



Produktdokumentation

CO₂-Sensor
Art.-Nr.: CO2 .. 2178 ..



ALBRECHT JUNG GMBH & CO. KG
Volmestraße 1
D-58579 Schalksmühle

Telefon: +49.23 55.8 06-0
Telefax: +49.23 55.8 06-1 89
E-mail: mail.info@jung.de
Internet: www.jung.de
www.jung-katalog.de

Stand der Dokumentation: 17.10.2011
13557810

Inhaltsverzeichnis

1	Produktdefinition	4
1.1	Produktkatalog	4
1.2	Anwendungszweck	4
2	Montage, elektrischer Anschluss und Bedienung	6
2.1	Sicherheitshinweise	6
2.2	Geräteaufbau	7
2.3	Montage und elektrischer Anschluss	8
2.4	Inbetriebnahme	11
3	Technische Daten	12
4	Software-Beschreibung	13
4.1	Software-Spezifikation	13
4.2	Software "KNX CO2-Sensor"	14
4.2.1	Funktionsumfang	14
4.2.2	Hinweise zur Software	17
4.2.3	Objekttabelle	18
4.2.3.1	Objekttabelle Tasterschnittstelle	18
4.2.3.2	Objekttabelle Raumtemperaturregler	21
4.2.3.3	Objekttabelle Sensoren	36
4.2.3.4	Objekttabelle Logikgatter	40
4.2.4	Funktionsbeschreibung	41
4.2.4.1	Anwendungsgrundlagen	41
4.2.4.2	Tasterschnittstelle	42
4.2.4.2.1	Einleitung	42
4.2.4.2.2	Funktion "Keine Funktion"	43
4.2.4.2.3	Funktion "Schalten"	44
4.2.4.2.4	Funktion "Dimmen"	45
4.2.4.2.5	Funktion "Jalousie"	46
4.2.4.2.6	Funktion "Wertgeber 1 Byte / 2 Byte"	48
4.2.4.2.7	Funktion "Lichtszenen nebenstelle mit/ohne Speicherfunktion"	50
4.2.4.2.8	Verhalten bei Busspannungswiederkehr	51
4.2.4.2.9	Sperrfunktion der Eingänge	52
4.2.4.3	Sensorfunktion	53
4.2.4.3.1	Temperatur-Sensor	53
4.2.4.3.2	Feuchte-Sensor	54
4.2.4.3.3	CO2-Sensor	55
4.2.4.3.4	Grenzwerte	57
4.2.4.4	Raumtemperaturregler	63
4.2.4.4.1	Betriebsarten und Betriebsartenumschaltung	63
4.2.4.4.2	Regelalgorithmen und Stellgrößenberechnung	66
4.2.4.4.3	Anpassung der Regelalgorithmen	73
4.2.4.4.4	Betriebsmodusumschaltung	76
4.2.4.4.5	Temperatur-Sollwerte	85
4.2.4.4.6	Raumtemperaturmessung	96
4.2.4.4.7	Stellgrößen- und Statusausgabe	99
4.2.4.4.8	Sperrfunktionen des Raumtemperaturreglers	106
4.2.4.4.9	Ventilschutz	107
4.2.4.5	Logikgatter	108
4.2.4.6	Auslieferungszustand	110
4.2.5	Parameter	111
4.2.5.1	Parameter Sensorik	111
4.2.5.2	Parameter Raumtemperaturregler	122
4.2.5.3	Parameter Tasterschnittstelle	140
4.2.5.4	Parameter Logikgatter	164

5	Anhang	168
5.1	Stichwortverzeichnis	168

1 Produktdefinition

1.1 Produktkatalog

Produktname: CO₂-Sensor

Verwendung: Sensor

Bauform: UP (unter Putz)

Art.-Nr.: CO₂ .. 2178 ..

1.2 Anwendungszweck

Das Gerät vereint die Funktionen eines KNX Busankopplers, eines Einzelraum-Temperaturreglers mit Sollwertvorgabe, eines Temperatur- und Feuchte-Sensors und eines CO₂-Sensors in einem Busteilnehmer. Die Raumtemperaturregler-, Feuchte- und CO₂-Sensor-Funktionen sind jeweils autarke Funktionsteile des Gerätes mit eigenen Parameterblöcken in der ETS. Die Funktionen sind in der ETS konfigurierbar.

Zusätzlich verfügt das Gerät über zwei Binäreingänge, die im Betrieb sperrbar sind, und über die sich Aktoren z. B. zur Steuerung von Lüftern oder Fensterantrieben über KNX Telegramme ansteuern lassen. Durch die Kombination aller Funktionen wird es möglich, die Raumluftqualität zu überwachen und über den Bus Maßnahmen zum Erhalt der Luftqualität zu steuern.

CO₂-Sensor-Funktionalität

Das Gerät kann zur Ermittlung des CO₂-Gehalts der Umgebungsluft verwendet werden. In Abhängigkeit von parametrisierten Grenzwerten und des aktuellen CO₂ Istwertes können Telegramme zur Steuerung von Lüftern oder Fensterantrieben auf den KNX ausgesendet werden. Vier frei definierbare Grenzwerte lassen sich hierzu programmieren, die zur Steuerung von Aktoren oder Anzeigen durch Schaltbefehl-Telegramme genutzt werden können. Der ermittelte CO₂-Gehalt kann über ein separates Objekt als 2 Byte Messwert auf den Bus ausgesendet und beispielsweise KNX Anzeige Komponenten oder ergänzenden Filteranlagen zur Verfügung gestellt werden.

Da die Messung von korrekten Werten stark luftdruckabhängig ist, lässt sich mit Hilfe der ETS-Parameter ein Abgleich entsprechend der Höhe des Einbauortes über NN (Normalnull) vornehmen.

Raumtemperaturregler-Funktionalität

Das Gerät kann zur Einzelraum-Temperaturregelung verwendet werden. In Abhängigkeit der Betriebsart, des aktuellen Temperatur-Sollwerts und der Raumtemperatur kann eine Stellgröße zur Heizungs- oder Kühlungssteuerung auf den KNX ausgesendet werden. Der Regler unterscheidet verschiedene Betriebsmodi (Komfort, Standby, Nacht) mit jeweils eigenen Temperatur-Sollwerten im Heiz- oder Kühlbetrieb.

Zusätzlich ist der Einsatz eines weiteren Heiz- oder Kühlgeräts möglich, indem zusätzlich zur Grundstufe für Heizen oder Kühlen 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 von Soll- und Ist-Temperatur kann somit durch Zuschalten der Zusatzstufe der Raum schneller aufgeheizt oder abgekühlt werden.

Der Grund- und der Zusatzstufe können unterschiedliche Regelalgorithmen zugeordnet werden. Für die Heiz- und Kühlfunktionen sind stetige oder schaltende PI- oder schaltende 2-Punkt-Regelalgorithmen auswählbar.

Die Raumtemperatur kann wahlweise durch den internen oder durch einen externen Temperaturfühler erfasst werden. Für den externen Temperaturfühler steht ein KNX Kommunikationsobjekt zur Verfügung, über das der extern vom Bus empfangene Temperaturwert, z. B. von einer Reglernebenstelle, in die Temperaturerfassung eingebunden werden kann.

Feuchte-Sensor-Funktionalität

Das Gerät kann zur Ermittlung der Feuchte der Umgebungsluft verwendet werden. In Abhängigkeit von parametrisierten Grenzwerten und des aktuellen Luftfeuchte-Istwertes können Schalt-Telegramme zur Steuerung von Lüftern oder Fensterantrieben auf den KNX

ausgesendet werden. Die ermittelte Luftfeuchte kann über ein separates Objekt als 2 Byte Messwert auf den Bus ausgesendet und auf diese Weise KNX Anzeigekomponenten zur Verfügung gestellt werden.

Der Wert der Luftfeuchtigkeit, der vom Feuchte-Sensor aufgenommen wird, dient zusammen mit der gemessenen Raumtemperatur zur Berechnung des Taupunktes.

Taupunktalarmierung

Der Taupunkt von Wasser im formalen Sinne ist der Kondensationspunkt reinen Wassers und damit ein Wertepaar aus Luftfeuchte und Raumtemperatur. In der Regel setzt man den Temperaturwert des Taupunktes, also die Taupunkt-Temperatur, mit dem Taupunkt gleich. Es handelt sich dabei um diejenige Temperatur der Luft mit einer bestimmten Feuchtigkeit, bei der die Kondensatbildung auf einem Gegenstand gerade einsetzt.

Die Taupunkt-Temperatur wird vom Gerät anhand der ermittelten Raumtemperatur und Feuchtigkeitswerte berechnet und mit Hilfe der Magnus-Formel korrigiert. Es handelt sich hierbei um eine Näherungsformel für die Berechnung des Sättigungsdampfdruckes in Abhängigkeit von der Temperatur, die in der Meteorologie und der Bauphysik verwendet wird. Die ermittelte Taupunkt-Temperatur kann über ein separates Objekt als 2 Byte Wert auf den Bus ausgesendet und beispielsweise KNX Anzeigekomponenten zur Verfügung gestellt werden. Das Gerät kann beim Erreichen der Taupunkt-Temperatur einen Taupunktalarm in Form von Schalt- oder Werttelegrammen auf den Bus aussenden. Dieser Taupunktalarm kann bis maximal 5 K voreilend erfolgen, um eine Vorwarnfunktion zu realisieren.

Funktionalität der Binäreingänge

Das Gerät verfügt über eine Tasterschnittstelle mit 2 unabhängigen Kanälen und sendet bei Betätigung eines angeschlossenen Schalt- oder Tastkontaktes einer Wippe oder Taste in Abhängigkeit der ETS-Parametereinstellung Telegramme auf den KNX. Dies können beispielsweise Telegramme zum Schalten oder Tasten, zum Dimmen oder zur Jalousiesteuerung sein. Auch ist es möglich, Wertgeberfunktionen, wie beispielsweise Dimmwertgeber oder Lichtszenen nebenstellen zu programmieren. Diese Eingänge sind im Betrieb sperrbar. Dabei ist auch der Einsatz zur Präsenzmeldung möglich..

Logikgatter

Um logische Abhängigkeiten, auch von externen Zuständen umzusetzen oder kaskadieren zu können, verfügt die Gerätesoftware über vier Logikgatter. Jedes Gatter kann ein bis maximal vier Eingänge besitzen. Für jedes Logikgatter lässt sich die Art der Verknüpfung als "UND", "ODER", "Exklusiv-ODER" oder als "UND mit Rückführung" einstellen. Jeder Eingang kann zusätzlich normal oder invertiert betrieben werden.

Die Kommunikationsobjekte der Ausgänge lassen sich als 1 Bit oder 1 Byte Objekte parametrieren. Ausgänge, die Schaltbefehle übertragen, können auch invertiert arbeiten. Die Eingänge sind entweder separat mit eigenen Kommunikationsobjekten zu verwenden oder können bedarfsweise optional auch mit Grenzwerten der CO₂- und Luftfeuchtemessung, mit den Objekten des Taupunktalarmes oder mit Ausgangsobjekten anderer Logikfunktionen verknüpft werden. Die Ausgänge können bedarfsweise zeitverzögert arbeiten. Das Sendekriterium bei Eingangsereignis, Ausgangsänderung sowie zyklisches Senden ist einstellbar. Für komplexe Verknüpfungsfunktionen können mehrere Logikgatter miteinander kombiniert werden.

Allgemein

Das Gerät wird unter Putz in einer Schalterdose montiert und deckt die Fläche einer Dose ab. Das Gerät ist ein so genanntes Monoblock-Produkt. Es benötigt keine separate Busankopplung und keine zusätzliche Spannungsversorgung.

Der Programmier-Modus des Gerätes wird durch eine separate Programmier-LED signalisiert. Sie befindet sich an der Vorderseite unterhalb der Design-Abdeckungen unmittelbar neben der Programmier Taste und blinkt, solange keine Applikation geladen ist. Auf diese Weise lässt sich das Gerät mit der ETS auch im eingebauten Zustand unkompliziert in Betrieb nehmen. Die Projektierung und Inbetriebnahme des Gerätes erfolgt durch die ETS3.0d mit Patch A oder durch neuere Versionen.

2 Montage, elektrischer Anschluss und Bedienung

2.1 Sicherheitshinweise

Einbau und Montage elektrischer Geräte dürfen nur durch Elektrofachkräfte erfolgen.

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

Nicht für sicherheitsrelevante Gasmessungen verwenden.

Bei Renovierungsarbeiten das Gerät gegen Verschmutzung durch Farbe, Tapetenkleister, Staub etc. schützen. Gerät kann beschädigt werden.

Gerät nicht mit organischen Lösemitteln reinigen, lagern, oder deren Dämpfen aussetzen. Keine Aufkleber anbringen. Gerät nicht in Verpackungen oder Umgebungen lagern, welche Weichmacher enthalten, z. B. Luftpolsterfolie, Styropor. Vor Renovierungsarbeiten das Gerät aus der Anlage entfernen und an einem geeigneten Ort lagern. Die Funktion des Temperatur- und Feuchtesensors kann dauerhaft beeinträchtigt werden.

Gefahr durch elektrischen Schlag an der KNX-Installation. An die Eingänge keine externen Spannungen anschließen. Gerät kann beschädigt werden und das SELV-Potential auf der KNX-Busleitung ist nicht mehr gegeben.

2.2 Geräteaufbau

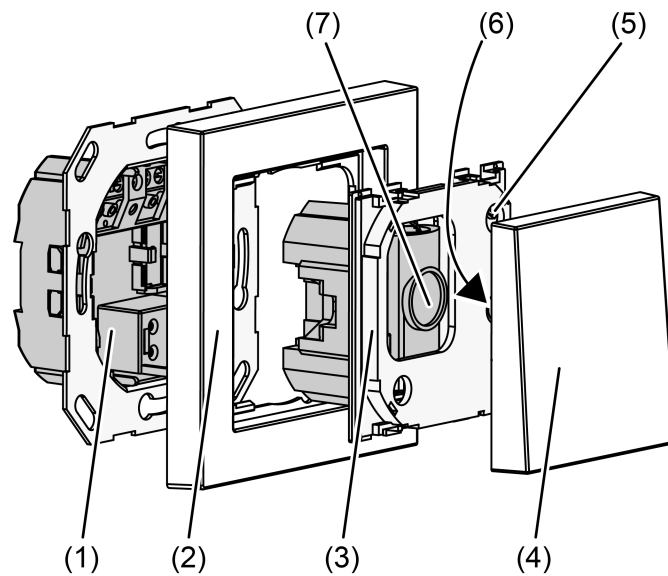


Bild 1: Geräteaufbau CO₂-Sensor

- (1) Klemmen-Einsatz
- (2) Design-Rahmen
- (3) Elektronik-Aufsatz
- (4) Abdeckung
- (5) Programmier-Taste und -LED
- (6) Sicherungsschraube (Kunststoff)
- (7) Sensorfenster CO₂-Sensor

2.3 Montage und elektrischer Anschluss



GEFAHR!

Bei Montage mit 230-V-Geräten unter einer gemeinsamen Abdeckung, z. B. Steckdosen, besteht im Fehlerfall Gefahr durch elektrischen Schlag!

Elektrischer Schlag kann zum Tod führen.

Ausschließlich die vormontierte Kunststoffschraube als Sicherungsschraube verwenden!



VORSICHT!

Elektrostatische Entladung.

Gerätedefekt.

Gerät nur mit Abdeckung betreiben.

Gerät montieren und anschließen

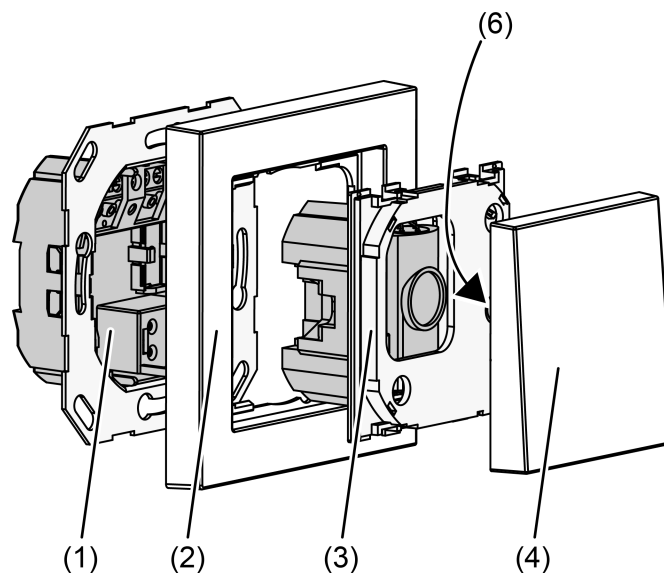


Bild 2: Gerätemontage

- (1) Klemmen-Einsatz
- (2) Design-Rahmen
- (3) Elektronik-Aufsatz
- (4) Abdeckung
- (6) Sicherungsschraube (Kunststoff)

Die Verlegebedingungen für SELV sind zu beachten.

Die Eingangsleitungen nicht parallel zu Netzleitungen verlegen. Andernfalls kann es zu Signalstörungen kommen.

Empfehlung: Tiefe Gerätedose benutzen!

Die optimale Montagehöhe beträgt ca. 1,5 m.

- Die Abdeckung (4) abnehmen (Bild 2).
- Den Klemmen-Einsatz (1) und den Elektronik-Aufsatz (3) voneinander trennen.

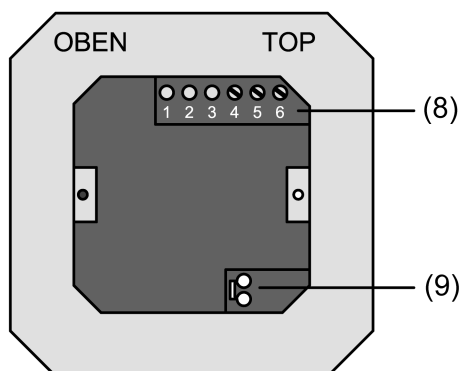


Bild 3: Klemmen-Einsatz mit Anschlüssen

(8) Anschlussleiste Binäreingänge

(9) Anschluss KNX

- Die abisolierten Busleitungen in die Anschlussklemme (9) im Klemmen-Einsatz einstecken (Bild 3)

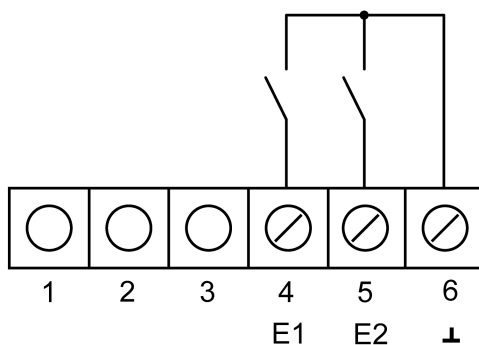


Bild 4: Anschluss Binäreingänge

1..3 nicht belegt

4 Anschluss Binäreingang E1

5 Anschluss Binäreingang E2

6 Bezugspotential E1, E2

- Fensterkontakte, Schließer- oder Öffner-Taster können an die Klemmen 4, 5 und 6 der Anschlussleiste Binäreingänge (8) angeschlossen werden.
- Den Klemmen-Einsatz (1) in die Gerätedose einsetzen. Auf die Beschriftung OBEN / TOP achten. Der Busanschluss muss unten rechts liegen.
- Den Design-Rahmen (2) auf den Klemmen-Einsatz (1) aufsetzen.
- Den Elektronik-Aufsatz (3) lagerichtig in den Klemmen-Einsatz einsetzen.
- Den Elektronik-Aufsatz mit der Sicherungsschraube (6) befestigen.
- Die Abdeckung (4) wieder aufsetzen.

- i** Das Gerät nicht in Mehrfachkombinationen mit anderen UP-Geräten einsetzen, da deren Wärmeentwicklung die Temperatur- und Feuchtemessung des Reglers beeinflussen kann.
- i** Das Gerät nicht in der Nähe von Störquellen wie Elektroherden, Kühlschränken, Zugluft oder Sonneneinstrahlung montieren. Dies beeinflusst die Temperatur- und Feuchtemessung des Reglers ebenfalls.

Gerät demontieren

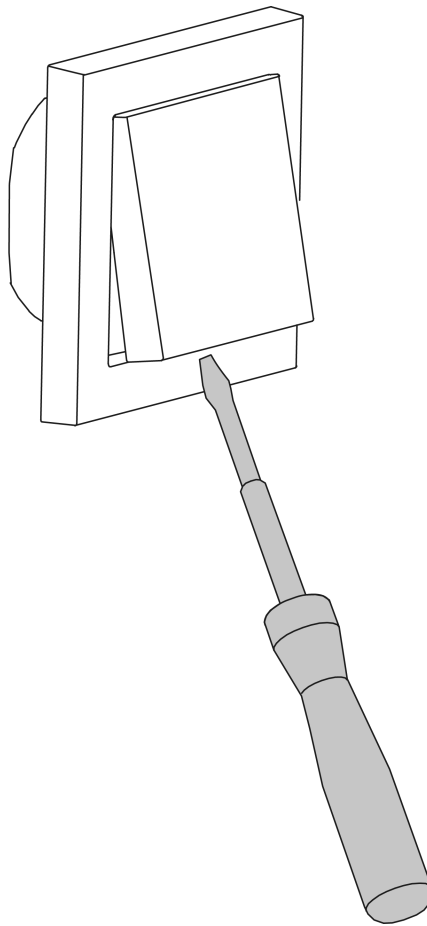


Bild 5: Gerätedemontage

Bei Maler- oder Tapezierarbeiten sollten Design-Abdeckung und Elektronik-Aufsatz demontiert werden.

- Schraubendreher in die Aussparung an der Unterseite der Abdeckung ansetzen und diese vorsichtig abhebeln.
- i** Abdeckung und Design-Rahmen nicht beschädigen.
 - Sicherungsschraube im Elektronik-Aufsatz lösen.
 - Elektronik-Aufsatz vom Klemmen-Einsatz abziehen.
- i** Bei der späteren Montage muss der Aufsatz wieder auf den zugehörigen Einsatz gesteckt werden. Deshalb bereits bei der Demontage auf die korrekte Kennzeichnung von Aufsatz und Einsatz achten und diese entsprechend beschriften.

2.4 Inbetriebnahme

Physikalische Adresse und Anwendungssoftware laden

Die Inbetriebnahme des Gerätes beschränkt sich im Wesentlichen auf das Programmieren der physikalischen Adresse und der Applikationsdaten durch die ETS.

Projektierung und Inbetriebnahme des Gerätes durch die ETS3.0d mit Patch A oder durch neuere Versionen.

Das Gerät ist angeschlossen und betriebsbereit.

Im ETS-Projekt muss ein entsprechendes Gerät angelegt und konfiguriert sein.

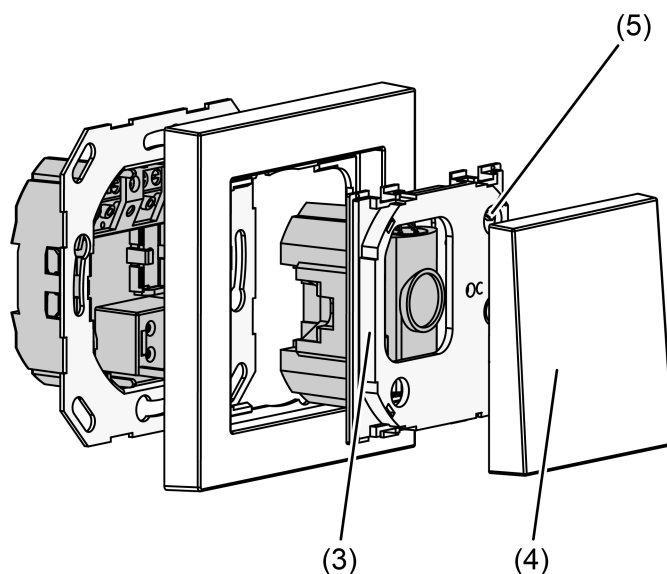


Bild 6: Lage der Programmieraste und -LED

Die Programmieraste befindet sich hinter der Blindabdeckung (4) auf dem Elektronikaufsatz (3) (Bild 6).

- Die Blindabdeckung (4) abnehmen, sofern sie bereits montiert ist.
- Programmiermodus aktivieren: Programmieraste (5) drücken.
Die Programmier-LED (5) leuchtet rot.
- Physikalische Adresse mit Hilfe der ETS programmieren.
Die Programmier-LED erlischt.
- Die physikalische Adresse auf dem Klemmen-Einsatz und auf der Rückseite des Elektronik-Aufsatzes notieren.
- i** Beim Zusammenbau nach Maler- oder Tapezierarbeiten auf korrekte Zuordnung von Einsätzen und Aufsätzen achten.
- Blindabdeckung montieren.
- Applikationsdaten mit Hilfe der ETS in das Gerät laden.
- i** Wenn das Gerät mit falschen Applikationsdaten programmiert wurde, ist das Gerät nach der Inbetriebnahme ohne Funktion.

3 Technische Daten

Allgemein

Schutzklasse

Prüfzeichen

Umgebungstemperatur

Lager-/Transporttemperatur

Lager-/Transportfeuchte

III
KNX / EIB
-5 ... +45 °C
+10 ... +50 °C
20 ... 60 % rel. Feuchte

KNX

KNX Medium

Inbetriebnahmemodus

Nennspannung KNX

Stromaufnahme KNX

Stromaufnahme KNX

Anschlussart KNX

TP 1
S-Mode
DC 21 ... 32 V SELV
typ. 12,5 mA
max. 25 mA (4 s/15 s zyklisch)
Anschlussklemme

Binäreingänge

Leitungslänge

Leitungstyp

max. 5 m
J-Y(St)Y 2×2×0,8mm

CO₂-Sensor

Messbereich

0 ... 2000 ppm

Feuchtesensorik

Messbereich

10 ... 95 % rel. Feuchte

Temperatursensorik

Messbereich

-5 ... +45 °C

4 Software-Beschreibung

4.1 Software-Spezifikation

ETS-Suchpfade: - Heizung, Klima, Lüftung / Regler / CO2-Sensor

Konfiguration: S-mode standard

AST-Typ: "00"_{Hex} / "0"_{Dez}

AST-Verbindung: keine

Verwendete BAU: FZE1066 + µC

Applikation für CO₂-Sensor

Nr.	Kurzbeschreibung	Name	Version	ab Maskenver- sion
1	CO2-/Luftfeuchte Sensor mit Raumtemperatur-Regler, 2 Binäreingängen, Taupunktalarmierung sowie Logikgatter.	CO2-Sensor 706211	1.1 für ETS3.0 ab Version "d" - Patch "A" oder ETS4	705

4.2 Software "KNX CO2-Sensor"

4.2.1 Funktionsumfang

Tasterschnittstellenfunktionalität

Allgemein

- Freie Zuordnung der Funktionen Schalten, Dimmen, Jalousie und Wertgeber zu den max. 2 Eingängen.
- Sperrobject zum Sperren einzelner Eingänge (Polarität des Sperrobjects einstellbar).
- Verzögerung bei Busspannungswiederkehr und Entprellzeit zentral einstellbar.
- Das Verhalten bei Busspannungswiederkehr ist für jeden Eingang separat parametrierbar.
- Telegrammratenbegrenzung allgemein für alle Eingänge einstellbar.

Funktion Schalten

- Es sind zwei unabhängige Schaltobjekte für jeden Eingang vorhanden, die Schaltbefehle sind einzeln parametrierbar.
- Befehl bei steigender und fallender Flanke ist unabhängig einstellbar. Ausführbare Schaltbefehle können sein "EIN", "AUS", "UM" oder keine Reaktion.

Funktion Dimmen

- Die Wahl zwischen Einflächen- und Zweiflächenbedienung ist möglich. Ausführbare Befehle können sein "Heller (EIN)", "Dunkler (AUS)" oder "UM".
- Die Zeit zwischen Dimmen und Schalten sowie die Dimmschrittweite sind einstellbar.
- Das zyklische Senden von Telegrammwiederholungen wie auch das Senden eines Stopp-Telegramms am Ende eines Dimmvorgangs ist möglich.

Funktion Jalousie

- Befehl bei steigender Flanke ist unabhängig einstellbar. Ausführbare Schaltbefehle können sein "Keine Funktion", "AUF", "AB" oder "UM".
- Das Bedienkonzept ist parametrierbar (Kurz – Lang – Kurz oder Lang - Kurz).
- Beim Bedienkonzept Kurz – Lang – Kurz ist die Zeit zwischen Kurz- und Langzeitbetrieb einstellbar.
- Die Lamellenverstellzeit ist einstellbar. Das ist die Zeit, in der ein Move-Befehl durch Loslassen eines Tasters am Eingang beendet werden kann.

Funktion Wertgeber (Dimmen, Temperatur, Helligkeit)

- Die Flanke (Taster als Schließer, Taster als Öffner, Schalter) und der zu sendende Wert bei Flanke sind parametrierbar.
- Bei Programmierung als Taster ist die Wertverstellung über einen langen Tastendruck für den Wertgeber möglich.

Funktion Lichtszenennebenstelle

- Parametrierung als Lichtszenennebenstelle mit oder ohne Speicherfunktion. Bei der Lichtszenennebenstelle mit Speicherfunktion kann eine Lichtszene über eine lange Betätigung des angeschlossenen Tasters gespeichert werden.
- Die Flanke (Taster als Schließer, Taster als Öffner, Schalter) und der zu sendende Wert bei Flanke sind parametrierbar.

Raumtemperaturregler-Funktionalität

Allgemein

- 4 verschiedene Betriebsmodi sind aktivierbar: Komfort-, Standby-, Nacht-, Frost-/Hitzeschutz
- Die Umschaltung der Betriebsmodi erfolgt durch ein 1 Byte Objekt gemäß der KNX Spezifikation oder durch einzelne 1 Bit Objekte.

Heizen / Kühlen

- Die Betriebsarten "Heizen", "Kühlen" oder "Heizen und Kühlen" stehen jeweils mit oder ohne Zusatzstufe zur Verfügung.

- Die Regelalgorithmen der Temperaturregelung sind parametrierbar, entweder die schaltende 2-Punkt-Regelung, die schaltende PI-Regelung (PWM) oder die stetige PI-Regelung.
- Stellgrößenausgabe 1 Bit (schaltend) oder 1 Byte (stetig).
- Die einstellbaren Regelparameter für die PI-Regelung sind "Proportionalbereich" und "Nachstellzeit", für die 2-Punkt-Regelung "Hysterese".

Sollwerte

- Jedem Betriebsmodus können eigene Temperatur-Sollwerte (für Heizen und/oder Kühlen) zugeordnet werden.
- Die Sollwerte für die Zusatzstufe leiten sich durch einen parametrierbaren Stufenabstand aus den Werten des Basis-Sollwerts ab.
- Die Sollwertverschiebung ist durch Kommunikationsobjekte möglich.

Funktionalität

- Das Umschalten zwischen "Heizen" und "Kühlen" kann automatisch oder objektorientiert erfolgen.
- Deaktivierung der Regelung über 1 Bit Objekte möglich.
- Die Komfortverlängerung ist durch Betätigung einer zu parametrierenden Präsenztaste oder einen Präsenzmelder im Nacht- oder Frost-/Hitzeschutzmodus möglich.
- Die Dauer der Komfortverlängerung ist parametrierbar.
- Die Statusinformationen sind parametrierbar und über ein Objekt (1 Byte / 1 Bit) auf den Bus übertragbar.
- Die Deaktivierung der Regelung oder der Zusatzstufe ist über separate 1-Bit-Objekte möglich.

Raumtemperaturmessung

- Die Raumtemperaturmessung kann über einen internen oder externen Raumtemperaturfühler erfolgen. Dabei muss der externe Temperaturfühler ein über den Bus angekoppelter KNX Temperaturfühler sein. Alternativ können die beiden Temperaturfühler miteinander kombiniert werden. Die Messwertbildung vom internen zum externen Fühler ist parametrierbar.
- Die Abfragezeit des externen Temperaturfühlers ist einstellbar.
- Das Änderungsintervall zum automatischen Senden der Ist-Temperatur kann in der ETS definiert werden. Es ist auch ein zyklisches Senden der Raumtemperatur möglich.
- Die Raumtemperaturmessung (Istwert) kann über Parameter separat für den internen und den externen Fühler abgeglichen werden.
- Die Frostschutz-Umschaltung ist durch den Fensterstatus oder durch die Frostschutz-Automatik möglich.

Stellgrößen-Ausgabe

- Die getrennte oder gemeinsame Stellgrößenausgabe im Heiz- und Kühlbetrieb ist möglich. Dadurch ergeben sich ein oder zwei Stellgrößenobjekte je Stufe.
- Normale oder invertierte Stellgrößenausgabe ist parametrierbar.
- Das automatische Senden und die Zykluszeit für die Stellgrößenausgabe ist parametrierbar.

Feuchte-Sensor-Funktionalität**Feuchtemessung**

- Die Feuchtemessung erfolgt über das eingebaute Messelement.
- Dem Feuchte-Messwert können zwei Grenzwerte zugeordnet werden, bei deren Über- oder Unterschreitung z. B. Belüftungssteuerungen angesprochen werden können.

Taupunktbestimmung

- Die Taupunkt-Temperatur wird vom Gerät anhand der ermittelten Raumtemperatur und Feuchtigkeitswerte berechnet.
- Die Korrektur des ermittelten Feuchtwertes des Sensors erfolgt mit Hilfe der Magnus-Formel, die eine Näherungsformel für die Berechnung des Sättigungsdampfdruckes in Abhängigkeit von der Temperatur ist. Sie ist sehr genau ($< 0,22\%$) im Bereich zwischen 0°C und 100°C und wird vor allem in der Meteorologie und der Bauphysik zur Taupunktbestimmung verwendet.

CO₂-Regler-Funktionalität

- i** Der CO₂-Sensor benötigt nach dem Einschalten eine Aufwärmzeit von ca. 5 Minuten, bis der Normalbetrieb erreicht ist.
Das automatische Kalibrierungsverfahren steht nur bei permanent anliegender Spannungsversorgung und erstmalig nach 24 Stunden zur Verfügung.

CO₂-Messung

- Die CO₂-Messung erfolgt über das eingebaute Sensormodul.
- Die "Ortshöhe über NN" ist parametrierbar, da der exakte Messwert des CO₂-Sensors luftdruckabhängig ist.

Grenzwerte

- Dem CO₂-Messwert können vier Grenzwerte zugeordnet werden, bei deren Über- oder Unterschreitung z. B. Belüftungssteuerungen angesprochen werden können.
- Für alle Grenzwerte können die Hysterese und das Verhalten bei Über- oder Unterschreiten des Grenzwertes festgelegt werden.
- Für alle Grenzwerte kann eine Ein- und Ausschaltverzögerung parametriert werden (gilt auch für zyklisches Senden).
- Für alle Grenzwerte ist das Sendekriterium zyklisches Senden parametrierbar.

Logikgatter-Funktionalität

- Es können bis zu vier Logikgatter mit einem bis zu maximal vier Eingängen konfiguriert werden. Die Eingänge können jeweils normal oder invertiert betrieben werden.
- Mögliche Verknüpfungen sind "UND", "ODER", "Exklusiv-ODER" oder "UND mit Rückführung".
- Die Kommunikationsobjekte der Ausgänge lassen sich als 1 Bit oder 1 Byte Objekte parametrieren.
- Das Sendekriterium bei Eingangsereignis, Ausgangsänderung sowie zyklisches Senden ist einstellbar.
- Die Sendeverzögerung ist für alle Logikgatter einzeln parametrierbar.

4.2.2 Hinweise zur Software

ETS Projektierung und Inbetriebnahme

Zur Projektierung und Inbetriebnahme des Gerätes ist die ETS3.0 ab Version "d" Patch "A" oder die ETS4 erforderlich. Durch Verwendung dieser ETS-Versionen ergeben sich Vorteile in Bezug auf den Programmiervorgang (Differentieller Download).

Die erforderliche Produktdatenbank wird im *.VD4-Format angeboten.

Die Konfiguration wird durch ein in die ETS-Produktdatenbank integriertes PlugIn ermöglicht.

4.2.3 Objekttabelle

Anzahl der Kommunikationsobjekte:	139 (max. Objekt Nummer 138 - dazwischen Lücken)
Anzahl der Adressen (max):	254
Anzahl der Zuordnungen (max):	255
Dynamische Tabellenverwaltung:	nein

4.2.3.1 Objekttabelle Tasterschnittstelle

Objekte der Tasterschnittstelle

Funktion: Schalten

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ^{0, 1}	Schaltobjekt 1.1	T.Kanal 1 / 2	1 Bit	1.001	K, S, Ü, (L) 1

Beschreibung 1 Bit Objekt zum Senden von Schalttelegrammen (EIN, AUS, UM).

Funktion: Schalten

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ^{2, 3}	Schaltobjekt 1.2	T.Kanal 1 / 2	1 Bit	1.001	K, S, Ü, (L) 1

Beschreibung 1 Bit Objekt zum Senden von Schalttelegrammen (EIN, AUS, UM).

Funktion: Dimmen

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ^{0, 1}	Schalten	T.Kanal 1 / 2	1 Bit	1.001	K, S, Ü, (L) 1

Beschreibung 1 Bit Objekt zum Senden von Schalttelegrammen (EIN, AUS, UM).

Funktion: Dimmen

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ^{2, 3}	Dimmen	T.Kanal 1 / 2	4 Bit	3.007	K, S, Ü, (L) 1

Beschreibung 4 Bit Objekt zum Senden von relativen Dimmtelegrammen.

1: Jedes Kommunikationsobjekt kann ausgelesen werden. Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden.

Funktion: Jalousie

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ^{0, 1}	Kurzzeitbetrieb	T.Kanal 1 / 2	1 Bit	1.007	K, Ü, (L) ¹

Beschreibung 1 Bit Objekt zum Senden von Telegrammen, mit denen ein Jalousie- oder Rollladenantrieb angehalten werden kann, oder mit denen die Jalousielamellen kurzzeitig verstellt werden können.

Funktion: Jalousie

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ^{2, 3}	Langzeitbetrieb	T.Kanal 1 / 2	1 Bit	1.008	K, S, Ü, (L) ₁ ¹

Beschreibung 1 Bit Objekt zum Senden von Telegrammen, mit denen ein Jalousie- oder Rollladenantrieb aufwärts oder abwärts gefahren werden kann.

Funktion: Wertgeber

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ^{0, 1}	Dimmwert	T.Kanal 1 / 2	1 Byte	5.001	K, Ü, (L) ¹

Beschreibung 1 Byte Objekt zum Senden von Werten von 0 bis 255 (entsprechend 0 % bis 100 %). Wenn die Verstellung des Wertes freigegeben ist, kann das Objekt bei einer langen Betätigung zyklisch Telegramme senden, mit denen der Wert um einen einstellbaren Betrag verringert oder erhöht werden kann.

Funktion: Wertgeber

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ^{0, 1}	Szenennebenstelle	T.Kanal 1 / 2	1 Byte	18.001	K, Ü, (L) ¹

Beschreibung 1 Byte Objekt zum Aufrufen oder zum Speichern einer von maximal 64 Szenen eines Szenentastensors oder Aktors mit Szenenfunktion.

Funktion: Wertgeber

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ^{0, 1}	Temperaturwert	T.Kanal 1 / 2	2 Byte	9.001	K, Ü, (L) ¹

Beschreibung 2 Byte Objekt zum Senden eines Temperaturwertes von 0 °C bis 40°C. Wenn die Verstellung des Wertes freigegeben ist, kann das Objekt bei einer langen Betätigung zyklisch Telegramme senden, mit denen der Wert um 1 K verringert oder erhöht werden kann.

1: Jedes Kommunikationsobjekt kann ausgelesen werden. Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden.

Funktion: Wertgeber

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ^{0, 1}	Helligkeitswert	T.Kanal 1 / 2	2 Byte	9.004	K, Ü, (L) ¹

Beschreibung 2 Byte Objekt zum Senden eines Beleuchtungsstärkewertes von 0 Lux bis 1500 Lux. Wenn die Verstellung des Wertes freigegeben ist, kann das Objekt bei einer langen Betätigung zyklisch Telegramme senden, mit denen der Wert um 50 Lux verringert oder erhöht werden kann.

Funktion: Sperren – Schalten

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ^{4, 5}	Sperren Schaltobjekt 1.1	T.Kanal 1 / 2 sperren	1 Bit	1.001	K, S, (L) ¹

Beschreibung 1 Bit Objekt, wodurch das Schaltobjekt gesperrt und wieder freigegeben werden kann (Polarität sowie Verhalten zu Beginn und am Ende der Sperrung sind parametrierbar).

Funktion: Sperren – Schalten

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ^{6, 7}	Sperren Schaltobjekt 1.2	T.Kanal 1 / 2 sperren	1 Bit	1.001	K, S, (L) ¹

Beschreibung 1 Bit Objekt, wodurch das Schaltobjekt gesperrt und wieder freigegeben werden kann (Polarität sowie Verhalten zu Beginn und am Ende der Sperrung sind parametrierbar).

Funktion: Sperren – Dimmen/Jalousie/Wertgeber

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ^{4, 5}	Sperren	T.Kanal 1 / 2 sperren	1 Bit	1.001	K, S, (L) ¹

Beschreibung 1 Bit Objekt, wodurch die Funktion gesperrt und wieder freigegeben werden kann (Polarität sowie Verhalten zu Beginn und am Ende der Sperrung sind parametrierbar).

1: Jedes Kommunikationsobjekt kann ausgelesen werden. Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden.

4.2.3.2 Objekttabelle Raumtemperaturregler

Objekte zur Raumtemperaturmessung

Funktion: Raumtemperaturmessung

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ²³	Ist-Temperatur	R.Ausgang	2 Byte	9.001	K, -, Ü, L

Beschreibung 2 Byte Objekt zur Ausgabe der durch den Regler ermittelten und für die Raumtemperaturregelung verwendeten Ist-Temperatur (Raumtemperatur). Möglicher Wertebereich: -99,9 °C bis +99,9 °C / Messbereich interner Temperaturfühler: 0 °C bis +40 °C. Die Ausgabe des Temperaturwerts erfolgt stets im Format "°C".

Funktion: Raumtemperaturmessung

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ²⁴	Empfangene Temperatur	R.Eingang	2 Byte	9.001	K, S, -, (L) ¹

Beschreibung 2 Byte Objekt zur Ankopplung eines externen KNX Raumtemperaturfühlers. Dadurch Kaskadierung mehrerer Temperaturfühler zur Raumtemperaturmessung. Möglicher Wertebereich: -99,9 °C bis +99,9 °C. Die Vorgabe des Temperaturwerts muss stets im Format "°C" erfolgen.

Objekte zur Solltemperatur-Vorgabe

Funktion: Solltemperatur-Vorgabe

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ²⁶	Basis Sollwert	R.Eingang	2 Byte	9.001	K, S, -, (L) ¹

Beschreibung 2 Byte Objekt zur externen Vorgabe des Basis-Sollwertes bei relativer Sollwertvorgabe. Der mögliche Wertebereich wird in Abhängigkeit der Betriebsart durch die parametrisierte Frostschutz- und/oder Hitzeschutztemperatur eingegrenzt. Der Regler rundet 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.

1: Jedes Kommunikationsobjekt kann ausgelesen werden. Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden.

Funktion: Solltemperatur-Vorgabe

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ²⁶	Sollwert aktiver Betriebsmodus	R.Eingang	2 Byte	9.001	K, S, (Ü), (L) ¹

Beschreibung 2 Byte Objekt zur externen Vorgabe eines Sollwerts bei absoluter Sollwertvorgabe. Der mögliche Wertebereich wird in Abhängigkeit der Betriebsart durch die parametrisierte Frostschutz- und/oder Hitzeschutztemperatur eingegrenzt. Der Regler rundet die über das Objekt empfangenen Temperaturwerte auf 0,1 K. Die Vorgabe des Temperaturwerts muss stets im Format "°C" erfolgen. Durch das Setzen des "Übertragen"-Flags kann ein durch die Sollwertverschiebung modifizierter Sollwert über das Objekt auf den Bus rückgemeldet werden.

Objekte zur Betriebsmodusumschaltung

Funktion: Betriebsmodusumschaltung

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ²⁸	Betriebsmodusumschaltung	R.Eingang	1 Byte	20.102	K, S, Ü, (L) ¹

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).

Funktion: Betriebsmodusumschaltung

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ³²	Zwangsobjekt-Betriebsmodus	R.Eingang	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

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ²⁸	Komfortbetrieb	R.Eingang	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).

1: Jedes Kommunikationsobjekt kann ausgelesen werden. Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden.

Funktion: Betriebsmodusumschaltung

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ²⁹	Standby-Betrieb	R.Eingang	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).

Funktion: Betriebsmodusumschaltung

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ³⁰	Nachtbetrieb	R.Eingang	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).

Funktion: Betriebsmodusumschaltung

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ³¹	Frost- / Hitzeschutz	R.Eingang	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).

Funktion: Betriebsmodusumschaltung Präsenzobjekt

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ³³	Präsenzobjekt	R.Ein- / Ausgang	1 Bit	1.018	K, S, Ü, (L) ₁

Beschreibung 1 Bit Objekt, durch das ein Präsenzmelder oder ein externer Präsenztaster an den Regler angebunden werden kann. Das Objekt überträgt zudem den Zustand einer Präsenztaste des Geräts auf den Bus.
Polarität: Präsenz vorhanden = "1", Präsenz nicht vorhanden = "0".

Funktion: Betriebsmodusumschaltung Präsenzobjekt

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ³³	Präsenzobjekt	R.Eingang	1 Bit	1.018	K, S, -, (L) ₁

Beschreibung 1 Bit Objekt, durch das ein Präsenzmelder an den Regler angebunden werden kann.
Polarität: Präsenz vorhanden = "1", Präsenz nicht vorhanden = "0".

1: Jedes Kommunikationsobjekt kann ausgelesen werden. Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden.

Funktion: Betriebsmodusumschaltung Fensterstatus

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ³⁴	Fensterstatus	R.Eingang	1 Bit	1.019	K, S, -, (L) ¹

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

Objekt zur Betriebsartenumschaltung

Funktion: Betriebsartenumschaltung

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ³⁵	Heizen / Kühlen-Umschaltung ²	R.Eingang	1 Bit	1.100	K, S, Ü, (L) ₁

Beschreibung 1 Bit Objekt zur Vorgabe der Betriebsart ("Heizen" oder "Kühlen"). Nur sichtbar, wenn "Umschaltung zwischen Heizen und Kühlen = über Objekt". Objektwert "1" = Heizen; Objektwert "0" = Kühlen.

Funktion: Betriebsartenumschaltung

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ³⁵	Heizen / Kühlen-Umschaltung ²	R.Ausgang	1 Bit	1.100	K, -, Ü, (L) ¹

Beschreibung 1 Bit Objekt zur Übertragung der automatisch eingestellten Betriebsart des Reglers. Objektwert "1" = Heizen; Objektwert "0" = Kühlen.

Objekt zum Reglerstatus

Funktion: Statusmeldung

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ³⁶	Reglerstatus	R.Ausgang	1 Byte	--- ³	K, -, Ü, (L) ₁

Beschreibung 1 Byte Objekt, über das der Regler den aktuellen Betriebszustand ausgibt (z. B. an eine Reglernebenstelle). Nur bei "Status Regler = Regler allgemein".

1: Jedes Kommunikationsobjekt kann ausgelesen werden. Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden.

2: Dieses Objekt ist nur in der Mischbetriebsart "Heizen und Kühlen" bzw. "Grund- /Zusatz - Heizen / Kühlen" bei einem Regelkreis aktiv.

3: Nicht standardisierter DP-Typ (gemäß KNX AN 097/07 rev 3).

Funktion: Statusmeldung

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ⁵⁴	Statusmeldung Zusatz	R.Ausgang	1 Byte	--- 1	K, -, Ü, (L) ₂

Beschreibung 1 Byte Objekt, über das der Regler den aktuellen erweiterten Betriebszustand ausgibt (z. B. an eine Reglernebenstelle).
Nur bei "Status Regler = Regler allgemein".

Funktion: Statusmeldung

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ³⁶	Reglerstatus ...	R.Ausgang	1 Bit	1.001	K, -, Ü, (L) ²

Beschreibung 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).

Funktion: Statusmeldung

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ³⁶	KNX-Status Betriebsmodus	R.Ausgang	1 Byte	20.102	K, -, Ü, (L) ²

Beschreibung 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.
Nur bei "Status Regler = KNX konform".

Funktion: Statusmeldung

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ⁵⁵	KNX Status	R.Ausgang	2 Byte	22.101	K, -, Ü, (L) ²

Beschreibung 2 Byte Objekt, über das der Regler KNX-harmonisiert elementare Grundfunktionen anzeigt.
Nur bei "Status Regler = KNX konform".

1: Nicht standardisierter DP-Typ.

2: Jedes Kommunikationsobjekt kann ausgelesen werden. Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden.

Funktion: Statusmeldung

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ⁵⁶	KNX-Status Zwang-Betriebsmodus	R.Ausgang	1 Byte	20.102	K, -, Ü, (L) ¹

Beschreibung 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.
Nur bei "Status Regler = KNX konform".

Objekte zur Stellgrößenbegrenzung

Funktion: Stellgrößenbegrenzung

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ⁵⁷	Stellgrößenbegrenzung	R.Eingang	1 Bit	1.001	K, S, -, (L) ₁

Beschreibung 1 Bit Objekt zum Aktivieren oder Deaktivieren der Stellgrößenbegrenzung.
Polartät: Begrenzung aktiviert = "1", Begrenzung deaktiviert = "0".

Objekte zu Meldefunktion Heizen/Kühlen

Funktion: Statusmeldung

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ³⁷	Meldung Heizen	R.Ausgang	1 Bit	1.001	K, -, Ü, (L) ₁

Beschreibung 1 Bit Objekt zur Meldung des Reglers, ob Heizenergie angefordert wird.
Objektwert = "1": Energie-Anforderung, Objektwert = "0": keine Energie-Anforderung.

Funktion: Statusmeldung

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ³⁸	Meldung Kühlen	R.Ausgang	1 Bit	1.001	K, -, Ü, (L) ¹

Beschreibung 1 Bit Objekt zur Meldung des Reglers, ob Kühlenergie angefordert wird.
Objektwert = "1": Energie-Anforderung, Objektwert = "0": keine Energie-Anforderung.

1: Jedes Kommunikationsobjekt kann ausgelesen werden. Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden.

Objekte zu Regler-Sperrfunktionen

Funktion: Sperrfunktion (Raumtemperaturregler)

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ⁴⁰	Regler sperren	R.Eingang	1 Bit	1.001	K, S, -, (L) ₁

Beschreibung 1 Bit Objekt zur Deaktivierung des Reglers (Aktivierung Taupunktbetrieb).
Polarität: Regler deaktiviert = "1", Regler aktiviert = "0".

Funktion: Sperrfunktion (Raumtemperaturregler)

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ⁴¹	Zusatzstufe sperren ²	R.Eingang	1 Bit	1.001	K, S, -, (L) ¹

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.

Objekte zur Stellgrößenausgabe für Heizen

Funktion: Stellgröße

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ⁴²	Stellgröße Heizen / Stellgröße Grundheizen	R.Ausgang	1 Byte	5.001	K, -, Ü, (L) ¹

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.

Funktion: Stellgröße

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ⁴²	Stellgröße Heizen (PWM) / Stellgröße Grundheizen (PWM)	R.Ausgang	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)" parametriert ist.

1: Jedes Kommunikationsobjekt kann ausgelesen werden. Zum Auslesen muss das L-Flag
gesetzt werden.

2: Dieses Objekt ist nur bei aktivierter Zusatzstufe sichtbar.

Funktion: Stellgröße

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 42	Stellgröße Heizen / Stellgröße Grundheizen	R.Ausgang	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" parametrier ist.

Objekt zur Stellgrößenausgabe Heizen und kombiniertes Ventil Heizen/Kühlen

Funktion: Stellgröße

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 42	Stellgröße Heizen/Kühlen / Grundstufe	R.Ausgang	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" parametrier sein.

Funktion: Stellgröße

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 42	Stellgröße Heizen/Kühlen (PWM) / Grundstufe (PWM)	R.Ausgang	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)" parametrier sein.

Funktion: Stellgröße

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 42	Stellgröße Heizen/Kühlen / Grundstufe	R.Ausgang	1 Bit	1.001	K, -, Ü, (L) ¹

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" parametrier sein.

1: Jedes Kommunikationsobjekt kann ausgelesen werden. Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden.

Objekt zur Stellgrößenausgabe Zusatzheizen und kombiniertes Ventil Zusatzheizen/-kühlen

Funktion: Stellgröße

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ⁴³	Stellgröße Zusatzheizen	R.Ausgang	1 Byte	5.001	K, -, Ü, (L) ¹

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
 ⁴³	Stellgröße Zusatzheizen (PWM)	R.Ausgang	1 Bit	1.001	K, -, Ü, (L) ₁

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
 ⁴³	Stellgröße Zusatzheizen	R.Ausgang	1 Bit	1.001	K, -, Ü, (L) ₁

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.

Funktion: Stellgröße

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ⁴³	Stellgröße Zusatzstufe	R.Ausgang	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.

1: Jedes Kommunikationsobjekt kann ausgelesen werden. Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden.

Funktion: Stellgröße

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ⁴³	Stellgröße Zusatzstufe (PWM)	R.Ausgang	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)" parametrisiert sein.

Funktion: Stellgröße

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ⁴³	Stellgröße Zusatzstufe	R.Ausgang	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" parametrisiert sein.

Objekt zur Stellgrößenausgabe Kühlen

Funktion: Stellgröße

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ⁴⁴	Stellgröße Kühlen / Grundkühlen	R.Ausgang	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" parametrisiert ist.

Funktion: Stellgröße

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ⁴⁴	Stellgröße Kühlen (PWM) / Grundkühlen (PWM)	R.Ausgang	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)" parametrisiert ist.

1: Jedes Kommunikationsobjekt kann ausgelesen werden. Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden.

Funktion: Stellgröße

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ⁴⁴	Stellgröße Kühlen / Grundkühlen	R.Ausgang	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" parametrier ist.

Objekt zur Stellgrößenausgabe Zusatzkühlen

Funktion: Stellgröße

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ⁴⁴	Stellgröße Zusatzkühlen	R.Ausgang	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" parametrier ist.

Funktion: Stellgröße

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ⁴⁴	Stellgröße Zusatzkühlen (PWM)	R.Ausgang	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)" parametrier ist.

Funktion: Stellgröße

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ⁴⁴	Stellgröße Zusatzkühlen	R.Ausgang	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" parametrier ist.

1: Jedes Kommunikationsobjekt kann ausgelesen werden. Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden.

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

Funktion: Stellgröße

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ⁴⁶	PWM-Stellgröße Heizen / PWM-Stellgröße Grundheizen	R.Ausgang	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)" parametrier 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
 ⁴⁶	PWM-Stellgröße Heizen/ Kühlen / PWM-Stellgröße Grundstufe	R.Ausgang	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)" parametrier 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
 ⁴⁷	PWM-Stellgröße Zusatzheizen	R.Ausgang	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" parametrier 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: Jedes Kommunikationsobjekt kann ausgelesen werden. Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden.

Funktion: Stellgröße

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 47	PWM-Stellgröße Zusatzstufe	R.Ausgang	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)" parametrisiert 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 Kühlen und PWM Zusatzkühlen

Funktion: Stellgröße

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 48	PWM-Stellgröße Kühlen / Grundkühlen	R.Ausgang	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)" parametrisiert 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
 49	PWM-Stellgröße Zusatzkühlen	R.Ausgang	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)" parametrisiert 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: Jedes Kommunikationsobjekt kann ausgelesen werden. Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden.

Objekt zur Solltemperatur-Vorgabe

Funktion: Solltemperatur-Vorgabe

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ⁵⁰	Solltemperatur	R.Eingang	2 Byte	9.001	K, -, Ü, L

Beschreibung 2 Byte Objekt zur externen Vorgabe des Temperatur-Sollwerts. Der mögliche Wertebereich wird in Abhängigkeit der Betriebsart durch die parametrisierte Frostschutz- und/oder Hitzeschutztemperatur eingegrenzt. Die Vorgabe des Temperaturwerts muss stets im Format "°C" erfolgen.

Objekte zur Basis-Sollwertverschiebung (nur bei relativer Sollwertvorgabe)

Funktion: Basis-Sollwertverschiebung

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ⁵²	Aktuelle Sollwertverschiebung	R.Ausgang	1 Byte	6.010	K, -, Ü, L

Beschreibung 1 Byte Objekt zur Rückmeldung der aktuellen Basis-Sollwertverschiebung. Die Wertigkeit eines Zählwertes im Kommunikationsobjekt entspricht dem konfiguriertem Intervall der Basis-Sollwertverschiebung. Der Wert "0" bedeutet, dass keine Verschiebung aktiv ist. Die Wertdarstellung erfolgt im Zweierkomplement in positive und negative Richtung. Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn eine relative Sollwertvorgabe konfiguriert ist.

Funktion: Basis-Sollwertverschiebung

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ⁵³	Vorgabe Sollwertverschiebung	R.Eingang	1 Byte	6.010	K, S, -, (L) ¹

Beschreibung 1 Byte Objekt zur Vorgabe einer Basis-Sollwertverschiebung. Die Wertigkeit eines Zählwertes im Kommunikationsobjekt entspricht dem konfiguriertem Intervall der Basis-Sollwertverschiebung. Der Wert "0" bedeutet, dass keine Verschiebung aktiv ist. Die Wertdarstellung erfolgt im Zweierkomplement in positive und negative Richtung. 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. Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn eine relative Sollwertvorgabe konfiguriert ist.

1: Jedes Kommunikationsobjekt kann ausgelesen werden. Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden.

Objekt zur Ausgabe der Ist-Temperatur

Funktion: Ist-Temperatur

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ⁵⁹	Ist-Temperatur unabgeglichen	R.Ausgang	2 Byte	9.001	K, -, Ü, L

Beschreibung 2 Byte Objekt zur Nachverfolgung des ermittelten und unabgeglichenen Raumtemperaturwerts des internen Temperaturfühlers.
Die Ausgabe des Temperaturwerts erfolgt stets im Format "°C".

4.2.3.3 Objekttabelle Sensoren

Allgemein

Funktion: Temperatur

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ⁸⁰	Messwert	S.Temperatur	2 Byte	9.001	K, -, Ü, L

Beschreibung 2 Byte Objekt zur Ausgabe des aktuellen und ggf. in der ETS abgeglichenen Messwertes des Temperatursensors. Das Objekt kann bei Messwertdifferenz und/oder zyklisch gesendet werden.

Funktion: Feuchte

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ⁸¹	Messwert	S.Feuchte	2 Byte	9.007	K, -, Ü, L

Beschreibung 2 Byte Objekt zur Ausgabe des aktuellen Messwertes des Feuchtesensors. Das Objekt kann bei Messwertdifferenz und/oder zyklisch gesendet werden.

Funktion: CO₂

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ⁸²	Messwert	S.CO ₂	2 Byte	9.008	K, -, Ü, L

Beschreibung 2 Byte Objekt zur Ausgabe des aktuellen Messwertes des CO₂-Sensors. Das Objekt kann bei Messwertdifferenz und/oder zyklisch gesendet werden.

Funktion: Taupunkt

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ⁸³	Temperatur	S.Taupunkt	2 Byte	9.001	K, -, Ü, L

Beschreibung 2 Byte Objekt zur Ausgabe des aktuell berechneten Taupunkt-Wertes. Das Objekt kann bei Messwertdifferenz und/oder zyklisch gesendet werden.

Grenzwerte

Funktion: Grenzwerte

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ^{85, 88}	Grenzwert 1, 2	S.Feuchte	1 Bit	1.001	K, -, Ü, L

Beschreibung 1 Bit Objekte zur Ausgabe der aktuellen Grenzwertzustände des Feuchte-Sensors. Das Objekt kann bei Wertänderung und/oder zyklisch gesendet werden. Eine Ein- und Ausschaltverzögerung ist parametrierbar.

Funktion: Grenzwerte

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 86, 89, 90, 91	Grenzwert 1, 2, 3, 4	S.CO2	1 Bit	1.001	K, -, Ü, L

Beschreibung 1 Bit Objekte zur Ausgabe der aktuellen Grenzwertzustände des CO₂-Sensors. Das Objekt kann bei Wertänderung und/oder zyklisch gesendet werden. Eine Ein- und Ausschaltverzögerung ist parametrierbar.

Externe Grenzwerte

Funktion: Externe Grenzwerte

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 93, 96	Absolutwert	S.Feuchte Grenzwertvorgabe 1, 2	2 Byte	9.007	K, S, -, (L) ¹

Beschreibung 2 Byte Objekte zur Vorgabe der externen Grenzwerte für die Feuchte durch einen Absolutwert.

Funktion: Externe Grenzwerte

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 93, 96	Prozentwert	S.Feuchte Grenzwertvorgabe 1, 2	1 Byte	5.001	K, S, -, (L) ¹

Beschreibung 1 Byte Objekte zur Vorgabe der externen Grenzwerte für die Feuchte durch einen Prozentwert.

Funktion: Externe Grenzwerte

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 93, 96	Lernen	S.Feuchte Grenzwertvorgabe 1, 2	1 Bit	1.001	K, S, -, (L) ¹

Beschreibung 1 Bit Objekte zur Speicherung der externen Grenzwerte für die Feuchte über ein Schaltobjekt (Teach-In).

Funktion: Externe Grenzwerte

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 94, 97, 98, 99	Absolutwert	S.CO2 Grenzwertvorgabe 1, 2, 3, 4	2 Byte	9.008	K, S, -, (L) ¹

Beschreibung 2 Byte Objekte zur Vorgabe der externen CO₂-Grenzwerte durch einen Absolutwert.

1: Jedes Kommunikationsobjekt kann ausgelesen werden. Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden.

Funktion: Externe Grenzwerte

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 94, 97, 98, 99	Prozentwert	S.CO2 Grenzwertvorgabe 1, 2, 3, 4	1 Byte	5.001	K, S, -, (L) ¹

Beschreibung 1 Byte Objekte zur Vorgabe der externen CO₂-Grenzwerte durch einen Prozentwert.

Funktion: Externe Grenzwerte

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 94, 97, 98, 99	Lernen	S.CO2 Grenzwertvorgabe 1, 2, 3, 4	1 Bit	1.001	K, S, -, (L) ¹

Beschreibung 1 Bit Objekte zur Speicherung der externen CO₂-Grenzwerte über ein Schaltobjekt (Teach-In).

Alarmer / Meldungen

Funktion: Taupunkt

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 108	Schalten	S.Taupunktalarm / S.Taupunktalarm 1	1 Bit	1.001	K, -, Ü, L

Beschreibung 1 Bit Ausgangsobjekt zur Übermittlung eines Taupunktalarmes (Schaltbefehl).

Funktion: Taupunkt

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 108	Wert	S.Taupunktalarm / S.Taupunktalarm 1	1 Byte	5.001	K, -, Ü, L

Beschreibung 1 Byte Ausgangsobjekt zur Übermittlung eines Taupunktalarmes (Wert).

Funktion: Taupunkt

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 109	Schalten	S.Taupunktalarm2	1 Bit	1.001	K, -, Ü, L

Beschreibung 1 Bit Ausgangsobjekt zur Übermittlung eines Taupunktalarmes (Schaltbefehl).

Funktion: Taupunkt

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 109	Wert	S.Taupunktalarm 2	1 Byte	5.001	K, -, Ü, L

Beschreibung 1 Byte Ausgangsobjekt zur Übermittlung eines Taupunktalarmes (Wert).

1: Jedes Kommunikationsobjekt kann ausgelesen werden. Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden.

Funktion: Temperatur

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ¹¹⁰	Sensorfehler	S.Temperatur	1 Bit	1.001	K, -, Ü, L

Beschreibung 1 Bit Ausgangsobjekt zur Meldung eines Fehlers im Temperatursensor.

Funktion: Feuchte

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ¹¹¹	Sensorfehler	S.Feuchte	1 Bit	1.001	K, -, Ü, L

Beschreibung 1 Bit Ausgangsobjekt zur Meldung eines Fehlers im Feuchtesensor.

Funktion: CO₂

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 ¹¹²	Sensorfehler	S.CO2	1 Bit	1.001	K, -, Ü, L

Beschreibung 1 Bit Ausgangsobjekt zur Meldung eines Fehlers im CO₂-Sensor.

4.2.3.4 Objekttabelle Logikgatter

Logikgatter

Funktion: Eingänge der Logikgatter

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 115, 116, 117, 118, 121, 122, 123, 124, 127, 128, 129, 130, 133, 134, 135, 136	Eingang / Eingang 1 - 4	L.Logikgatter 1 - 4	1 Bit	1.001	K, S, - , (L) 1

Beschreibung 1 Bit Objekte zur Ansteuerung der logischen Eingänge der Logikgatter. Die Eingänge können in Abhängigkeit der Parametrierung normal oder invertiert 'UND', 'ODER', 'Exklusiv ODER' sowie 'UND mit Rückführung' verknüpft werden.

Funktion: Ausgänge der Logikgatter

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 119, 120, 125, 126, 131, 132, 137, 138	Ausgang Schalten / Ausgang 1 - 4 Schalten	L.Logikgatter 1 - 4	1 Bit	1.001	K, -, Ü , (L) 1

Beschreibung 1 Bit Ausgangsobjekte der Logikgatter.

Funktion: Ausgänge der Logikgatter

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 119, 120, 125, 126, 131, 132, 137, 138	Ausgang Wert / Ausgang 1 - 4 Wert	L.Logikgatter 1 - 4	1 Byte	5.010	K, -, Ü , (L) 1

Beschreibung 1 Byte Ausgangsobjekte der Logikgatter. Jedem Verknüpfungsergebnis kann ein Wert von 0 ... 255 zugeordnet und ausgegeben werden.

1: Jedes Kommunikationsobjekt kann ausgelesen werden. Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden.

4.2.4 Funktionsbeschreibung

4.2.4.1 Anwendungsgrundlagen

In das Gerät sind Kombisensoren integriert, die am Installationsort physikalische Messgrößen aufnehmen. Auf diese Weise ist die Messung des CO₂-Gehaltes der Umgebungsluft sowie die Messung von Temperatur und Feuchte in einem Raum und auch das Abgleichen dieser Messwerte möglich. Aus den gemessenen Temperatur- und Luftfeuchtwerten kann der Taupunkt berechnet werden, der im Gerät weiterverarbeitet und bedarfsweise auch auf den Bus ausgesendet werden kann.

Die Messwerte des physikalischen Sensors werden über separate Kommunikationsobjekte auf den Bus ausgegeben. Die Bedienung des integrierten Raumtemperatur-Reglers erfolgt vollständig über Kommunikationsobjekte. Anzeige- und Bedienelemente sind am Gerät nicht vorhanden. Über die beiden Binäreingänge können potentialfrei zwei Taster-/ Schalterzustände eingelesen und davon abhängig Telegramme auf den Bus gesendet werden.

Das Gerät wird unter Putz in einer Schalterdose montiert und deckt die Fläche einer Dose ab. Das Gerät ist ein sogenanntes Monoblock-Produkt. Es benötigt keine separate Busankopplung und keine zusätzliche Spannungsversorgung.

In Räumen, in denen sich viele Menschen aufhalten, wie beispielsweise Konferenzräume, Versammlungen oder Klassenräume, kann die CO₂-Konzentration schnell zunehmen. Der Mensch gibt beim Ausatmen Kohlendioxid in die Luft ab. Die normalerweise eingeatmete Außenluft enthält etwa 21 % Sauerstoff und 0,035 % Kohlendioxid. Die ausgeatmete Luft enthält 16 % Sauerstoff und 4 % Kohlendioxid. Obwohl Kohlendioxid erst ab einer Konzentration von ca. 20 % extrem lebensbedrohlich ist, wird das Wohlbefinden, die Konzentrationsfähigkeit und die Leistungsfähigkeit jedoch bereits ab 0,08 % beeinträchtigt, was aber zunächst für den Betroffenen unbemerkt bleibt.

Verschiedene Normen empfehlen daher einen maximalen Wert von 0,1 % Kohlendioxid in der Raumluft. Dieser Wert wird beim heutigen Baustand und der hohen Dichtheit der Gebäudehülle sehr häufig überschritten. Die Folge: ab einem Anteil von 1.000 ppm (0,1%) wird der Mensch müde, unkonzentriert und klagt im weiteren Verlauf über Kopfschmerzen. Bei höheren Konzentrationen können beschleunigter Herzschlag, Blutdruckanstieg, Atemnot und Bewusstlosigkeit (die so genannte CO₂-Narkose) auftreten. CO₂-Konzentrationen von 8 Prozent und mehr können innerhalb von 30 bis 60 Minuten zum Tod führen.

Eine automatische Überwachung der Luftgüte und eine automatisch gesteuerte Belüftung kann diesem Effekt vorbeugen. Der Arbeitsbereich des CO₂-Sensors liegt zwischen 0% und 0,2%, da Räume bei diesen CO₂-Konzentrationen bereits belüftet werden sollten (Bild 7).

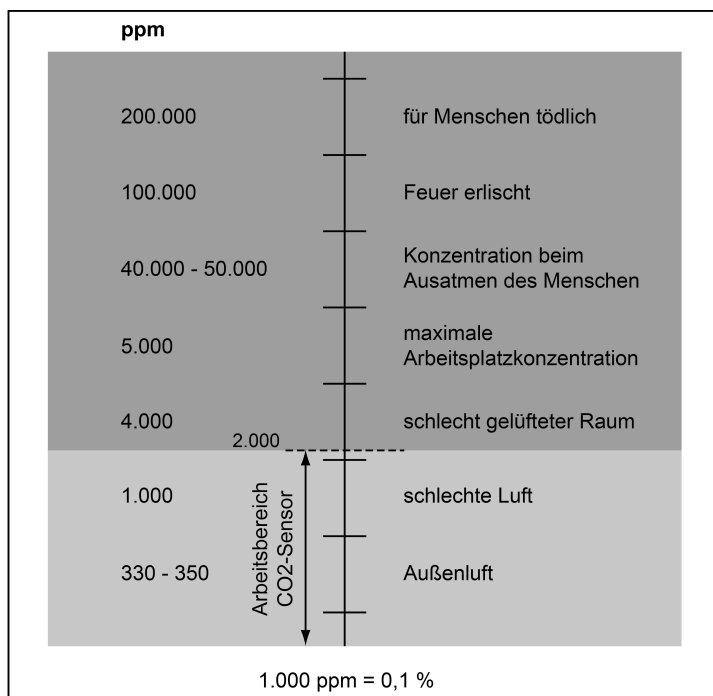


Bild 7: CO₂-Konzentration

4.2.4.2 Tasterschnittstelle

4.2.4.2.1 Einleitung

Das Gerät beinhaltet die Funktion einer Tasterschnittstelle 2fach, verfügt also über zwei voneinander unabhängige Binäreingänge. Mit der Tasterschnittstelle lassen sich bis zu zwei potentialfreie Taster-/ Schalterzustände bei gemeinsamem Bezugspotential einlesen und auswerten. Das Gerät ist mit einer 3poligen Klemmenleiste für die Binäreingänge ausgestattet.

Es kann zu jedem Eingang separat festgelegt werden, ob und welche Reaktionen bei Signalfanken und bei Busspannungswiederkehr erfolgen sollen. So kann in Abhängigkeit des Eingangssignals oder zwangsgesteuert ein definiertes Telegramm auf den Bus ausgesendet werden. Die parametrierte "Verzögerung nach Rest oder Busspannungswiederkehr" muss erst abgelaufen sein, bis die eingestellte Reaktion ausgeführt wird. Innerhalb der Verzögerung werden an den Eingängen anliegende Flanken oder Signale nicht ausgewertet und verworfen. Die Verzögerungszeit wird allgemein für alle Eingänge konfiguriert.

Es ist möglich, eine allgemeine Telegrammratenbegrenzung zu parametrieren. In diesem Fall wird nach Busspannungswiederkehr innerhalb der ersten 17 s kein Telegramm ausgesendet.

Es ist zu beachten, dass die parametriere "Verzögerung nach Reset und Busspannungswiederkehr" auch während dieser Zeit aktiv ist und das parametrierte Verhalten bei Busspannungswiederkehr nicht ausgeführt wird, wenn die Verzögerungszeit innerhalb der ersten 17 Sekunden abläuft.

Die Telegrammratenbegrenzung ist global für alle Eingänge parametrierbar. Auf die Telegramme der Raumtemperaturregler-Funktion, der Sensor-Messwerte, der Grenzwerte sowie der Logikgatter hat die Telegrammratenbegrenzung keinen Einfluss.

4.2.4.2.2 Funktion "Keine Funktion"

Wenn die Funktion eines Eingangs auf "Keine Funktion" parametrier ist, deaktiviert das Gerät den Eingangskanal vollständig. Folglich sind alle zugehörigen Kommunikationsobjekte in der ETS unsichtbar.

4.2.4.2.3 Funktion "Schalten"

Wenn die Funktion des Eingangs auf "Schalten" parametrier ist, sind für zwei getrennte Schaltobjekte jeweils die Parameter "Befehl bei steigender Flanke" und "Befehl bei fallender Flanke" sichtbar.

Die auswählbare Schaltbefehle sind "AUS", "EIN" oder "UM". Bei "UM" wird der im Schaltobjekt abgelegte Wert umgeschaltet und ausgesendet. Außerdem kann das Aussenden eines Schaltbefehls unterdrückt werden (Einstellung "keine Reaktion").

Optional kann durch den gleichnamigen Parameter das zyklische Senden aktiviert werden. Es wird stets der in den Schaltobjekten intern oder extern nachgeführte Objektwert ausgesendet. Es wird also auch dann der Objektwert zyklisch übertragen, wenn einer steigenden oder fallenden Flanke "keine Reaktion" zugeordnet ist!

Das zyklische Senden erfolgt auch direkt nach Busspannungswiederkehr, wenn der parametrierter Wert des Telegramms nach Busspannungswiederkehr der Objektwert-Parametrierung für zyklisches Senden entspricht. Bei freigegebener Telegrammratenbegrenzung wird frühestens nach 17 Sekunden zyklisch ausgesendet. Während einer aktiven Sperrung wird über den gesperrten Eingang nicht zyklisch gesendet.

4.2.4.2.4 Funktion "Dimmen"

Wenn die Funktion des Eingangs auf "Dimmen" parametrisiert ist, sind verschiedene Parameter zur Dimmfunktion und die Objekte "Schalten" und "Dimmen" sichtbar.

Mit dem Parameter "Bedienung" wird bestimmt, ob dieser Kanal allein ("Einflächenbedienung") oder in Verbindung mit einem anderen Kanal ("Zweiflächenbedienung") genutzt wird. Hier werden auch die Schalt- oder Dimmbefehle festgelegt, die bei einer positiven Signalfanke auf den Bus ausgegeben werden sollen. Die ausführbaren Befehle sind "Dunkler (AUS)", "Heller (EIN)" oder "UM".

Bei "Dunkler (AUS)" wird bei einer kurzen Signalfanke ein AUS-Telegramm, bei einer langen Signalfanke ein Dimm-Telegramm (dunkler) ausgelöst.

Bei "Heller (EIN)" wird bei einer kurzen Signalfanke ein EIN-Telegramm, bei einer langen Signalfanke ein Dimm-Telegramm (heller) ausgelöst.

Bei "UM" wird der intern im Schaltobjekt gespeicherte Schaltzustand bei einer kurzen Signalfanke umgeschaltet.

Zusätzlich lassen sich Dimmschrittweite für "heller- und dunklerdimmen" und die "Zeit zwischen Schalten und Dimmen" einstellen. Auch ein "Stopp-Telegramm" am Ende eines Dimmvorgangs (Telegramm beim Loslassen der Taste) kann freigegeben werden.

Wenn der Parameter "Telegrammwiederholung" auf "Ja" eingestellt ist, können Dimmtelegramme während einer aktiven Signalfanke zyklisch ausgesendet werden. Dabei kann die "Zeit zwischen zwei Dimmtelegrammen" eingestellt werden. Jeweils nach Ablauf dieser Zeit wird ein neues Dimmtelegramm mit der parametrisierten Dimmschrittweite ausgegeben.

4.2.4.2.5 Funktion "Jalousie"

Wenn die Funktion des Eingangs auf "Jalousie" parametrier ist, sind verschiedene Parameter zur Jalousiefunktion und die Objekte "Kurzzeitbetrieb" und "Langzeitbetrieb" sichtbar. Der Parameter "Bedienkonzept" gibt die Telegrammreihenfolge für Kurz- und Langzeittelegramm vor, die bei einer Tastenbetätigung oder während einer Tastenbetätigung ausgesendet wird.

Zur Steuerung von Jalousie-, Rollladen- oder Markisenantrieben unterstützt die Tasterschnittstelle zwei Bedienkonzepte, bei denen die Telegramme mit unterschiedlichem zeitlichen Ablauf ausgesendet werden. Auf diese Weise lassen sich die unterschiedlichsten Antriebskonzepte bedienen. Die verschiedenen Bedienkonzepte werden in den folgenden Kapiteln genauer beschrieben.

Bedienkonzept "Kurz - Lang - Kurz":

Bei der Wahl des Bedienkonzeptes "Kurz - Lang - Kurz" zeigt der Eingang folgendes Verhalten...

- Unmittelbar nach einer steigenden Flanke sendet das Gerät ein Kurzzeittelegramm. Damit wird ein fahrender Antrieb gestoppt und die Zeit T1 ("Zeit zwischen Kurz- und Langzeitbefehl") gestartet. Wenn innerhalb von T1 wieder losgelassen wird, wird kein weiteres Telegramm gesendet. Dieser Step dient zum Stoppen einer laufenden Dauerfahrt. Die "Zeit zwischen Kurz- und Langzeitbefehl" sollte kürzer eingestellt sein, als der Kurzzeitbetrieb des Aktors, damit es hier nicht zu einem störenden Ruckeln der Jalousie kommt.
- Falls die Taste länger als T1 gedrückt gehalten wird, sendet das Gerät nach Ablauf von T1 ein Langzeittelegramm zum Fahren des Antriebs aus und die Zeit T2 ("Lamellenverstellzeit") wird gestartet.
- Falls innerhalb der Lamellenverstellzeit eine fallende Flanke erkannt wird, sendet das Gerät ein weiteres Kurzzeittelegramm aus. Diese Funktion wird zur Lamellenverstellung einer Jalousie benutzt. Dadurch können die Lamellen innerhalb ihrer Drehung an jeder Stelle angehalten werden. Die "Lamellenverstellzeit" sollte so groß gewählt werden, wie der Antrieb für das vollständige Wenden der Lamellen benötigt.
- Falls die "Lamellenverstellzeit" größer gewählt wird als die komplette Fahrzeit des Antriebs, ist auch eine Tast-Funktion möglich. Hierbei fährt der Antrieb nur, solange die Taste am Eingang gedrückt bleibt. Falls die Taste länger als T2 gedrückt gehalten wird, sendet das Gerät kein weiteres Telegramm. Der Antrieb fährt bis zum Erreichen der Endposition weiter.

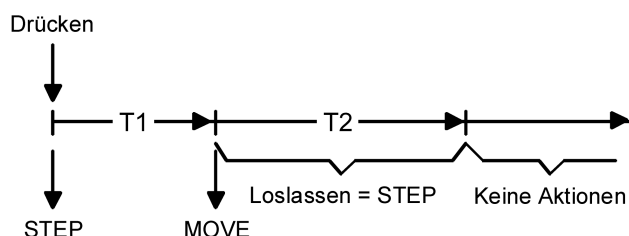


Bild 8: Bedienkonzept "Kurz - Lang - Kurz"

Bedienkonzept "Lang - Kurz":

Bei der Wahl des Bedienkonzeptes "Lang - Kurz" zeigt der Eingang folgendes Verhalten...

- Unmittelbar nach einer steigenden Flanke sendet das Gerät ein Langzeittelegramm. Damit beginnt der Antrieb zu fahren und die Zeit T1 ("Lamellenverstellzeit") wird gestartet.

- Falls innerhalb der Lamellenverstellzeit eine fallende Flanke erkannt wird, sendet das Gerät ein Kurzzeitletogramm aus. Diese Funktion wird zur Lamellenverstellung einer Jalousie benutzt. Dadurch können die Lamellen innerhalb ihrer Drehung an jeder Stelle angehalten werden.
Die "Lamellenverstellzeit" sollte so groß gewählt werden, wie der Antrieb für das vollständige Wenden der Lamellen benötigt. Falls die "Lamellenverstellzeit" größer gewählt wird als die komplette Fahrzeit des Antriebs, ist auch eine Tast-Funktion möglich. Hierbei fährt der Antrieb nur, solange die Taste am Eingang gedrückt bleibt.
- Falls die Taste länger als T1 gedrückt gehalten wird, sendet das Gerät kein weiteres Telegramm. Der Antrieb fährt bis zum Erreichen der Endposition weiter.

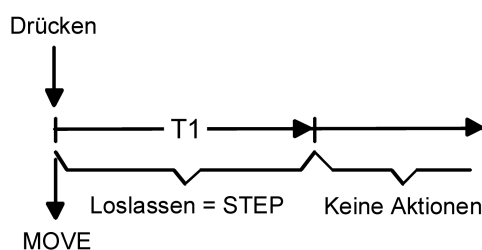


Bild 9: Bedienkonzept "Lang - Kurz"

Welche Polarität die Telegramme für Lang- oder Kurzzeitbetrieb haben gibt der Parameter "Befehl bei steigender Flanke" vor. Die ausführbaren Befehle sind "AUF", "AB" oder "UM".

4.2.4.2.6 Funktion "Wertgeber 1 Byte / 2 Byte"

Für jeden Eingang, dessen Funktion auf "Wertgeber" eingestellt ist, zeigt die ETS entweder ein 1 Byte oder ein 2 Byte Objekt an. Das Datenformat des Wertobjekts ist abhängig von der eingestellten Funktionsweise des Wertgebers. Der Parameter "Funktion als" definiert die Funktionsweise auf eine der folgenden Wertgeberanwendungen...

- Dimmwertgeber (1 Byte),
- Temperaturwertgeber (2 Byte),
- Helligkeitswertgeber (2 Byte),
- Lichtszenennebenstelle ohne Speicherfunktion (1 Byte),
- Lichtszenennebenstelle mit Speicherfunktion (1 Byte).

Dimmwertgeber, Temperatur- und Helligkeitswertgeber unterscheiden sich zueinander im Datenformat und im Wertebereich. Davon hebt sich als eigenständige Funktion die Lichtszenennebenstelle ab, die gesondert beschrieben wird (siehe Seite 50).

Dimmwertgeber, Temperatur- und Helligkeitswertgeber

In der Funktion als Dimmwertgeber kann der Eingang unformatiert ganze Zahlen im Bereich 0 ... 255 auf den Bus aussenden. Als Helligkeitswertgeber sendet der Eingang formatierte Gleitkommawerte im Bereich von 0 ... 1500 Lux und als Temperaturwertgeber im Bereich von 0 ... 40 °C aus. Tabelle 1 zeigt die Wertebereiche der Wertgeber zusammenfassend. Die auszusendenden Werte werden in der ETS konfiguriert und können im Betrieb des Gerätes nachträglich verstellt werden (siehe Wertverstellung weiter unten).

Die Flankenbewertung des Gerätes ermöglicht es, Werte nur bei einer steigenden Flanke, nur bei einer fallenden Flanke oder bei steigender und fallender Flanke auszusenden. Auf dieser Weise kann eine Anpassung auf den am Eingang angeschlossenen Kontakt (Taster als Öffner oder Schließer und Schalter) erfolgen.

Wertgebertyp	Funktionsweise	Zahlenbereichsende unten	Zahlenbereichsende oben
Dimmwertgeber	0 ... 255	0	255
Temperaturwertgeber	Temperaturwert	0 °C	40 °C
Helligkeitswertgeber	Helligkeitswert	0 Lux	1.500 Lux

Tabelle 1: Wertebereiche von Dimmwertgeber, Temperatur- und Helligkeitswertgeber

Wertverstellung beim Dimmwertgeber, Temperatur- und Helligkeitswertgeber

Beim Dimmwertgeber und beim Temperatur- und Helligkeitswertgeber ist im Betrieb des Gerätes eine Verstellung des zu sendenden Werts parametrierbar. Eine Wertverstellung ist in der ETS nur dann konfigurierbar, wenn der Wert nur bei steigender oder nur bei fallender Flanke ausgesendet werden soll, also ein Taster am Eingang angeschlossen ist.

Eine Wertverstellung wird durch ein langes Signal am Eingang (> 5 s) eingeleitet und dauert so lange an, wie das Signal als aktiv erkannt, also der Taster betätigt wird. Bei der ersten Verstellung nach der Inbetriebnahme wird der durch die ETS programmierte Wert jeweils zyklisch um die beim Dimmwertgeber parametrierte Schrittweite erhöht und gesendet. Die Schrittweite ist beim Temperaturwertgeber (1K) und Helligkeitswertgeber (50 Lux) fest definiert. Nach Loslassen des Tasters bleibt der zuletzt gesendete Wert gespeichert. Beim nächsten langen Tastendruck wird der gespeicherte Wert verstellt und es ändert sich die Richtung der Wertverstellung.

Die Zeit zwischen zwei Telegrammen bei der Wertverstellung ist in der ETS konfigurierbar.

Beispiel zur Wertverstellung :

- Funktion als Dimmwertgeber
- Wert senden bei = steigender Flanke
- konfigurierter Wert in der ETS bei steigender Flanke = 17
- Schrittweite = 5

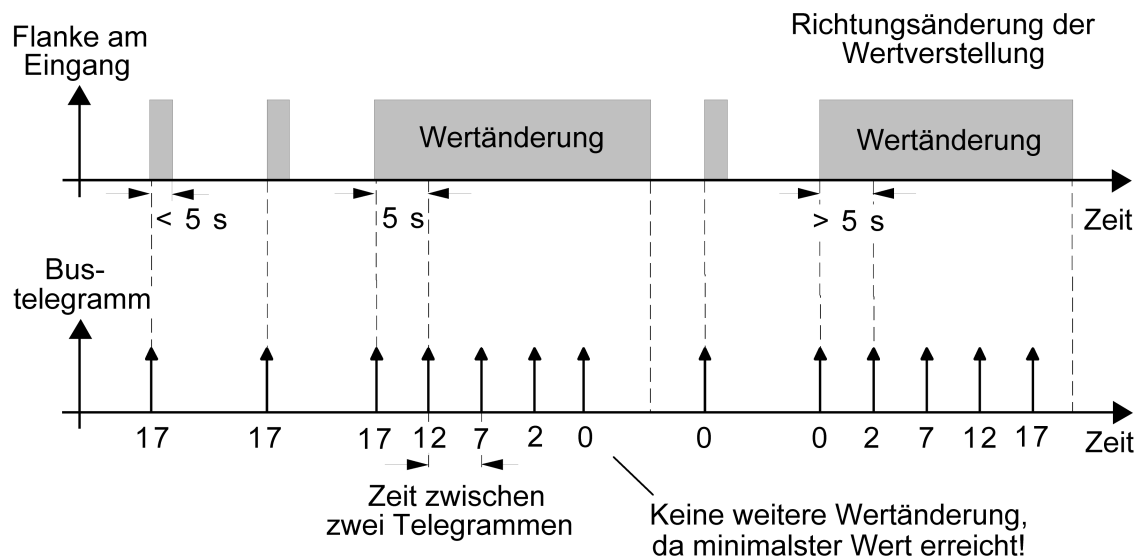


Bild 10: Beispiel zur Wertänderung beim Dimmwertgeber

- i** Es findet bei einer Verstellung kein Wertüber- oder Wertunterlauf statt! Wenn bei einer Verstellung der maximale oder minimale Wert erreicht ist (siehe Tabelle 1), werden keine Telegramme mehr ausgesendet.
- i** Um sicherzustellen, dass bei einer Wertverstellung beispielsweise die angesteuerte Beleuchtung ausschaltet oder auf das Maximum einschaltet, werden die Grenzwerte (z. B. Werte "0" oder "255") beim Erreichen der Grenzen des verstellbaren Bereichs stets mit übertragen. Das erfolgt auch dann, wenn die parametrierte Schrittweite diese Werte nicht unmittelbar berücksichtigt (siehe Beispiel oben: Schrittweite = 5; Wert "2" wird übertragen, danach Wert "0").
Um sicherzustellen, dass der ursprüngliche Ausgangswert beim erneuten Verstellen mit Änderung der Verstellrichtung wieder eingestellt werden kann, wird in diesem Fall der erste Wertsprung ungleich der vorgegebenen Schrittweite erfolgen (siehe Beispiel oben: Schrittweite = 5; Wert "0" wird übertragen, danach Werte "2", "7" usw.).
- i** Bei der Wertverstellung werden die neu eingestellten Werte im RAM abgespeichert. Nach einem Geräteset (Busspannungsausfall oder ETS-Programmierungsvorgang) werden die verstellten Werte durch die ursprünglich in der ETS parametrisierten Werte ersetzt.

4.2.4.2.7 Funktion "Lichtszenennebenstelle mit/ohne Speicherfunktion"

Bei einer Parametrierung als Lichtszenennebenstelle ohne Speicherfunktion ist es möglich, eine Lichtszene aufzurufen. Bei steigender, fallender oder steigender und fallender Flanke wird die in der ETS parametrierte Lichtszenennummer sofort auf den Bus gesendet.

Bei einer Parametrierung als Lichtszenennebenstelle mit Speicherfunktion ist es möglich, ein Speichertelegramm in Abhängigkeit der zu sendenden Lichtszene zu erzeugen. Hierbei wird bei einem langen Signal gemäß der konfigurierten Flankenauswertung (Taster als Öffner oder Schließer - nicht als Schalter!) das entsprechende Speichertelegramm gesendet. In diesem Fall ist die Zeit für eine lange Betätigung parametrierbar (jedoch nicht unter 5 s). Bei einer kurzen Betätigung < 1 s wird die parametrierte Lichtszenennummer (ohne Speichertelegramm) gesendet. Wird länger als 1 s jedoch kürzer als 5 s betätigt, wird kein Telegramm ausgelöst. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, ausschließlich ein Speichertelegramm ohne vorherigen Lichtszenenabruf zu senden. In diesem Fall muss der Parameter "nur Speicherfunktion ?" auf "Ja" eingestellt sein.

Beispiele zur Lichtszenennebenstelle mit Speicherfunktion

1.) nur Speicherfunktion = Nein

2.) nur Speicherfunktion = Ja

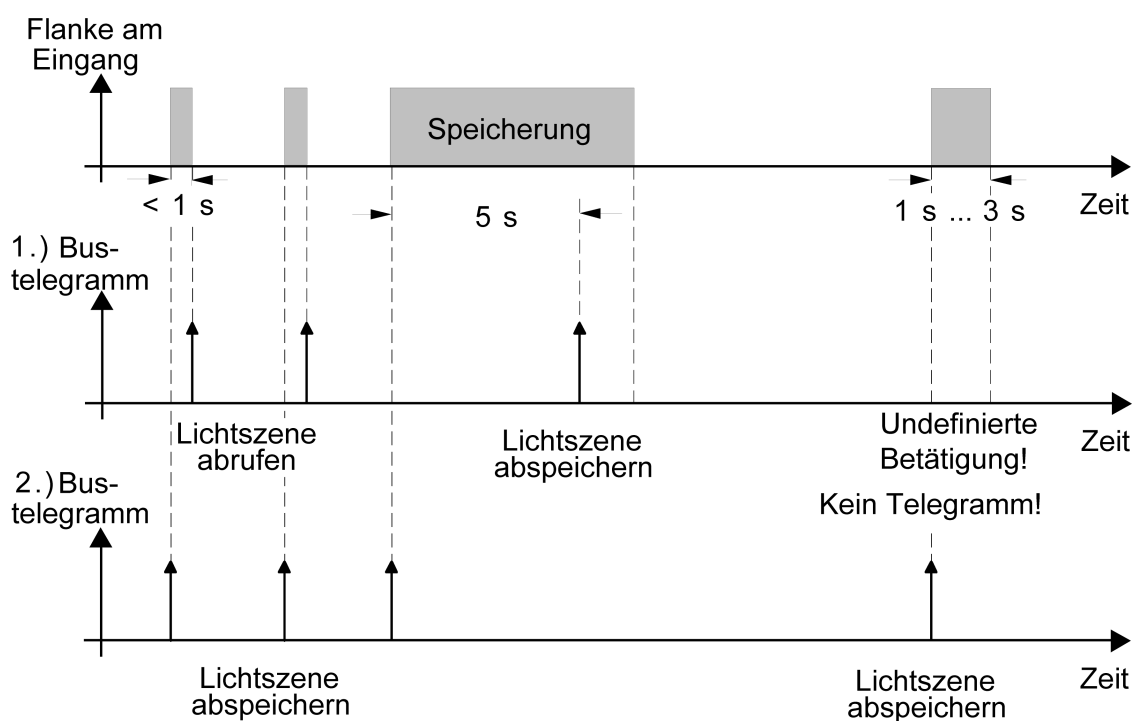


Bild 11: Beispiel zur Szenenspeicherung

"nur Speicherfunktion = Nein":

Wird eine steigende oder eine fallende Flanke am Eingang erkannt (abhängig von der Parametrierung), startet der Zeiterfassungsvorgang. Wird nun innerhalb der ersten Sekunde wieder losgelassen, erfolgt unmittelbar der entsprechende Lichtszenenabruf. Ist die Signallänge länger, wird nach 5 s das Speichertelegramm ausgesendet.

"nur Speicherfunktion = Ja":

Unmittelbar nach Erkennung der entsprechenden Signalflanke wird das Speichertelegramm ausgesendet.

4.2.4.2.8 Verhalten bei Busspannungswiederkehr

Es kann zu jedem Eingang separat festgelegt werden, ob oder welche Reaktion bei Busspannungswiederkehr erfolgen soll. So kann in Abhängigkeit des Eingangssignals oder zwangsgesteuert ein definiertes Telegramm auf den Bus ausgesendet werden.

Die parametrisierte "Verzögerung nach Reset oder Busspannungswiederkehr" muss erst abgelaufen sein, bis die eingestellte Reaktion ausgeführt wird!

Innerhalb der Verzögerung werden an den Eingängen anliegende Flanken oder Signale nicht ausgewertet und verworfen. Die Verzögerungszeit wird allgemein für alle Eingänge parametrisiert.

Eine allgemeine Telegrammratenbegrenzung ist parametrierbar. In diesem Fall wird nach Busspannungswiederkehr innerhalb der ersten 17 s kein Telegramm ausgesendet.

Es ist zu beachten, dass die parametrisierte "Verzögerung bei Busspannungswiederkehr" auch während dieser Zeit aktiv ist und das parametrisierte Verhalten bei Busspannungswiederkehr nicht ausgeführt wird, wenn die Verzögerungszeit innerhalb der ersten 17 Sekunden abläuft!

- i Die Kommunikationsobjekte der Raumtemperaturregler-Funktion, der Sensorik, der Grenzwerte sowie der Logikgatter sind von der parametrisierten Verzögerungszeit unabhängig.
- i Die Option "aktuellen Eingangszustand senden" der Tastenfunktionen "Schalten" und "Wertgeber" für das Verhalten bei Busspannungswiederkehr wertet einen geöffneten Schaltkontakt wie eine fallende Flanke, einen geschlossenen Schaltkontakt wie eine steigende Flanke. Es wird der aktuelle Eingangszustand des Eingangs entsprechend der Parametrierung für die steigende oder fallende Flanke gesendet.

4.2.4.2.9 Sperrfunktion der Eingänge

Zu jedem Eingang kann zu Beginn oder am Ende einer Sperrung unabhängig eine bestimmte Reaktion ausgeführt werden.

Dabei ist es auch möglich, auf "keine Reaktion" zu parametrieren. Nur in diesem Fall werden vor einer Aktivierung der Sperrfunktion ablaufende Dimm- oder Jalousiesteuerungsvorgänge oder Wertverstellungen bei aktiver Sperrung zu Ende ausgeführt. In allen anderen Fällen wird unmittelbar zu Beginn der Sperrung der parametrierte Befehl ausgesendet.

Weiterhin werden während einer aktiven Sperrung Flanken oder Signale an den entsprechenden Eingängen nicht ausgewertet! Updates auf Sperrobjecte (Sperrung oder Freigabe) bewirken jedes Mal das Aussenden des entsprechenden parametrierten Befehls "zu Beginn oder am Ende der Sperrung".

- i** Bei Funktion "Schalten": Während einer aktiven Sperrung wird über den gesperrten Eingang nicht zyklisch gesendet. Wenn vor einer Aktivierung der Sperrfunktion zyklisch gesendet wurde, wird am Ende der Sperrung bei der Parametrierung "keine Reaktion" nicht mehr zyklisch gesendet! In diesem Fall wird erst nach einem Update auf das Schalten-Objekt der Objektwert erneut zyklisch übertragen. In allen anderen Fällen wird der Objektwert nach Sperrende wieder zyklisch gesendet.

4.2.4.3 Sensorfunktion

4.2.4.3.1 Temperatur-Sensor

Grundlagen

Der Temperatur-Sensor des Gerätes misst zyklisch die Ist-Temperatur des Raumes. Der Messwert kann unmittelbar über ein separates 2 Byte Objekt auf den Bus ausgesendet und somit KNX Anzeigekomponenten zur Verfügung gestellt werden. Der Temperatur-Sensor wird auch für den integrierten Raumtemperaturregler zur Messung der Raumtemperatur verwendet. Aus der Differenz von Ist- und Soll-Temperatur wird mit Hilfe des eingestellten Regelalgorithmus die Stellgröße berechnet.

Weiterführende Informationen zur Raumtemperaturmessung des Reglers sind im entsprechenden Kapitel dieser Produktdokumentation nachzulesen (siehe Seite 96).

Der Temperatur-Sensor ist im Raumtemperaturregler integriert. Alternativ (z. B. bei ungünstigem Montageort des Raumtemperaturreglers oder unter erschwerten Einsatzbedingungen beispielsweise in Feuchträumen) oder zusätzlich (z. B. in großen Räumen oder Hallen) kann ein zweiter, über Bustelegramme angebundener Temperatur-Sensor zur Istwert-Ermittlung herangezogen werden. Wahlweise kann dieser zweite Sensor entweder ein über den KNX angekoppeltes Raumthermostat oder eine Reglernebenstelle mit Temperaturerfassung sein.

Montageort

Bei Auswahl des Montageorts des Reglers oder des externen Sensors sollten die folgenden Punkte berücksichtigt werden...

- Eine Integration des Temperatur-Sensors in Mehrfachkombinationen, insbesondere wenn Unterputz-Dimmer mit verbaut sind, ist zu vermeiden.
 - Die Temperatur-Sensoren 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 Temperatur-Sensoren verhindern.
 - Die Installation von Sensoren an der Innenseite einer Außenwand kann die Temperaturmessung negativ beeinflussen.
 - Temperatur-Sensoren sollten mindestens 30 cm weit entfernt von Türen, Fenstern oder Lüftungseinrichtungen und mindestens 1,5 m hoch über dem Fußboden installiert sein.
- i** Da sich alle Regelgrößen an der vom Temperatur-Sensor gemessenen Raumtemperatur orientieren, ist die exakte Temperaturmessung ein wesentlicher Bestandteil des Raumtemperaturreglers.
- i** Die Raumtemperaturmessung durch das Gerät ist unabhängig von der Funktion "Raumtemperaturregelung" immer aktiv und kann somit autark verwendet werden (z. B. zur einfachen Messung und Anzeige einer Raumtemperatur ohne Regelung).

Verhalten bei Sensorfehlern

Das Gerät überwacht zyklisch die integrierten digitalen Kombisensoren. Wenn die Kommunikation dauerhaft gestört ist (z. B. durch einen Sensor- oder Gerätedefekt), dann wird das entsprechende Alarmobjekt "Sensorfehler" mit dem Wert "EIN" für die Fehlermeldung beschrieben und ein Telegramm auf den Bus ausgesendet.

Der Sensor wird bei einer Störung durch das Gerät zunächst abgeschaltet. Im Anschluss wird zyklisch versucht, den Sensor neu anzusprechen. Gelingt dies nach einer gewissen Zeit zuverlässig, nimmt das Gerät die Messung der physikalischen Werte wieder auf und auch die Sensorfehlermeldung durch ein Telegramm "AUS" wieder zurück. Im Fall eines gestörten und abgeschalteten Sensors wird als Messwert der Wert "0" ausgegeben.

- i** Nach einem Gerätereset (ETS-Programmiervorgang, Busspannungswiederkehr) werden die Objekte "Sensorfehler" gemäß dem aktuellen Zustand aktualisiert und Telegramme auf den Bus ausgesendet.

4.2.4.3.2 Feuchte-Sensor

Allgemein

In das Gerät ist ein Kombisensor integriert, der eine Messung der relativen Luftfeuchte ermöglicht. Der Messwert kann unmittelbar über ein separates 2 Byte Objekt auf den Bus ausgesendet und somit KNX Anzeigekomponenten zur Verfügung gestellt werden. Der gemessene Wert wird auch für die Berechnung des Taupunktes herangezogen.

- Messbereich... 10 ... 95 % rel. Feuchte
- Arbeitsbereich... 0 ... 95 % (nicht kondensierend)

Feuchtemessung

Der Feuchte-Sensor misst zyklisch die Feuchte im Raum, die der Verbesserung des Raumklimas dient. Als Komfortbereich für Büro- und Arbeitsräume wird eine relative Luftfeuchte zwischen 40% und 60% empfohlen.

Damit stets ein genauer Wert für die relative Feuchte ermittelt wird, ist es sehr wichtig, außer dem Feuchtwert auch die exakte Temperatur der Raumluft zu erfassen. Hierfür wird der ermittelte und ggf. durch ETS-Parameter abgeglichene Raumtemperaturwert verwendet, wodurch u. a. die Sensor-Eigenerwärmung kompensiert wird.

Des Weiteren ist der Wert der relativen Luftfeuchte notwendig für die Berechnung des Taupunktes. Mit Hilfe des Taupunktes und den Taupunkt-Alarmen lässt sich die Kondensation von Feuchtigkeit an Kältebrücken vermeiden.

Taupunkt

Die Taupunkt-Temperatur wird vom Gerät anhand der ermittelten Raumtemperatur und Feuchtigkeitswerte berechnet. Die Basis hierfür bieten digitale Sensoren wie sie beispielsweise im vorliegenden Gerät verwendet werden. Die Korrektur des ermittelten Feuchtwertes des Sensors erfolgt mit Hilfe der Magnus-Formel, die eine Näherungsformel für die Berechnung des Sättigungsdampfdruckes in Abhängigkeit von der Temperatur ist. Sie ist sehr genau (< 0,22 %) im Bereich zwischen 0°C und 100°C und wird vor allem in der Meteorologie und der Bauphysik zur Taupunktbestimmung verwendet.

Vor Erreichen der Taupunkt-Temperatur kann ein Alarmobjekt geschaltet werden, das z. B. die Raumbelüftung aktiviert. Die Temperaturdifferenz vor Erreichen der Taupunkt-Temperatur, also die Alarmschwelle, wird über den Parameter "Voreilung Taupunktalarm" eingestellt. Die Ausschalthysterese definiert den Temperaturwert unterhalb der Alarmschwelle, bei dem der Taupunktalarm wieder abgeschaltet wird.

Es ist wählbar, ob ein oder zwei Alarmobjekte verwendet werden sollen. Das Datenformat des Alarmobjekts ist wählbar zwischen 1 Bit und 1 Byte.

Verhalten bei Sensorfehlern

Das Gerät überwacht zyklisch die integrierten digitalen Kombisensoren. Wenn die Kommunikation dauerhaft gestört ist (z. B. durch einen Sensor- oder Gerätedefekt), dann wird das entsprechende Alarmobjekt "Sensorfehler" mit dem Wert "EIN" für die Fehlermeldung beschrieben und ein Telegramm auf den Bus ausgesendet.

Der Sensor wird bei einer Störung durch das Gerät zunächst abgeschaltet. Im Anschluss wird zyklisch versucht, den Sensor neu anzusprechen. Gelingt dies nach einer gewissen Zeit zuverlässig, nimmt das Gerät die Messung der physikalischen Werte wieder auf und auch die Sensorfehlermeldung durch ein Telegramm "AUS" wieder zurück. Im Fall eines gestörten und abgeschalteten Sensors wird als Messwert der Wert "0" ausgegeben.

- i** Nach einem Gerätereset (ETS-Programmiervorgang, Busspannungswiederkehr) werden die Objekte "Sensorfehler" gemäß dem aktuellen Zustand aktualisiert und Telegramme auf den Bus ausgesendet.

4.2.4.3.3 CO2-Sensor

Allgemein

In allen Fällen, in denen CO₂ in geschlossenen Räumen entsteht, kann ein CO₂-Sensor nützlich sein. In einigen Ländern ist ein CO₂-Sensor in Schulen bereits Pflicht. Der vorliegende CO₂-Sensor ist genau für diese Zwecke ausgelegt und kann auch zur Steuerung einer bauseits vorhandenen automatischen Raumbelüftung verwendet werden.

Die Spannungsversorgung des CO₂-Sensors erfolgt über den Bus.

Funktionsbeschreibung

Nach dem Anlegen der Busspannung oder nach Busspannungswiederkehr beginnt der CO₂-Sensor mit der Messung der CO₂-Konzentration der Raumluft. Die Messwerte werden auf den Bus gesendet. Bei Überschreitung einstellbarer Grenzwerte im Bereich von 0...2000 ppm können bestimmte Aktionen (z. B. Raumbelüftung) ausgelöst werden. Voreingestellt sind für die 4 Grenzwerte 400 ppm für sehr gute Luftqualität, 800 ppm für gute Luftqualität, 1.200 ppm für mittlere Luftqualität und 1.600 ppm für schlechte Luftqualität.

CO₂-Sensormodul

Das eingebaute CO₂-Sensor-Modul ist für die CO₂-Messung zuständig. Es ist wartungsfrei aufgrund des automatischen Kalibrierungsverfahrens (2-Strahl-Messzelle). Es besitzt eine ausgezeichnete Langzeitstabilität.

- i** Das CO₂-Sensormodul benötigt nach dem Einschalten eine Aufwärmzeit von ca. 5 Minuten, bis der Normalbetrieb erreicht ist.
Das Autokalibrationsverfahren steht nur bei permanent anliegender Busspannung und erstmalig nach 24 Stunden zur Verfügung.

Sensordaten des CO₂-Sensormoduls

- Messbereich... 0..2000 ppm
- Genauigkeit (bei 25 °C und 1013 mbar)... <±50 ppm (+2% vom Messwert)
- Temperaturabhängigkeit... typ. 2 ppm / K (0 ... 50 °C)
- Ansprechzeit... <5 min

Luftdruck

Der Messwert des CO₂-Sensors ist luftdruckabhängig. Mit Zunahme des Luftdrucks steigt der Messwert. Zur Kompensation dieser Abhängigkeit ist der Parameter "Ortshöhe über NN" vorgesehen. Mit diesem Parameter kann die aktuelle Ortshöhe (in Meter über Normalnull / Meeresspiegel) parametrieren werden. Die Montagehöhe wird in 1m-Schritten eingestellt.

h [m NN]	Δp [hPa]	h [m NN]	Δp [hPa]
100	12,0	1100	125,4
200	23,8	1200	136,1
300	35,5	1300	146,8
400	47,2	1400	157,3
500	58,7	1500	167,7
600	70,1	1600	178,1
700	81,3	1700	188,3
800	92,5	1800	198,4
900	103,6	1900	208,4
1000	114,5	2000	218,4

Bild 12: Luftdruckzunahme in Abhängigkeit von der Höhe des Einbauortes

Verhalten bei Sensorfehlern

Das Gerät überwacht zyklisch die integrierten digitalen Kombisensoren. Wenn die Kommunikation dauerhaft gestört ist (z. B. durch einen Sensor- oder Gerätedefekt), dann wird das entsprechende Alarmobjekt "Sensorfehler" mit dem Wert "EIN" für die Fehlermeldung beschrieben und ein Telegramm auf den Bus ausgesendet.

Der CO₂-Sensor wird bei einer Störung durch das Gerät aus Sicherheitsgründen dauerhaft abgeschaltet. Im Fall eines gestörten und abgeschalteten Sensors wird als Messwert der Wert "0" ausgegeben.

- i Nach einem Gerätereset (ETS-Programmiervorgang, Busspannungswiederkehr) wird der CO₂-Sensor wieder neu gestartet. Liegt dann kein Fehler mehr vor, nimmt das Gerät die Messung der CO₂-Konzentration der Raumluft wieder auf und aktualisiert das Objekt "Sensorfehler" mit "AUS". Sollte der Sensor nach einem Reset immer noch gestört sein, deaktiviert das Gerät den Sensor und sendet über das Alarmobjekt "Sensorfehler" den Wert "EIN" auf den Bus aus.

4.2.4.3.4 Grenzwerte

Dem CO₂-Messwert können vier Grenzwerte und dem Feuchte-Messwert zwei Grenzwerte zugeordnet werden. Dadurch wird es ermöglicht, Aktionen bei Über- oder Unterschreiten der einstellbaren Grenzen auszulösen. So können bei einem bestimmten CO₂-Gehalt der Raumluft beispielsweise eine Belüftung angesteuert oder Warnmeldungen erzeugt werden.

Arten der Grenzwertvorgabe

Der Wert eines Grenzwertes selbst kann auf drei Arten vorgegeben werden:

- Grenzwertvorgabe durch die Parametrierung.
Das ist der in der ETS konfigurierte Wert, der sich nach der Initialisierung oder nach einem Download einstellt. Dieser Wert kann durch ein externes Objekt oder die Teach-in-Funktion überschrieben werden. In diesem Fall wird erst beim erneuten Download des Projektes der interne Wert wieder aktiviert.
 - Grenzwertvorgabe durch ein externes Objekt.
Dieser externe Wert überschreibt den Wert der Grenzwertvorgabe durch die Parametrierung dauerhaft. In diesem Fall wird erst beim erneuten Download des Projektes der interne Wert wieder aktiviert.
 - Grenzwertvorgabe durch die Teach-In-Funktion.
Diese Funktion ermöglicht, den aktuellen Messwert durch Tastendruck, zum Beispiel auf einem externen Tastsensor, als Grenzwert festzulegen. Dieser Wert überschreibt den Wert der Grenzwertvorgabe durch die Parametrierung dauerhaft. In diesem Fall wird erst beim erneuten Download des Projektes der interne Wert wieder aktiviert.
- i** Wenn der interne Wert der Grenzwertvorgabe durch Parametrierung einmal überschrieben ist, bleibt dieser Wert solange verloren, bis ein neuer Download über die ETS durchgeführt wird.

Grenzwertvorgabe durch Parametrierung einstellen

Die Grenzwertvorgabe für die Messwerte "CO₂" und "Feuchte" werden mittels des Parameters "Grenzwert X" im Parameterknoten "Grenzwert X" eingestellt.

"n Grenzwerte aktiv" ist für den Messwert auf der Parameterseite "CO₂-Messung" oder "Feuchtemessung" eingestellt. Für den CO₂-Messwert stehen maximal vier (n = 1...4), für den Feuchte-Messwert maximal zwei (n = 1...2) Grenzwerte zur Verfügung.

- Im Eingabefeld "Grenzwert X" den gewünschten Wert eintragen.
- i** Dieser Wert wird bei der Initialisierung und einem erneuten Download in das Gerät geladen.
- i** Der eingestellte Wert bleibt solange erhalten, bis er gegebenenfalls von einem externen Wert überschrieben wird.

Hysterese der Grenzwerte

Das Gerät besitzt für den CO₂-Messwert vier, für den Feuchte-Messwert zwei Grenzwerte. Zu jedem Grenzwert gehört eine einstellbare Hysterese und die Festlegung der Reaktion auf das Über- oder Unterschreiten. Die Hysterese selbst bewirkt, dass häufiges Hin- und Herschalten bei einem Messwert, der sich ungefähr im Bereich des Grenzwertes befindet verhindert wird. So kann zum Beispiel verhindert werden, dass ein Lüfter ständig an- und ausgeschaltet wird. Die Hysteresewerte sind deshalb so groß wie möglich zu wählen. Folgende Diagramme verdeutlichen diesen Sachverhalt.

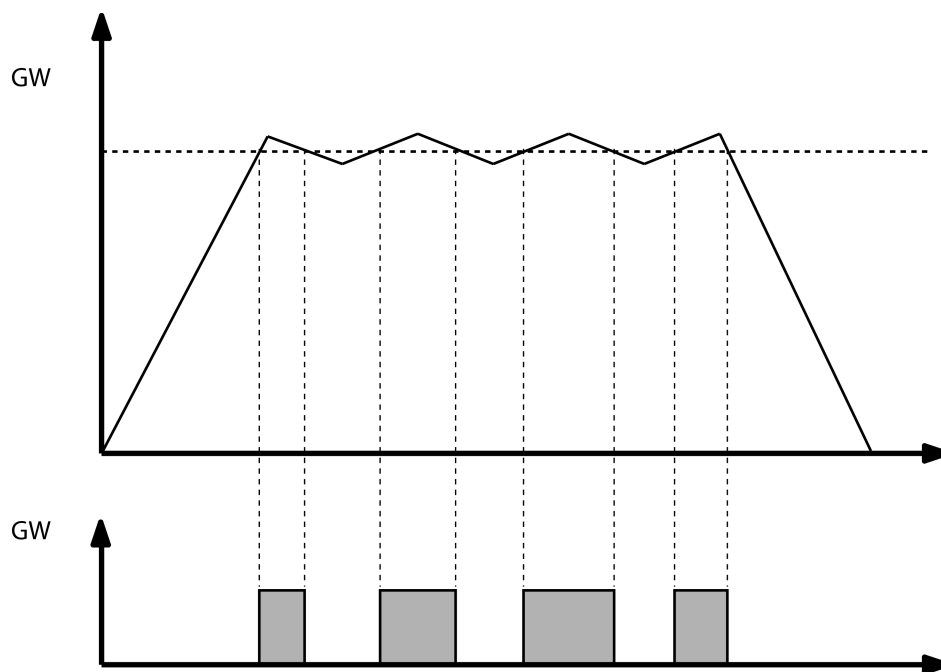


Bild 13: Schalthäufigkeit ohne Hysterese

Man erkennt, dass das Grenzwertobjekt ohne die Einbindung einer Hysterese bei jedem Unter- und Überschreiten seinen Zustand ändert. Anders ist das, wenn man zum Beispiel erst bei der Unterschreitung des Grenzwertes minus Hysterese einen Zustandswechsel von "1" aus "0" parametriert.

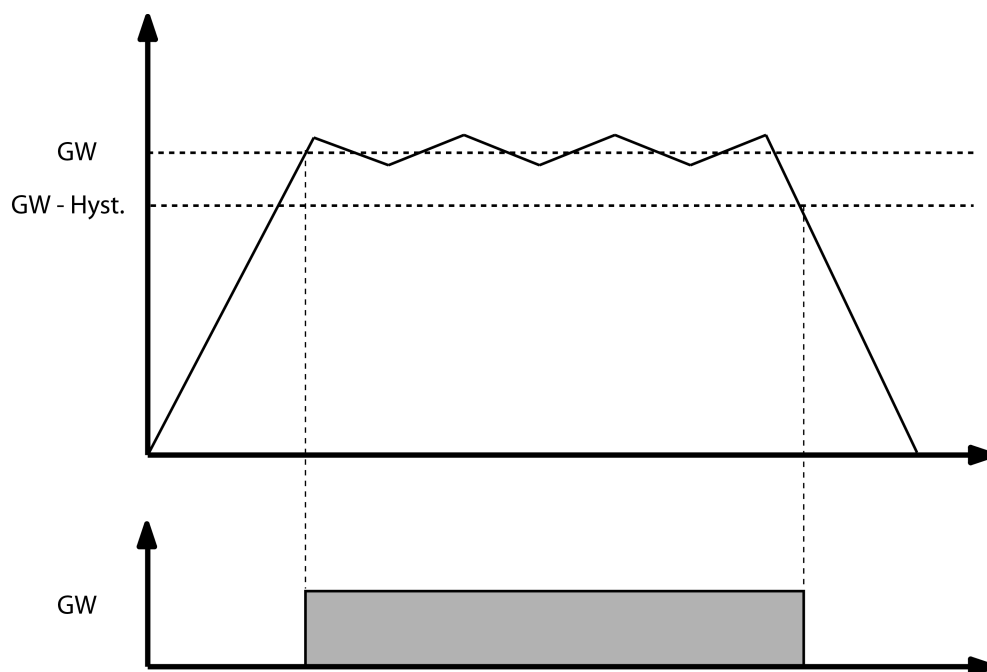


Bild 14: Schalthäufigkeit mit parametrierter Hysterese

- i** Die Hysterese ist so zu wählen, dass der Messbereichsanfang nicht erreicht oder unterschritten und Endwert nicht erreicht oder überschritten wird, da sonst ein Zustandswechsel nur einmal und dann bis zu einer erneuten Initialisierung nicht mehr erfolgen kann.

Hysterese des Grenzwertes einstellen

Die Hysterese der Grenzwerte der Messwerte "CO₂" und "Feuchte" wird mittels des Parameters "Grenzwert X" im Parameterknoten "Grenzwert X" eingestellt.

"n Grenzwerte aktiv" ist für den Messwert auf der Parameterseite "CO₂-Messung" oder "Feuchtemessung" eingestellt. Für den CO₂-Messwert stehen maximal vier (n = 1...4), für den Feuchte-Messwert maximal zwei (n = 1...2) Grenzwerte zur Verfügung.

- Im Eingabefeld "Hysterese" den passenden Wert eintragen.
Die Hysterese ist eingestellt.

Verhalten des Grenzwertobjektes bei Über- und Unterschreiten des Grenzwertes

Beim Parameter "Aktivierung Grenzwert X" im Parameterknoten "Grenzwert X" wird richtungsabhängig eingestellt wie sich das Grenzwertobjekt bei Über- und Unterschreiten des eingestellten Grenzwertes verhält. Wird zum Beispiel "Untersch. GW=EIN, Übersch. GW+Hyst.=AUS" gewählt, dann wird bei Unterschreiten des Grenzwertes das Grenzwertobjekt auf "1" und erst bei Überschreiten des Grenzwertes plus Hysterese das Grenzwertobjekt auf "0" gesetzt.

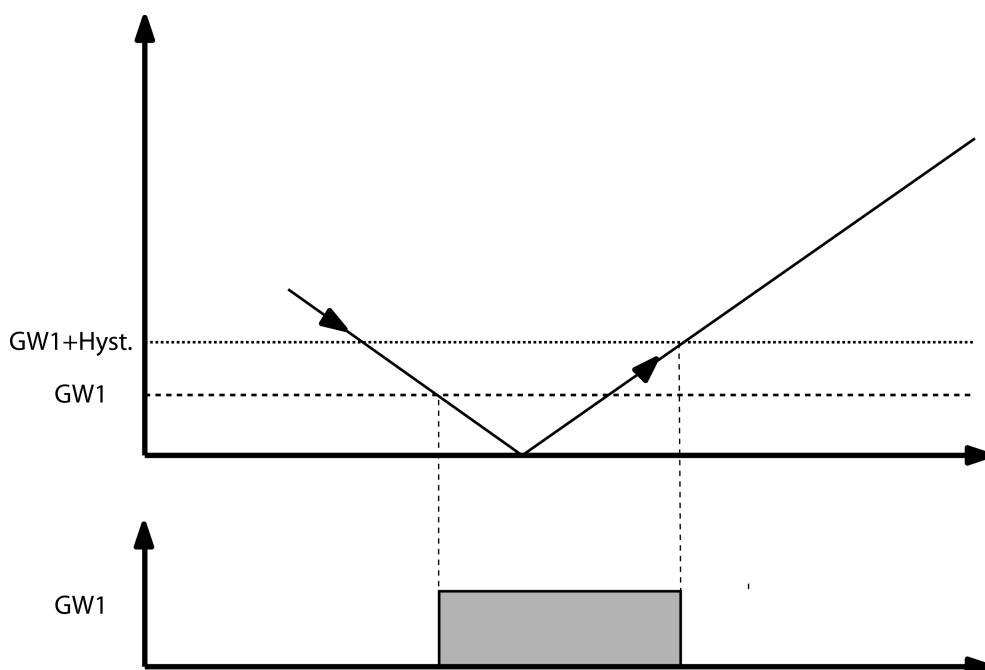


Bild 15: Aktivierung Grenzwert

Wenn für einen Durchgang "kein Telegr.", d. h. kein Telegramm parametrier ist, dann wird auch das zyklische Senden des Grenzwertes X unterbunden, wenn diese Funktion aktiviert ist. Das zyklische Senden dieses Grenzwertes bleibt solange unterbrochen bis der entgegengesetzte Zustand wieder erreicht wird.

Beispiel: Parametrier ist Untersch. GW=EIN, Übersch. GW+Hyst.=kein Telegr.

- Bei Unterschreiten des Grenzwertes wird ein EIN Telegramm gesendet. Ist "zykl. Senden des Grenzwertes X" mit "10" parametrier ist, so wird dieses EIN Telegramm zusätzlich alle 100 Sekunden (10s x 10) gesendet.

- Bei überschreiten des Grenzwertes plus Hysterese wird kein Telegramm gesendet und auch das zyklische Senden wird unterdrückt.
- Bei erneutem Unterschreiten des Grenzwertes wird wiederum ein EIN Telegramm gesendet und auch das zyklische Senden dieses EIN Telegramms wird wieder aktiviert.

Grenzwertvorgabe über externe Objekte

Wenn im laufenden Betrieb der Anlage die Grenzwerte einstellbar und somit dynamisch anpassbar sein sollen, so kann der Parameter "Externer Grenzwert X" im Parameterknoten "Grenzwert X" auf "Absolutwert über 2Byte-Objekt" oder "Prozentwert über 1Byte-Objekt" eingestellt werden. Die Kommunikationsobjekte "S... Grenzwertvorgabe - Absolutwert" (2 Byte) oder "S... Grenzwertvorgabe - Prozentwert" (1 Byte) können zum Beispiel mit den Wertgeber-Objekten eines externen Tastsensors verbunden werden.

- i** Falls die Wertvorgabe durch einen Tastsensor ausgelöst wird, sollte dieser Tastsensor so parametrierbar sein, dass er erst nach einem langen Tastendruck (über 3 Sekunden) den parametrisierten Wert aussendet, um Fehlbedienungen zu verhindern.

Grenzwertvorgabe über Teach-In Funktion

Wenn der Benutzer die Möglichkeit haben soll, den aktuellen Messwert als neuen Grenzwert zu nutzen, ohne den Zahlenwert selbst zu kennen, kann der Parameter "Externer Grenzwert X" im Parameterknoten "Grenzwert X" auf "Grenzwert über Schaltobjekt speichern (Teach-In)" gesetzt werden. Sobald auf diese Weise das Objekt "S... Grenzwertvorgabe - Lernen" ein Telegramm mit dem Wert "1" erhält, übernimmt das Gerät den letzten Messwert als neuen Grenzwert. Telegramme mit dem Wert "0" werden ignoriert.

- i** Falls die Teach-In-Funktion durch einen Tastsensor ausgelöst wird, sollte dieser Tastsensor so parametrierbar sein, dass er erst nach einem langen Tastendruck (über 3 Sekunden) den Wert "1" aussendet, um Fehlbedienungen zu verhindern.

Grenzwertvorgabe durch externe Objekte oder mittels Teach-In einstellen

Die Grenzwertvorgabe durch ein externes Objekt für die Messwerte "CO₂" und "Feuchte" wird mittels des Parameters "Externer Grenzwert X" im Parameterknoten "Grenzwert X" eingestellt.

"n Grenzwerte aktiv" ist für den Messwert auf der Parameterseite "CO₂-Messung" oder "Feuchtemessung" eingestellt. Für den CO₂-Messwert stehen maximal vier (n = 1...4), für den Feuchte-Messwert maximal zwei (n = 1...2) Grenzwerte zur Verfügung.

- Im Eingabefeld "Externer Grenzwert X" aus der Liste auswählen, ob die Grenzwertvorgabe durch "Absolutwert über 2Byte-Objekt" oder "Prozentwert über 1Byte-Objekt" oder durch "Teach-In" eingestellt werden soll.
- i** Der eingestellte Wert überschreibt die Grenzwertvorgabe durch Parametrierung, bis er gegebenenfalls von einem anderen externem Wert überschrieben wird.
- i** Der extern vorgegebene Wert wird bei einem ETS-Programmiervorgang durch den in der ETS konfigurierten Wert überschrieben.

Ein- und Ausschaltverzögerung der Grenzwerte

Alle Grenzwerte des Gerätes können ein- und ausschaltverzögert werden. Hierbei ist zu beachten, dass nicht nur das Senden bei Änderung von dieser Verzögerung betroffen ist, sondern auch das zyklische Senden des Grenzwertobjekts.

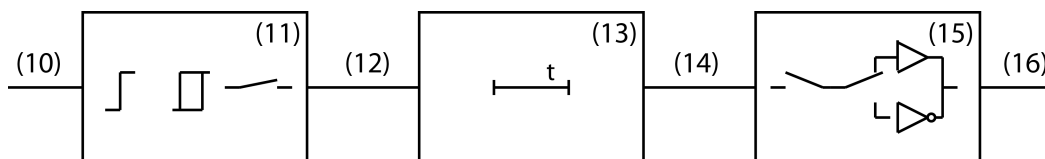


Bild 16: Blockdiagramm Ein- und Ausschaltverzögerung

- (10) Messwert
- (11) Grenzwert und Hysterese Verarbeitung
- (12) Interner Grenzwert
- (13) Ein- und Ausschaltverzögerung
- (14) Verzögerter, interner Grenzwert
- (15) Verarbeitung zyklisches Senden, Senden bei Änderung, Aktivierung Grenzwert
- (16) Grenzwertobjekt

Bei Wertänderung eines internen Grenzwertes (12) von "0" auf "1" wird der Parameterwert der Einschaltverzögerung ausgewertet. Bei Wertänderung eines internen Grenzwertes von "1" auf "0" wird der Parameterwert der Ausschaltverzögerung ausgewertet. Wenn "keine Verzögerung" eingestellt ist, nimmt der Wert des verzögerten internen Grenzwertes sofort den Wert des internen Grenzwertes an. Bei einer eingestellten Verzögerungszeit wird ein Timer mit der Verzögerungszeit (13) geladen und gestartet. Erst bei dessen Ablauf wird der Wert des internen Grenzwertes als Wert für den verzögerten internen Grenzwert (14) übernommen und der Grenzwert entsprechend der Parametrierung versendet. Auch das zyklische Senden ist von dieser Verzögerung betroffen. Ändert sich der interne Grenzwert vor Ablauf des Timers, wird dieser gestoppt und der Grenzwert bleibt unverändert. Folgerichtig wird auch kein Grenzwerttelegramm, hervorgerufen durch den Parameter "Senden bei Änderung des Grenzwertobjektes" versendet.

Einschaltverzögerung einstellen

Für alle Grenzwerte kann eine Einschaltverzögerung mittels des Parameters "Einschaltverzögerung internes Grenzwertobjekt" eingestellt werden.

"n Grenzwerte aktiv" ist für den "Messwert" auf der Parameterseite "CO2-Messung" oder "Feuchtemessung" eingestellt.

- Beim Parameter "Einschaltverzögerung internes Grenzwertobjekt" den passenden Wert aus der Liste auswählen.
Die Einschaltverzögerung ist eingestellt.

Ausschaltverzögerung einstellen

Für alle Grenzwerte kann eine Ausschaltverzögerung mittels des Parameters "Ausschaltverzögerung internes Grenzwertobjekt" eingestellt werden.

"n Grenzwerte aktiv" ist für den "Messwert" auf der Parameterseite "CO2-Messung" oder "Feuchtemessung" eingestellt.

- Beim Parameter "Ausschaltverzögerung internes Grenzwertobjekt" den passenden Wert aus der Liste auswählen.
Die Ausschaltverzögerung ist eingestellt.

Senden eines Grenzwertes bei Änderung einstellen

Die Sendeeigenschaft der Grenzwerte kann mittels des Parameters "Senden bei Änderung des Grenzwertobjektes" im Parameterknoten "Grenzwert X" beeinflusst werden.

"n Grenzwerte aktiv" ist für den Messwert auf der Parameterseite "CO2-Messung" oder "Feuchtemessung" eingestellt. Für den CO₂-Messwert stehen maximal vier ($n = 1 \dots 4$), für den Feuchte-Messwert maximal zwei ($n = 1 \dots 2$) Grenzwerte zur Verfügung.

- Den Parameter "Senden bei Änderung des Grenzwertobjektes" auf "Ja" einstellen.
Der Wert wird bei einem Zustandswechsel von "0" auf "1" oder von "1" auf "0" gesendet.
- i** Der Objektwert wird erneut gesendet, wenn das Grenzwertereignis wieder eintritt, auch wenn das umgekehrte Ereignis auf "kein Telegr." parametrier ist.

Zyklisches Senden der Grenzwerte

Alle Grenzwertobjekte der Sensoren können ihren Zustand zyklisch auf den Bus aussenden.

- i** Erzeugte Telegramme von Grenzwertobjekten durch das automatische Senden ("Senden bei Änderung des Grenzwertobjektes") haben keinen Einfluss auf die Zykluszeit für das zyklische Senden der Grenzwertobjekte.
- i** Ist bei der Grenzwertaktivierung eine Kombination mit "kein Telegr." eingestellt, wird der entsprechende Objektwert weder bei Änderung noch zyklisch über das Grenzwertobjekt gesendet.

Zyklisches Senden eines Grenzwertes einstellen

"n Grenzwerte aktiv" ist für den Messwert auf der Parameterseite "CO2-Messung" oder "Feuchtemessung" eingestellt. Für den CO₂-Messwert stehen maximal vier ($n = 1 \dots 4$), für den Feuchte-Messwert maximal zwei ($n = 1 \dots 2$) Grenzwerte zur Verfügung.

- Den Parameter "Zyklisches Senden des Grenzwertobjektes" auf die gewünschte Zykluszeit einstellen.
Der Grenzwert wird im eingestellten Intervall gesendet.
- i** Bei der Einstellung "0" wird der Grenzwert nicht zyklisch gesendet.

4.2.4.4 Raumtemperaturregler

Das Gerät kann zur Einzelraum-Temperaturregelung verwendet werden. In Abhängigkeit der Betriebsart, des aktuellen Temperatur-Sollwerts und der Raumtemperatur können Stellgrößen zur Heizungs- oder Kühlungssteuerung auf den KNX ausgesendet werden. In der Regel werden diese Stellgrößen dann von einer geeigneten KNX Aktorik, z. B. Heizungs- oder Schaltaktoren oder direkt durch busfähige Stellantriebe, ausgewertet und in physikalische Größen zur Raumklimasteuerung umgesetzt.

Die Raumtemperaturregelung ist ein autarker Funktionsteil des Geräts. Sie verfügt über einen eigenen Parameter- und Objektbereich in der ETS Konfiguration. Der Raumtemperaturregler ist deshalb unabhängig von der Funktion der Eingänge, der Logikgatter und der Feuchte- und CO₂-Sensorik verfügbar.

4.2.4.4.1 Betriebsarten und Betriebsartenumschaltung

Einleitung

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 Kühlgeräts 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. Der Parameter "Betriebsart" im Parameterzweig "Raumtemperaturregelung -> Regler 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 parametrisierten 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. Ob der Regler im Moment heizt oder kühlt, zeigt er durch die Objekte "Meldung Heizen" oder "Meldung Kühlen" an. Wenn durch die Parametrierung festgelegt ist, dass eine Grund- und Zusatzstufe verwendet werden, dann ist die Grundlage für die Meldungen "Heizen" und "Kühlen" der Zustand, in dem sich die Grundstufe aktuell befindet.

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 -> Regler Allgemein -> Sollwerte" eingestellt auf "automatisch". In diesem Fall wird abhängig von der ermittelten Raumtemperatur und dem vorgegebenen Temperatur-Basis-Sollwert oder der Totzone ein Heiz- oder ein Kühlbetrieb automatisch aktiviert. Befindet sich die Raumtemperatur innerhalb der eingestellten Totzone, wird weder geheizt noch gekühlt (beide Stellgrößen = "0"). Ist die Raumtemperatur größer als der Temperatur-Sollwert für Kühlen wird gekühlt. Ist die Raumtemperatur geringer als der Temperatur-Sollwert 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. Dabei legt der Parameter "Automatisches Senden Heizen/Kühlen-Umschaltung" fest, wann eine Betriebsartenumschaltung übertragen wird...
 - Einstellung "beim Ändern der Betriebsart": In diesem Fall wird ausschließlich bei der Umschaltung von Heizen nach Kühlen (Objektwert = "0") oder von Kühlen nach Heizen (Objektwert = "1") ein Telegramm übertragen.
 - Einstellung "beim Ändern der Ausgangsgröße": Bei dieser Einstellung wird stets bei einer Veränderung der Ausgangsstellgröße die aktuelle Betriebsart übertragen. Bei einer Stellgröße = "0" wird die zuletzt aktive Betriebsart übertragen. Befindet sich die ermittelte Raumtemperatur innerhalb der Totzone, wird die zuletzt aktivierte Betriebsart im Objektwert beibehalten bis ggf. in die andere Betriebsart umgeschaltet wird. Zusätzlich kann bei einer automatischen Umschaltung der Objektwert zyklisch ausgegeben werden. 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 -> Regler Allgemein -> Sollwerte" 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 parametrisierte Betriebsart. Bei der Parametrierung "Betriebsart vor Reset" wird die Betriebsart aktiviert, die vor dem Reset eingestellt war.
Bei einer Umschaltung über das Betriebsarten-Objekt wird zunächst in die nach Reset vorgegebene Betriebsart gewechselt. Erst, wenn das Gerät ein Objektupdate empfängt, wird ggf. in die andere Betriebsart umgeschaltet.
Hinweise zur Einstellung "Betriebsart vor Reset": Häufige Änderungen der Betriebsart im laufenden Betrieb (z. B. mehrmals am Tag) können die Lebensdauer des Gerätes beeinträchtigen, da der in diesem Fall verwendete Permanent Speicher (EEPROM) nur für weniger häufige Speicherschreibzugriffe ausgelegt ist.

- i** Für jeden Betriebsmodus können in der ETS im Zuge der Erstkonfiguration Temperatur-Sollwerte 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.

4.2.4.4.2 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 Kühlanlage ansteuern. Das Regelsystem (Regelkreis) besteht aus dem Raumtemperaturregler, dem Stellantrieb oder dem Schaltaktor (bei Verwendung elektrothermischer Antriebe ETA), dem eigentlichen Heiz- oder Kühlelement (z. B. Heizkörper oder Kühldecke) und dem Raum. Dadurch ergibt sich eine Regelstrecke.

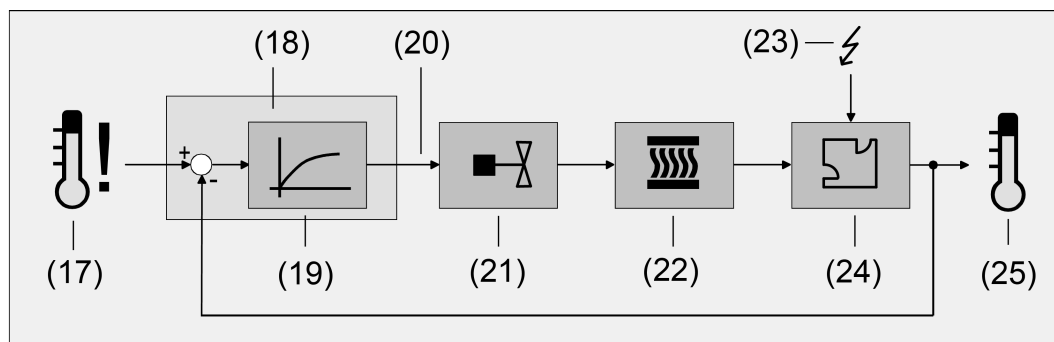


Bild 17: Regelstrecke einer Einzelraum-Temperaturregelung

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

Der Regler misst die Ist-Temperatur (25) und vergleicht diese mit der vorgegebenen Soll-Temperatur (17). Aus der Differenz von Ist- zu Solltemperatur wird mit Hilfe des eingestellten Regelalgorithmus (19) die Stellgröße (20) berechnet. Durch die Stellgröße werden Ventile oder Lüfter für Heiz- oder Kühlsysteme angesteuert (21), wodurch Heiz- oder Kühlenergie in den Wärme- oder Kältetauschern (22) an den Raum (24) abgegeben wird. Der Regler ist durch regelmäßiges Nachstellen der Stellgröße in der Lage, durch äußere Einflüsse (23) 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.

Es besteht die Möglichkeit, als Betriebsart "Heizen", "Kühlen" oder alternativ die Mischbetriebsart "Heizen und Kühlen" zu parametrieren. Auch die Verwendung von Zusatzstufen ist möglich. Dabei können für die Heiz- und/oder Kühlanlage verschiedene Regelalgorithmen vorgegeben werden. Somit ist im zweistufigen Heiz- bzw. Kühlbetrieb die Verwendung von bis zu vier eigenständigen Algorithmen machbar.

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 -> Regler 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 -> Stellgrößen- und Status-Ausgabe" legt das Änderungsintervall in Prozent fest.

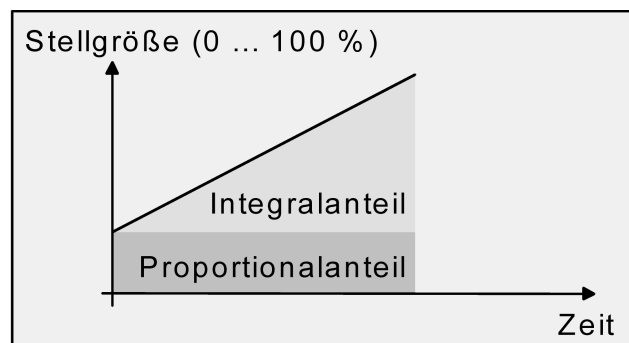


Bild 18: Stetige PI-Regelung

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 pulswidenmoduliertes (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 einstellbaren Zykluszeit (Parameter "Zykluszeit der schaltenden

Stellgröße..." im Parameterzweig "Raumtemperaturregelung -> Stellgrößen- und Status-Ausgabe") 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-Schalt-Signal in Abhängigkeit des intern errechneten Stellgrößenwerts (zunächst 30 %, danach 50 % Stellgröße; Stellgrößenausgabe nicht invertiert).

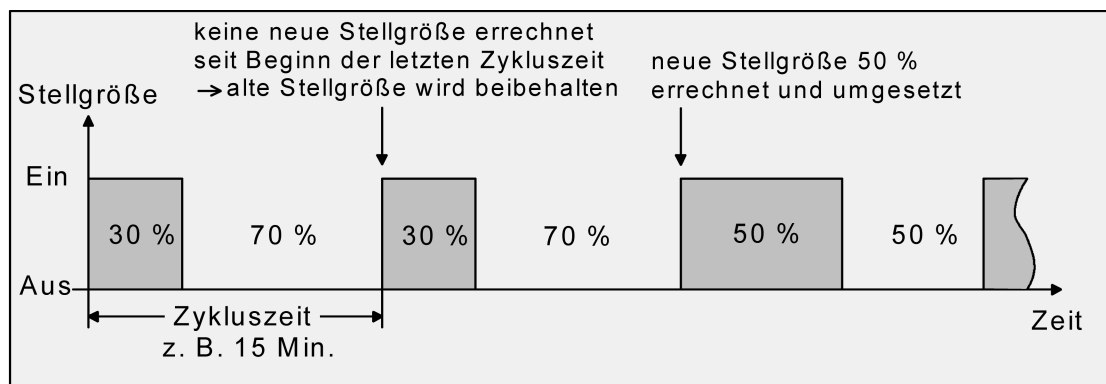


Bild 19: Schaltende PI-Regelung

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 parametrisierten 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 parametrisierten Stufenabstands verschiebt. Alle PWM-Regelungen greifen auf die selbe Zykluszeit zurück.

Zykluszeit:

Die pulswidenmodulierten Stellgrößen werden in den meisten Fällen zur Ansteuerung elektrothermischer Antriebe (ETA) verwendet. Dabei sendet der Raumtemperaturregler die schaltenden Stellgrößen-Telegramme an einen Schaltaktor mit Halbleiter-Schaltelementen, an dem die Antriebe angeschlossen sind (z. B. Heizungsaktor oder Raumaktor). 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 pulswidenmodulierten 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.

Schaltende 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, wenn die 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, wenn die eingestellte Temperaturgrenze unterschritten wurde. Dabei wird in Abhängigkeit des Schaltzustands die Stellgröße "1" oder "0" ausgegeben, wenn die Hysteresegrenzwerte unter- oder überschritten werden.

Die Hysteresegrenzwerte beider Betriebsarten können in der ETS konfiguriert werden.

Die folgenden beiden Bilder zeigen jeweils eine 2-Punkt-Regelung für die Einzelbetriebsarten "Heizen" oder "Kühlen". Die Bilder berücksichtigen zwei Temperatur-Sollwerte, ein einstufiges Heizen oder Kühlen und eine nicht invertierte Stellgrößenausgabe.

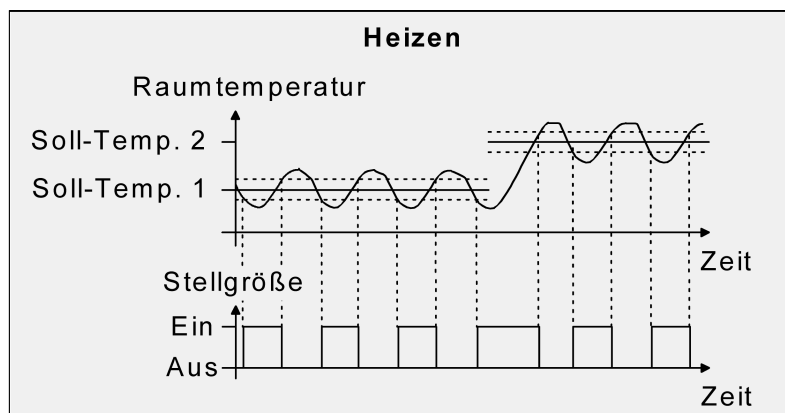


Bild 20: 2-Punkt-Regelung für Einzelbetriebsart "Heizen"

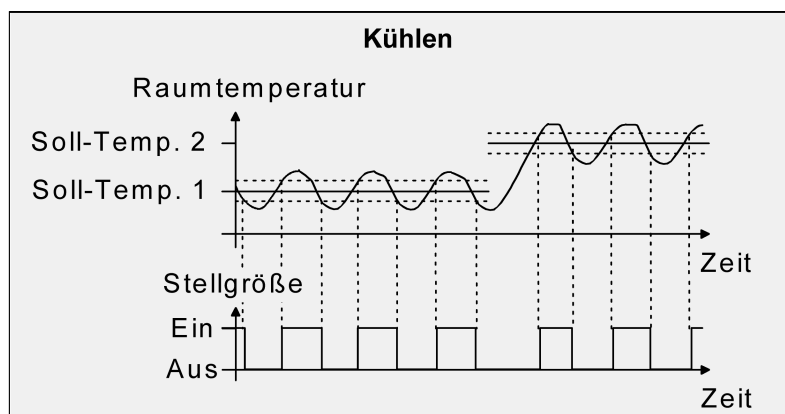


Bild 21: 2-Punkt-Regelung für Einzelbetriebsart "Kühlen"

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 parametrisierten 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 die 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 die 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 die festgelegte Hysteresegrenze gefallen ist. Die Regelung schaltet bei Heizbetrieb die Heizung erst dann wieder aus, wenn die eingestellte obere Hysteresegrenze überschritten wurde. Analog schaltet der Regler bei Kühlbetrieb die Kühlung ein, wenn die Raumtemperatur über die festgelegte Hysteresegrenze gestiegen ist. Die Regelung schaltet bei Kühlbetrieb die Kühlung erst dann wieder aus, wenn 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 parametrisiert werden, die jedoch keine Funktion haben.

Die folgenden beiden Bilder zeigen eine 2-Punkt-Regelung für die Mischbetriebsart "Heizen und Kühlen" unterschieden zwischen Heizbetrieb und Kühlbetrieb. Die Bilder berücksichtigen zwei Temperatur-Sollwerte, eine nicht invertierte Stellgrößenausgabe und eine automatische Betriebsartenumschaltung. Bei Umschaltung der Betriebsart über das Objekt sind zusätzlich eine obere Hysterese für Heizen und eine untere Hysterese für Kühlen parametrierbar.

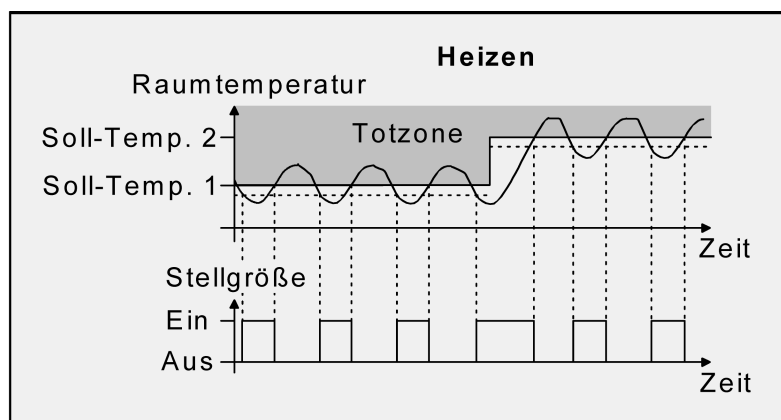


Bild 22: 2-Punkt-Regelung für Mischbetriebsart "Heizen und Kühlen" bei aktivem Heizbetrieb

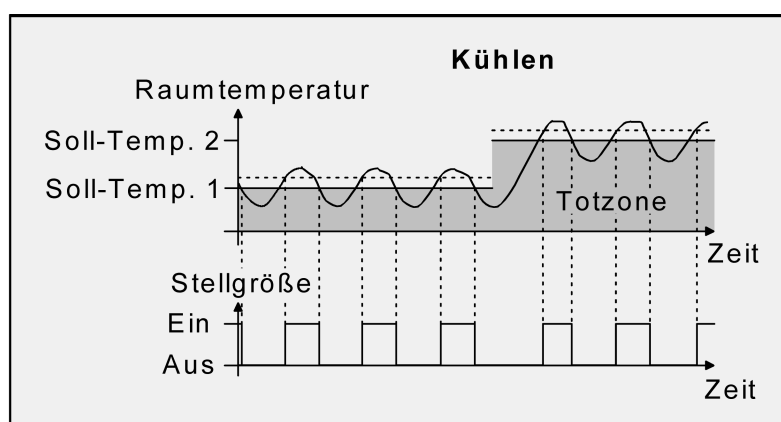


Bild 23: 2-Punkt-Regelung für Mischbetriebsart "Heizen und Kühlen" bei aktivem Kühlbetrieb

In Abhängigkeit des Schaltzustands wird die Stellgröße "1" oder "0" ausgegeben, wenn die Hysteresebegrenzwerte oder die Sollwerte unter- oder überschritten werden.

- i** Es ist zu beachten, dass die Meldeobjekte für Heizen oder Kühlen bereits schon dann 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 unter Berücksichtigung des parametrisierten Stufenabstands verschieben.

4.2.4.4.3 Anpassung der Regelalgorithmen

Anpassung der PI-Regelung

Es existieren verschiedene Anlagensysteme, 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 Lüfter. Durch die direkte Aufheizung der Raumlufte sind solche Heiz- oder Kühlanlagen recht flink.

Damit der PI-Regelalgorithmus alle gängigen Heiz- oder Kühlsysteme 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 Kühlanlagen der Raumtemperaturregler auf vordefinierte 'Erfahrungswerte' eingestellt werden. Falls durch Auswahl eines entsprechenden Heiz- oder Kühlsystems kein zufrieden stellendes Regelergebnis 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 Klimatisierungsanlage und ergeben ein optimales Verhalten der Temperaturregelung. Für den Heiz- oder Kühlbetrieb sind die in den folgenden Tabellen gezeigten Heiz- oder Kühlungsarten festlegbar.

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

Tabelle 2: Vordefinierte Regelparameter und empfohlene Regelungsarten für Heizanlagen

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

Tabelle 3: Vordefinierte Regelparameter und empfohlene Regelungsarten für Kühlanlagen

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.

- i** Bereits die Änderung eines Regelparameters um geringe Werte führt zu einem deutlich anderen Regelverhalten!
- i** Der Ausgangspunkt für die Anpassung sollte die Regelparametereinstellung des entsprechenden Heiz- oder Kühlsystems gemäß den in den Tabellen 2 und 3 genannten Festwerte sein.

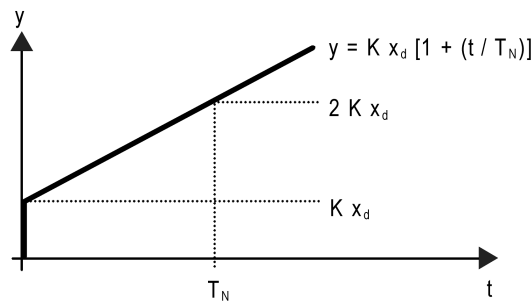


Bild 24: Funktion der Stellgröße einer PI-Regelung

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	langsames Ausregeln von Regelabweichungen

Tabelle 4: 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-Hysteresebegrenze kann durch Parameter eingestellt werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass...

- eine kleine Hysterese zu geringeren Temperaturschwankungen aber einer höheren Buslast führt,
- eine große Hysterese zwar weniger häufig schaltet, jedoch unkomfortable Temperaturschwankungen hervorruft.

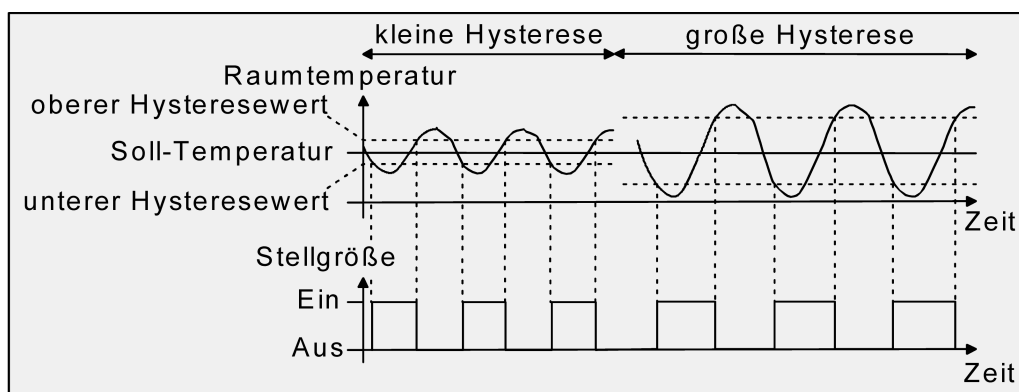


Bild 25: Auswirkungen der Hysterese auf das Schaltverhalten der Stellgröße einer 2-Punkt-Regelung

4.2.4.4.4 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 Tastendruck 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 beispielsweise der Raum auch während den Nachtstunden 'benutzt' wird. Eine Aktivierung erfolgt ausschließlich durch eine Präsenztaste oder auch durch das Präsenzobjekt. Die Komfortverlängerung wird automatisch nach Ablauf einer festlegbaren Zeit oder durch erneutes Betätigen der Präsenztaste oder durch Empfang eines Präsenz-Objektwerts = "0" deaktiviert. Die Verlängerung ist nicht nachtrigbar.
-  Zu jedem Betriebsmodus kann für die Betriebsarten "Heizen" oder "Kühlen" ein eigener Temperatur-Sollwert vorgegeben werden.

Betriebsmodusumschaltung

Die Betriebsmodi können durch die separat für jeden Betriebsmodus vorhandenen 1 Bit Kommunikationsobjekte oder alternativ durch die KNX Objekte aktiviert oder umgeschaltet werden. Im zuletzt genannten Fall auch durch eine Reglernebenstelle.

Umschaltung des Betriebsmodus durch KNX Kommunikationsobjekte

Es wird unterschieden, ob die Betriebsmodus-Umschaltung über separate 1 Bit Objekte oder alternativ durch die 1 Byte KNX Objekte erfolgen soll.

Der Parameter "Betriebsmodus-Umschaltung" im Parameterzweig "Raumtemperaturregelung -> Regler-Allgemein" legt die Umschaltweise wie folgt fest.

- Die Betriebsmodus-Umschaltung "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 umzuschalten oder vorzugeben. Unter Berücksichtigung der Priorität ergibt sich bei einer Betriebsmodi-Umschaltung durch die Objekte eine bestimmte Umschalt-Hierarchie, wobei zwischen einer Anwesenheitserfassung durch Präsenztaste oder Präsenzmelder unterschieden wird. Zudem kann der Zustand des 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.

Tabelle 5 zeigt ergänzend die Zustände der Kommunikationsobjekte und den sich daraus ergebenden Betriebsmodus.

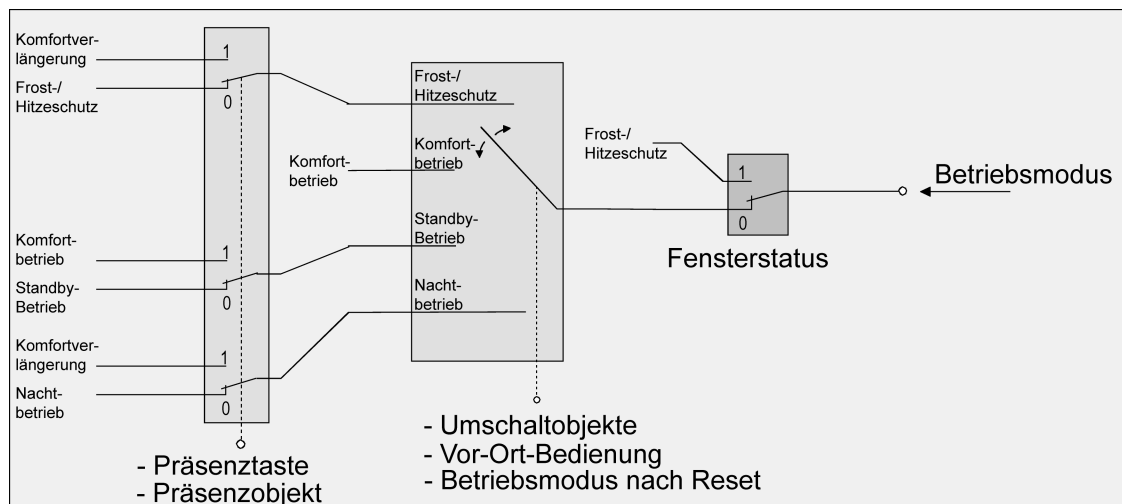


Bild 26: Betriebsmodusumschaltung durch 4 x 1 Bit Objekte mit Präsenztaste

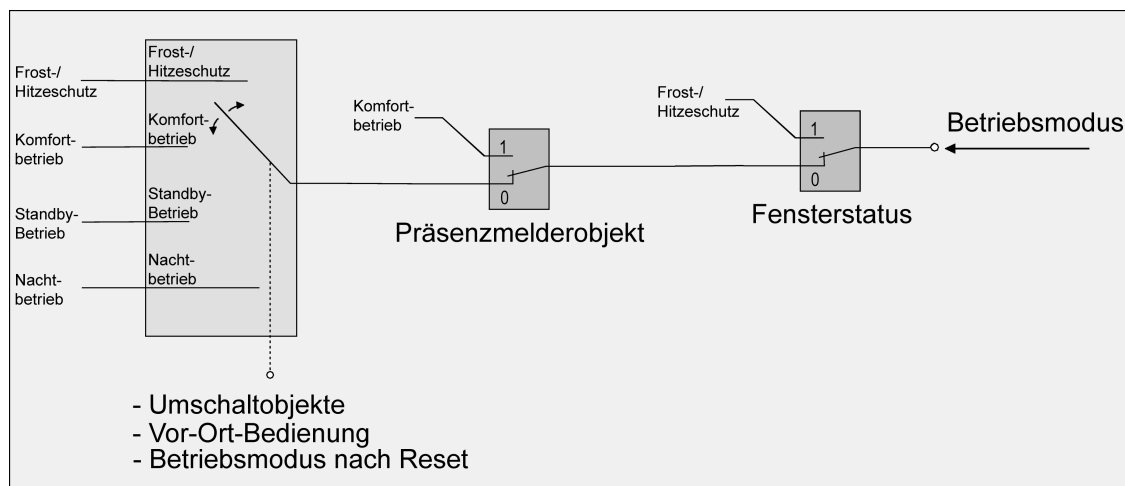


Bild 27: Betriebsmodusumschaltung durch 4 x 1 Bit Objekte mit Präsenzmelder

Objekt Frost-/Hitzeschutz	Objekt Komfort-betrieb	Objekt Standby-Betrieb	Objekt Nacht-betrieb	Objekt Fenster-status	Prä-senz-taste	Prä-senz-melder	Betriebs-modus
1	X	X	X	0	0	-	Frost-/Hitzeschutz
0	1	X	X	0	0	-	Komfort-betrieb
0	0	1	X	0	0	-	Standby-Betrieb
0	0	0	1	0	0	-	Nachtbetrieb
0	0	0	0	0	0	-	keine Änderung / letzter Zustand
X	X	X	X	1	X	-	Frost-/Hitzeschutz
1	X	X	X	0	1	-	Komfortverlängerung
0	1	X	X	0	1	-	Komfort-betrieb
0	0	1	X	0	1	-	Komfort-betrieb
0	0	0	1	0	1	-	Komfortverlängerung
0	0	0	0	0	1	-	Komfort-betrieb- / verlängerung *
1	X	X	X	0	-	0	Frost-/Hitzeschutz
0	1	X	X	0	-	0	Komfort-betrieb
0	0	1	X	0	-	0	Standby-Betrieb
0	0	0	1	0	-	0	Nachtbetrieb
0	0	0	0	0	-	0	keine Änderung / letzter Zustand
X	X	X	X	1	-	X	Frost-/Hitzeschutz
X	X	X	X	0	-	1	Komfort-betrieb

Tabelle 5: Zustände der Kommunikationsobjekte und der sich daraus ergebende Betriebsmodus

X: Zustand irrelevant

-: Nicht möglich

*: Abhängig vom letzten aktiven Betriebsmodus.

- i** Bei der Umschaltung des Betriebsmodus werden die Objekte "Komfortbetrieb", "Standby-Betrieb", "Nachtbetrieb" und "Frost-/Hitzeschutz" durch den Regler aktualisiert und können ausgelesen werden, wenn die entsprechenden Lesen-Flags gesetzt sind. Wenn das "Übertragen"-Flag bei diesen Objekten gesetzt ist, werden zusätzlich die aktuellen Werte bei Änderung automatisch auf den Bus ausgesendet. Nach Busspannungswiederkehr oder nach der Initialisierung des Reglers wird das dem eingestellten Betriebsmodus entsprechende Objekt aktualisiert und dessen Wert bei gesetztem "Übertragen"-Flag aktiv auf den Bus ausgesendet.
- i** 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 eine Bedienung 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 gemäß der KNX Spezifikation implementiert.

Unter Berücksichtigung der Priorität ergibt sich bei einer Betriebsmodi-Umschaltung durch die Objekte eine bestimmte Umschalt-Hierarchie, wobei zwischen einer Anwesenheitserfassung durch Präsenztaste oder Präsenzmelder 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.

Tabelle 6 zeigt ergänzend die Zustände der Kommunikationsobjekte und den sich daraus ergebenden Betriebsmodus.

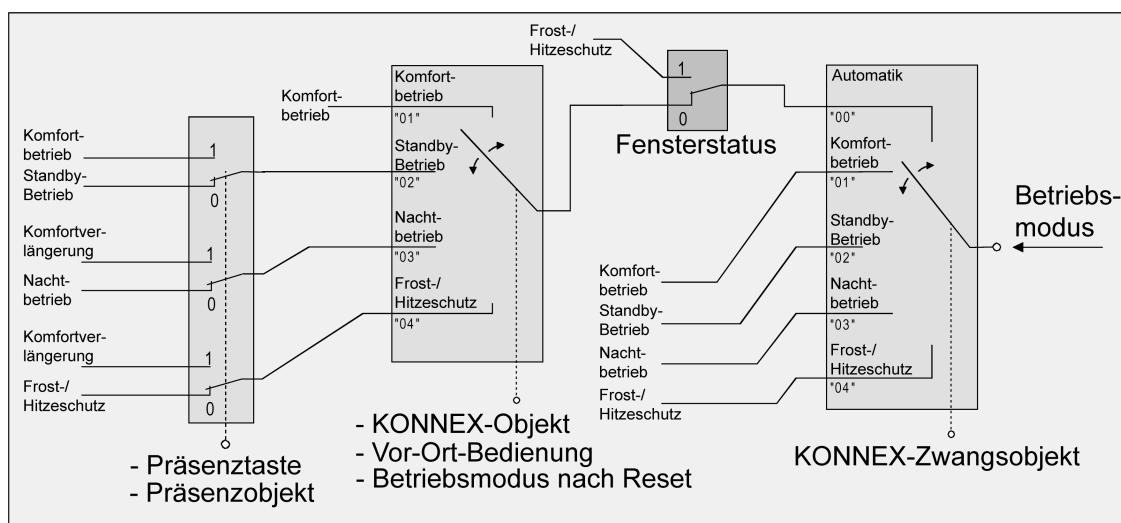


Bild 28: Betriebsmodusumschaltung durch KONNEX Objekt mit Präsenztaste

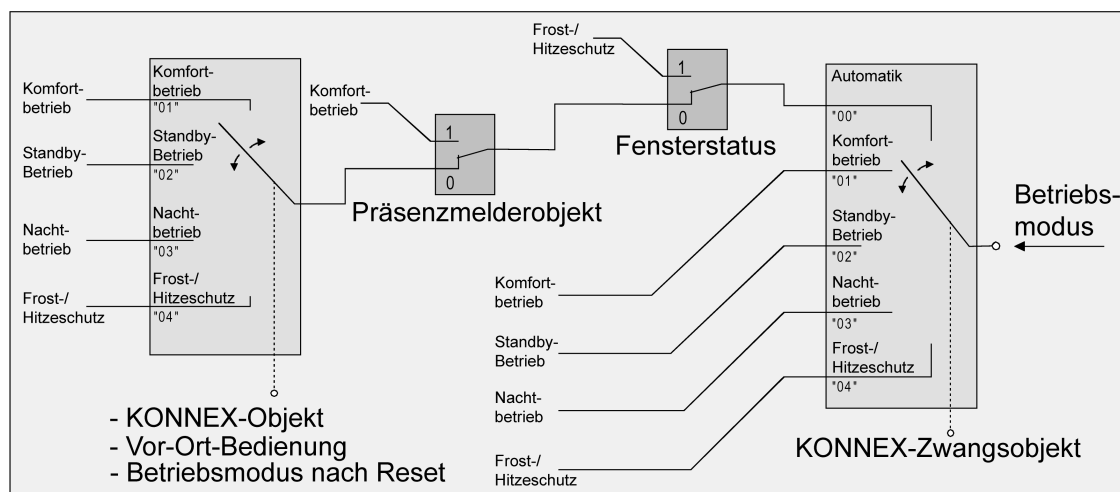


Bild 29: Betriebsmodusumschaltung durch KONNEX Objekt mit Präsenzmelder

Objekt Betriebsmodusumschaltung	Objekt Zwangsobjekt-Betriebsmodus	Objekt Fensterstatus	Präsenz-taste	Präsenz-melder	Betriebsmodus
00	00	0	X	0	undefinierter Zustand, 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	-	Komfortverlängerung
04	00	0	1	-	Komfortverlängerung
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

Tabelle 6: Zustände der Kommunikationsobjekte und der sich daraus ergebende Betriebsmodus

X: Zustand irrelevant

-. Nicht möglich

- i** Bei der Umschaltung eines Betriebsmodus wird das KNX Umschaltobjekt durch den Regler aktualisiert und kann ausgelesen werden, wenn das "Lesen"-Flag gesetzt ist. Wenn das "Übertragen"-Flag bei diesem Objekt gesetzt ist, wird zusätzlich der aktuelle Wert bei Änderung automatisch auf den Bus ausgesendet.
Nach einem Geräte-Reset wird der dem eingestellten Betriebsmodus entsprechende Wert bei gesetztem "Übertragen"-Flag aktiv auf den Bus ausgesendet.
- i** 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 oder eine Vor-Ort-Bedienung 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 auf Tastendruck kurzfristig in die Komfortverlängerung oder bei Bewegung im Raum durch anwesende Personen in den Komfortbetrieb schalten. Die Parameter "Anwesenheitserfassung" im Parameterknoten "Raumtemperaturregelung -> Regler Funktionalität" legt in diesem Zusammenhang fest, ob die Anwesenheitserfassung bewegungsgesteuert durch einen Präsenzmelder oder manuell durch Tastenbetätigung der Präsenztaste erfolgt.

- **Anwesenheitserfassung durch Präsenztaste**
Die Anwesenheitserfassung durch Präsenztaste wird unter "Reglerfunktionalität" konfiguriert. Dann ist auch das "Präsenzobjekt" freigeschaltet. Auf diese Weise lässt sich bei einem aktiviertem Nachtbetrieb oder Frost-/Hitzeschutz (nicht aktiviert durch das Objekt "Fensterstatus" !) durch eine Betätigung der Präsenztaste oder durch einen Präsenz-Objektwert = "1" in die Komfortverlängerung schalten. Die Verlängerung wird automatisch deaktiviert, sobald die parametrisierte "Dauer der Komfortverlängerung" abgelaufen ist. Eine Komfortverlängerung kann vorzeitig deaktiviert werden, wenn die Präsenztaste erneut betätigt oder über das Präsenzobjekt ein Wert = "0" 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 Präsenztaste oder durch einen Präsenz-Objektwert = "1" in den Komfort-Betrieb geschaltet werden. Das erfolgt auch dann, wenn die Dauer der Komfortverlängerung auf "0" parametrisiert ist. Der Komfort-Betrieb bleibt dabei solange aktiv, wie die Präsenzfunktion aktiviert bleibt oder bis sich ein anderer Betriebsmodus einstellt.
Das Präsenzobjekt oder die Präsenzfunktion wird stets bei einer Umschaltung in einen anderen Betriebsmodus oder nach der Deaktivierung eines Zwangsbetriebsmodus (bei KNX Zwangsumschaltung) gelöscht. Eine vor einem Geräte-Reset (Programmiervorgang, Busspannungsausfall) aktivierte Präsenzfunktion ist inklusiv Objektwert nach dem Reset stets gelöscht.
- **Anwesenheitserfassung durch Präsenzmelder**
Wird als Anwesenheitserfassung ein Präsenzmelder konfiguriert, wertet der Regler nur das "Präsenzobjekt" aus. Über dieses Objekt können Präsenzmelder mit in die Raumtemperaturregelung eingebunden werden. Wird eine Bewegung erkannt ("1"-Telegramm), schaltet der Regler in den Komfort-Betrieb. Dabei sind die Vorgaben durch die Umschalt-Objekte direkt am Gerät nicht relevant. Lediglich ein Fensterkontakt oder das KNX Zwangsobjekt besitzen eine höhere Priorität.
Nach Ablauf der Bewegungs-Verzögerungszeit im Präsenzmelder ("0"-Telegramm) schaltet der Regler zurück in den vor der Präsenzerkennung aktiven Modus oder er führt die während der Präsenzerkennung empfangenen Telegramme der Betriebsmodus-Objekte nach. Eine Umschaltung des Betriebsmodus am Raumtemperaturregler während einer aktiven Präsenzerkennung ist nicht möglich.
Eine vor einem Geräte-Reset (Programmiervorgang, Busspannungsausfall) aktivierte Präsenzfunktion ist inklusiv Objektwert nach dem Reset stets gelöscht. In diesem Fall muss der Präsenzmelder zur Aktivierung der Präsenzfunktion ein neues "1"-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 durch einen Fensterkontakt der Frost-/Hitzeschutz oder alternativ durch eine Temperatur-Automatik der Frostschutz aktiviert werden. Dabei kommt bei diesen Möglichkeiten dem Fensterkontakt oder der Automatik die höhere Priorität zu. Der Parameter "Frost-/Hitzeschutz" im Parameterzweig "Raumtemperaturregelung -> Regler Allgemein" legt fest, auf welche Weise die prioritätsmäßig höhere Umschaltung erfolgt...

- **Frost-/Hitzeschutz-Umschaltung "über Fensterstatus"**
Das 1 Bit Objekt "Fensterstatus" ist freigeschaltet. Ein Telegramm mit dem Wert = "1" (geöffnetes Fenster) auf dieses Objekt aktiviert den Frost /Hitzeschutz. Ist das der Fall, kann der Betriebsmodus durch die Umschalt-Objekte (mit Ausnahme des KNX Zwangsobjekts) nicht deaktiviert werden. Erst durch ein Telegramm mit dem Wert = "0" (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 des Fensterstatus parametrierbar 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. Der Wert des Objekts "Fensterstatus" ist nach einem Reset gelöscht.

 - **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 des Raumes bei geöffneten Fenstern oder Außentüren verhindern. Bei dieser Funktion kann über eine minütliche Messung der Ist-Temperatur eine schnelle Temperaturabsenkung erkannt werden, wie sie beispielsweise durch ein geöffnetes Fenster hervorgerufen wird. Erreicht die ermittelte Absenkung einen parametrierbaren Wert, schaltet der Raumtemperaturregler automatisch in den Frostschutz um. Der Parameter "Frostschutz-Automatik Temperaturabsenkung" legt die maximale Temperaturabsenkung zur Frostschutzumschaltung in K/min fest. Nach Ablauf der durch den Parameter "Frostschutzdauer Automatikbetrieb" vorgegebenen Zeit schaltet der Regler in den vor dem Frostschutz eingestellten Betriebsmodus zurück. Ein Nachtriggern ist nicht möglich.
Wenn während des Frostschutzes bei Umschaltung durch 1 Byte über das KNX Umschaltobjekt ein neuer Betriebsmodus empfangen wurde, wird nach der Frostschutzautomatik dieser nachgeführte Modus eingestellt. Wenn während des Frostschutzes bei der Umschaltung durch 4 x 1 Bit über die Umschaltobjekte ein neuer Betriebsmodus empfangen wurde, wird nach dem Ende der Frostschutzautomatik dieser neu empfangene Modus verworfen. Der Regler befindet sich dann weiterhin im Frostschutz. Erst im Anschluss ist eine Umschaltung des Betriebsmodus durch die Objekte 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 aktivierter Frostschutz-Automatik und zu gering parametrierter Temperaturabsenkung zu einer ungewollten Aktivierung/Deaktivierung des Frostschatzes 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 -> Regler Allgemein" durch den Parameter "Betriebsmodus nach Reset" vorgegeben werden, welcher Betriebsmodus nach Busspannungswiederkehr oder nach einem Programmiervorgang durch die ETS 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.
- "Nachbetrieb" -> 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 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.

Die Betriebsmodus-Objekte werden nach einem Reset aktualisiert.

- i** Hinweis zur Einstellung "Betriebsmodus vor Reset wiederherstellen":
Häufige Änderungen des Betriebsmodus im laufenden Betrieb (z. B. mehrmals am Tag) können die Lebensdauer des Gerätes beeinträchtigen, da der in diesem Fall verwendete Permanentpeicher (EEPROM) nur für weniger häufige Speicherschreibzugriffe ausgelegt ist.

4.2.4.4.5 Temperatur-Sollwerte

Solltemperaturvorgabe

Für jeden Betriebsmodus können in der ETS im Zuge der Erstkonfiguration Temperatur-Sollwerte 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, gesteuert durch KNX Kommunikationsobjekte, angepasst werden.

- i** 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 -> Regler Allgemein -> 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 -> Regler Allgemein -> 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 Standbybetrieb" 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 Gerätes 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" parametrieren wird. Das Objekt "Basis-Sollwert" wird im Fall einer nicht zugelassenen Basis-Sollwert-Verstellung über den Bus ausgeblendet. Der Regler rundet die über das Objekt empfangenen Temperaturwerte auf das konfigurierte Intervall der Basis-Sollwertverschiebung (0,1 K oder 0,5 K).
- Einstellung "absolut (unabhängige Solltemperaturen)"
Die Solltemperaturen für Komfort-, Standby- und Nachtbetrieb sind unabhängig voneinander. Je nach Betriebsmodus und Betriebsart können in der ETS verschiedene Temperaturwerte im Bereich +7,0 °C bis +40,0 °C angegeben werden. Das ETS PlugIn 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.
- i** 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.

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-Programmiervorgang überschreiben?" auf der Parameterseite "Raumtemperaturregelung -> Regler Allgemein -> Sollwerte" festgelegt werden, ob die im Gerät vorhandenen und ggf. nachträglich veränderten Sollwerte bei einem ETS-Programmiervorgang überschrieben und somit wieder durch die in der ETS parametrisierten Werte ersetzt werden. Steht dieser Parameter auf "Ja", werden die Temperatursollwerte bei einem Programmiervorgang 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.

- i** Bei der ersten Inbetriebnahme des Gerätes muss der Parameter "Sollwerte im Gerät bei ETS-Programmiervorgang überschreiben?" auf "Ja" eingestellt sein, um die Speicherstellen im Gerät gültig zu initialisieren. Die Einstellung "Ja" ist auch 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"

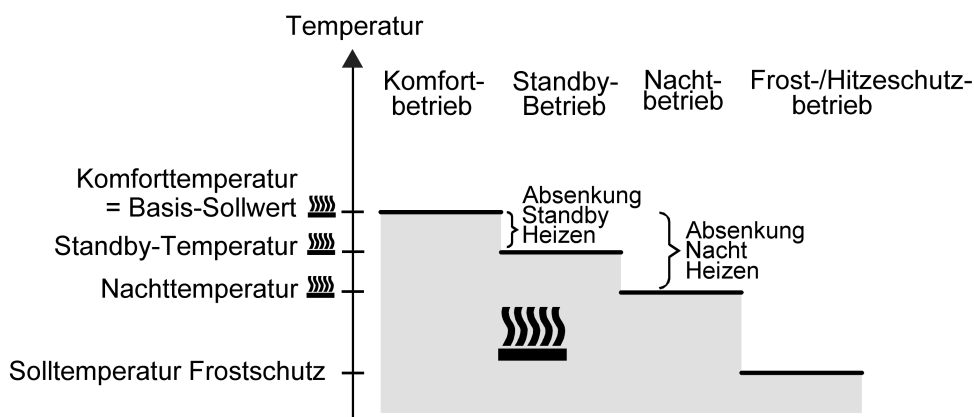


Bild 30: Solltemperaturen in der Betriebsart "Heizen"

In dieser Betriebsart existieren die Solltemperaturen für Komfort-, Standby- und Nachtbetrieb und es kann die Frostschutztemperatur vorgegeben werden. 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 parametrisierten 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 liegt bei "Heizen" zwischen +7,0 °C und +99,9 °C und wird im unteren Bereich durch die Frostschutztemperatur eingegrenzt.

Bei zweistufigem Heizbetrieb wird zusätzlich der in der ETS parametrisierte Stufenabstand berücksichtigt.

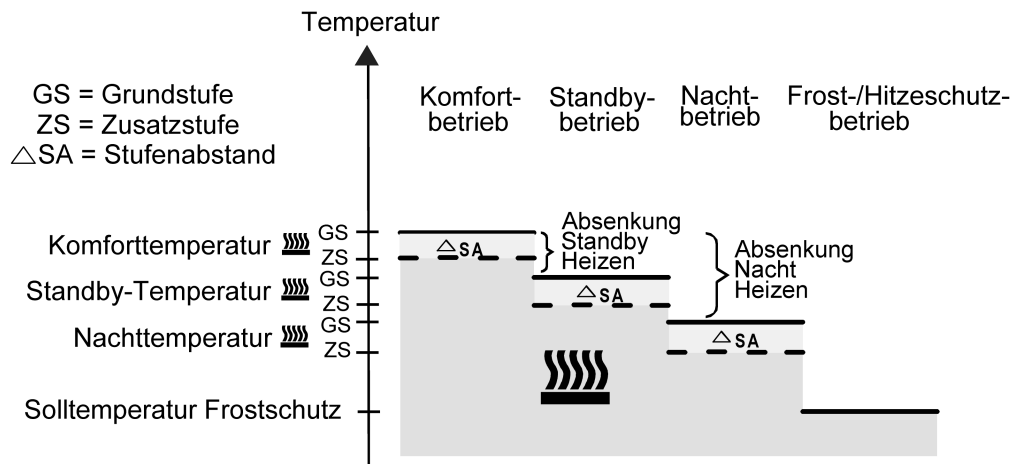


Bild 31: Solltemperaturen in der Betriebsart "Grund- und Zusatzheizen"

$$\begin{aligned} T_{\text{Komfort-Soll Zusatzstufe Heizen}} &\leq T_{\text{Komfort-Soll Grundstufe Heizen}} \\ T_{\text{Standby-Soll Zusatzstufe Heizen}} &\leq T_{\text{Standby-Soll Grundstufe Heizen}} \\ T_{\text{Standby-Soll Heizen}} &\leq T_{\text{Komfort-Soll Heizen}} \end{aligned}$$

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"

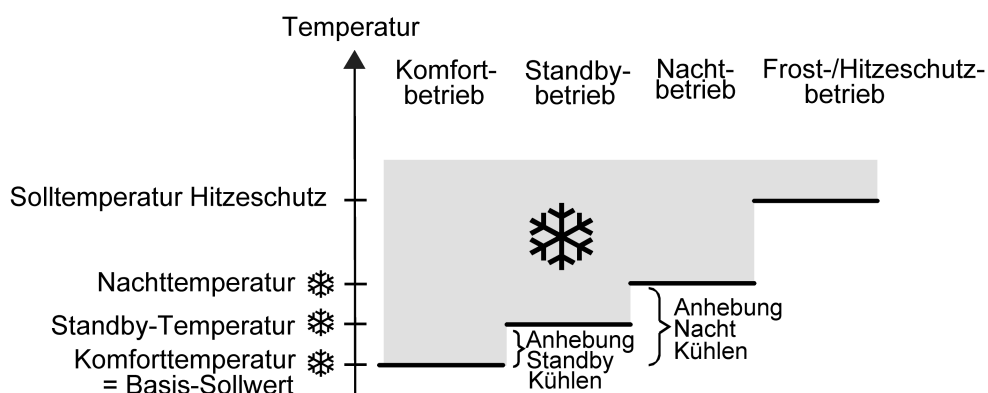


Bild 32: Solltemperaturen in der Betriebsart "Kühlen"

In dieser Betriebsart existieren die Solltemperaturen für Komfort-, Standby- und Nachtbetrieb und es kann die Hitzeschutztemperatur vorgegeben werden. 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 parametrisierten 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 liegt bei "Kühlen" zwischen -99,9 °C und +45,0 °C und wird im oberen Bereich durch die Hitzeschutztemperatur eingegrenzt.

Bei zweistufigem Kühlbetrieb wird zusätzlich der in der ETS parametrisierte Stufenabstand berücksichtigt.

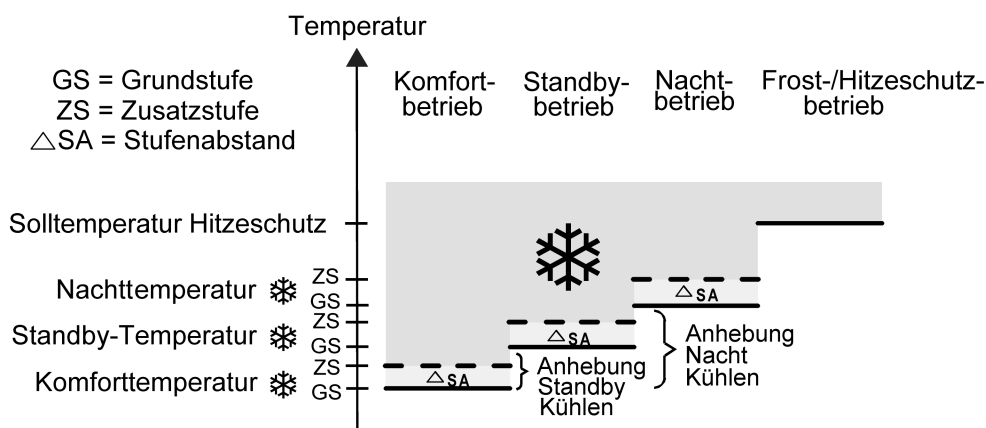


Bild 33: Solltemperaturen in der Betriebsart "Grund- und Zusatzkühlen"

$$T_{\text{Komfort-Soll Grundstufe Kühlen}} \leq T_{\text{Komfort-Soll Zusatzstufe Kühlen}}$$

$$T_{\text{Standby-Soll Grundstufe Kühlen}} \leq T_{\text{Standby-Soll Zusatzstufe Kühlen}}$$

$$T_{\text{Komfort-Soll Kühlen}} \leq T_{\text{Standby-Soll Kühlen}}$$

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"

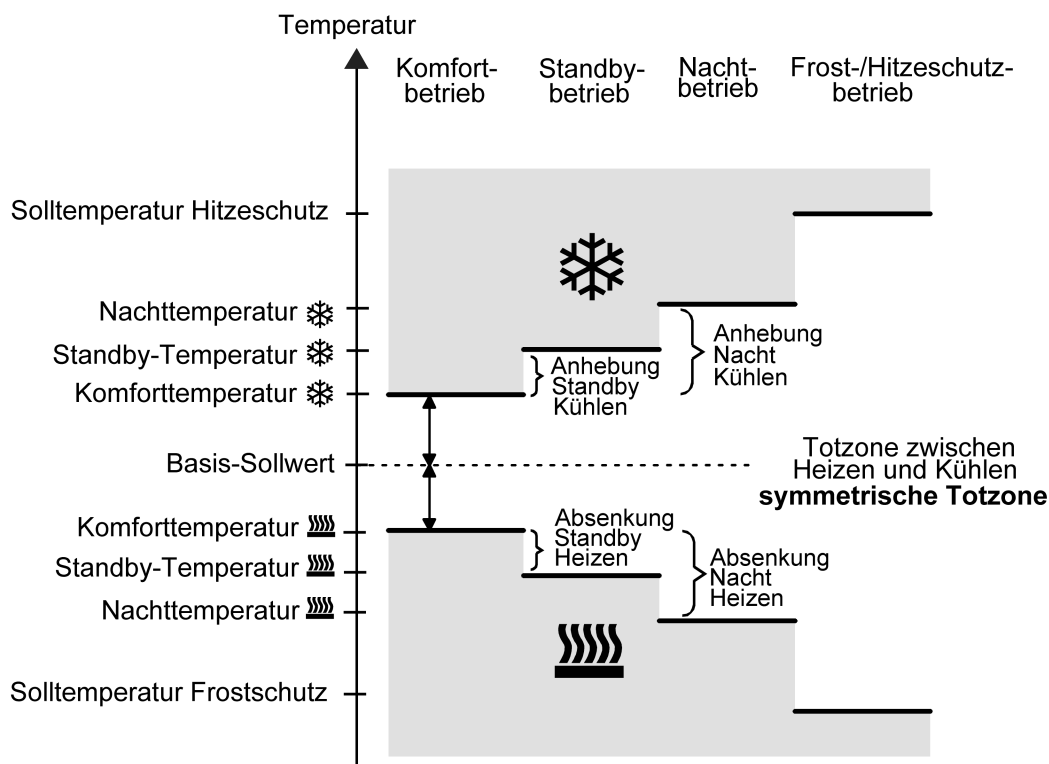


Bild 34: Solltemperaturen in der Betriebsart "Heizen und Kühlen" mit symmetrischer Totzone

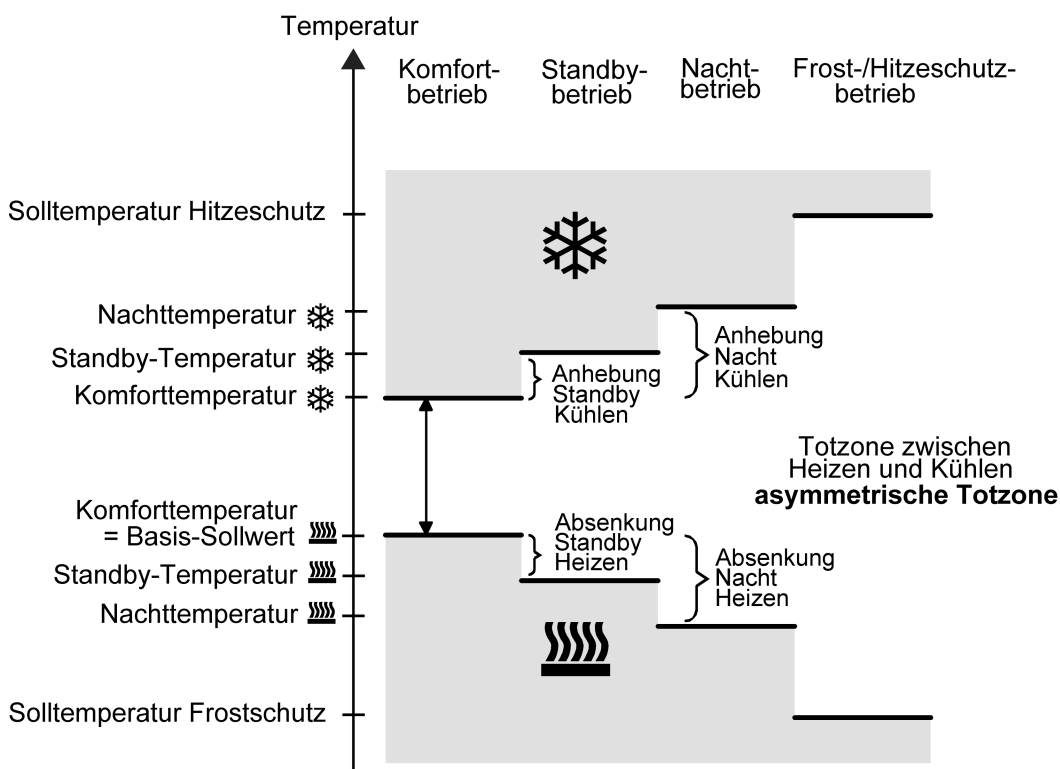


Bild 35: Solltemperaturen in der Betriebsart "Heizen und Kühlen" mit asymmetrischer Totzone

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 oder eine asymmetrische 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 parametrisierte Stufenabstand berücksichtigt.

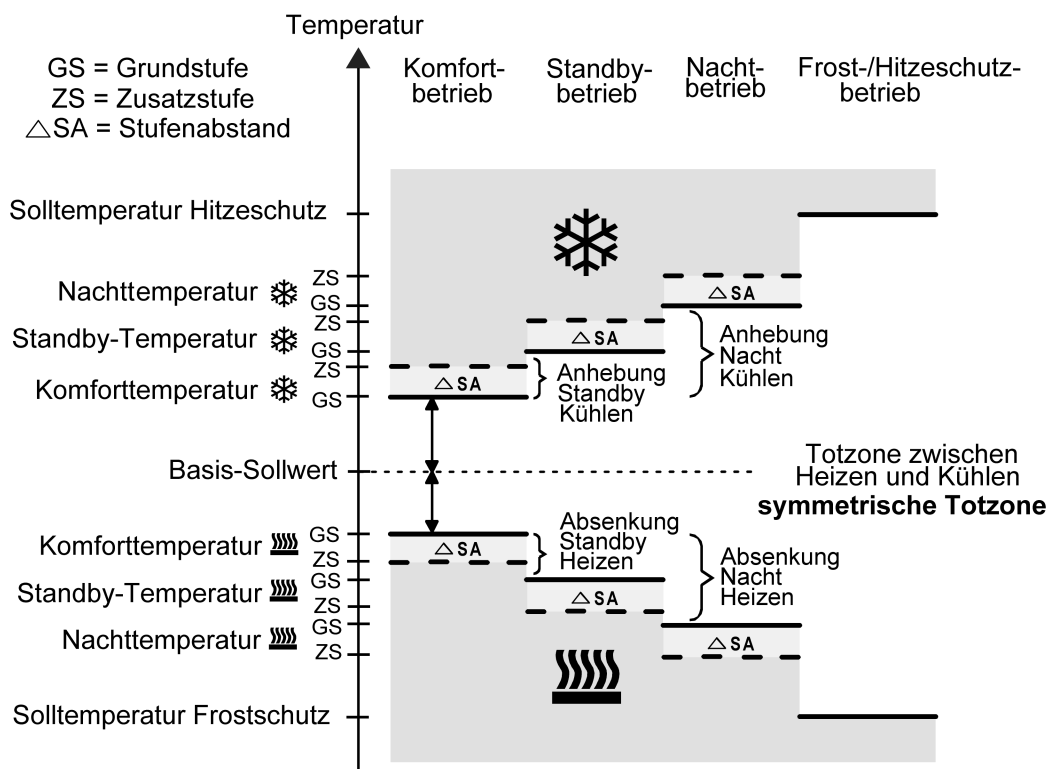


Bild 36: Solltemperaturen in der Betriebsart "Grund- und Zusatzheizen und -kühlen" mit symmetrischer Totzone

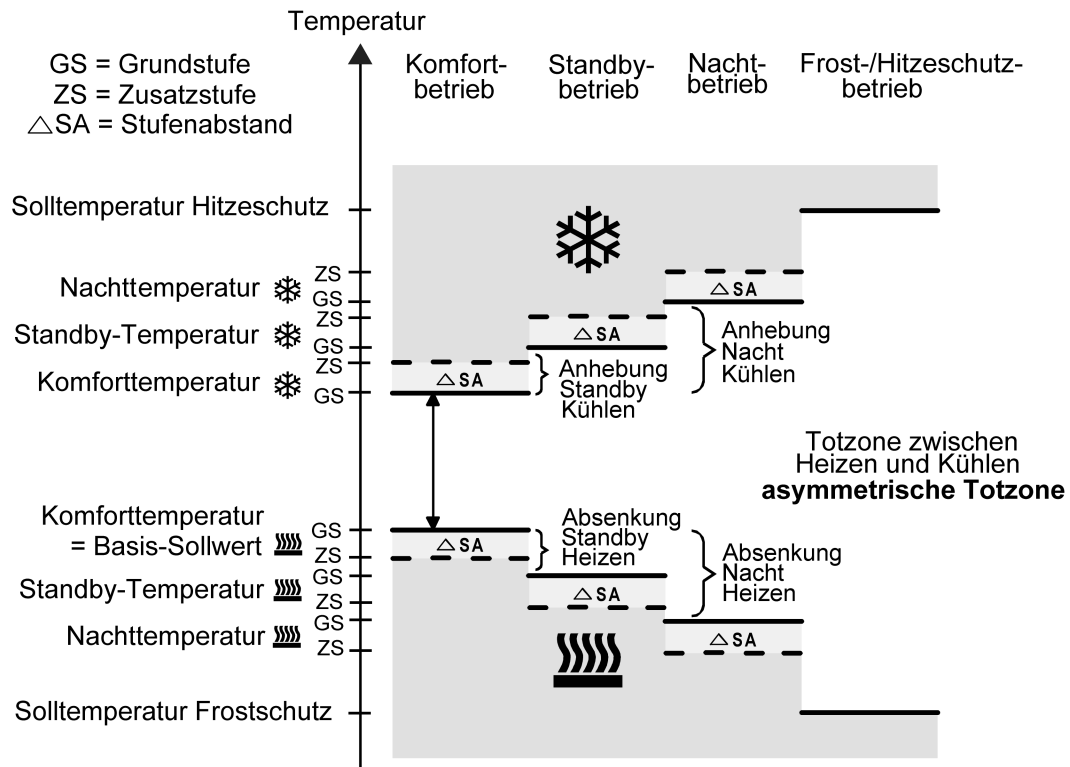


Bild 37: Solltemperaturen in der Betriebsart "Grund- und Zusatzheizen und -kühlen" mit asymmetrischer Totzone

$$\begin{aligned}
 T_{\text{Komfort-Soll Zusatzst. Heizen}} &\leq T_{\text{Komfort-Soll Grundst. Heizen}} \leq T_{\text{Komfort-Soll Grundst. Kühlen}} \leq T_{\text{Komfort-Soll Zusatzst. Kühlen}} \\
 T_{\text{Standby-Soll Zusatzst. Heizen}} &\leq T_{\text{Standby-Soll Grundst. Heizen}} \leq T_{\text{Standby-Soll Grundst. Kühlen}} \leq T_{\text{Standby-Soll Zusatzst. Kühlen}} \\
 T_{\text{Standby-Soll Heizen}} &\leq T_{\text{Komfort-Soll Heizen}} \leq T_{\text{Komfort-Soll Kühlen}} \leq T_{\text{Standby-Soll Kühlen}}
 \end{aligned}$$

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 Totzonenposition 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

$$T_{\text{Basis Soll}} + \frac{1}{2}T_{\text{Totzone}} = T_{\text{Komfort Soll Kühlen}}$$

$$\rightarrow T_{\text{Komfort Soll Kühlen}} - T_{\text{Komfort Soll Heizen}} = T_{\text{Totzone}}$$

$$\rightarrow T_{\text{Komfort Soll Kühlen}} \geq T_{\text{Komfort Soll Heizen}}$$

- 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...

$$T_{\text{Basis Soll}} = T_{\text{Komfort Soll Heizen}}$$

$$\rightarrow T_{\text{Basis Soll}} + T_{\text{Totzone}} = T_{\text{Komfort Soll Kühlen}}$$

$$\rightarrow T_{\text{Komfort Soll Kühlen}} - T_{\text{Komfort Soll Heizen}} = T_{\text{Totzone}}$$

$$\rightarrow T_{\text{Komfort Soll Kühlen}} \geq T_{\text{Komfort Soll Heizen}}$$

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 EEPROM (Permanentspeicher). Der neu eingestellte Wert überschreibt dabei den Ausgangswert, also die ursprünglich durch die ETS parametrisierte Basistemperatur nach Reset oder die durch die ETS geladene absolute Solltemperatur. Die veränderten Werte bleiben auch nach einem Geräte-Reset, nach einer Umschaltung des Betriebsmodus oder nach einer Umschaltung der Betriebsart - bei absoluter Sollwertvorgabe individuell für jeden Betriebsmodus für Heizen und Kühlen - erhalten. Bei dieser Einstellung ist zu beachten, dass häufige Änderungen der Basistemperatur (z. B. mehrmals am Tag durch zyklische Telegramme) die Lebensdauer des Gerätes beeinträchtigen können, da der verwendete Permanentspeicher nur für weniger häufige Speicherschreibzugriffe ausgelegt ist.
Das Objekt "Basis-Sollwert" (relative Sollwertvorgabe) ist nicht bidirektional, so dass ein verschobener Basis-Sollwert nicht auf den KNX zurückgemeldet wird. Das Objekt "Sollwert aktiver Betriebsmodus" (absolute Sollwertvorgabe) kann Bedarfsweise bidirektional sein ("Übertragen"-Flag setzen!). Somit ist es möglich, über dieses Objekt die durch eine Sollwertverschiebung resultierende Solltemperatur auf den Bus zurück zu melden.
 - 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.
- i** Bei dauerhafter Übernahme des Sollwerts (Einstellung "Ja") werden die nach einem Geräte-Reset wiederhergestellten Sollwerte nicht sofort in den Kommunikationsobjekten nachgeführt. Erst, nachdem über die Objekte Telegramme vom Bus empfangen werden und der Raumtemperaturregler die neu empfangenen Sollwerte übernimmt, können die Objekte, beispielsweise zu Visualisierungszwecken, ausgelesen werden ("L"-Flag setzen!).
- i** Bei relativer Sollwertvorgabe: Die Temperatur-Sollwerte für Standby- oder Nachtbetrieb oder für den Komfortbetrieb "Kühlen" (Totzone) werden stets unabhängig vom Parameter "Änderung des Sollwertes der Basistemperatur dauerhaft übernehmen" stets im EEPROM nichtflüchtig gespeichert.
Bei absoluter Sollwertvorgabe: Die Temperatur-Sollwerte für Standby- oder Nachtbetrieb für Heizen oder Kühlen werden, wie beschrieben, abhängig vom Parameter "Änderung des Sollwertes dauerhaft übernehmen" flüchtig oder nichtflüchtig gespeichert.

Basis-Sollwertverschiebung bei relativer Sollwertvorgabe

Zusätzlich zur Vorgabe einzelner Temperatur-Sollwerte durch die ETS oder durch das Basis-Sollwert Objekt ist es dem Anwender bei relativer Sollwertvorgabe möglich, den Basis-Sollwert in einem bestimmten Bereich in vorgegebenen Grenzen zu verschieben. Dabei wird der Basis-Sollwert in Stufen nach oben oder nach unten verstellt. Die Wertigkeit einer Stufe ist in der ETS durch den Parameter "Wertigkeit der Sollwertverschiebung" auf 0,1 K oder 0,5 K einstellbar.

- 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 aktivierten Betriebsmodus wirkt oder auf alle anderen Solltemperaturen der übrigen Betriebsmodi einen Einfluss ausübt, wird durch den Parameter "Änderung der Basissollwertverschiebung dauerhaft übernehmen" auf der Parameterseite "Raumtemperaturregelung -> Regler Allgemein -> 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 beibehalten 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 (RAM) abgelegt wird, geht die Verschiebung bei einem Reset (z. B. Busspannungsausfall) verloren.
- i** Eine Sollwertverschiebung wirkt nicht auf die Temperatur-Sollwerte für Frost- oder Hitzeschutz.

Kommunikationsobjekte zur Basis-Sollwertverschiebung:

Die Sollwertverschiebung des Reglers kann durch das Kommunikationsobjekt "Vorgabe Sollwertverschiebung" von extern mit einem 1 Byte Zählwert (gemäß KNX DPT 6.010 – Darstellung positiver und negativer Werte im Zweierkomplement) eingestellt werden. Durch Anbindung an das Objekt "Vorgabe Sollwertverschiebung" sind Reglernebenstellen in der Lage, die aktuelle Sollwertverschiebung des Reglers direkt einzustellen. Sobald der Regler einen Wert empfängt, stellt er die Sollwertverschiebung dem Wert entsprechend ein. Es können direkt Werte, die sich innerhalb des möglichen Wertebereiches der Basis-Sollwertverschiebung befinden, angesprochen werden.

Der Regler überwacht den 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.

Die aktuelle Sollwertverschiebung wird durch den Regler im Kommunikationsobjekt "Aktuelle Sollwertverschiebung" nachgeführt. Dieses Objekt besitzt den selben Datenpunkt-Typ und den Wertebereich wie das Objekt "Vorgabe Sollwertverschiebung" (siehe oben). Durch Anbindung an dieses Objekt sind Reglernebenstellen in der Lage, auch die aktuelle Sollwertverschiebung anzuzeigen. Sobald eine Verschiebung um eine Temperaturstufe in positive Richtung eingestellt wird, zählt der Regler den Wert hoch. Bei einer negativen Verstellung der Temperaturstufe wird der Zählwert herunter gezählt. Ein Wert "0" bedeutet, dass keine Sollwertverschiebung eingestellt ist.

Beispiel:

Ausgangssituation: Aktuelle Solltemperatur = 21,0 °C / Wertigkeit der Sollwertverschiebung = 0,5 K // Zählwert im Objekt "Aktuelle Sollwertverschiebung" = "0" (keine Sollwertverschiebung aktiv)

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. usw. ...

- i** Damit Reglernebenstellen korrekte Verschiebungen anzeigen und auch den Regler (als Hauptstelle) funktionsrichtig ansteuern, ist es erforderlich, dass die Reglernebenstellen auf die gleichen Verschiebegrenzen der Sollwertverschiebung eingestellt werden wie die Hauptstelle. Reglernebenstellen müssen auch auf die gleiche Schrittweite zur Sollwertverschiebung eingestellt sein wie der Regler selbst (0,1 K oder 0,5 K).

Senden der Soll-Temperatur

Die für den aktiven Betriebsmodus vorgegebene Soll-Temperatur kann über das 2 Byte Objekt "Soll-Temperatur" auf den Bus ausgesendet werden. Der Parameter "Senden bei Solltemperatur-Änderung um..." im Parameterknoten "Raumtemperaturregelung -> Regler Allgemein -> Sollwerte" legt den Temperaturwert fest, um den sich der Sollwert ändern muss, bis dass der Soll-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 Neuprogrammierung durch die ETS wird der Objektwert entsprechend des aktuellen Soll-Temperaturwerts initialisiert und aktiv auf den Bus gesendet.

4.2.4.4.6 Raumtemperaturmessung

Grundlagen

Der Raumtemperaturregler misst zyklisch die Ist-Temperatur des Raumes und vergleicht diese mit der vorgegebenen Soll-Temperatur des aktiven Betriebsmodus. Aus der Differenz von Ist- zu Soll-Temperatur wird mit Hilfe des eingestellten Regelalgorithmus die Stellgröße berechnet. Damit stets eine fehlerfreie und effektive Raumtemperatur-Regelung erfolgen kann, ist es von großer Wichtigkeit, eine exakte Ist-Temperatur zu ermitteln.

Der Raumtemperaturregler verfügt über einen integrierten Temperaturfühler, über den die Raumtemperatur erfasst werden kann. Alternativ (z. B. bei ungünstigem Montageort des Raumtemperaturreglers oder unter erschwerten Einsatzbedingungen beispielsweise in Feuchträumen) oder zusätzlich (z. B. in großen Räumen oder Hallen) kann ein zweiter, über Bustelegramme angebundener Temperaturfühler zur Istwert-Ermittlung herangezogen werden. Wahlweise kann dieser zweite Fühler entweder ein über den KNX angekoppeltes Raumthermostat oder eine Reglernebenstelle mit Temperaturerfassung sein.

Bei Auswahl des Montageorts des Reglers oder des externen Fühlers sollten die folgenden Punkte berücksichtigt werden...

- Eine Integration des Reglers oder Temperaturfühlers 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.

- i** Die Raumtemperaturmessung durch das Gerät ist unabhängig von der Funktion "Raumtemperaturregelung" immer aktiv und kann somit autark verwendet werden (z. B. zur einfachen Messung und Anzeige einer Raumtemperatur ohne Regelung).

Temperaturerfassung und Messwertbildung

Der Parameter "Temperaturerfassung" im Parameterknoten "Sensorik -> Temperaturmessung" gibt vor, durch welche Fühler die Raumtemperatur ermittelt wird.

Zur Temperaturerfassung sind die folgenden Einstellungen möglich

- "interner Fühler"
Der im Raumtemperaturregler integrierte Temperaturfühler ist aktiviert. Die Ermittlung des Ist-Temperaturwerts erfolgt somit ausschließlich lokal am Gerät.
Bei dieser Parametrierung beginnt unmittelbar nach einem Geräte-Reset die Regelung.
- "empfangener Temperaturwert"
Die Ermittlung der Ist-Temperatur erfolgt ausschließlich durch einen vom Bus empfangenen Temperaturwert. Der Fühler kann in diesem Fall ein über das 2 Byte Objekt "Empfangene Temperatur" angekoppeltes KNX Raumthermostat oder eine Reglernebenstelle mit Temperaturerfassung sein.
Der Raumtemperaturregler kann den aktuellen Temperaturwert zyklisch anfordern. Dazu muss der Parameter "Abfragezeit empfangener Temperaturwert" auf einen Wert > "0" eingestellt werden. Das Abfrageintervall ist in den Grenzen von 1 Minute bis 255 Minuten parametrierbar.
Nach einem Geräte-Reset wartet der Raumtemperaturregler erst auf ein gültiges Temperaturtelegramm, bis die Regelung beginnt und ggf. eine Stellgröße ausgegeben wird.

- "interner Fühler + empfangener Temperaturwert"
Bei dieser Einstellung werden die ausgewählten Temperaturquellen miteinander kombiniert. Die Fühler können entweder über das 2 Byte Objekt "Empfangene Temperatur" angekoppelte KNX Raumthermostate oder Reglernebenstellen mit Temperaturerfassung sein.
Bei der Einstellung "empfangener Temperaturwert" kann der Raumtemperaturregler den aktuellen Temperaturwert zyklisch anfordern. Dazu muss der Parameter "Abfragezeit empfangener Temperaturwert" auf einen Wert > "0" eingestellt werden. Das Abfrageintervall ist in den Grenzen von 1 Minute bis 255 Minuten parametrierbar. Nach einem Geräte-Reset wartet der Raumtemperaturregler erst auf ein gültiges Temperaturtelegramm, bis die Regelung beginnt und ggf. eine Stellgröße ausgegeben wird.
Die tatsächliche Ist-Temperatur wird bei der Auswertung aus den jeweils zwei gemessenen Temperaturwerten gebildet. Dabei wird durch den Parameter "Messwertbildung intern zu empfangen" die Gewichtung der Temperaturwerte definiert. Es besteht somit die Möglichkeit, in Abhängigkeit der verschiedenen Montageorte der Fühler oder einer u. U. unterschiedlichen Wärmeverteilung im Raum, die Ist-Temperaturmessung abzugleichen. 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 Raumtemperaturregler ist neben der Raumeingangstür installiert (interner Sensor). Ein zusätzlicher bedrahteter Temperaturfühler ist an einer Innenwand in Raummitte unterhalb der Decke montiert.
Interner Fühler: 21,5 °C
Externer Fühler: 22,3 °C
Messwertbildung: 30 % zu 70 %

-> $T_{\text{Result intern}} = T_{\text{intern}} \cdot 0,3 = 6,45 \text{ °C}$,
-> $T_{\text{Result extern}} = T_{\text{extern}} \cdot 0,7 = 15,61 \text{ °C}$
-> $T_{\text{Result Ist}} = T_{\text{Result intern}} + T_{\text{Result extern}} = \underline{22,06 \text{ °C}}$

Abgleich der Messwerte

In einigen Fällen kann es im Zuge der Raumtemperaturmessung erforderlich werden, die einzelnen Temperaturwerte abzugleichen. 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 interner Fühler" und "Abgleich empfangener Temperaturwert" im Parameterknoten "Sensorik -> Temperaturmessung" kann der positive (Temperaturanhebung, Faktoren: 1 ... 127) oder der negative (Temperaturabsenkung, Faktoren: -128 ... -1)

Temperaturabgleich in 0,1 K-Schritten parametrierbar werden. 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** Der Regler 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 (siehe "Senden der Ist-Temperatur").
Bei einer Messwertbildung unter Verwendung von kombinierten Fühlern werden stets die beiden abgeglichenen Werte zur Istwert-Berechnung herangezogen.
- i** Der Objektwert des Kommunikationsobjektes Nr. 80 (S.Messwert Temperatur) ist der ermittelte und korrigierte Temperaturwert des integrierten Sensors (Eigenerwärmung). Der Parameter "Abgleich interner Temperaturfühler" wird als Offset zum Objektwert addiert.

- i** Der Objektwert des Kommunikationsobjektes Nr. 23 (Ist-Temperatur) ist der ausgelesene Wert des Kommunikationsobjektes Nr. 80 (S.Messwert Temperatur), auf den die parametrisierten Abgleichwerte bereits angewendet wurden. Ggf. findet noch die Anwendung einer parametrisierten Bewertung und Gewichtung statt. Dieser Temperaturwert dient als Ist-Temperatur für die Raumtemperaturregler-Funktion.
- i** Der Objektwert des Kommunikationsobjektes Nr. 59 (Ist-Temperatur unabgeglichen) ist der ausgelesene Wert des Kommunikationsobjektes Nr. 80 (S.Messwert Temperatur) ohne Temperaturabgleich. Dieser Wert stellt die tatsächlich durch den internen Temperatursensor gemessene Raumtemperatur dar.

Senden der Ist-Temperatur

Die ermittelte Ist-Temperatur kann über das 2 Byte Objekt "Ist-Temperatur" aktiv auf den Bus ausgesendet werden. Der Parameter "Senden bei Raumtemperatur-Änderung um..." im Parameterknoten "Sensorik -> Temperaturmessung" 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.

Durch Setzen des "Lesen"-Flags 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 Neuprogrammierung durch die ETS wird der Objektwert entsprechend des aktuellen Ist-Temperaturwerts aktualisiert und auf den Bus übertragen. Der Regler 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.

Wenn bei Verwendung eines separaten KNX Sensors noch kein Temperaturwert-Telegramm des separaten Fühlers empfangen wurde, wird lediglich der durch den internen Fühler gebildete Wert ausgesendet. Wenn ausschließlich der separate Fühler verwendet wird, steht nach einem Reset der Wert "0" im Objekt. Aus diesem Grunde sollte der separate KNX Temperaturfühler nach einem Reset stets den aktuellen Wert aussenden!

4.2.4.4.7 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 Zeit-Zyklusses.

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 -> Regler 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 das selbe 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 dem Aussenden auf den KNX 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 -> Regler Allgemein -> 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" parametrieren, so dass bei einer Stellgrößenänderung kein automatisches Senden erfolgt.
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.
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 Zeit-Zyklusses der PWM. 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 Hysteresewerte 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.

Reglerstatus

Der Raumtemperaturregler ist in der Lage, seinen aktuellen Status auf den KNX/EIB auszusenden. Dazu stehen wahlweise verschiedene Datenformate zur Verfügung. Der Parameter "Status Regler" im Parameterknoten "Raumtemperaturregelung -> Regler Allgemein -> 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 (siehe Tabelle 7). 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")

Tabelle 7: 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 (siehe Tabelle 8). Das Objekt "Statusmeldung Zusatz" sammelt bitorientiert weitere Informationen, die nicht über das Objekt "Reglerstatus" verfügbar sind (siehe Tabelle 9). So werden 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 ($T_{\text{Raum}} \leq +5 \text{ °C}$)

Tabelle 8: 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

Tabelle 9: 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 aktiv, wenn der Betriebsmodus "Komfort " oder eine "Komfortverlängerung" aktiviert ist.

"Standby-Betrieb aktiv" -> Ist aktiv, wenn der Betriebsmodus "Standby " aktiviert ist.

"Nachtbetrieb aktiv" -> Ist aktiv, wenn der Betriebsmodus "Nacht " aktiviert ist.

"Frost-/ Hitzeschutz aktiv" -> Ist aktiv, wenn der Betriebsmodus "Frost- /Hitzeschutz" aktiviert ist.

"Regler gesperrt" -> Ist aktiv, wenn die Reglersperrung aktiviert ist (Taupunktbetrieb).

"Heizen / Kühlen" -> Ist aktiv, wenn der Heizbetrieb aktiviert ist und ist inaktiv, wenn der Kühlbetrieb aktiviert ist. Ist bei einer Reglersperre inaktiv.

"Regler inaktiv" -> Ist bei der Betriebsart "Heizen und Kühlen" aktiv, wenn die ermittelte Raumtemperatur innerhalb der Totzone liegt. In den Einzelbetriebsarten "Heizen" oder "Kühlen" ist diese Statusinformation stets "0". Ist bei einer Reglersperre inaktiv.

"Frostalarm" -> Ist aktiv, 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.

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 -> Regler Allgemein -> 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-Programmierungsvorgang durch den Regler aktivieren zu lassen. Der Parameter "Stellgrößenbegrenzung nach Reset" definiert dabei das Initialisierungsverhalten. Bei der Einstellung "deaktiviert" wird nach einem Geräte-Reset 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 Geräte-Reset 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 Geräte-Reset 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** Sofern der Regler einen Ventilschutz ausführt, ist die Stellgrößenbegrenzung temporär deaktiviert, um den Verfahrensweg des Ventils vollständig auszunutzen.
- i** Eine aktivierte Stellgrößenbegrenzung beeinflusst speziell bei stark eingeschränktem Stellgrößenbereich das Regelergebnis negativ. Es ist mit einer Regelabweichung zu rechnen.

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 einzuregulieren. Der Regler kann diesen Zustand besonders bewerten und unterschiedlich darauf reagieren. Der Parameter "Verhalten bei Stellgröße = 100% (Clipping-Modus PI-Regelung)" auf der Parameterseite "Raumtemperaturregelung -> Regler Allgemein -> Stellgrößen- und Status-Ausgabe" legt die Funktionsweise des PI-Reglers bei 100 % Stellgröße fest...

- Einstellung "100% halten bis Soll = Ist, danach 0%":
Der Regler hält ohne Unterbrechung die maximale Stellgröße, bis die Raumtemperatur (Istwert) die Solltemperatur erreicht. Danach schaltet er die Stellgröße schlagartig auf 0 % ab (Reglerreset).
Vorteilhaft bei diesem Regelverhalten ist, dass auf diese Weise in stark abgekühlten Räumen ein nachhaltiges Aufheizen oder in überhitzten Umgebungen ein wirkungsvolles Abkühlen durch Überschwingen des Sollwertes erzielt wird. Nachteilig ist, dass unter Umständen das Überschwingen der Raumtemperatur als störend empfunden wird.
- Einstellung "100% halten wie erforderlich, danach zurückregeln":
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 Regelungeigenschaft ist der, dass die Raumtemperatur die Solltemperatur nicht oder nur unwesentlich überschreitet. Nachteilig ist, dass dieses Regelprinzip die Schwingungsneigung um den Sollwert herum erhöht.

Welche der beschriebenen Funktionsweisen zum Einsatz kommt, ist häufig abhängig davon, was für ein Heiz- oder Kühlsystem verwendet wird (Fußbodenheizung, Radiatoren, Gebläsekonvektoren, Kühldecken...) und wie effektiv diese Systeme sind. Es wird empfohlen, vorzugsweise die Einstellung "100% halten bis Soll = Ist, danach 0%" zu wählen (Standardeinstellung). Nur, wenn sich dieses Regelverhalten nachteilig auf das Temperaturempfinden von Personen in einem Raum auswirkt, sollte auf die Einstellung "100% halten wie erforderlich, danach zurückregeln" zurückgegriffen werden.

- 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. Das Clipping (abschalten bei Soll = Ist oder zurückregeln) findet jedoch statt.
- i** Es ist zu beachten, dass der Clipping-Modus bei einer "2-Punkt-Regelung" wirkungslos ist! Der Parameter "Verhalten bei Stellgröße = 100%" kann dann zwar in der ETS konfiguriert werden, dieser ist dann jedoch funktionslos.

4.2.4.4.8 Sperrfunktionen des Raumtemperaturreglers

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 -> 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 die Stellgrößen gleich "0" (30 s Aktualisierungsintervall der Stellgrößen abwarten). Eine Bedienung des Reglers ist in diesem Fall jedoch möglich.

Im zweistufigen Heiz- oder Kühlbetrieb kann die Zusatzstufe separat gesperrt werden. Der Parameter "Sperrobject Zusatzstufe" im Parameterknoten "Raumtemperaturregelung -> Regler Allgemein" gibt mit der Einstellung "Ja" das 1 Bit Objekt "Zusatzstufe sperren" frei. Weiterhin kann die Sperrfunktion der Zusatzstufe mit der Einstellung "Nein" abgeschaltet werden. Wird über das freigegebene Sperrobject der Zusatzstufe ein "1"-Telegramm empfangen, ist die Raumtemperaturregelung durch die Zusatzstufe deaktiviert. Die Stellgröße der Zusatzstufe ist "0", die Grundstufe arbeitet ununterbrochen weiter.

-  Ein Sperrbetrieb ist nach einem Reset (Busspannungswiederkehr, ETS-Programmiervorgang) stets gelöscht!

4.2.4.4.9 Ventilschutz

Um ein Verkalken oder ein Festfahren der angesteuerten Heizkörper- oder Kühlanlagen-Stellventile zu verhindern, kann ein zyklischer Ventilschutz durchgeführt werden. Der Parameter "Ventilschutz" im Parameterknoten "Raumtemperaturregelung -> Regler Funktionalität" aktiviert durch die Einstellung "Ja" den Ventilschutz.

Diese Schutzfunktion wird generell nur für nicht aktive Stellgrößenobjekte gestartet, d. h. für Objekte, die in den vergangenen 24 Stunden keine Heiz- oder Kühlenergie angefordert haben. Für diese Objekte stellt der Regler zyklisch einmal am Tag für eine Dauer von ca. 5 Minuten die Stellgröße auf den Maximalwert unter Berücksichtigung der folgenden Parametrierung.

Stellgrößenausgabe nicht invertiert:

-> 1 Bit Stellgröße: "1", 1 Byte Stellgröße: "255"

Stellgrößenausgabe invertiert:

-> 1 Bit Stellgröße: "0", 1 Byte Stellgröße: "0"

Somit werden auch langfristig zugefahrene Ventile regelmäßig kurz geöffnet.

- i Eine Reglersperre hat keinen Einfluss auf den Ventilschutz. Somit wird der Ventilschutz auch bei gesperrtem Regler ausgeführt.
- i Der Regler prüft den 24 h-Zeitzyklus für den Ventilschutz anhand eines 24 Stunden-Zählers. (Auf Grund von Ungenauigkeiten ist davon auszugehen, dass sich dieser Zeitpunkt verschiebt.) Dieser wird nach einem Reset des Gerätes (ETS-Programmierungsvorgang oder Busspannungswiederkehr) automatisch zurückgesetzt und neu gestartet.

4.2.4.5 Logikgatter

Logikgatter

Um logische Abhängigkeiten, auch von externen Zuständen, umzusetzen oder kaskadieren zu können, verfügt die Gerätesoftware über vier Logikgatter. Jedes Gatter kann ein bis maximal vier Eingänge besitzen. Für jedes Logikgatter kann die Art der Verknüpfung "UND", "ODER", "Exklusiv-ODER", "UND mit Rückführung" eingestellt werden. Jeder Eingang kann zusätzlich normal oder invertiert betrieben werden.

Die Kommunikationsobjekte der Ausgänge können als 1 Bit oder 1 Byte Objekte parametrierbar werden. Schaltende Ausgänge können auch invertiert arbeiten. Die Eingänge können separat mit eigenen Kommunikationsobjekten verwendet werden. Alternativ kann ein Eingang einem Grenzwert, einem Taupunktalarm oder einem 1Bit-Logikgatter-Ausgang zugeordnet werden. Die Ausgänge können zeitverzögert arbeiten. Das Sendekriterium bei Eingangsereignis, Ausgangsänderung sowie zyklisches Senden ist einstellbar.

Für komplexere Funktionen können mehrere Logikgatter kombiniert werden. Rückkopplungen, also die Verbindung eines Ausgangs mit einem Eingang des selben Gatters (evtl. auch über andere logische Gatter), werden von der Projektierungssoftware nicht verhindert. Die weiteren Gerätefunktionen werden dadurch nicht behindert.

- i** Da Rückkopplungen zu einer sehr großen Zahl von Telegrammen führen können, sollten in diesem Fall sinnvolle Einschalt- oder Ausschaltverzögerungen eingestellt werden.
- i** In der Regel wird eine logische Verknüpfung erst beim Eintreffen eines Eingangstelegramms ausgewertet. Wenn eine Rückkopplung mit einem zyklisch sendenden Ausgang erstellt wird, kann es passieren, dass das Gerät nach dem Laden der Applikation oder einem Reset eigenständig Telegramme aussendet. Auch in diesem Fall sind Einschalt- oder Ausschaltverzögerungen sehr sinnvoll.
- i** Bei einem "UND mit Rückführung" wird der Wert des Ausgangs intern auf den Eingang 1 zurückgeführt. Das führt dazu, dass der Ausgang nur dann den Wert "1" haben kann, wenn der Eingang 1 auf "1" gesetzt wird, nachdem alle anderen Eingänge bereits den Wert "1" anliegen haben. Sobald einer der anderen Eingänge den Wert "0" bekommt, wird der Ausgang und damit auch der Eingang 1 wegen der Rückführung "0" gesetzt.
Beispiel: Eine Leuchte, die erst nach Einbruch der Dämmerung manuell eingeschaltet und bei Tagesanbruch automatisch wieder ausgeschaltet werden soll. Hier wird der Taster mit dem Eingang 1 und der Grenzwert des Dämmerungssensors mit Eingang 2 verbunden. Nachdem der Dämmerungssensor den Eingang 2 auf "1" gesetzt hat, kann mit dem Taster an Eingang 1 das Licht eingeschaltet werden. Sollte das Licht nicht manuell abgeschaltet werden, sorgt die Rückführung bei Tagesanbruch dafür, dass auch der Eingang 1 intern auf "0" zurückgesetzt wird. Ohne diese Rückführung würde beim nächsten Einbruch der Dämmerung das Licht automatisch wieder eingeschaltet werden.

Logikgatter parametrieren

Damit ein Logikgatter genutzt werden kann sind folgende Einstellungen vorzunehmen...

- Die benötigte "Anzahl der Logikgatter" (max. vier) auf der Parameterseite "Logikgatter" konfigurieren.

Auf der Parameterseite "Logikgatter -> Logikgatter X" ...

- Die "Art der Verknüpfung" wählen.
- Die Zahl der Eingänge beim Parameter "Anzahl der Eingänge" zwischen 1 bis 4 wählen.
- Die Zahl der Ausgänge und das Datenformat beim Parameter "Anzahl und Typ der Ausgangsobjekte" wählen.
- Beim Parameter "Ausgang senden bei" wählen, unter welcher Voraussetzung das Ausgangsobjekt gesendet werden soll.
- Den Parameter "Sendeverhalten bei logischer "1" einstellen.
- Den Parameter "Sendeverhalten bei logischer "0" einstellen.

- i** Bei der Verwendung der Verzögerungen ist zu beachten, dass die Verzögerungszeiten nachgetriggert werden können. So bewirkt beim "Sendeverhalten bei logischer 1" ein "1"-Telegramm an einem Gatter-Eingang immer wieder ein Neustart der Verzögerungszeit. Ein "0"-Zustand an einem Gatter-Ausgang beim "Sendeverhalten bei logischer 0" triggert jedes Mal die Ausschaltverzögerung neu an. Folglich werden Eingangszustände erst dann ausgewertet und Ausgangszustände als Telegramm erst dann auf den Bus ausgesendet, wenn die Verzögerungszeiten einmal vollständig abgelaufen sind. Dies ist besonders dann zu beachten, wenn Eingangszustände zyklisch an das Gatter gesendet werden! Bei der Kombination von zyklischem Senden und Verzögerungen sind die Verzögerungszeiten stets kleiner einzustellen als die Zeiten für das zyklische Senden.
- Beim Parameter "Ausgangsobjekt(e) zyklisch senden" einstellen ob, und wenn ja, in welchem Zeitintervall das Ausgangsobjekt oder die Ausgangsobjekte gesendet werden sollen.

Auf der Parameterseite "Logikgatter -> Logikgatter X -> Eingänge" (die folgenden Einstellungen können für jeden der max. 4 Eingänge getroffen werden)...

- Beim Parameter "Verbindung" festlegen, ob ein interner oder ein externer Eingangswert zugewiesen werden soll. Wenn für den Eingang ein "interner Eingangswert" gewählt werden soll, den Wert aus der Liste aller internen 1 Bit Werte auswählen.
- Das "Verhalten" des Eingangs definieren. Es ist eine normale oder invertierte Auswertung definierbar.

Auf der Parameterseite "Logikgatter -> Logikgatter X -> Ausgänge" (die folgenden Einstellungen können für jeden der möglichen Ausgänge getroffen werden)...

- Die Parameter "Schaltbefehl bei logischer 0 / 1" für 1-Bit-Ausgänge und "Wert bei logischer 0 / 1" für 1-Byte-Ausgänge einstellen.
- Das Logikgatter ist fertig parametrierbar.

4.2.4.6 Auslieferungszustand

Im Auslieferungszustand ist das Applikationsprogramm entladen. Nach dem Anlegen der Busspannung wird daher die Programmier-LED mit einer festen Frequenz von 0,5 Hz blinken. Das Gerät zeigt in diesem Zustand keine weitere Reaktion. Es sendet keine Telegramme auf den Bus. Die physikalische Adresse ist auf 15.15.255 voreingestellt.

Das Gerät muss durch die ETS programmiert und in Betrieb genommen werden (siehe Seite 11).

4.2.5 Parameter

4.2.5.1 Parameter Sensorik

Beschreibung	Werte	Kommentar
☐ Sensorik		
☐ Sensorik -> CO2-Messung		
Ortshöhe über NN (0...2000) * 1 m	0... 500 ...2000	Der Messwert des CO ₂ -Sensormoduls ist luftdruckabhängig. Zur Kompensation dieser Abhängigkeit ist der Parameter "Ortshöhe über NN" vorgesehen. Hier kann die aktuelle Ortshöhe vom Anwender frei eingegeben werden.
Senden bei Messwert- Änderung um (Sendeverzögerung: 10 s)	inaktiv 0,5% 1% 3% 10%	Um den Bus nicht durch eine erhöhte Telegrammrate zu belasten, sollte der Messwert nicht bei jeder kleinsten Änderung gesendet werden. An dieser Stelle sollte, unter Berücksichtigung der Messaufgabe, ein möglichst großer Wert eingestellt werden. Die Einstellung an dieser Stelle bezieht sich auf den Messbereich der CO ₂ -Messung (hier: 2000 ppm).
Zyklisches Senden des Messwertes (0...120) * 10 s; 0 = inaktiv	0 ... 120	Hier wird eingestellt, ob und in welchem Zeitintervall der Wert gesendet wird. Der eingestellte Wert mit 10 multipliziert ergibt die Wiederholzeit in Sekunden. Die Zykluszeit kann somit in Schrittweiten von 10 Sekunden eingestellt werden. Der Wert "0" bedeutet, dass nicht zyklisch gesendet wird.
Grenzwerte	Inaktiv 1 Grenzwert aktiv 2 Grenzwerte aktiv 3 Grenzwerte aktiv 4 Grenzwerte aktiv	An dieser Stelle wird festgelegt, ob und wieviele Grenzwerte für die CO ₂ -Messung aktiviert werden.
Verhalten der Grenzwerte 1 und 2 bei Frost-/ Hitzeschutzbetrieb des Reglers, Betriebsart Heizen und Betriebsart Kühlen	keine Aktion EIN senden AUS senden EIN, kein Telegramm AUS, kein Telegramm	Die Werte können getrennt nach Betriebsart Heizen und Betriebsart Kühlen für die Grenzwerte 1 und 2 eingestellt werden. Wechselt der Regler in den Betriebsmodus Frost-/Hitzeschutz, so wird entsprechend der Betriebsart des Reglers das hier parametrisierte Verhalten der Grenzwerte bei Frost-/Hitzeschutzbetrieb ausgeführt. Bei der Einstellung "keine Aktion" wird das Verhalten aller Grenzwerte des Messwertes nicht beeinflusst und sie

		arbeiten normal weiter.
		Die Einstellungen "EIN senden" und "AUS senden" setzen die Grenzwerte des Messwertes auf den Wert EIN oder AUS und lösen ein EIN- oder AUS-Telegramm der Grenzwerte auf den Bus aus.
		Wurde "EIN, kein Telegramm" oder "AUS, kein Telegramm" parametrisiert, so werden nur die Objektwerte aller Grenzwerte des Messwertes auf den Wert EIN oder AUS gesetzt. Telegramme werden in diesem Fall nicht ausgelöst.
		Während des aktiven Frost-/Hitzeschutzbetriebs erfolgt keine weitere Auswertung der Grenzwerte. Erst bei einem Wechsel in einen anderen Betriebsmodus (Komfort-, Standby- oder Nachtbetrieb) werden die Grenzwerte wieder ausgewertet und aktualisiert.
		Befindet sich der Regler im Betriebsmodus Frost-/Hitzeschutzbetrieb und die Betriebsart wechselt von Heizen auf Kühlen oder umgekehrt, so wird entsprechend der aktuellen Betriebsart des Reglers das parametrisierte Verhalten der Grenzwerte ausgeführt.
		Das zyklische Senden der Grenzwerte der Messwerte wird nicht beeinflusst.
Verhalten der Grenzwerte 3 und 4 bei Frost-/Hitzeschutzbetrieb des Reglers, Betriebsart Heizen und Betriebsart Kühlen	keine Aktion EIN senden AUS senden EIN, kein Telegramm AUS, kein Telegramm	Die Werte können getrennt nach Betriebsart Heizen und Betriebsart Kühlen für die Grenzwerte 3 und 4 eingestellt werden. Wechselt der Regler in den Betriebsmodus Frost-/Hitzeschutz, so wird entsprechend der Betriebsart des Reglers das hier parametrisierte Verhalten der Grenzwerte bei Frost-/Hitzeschutzbetrieb ausgeführt.
		Bei der Einstellung "keine Aktion" wird das Verhalten aller Grenzwerte des Messwertes nicht beeinflusst und sie arbeiten normal weiter.
		Die Einstellungen "EIN senden" und "AUS senden" setzen die Grenzwerte des Messwertes auf den Wert EIN oder AUS und lösen ein EIN- oder AUS-Telegramm der Grenzwerte auf den Bus aus.
		Wurde "EIN, kein Telegramm" oder "AUS, kein Telegramm" parametrisiert, so werden nur die Objektwerte aller

		Grenzwerte des Messwertes auf den Wert EIN oder AUS gesetzt. Telegramme werden in diesem Fall nicht ausgelöst. Während des aktiven Frost-/Hitzeschutzbetriebs erfolgt keine weitere Auswertung der Grenzwerte. Erst bei einem Wechsel in einen anderen Betriebsmodus (Komfort-, Standby- oder Nachtbetrieb) werden die Grenzwerte wieder ausgewertet und aktualisiert. Befindet sich der Regler im Betriebsmodus Frost-/Hitzeschutzbetrieb und die Betriebsart wechselt von Heizen auf Kühlen oder umgekehrt, so wird entsprechend der aktuellen Betriebsart des Reglers das parametrisierte Verhalten der Grenzwerte ausgeführt. Das zyklische Senden der Grenzwerte der Messwerte wird nicht beeinflusst.
☐ Sensorik -> CO2-Messung -> Grenzwert x (x = 1...4)		
Grenzwert 1 bis 4 (0...2000) * 1ppm	0... 400 ...2000	An dieser Stelle kann der Grenzwert konfiguriert werden.
Hysterese (0...50) * 1% bezogen auf GW-Bereich	0... 5 ...50	Durch diesen Parameter wird die Hysterese des Grenzwertes festgelegt. Der an dieser Stelle eingestellte Wert bezieht sich auf den Grenzwert-Messbereich (hier: 2000 ppm).
Externer Grenzwert 1 bis 4	Nein Absolutwert über 2Byte-Objekt Prozentwert über 1Byte-Objekt Grenzwert über Schaltobjekt speichern (Teach-In)	Bei "Nein" ist kein externer Grenzwert parametrisiert. Bei "Absolutwert über 2Byte-Objekt" wird der Grenzwert über ein 2 Byte Wertobjekt vorgegeben. Bei "Prozentwert über 1Byte-Objekt" wird der Grenzwert über ein 1 Byte Wertobjekt vorgegeben. Bei der Verwendung des externen Schaltobjekts "Grenzwert über Schaltobjekt speichern" kann der momentane Messwert des Sensors als Grenzwert festgelegt werden.
Aktivierung Grenzwert 1 bis 4 (GW = Grenzwert, Hyst = Hysterese)	Überschr. GW=EIN, Unterschr. GW-Hyst.=AUS Überschr. GW=AUS, Unterschr. GW-Hyst.=EIN Unterschr. GW=EIN,	Bestimmt in welchem Fall die Grenzwerte aktiviert werden.

Überschr. GW-Hyst.=AUS

Unterschr. GW=AUS,
Überschr. GW-Hyst.=EIN

Überschr. GW=EIN,
Unterschr. GW-Hyst.=kein
Telegramm

Überschr. GW=AUS,
Unterschr. GW-Hyst.=kein
Telegramm

Unterschr. GW=EIN,
Überschr. GW-Hyst.=kein
Telegramm

Unterschr. GW=AUS,
Überschr. GW-Hyst.=kein
Telegramm

Überschr. GW=kein
Telegramm, Unterschr.
GW-Hyst.=AUS

Überschr. GW=kein
Telegramm, Unterschr.
GW-Hyst.=EIN

Unterschr. GW=kein
Telegramm, Überschr. GW-
Hyst.=AUS

Unterschr. GW=kein
Telegramm, Überschr. GW-
Hyst.=EIN

Einschaltverzögerung
internes
Grenzwertobjekt

keine
1s
3s
5s
10s
15s
30s
1min
3min
5min
10min
15min
30min
60min

Erst nach der hier eingestellten Zeit wird der Zustand "1" des Grenzwertes nach einem Wechsel von "0" auf "1" in das Grenzwertobjekt übernommen.

Ausschaltverzögerung
internes
Grenzwertobjekt

keine
1s
3s
5s
10s
15s
30s
1min
3min

Erst nach der hier eingestellten Zeit wird der Zustand "0" des Grenzwertes nach einem Wechsel von "1" auf "0" in das Grenzwertobjekt übernommen.

	5min 10min 15min 30min 60min	
Senden bei Änderung des Grenzwertobjektes	Ja Nein	Bei "Nein" wird das Grenzwertobjekt bei einer Änderung nicht gesendet. Bei "Ja" wird das Grenzwertobjekt bei einer Änderung von "0" auf "1" oder einer Änderung von "1" auf "0" gesendet.
Zyklisches Senden des Grenzwertobjektes (0...120) * 10 s; 0 = inaktiv	0...120	Hier wird eingestellt, ob und in welchem Zeitintervall der Grenzwert gesendet wird. Der eingestellte Wert mit 10 multipliziert ergibt die Wiederholzeit in Sekunden. Die Zykluszeit kann somit in Schrittweiten von 10 Sekunden eingestellt werden. Der Wert "0" bedeutet, dass das Grenzwertobjekt nicht zyklisch gesendet wird.
☐ Sensorik -> Temperaturmessung Abgleich interner Fühler (-128...127) * 0,1 K	-128...0...127	Bestimmt den Wert, um den der Raumtemperaturmesswert des internen Temperaturfühlers abgeglichen wird. Damit stets ein genauer Wert für die relative Feuchte ermittelt wird, ist es sehr wichtig, außer dem Feuchtwert auch die exakte Temperatur der Raumluft zu erfassen. Auch für die Feuchtemessung wird der ermittelte und an dieser Stelle abgeglichene Raumtemperaturwert verwendet
Senden bei Messwert-Änderung um (Sendeverzögerung: 10 s)	inaktiv 0,5% 1% 3% 10%	Um den Bus, nicht durch eine erhöhte Telegrammrate zu belasten sollte der Messwert nicht bei jeder kleinsten Änderung gesendet werden. An dieser Stelle sollte, unter Berücksichtigung der Messaufgabe, ein möglichst großer Wert eingestellt werden.
Zyklisches Senden des Messwertes (0...120) * 10 s; 0 = inaktiv	0...120	Hier wird eingestellt, ob und in welchem Zeitintervall der Messwert gesendet wird. Der eingestellte Wert mit 10 multipliziert ergibt die Wiederholzeit in Sekunden. Die Zykluszeit kann somit in Schrittweiten von 10 Sekunden eingestellt werden. Der Wert "0" bedeutet, dass das Messwertobjekt nicht zyklisch gesendet wird.

Temperaturerfassung	interner Fühler empfangener Temperaturwert interner Fühler + empfangener Temperaturwert	Der Parameter "Temperaturerfassung" gibt vor, durch welche Fühler die Raumtemperatur ermittelt wird. Einstellung "interner Fühler": Der im Raumtemperaturregler integrierte Temperaturfühler ist aktiviert. Die Ermittlung des Ist-Temperaturwerts erfolgt somit ausschließlich lokal am Gerät. Bei dieser Parametrierung beginnt unmittelbar nach einem Geräte-Reset die Regelung. Einstellung "empfangener Temperaturwert": Die Ermittlung der Ist-Temperatur erfolgt ausschließlich durch einen vom Bus empfangenen Temperaturwert. Der Fühler kann in diesem Fall ein über das 2 Byte Objekt "Empfangene Temperatur" angekoppeltes KNX Raumthermostat sein. Nach einem Geräte-Reset wartet der Raumtemperaturregler erst auf ein gültiges Temperaturtelegramm, bis die Regelung beginnt und ggf. eine Stellgröße ausgegeben wird. Einstellung "interner Fühler + empfangener Temperaturwert": Bei diesen Einstellungen werden die ausgewählten Temperaturquellen miteinander kombiniert. Die Fühler können entweder der integrierte Temperaturfühler oder ein über das 2 Byte Objekt "Empfangene Temperatur" angekoppelte KNX Raumthermostat sein. Nach einem Geräte-Reset wartet der Raumtemperaturregler erst auf ein gültiges Temperaturtelegramm, bis die Regelung beginnt und ggf. eine Stellgröße ausgegeben wird.
Messwertbildung, interner zu empfangender Temperaturwert	10 % zu 90 % 20 % zu 80 % 30 % zu 70 % 40 % zu 60 % 50 % zu 50 % 60 % zu 40 % 70 % zu 30 % 80 % zu 20 % 90 % zu 10 %	An dieser Stelle wird die Gewichtung des Temperaturmesswerts des internen Fühlers und des vom Bus empfangenen Temperaturwerts festgelegt. Dadurch wird ein resultierender Gesamtmesswert gebildet, der zur weiteren Auswertung der Raumtemperatur herangezogen wird. Dieser Parameter ist nur bei "Temperaturerfassung = interner Fühler + empfangener Temperaturwert" sichtbar!
Abgleich empfangener Temperaturwert (-128...127) * 0,1 K	-128... 0 ...127	Bestimmt den Wert, um den der vom Bus empfangene Temperaturwert abgeglichen wird. Dieser Parameter ist nur sichtbar, wenn

		die Temperaturerfassung einen empfangenen Temperaturwert vorsieht.
Abfragezeit empfangener Temperaturwert (0...255) * 1 min; 0 = inaktiv	0...255	An dieser Stelle wird der Abfragezeitraum des vom Bus zu empfangenen 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 einen empfangenen Temperaturwert vorsieht.
Senden bei Raumtemperatur-Änderung um (0...255) * 0,1 K; 0 = inaktiv	0...3...255	Bestimmt die Größe der Wertänderung der Raumtemperatur, nach dieser die aktuellen Werte automatisch über das Objekt "Ist-Temperatur" auf den Bus ausgesendet werden.
Zyklisches Senden der Raumtemperatur (0...255) * 1 min; 0 = inaktiv	0...15...255	Dieser Parameter legt fest, ob und mit welcher Zeit die ermittelte Raumtemperatur zyklisch über das Objekt "Ist-Temperatur" ausgegeben werden soll.
☐ Sensorik -> Feuchtemessung		
Senden bei Messwert-Änderung um (Sendeverzögerung: 10 s)	inaktiv 0,5% 1% 3% 10%	Um den Bus, nicht durch eine erhöhte Telegrammrate zu belasten sollte der Messwert nicht bei jeder kleinsten Änderung gesendet werden. An dieser Stelle sollte, unter Berücksichtigung der Messaufgabe, ein möglichst großer Wert eingestellt werden. Die Einstellung an dieser Stelle bezieht sich auf den Messbereich der Feuchtemessung (hier: 100% rF).
Zyklisches Senden des Messwertes (0...120) * 10 s; 0 = inaktiv	0...120	Hier wird eingestellt, ob und in welchem Zeitintervall der Wert gesendet wird. Der eingestellte Wert mit 10 multipliziert ergibt die Wiederholzeit in Sekunden. Die Zykluszeit kann somit in Schrittwerten von 10 Sekunden eingestellt werden. Der Wert "0" bedeutet, dass nicht zyklisch gesendet wird.
Grenzwerte	Inaktiv 1 Grenzwert aktiv 2 Grenzwerte aktiv	An dieser Stelle wird festgelegt, ob und wieviele Grenzwerte für die Feuchtemessung aktiviert werden.

Verhalten der Grenzwerte bei Frost-/Hitzeschutzbetrieb des Reglers, Betriebsart Heizen und Betriebsart Kühlen

keine Aktion
 EIN senden
 AUS senden
 EIN, kein Telegramm
 AUS, kein Telegramm

Wechselt der Regler in den Betriebsmodus Frost-/Hitzeschutz, so wird entsprechend der Betriebsart des Reglers das hier parametrisierte Verhalten der Grenzwerte bei Frost-/Hitzeschutzbetrieb ausgeführt.

Bei der Einstellung "keine Aktion" wird das Verhalten aller Grenzwerte des Messwertes nicht beeinflusst und sie arbeiten normal weiter.

Die Einstellungen "EIN senden" und "AUS senden" setzen die Grenzwerte des Messwertes auf den Wert EIN oder AUS und lösen ein EIN- oder AUS-Telegramm der Grenzwerte auf den Bus aus.

Wurde "EIN, kein Telegramm" oder "AUS, kein Telegramm" parametrisiert, so werden nur die Objektwerte aller Grenzwerte des Messwertes auf den Wert EIN oder AUS gesetzt. Telegramme werden in diesem Fall nicht ausgelöst.

Während des aktiven Frost-/Hitzeschutzbetriebs erfolgt keine weitere Auswertung der Grenzwerte. Erst bei einem Wechsel in einen anderen Betriebsmodus (Komfort-, Standby- oder Nachtbetrieb) werden die Grenzwerte wieder ausgewertet und aktualisiert.

Befindet sich der Regler im Betriebsmodus Frost-/Hitzeschutzbetrieb und die Betriebsart wechselt von Heizen auf Kühlen oder umgekehrt, so wird entsprechend der aktuellen Betriebsart des Reglers das parametrisierte Verhalten der Grenzwerte ausgeführt.

Das zyklische Senden der Grenzwerte der Messwerte wird nicht beeinflusst.

☐ Sensorik -> Feuchtemessung -> Grenzwert x (x = 1...2)

Grenzwert 1 oder 2 20...**60**...100
 (20...100) * 1%rF

An dieser Stelle kann der Grenzwert konfiguriert werden.

Hysterese 0...**3**...50
 (0...50) * 1%rF

Durch diesen Parameter wird die Hysterese des Grenzwertes festgelegt. Der an dieser Stelle eingestellte Wert bezieht sich auf den Grenzwert-Messbereich (hier: 100% rF).

Externer Grenzwert 1 oder 2	Nein	Bei "Nein" ist kein externer Grenzwert 1 parametrierbar.
	Absolutwert über 2Byte-Objekt	Bei "Absolutwert über 2Byte-Objekt" wird der Grenzwert über ein 2 Byte Wertobjekt vorgegeben.
	Prozentwert über 1Byte-Objekt	Bei "Prozentwert über 1Byte-Objekt" wird der Grenzwert über ein 1 Byte Wertobjekt vorgegeben.
	Grenzwert über Schaltobjekt speichern (Teach-In)	Bei der Verwendung des externen Schaltobjekts "Grenzwert über Schaltobjekt speichern" kann, zum Beispiel durch Tastendruck, der momentane Messwert des Sensors als Grenzwert festgelegt werden.
Aktivierung Grenzwert 1 oder 2 (GW = Grenzwert, Hyst = Hysterese)	Überschr. GW=EIN, Unterschr. GW-Hyst.=AUS	Bestimmt in welchem Fall die Grenzwerte aktiviert werden.
	Überschr. GW=AUS, Unterschr. GW-Hyst.=EIN	
	Unterschr. GW=EIN, Überschr. GW-Hyst.=AUS	
	Unterschr. GW=AUS, Überschr. GW-Hyst.=EIN	
	Überschr. GW=EIN, Unterschr. GW-Hyst.=kein Telegramm	
	Überschr. GW=AUS, Unterschr. GW-Hyst.=kein Telegramm	
	Unterschr. GW=EIN, Überschr. GW-Hyst.=kein Telegramm	
	Unterschr. GW=AUS, Überschr. GW-Hyst.=kein Telegramm	
	Überschr. GW=kein Telegramm, Unterschr. GW-Hyst.=AUS	
	Überschr. GW=kein Telegramm, Unterschr. GW-Hyst.=EIN	
	Unterschr. GW=kein Telegramm, Überschr. GW-Hyst.=AUS	
	Unterschr. GW=kein Telegramm, Überschr. GW-Hyst.=EIN	

Einschaltverzögerung internes Grenzwertobjekt	keine 1s 3s 5s 10s 15s 30s 1min 3min 5min 10min 15min 30min 60min	Erst nach der hier eingestellten Zeit wird der Zustand "1" des Grenzwertes nach einem Wechsel von "0" auf "1" in das Grenzwertobjekt übernommen.
Ausschaltverzögerung internes Grenzwertobjekt	keine 1s 3s 5s 10s 15s 30s 1min 3min 5min 10min 15min 30min 60min	Erst nach der hier eingestellten Zeit wird der Zustand "0" des Grenzwertes nach einem Wechsel von "1" auf "0" in das Grenzwertobjekt übernommen.
Senden bei Änderung des Grenzwertobjektes	Ja Nein	Bei "Nein" wird das Grenzwertobjekt bei einer Änderung nicht gesendet. Bei "Ja" wird das Grenzwertobjekt bei einer Änderung von "0" auf "1" oder einer Änderung von "1" auf "0" gesendet.
Zyklisches Senden des Grenzwertobjektes (0...120) * 10 s; 0 = inaktiv	0...120	Hier wird eingestellt, ob und in welchem Zeitintervall der Grenzwert gesendet wird. Der eingestellte Wert mit 10 multipliziert ergibt die Wiederholzeit in Sekunden. Die Zykluszeit kann somit in Schrittweiten von 10 Sekunden eingestellt werden. Der Wert "0" bedeutet, dass das Grenzwertobjekt nicht zyklisch gesendet wird.
☐ Sensorik -> Taupunkt		
Senden bei Taupunkt- Änderung um (Sendeverzögerung: 10 s)	inaktiv 0,5% 1% 3% 10%	Um den Bus, nicht durch eine erhöhte Telegrammrate zu belasten sollte der Messwert nicht bei jeder kleinsten Änderung gesendet werden. An dieser Stelle sollte, unter Berücksichtigung der Messaufgabe, ein möglichst großer Wert eingestellt werden. Die Einstellung an dieser Stelle bezieht

		sich auf den Messbereich der Temperaturmessung des Taupunktalarms (-30 °C ... +70 °C -> 100 °C).
Zyklisches Senden der Taupunkttemperatur (0...120) * 10 s; 0 = inaktiv	0...120	Hier wird eingestellt, ob und in welchem Zeitintervall die durch das Gerät berechnete Taupunkttemperatur gesendet wird. Der eingestellte Wert mit 10 multipliziert ergibt die Wiederholzeit in Sekunden. Die Zykluszeit kann somit in Schrittweiten von 10 Sekunden eingestellt werden. Der Wert "0" bedeutet, dass der Temperaturwert nicht zyklisch gesendet wird.
Voreilung Taupunktalarm (0...5) * 1K	0...2...5	An dieser Stelle wird die Alarmschwelle vor Erreichen der Taupunkt-Temperatur festgelegt.
Ausschalthysterese (0...5) * 1K	0...1...5	An dieser Stelle wird die Alarm-Hysterese festgelegt, d. h. um wieviel Kelvin, ausgehend von der eingestellten Alarmschwelle die Temperatur zurückgehen muss, bis der Alarm beendet wird.
Anzahl und Typ der Alarmobjekte	1 Schaltobjekt 1 Wertobjekt 2 Schaltobjekte 2 Wertobjekte 1 Schaltobjekt und 1 Wertobjekt	Bestimmt die Art und die Anzahl der parametrisierten Alarmobjekte.
Schaltsbefehl bei Taupunktalarm	EIN AUS	Dieser Parameter legt den Befehl fest, der bei Taupunktalarm ausgegeben werden sollen. Nur bei "Typ der Alarmobjekte = Schaltobjekt".
Wert für Taupunktalarm aktiv (0...100) * 1%	0...100	Dieser Parameter legt fest, welcher Wert bei einem aktiven Taupunktalarm ausgegeben werden sollen.
Wert für Taupunktalarm inaktiv (0...100) * 1%	0...100	Dieser Parameter legt fest, welcher Wert bei einem inaktiven Taupunktalarm ausgegeben werden sollen.

4.2.5.2 Parameter Raumtemperaturregler

Beschreibung	Werte	Kommentar
☐- Raumtemperaturregelung -> Regler Allgemein		
Betriebsart	Heizen 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 Kühlgeräts 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.
Sperrobjekt Zusatzstufe	Ja Nein	Die Zusatzstufen können separat über den Bus gesperrt werden. Der Parameter gibt bei Bedarf das Sperrobjekt frei. Dieser Parameter ist nur im zweistufigem Heiz- oder Kühlbetrieb sichtbar.
Stellgrößen Heizen und Kühlen auf gemeinsamem Objekt senden	Ja Nein	Ist der Parameter auf "Ja" gesetzt, wird die Stellgröße beim Heizen oder Kühlen auf einem gemeinsamen 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)	Stetige PI-Regelung Schaltende PI-Regelung (PWM) Schaltende 2-Punkt-Regelung (EIN/AUS)	Auswahl eines Regelalgorithmus (PI oder 2-Punkt) mit Datenformat (1 Byte oder 1 Bit) für das Heizsystem.

Art der Heizung (ggf. für Grund- und Zusatzstufe)	Warmwasserheizung (5 K / 150 min)	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".
	Fußbodenheizung (5 K / 240 min)	
	Elektroheizung (4 K / 100 min)	
	Gebläsekonvektor (4 K / 90 min)	
	SplitUnit (4 K / 90 min) über Regelparameter	
Proportionalbereich Heizen (10 ... 127) * 0,1 K	10... 50 ...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 (0 ... 255) * 1 min; 0 = inaktiv	0... 150 ...255	Separate Einstellung des Regelparameters "Nachstellzeit". Dieser Parameter ist nur sichtbar bei "Art der Heizung = über Regelparameter" und bei der Heizregelungsart "PI-Regelung".
Obere Hysterese der 2-Punkt-Regelung Heizen (5 ... 127) * 0,1 K	5 ...127	Definition der oberen Hysterese (Ausschalttemperaturen) der Heizung. Dieser Parameter ist nur sichtbar bei "Art der Heizregelung = Schaltende 2-Punkt-Regelung (EIN/AUS)".
Untere Hysterese der 2-Punkt-Regelung Heizen (-128 ... -5) * 0,1 K	-128... -5	Definition der unteren Hysterese (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)	Stetige PI-Regelung	Auswahl eines Regelalgorithmus (PI oder 2-Punkt) mit Datenformat (1 Byte oder 1 Bit) für das Kühlsystem
	Schaltende PI-Regelung (PWM) Schaltende 2-Punkt-Regelung (EIN/AUS)	
	Kühldecke (5 K / 240 min)	Anpassung des PI-Algorithmus an unterschiedliche Kühlsysteme mit

Art der Kühlung (ggf. für Grund- und Zusatzstufe)	Gebläsekonvektor (4 K / 90 min)	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".
	SplitUnit (4 K / 90 min)	
	über Regelparameter	
Proportionalbereich Kühlen (10 ... 127) * 0,1 K	10... 50 ...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 (0 ... 255) * 1 min; 0 = inaktiv	0... 240 ...255	Separate Einstellung des Regelparameters "Nachstellzeit". Dieser Parameter ist nur sichtbar bei "Art der Kühlung = über Regelparameter" und bei der Kühlregelungsart "PI-Regelung".
Obere Hysterese der 2-Punkt-Regelung Kühlen (5 ... 127) * 0,1 K	5 ...127	Definition der oberen Hysterese (Einschalttemperaturen) der Kühlung. Dieser Parameter ist nur sichtbar bei "Art der Kühlregelung = Schaltende 2-Punkt Regelung (EIN/AUS)".
Untere Hysterese der 2-Punkt-Regelung Kühlen (-128 ... -5) * 0,1 K	-128... -5	Definition der unteren Hysterese (Ausschalttemperaturen) der Kühlung. Dieser Parameter ist nur sichtbar bei "Art der Kühlregelung = Schaltende 2-Punkt Regelung (EIN/AUS)".
Betriebsmodus-Umschaltung	über Wert (1 Byte) 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 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.
Betriebsmodus nach Reset	Betriebsmodus vor Reset wiederherstellen Komfortbetrieb	Dieser Parameter legt fest, welcher Betriebsmodus unmittelbar nach einem Geräte-Reset eingestellt wird. Bei "Betriebsmodus vor Reset wiederherstellen": Der vor einem Reset

	Standby-Betrieb Nachtbetrieb Frost-/Hitzeschutzbetrieb	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. Häufige Änderungen des Betriebsmodus im laufenden Betrieb (z. B. mehrmals am Tag) können die Lebensdauer des Gerätes beeinträchtigen, da der in diesem Fall verwendete Permanentspeicher (EEPROM) nur für weniger häufige Speicherschreibzugriffe ausgelegt ist.
Frost-/Hitzeschutz	Frostschutz-Automatikbetrieb über Fensterstatus	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	Aus 0,2 K / min. 0,3 K / min. 0,4 K / min. 0,5 K / min. 0,6 K / min.	Dieser Parameter legt die Absenkttemperatur 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	1... 20 ...255	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 (0...255) * 1 min.; 0 = inaktiv	0 ...255	Dieser Parameter definiert die Verzögerungszeit für den Fensterstatus. Nach Ablauf der parametrisierten 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"!
☐- Raumtemperaturregelung -> Regler Allgemein -> Stellgrößen- und Statusausgabe		
Automatisches Senden bei Änderung um (0...100) * 1 %; 0 = inaktiv	0... 3 ...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" parametrier sind, und auf die 1 Byte großen zusätzlichen Stellgrößenobjekte der "Schaltenden PI-Regelung (PWM)".
Zykluszeit der schaltenden Stellgröße (1...255) * 1 min	1... 15 ...255	Dieser Parameter legt die Zykluszeit für pulsweitenmodulierte Stellgrößen (PWM) fest. Dieser Parameter wirkt demnach nur auf Stellgrößen, die auf "Schaltende PI-Regelung (PWM)" parametrier sind.
Zykluszeit für automatisches Senden (0...255) * 1 min; 0 = inaktiv	0... 10 ...255	Dieser Parameter definiert das Zeitintervall für das zyklische Senden der Stellgrößen über alle Stellgrößenobjekte.
Ausgabe der Stellgröße Heizen	Invertiert (bestromt bedeutet geschlossen) Normal (bestromt bedeutet geöffnet)	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) Normal (bestromt bedeutet geöffnet)	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) Normal (bestromt bedeutet geöffnet)	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) Normal (bestromt bedeutet geöffnet)	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) Normal (bestromt bedeutet geöffnet)	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) Normal (bestromt bedeutet geöffnet)	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.
Stellgrößenbegrenzung	deaktiviert 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	deaktiviert aktiviert	Bei Steuerung über das Objekt ist es möglich, die Stellgrößenbegrenzung automatisch nach Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmiervorgang durch den Regler aktivieren zu lassen. Dieser Parameter definiert dabei das Initialisierungsverhalten. Bei der Einstellung "deaktiviert" wird

		nach einem Geräte-Reset 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 Geräte-Reset 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 Regelkreis 1) (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

Grund- und Zusatzstufe)		eingestellte maximale Stellgrößenwert nicht überschritten. Sollten der Regler größere Stellgrößen berechnen, stellt er die konfigurierte maximale Stellgröße ein.
Meldung Heizen	Ja Nein	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 Nein	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.
Status Regler	kein Status KNX konform Regler allgemein einzelnen Zustand übertragen	Der Raumtemperaturregler ist in der Lage, seinen aktuellen Status auf den KNX/EIB auszusenden. Dazu stehen wahlweise verschiedene Datenformate zur Verfügung. Dieser Parameter gibt die Statusmeldung frei und legt das Status-Format fest.
Einzel Status	Komfortbetrieb aktiv 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" parametrier ist.
Verhalten bei Stellgröße = 100% (Clipping Modus PI-Regelung)	100% halten bis Soll = Ist, danach 0% 100% halten wie erforderlich, danach zurückregeln	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.

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 kann diesen Zustand besonders bewerten und unterschiedlich darauf reagieren. Dieser Parameter legt die Funktionsweise des PI-Reglers bei 100 % Stellgröße fest.

Einstellung "100% halten bis Soll = Ist, danach 0%":

Der Regler hält ohne Unterbrechung die maximale Stellgröße, bis die Raumtemperatur (Istwert) die Solltemperatur erreicht. Danach schaltet er die Stellgröße schlagartig auf 0 % ab (Reglerreset). Vorteilig bei diesem Regelverhalten ist, dass auf diese Weise in stark abgekühlten Räumen ein nachhaltiges Aufheizen oder in überhitzten Umgebungen ein wirkungsvolles Abkühlen durch Überspringen des Sollwertes erzielt wird. Nachteilig ist, dass unter Umständen das Überspringen der Raumtemperatur als störend empfunden wird.

Einstellung "100% halten wie erforderlich, danach zurückregeln":
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. Nachteilig ist, dass dieses Regelprinzip die Schwingungsneigung um den Sollwert herum erhöht.

☐ Raumtemperaturregelung -> Regler Allgemein -> Sollwerte

Sollwerte im Gerät nach ETS-
Programmiervorgang überschreiben?

Ja

Nein

Die bei der Inbetriebnahme durch die ETS in den Raumtemperaturregler einprogrammierten Temperatursollwerte können im Betrieb des Gerätes über Kommunikationsobjekte verändert werden. Durch diesen Parameter kann festgelegt werden, ob die im Gerät vorhandenen und ggf. nachträglich veränderten Sollwerte bei einem ETS-Programmiervorgang überschrieben und somit wieder durch die in der ETS parametrisierten Werte ersetzt werden. Steht dieser Parameter auf "Ja", werden die Temperatursollwerte bei einem Programmiervorgang 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	relativ (Solltemperaturen aus Basis-Sollwert) 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) * 1°C	7,0... 21,0 ...40,0	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!
Wertigkeit der Sollwertverschiebung	0,1 K 0,5 K	Zusätzlich zur Vorgabe einzelner Temperatur-Sollwerte durch die ETS oder durch das Basis-Sollwert Objekt ist es dem Anwender bei relativer Sollwertvorgabe möglich, den Basis-Sollwert in einem bestimmten Bereich in vorgegebenen Grenzen zu verschieben. Dabei wird der Basis-Sollwert in Stufen nach oben oder nach unten verstellt. Die Wertigkeit einer Stufe ist an dieser Stelle auf 0,1 K oder 0,5 K einstellbar.
Änderung der Basissollwertverschiebung dauerhaft übernehmen	Nein Ja	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 in den vorgegebenen Grenzen 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 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 Sollwerts der Basistemperatur	deaktiviert über Bus zulassen	An dieser Stelle wird festgelegt, ob eine Änderung des Basis-Sollwerts über den Bus möglich ist. Dieser Parameter ist nur sichtbar bei relativer Sollwertvorgabe!
Änderung des Sollwerts der Basistemperatur dauerhaft übernehmen	Nein Ja	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 EEPROM (Permanentspeicher). Der neu eingestellte Wert überschreibt dabei den Ausgangswert, also die ursprünglich durch die ETS parametrisierte Basistemperatur nach Reset. Die veränderten Werte bleiben auch nach einem Geräte-Reset, nach einer Umschaltung des Betriebsmodus oder nach einer Umschaltung der Betriebsart erhalten. Bei dieser Einstellung ist zu beachten, dass häufige Änderungen der Basistemperatur (z. B. mehrmals am Tag durch zyklische Telegramme) die Lebensdauer des Gerätes beeinträchtigen können, da der verwendete Permanentspeicher nur für weniger häufige Speicherschreibzugriffe ausgelegt ist. Bei "Nein": Die durch das Objekt empfangenen Sollwerte bleiben nur temporär aktiv. Bei Busspannungsausfall, nach einer

Änderung des Sollwerts
dauerhaft übernehmen?

Nein
Ja

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.

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 EEPROM (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 Geräte-Reset, nach einer Umschaltung des Betriebsmodus oder nach einer Umschaltung der Betriebsart - bei absoluter Sollwertvorgabe individuell für jeden Betriebsmodus für Heizen und Kühlen - erhalten.

Bei dieser Einstellung ist zu beachten, dass häufige Änderungen der Basistemperatur (z. B. mehrmals am Tag durch zyklische Telegramme) die Lebensdauer des Gerätes beeinträchtigen können, da der verwendete Permanentspeicher nur für weniger häufige Speicherschreibzugriffe ausgelegt ist.

Bei "Nein": Die durch das Objekt empfangenen Sollwerte bleiben nur temporär aktiv. Bei Spannungsausfall, 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.

Solltemperatur Komfort-
Betrieb (Heizen)
(7,0 °C...40,0 °C) * 1°C

7,0...**21,0**...40,0

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. Das ETS PlugIn 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) * 1°C	7,0... 19,0 ...40,0	Vorgabe der Solltemperatur für den Standby-Betrieb Heizen.
Solltemperatur Nacht-Betrieb (Heizen) (7,0 °C...40,0 °C) * 1°C	7,0... 17,0 ...40,0	Vorgabe der Solltemperatur für den Nachtbetrieb Heizen.
Solltemperatur Komfort-Betrieb (Kühlen) (7,0 °C...40,0 °C) * 1°C	7,0... 23,0 ...40,0	Vorgabe der Solltemperatur für den Komfortbetrieb Kühlen.
Solltemperatur Standby-Betrieb (Kühlen) (7,0 °C...40,0 °C) * 1°C	7,0... 25,0 ...40,0	Vorgabe der Solltemperatur für den Standby-Betrieb Kühlen.
Solltemperatur Nacht-Betrieb (Kühlen) (7,0 °C...40,0 °C) * 1°C	7,0... 27,0 ...40,0	Vorgabe der Solltemperatur für den Nachtbetrieb Kühlen.
Solltemperatur Frostschutz (7,0...40,0) * 1°C	7,0 ...40,0	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) * 1°C	7,0... 35,0 ...45,0	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.
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) * 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.
Stufenabstand von der Grund- zur Zusatzstufe (0...127) * 0,1 K	0... 20 ...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.
Senden bei Solltemperatur-Änderung um	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.

(0...255) * 0,1 K;
0 = inaktiv

Bei der Einstellung "0" wird die Soll-Temperatur nicht bei Änderung automatisch ausgesendet.

Zyklisches Senden der Solltemperatur
(0...255) * 1 min;
0 = inaktiv

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.

Verstellung der Basis-Solltemperatur nach oben
(0...10) * 1 K

0 K
+ 1 K
+ 2 K
+ 3 K
+ 4 K
+ 5 K
+ 8 K
+ 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) * 1 K

0 K
- 1 K
- 2 K
- 3 K
- 4 K
- 5 K
- 8 K
- 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-Betrieb Heizen
(-128...0) * 0,1 K

-128...**-20**...0

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 Nacht-Betrieb Heizen
(-128...0) * 0,1 K

-128...**-40**...0

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.

0...**20**...127

Anheben der Solltemperatur im Standby-Betrieb Kühlen
(0...127) * 0,1 K

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 Nacht-Betrieb Kühlen
(0...127) * 0,1 K

0...**40**...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.

Umschaltung zwischen Heizen und Kühlen

automatisch
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

Heizen
Kühlen
Betriebsart vor Reset

Hier wird die voreingestellte Betriebsart nach Busspannungswiederkehr festgelegt.
Nur sichtbar bei "Umschaltung zwischen Heizen und Kühlen = über Objekt".

Automatisches Senden Heizen/Kühlen-Umschaltung

beim Ändern der Betriebsart
beim Ändern der Ausgangsgröße

Hier wird festgelegt, wann automatisch ein Telegramm über das Objekt "Heizen / Kühlen Umschaltung" auf den Bus ausgesendet wird.
Nur sichtbar bei "Umschaltung zwischen Heizen und Kühlen = automatisch".

Zyklisches Senden Heizen/Kühlen-Umschaltung
(0...255) * 1 min;
0 = inaktiv

0...255

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".

☐-| Raumtemperaturregelung -> Regler Funktionalität

Anwesenheitserfassung keine

Präsenztaste

Präsenzmelder

Bei der Einstellung "keine" ist der Präsenzbetrieb deaktiviert. Bei der Einstellung "Präsenztaste" erfolgt die Anwesenheitserfassung durch das Präsenzobjekt (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 Präsenzobjekt angekoppelt ist. Bei erkannter Präsenz wird der Komfortmodus aufgerufen. Der Komfortmodus bleibt solange aktiv, bis der Präsenzmelder keine Bewegung mehr erkennt. Eine Präsenztaste am Gerät ist bei dieser Einstellung ohne Funktion.

Dauer der
Komfortverlängerung
(0...255) * 1 min;
0 = AUS

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 Nachtbetrieb 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)

Nein

über Bus

Dieser Parameter gibt das Objekt "Regler Sperren" frei. Bei einem gesperrten Regler findet bis zur Freigabe keine Regelung mehr statt (Stellgrößen = 0).

Ventilschutz

Nein
Ja

Um ein Verkalken oder ein Festfahren der angesteuerten Heizkörper- oder Kühlanlagen-Stellventile zu verhindern, kann ein zyklischer Ventilschutz

durchgeführt werden. Dieser Parameter aktiviert durch die Einstellung "Ja" den Ventilschutz.

Diese Schutzfunktion wird generell nur für nicht aktive Stellgrößenausgänge gestartet, d. h. für Ausgänge, die in den vergangenen 24 Stunden keine Heiz- oder Kühlenergie angefordert haben. Für diese Ausgänge stellt der Regler zyklisch einmal am Tag für eine Dauer von ca. 5 Minuten die Stellgröße auf den Maximalwert.

4.2.5.3 Parameter Tasterschnittstelle

Beschreibung	Werte	Kommentar
☐ Tasterschnittstelle		
Sendeverzögerung nach Reset oder Busspannungswiederkehr	130 ms 260 ms 520 ms	Nach Reset oder Busspannungswiederkehr kann das Applikationsprogramm der Tasterschnittstelle für eine definierte Zeit gesperrt werden, bis die entsprechenden Reaktionen ausgeführt werden. Während dieser Zeit werden an den Eingängen anliegende Signale nicht ausgewertet! Auch eine Rückmeldung erfolgt frühestens nach Ablauf der Verzögerungszeit.
Basis	1 s 2,1 s 4,2 s 8,4 s 17 s 34 s 1,1 min 2,2 min 4,5 min 9 min 18 min 35 min 1,2 h	
Sendeverzögerung nach Reset oder Busspannungswiederkehr Faktor (3...127)	3...17...127	Legt den Zeitfaktor der Verzögerungszeit fest. Zeit = Basis × Faktor Voreinstellung: 1 s × 17 = 17 s
Entprellung der Tasteingänge Basis	0,5 ms	Legt die Zeit der Softwareentprellung gemeinsam für alle Binäreingänge fest. Anhand der hier eingestellten Zeit wird eine Signalfanke am Eingang verzögert ausgewertet. Zeit = Basis × Faktor
Entprellung der Tasteingänge Faktor (10...255)	0...60...255	Legt die Zeit der Softwareentprellung gemeinsam für alle Binäreingänge fest. Anhand der hier eingestellten Zeit wird eine Signalfanke am Eingang verzögert ausgewertet. Zeit = Basis × Faktor Voreinstellung: 0,5 ms x 60 = 30 ms
Telegrammratenbegrenzung	freigeschaltet gesperrt	Die Telegrammratenbegrenzung kann gesperrt oder freigegeben werden. Bei freigegebener Telegrammratenbegrenzung werden grundsätzlich in den ersten 17 s nach Busspannungswiederkehr keine Telegramme ausgesendet!

Telegramme pro 17 s	30 60 100 127	Bei freigegebener Telegrammratenbegrenzung kann hier die maximale Anzahl von Telegrammen in 17 s eingestellt werden.
☐ Tasterschnittstelle -> Kanal 1		
Funktion Eingang 1	keine Funktion Schalten Dimmen Jalousie Wertgeber	Legt die Funktion des Eingangs 1 fest.
Funktion Kanal 1 = "keine Funktion"	Keine weiteren Parameter.	
Funktion Kanal 1 = "Schalten"		
Befehl bei steigender Flanke Schaltobjekt 1.1	keine Reaktion EIN AUS UM	Legt den Befehl fest, der bei einer steigenden Flanke über das Schaltobjekt 1.1 ausgesendet wird. Bei "UM" wird der Objektwert umgeschaltet.
Befehl bei fallender Flanke Schaltobjekt 1.1	keine Reaktion EIN AUS UM	Legt den Befehl fest, der bei einer fallenden Flanke über das Schaltobjekt 1.1 ausgesendet wird. Bei "UM" wird der Objektwert umgeschaltet.
Befehl bei steigender Flanke Schaltobjekt 1.2	keine Reaktion EIN AUS UM	Legt den Befehl fest, der bei einer steigenden Flanke über das Schaltobjekt 1.2 ausgesendet wird. Bei "UM" wird der Objektwert umgeschaltet.
Befehl bei fallender Flanke Schaltobjekt 1.2	keine Reaktion EIN AUS UM	Legt den Befehl fest, der bei einer fallenden Flanke über das Schaltobjekt 1.2 ausgesendet wird. Bei "UM" wird der Objektwert umgeschaltet.
Zyklisch Senden?	kein zyklisches Senden Wiederholen bei EIN Wiederholen bei AUS Wiederholen bei EIN und AUS	Über die Schaltobjekte kann in Abhängigkeit des Objektwertes zyklisch gesendet werden. Bei "kein zyklisches Senden" wird nicht zyklisch gesendet. Bei "Wiederholen bei EIN" wird zyklisch gesendet, wenn der Objektwert "EIN"

		ist. Bei "Wiederholen bei AUS" wird zyklisch gesendet, wenn der Objektwert "AUS" ist. Bei "Wiederholen bei EIN und AUS" wird unabhängig vom Objektwert immer zyklisch gesendet.
Zeitbasis für zyklisches Senden Schaltobjekt 1.1	1 s 2,1 s 4,2 s 8,4 s 17 s 34 s 1,1 min 2,2 min 4,5 min 9 min 18 min 35 min 1,2 h	Legt die Zeitbasis für das zyklische Senden über das Schaltobjekt 1.1 fest. $\text{Zeit} = \text{Basis} \times \text{Faktor}$
Zeitbasis für zyklisches Senden Schaltobjekt 1.2	1 s 2,1 s 4,2 s 8,4 s 17 s 34 s 1,1 min 2,2 min 4,5 min 9 min 18 min 35 min kein zykl. Senden über Schaltobjekt X.2	Legt die Zeitbasis für das zyklische Senden über das Schaltobjekt 1.2 fest. Das zyklische Senden über Schaltobjekt 1.2 kann gesperrt werden, wenn "kein zykl. Senden über Schaltobjekt X.2" ausgewählt wird! $\text{Zeit} = \text{Basis} \times \text{Faktor}$
Zeitfaktor für zyklisches Senden Schaltobjekt 1.1 und 1.2 Faktor (3...127)	3...60...127	Legt den Zeitfaktor für das zyklische Senden über beide Schaltobjekte fest. $\text{Zeit} = \text{Basis} \times \text{Faktor}$ Voreinstellung: $1 \text{ s} \times 60 = 60 \text{ s}$
Verhalten bei Busspannungswiederkehr	keine Reaktion EIN-Telegramm senden AUS-Telegramm senden aktuellen Eingangszustand senden	Es kann festgelegt werden, welche Reaktion nach Busspannungswiederkehr erfolgen soll. Die parametrisierte Verzögerungszeit nach Busspannungswiederkehr muss erst abgelaufen sein, bis die hier eingestellte Reaktion ausgeführt wird. Bei "keine Reaktion" erfolgt keine Reaktion. Bei "aktuellen Eingangszustand senden" wird der aktuelle Eingangszustand der Eingänge entsprechend der

		Parametrierung für die steigende und fallende Flanke ausgesendet. Bei "EIN-Telegramm senden" wird ein "EIN" gesendet. Bei "AUS-Telegramm senden" wird ein "AUS" gesendet.
Funktion Kanal 1 = "Dimmen"		
Bedienung	Einflächenbedienung: heller / dunkler (UM) Zweiflächenbedienung: heller (EIN) Zweiflächenbedienung: dunkler (AUS) Zweiflächenbedienung: heller (UM) Zweiflächenbedienung: dunkler (UM)	Legt die Reaktion auf eine steigende Flanke am Eingang fest. Bei "Einflächenbedienung: heller / dunkler (UM)" wird bei kurzer Betätigung eines Tasters am Eingang der Objektwert des Schalten-Objekts umgeschaltet und ein entsprechendes Telegramm ausgesendet. Bei langer Betätigung wird ein Dimmtelegramm (heller / dunkler) ausgelöst. Die Dimmrichtung wird ausschließlich intern gespeichert und bei aufeinanderfolgenden Dimmvorgängen umgeschaltet. Bei "Zweiflächenbedienung: heller (EIN)" wird bei kurzer Betätigung eines Tasters am Eingang ein EIN-Telegramm, bei langer Betätigung ein Dimmtelegramm (heller) ausgelöst. Bei "Zweiflächenbedienung: dunkler (AUS)" wird bei kurzer Betätigung eines Tasters am Eingang ein AUS-Telegramm, bei langer Betätigung ein Dimmtelegramm (dunkler) ausgelöst. Bei "Zweiflächenbedienung: heller (UM)" wird bei kurzer Betätigung eines Tasters am Eingang der Objektwert des Schalten-Objekts umgeschaltet und ein entsprechendes Telegramm ausgesendet, bei langer Betätigung ein Dimmtelegramm (heller) ausgelöst. Bei "Zweiflächenbedienung: dunkler (UM)" wird bei kurzer Betätigung eines Tasters am Eingang der Objektwert des Schalt-Objekts umgeschaltet und ein entsprechendes Telegramm ausgesendet, bei langer Betätigung ein Dimmtelegramm (dunkler) ausgelöst.
Heller dimmen um	100 % 50 % 25 % 12,5 % 6 % 3 % 1,5 %	Mit einem Dimmtelegramm kann maximal um X % heller gedimmt werden. Dieser Parameter legt die maximale Dimmschrittweite eines Dimmtelegramms fest. Dieser Parameter ist abhängig von der eingestellten Bedienung.

Dunkler dimmen um	100 % 50 % 25 % 12,5 % 6 % 3 % 1,5 %	Mit einem Dimmtelegramm kann maximal um X % dunkler gedimmt werden. Dieser Parameter legt die maximale Dimmschrittweite eines Dimmtelegramms fest. Dieser Parameter ist abhängig von der eingestellten Bedienung.
Zeit zwischen Schalten und Dimmen, Basis	130 ms 260 ms 520 ms 1 s	Zeit, ab der die Dimmfunktion ("lange Betätigung") ausgeführt wird. Zeit = Basis × Faktor
Zeit zwischen Schalten und Dimmen, Faktor (4...127)	4...127	Zeit, ab der die Dimmfunktion ("lange Betätigung") ausgeführt wird. Zeit = Basis × Faktor Voreinstellung: 130 ms × 4 = 520 ms
Stopptelegamm senden ?	Ja Nein	Beim Loslassen eines Tasters am Eingang (fallende Flanke) wird ein oder kein Stopptelegamm gesendet.
Telegramm-wiederholung ?	Ja Nein	Zyklische Dimmtelegrammwiederholung während einer langen Betätigung.
Zeit zwischen zwei Telegrammen, Basis	130 ms 260 ms 520 ms 1 s	Zeit zwischen zwei Telegrammen bei eingestellter Telegrammwiederholung. Jeweils nach Ablauf dieser Zeit wird ein neues Dimmtelegramm gesendet. Nur bei Telegrammwiederholung ? = "JA". Zeit = Basis × Faktor
Zeit zwischen zwei Telegrammen, Faktor (3...127)	3...10...127	Zeit zwischen zwei Telegrammen bei eingestellter Telegrammwiederholung. Jeweils nach Ablauf dieser Zeit wird ein neues Dimmtelegramm gesendet. Nur bei Telegrammwiederholung ? = "JA". Zeit = Basis × Faktor Voreinstellung: 130 ms × 10 = 1,3 s
Verhalten bei Busspannungswiederkehr	keine Reaktion EIN-Telegramm senden AUS-Telegramm senden	Es kann festgelegt werden, welche Reaktion nach Busspannungswiederkehr erfolgen soll. Die parametrisierte Verzögerungszeit nach Busspannungswiederkehr muss

		erst abgelaufen sein, bis die hier eingestellte Reaktion ausgeführt wird. Bei "keine Reaktion" erfolgt keine Reaktion. Bei "EIN-Telegramm senden" wird ein "EIN" gesendet. Bei "AUS-Telegramm senden" wird ein "AUS" gesendet.
Funktion Kanal 1 = "Jalousie"		
Befehl bei steigender Flanke	keine Reaktion AUF AB UM	Legt die Reaktion auf eine steigende Flanke am Eingang fest. Bei "keine Funktion" ist der Eingang deaktiviert. Bei "AUF" wird bei kurzem Tastendruck ein STEP-Telegramm (AUF), bei langem Tastendruck ein MOVE-Telegramm (hoch) ausgelöst. Bei "AB" wird bei kurzem Tastendruck ein STEP-Telegramm (AB), bei langem Tastendruck ein MOVE-Telegramm (runter) ausgelöst. Bei "UM" wird die Fahrtrichtung bei jeder langen Betätigung (MOVE) intern umgeschaltet. Wird durch eine kurze Betätigung ein STEP-Telegramm gesendet, ist dieses STEP immer dem letzten MOVE in der Richtung entgegengesetzt geschaltet. Mehrere STEP-Telegramme hintereinander sind in der Richtung gleichgeschaltet.
Bedienkonzept	kurz - lang - kurz lang - kurz	Legt die Telegrammfolge nach einer Betätigung (steigende Flanke) fest. kurz – lang – kurz: Mit einer steigenden Flanke wird ein STEP gesendet und die Zeit T1 (Zeit zwischen Kurz- und Langzeitbetrieb) gestartet. Dieser STEP dient zum Stoppen einer laufenden Dauerfahrt. Wenn innerhalb von T1 eine fallende Flanke erkannt wird, sendet der Binäreingang kein weiteres Telegramm. Wenn während T1 keine fallende Flanke erkannt worden ist, sendet der Binäreingang nach Ablauf von T1 automatisch ein MOVE und startet die Zeit T2 (Lamellenverstellzeit). Wenn dann innerhalb von T2 eine fallende Flanke erkannt wird, sendet der Binäreingang ein STEP. Diese Funktion wird zur Lamellenverstellung benutzt. T2

		sollte der Zeit einer Lamellendrehung um 180° entsprechen.
		lang – kurz: Mit einer steigenden Flanke am Eingang wird ein MOVE gesendet und die Zeit T1 (Lamellenverstellzeit) gestartet. Wenn innerhalb von T1 eine fallende Flanke erkannt wird, sendet der Binäreingang ein STEP. Diese Funktion wird zur Lamellenverstellung benutzt. T1 sollte der Zeit einer Lamellendrehung um 180° entsprechen.
Zeit zwischen Kurz- und Langzeitbetrieb, Basis	130 ms 260 ms 520 ms 1 s 2,1 s 4,2 s 8,4 s 17 s 34 s	Zeit, ab der die Funktion einer langen Betätigung ausgeführt wird. Nur bei Bedienkonzept = "kurz – lang – kurz". Zeit = Basis × Faktor
Zeit zwischen Kurz- und Langzeitbetrieb, Faktor (4...127)	4...127	Zeit, ab der die Funktion einer langen Betätigung ausgeführt wird. Nur bei Bedienkonzept = "kurz – lang – kurz". Zeit = Basis × Faktor Voreinstellung: 130 ms × 4 = 520 ms
Lamellenverstellzeit, Basis	130 ms 260 ms 520 ms 1 s 2,1 s 4,2 s 8,4 s 17 s 34 s	Zeit, während der ein MOVE-Telegramm zur Lamellenverstellung durch Loslassen des Tasters am Eingang beendet werden kann. Zeit = Basis × Faktor
Lamellenverstellzeit, Faktor (3...127)	3... 20 ...127	Zeit, während der ein MOVE-Telegramm zur Lamellenverstellung durch Loslassen des Tasters am Eingang beendet werden kann. Zeit = Basis × Faktor Voreinstellung: 130 ms × 20 = 2,6 s
Verhalten bei Busspannungswiederkehr	keine Reaktion AUF AB	Es kann festgelegt werden, welche Reaktion nach Busspannungswiederkehr erfolgen soll. Die parametrisierte Verzögerungszeit nach Busspannungswiederkehr muss

		erst abgelaufen sein, bis die hier eingestellte Reaktion ausgeführt wird. Bei "keine Reaktion" erfolgt keine Reaktion. Bei "AUF" wird ein MOVE-Telegramm (hoch) ausgesendet. Bei "AB" wird ein MOVE-Telegramm (runter) gesendet.
Funktion Kanal 1 = "Wertgeber"		
Funktion als	Dimmwertgeber Lichtszenennebenstelle ohne Speicherfunktion Lichtszenennebenstelle mit Speicherfunktion Temperaturwertgeber Helligkeitswertgeber	Legt die auszuführende Funktion fest.
Wertgeberfunktion = "Dimmwertgeber"		
Wert senden bei	steigender Flanke (Taster als Schließer) fallender Flanke (Taster als Öffner) steigender und fallender Flanke (Schalter)	Legt die Flanke fest, die eine Betätigung einleitet.
Wert bei steigender Flanke (0...255)	0... 100 ...255	Legt den Wert fest, der bei einer steigenden Flanke ausgesendet wird. Nur bei "Wert senden bei = steigender Flanke (Taster als Schließer)" und "Wert senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"!
Wert bei fallender Flanke (0...255)	0 ...255	Legt den Wert fest, der bei einer fallenden Flanke ausgesendet wird. Nur bei "Wert senden bei = fallender Flanke (Taster als Öffner)" und "Wert senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"!
Verstellung über lange Betätigung?	Ja Nein	Bei einer langen Betätigung (< 5 s) kann der aktuelle Wert zyklisch um die parametrisierte Schrittweite (siehe unten) erniedrigt bzw. erhöht und gesendet werden. Nach dieser Wertverstellung bleibt der zuletzt gesendete Wert

		gespeichert. Dieser Parameter legt fest, ob eine Wertverstellung möglich ist. Nur bei "Wert senden bei = steigender Flanke (Taster als Schließer)" und "Wert senden bei = fallender Flanke (Taster als Öffner)"!
Zeit zwischen zwei Telegrammen, Basis	130 ms 260 ms 520 ms 1 s	Zeitbasis für Zeit zwischen zwei zyklischen Telegrammen bei Wertverstellung. Nur bei "Verstellung über lange Betätigung? = JA"!
Zeit zwischen zwei Telegrammen, Faktor (3...127)	3...127	Zeitfaktor für Zeit zwischen zwei zyklischen Telegrammen bei Wertverstellung. Nur bei "Verstellung über lange Betätigung? = JA"! Zeit = Basis × Faktor Voreinstellung: 520 ms × 3 = 1,56 s
Schrittweite (1...10)	1...10	Schrittweite, um die der eingestellte Wert bei langer Betätigung erniedrigt bzw. erhöht wird. Nur bei "Verstellung über lange Betätigung? = JA"!
Verhalten bei Busspannungswiederkehr	keine Reaktion Reaktion wie steigende Flanke Reaktion wie fallende Flanke aktuellen Eingangszustand senden	Es kann festgelegt werden, welche Reaktion nach Busspannungswiederkehr erfolgen soll. Wenn eine Verzögerung nach Busspannungswiederkehr parametrier ist, muss diese Zeit erst abgelaufen sein, bis die hier eingestellte Reaktion ausgeführt wird. Bei "keine Reaktion" erfolgt keine Reaktion. Bei "Reaktion wie steigende Flanke" wird der bei steigender Flanke parametrierte Wert gesendet. Nur bei "Wert senden bei = steigender Flanke (Taster als Schließer)" und "Wert senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"! Bei "Reaktion wie fallende Flanke" wird der bei fallender Flanke parametrierte Wert gesendet. Nur bei "Wert senden bei = fallender

		Flanke (Taster als Öffner)" und "Wert senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"! Bei "aktuellen Eingangszustand senden" wird der aktuelle Eingangszustand der Eingänge entsprechend der Parametrierung für die steigende und fallende Flanke ausgesendet. Nur bei "Wert senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"!
Wertgeberfunktion = "Lichtszenennebenstelle ohne Speicherfunktion"		
Lichtszenennummer senden bei	steigender Flanke (Taster als Schließer) fallender Flanke (Taster als Öffner) steigender und fallender Flanke (Schalter)	Legt die Flanke fest, die eine Betätigung einleitet.
Lichtszene bei steigender Flanke (1...64)	1...64	Legt die Lichtszene fest, der bei einer steigenden Flanke ausgesendet wird. Nur bei "Lichtszenennummer senden bei = steigender Flanke (Taster als Schließer)" und "Lichtszenennummer senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"!
Lichtszene bei fallender Flanke (1...64)	1...64	Legt die Lichtszene fest, der bei einer fallenden Flanke ausgesendet wird. Nur bei "Lichtszenennummer senden bei = fallender Flanke (Taster als Öffner)" und "Lichtszenennummer senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"!
Verhalten bei Busspannungs- wiederkehr	keine Reaktion Reaktion wie steigende Flanke Reaktion wie fallende Flanke aktuellen Eingangszustand senden	Es kann festgelegt werden, welche Reaktion nach Busspannungswiederkehr erfolgen soll. Wenn eine Verzögerung nach Busspannungswiederkehr parametrier ist, muss diese Zeit erst abgelaufen sein, bis die hier eingestellte Reaktion ausgeführt wird. Bei "keine Reaktion" erfolgt keine Reaktion. Bei "Reaktion wie steigende Flanke" wird zwingend die bei steigender Flanke parametrierte Lichtszene gesendet.

		Nur bei "Lichtszenennummer senden bei = steigender Flanke (Taster als Schließer)" und "Lichtszenennummer senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"! Bei "Reaktion wie fallende Flanke" wird zwingend die bei fallender Flanke parametrisierte Lichtszene gesendet. Nur bei "Lichtszenennummer senden bei = fallender Flanke (Taster als Öffner)" und "Lichtszenennummer senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"! Bei "aktuellen Eingangszustand senden" wird der aktuelle Eingangszustand der Eingänge entsprechend der Parametrierung für die steigende und fallende Flanke ausgesendet. Nur bei "Lichtszenennummer senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"!
Wertgeberfunktion = "Lichtszenennebenstelle mit Speicherfunktion"		
Lichtszenennummer senden bei	steigender Flanke (Taster als Schließer) fallender Flanke (Taster als Öffner)	Legt die Flanke fest, die eine Betätigung einleitet.
Lichtszene bei steigender Flanke (1...64)	1...64	Legt die Lichtszene fest, der bei einer steigenden Flanke ausgesendet wird. Nur bei "Lichtszenennummer senden bei = steigender Flanke (Taster als Schließer)"!
Lichtszene bei fallender Flanke (1...64)	1...64	Legt die Lichtszene fest, der bei einer fallenden Flanke ausgesendet wird. Nur bei "Lichtszenennummer senden bei = fallender Flanke (Taster als Öffner)"!
nur Speicherfunktion?	Ja Nein	Es ist möglich, ausschließlich ein Speichertelegramm ohne vorherigen Lichtszenenabruf zu senden.
Zeit für lange Betätigung zum Speichern, Basis	130 ms 260 ms 520 ms 1 s	Zeitbasis für Zeit für eine lange Betätigung, um ein Speichertelegramm auszusenden. Nur bei "nur Speicherfunktion? = Nein"!

Zeit = Basis × Faktor		
Zeit für lange Betätigung zum Speichern, Faktor (9...127)	9... 10 ...127	Zeitfaktor für Zeit für eine lange Betätigung, um ein Speichertelegramm auszusenden. Nur bei "nur Speicherfunktion? = NEIN"! Zeit = Basis × Faktor Voreinstellung: 520 ms × 10 = 5,2 s
Verhalten bei Busspannungswiederkehr	keine Reaktion Reaktion wie steigende Flanke Reaktion wie fallende Flanke	Es kann festgelegt werden, welche Reaktion nach Busspannungswiederkehr erfolgen soll. Wenn eine Verzögerung nach Busspannungswiederkehr parametrier ist, muss diese Zeit erst abgelaufen sein, bis die hier eingestellte Reaktion ausgeführt wird. Bei "keine Reaktion" erfolgt keine Reaktion. Bei "Reaktion wie steigende Flanke" wird zwingend die bei steigender Flanke parametrierte Lichtszene gesendet. Nur bei "Lichtszenennummer senden bei = steigender Flanke (Taster als Schließer)"! Bei "Reaktion wie fallende Flanke" wird zwingend die bei fallender Flanke parametrierte Lichtszene gesendet. Nur bei "Lichtszenennummer senden bei = fallender Flanke (Taster als Öffner)"!
Wertgeberfunktion = "Temperaturwertgeber"		
Wert senden bei	steigender Flanke (Taster als Schließer) fallender Flanke (Taster als Öffner) steigender und fallender Flanke (Schalter)	Legt die Flanke fest, die eine Betätigung einleitet.
Wert bei steigender Flanke	0... 20 ...40 °C in 1 °C Schritten	Einstellung des zu sendenden Temperatur- Wertes. Nur bei "Wert senden bei = steigender Flanke (Taster als Schließer)" und "Wert senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"!

Wert bei fallender Flanke	0... 18 ...40 °C in 1 °C Schritten	Einstellung des zu sendenden Temperatur- Wertes. Nur bei "Wert senden bei = fallender Flanke (Taster als Öffner)" und "Wert senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"!
Verstellung über lange Betätigung?	Ja Nein	Bei einer langen Betätigung (< 5 s) kann der aktuelle Wert zyklisch um die parametrisierte Schrittweite (siehe unten) erniedrigt bzw. erhöht und gesendet werden. Nach dieser Wertverstellung bleibt der zuletzt gesendete Wert gespeichert. Dieser Parameter legt fest, ob eine Wertverstellung möglich ist. Nur bei "Wert senden bei = steigender Flanke (Taster als Schließer)" und "Wert senden bei = fallender Flanke (Taster als Öffner)"!
Zeit zwischen zwei Telegrammen, Basis	130 ms 260 ms 520 ms 1 s	Zeitbasis für Zeit zwischen zwei zyklischen Telegrammen bei Wertverstellung. Nur bei "Verstellung über lange Betätigung? = JA"! $\text{Zeit} = \text{Basis} \times \text{Faktor}$
Zeit zwischen zwei Telegrammen, Faktor (3...127)	3 ...127	Zeitfaktor für Zeit zwischen zwei zyklischen Telegrammen bei Wertverstellung. Nur bei "Verstellung über lange Betätigung? = Ja"! $\text{Zeit} = \text{Basis} \times \text{Faktor}$ Voreinstellung: $520 \text{ ms} \times 3 = 1,56 \text{ s}$
Schrittweite	1K	Die Schrittweite der Verstellung ist fest auf 1K eingestellt. Nur bei "Verstellung über lange Betätigung? = Ja".
Verhalten bei Busspannungswiederkehr	keine Reaktion Reaktion wie steigende Flanke Reaktion wie fallende Flanke	Es kann festgelegt werden, welche Reaktion nach Busspannungswiederkehr erfolgen soll. Wenn eine Verzögerung nach Busspannungswiederkehr parametrisiert ist, muss diese Zeit erst abgelaufen

	aktuellen Eingangszustand senden	sein, bis die hier eingestellte Reaktion ausgeführt wird. Bei "keine Reaktion" erfolgt keine Reaktion. Bei "Reaktion wie steigende Flanke" wird zwingend der bei steigender Flanke parametrierte Wert gesendet. Nur bei "Wert senden bei = steigender Flanke (Taster als Schließer)" und "Wert senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"! Bei "Reaktion wie fallende Flanke" wird zwingend der bei fallender Flanke parametrierte Wert gesendet. Nur bei "Wert senden bei = fallender Flanke (Taster als Öffner)" und "Wert senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"! Bei "Aktuellen Eingangszustand senden" wird der aktuelle Eingangszustand der Eingänge entsprechend der Parametrierung für die steigende und fallende Flanke ausgesendet. Nur bei "Wert senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"!
Wertgeberfunktion = "Helligkeitswertgeber"		
Wert senden bei	steigender Flanke (Taster als Schließer) fallender Flanke (Taster als Öffner) steigender und fallender Flanke (Schalter)	Legt die Flanke fest, die eine Betätigung einleitet.
Wert bei steigender Flanke	0... 200 ... 1500 Lux in 50 Lux Schritten	Einstellung des zu sendenden Helligkeits- Wertes. Nur bei "Wert senden bei = steigender Flanke (Taster als Schließer)" und "Wert senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"!
Wert bei fallender Flanke	0...1500 Lux in 50 Lux Schritten	Einstellung des zu sendenden Helligkeits- Wertes. Nur bei "Wert senden bei = fallender Flanke (Taster als Öffner)" und "Wert senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"!

Verstellung über lange Betätigung?	Ja Nein	Bei einer langen Betätigung (< 5 s) kann der aktuelle Wert zyklisch um die parametrisierte Schrittweite (siehe unten) erniedrigt bzw. erhöht und gesendet werden. Nach dieser Wertverstellung bleibt der zuletzt gesendete Wert gespeichert. Dieser Parameter legt fest, ob eine Wertverstellung möglich ist. Nur bei "Wert senden bei = steigender Flanke (Taster als Schließer)" und "Wert senden bei = fallender Flanke (Taster als Öffner)"!
Zeit zwischen zwei Telegrammen, Basis	130 ms 260 ms 520 ms 1 s	Zeitbasis für Zeit zwischen zwei zyklischen Telegrammen bei Wertverstellung. Nur bei "Verstellung über lange Betätigung? = JA"! $\text{Zeit} = \text{Basis} \times \text{Faktor}$
Zeit zwischen zwei Telegrammen, Faktor (3...127)	3...127	Zeitfaktor für Zeit zwischen zwei zyklischen Telegrammen bei Wertverstellung. Nur bei "Verstellung über lange Betätigung? = Ja"! $\text{Zeit} = \text{Basis} \times \text{Faktor}$ Voreinstellung: $520 \text{ ms} \times 3 = 1,56 \text{ s}$
Schrittweite	50 Lux	Die Schrittweite der Verstellung ist fest auf 50 Lux eingestellt. Nur bei "Verstellung über lange Betätigung? = Ja".
Verhalten bei Busspannungswiederkehr	keine Reaktion Reaktion wie steigende Flanke Reaktion wie fallende Flanke aktuellen Eingangszustand senden	Es kann festgelegt werden, welche Reaktion nach Busspannungswiederkehr erfolgen soll. Wenn eine Verzögerung nach Busspannungswiederkehr parametrisiert ist, muss diese Zeit erst abgelaufen sein, bis die hier eingestellte Reaktion ausgeführt wird. Bei "keine Reaktion" erfolgt keine Reaktion. Bei "Reaktion wie steigende Flanke" wird zwingend der bei steigender Flanke parametrisierte Wert gesendet. Nur bei "Wert senden bei = steigender Flanke (Taster als Schließer)" und "Wert senden bei = steigender und fallender

Flanke (Schalter)"!

Bei "Reaktion wie fallende Flanke" wird zwingend der bei fallender Flanke parametrisierte Wert gesendet.
Nur bei "Wert senden bei = fallender Flanke (Taster als Öffner)" und "Wert senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"!

Bei "aktuellen Eingangszustand senden" wird der aktuelle Eingangszustand der Eingänge entsprechend der Parametrierung für die steigende und fallende Flanke ausgesendet.
Nur bei "Wert senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"!

☐ Tasterschnittstelle -> Kanal 1 -> Sperren

Sperren für Funktion
"Schalten"

Sperrfunktion
Schaltobjekt 1.1 / 1.2

freigegeben
gesperrt

Die Sperrfunktion kann über ein eigenes Objekt freigegeben oder gesperrt werden.

Polarität Sperrobjekt

Sperren = 1 (Freigabe = 0)
Sperren = 0 (Freigabe = 1)

Dieser Parameter gibt die Polarität des Sperrobjektes vor.

Verhalten zu Beginn der
Sperrung
Schaltobjekt 1.1 / 1.2

keine Reaktion
Ein
Aus
Um

Beide Schaltobjekte können separat gesperrt werden!
Dieser Parameter legt die Befehle fest, die zu Beginn der Sperrung über die jeweiligen Schaltobjekte ausgesendet werden.
Bei "UM" werden die Objektwerte umgeschaltet.

Verhalten am Ende der
Sperrung
Schaltobjekt 1.1 / 1.2

keine Reaktion
Ein
Aus
aktuellen Eingangszustand
senden

Beide Schaltobjekte können separat gesperrt werden!
Dieser Parameter legt die Befehle fest, die zu Beginn der Sperrung über die jeweiligen Schaltobjekte ausgesendet werden.

Bei "aktuellen Eingangszustand senden" wird der aktuelle Eingangszustand der Eingänge entsprechend der Parametrierung für die steigende und fallende Flanke ausgesendet.

Sperren für Funktion
"Dimmen"

Sperrfunktion	freigegeben gesperrt	Die Sperrfunktion kann freigegeben oder gesperrt werden.
Polarität Sperrobject	Sperren = 1 (Freigabe = 0) Sperren = 0 (Freigabe = 1)	Dieser Parameter gibt die Polarität des Sperrobjectes vor.
Verhalten zu Beginn der Sperrung	keine Reaktion Ein Aus Um	Dieser Parameter legt den Befehl fest, der zu Beginn der Sperrung über das Schalten-Objekt ausgesendet wird. Bei "UM" werden die Objektwerte umgeschaltet.
Verhalten am Ende der Sperrung	keine Reaktion Aus	Dieser Parameter legt den Befehl fest, der am Ende der Sperrung über das Schalten-Objekt ausgesendet wird.
Sperren für Funktion "Jalousie"		
Sperrfunktion	freigegeben gesperrt	Die Sperrfunktion kann freigegeben oder gesperrt werden.
Polarität Sperrobject	Sperren = 1 (Freigabe = 0) Sperren = 0 (Freigabe = 1)	Dieser Parameter gibt die Polarität des Sperrobjectes vor.
Verhalten zu Beginn der Sperrung	keine Reaktion Ab Auf Um	Dieser Parameter legt den Befehl fest, der zu Beginn der Sperrung über das Langzeit-Objekt ausgesendet wird. Bei "UM" wird die zuletzt ausgeführte (intern gespeicherte) Fahrtrichtung umgeschaltet.
Verhalten am Ende der Sperrung	keine Reaktion Ab Auf Um	Dieser Parameter legt den Befehl fest, der am Ende der Sperrung über das Langzeit-Objekt ausgesendet wird. Bei "UM" wird die zuletzt ausgeführte (intern gespeicherte) Fahrtrichtung umgeschaltet.
Sperren für Funktion "Dimmwertgeber"		
Sperrfunktion	freigegeben gesperrt	Die Sperrfunktion kann freigegeben oder gesperrt werden.

Polarität Sperrobject	Sperren = 1 (Freigabe = 0) Sperren = 0 (Freigabe = 1)	Dieser Parameter gibt die Polarität des Sperrobjectes vor.
Verhalten zu Beginn der Sperrung	keine Reaktion Reaktion wie steigende Flanke Reaktion wie fallende Flanke aktuellen Eingangszustand senden	Dieser Parameter legt die Reaktion fest, die zu Beginn der Sperrung ausgeführt wird. Bei "keine Reaktion" erfolgt keine Reaktion. Bei "Reaktion wie steigende Flanke" wird zwingend der bei steigender Flanke parametrisierte Wert gesendet. Nur bei "Wert senden bei = steigender Flanke (Taster als Schließer)" und "Wert senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"! Bei "Reaktion wie fallende Flanke" wird zwingend der bei fallender Flanke parametrisierte Wert gesendet. Nur bei "Wert senden bei = fallender Flanke (Taster als Öffner)" und "Wert senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"! Bei "aktuellen Eingangszustand senden" wird der aktuelle Eingangszustand der Eingänge entsprechend der Parametrierung für die steigende und fallende Flanke ausgesendet. Nur bei "Wert senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"!
Verhalten am Ende der Sperrung	keine Reaktion Reaktion wie steigende Flanke Reaktion wie fallende Flanke aktuellen Eingangszustand senden	Dieser Parameter legt die Reaktion fest, die am Ende der Sperrung ausgeführt wird. Bei "keine Reaktion" erfolgt keine Reaktion. Bei "Reaktion wie steigende Flanke" wird zwingend der bei steigender Flanke parametrisierte Wert gesendet. Nur bei "Wert senden bei = steigender Flanke (Taster als Schließer)" und "Wert senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"! Bei "Reaktion wie fallende Flanke" wird zwingend der bei fallender Flanke parametrisierte Wert gesendet. Nur bei "Wert senden bei = fallender

		Flanke (Taster als Öffner)" und "Wert senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"! Bei "aktuellen Eingangszustand senden" wird der aktuelle Eingangszustand der Eingänge entsprechend der Parametrierung für die steigende und fallende Flanke ausgesendet. Nur bei "Wert senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"!
Sperren für Funktion "Lichtszenennebenstelle ohne Speicherfunktion"		
Sperrfunktion	freigegeben gesperrt	Die Sperrfunktion kann freigegeben oder gesperrt werden.
Polarität Sperrobject	Sperren = 1 (Freigabe = 0) Sperren = 0 (Freigabe = 1)	Dieser Parameter gibt die Polarität des Sperrobjectes vor.
Verhalten zu Beginn der Sperrung	keine Reaktion Reaktion wie steigende Flanke Reaktion wie fallende Flanke aktuellen Eingangszustand senden	Dieser Parameter legt die Reaktion fest, die zu Beginn der Sperrung ausgeführt wird. Bei "keine Reaktion" erfolgt keine Reaktion. Bei "Reaktion wie steigende Flanke" wird zwingend die bei steigender Flanke parametrisierte Lichtszene gesendet. Nur bei "Lichtszenennummer senden bei = steigender Flanke (Taster als Schließer)" und "Lichtszenennummer senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"! Bei "Reaktion wie fallende Flanke" wird zwingend die bei fallender Flanke parametrisierte Lichtszene gesendet. Nur bei "Lichtszenennummer senden bei = fallender Flanke (Taster als Öffner)" und "Lichtszenennummer senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"! Bei "aktuellen Eingangszustand senden" wird der aktuelle Eingangszustand der Eingänge entsprechend der Parametrierung für die steigende und fallende Flanke ausgesendet. Nur bei "Lichtszenennummer senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"!

Verhalten am Ende der Sperrung	keine Reaktion Reaktion wie steigende Flanke Reaktion wie fallende Flanke aktuellen Eingangszustand senden	Dieser Parameter legt die Reaktion fest, die am Ende der Sperrung ausgeführt wird. Bei "keine Reaktion" erfolgt keine Reaktion. Bei "Reaktion wie steigende Flanke" wird zwingend die bei steigender Flanke parametrisierte Lichtszene gesendet. Nur bei "Lichtszenennummer senden bei = steigender Flanke (Taster als Schließer)" und "Lichtszenennummer senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"! Bei "Reaktion wie fallende Flanke" wird zwingend die bei fallender Flanke parametrisierte Lichtszene gesendet. Nur bei "Lichtszenennummer senden bei = fallender Flanke (Taster als Öffner)" und "Lichtszenennummer senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"! Bei "aktuellen Eingangszustand senden" wird der aktuelle Eingangszustand der Eingänge entsprechend der Parametrierung für die steigende und fallende Flanke ausgesendet. Nur bei "Lichtszenennummer senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"!
Sperren für Funktion "Lichtszenennebenstelle mit Speicherfunktion"		
Sperrfunktion	freigegeben gesperrt	Die Sperrfunktion kann freigegeben oder gesperrt werden.
Polarität Sperrobjekt	Sperren = 1 (Freigabe = 0) Sperren = 0 (Freigabe = 1)	Dieser Parameter gibt die Polarität des Sperobjektes vor.
Verhalten zu Beginn der Sperrung	keine Reaktion Reaktion wie steigende Flanke Reaktion wie fallende Flanke	Dieser Parameter legt die Reaktion fest, die zu Beginn der Sperrung ausgeführt wird. Bei "keine Reaktion" erfolgt keine Reaktion. Bei "Reaktion wie steigende Flanke" wird zwingend der bei steigender Flanke parametrisierte Wert gesendet. Nur bei "Lichtszenennummer senden bei = steigender Flanke (Taster als Schließer)"!

		Bei "Reaktion wie fallende Flanke" wird zwingend die bei fallender Flanke parametrisierte Lichtszene gesendet. Nur bei "Lichtszenennummer senden bei = fallender Flanke (Taster als Öffner)!"
Verhalten am Ende der Sperrung	keine Reaktion Reaktion wie steigende Flanke Reaktion wie fallende Flanke	Dieser Parameter legt die Reaktion fest, die am Ende der Sperrung ausgeführt wird. Bei "keine Reaktion" erfolgt keine Reaktion. Bei "Reaktion wie steigende Flanke" wird zwingend der bei steigender Flanke parametrisierte Wert gesendet. Nur bei "Lichtszenennummer senden bei = steigender Flanke (Taster als Schließer)!" Bei "Reaktion wie fallende Flanke" wird zwingend die bei fallender Flanke parametrisierte Lichtszene gesendet. Nur bei "Lichtszenennummer senden bei = fallender Flanke (Taster als Öffner)!"
Sperrungen für Funktion "Temperaturwertgeber"		
Sperrfunktion	freigegeben gesperrt	Die Sperrfunktion kann freigegeben oder gesperrt werden.
Polarität Sperrobjekt	Sperren = 1 (Freigabe = 0) Sperren = 0 (Freigabe = 1)	Dieser Parameter gibt die Polarität des Sperrobjektes vor.
Verhalten zu Beginn der Sperrung	keine Reaktion Reaktion wie steigende Flanke Reaktion wie fallende Flanke aktuellen Eingangszustand senden	Dieser Parameter legt die Reaktion fest, die zu Beginn der Sperrung ausgeführt wird. Bei "keine Reaktion" erfolgt keine Reaktion. Bei "Reaktion wie steigende Flanke" wird zwingend der bei steigender Flanke parametrisierte Wert gesendet. Nur bei "Wert senden bei = steigender Flanke (Taster als Schließer)" und "Wert senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)!" Bei "Reaktion wie fallende Flanke" wird zwingend der bei fallender Flanke parametrisierte Wert gesendet. Nur bei "Wert senden bei = fallender

		Flanke (Taster als Öffner)" und "Wert senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"! Bei "aktuellen Eingangszustand senden" wird der aktuelle Eingangszustand der Eingänge entsprechend der Parametrierung für die steigende und fallende Flanke ausgesendet. Nur bei "Wert senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"!
Verhalten am Ende der Sperrung	keine Reaktion Reaktion wie steigende Flanke Reaktion wie fallende Flanke aktuellen Eingangszustand senden	Dieser Parameter legt die Reaktion fest, die am Ende der Sperrung ausgeführt wird. Bei "keine Reaktion" erfolgt keine Reaktion. Bei "Reaktion wie steigende Flanke" wird zwingend der bei steigender Flanke parametrisierte Wert gesendet. Nur bei "Wert senden bei = steigender Flanke (Taster als Schließer)" und "Wert senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"! Bei "Reaktion wie fallende Flanke" wird zwingend der bei fallender Flanke parametrisierte Wert gesendet. Nur bei "Wert senden bei = fallender Flanke (Taster als Öffner)" und "Wert senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"! Bei "aktuellen Eingangszustand senden" wird der aktuelle Eingangszustand der Eingänge entsprechend der Parametrierung für die steigende und fallende Flanke ausgesendet. Nur bei "Wert senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"!
Sperrungen für Funktion "Helligkeitswertgeber"		
Sperrfunktion	freigegeben gesperrt	Die Sperrfunktion kann freigegeben oder gesperrt werden.
Polarität Sperrobject	Sperrungen = 1 (Freigabe = 0) Sperrungen = 0 (Freigabe = 1)	Dieser Parameter gibt die Polarität des Sperrobjectes vor.

Verhalten zu Beginn der Sperrung	keine Reaktion Reaktion wie steigende Flanke Reaktion wie fallende Flanke aktuellen Eingangszustand senden	Dieser Parameter legt die Reaktion fest, die zu Beginn der Sperrung ausgeführt wird. Bei "keine Reaktion" erfolgt keine Reaktion. Bei "Reaktion wie steigende Flanke" wird zwingend der bei steigender Flanke parametrisierte Wert gesendet. Nur bei "Wert senden bei = steigender Flanke (Taster als Schließer)" und "Wert senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"! Bei "Reaktion wie fallende Flanke" wird zwingend der bei fallender Flanke parametrisierte Wert gesendet. Nur bei "Wert senden bei = fallender Flanke (Taster als Öffner)" und "Wert senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"! Bei "aktuellen Eingangszustand senden" wird der aktuelle Eingangszustand der Eingänge entsprechend der Parametrierung für die steigende und fallende Flanke ausgesendet. Nur bei "Wert senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"!
Verhalten am Ende der Sperrung	keine Reaktion Reaktion wie steigende Flanke Reaktion wie fallende Flanke aktuellen Eingangszustand senden	Dieser Parameter legt die Reaktion fest, die am Ende der Sperrung ausgeführt wird. Bei "keine Reaktion" erfolgt keine Reaktion. Bei "Reaktion wie steigende Flanke" wird zwingend der bei steigender Flanke parametrisierte Wert gesendet. Nur bei "Wert senden bei = steigender Flanke (Taster als Schließer)" und "Wert senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"! Bei "Reaktion wie fallende Flanke" wird zwingend der bei fallender Flanke parametrisierte Wert gesendet. Nur bei "Wert senden bei = fallender Flanke (Taster als Öffner)" und "Wert senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"! Bei "aktuellen Eingangszustand senden" wird der aktuelle Eingangszustand der Eingänge entsprechend der Parametrierung für die steigende und

fallende Flanke ausgesendet.

Nur bei "Wert senden bei = steigender und fallender Flanke (Schalter)"!

☐ Tasterschnittstelle -> Kanal 2

Kanal 2

Siehe Kanal 1!

☐ Tasterschnittstelle -> Kanal 2 -> Sperren

Kanal 2 - Sperren

Siehe Kanal 1 -
Sperren!

4.2.5.4 Parameter Logikgatter

Beschreibung	Werte	Kommentar
☐⇐ Logikgatter		
Anzahl der Logikgatter	kein Logikgatter 1 Logikgatter 2 Logikgatter 3 Logikgatter 4 Logikgatter	Dieser Parameter legt fest, wieviele Logikgatter vorhanden sind.
☐⇐ Logikgatter -> Logikgatter x (x = 1...4)		
Art der Verknüpfung	ODER UND Exklusiv-ODER UND mit Rückführung	Dieser Parameter definiert, welche logische Verknüpfung das Gatter herstellt. Durch Invertierung des Ausgangs können auch NAND und NOR Gatter realisiert werden.
Anzahl der Eingänge	1 Eingang 2 Eingänge 3 Eingänge 4 Eingänge	Dieser Parameter bestimmt, über wieviele Eingänge jedes Logikgatter verfügt.
Anzahl und Typ der Ausgangsobjekte	1 Schaltobjekt 1 Wertobjekt 2 Schaltobjekte 2 Wertobjekte 1 Schaltobjekt und 1 Wertobjekt	Dieser Parameter bestimmt die Art und die Anzahl der Ausgangsobjekte des Gatters.
Ausgang senden bei	jedem Eingangseignis Änderung des Ausgangs	Dieser Parameter bestimmt, wann die Ausgangsobjekte aktualisiert werden. Bei "jedem Ereignis": Bei jedem Eingangseignis wird das Ausgangsobjekt aktualisiert. Wird zum Beispiel zyklisch eine "1" auf einen Eingang gesendet, so wird im gleichem Zyklus der Ausgangszustand aktualisiert und, abhängig vom eingestellten Sendeverhalten, ggf. auch ausgesendet. Bei "Änderung des Ausgangs": Nur bei einer Änderung des Ausgangs von "0" auf "1" oder von "1" auf "0" wird das Ausgangsobjekt aktualisiert und, abhängig vom eingestellten Sendeverhalten, ggf. auch ausgesendet.
Sendeverhalten bei logischer 0	kein Telegramm Senden ohne Verzögerung Sendeverzögerung	Hier wird das Sendeverhalten des Gatterausgangs beim Zustand "0" festgelegt. Bei "kein Telegramm": Beim Ausgangszustand "0" wird generell kein Telegramm ausgesendet. Bei "Senden ohne Verzögerung": Bei

		jeder Aktualisierung des Ausgangszustandes (siehe "Ausgang senden bei") wird ein Zustand "0" ohne Verzögerung, also unmittelbar, ausgesendet. Bei "Sendeverzögerung": Bei jeder Aktualisierung des Ausgangszustandes (siehe "Ausgang senden bei") wird ein Zustand "0" verzögert ausgesendet.
Dauer der Sendeverzögerung Basis	100ms 1s 1min	Dieser Parameter definiert die Dauer der Sendeverzögerung bei einer logischen "0" am Gatterausgang. Einstellung der Basis der Sendeverzögerung. Nur sichtbar bei "Sendeverhalten bei logischer 0 = Sendeverzögerung".
Dauer der Sendeverzögerung Faktor (1...100)	1...100	Einstellung des Faktors der Sendeverzögerung. Nur sichtbar bei "Sendeverhalten bei logischer = Sendeverzögerung".
Sendeverhalten bei logischer 1	kein Telegramm Senden ohne Verzögerung Sendeverzögerung	Hier wird das Sendeverhalten des Gatterausgangs beim Zustand "1" festgelegt. Bei "kein Telegramm": Beim Ausgangszustand "1" wird generell kein Telegramm ausgesendet. Bei "Senden ohne Verzögerung": Bei jeder Aktualisierung des Ausgangszustandes (siehe "Ausgang senden bei") wird ein Zustand "1" ohne Verzögerung, also unmittelbar, ausgesendet. Bei "Sendeverzögerung": Bei jeder Aktualisierung des Ausgangszustandes (siehe "Ausgang senden bei") wird ein Zustand "1" verzögert ausgesendet.
Dauer der Sendeverzögerung Basis	100ms 1s 1min	Dieser Parameter definiert die Dauer der Sendeverzögerung bei einer logischen "1" am Gatterausgang. Einstellung der Basis der Sendeverzögerung. Nur sichtbar bei "Sendeverhalten bei logischer 1 = Sendeverzögerung".
Dauer der Sendeverzögerung Faktor (1...100)	1...100	Einstellung des Faktors der Sendeverzögerung. Nur sichtbar bei "Sendeverhalten bei logischer = Sendeverzögerung".
Ausgangsobjekt(e) zyklisch Senden	0...120	Hier wird eingestellt, ob und in welchem Zeitintervall das Ergebnis der Verküpfung zyklisch gesendet wird.

(0...120) * 10 s;
0 = inaktiv

Der Wert "0" bedeutet, dass nicht zyklisch gesendet wird.

☐ Logikgatter -> Logikgatter x (x = 1...4) -> Eingang / Eingänge

Die folgenden Parameter zu den Logikgatter-Eingängen sind für jeden konfigurierten Eingang (1...4) in gleicher Weise verfügbar.

Verbindung

externes Eingangsobjekt

Feuchtemessung - GW1
CO2-Messung - GW1
Feuchtemessung - GW2
CO2-Messung - GW2
CO2-Messung - GW3
CO2-Messung - GW4
Taupunktalarm1 (Schalten)
Taupunktalarm2 (Schalten)
Logikgatter1 - Ausgang1 (Schalten)
Logikgatter1 - Ausgang2 (Schalten)
Logikgatter2 - Ausgang1 (Schalten)
Logikgatter2 - Ausgang2 (Schalten)
Logikgatter3 - Ausgang1 (Schalten)
Logikgatter3 - Ausgang2 (Schalten)
Logikgatter4 - Ausgang1 (Schalten)
Logikgatter4 - Ausgang2 (Schalten)

Dieser Parameter legt fest, mit welchem Logikgatter-Ausgang, Taupunktalarmobjekt oder Grenzwertobjekt der entsprechende Eingang des Gatters verbunden wird (interne Verbindung). Neben den genannten internen Verbindungsmöglichkeiten kann dem Eingang des Gatters auch ein eigenes externes 1 Bit Kommunikationsobjekt zugewiesen werden (Einstellung "externes Eingangsobjekt"). Es ist darauf zu achten, dass die konfigurierte interne Verbindung auch möglich ist, der ausgewählte Logikgatter-Ausgang, Taupunktalarm oder Grenzwert auch vorhanden und somit verfügbar ist!

Verhalten

Normal
Invertiert

Dieser Parameter definiert, ob der Gattereingang normal oder invertiert ausgewertet wird.

☐ Logikgatter -> Logikgatter x (x = 1...4) -> Ausgang / Ausgänge

Die folgenden Parameter zu den Logikgatter-Ausgängen sind für jeden konfigurierten Ausgang (1...2) in gleicher Weise verfügbar.

Schaltbefehl bei logischer 0

AUS
EIN

Dieser Parameter legt fest, welcher Schaltbefehl bei einer logischen "0" am Logikgatter-Ausgang auf den Bus

		ausgesendet werden soll. Dieser Parameter ist nur sichtbar, wenn der Gatterausgang als "Schaltobjekt" konfiguriert ist.
Schaltbefehl bei logischer 1	AUS EIN	Dieser Parameter legt fest, welcher Schaltbefehl bei einer logischen "1" am Logikgatter-Ausgang auf den Bus ausgesendet werden soll. Dieser Parameter ist nur sichtbar, wenn der Gatterausgang als "Schaltobjekt" konfiguriert ist.
Wert bei logischer 0	0...255	Dieser Parameter legt fest, welcher Wert bei einer logischen "0" am Logikgatter-Ausgang auf den Bus ausgesendet werden soll. Dieser Parameter ist nur sichtbar, wenn der Gatterausgang als "Wertobjekt" konfiguriert ist.
Wert bei logischer 1	0...255	Dieser Parameter legt fest, welcher Wert bei einer logischen "1" am Logikgatter-Ausgang auf den Bus ausgesendet werden soll. Dieser Parameter ist nur sichtbar, wenn der Gatterausgang als "Wertobjekt" konfiguriert ist.

5 Anhang**5.1 Stichwortverzeichnis**

2		R	
2-Punkt-Regelung.....	75	Regelalgorithmus.....	66
A		Reglerstatus.....	101
Anpassung.....	73, 75	S	
B		Schaltende 2-Punkt-Regelung.....	69
Basis-Sollwertverschiebung.....	93	Schaltende PI-Regelung.....	67
Betriebsarten.....	63	Solltemperaturen.....	86
Betriebsmodi.....	76	Solltemperaturvorgabe.....	85
Betriebsmodus nach Reset.....	84	Sollwerte dauerhaft übernehmen.....	93
Betriebsmodusumschaltung.....	76	Stellgrößenbegrenzung.....	103
C		Stellgrößenobjekte.....	99
Clipping.....	105	T	
E		Taupunktbetrieb.....	106
Einzelbetriebsarten.....	63	Teach-In Funktion.....	60
ETS	11, 17	Teach-In-Funktion.....	57
ETS-Suchpfade.....	13	Temperaturerfassung.....	96
F		V	
Fensterstatus.....	83	Ventilschutz.....	107
Frostschutz-Automatik.....	83	Verhalten des Grenzwertobjektes.....	59
G			
Grenzwertvorgabe.....	57		
H			
Hysterese.....	57		
I			
Inbetriebnahme.....	11, 17		
K			
Komfortverlängerung.....	82		
Kommunikationsobjekte.....	18		
L			
Logikgatter.....	108		
M			
Messwertbildung.....	96		
Mischbetriebsart.....	64		
P			
PI-Regelung.....	67, 73		
Präsenzfunktion.....	82		
Produktdatenbank.....	17		

ALBRECHT JUNG GMBH & CO. KG

Volmestraße 1
D-58579 Schalksmühle

Telefon: +49.23 55.8 06-0

Telefax: +49.23 55.8 06-1 89

E-mail: mail.info@jung.de

Internet: www.jung.de
www.jung-katalog.de