



Technische Dokumentation

KNX Temperaturregler STANDARD

Raum AP
 Raum UP
 Feuchtraum/Außen
 Kanalfühler
 Tauchfühler
 Anlegefühler
 Regler mit externen Fühlern

Die in diesen Unterlagen enthaltenen Angaben, Daten, Abbildungen, Werte usw. können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Technische Änderungen vorbehalten!

Alle in dieser Dokumentation verwendeten Produktbezeichnungen sind eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Firmen. Ohne ausdrückliche Erlaubnis der DGA GmbH darf kein Teil dieser Unterlagen egal für welche Zwecke vervielfältigt oder übertragen werden, unabhängig davon, auf welche Art und Weise und mit welchen Mitteln dies geschieht.

Alle Rechte vorbehalten!

© by DGA - Gebäudeautomation Deutschland GmbH

Mädewalder Weg 2

D-12621 Berlin

Tel.: +49 (0)30 2084 837 60

Fax: +49 (0)30 2084 837 69

Mail: sales@dga-automation.eu

<http://www.dga-automation.eu>

Herstellergarantie

Für unsere Geräte leisten wir Gewähr - unbeschadet der Ansprüche des Endabnehmers aus Kaufvertrag gegenüber dem Händler - wie folgt:

Eine Nachbesserung oder Neulieferung erfolgt entsprechend unserer Gewährleistung, wenn Material oder Fertigungsfehler des Gerätes nachgewiesen werden können. Die Anspruchsfrist ist durch Nachweis des Kaufdatums mittels beigefügter Rechnung zu belegen.

Der Käufer trägt die Transportkosten.

Bitte senden Sie eine konkrete Fehlerbeschreibung an:

DGA - Gebäudeautomation Deutschland GmbH

Mädewalder Weg 2

D-12621 Berlin

Tel.: +49 (0)30 2084 837 60

Fax: +49 (0)30 2084 837 69

Mail: sales@dga-automation.eu



ist ein eingetragenes Warenzeichen der Konnex Association.

ETS™

ist ein eingetragenes Warenzeichen der EIBA cvba.



Das CE-Zeichen ist ein Freiverkehrszeichen, das sich ausschließlich an die Behörde wendet und keine Zusicherung von Eigenschaften beinhaltet.

Inhalt

1.0	Einleitung	5
2.0	Produkt- und Funktionsübersicht	5
2.1	Produktübersicht.....	5
2.2	Funktionsübersicht.....	5
2.2.1	Funktionsumfang	5
2.3	Funktionsbeschreibung	6
2.3.1	Messwerte	6
2.3.2	Statistik-Funktionen	6
2.3.3	Temperaturregler	6
3.0	Inbetriebnahme	8
3.1	Parameterfenster	9
3.1.1	Parameterfenster Allgemein	9
3.1.2	Parameterfenster "Grenzwerte und Frostschutz"	9
3.1.3	Parameterfenster „Temperatur-Regler“	10
3.1.4	Parameterfenster „Nachführung“	12
3.2	Kommunikationsobjekte	12
3.2.1	Kommunikationsobjekte "Messwerte"	12
3.2.2	Kommunikationsobjekt „Frostschutz“	13
3.2.3	Kommunikationsobjekte „Statistik“	13
3.2.4	Kommunikationsobjekte „Temperaturregler“	13
3.2.5	Kommunikationsobjekt „Führungsgröße“	14
4.0	Montage, technische Daten, Maße und Anschlussbilder.....	15
4.1	Montage	15
4.2	Technische Daten	16
4.3	Abmessungen und Zeichnungen	16
4.3.1	Temperaturregler Raum auf Putz B02 321 xx.....	16
4.3.2	Temperaturregler Raum unter Putz B02 331 xx	17
4.3.3	Temperaturregler Feuchtraum/Außen B02 323 02	17
4.3.4	Temperaturregler Kanal B02 344 xx	17
4.3.5	Temperaturregler Tauchfühler B02 346 xx.....	18
4.3.6	Temperaturregler Anlegefühler B02 347 40.....	18
4.3.7	Temperaturregler mit externem Fühler	19

1.0 Einleitung

Diese Geräte sind Produkte des KNX/EIB-Systems und entsprechen den Konnex-Richtlinien.

Ausreichende Fachkenntnisse durch KNX-Schulungen werden zum Verständnis vorausgesetzt. Planung, Installation und Inbetriebnahme der Geräte erfolgen mit Hilfe einer von der Konnex Association zertifizierten Software.

Dieses Benutzerhandbuch enthält detaillierte technische Informationen zur Programmierung und Montage der Temperaturregler sowie Erläuterungen zur konkreten Anwendung. Die Temperaturregler verfügen über viele Funktionen und werden hauptsächlich für folgende Anwendungsbereiche eingesetzt:

- Temperaturmessung und -statistik im Raum, Außen, Kanal, am Rohr und an Oberflächen
- Temperaturregelungen einschließlich Einzelraumregelung
- Regelung von Heizkreisen
- Regelung von Kühldecken
- Regelung von Klimageräten

2.0 Produkt- und Funktionsübersicht

2.1 Produktübersicht

Mit der vorliegenden Applikationssoftware B02_3xx_DE_Rx.knxprod können alle Temperaturregler-Ausführungsarten der STANDARD-Reihe programmiert werden. Ihre unterschiedliche Funktion wird durch Parameterauswahl zugeordnet. Folgende Ausführungsarten sind verfügbar:

- | | |
|---|-------------------|
| • Temperaturregler Raum AP STANDARD | B02 321 xx |
| • Temperaturregler Raum Deckeneinbau STANDARD | B02 321 10 |
| • Temperaturregler Raum UP STANDARD | B02 331 xx |
| • Temperaturregler Feuchtraum/Außen STANDARD | B02 323 02 |
| • Temperaturregler Kanal STANDARD | B02 344 00 ... 07 |
| • Temperaturregler Tauchfühler STANDARD | B02 346 00 ... 17 |
| • Temperaturregler Anlegefühler STANDARD | B02 347 40 |
| • Temperaturregler STANDARD mit externem Fühler | |
| • Hülsenfühler | B02 345 01 ... 58 |
| • Rohranlegefühler | B02 347 01 ... 38 |
| • Pendelfühler Hülse | B02 348 02 ... 08 |
| • Pendelfühler Kugel | B02 348 12 ... 18 |
| • Oberflächenfühler selbstklebend | B02 349 01 ... 08 |
| • Oberflächenfühler Edelstahlblock | B02 349 11 ... 28 |
| • Oberflächenfühler Magnet | B02 349 31 ... 38 |
| • Luftfühler | B02 350 01 ... 08 |

Unterschiedliche Fühler- und Leitungslängen sowie weitere Ausführungsarten sind möglich (auf Nachfrage).

2.2 Funktionsübersicht

Die Temperaturregler der Standard-Reihe sind mit einem komplexen Mess- und Regelsystem zur Anwendung in Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage ausgestattet. Es sind zahlreiche Regel-, Steuerungs-, Melde-, Alarm- und Statistikfunktionen vorhanden, mit denen viele haustechnische Prozesse ohne zusätzlichen Rechner- oder Kontrollereinsatz realisiert und Informationen zu den Klima- und Nutzungsbedingungen sowie zum Betriebszustand der Anlage abgeleitet werden können. Die Funktionen können über Auswahlparameter an die Anlagenkonfigurationen angepasst werden.

2.2.1 Funktionsumfang

- Parametrierbare Initialisierungsverzögerung
- Ausgabe der Messgrößen für die Temperatur bei Änderung oder zyklisch

- Umschaltung des Datentyps der Fließkommawerte zwischen 4 Byte und 2 Byte
- Parametrierbare obere und untere Grenzwerte zur Überwachung der Temperatur
Die Grenzwertvorgaben können auch über den Bus geändert werden
- Abgleichmöglichkeit für die Temperaturmessung
- Ausgabe von Statistikwerten wie Minimum/Maximum der Temperatur mit Resetfunktion
- Einstellbarer Frostalarm
- Temperatur-Regler mit invertierbarem Ausgang (Heizen oder Kühlen), stetiger PI-Ausgang mit parametrierbarer zyklischer Stellgrößenausgabe, PWM- und Zweipunktausgang
Proportionalbereich, Nachstellzeit und Schaltdifferenz sind einstellbar.
- Umstellung der Betriebsart für Heizen oder Kühlen (fallende oder steigende Kennlinie) über den Bus
- Interne (Parameter) und externe Sollwerteinstellung (Bus) sowie über den Bus abrufbare Sollwertabsenkung und -anhebung für den Temperaturregler
- Störgrößenaufschaltung über eine beliebige Führungsgröße und Zuordnung zu ausgewählten Funktionen (z.B. Nachführung des Sollwertes der Temperaturregelung und der Grenzwerte)

2.3 Funktionsbeschreibung

2.3.1 Messwerte

Das Messsystem besteht aus einem PT-1000-Fühler mit 4-Leiteranschluss zur Erfassung der Temperatur. Zur Kompensation von Abhängigkeiten der Messwerte von ungünstigen Messbedingungen (Montageort) können Abgleichwerte parametrisiert werden.

2.3.2 Statistik-Funktionen

• Extremwerte

Während einer frei wählbaren Zeitspanne wird fortlaufend der größte und kleinste Wert der Temperatur-Messgröße erfasst. Die Zeitspanne ist bestimmt durch ein über den Bus gesendeten Reset-Signals (z.B. täglich oder wöchentlich über eine Schaltuhr). Nach dem Reset beginnt die Erfassung erneut.

2.3.3 Temperaturregler

Zur Verwendung für die konkreten Steuerungs- und Regelaufgaben verfügt das Gerät über ein Temperatur-Regelsystem, das über verschiedene Einstell- und Auswahlmöglichkeiten an die Regelstecken angepasst werden kann.

• Reglersequenzen

Beim Temperaturregler kann über die Betriebsart ausgewählt werden, ob der Regler für Heizen oder Kühlen arbeiten soll. Die Betriebsart kann auch über den Bus eingestellt werden. Aus der Abbildung 1 ist die Zuordnung der Reglersequenz zum Sollwert ersichtlich.

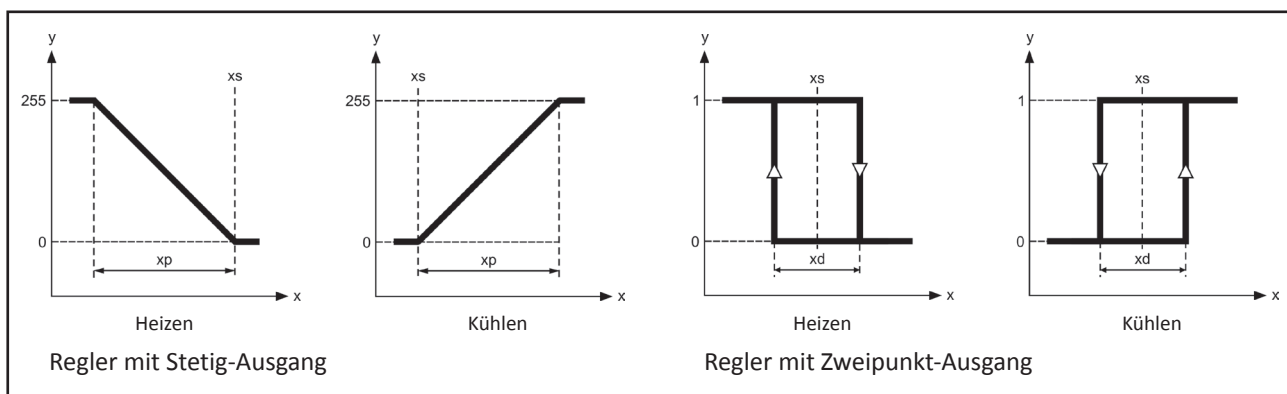


Abbildung 1: Sollwert-Zuordnung

In der Abbildung bedeuten:

x: Regelgröße y: Stellgröße
 x_s : Sollwert
 x_p : Proportionalbereich x_d : Schaltdifferenz

• Sollwerte

Der Sollwert kann intern als Parameter und extern über den Bus vorgegeben werden. Die externe Sollwertvorgabe überschreibt dabei den internen Parameter. Weiterhin können auch vordefinierte Sollwertanhebungen und -absenkungen über den Bus ausgelöst werden. In Abhängigkeit von einer beliebigen Führungsgröße ist es möglich, den Sollwert linear nachzuführen. Bei entsprechender Parametrierung kann eine beliebige kontinuierliche Anhebung oder Absenkung des Sollwertes erreicht werden.

Um festzulegen, in welchem Maße die Führungsgröße auf den Sollwert einwirken soll, sind 3 Parameter anzugeben: Führungsgröße Minimum (w_{\min}), Führungsgröße Maximum (w_{\max}) und Sollwertänderung bei maximaler Führungsgröße (Δx_{\max}). Die Sollwertänderung (Δx_w) für einen beliebigen Wert der Führungsgröße (w) ergibt sich aus der Beziehung

$$\Delta x_w = \Delta x_{\max} \cdot (w - w_{\min}) / (w_{\max} - w_{\min})$$

Bei einer *Sollwertanhebung* ist ein positiver und bei einer *Sollwertabsenkung* ein negativer Wert für Δx_{\max} vorzugeben. Als Basis-Ausgangswert (x_{basis}) gilt der im Parameterfenster eingestellte Sollwert. Bei Steigung der Führungsgröße bis zu ihrem minimalen Wert bleibt der Sollwert konstant. Zwischen minimalen und maximalen Wert der Führungsgröße wird er abgesenkt bzw. angehoben. Oberhalb des maximalen Wertes der Führungsgröße bleibt er wieder konstant. Aus der Abbildung 2 wird dieser Zusammenhang deutlich.

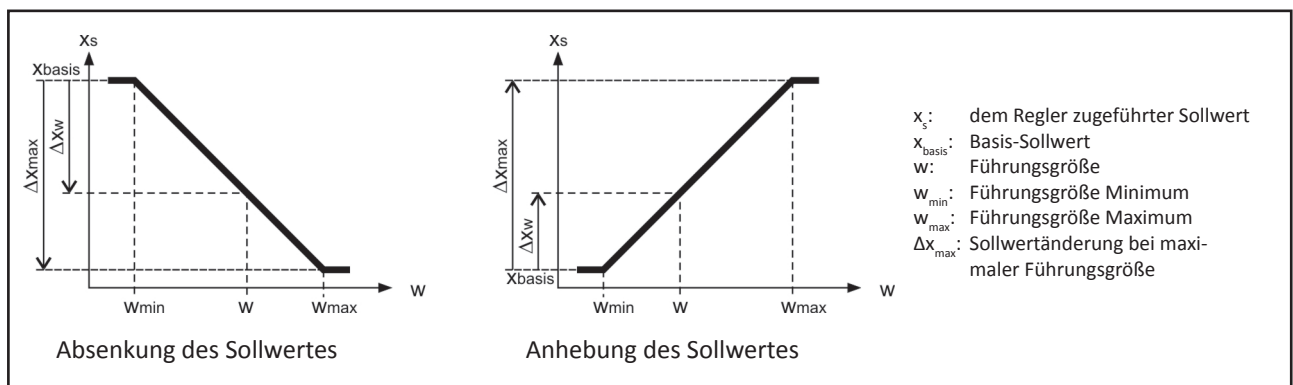


Abbildung 2: Nachführung des Sollwertes

Beispiel:

Für die Kühlung eines Raumes soll der Sollwert, der auf 22 °C eingestellt ist, so angehoben werden, dass von 28 °C bis 38 °C Außentemperatur der Temperaturunterschied zwischen außen und innen nicht größer als 6 K wird.

Es sind folgende Werte anzugeben:

$$w_{\min} = 28, \quad w_{\max} = 38 \quad \Delta x_{\max} = + 10.$$

Für eine Außentemperatur von 30 °C würde dann der Sollwert der Temperaturregelung um $10 \cdot (30 - 28) / (38 - 28) = 2$ K auf $22 + 2 = 24$ °C erhöht. Ab 38 °C Außentemperatur bleibt der Sollwert dann konstant auf 32 °C.

• Stellgrößen

Entsprechend der Art der Stellglieder sind die Stellgrößen wählbar:

- als stetiger PI-Ausgang (1 Byte)
- als schaltender PI-Ausgang (PWM)
- als Zweipunktausgang (1 Bit)

Die Stetig-Ausgänge sind invertierbar, um sie an die hydraulische Schaltung der Stellglieder anpassen zu können. Als Standardeinstellung sind normal geschlossene Ventile (NG) vorgesehen (wie in Abbildung 1 dargestellt), so dass bei steigender Regelgröße für Heizen die Stellgröße sinkt und für Kühlen steigt.

Die Zweipunktausgänge können durch Invertierung des Ausgangssignals (bei steigender Stellgröße 1 senden oder 0 senden) an die Steuerung angepasst werden.

Bei der *schaltenden PI-Regelung* wird das Ausgangssignal des PI-Reglers innerhalb einer festzulegenden Zykluszeit in ein proportionales Ein-/Ausschaltverhältnis (Pulsweitenmodulation) umgerechnet. Erreicht der PI-Regler beispielsweise einen Wert von 85 (das sind 33 % des Stellbereiches), dann bedeutet das bei einer Zykluszeit von 15 Minuten, dass der Reglerausgang zu Beginn des Zyklus eine logische 1 und nach 5 Minuten (33 % der Zykluszeit) für den Rest des Zyklus eine logische 0 an seinem Ausgang hat. Durch die Pulsweitenmodulation (PWM) kann auch mit preiswerten Zweipunkt-Stellgliedern eine quasi stetige PI-Regelung erzielt werden.

- **Anpassung an die Regelstrecke**

Bei richtiger Anpassung des *PI-Reglers* an die Dynamik der Regelstrecke wird die Regelabweichung vollkommen ausgeregelt. Als Parameter sind hierfür der Proportionalbereich (x_p) und die Nachstellzeit (T_n) anzugeben. Bei der Einstellung $T_n = 0$ wird der Integralanteil abgeschaltet und der Regler arbeitet als reiner P-Regler. Der P-Regler hat immer eine bleibende Abweichung. Ausführliche Informationen zur Parametrierung von PI-Reglern können Sie unserer HKL-Broschüre entnehmen

Beim Zweipunkt-Regler bleibt die Schaltdifferenz immer als Abweichung erhalten. Darüber hinaus führen die relativ großen Zeitkonstanten bei Einzelraum-Regelungen (beteiligte Massen des Raumes und des Wärmeträgers) zu einem weiteren Überschwingen über die eingestellte Schaltdifferenz. Das zeitliche Verhalten ist auch noch von den Störgrößen abhängig. Bei niedrigeren Außentemperaturen z. B. dauert der Vorgang länger als bei höheren Außentemperaturen.

3.0 Inbetriebnahme

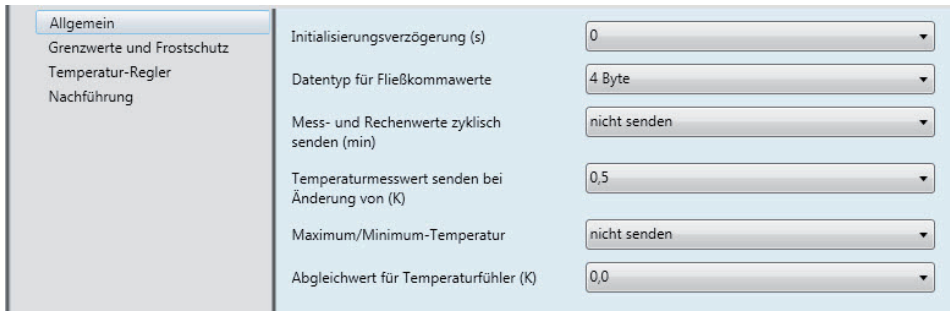
Die Funktionen der Geräte sind softwareabhängig. Zur Programmierung (Vergabe der physikalischen Adresse und Einstellung der Parameter) ist die Engineering Tool Software (ETS 4) erforderlich. Detaillierte Informationen, welche Software geladen werden kann und welcher Funktionsumfang sich daraus ergibt sowie die Software selbst, sind der Produktdatenbank des Herstellers (B02_3xx_DE_R0.knxprod) zu entnehmen. Die Geräte können im Suchfenster der ETS unter folgender Einordnung ausgewählt werden:

Produktfamilie: Regler
Produkttyp: Temperaturregler
Produktname: Temperaturregler STANDARD

Alle Ausführungsarten des Temperaturreglers STANDARD können mit der selben Applikationssoftware programmiert werden.


3.1 Parameterfenster

3.1.1 Parameterfenster Allgemein

Abbildung 3.1.1 Allgemein	 <p>Im Parameterfenster <i>Allgemein</i> können übergeordnete Parameter für die Messwerte eingestellt werden.</p>
Initialisierungsverzögerung	Um bei Wiederkehr der Busspannung nach einem Ausfall die Buslast zu reduzieren und ein geordnetes Aufstarten der Temperaturregler zu ermöglichen, kann eine Verzögerungszeit eingestellt werden.
Datentyp für Fließkommawerte	Für alle Fließkommawerte des Temperaturreglers können die diesbezüglichen Kommunikationsobjekte von 4 Byte auf 2 Byte-Datentypen umgeschaltet werden.
Messwerte zyklisch senden [min]	Zusätzlich zum Senden bei Werteänderung der Temperatur können die Messwerte auch zyklisch gesendet werden. Das ist nur in speziellen Anwendungsfällen notwendig. Das Sendeintervall ist auszuwählen.
Temperaturmesswert senden bei Werteänderung von [K]	Bei Änderung des Temperaturmesswertes um den eingestellten Wert wird auf dem Kommunikationsobjekt 0 ein 4-Byte- bzw. 2-Byte-Telegramm gesendet.
Maximum/Minimum-Temperatur	Wenn die Funktion auf „senden“ gesetzt ist, wird am Objekt 6 der Messwert gesendet, wenn er größer als der vorhergehende und am Objekt 7, wenn er kleiner als der vorhergehende ist. Nach einem Reset am Objekt 8 beginnt die Funktion erneut. Bei „nicht senden“ werden die Objekte 6, 7 und 8 ausgeblendet.
Abgleichwert für Temperaturfühler [K]	Treten bei ungünstigen Messbedingungen am Montageort des Reglers gleichbleibende Abweichungen auf, kann der Temperaturmesswert abgeglichen werden, indem ein wählbarer Wert zum Messergebnis addiert wird. Negative Werte bewirken ein Absenken.

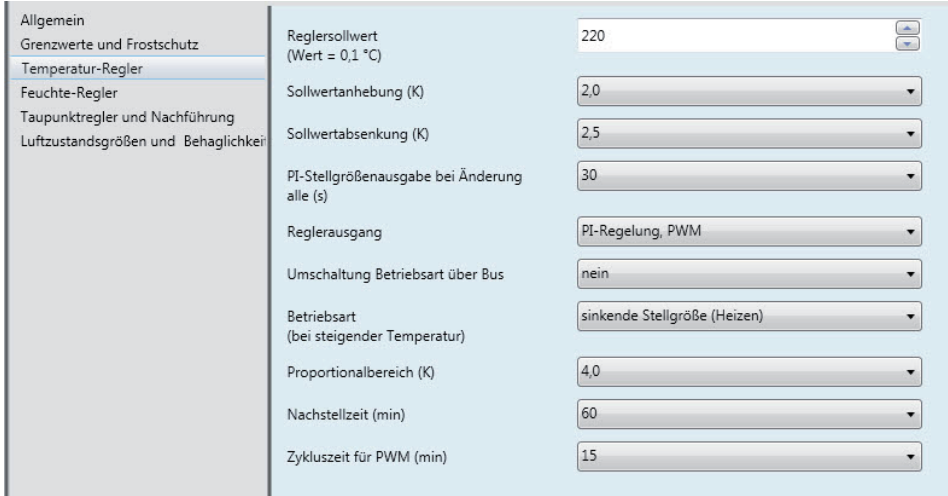
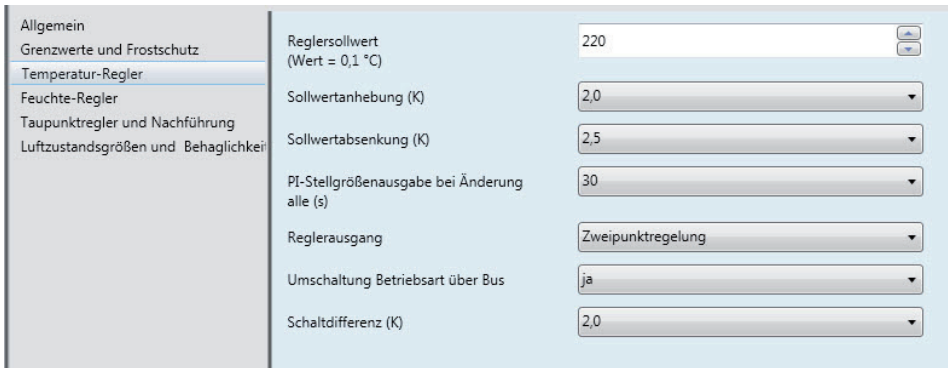
3.1.2 Parameterfenster "Grenzwerte und Frostschutz"

In diesem Parameterfenster können Einstellungen für die Temperatur-Grenzwertmeldungen sowie der Sollwert für den Frostschutz festgelegt werden.

Abbildung 3.1.2: Grenzwerte und Frostschutz	
Temperatur-Messwert: oberer Grenzwert unterer Grenzwert	Bei Überschreitung des oberen bzw. Unterschreitung des unteren Grenzwertes wird jeweils eine logische 1 auf den Objekten 2 bzw. 4 gesendet. Bei Unterschreitung des oberen Grenzwertes bzw. Überschreitung des unteren Grenzwertes wird auf den genannten Objekten eine logische 0 gesendet. Die eingestellten Parameter für die Grenzwerte können über den Bus auf den Objekten 1 bzw. 3 geändert werden.
Frostschutz Sollwert (°C) Schaltdifferenz (K)	Bei Unterschreitung des eingestellten Sollwertes wird über das Objekt 5 ein Frostschutzalarm ausgegeben. Der Frostschutzalarm wird wieder ausgeschaltet, wenn der Sollwert plus Schaltdifferenz überschritten wird.

3.1.3 Parameterfenster „Temperatur-Regler“

In diesem Parameterfenster können die Einstellungen für den Temperaturregler entsprechend den Erfordernissen des Anlagensystems vorgenommen werden.

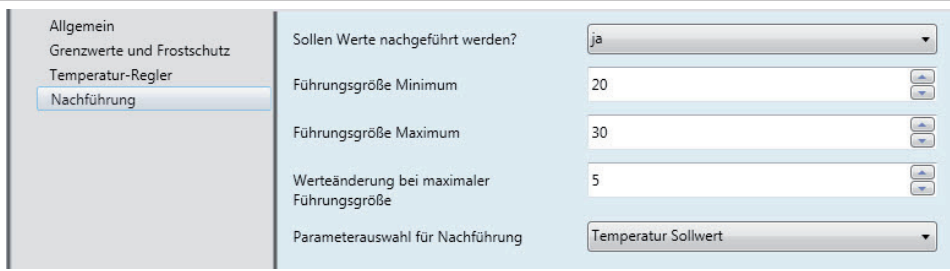
<p>Abbildung 3.1.3.1: Temperatur-Regler bei PI-Regelung, PWM</p>	
<p>Abbildung 3.1.3.2: Temperatur-Regler bei Zweipunktregelung und Umschaltung Betriebs- art über Bus</p>	
<p>Reglersollwert (Wert = 0,1 °C)</p>	<p>Mit diesem Parameter wird der Sollwert des Temperaturreglers festgelegt. Dieser wird fortlaufend mit dem Temperatur-Istwert verglichen und bei einer Regelabweichung eine Stellgröße errechnet. Der aktuelle Sollwert wird am Objekt 18 ausgegeben. Der Sollwert kann auch über den Bus vorgegeben (Objekt 17) oder über eine andere Größe geführt werden (z. B. von der Außentemperatur). Siehe hierzu auch unter Parameterfenster <i>Nachführung</i>. Der über den Bus vorgegebene Wert und die Sollwertführung überschreiben den Parameterwert.</p>
<p>Sollwertanhebung [K] Sollwertabsenkung [K]</p>	<p>Mit dieser Funktion kann der aktuelle Sollwert um den parametrierten Betrag angehoben bzw. abgesenkt werden (z. B. Nachtabenkung). Ausgelöst wird diese Funktion über die 1 Bit-Objekte 19 bzw. 20. Eine logische 1 an den Objekten bewirkt eine Anhebung bzw. Absenkung, eine logische 0 setzt diese wieder zurück. Haben beide Objekte eine 1, so wirkt sich die Differenz aus Anhebung und Absenkung auf den Sollwert aus.</p>
<p>PI-Stellgrößenausgabe bei Änderung alle (s)</p>	<p>Hiermit kann angegeben werden, in welchen Zeitintervallen die Stellgröße bei Änderung ausgegeben werden soll. Dadurch kann die Stellgrößenausgabe an die Dynamik des Regelkreises angepasst und gleichzeitig die Buslast minimiert werden. Bei trägen Regelstrecken (z. B. Einzelraum-Regelung) genügt ein größeres, bei schnelleren Regelstrecken (z. B. Vorlauftemperatur-Regelung) wird ein kleineres Intervall benötigt. Der Standardwert ist 30 s.</p>
<p>Reglerausgang</p>	<p>Mit diesem Parameter kann der Regler auf die Erfordernisse der Anlagentechnik eingestellt werden. Drei Regelungsarten sind möglich:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PI-Regelung, stetig (1 Byte) - PI-Regelung, PWM (1 Bit) - Zweipunktregelung (1 Bit). <p>Die Stellgröße wird am Objekt 21 ausgegeben.</p>

Reglerausgang	<p>Der stetige PI-Regler enthält eine P- und eine I-Komponente. Bei einer Regelabweichung wird durch den P-Anteil sofort eine proportionale Stellgrößenänderung hervorgerufen. Der I-Anteil sorgt dafür, dass danach der Istwert wieder an den Sollwert angeglichen wird, ohne dass eine bleibende Abweichung bestehen bleibt. Der Stellbereich ist in Schritten von 0 bis 255 aufgelöst und wird als 1 Byte-Wert gesendet.</p> <p>Bei der schaltenden PI-Regelung (PWM) wird das Ausgangssignal des PI-Reglers innerhalb einer festzulegenden Zykluszeit in ein proportionales Ein-/Ausschaltverhältnis (Pulsweitenmodulation) umgerechnet. Erreicht der PI-Regler beispielsweise einen Wert von 85 (das sind 33 % des Stellbereiches), dann bedeutet das bei einer Zykluszeit von 15 Minuten, dass der Reglerausgang zu Beginn des Zyklus eine logische 1 und nach 5 Minuten (33 % der Zykluszeit) für den Rest des Zyklus eine logische 0 an seinem Ausgang hat. Durch die Pulsweitenmodulation kann auch mit preiswerten Zweipunkt-Stellgliedern eine quasi stetige PI-Regelung erzielt werden.</p> <p>Der Zweipunktregler besitzt nur zwei Zustände an seinem Ausgang: „1“ (Stellglied eingeschaltet bzw. geöffnet) oder „0“ (Stellglied ausgeschaltet bzw. geschlossen). Der Abstand zwischen den beiden Schaltpunkten wird als Schaltdifferenz bezeichnet. Der Istwert schwankt ständig um mindestens diese Schaltdifferenz.</p> <p>Als Entscheidungshilfe für die Auswahl der Regelungsart stehen tiefer gehende Erläuterungen in der HLK-Broschüre zur Verfügung.</p>																		
Umschaltung Betriebsart über Bus	<p>Wenn „ja“ ausgewählt wurde, wird die Betriebsart über den Bus eingestellt und der Parameter für die Betriebsart ausgeblendet. Die Umschaltung erfolgt über die Objekte 22 und 23 (siehe unter Punkt 3.2.4 „Kommunikationsobjekte Temperaturregler“).</p> <p>Wenn „nein“ ausgewählt wurde, erfolgt die Einstellung der Betriebsart im Parameterfenster.</p>																		
Betriebsart (bei steigender Temperatur)	<p>Bei Auswahl PI-Regelung stetig oder PWM kann ausgewählt werden, ob der stetige Reglerausgang eine sinkende Stellgröße (Heizen) oder eine steigende Stellgröße (Kühlen) erhalten soll.</p> <p>Bei der Auswahl Zweipunktregelung kann zwischen „0 senden“ oder „1 senden“ gewählt werden</p>																		
Proportionalbereich (K) Nachstellzeit (min)	<p>Proportionalbereich und Nachstellzeit werden benötigt, um den PI-Regler an die Dynamik der Regelstrecke anzupassen.</p> <p>Der Proportionalbereich (x_p) kennzeichnet den Bereich der Regelgröße, der eine Änderung der Stellgröße über den gesamten Stellbereich bewirkt. Bei einer Einstellung von 6 K für den P-Bereich würde eine Regelabweichung von 2 K die Stellgröße um $255 / 3 = 85$ Schritte ändern.</p> <p>Mit der Nachstellzeit (T_n) wird der Einfluss des I-Anteil auf die Stellgröße bestimmt. Vertiefende Erläuterungen zu dieser Thematik können Sie in der HLK-Broschüre nachlesen. Für die Ersteinstellung können folgende Erfahrungswerte verwendet werden:</p> <table><tr><td>Warmwasserheizung:</td><td>$x_p = 5 \text{ K}$</td><td>$T_n = 150 \text{ min}$</td></tr><tr><td>Fußbodenheizung:</td><td>$x_p = 5 \text{ K}$</td><td>$T_n = 240 \text{ min}$</td></tr><tr><td>Gebläsekonvektor:</td><td>$x_p = 4 \text{ K}$</td><td>$T_n = 90 \text{ min}$</td></tr><tr><td>Elektroheizung:</td><td>$x_p = 4 \text{ K}$</td><td>$T_n = 100 \text{ min}$</td></tr><tr><td>Split-Unit:</td><td>$x_p = 4 \text{ K}$</td><td>$T_n = 90 \text{ min}$</td></tr><tr><td>Kühldecke:</td><td>$x_p = 5 \text{ K}$</td><td>$T_n = 240 \text{ min}$</td></tr></table> <p>Hinweis: Bei der Einstellung 0 Minuten für die Nachstellzeit wird der I-Anteil abgeschaltet und arbeitet der Regler als reiner P-Regler.</p>	Warmwasserheizung:	$x_p = 5 \text{ K}$	$T_n = 150 \text{ min}$	Fußbodenheizung:	$x_p = 5 \text{ K}$	$T_n = 240 \text{ min}$	Gebläsekonvektor:	$x_p = 4 \text{ K}$	$T_n = 90 \text{ min}$	Elektroheizung:	$x_p = 4 \text{ K}$	$T_n = 100 \text{ min}$	Split-Unit:	$x_p = 4 \text{ K}$	$T_n = 90 \text{ min}$	Kühldecke:	$x_p = 5 \text{ K}$	$T_n = 240 \text{ min}$
Warmwasserheizung:	$x_p = 5 \text{ K}$	$T_n = 150 \text{ min}$																	
Fußbodenheizung:	$x_p = 5 \text{ K}$	$T_n = 240 \text{ min}$																	
Gebläsekonvektor:	$x_p = 4 \text{ K}$	$T_n = 90 \text{ min}$																	
Elektroheizung:	$x_p = 4 \text{ K}$	$T_n = 100 \text{ min}$																	
Split-Unit:	$x_p = 4 \text{ K}$	$T_n = 90 \text{ min}$																	
Kühldecke:	$x_p = 5 \text{ K}$	$T_n = 240 \text{ min}$																	
Zykluszeit für PWM (min)	<p>Mit der Festlegung der Zykluszeit wird die PWM an die Anlagentechnik angepasst. Folgende Vorgabewerte können für unterschiedliche Anwendungen angenommen werden:</p> <table><tr><td>WW-Konvektorheizung:</td><td>10 ... 15 min</td></tr><tr><td>Elektroheizung:</td><td>10 ... 15 min</td></tr><tr><td>Fußbodenheizung:</td><td>20 ... 30 min</td></tr><tr><td>Kühldecke:</td><td>15 min</td></tr></table> <p>Hinweis: Beim Einsatz von elektrothermischen Stellventilen (Öffnungszeiten 2 ... 4 min) machen Zykluszeiten unter 15 min keinen Sinn.</p>	WW-Konvektorheizung:	10 ... 15 min	Elektroheizung:	10 ... 15 min	Fußbodenheizung:	20 ... 30 min	Kühldecke:	15 min										
WW-Konvektorheizung:	10 ... 15 min																		
Elektroheizung:	10 ... 15 min																		
Fußbodenheizung:	20 ... 30 min																		
Kühldecke:	15 min																		

Schaltdifferenz (K)	Die Schaltdifferenz verhindert, dass durch kleine Störeinflüsse ein ständiges Ein- und Ausschalten stattfindet (Verschleiß der Stellglieder und Anlagenkomponenten). Eine große Schaltdifferenz beeinflusst die Regelgüte negativ, weil dadurch auch eine große Regelabweichung bestehen bleibt.
---------------------	--

3.1.4 Parameterfenster „Nachführung“

Über eine beliebige Führungsgröße (Objekt 31) können verschiedenen Grenzwerte und der Sollwert des Temperaturregler linear nachgeführt werden.

Abbildung 3.1.4: Nachführung	
Sollen Werte nachgeführt werden?	Bei der Auswahl „nein“ werden die nachfolgenden drei Parameter und das Führungsobjekt 31 ausgeblendet.
Führungsgröße Minimum Führungsgröße Maximum Wertänderung bei maximaler Führungsgröße	Durch diese drei Parameter wird die Steilheit, die Richtung und der Anfangs- und Endpunkt der linearen Nachführung bestimmt. Basis-Referenzwert ist der eingestellte Soll- oder Grenzwert. Siehe hierzu auch Abbildung 2.
Parameterauswahl für Nachführung	Es stehen hierfür der Sollwert des Temperaturreglers sowie der obere und untere Grenzwert der Temperaturmessung zur Auswahl. Hinweis: Wenn Soll- oder Grenzwerte nachgeführt werden, wird der Vorgabewert am übereinstimmenden Objekt ignoriert.

3.2 Kommunikationsobjekte

Über die Kommunikationsobjekte werden die Verbindungen über den Bus zu anderen Geräten hergestellt. Alle Kommunikationsobjekte mit Fließkommawerten können insgesamt für das Gerät auf 4 Byte oder 2 Byte umgestellt werden (einstellbar im Parameterfenster *Allgemein*).

Hinweis: Die Flags bestimmen das Verhalten der Objekte am Bus: "K" = das Objekt kommuniziert mit dem Bus nur wenn es gesetzt ist (kommunikation). "L" = der Objektwert kann vom Bus aus gelesen werden (Lesen). "S" = der Objektwert kann vom Bus aus geändert werden (Schreiben). "Ü" = Wenn der Objektwert sich ändert (bei einem Sensor), wird der neue Wert an den Bus übertragen (Übertragen). "A" = der Objektwert wird auch durch ValueResponse-Telegramme auf dem Bus aktualisiert (Aktualisieren).

3.2.1 Kommunikationsobjekte "Messwerte"

Bei ungünstigen Messbedingungen für die Temperatur können die Messwerte abgeglichen werden (einstellbar im Parameterfenster *Allgemein*).

Abbildung 3.2.1:
Messwerte Temperatur

	N...	Name	Objektfunktion	...	...	Länge	K	L	S	Ü	A
	0	T Messwert	Ausgang			4 Byte	K	L	S	Ü	A
	1	T Vorgabe oberer Grenzwert	Eingang			4 Byte	K	L	S	Ü	A
	2	T Meldung oberer Grenzwert	Ausgang			1 bit	K	L	S	Ü	A
	3	T Vorgabe unterer Grenzwert	Eingang			4 Byte	K	L	S	Ü	A
	4	T Meldung unterer Grenzwert	Ausgang			1 bit	K	L	S	Ü	A

Nr.	Funktion	Beschreibung
0	Temperatur Messwert	Der Temperaturmesswert wird bei Änderung um einen parametrierbaren Wert oder/ und zyklisch auf den Bus gesendet (einstellbar im Parameterfenster <i>Allgemein</i>).
1	Temperatur Vorgabe oberer Grenzwert	Mit diesem Objekt kann der eingestellte obere Grenzwert für den Temperaturmesswert (Parameterfenster <i>Grenzwerte und Frostschutz</i>) über den Bus geändert werden.
2	Temperatur Meldung oberer Grenzwert	Bei Überschreitung des oberen Grenzwertes wird auf diesem Objekt eine „1“ und bei Unterschreitung (plus einer festen Hysterese) wieder eine „0“ gesendet.
3	Temperatur Vorgabe unterer Grenzwert	Mit diesem Objekt kann der eingestellte untere Grenzwert für den Temperaturmesswert (Parameterfenster <i>Grenzwerte und Frostschutz</i>) über den Bus geändert werden.
4	Temperatur Meldung unterer Grenzwert	Bei Unterschreitung des unteren Grenzwertes wird auf diesem Objekt eine „1“ und bei Überschreitung (plus einer festen Hysterese) wieder eine „0“ gesendet.

3.2.2 Kommunikationsobjekt „Frostschutz“

Der Frostschutzalarm wird im Parameterfenster *Grenzwerte und Frostschutz* parametrierbar.

Abbildung 3.2.2: Frostschutz		<table><tr><th>Nr.</th><th>Name</th><th>Objektfunktion</th><th>...</th><th>...</th><th>Länge</th><th>K</th><th>L</th><th>S</th><th>Ü</th><th>A</th></tr><tr><td>5</td><td>Frostschutzalarm</td><td>Ausgang</td><td></td><td></td><td>1 bit</td><td>K</td><td>L</td><td>S</td><td>Ü</td><td>A</td></tr></table>										Nr.	Name	Objektfunktion	Länge	K	L	S	Ü	A	5	Frostschutzalarm	Ausgang			1 bit	K	L	S	Ü	A
Nr.	Name	Objektfunktion	Länge	K	L	S	Ü	A																							
5	Frostschutzalarm	Ausgang			1 bit	K	L	S	Ü	A																							
Nr.	Funktion	Beschreibung																															
5	Frostschutzalarm	Der Frostschutzalarm wird mit einer „1“ ausgegeben, wenn die Temperatur den eingestellten Sollwert unterschreitet. Eine „0“ wird gesendet, wenn die Temperatur den Sollwert plus Schaltdifferenz überschreitet.																															

3.2.3 Kommunikationsobjekte „Statistik“

Die Objekte werden eingeblendet, wenn im Parameterfenster *Allgemein* die Maximum/Minimum-Temperatur auf „senden“ gesetzt wurde.

Abbildung 3.2.3:
Statistik

Nr.	Name	Objektfunktion	...	...	Länge	K	L	S	Ü	A
6	T Max-Wert	Ausgang			4 Byte	K	L	S	Ü	A
7	T Min-Wert	Ausgang			4 Byte	K	L	S	Ü	A
8	Reset Min/Max	Eingang			1 bit	K	L	S	Ü	A

Nr.	Funktion	Beschreibung
6	T Max-Wert	An diesem Objekt werden alle Messwerte ausgegeben, die größer als der Vorgängervwert sind. Bei einem Reset am Objekt 8 beginnt der Prozess erneut.
7	T Min-Wert	An diesem Objekt werden alle Messwerte ausgegeben, die kleiner als der Vorgängervwert sind. Bei einem Reset am Objekt 8 beginnt der Prozess erneut.
8	Reset Max/Min/Mittelwert	Wenn dieses Objekt ein Signal empfängt, wird die Funktionen <i>Maximum/Minimum Temperatur</i> neu gestartet.

3.2.4 Kommunikationsobjekte „Temperaturregler“

Für die Stellgröße am Reglerausgang kann zwischen stetiger PI-Regelung, schaltender PI-Regelung und Zweipunktregelung gewählt werden. Die Ausgänge können invertiert werden.

Die Einstellungen für den Sollwert und die Anpassung an die Regelstrecke wird im Parameterfenster *Temperatur-Regler* vorgenommen.

Abbildung 3.2.4: Temperaturregler		<table><tr><th></th><th>Nr.</th><th>Name</th><th>Objektfunktion</th><th>...</th><th>...</th><th>Länge</th><th>K</th><th>L</th><th>S</th><th>Ü</th><th>A</th></tr><tr><td></td><td>17</td><td>T Regler, Sollwertvorgabe</td><td>Eingang</td><td></td><td></td><td>4 Byte</td><td>K</td><td>L</td><td>S</td><td>Ü</td><td>A</td></tr><tr><td></td><td>18</td><td>T Regler, Sollwertausgang</td><td>Ausgang</td><td></td><td></td><td>4 Byte</td><td>K</td><td>L</td><td>S</td><td>Ü</td><td>A</td></tr><tr><td></td><td>19</td><td>T Regler, Sollwertanhebung</td><td>Eingang</td><td></td><td></td><td>1 bit</td><td>K</td><td>L</td><td>S</td><td>Ü</td><td>A</td></tr><tr><td></td><td>20</td><td>T Regler, Sollwertabsenkung</td><td>Eingang</td><td></td><td></td><td>1 bit</td><td>K</td><td>L</td><td>S</td><td>Ü</td><td>A</td></tr><tr><td></td><td>21</td><td>T Stellgröße, PI-Regelung, stetig</td><td>Ausgang</td><td></td><td></td><td>1 Byte</td><td>K</td><td>L</td><td>S</td><td>Ü</td><td>A</td></tr><tr><td></td><td>22</td><td>T Betriebsart Heizen</td><td>Eingang</td><td></td><td></td><td>1 bit</td><td>K</td><td>L</td><td>S</td><td>Ü</td><td>A</td></tr><tr><td></td><td>23</td><td>T Betriebsart Kühlen</td><td>Eingang</td><td></td><td></td><td>1 bit</td><td>K</td><td>L</td><td>S</td><td>Ü</td><td>A</td></tr></table>		Nr.	Name	Objektfunktion	Länge	K	L	S	Ü	A		17	T Regler, Sollwertvorgabe	Eingang			4 Byte	K	L	S	Ü	A		18	T Regler, Sollwertausgang	Ausgang			4 Byte	K	L	S	Ü	A		19	T Regler, Sollwertanhebung	Eingang			1 bit	K	L	S	Ü	A		20	T Regler, Sollwertabsenkung	Eingang			1 bit	K	L	S	Ü	A		21	T Stellgröße, PI-Regelung, stetig	Ausgang			1 Byte	K	L	S	Ü	A		22	T Betriebsart Heizen	Eingang			1 bit	K	L	S	Ü	A		23	T Betriebsart Kühlen	Eingang			1 bit	K	L	S	Ü	A
	Nr.	Name	Objektfunktion	Länge	K	L	S	Ü	A																																																																																							
	17	T Regler, Sollwertvorgabe	Eingang			4 Byte	K	L	S	Ü	A																																																																																							
	18	T Regler, Sollwertausgang	Ausgang			4 Byte	K	L	S	Ü	A																																																																																							
	19	T Regler, Sollwertanhebung	Eingang			1 bit	K	L	S	Ü	A																																																																																							
	20	T Regler, Sollwertabsenkung	Eingang			1 bit	K	L	S	Ü	A																																																																																							
	21	T Stellgröße, PI-Regelung, stetig	Ausgang			1 Byte	K	L	S	Ü	A																																																																																							
	22	T Betriebsart Heizen	Eingang			1 bit	K	L	S	Ü	A																																																																																							
	23	T Betriebsart Kühlen	Eingang			1 bit	K	L	S	Ü	A																																																																																							
Nr.	Funktion	Beschreibung																																																																																																
17	T Regler, Sollwertvorgabe	Der im Parameterfenster <i>Temperatur-Regler</i> eingestellte Sollwert kann mit diesem Objekt über den Bus geändert werden.																																																																																																
18	T Regler, Sollwertausgang	Dieses Objekt gibt den aktuellen Sollwert des Reglers aus, wenn er über den Bus, durch Sollwertanhebung, Sollwertabsenkung oder Sollwertnachführung geändert wurde.																																																																																																
19	T Regler, Sollwertanhebung	Mit einer „1“ wird der Sollwert um den parametrierten Wert (Parameterfenster <i>Temperatur-Regler</i>) angehoben, mit einer „0“ wieder zurückgestellt.																																																																																																
20	T Regler, Sollwertabsenkung	Mit einer „1“ wird der Sollwert um den parametrierten Wert (Parameterfenster <i>Temperatur-Regler</i>) abgesenkt, mit einer „0“ wieder zurückgestellt.																																																																																																
21	T Stellgröße	Die Stellgröße wird entsprechend der Auswahl für den Parameter <i>Reglerausgang</i> als 1-Byte- oder 1-Bit-Wert ausgegeben.																																																																																																
22	T Betriebsart Heizen bzw. T Regler freigeben	Bei der Auswahl „nein“ für den Parameter <i>Umschaltung Betriebsart über Bus</i> wird das Objekt 23 ausgeblendet. Mit einer „1“ am Objekt 22 wird der Regler freigegeben, mit einer „0“ gesperrt.																																																																																																
23	T Betriebsart Kühlen	Bei der Auswahl „ja“ für den Parameter <i>Umschaltung Betriebsart über Bus</i> wird das Objekt 23 eingeblendet und kann über die beiden 1-Bit-Objekte die Betriebsart des Reglers umgestellt werden. Die Signale an den Objekten haben folgende Bedeutung: <table><tr><th>Objekt 22</th><th>Objekt 23</th><th>Ergebnis</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>Regler sperren</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>Heizen aktiviert (sinkende Stellgröße bzw. „0 senden“)</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>Kühlen aktiviert (steigende Stellgröße bzw. „1 senden“)</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>keine Funktion</td></tr></table> Beim Sperren wird beim Stetig-Ausgang am Objekten 21 immer die Stellgröße 0 ausgegeben. Über diese Funktion kann z. B. eine Verknüpfung der Temperaturregelung mit Fensterkontakten realisiert werden. Für den Zweipunktausgang wird beim Sperren am Objekt 21 eine „0“ gesendet. Nach dem Programmieren und nach Ablauf der Initialisierungsverzögerung werden die Werte an den Objekten 22 und 23 abgefragt.	Objekt 22	Objekt 23	Ergebnis	0	0	Regler sperren	1	0	Heizen aktiviert (sinkende Stellgröße bzw. „0 senden“)	0	1	Kühlen aktiviert (steigende Stellgröße bzw. „1 senden“)	1	1	keine Funktion																																																																																	
Objekt 22	Objekt 23	Ergebnis																																																																																																
0	0	Regler sperren																																																																																																
1	0	Heizen aktiviert (sinkende Stellgröße bzw. „0 senden“)																																																																																																
0	1	Kühlen aktiviert (steigende Stellgröße bzw. „1 senden“)																																																																																																
1	1	keine Funktion																																																																																																

3.2.5 Kommunikationsobjekt „Führungsgröße“

Abhängig von der Auswahl des Parameters *Parameterauswahl für Nachführung* kann der Sollwert oder ein Grenzwert linear nachgeführt werden. Die Nachführungskennlinie wird im Parameterfenster *Nachführung* parametriert (siehe auch Abschnitt 2.3.3 unter Sollwerte).

Abbildung 3.2.5: Führungsgröße		<table><tr><td>Nr.</td><td>Name</td><td>Objektfunktion</td><td>...</td><td>...</td><td>Länge</td><td>K</td><td>L</td><td>S</td><td>Ü</td><td>A</td></tr><tr><td>31</td><td>Führungsgröße</td><td>Eingang</td><td></td><td></td><td>4 Byte</td><td>K</td><td>L</td><td>S</td><td>Ü</td><td>A</td></tr></table>	Nr.	Name	Objektfunktion	Länge	K	L	S	Ü	A	31	Führungsgröße	Eingang			4 Byte	K	L	S	Ü	A
Nr.	Name	Objektfunktion	Länge	K	L	S	Ü	A														
31	Führungsgröße	Eingang			4 Byte	K	L	S	Ü	A														
Nr.	Funktion	Beschreibung																						
31	Führungsgröße	Die Führungsgröße kann ein beliebiger Fließkomma-Wert sein. Bei der Auswahl „nein“ für den Parameter <i>Sollen Werte nachgeführt werden?</i> wird das Objekt ausgeblendet.																						

4.0 Montage, technische Daten, Maße und Anschlussbilder

4.1 Montage

Der Temperaturregler sollte möglichst nicht an Stellen montiert werden, wo er dem Einfluss von Wärmequellen (in der Nähe von Heizkörpern, Strahlern oder im Bereich einfallender Sonnenstrahlung) ausgesetzt ist. Ebenso ungünstig sind Montageorte, an denen kältere oder wärmere Luftströme aus anderen Bereichen anwesend sind oder auf sich aufheizende Außenwände.

Andererseits darf der Regler aber auch nicht an Stellen montiert werden, an denen er kein repräsentatives Abbild der Messgröße für den Außenbereich oder den Raum liefern kann (z. B. hinter Einrichtungsgegenständen oder Vorhängen sowie in Nischen oder ähnlichem). Für den Außenbereich ist die Unterbringung in einer standardisierten Wetterhütte günstig.

- **Temperaturregler Raum**

Der Temperaturregler Raum ist zur Montage in trockenen Räumen vorgesehen.

Das Gehäuse der *AP-Ausführung* wird flach auf die Wand angebracht, so dass die Luft in vertikaler Richtung ungehindert durch die Lüftungsschlitze strömen kann. Zur Aufnahme der Befestigungsschrauben dienen die beiden innenliegend angeordneten Öffnungen.

Das *UP-Gerät* wird auf einer Unterputz-Wanddose angebracht, so dass die Luft in vertikaler Richtung ungehindert durch die Lüftungsschlitze strömen kann.

- **Temperaturregler Feuchtraum und Außen**

Die Temperaturregler Feuchtraum und Außen sind für die Montage in feuchten Umgebungen bzw. im Außenbereich (IP 65) vorgesehen. Das Gehäuse wird so angebracht, dass die Luft ungehindert den Temperaturfühler umströmen kann. Das Gerät wird flach auf die Wand montiert. Zur Aufnahme der Befestigungsschrauben dienen die beiden innenliegend angeordneten Öffnungen.

- **Temperaturregler Kanal**

Der Temperaturregler Kanal wird mit Hilfe eines Montageflansches auf den Luftkanal montiert und mit der Feststellschraube so fixiert, dass der Stabfühler genügend weit in den Luftkanal hineinragt, um am Messpunkt ein repräsentatives Abbild der Messgröße zu erreichen. Es ist dabei zu beachten, dass der Luftstrom am Messort gut durchmischt ist (Stratifikationseinflüsse) und sich das Fühlerelement nicht im Strahlungsbereich von Heiz- oder Kühlregistern befindet.

- **Temperturregler Tauchfühler**

Der Temperaturregler mit Tauchfühler besteht aus dem Gehäuse mit der Elektronik und dem Stab-Messfühler. Er wird überall dort eingesetzt, wo eine unmittelbare Temperaturmessung im Rohr notwendig ist. Der Messfühler wird in die Schutzhülse eingeschoben und mittels Feststellschraube fixiert. Um ein repräsentatives Abbild der Messgröße zu erreichen, ist bei der Montage des Fühlerelementes darauf zu achten, dass es allseitig und fest in der Schutzhülse anliegt. Zur besseren Wärmeübertragung zwischen Schutzhülse und Stabfühler sollte eine Silikon-Wärmeleitpaste verwendet werden.

- **Temperturregler Anlegefühler**

Der Temperaturregler mit Anlegefühler besteht aus dem Gehäuse mit der Elektronik und dem Anlegefühler und wird direkt auf die zu messende Rohrleitung befestigt. Bei der Montage des Reglers ist darauf zu achten, dass er fest an der Rohrleitung anliegt. Zur besseren Wärmeübertragung zwischen Rohr und Fühler sollte eine Silikon-Wärmeleitpaste verwendet werden.

- **Temperaturregler mit externem Fühler**

Beim Temperaturregler mit externem Fühler sind Gehäuse mit der Elektronik und Fühlerelement getrennt angeordnet und mit einer speziellen Verbindungsleitung verbunden. Er wird überall dort eingesetzt, wo eine unmittelbare Temperaturmessung nicht möglich oder unzweckmäßig ist. Das Gehäuse ist baugleich mit dem Temperaturregler Feuchtraum und Außen und wird flach auf die Wand montiert. Je nach Ausprägung der Messstelle können verschiedenartige Fühlerelemente verwendet werden (Hülsenfühler, Rohranlegefühler, Pendelfühler, Magnethaftfühler usw.). Bei der Montage des Fühlerelementes ist darauf zu achten, dass es allseitig und fest an der Messstelle anliegt. Zur besseren Wärmeübertragung zwischen Messstelle und Fühler sollte eine Silikon-Wärmeleitpaste verwendet werden.

Gefahrenhinweis: *Achtung! Der Temperaturregler darf nur von einem autorisierten Elektrofachmann montiert und Inbetrieb genommen werden. Desweiteren sind fundierte Kenntnisse mit der Engineering Tool Software (ETS) notwendig.*

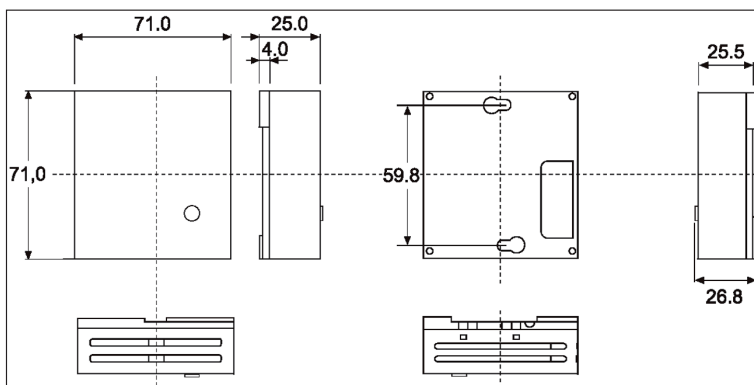
4.2 Technische Daten

Spannungsversorgung	Busspannung	EIB/KNX Busspannung 24 V DC
	Hilfsspannung	keine Hilfsspannung erforderlich
Busanschluss	EIB/KNX Busanschlussklemme	0,8 mm Φ
	Programmiertaste	zur Vergabe der physikalischen Adresse
	Anzeigeelement	rote LED
Umgebungsbedingungen	Zulässige Temperatur	Lagerung: - 30 ... + 90 °C
		Betrieb: - 25 ... + 85 °C
	Zulässige Luftfeuchtigkeit	0 ... 95 % rF (volle Betauung)
Temperaturmessung	Fühlerelement	PT 1000 mit 4-Leiteranschluss
	Messbereich	-20 ... + 80 °C
	Arbeitsbereich	-20 ... + 80 °C
	Toleranz	0,3 K

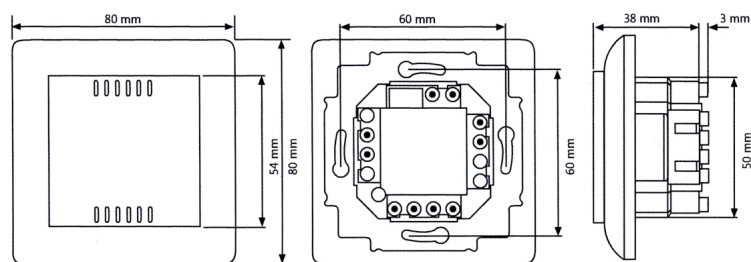
Typ Temperaturregler	Raum AP	Raum UP	Feucht- raum/Außen	Kanal	Tauchfühler	Anlege- fühler	Mit exter- nem Fühler
Artikel-Nr.	B02 321 xx	B02 331 xx	B02 323 02	B02 344 xx	B02 346 xx	B02 347 40	B02 34x xx
Montageart	AP	UP	AP	Kanal	Rohr	Rohr	Abstand
Abmessungen (BxHxT) mm	71x71x25	50x50x14	58x64x34,7 ohne Fühler	58x64x34,7 ohne Fühler	58x64x34,7 ohne Fühler	58x64x34,7 ohne Fühler	58x64x34,7 ohne Fühler
Schutzart	IP 20		IP 65				
Fühlerschutz	Fühler im Gehäuse		Fühler im Messstab			Anlegefuß	Hülse
Farbe	ähnl. weiß (RAL 9010)						

4.3 Abmessungen und Zeichnungen

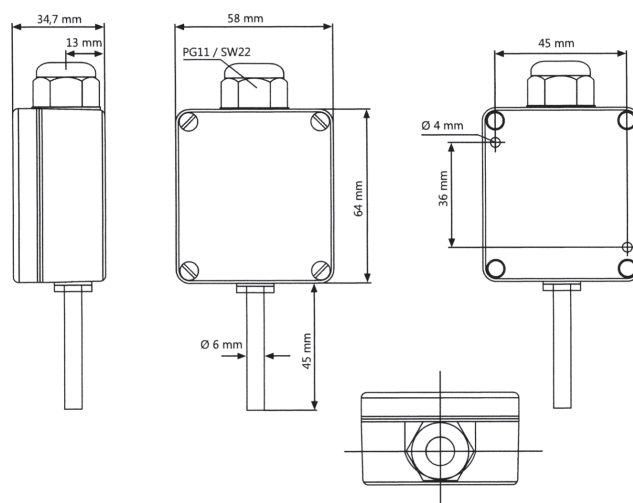
4.3.1 Temperaturregler Raum auf Putz B02 321 xx



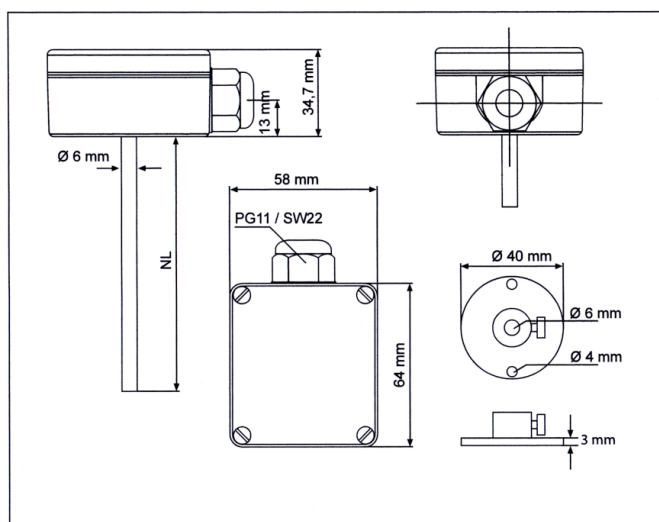
4.3.2 Temperaturregler Raum unter Putz B02 331 xx



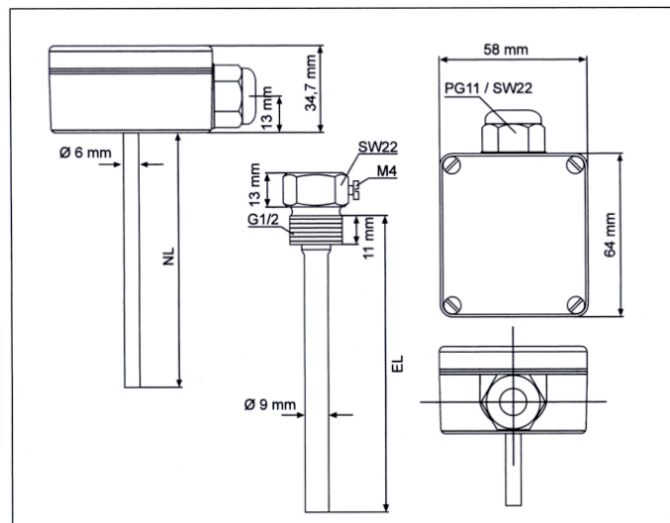
4.3.3 Temperaturregler Feuchtraum/Außen B02 323 02



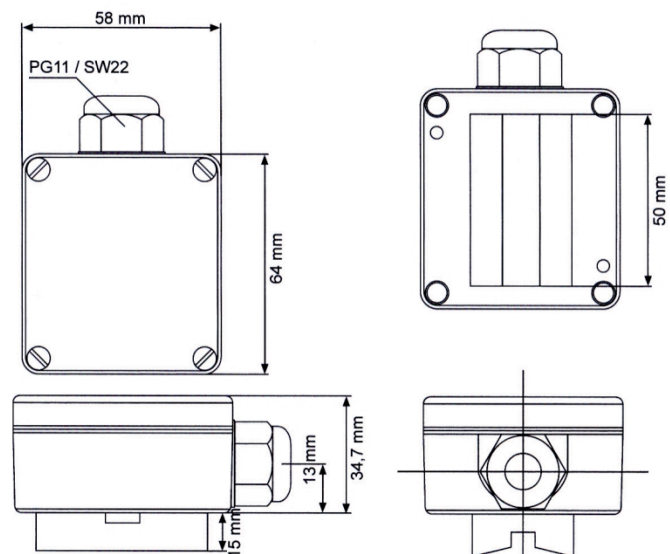
4.3.4 Temperaturregler Kanal B02 344 xx



4.3.5 Temperaturregler Tauchfühler B02 346 xx



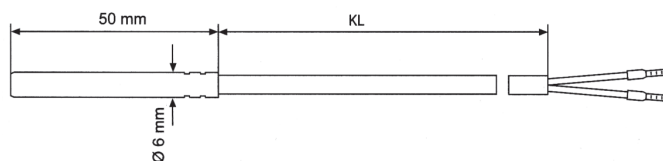
4.3.6 Temperaturregler Anlagefühler B02 347 40



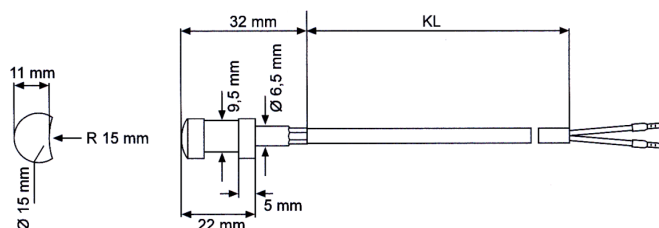
4.3.7 Temperaturregler mit externem Fühler



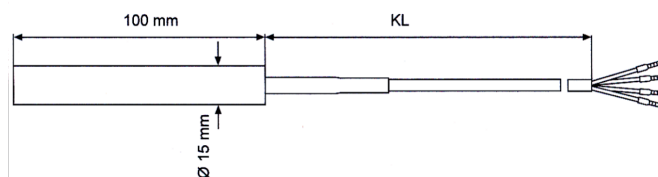
Hülsenfühler B02 345 xx



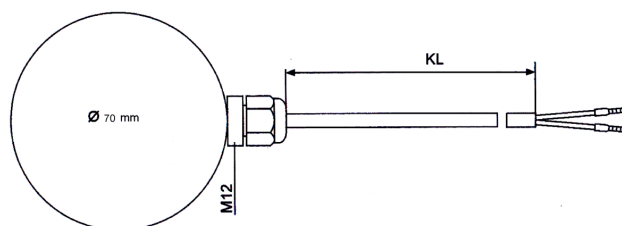
Rohranlegefühler B02 347 xx



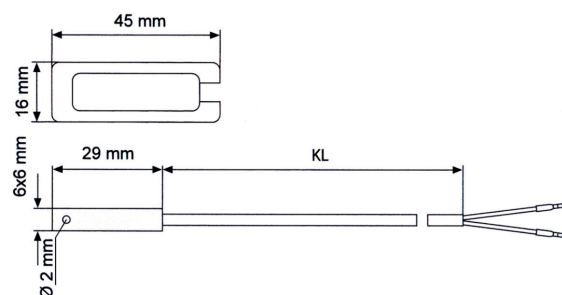
Pendelfühler Hülse B02 348 0x



Pendelfühler Kugel B02 348 1x

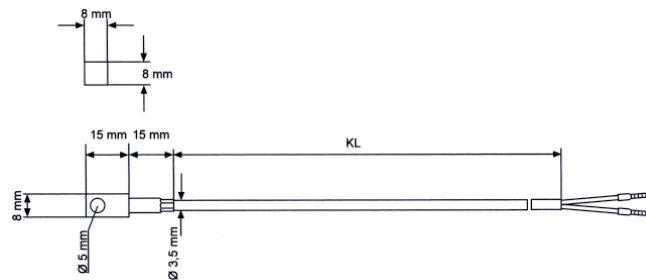


Oberflächenfühler selbstklebend B02 349 0x

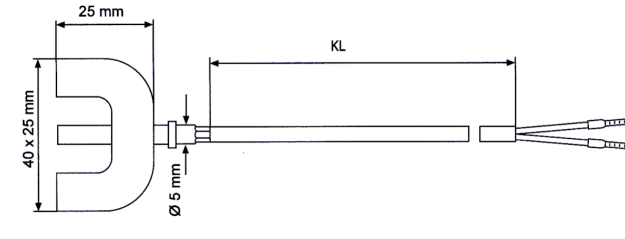




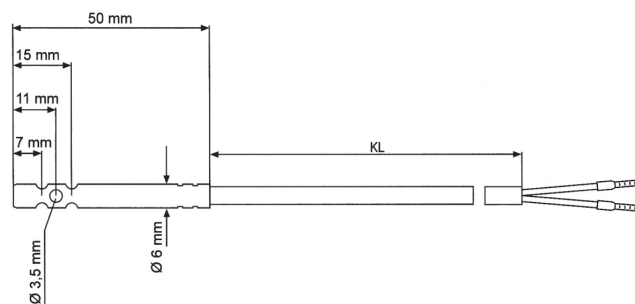
Oberflächenfühler Edelstahlblock B02 349 xx



Oberflächenfühler Magnet B02 349 3x



Luftfühler B02 350 0x



Die Temperaturregler der STANDARD-Reihe sind mit einem komplexen Mess- und Regelsystem zur Anwendung in Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage ausgestattet. Es sind zahlreiche Regel-, Steuerungs- Melde-, Alarm- und Statistikfunktionen vorhanden, mit denen viele haustechnische Prozesse ohne zusätzlichen Rechner- oder Kontrollereinsatz realisiert und Informationen zu den Klima- und Nutzungsbedingungen sowie zum Betriebszustand der Anlage abgeleitet werden können.