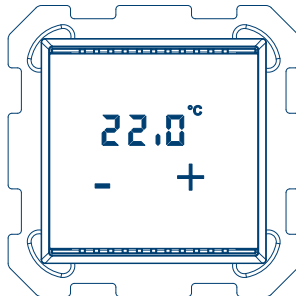


KNX Gebäudesystemtechnik

KNX Temperaturregelung



Raumtemperaturregler KNX Secure
WHT750xxX



Produktübersicht

	Bestellnummer	Produktbezeichnung	Applikationspro- gramm	TP-Produkt  Funk-Produkt 
	WHT750xxX	Raumtemperaturregler KNX Secure		

Tabelle 1: Produktübersicht

Technische Änderungen vorbehalten!

1	Allgemeines.....	4
1.1	Allgemeine Informationen zu dieser Applikationsbeschreibung.....	4
1.2	Programmiersoftware Konfigurationstool.....	4
1.3	Inbetriebnahme.....	4
2	Funktions- und Gerätebeschreibung.....	5
2.1	Geräteübersicht.....	5
2.2	Funktionsbeschreibung.....	6
2.3	Funktionsübersicht Raumtemperaturregler-Funktionen.....	6
2.3.1	Parameter Raumtemperaturregler 	7
3	Projektvorbereitung.....	8
3.1	Projektbearbeitung.....	8
3.2	Geräteauswahl.....	9
3.3	Startbildschirm.....	11
4	Funktionsübersicht Raumtemperaturregler-Funktionen.....	15
4.1	Raumtemperaturfühler 	16
4.2	Raumtemperaturregler 	17
4.3	domovea Visualisierung.....	24
5	Funktionsparameter Temperaturfühler.....	25
5.1	Interner Temperaturfühler 	25
6	Anhang.....	27
6.1	Zubehör.....	27
6.2	Technische Daten.....	28
6.3	Wissenswertes.....	28
6.3.1	Regelungsarten.....	28
6.4	Tabellenverzeichnis.....	32
6.5	Abbildungsverzeichnis.....	33

1 Allgemeines

1.1 Allgemeine Informationen zu dieser Applikationsbeschreibung

Gegenstand dieses Dokumentes ist die Beschreibung der Programmierung und Parametrierung von easy-fähigen KNX-Produkten mithilfe des Konfigurationstools.

1.2 Programmiersoftware Konfigurationstool

Die Applikationsprogramme der KNX Produkte sind im Konfigurationstool bereits vorinstalliert.



Falls die aktuelle Applikationssoftware nicht im Konfigurationstool vorhanden sein sollte, ist ein Update des Konfigurationstools vorzunehmen (siehe Installationshandbuch Konfigurationstool).

1.3 Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme des Gerätes bezieht sich im Wesentlichen auf die Einstellung der Heizungs-/Kühlungsart und der Verlinkung der Eingänge.



Die Inbetriebnahme des Konfigurationstool ist der entsprechenden Anleitung zu entnehmen.

Die Programmierung mit dem Konfigurationstool ist auf nur eine Bus-Linie begrenzt und benötigt keinen Linienkoppler. Eine Kombination aus drahtgebundenen und funkvernetzten KNX-Geräten ist hierbei ebenfalls möglich.

2 Funktions- und Gerätebeschreibung

2.1 Geräteübersicht

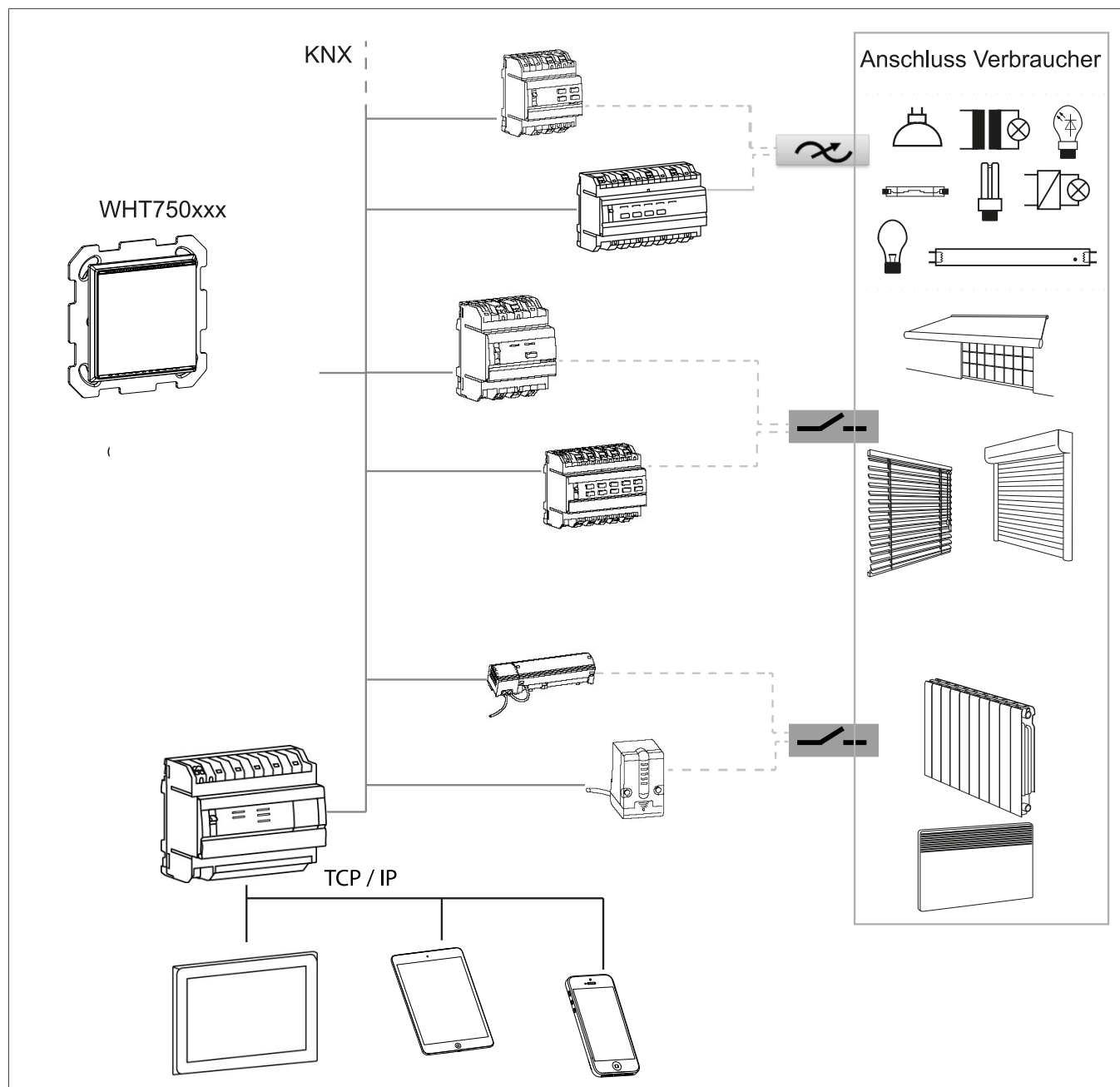


Bild 1: Geräteübersicht

2.2 Funktionsbeschreibung

Der **KNX Temperaturregler** kann zur Einzelraum-Temperaturregelung verwendet werden. Dabei werden in Abhängigkeit der Betriebsart und der Raumtemperatur die Stellgröße zum Heizen oder Kühlen auf den Bus gesendet.

Der **KNX Temperaturregler** vergleicht die aktuelle Raumtemperatur mit der eingestellten Solltemperatur und steuert entsprechend dem aktuellen Bedarf Heiz- und Kühlgeräte an.

2.3 Funktionsübersicht Raumtemperaturregler-Funktionen

Die im folgenden Abschnitt beschriebenen Funktionen ermöglichen die individuelle Konfiguration der Raumtemperaturregler-Funktionen (RTR).

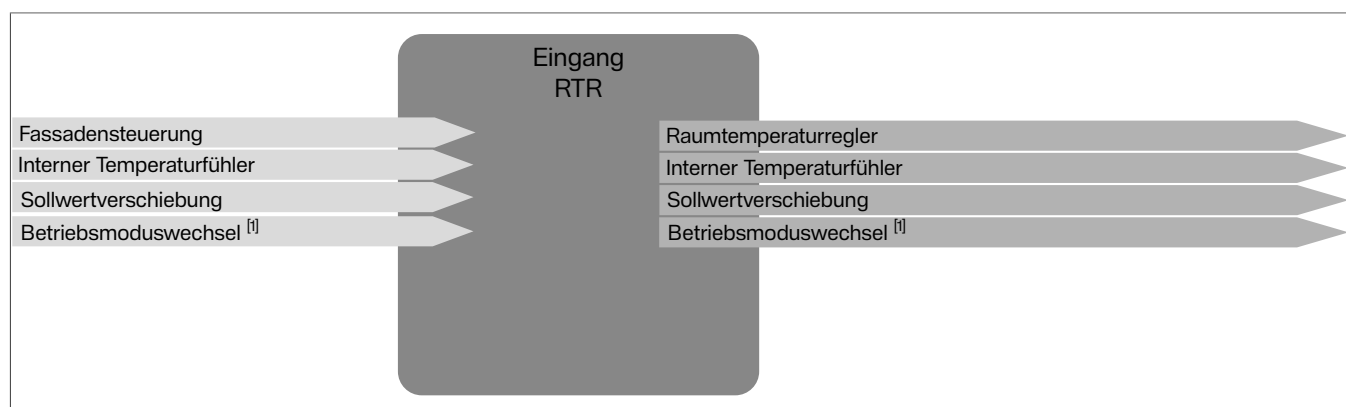


Bild 2: Funktionsübersicht Raumtemperaturregler

[1] Betriebsmodi:

-  Komfort
-  Standby
-  Eco
-  Frost-/Hitzeschutz

2.3.1 **Parameter Raumtemperaturregler**

In dem folgenden Kapitel werden die Parameter für die Funktionen Heizung und Kühlung des Gerätes beschrieben.

2.3.1.1 **Funktionsfreigabe**

Im Parameter **Funktionsfreigabe** wird die Art des zu regelnden Systems, Heizung oder Kühlung, ausgewählt.

2.3.1.2 **Art der Grund Heizung**

Unter **Art der Grund-Heizung** ist die Art der Heizung auszuwählen.

- Warmwasserheizung
- Warmwasser-Bodenheizung
- Gebläsekonvektor-Heizung
- Elektroheizung

2.3.1.3 **Art der Grund-Kühlung**

Unter **Art der Grund-Kühlung** ist die Art der Kühlung auszuwählen.

- Deckenkühlung

3 Projektvorbereitung

In den folgenden Abschnitten wird die Konfiguration der Parameter für den Raumtemperaturregler beschrieben.



Die Parameter, die am Display eingestellt werden, sind der Bedienungsanleitung des Gerätes zu entnehmen. Zu diesen Parametern wird in diesem Dokument nicht näher eingegangen.

Die Parametrierung und Inbetriebnahme erfolgt mithilfe der domovea (plus/basic).

Sind alle Geräte in das Projekt integriert, kann mit der Konfiguration des Gerätes begonnen werden.



Die Aktualisierung der eingestellten Parameter wird kontinuierlich, während der Konfiguration, durchgeführt.

Die Parametrierung und Inbetriebnahme erfolgt mithilfe der domovea (plus/basic).

3.1 Projektbearbeitung

Für eine erfolgreiche Inbetriebnahme sind folgende Voraussetzungen zu erfüllen:

- ☑ Netzwerkverbindung ist aufgebaut.
- ☑ Alle verwendeten Geräte (draht- oder funkgebunden) sind mit der domovea verbunden.
- ☑ domovea (Browser-Version oder Tablet-App) ist gestartet.
- ☑ Projekt und projektspezifische Daten (Name Projekt, Adresse, Kundendaten) sind angelegt.
- Auf Suche klicken, um das Geräte zu scannen.
Die domovea hat alle Geräte gescannt und mit der Parametrierung kann gestartet werden.

3.2 Geräteauswahl

In der Auflistung aller Geräte ist das entsprechende Gerät auszuwählen um mit der Konfiguration starten zu können.

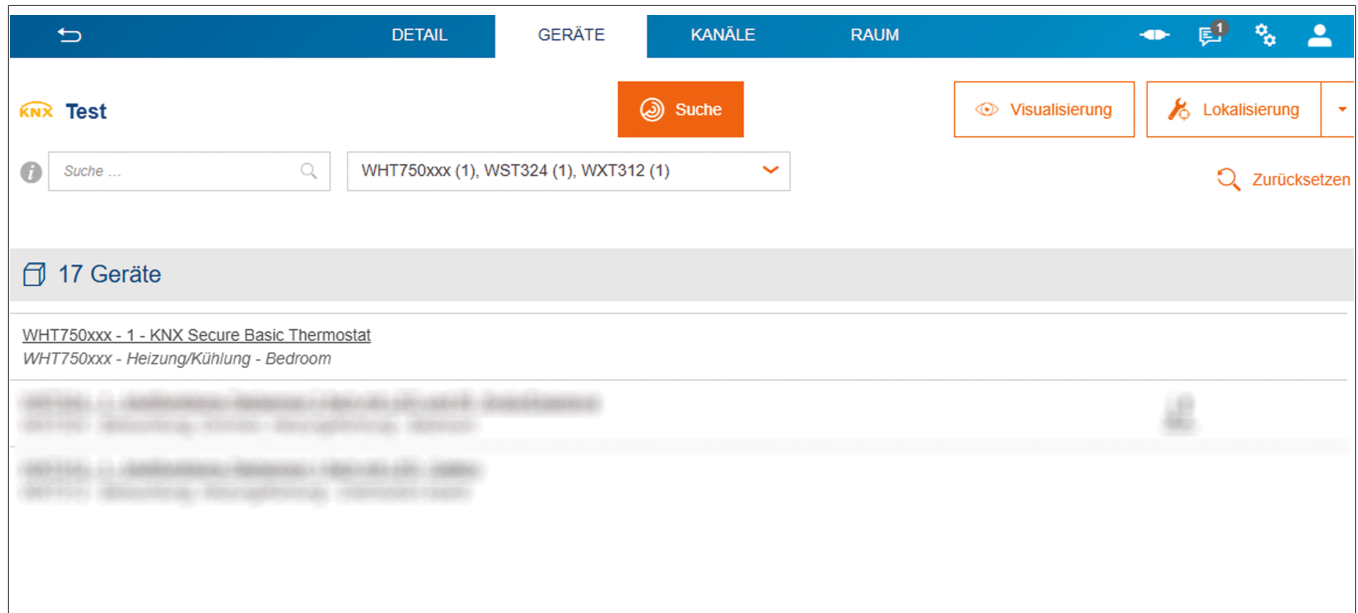


Bild 3: Geräteauswahl

- In der Geräteübersicht das Gerät KNX Secure Basic Thermostat auswählen.
Die folgende Ansicht öffnet sich.

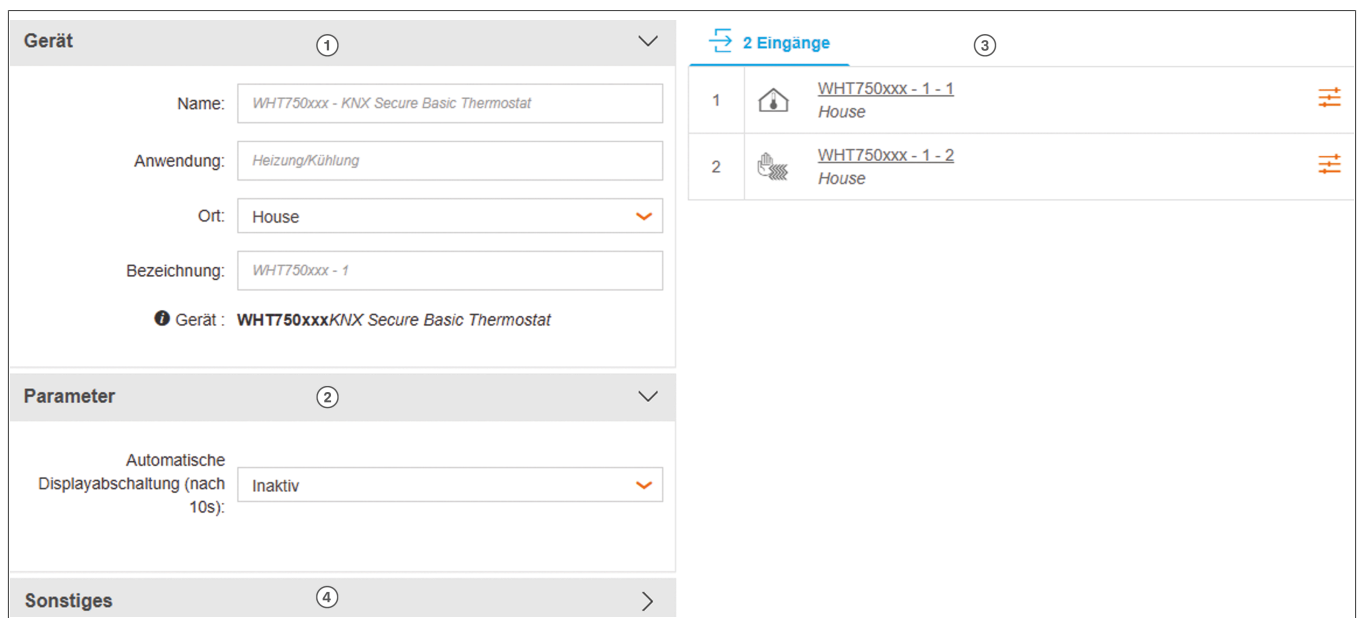


Bild 4: Startbildschirm KNX Secure Basic Thermostat

Die Ansicht ist in vier Bereiche aufgeteilt.

Gerät (Bild 4, ①)

- Unter **Gerät** sind allgemeine Informationen, wie Name, die Anwendung, der Ort, an dem das Gerät verbaut ist und die Bezeichnung aufgelistet.

Parameter (Bild 4, ②)

- Unter **Parameter** werden je nach Auswahl der Eingänge die einstell- und veränderbaren Parameter und Werte sichtbar.

Eingänge (Bild 4, ③)

- Unter Eingänge werden die verfügbaren Eingänge des Gerätes aufgelistet.
 - Eingang 1: Raumtemperaturfühler 
 - Eingang 2: Raumtemperaturregler 

Sonstige (Bild 4, ④)

- Unter Sonstige können allgemeine Einstellungen am Gerät konfiguriert werden.

3.3 Startbildschirm

Menüfeld - Gerät

Im Menüfeld - Gerät können Angaben zum Namen, der Anwendung und auch den Ort des Gerätes angegeben und verändert werden.

Name

- Hier kann dem Gerät ein individueller Name gegeben werden.

Anwendung

- Hier kann ein individueller Name für welchen Anwendungsfall das Gerät eingesetzt wird vergeben werden (hier Beleuchtung).

Ort

- Hier kann der Einbauort des Gerätes anhand einer zuvor definierten Gebäudestruktur ausgewählt werden.



Bild 5: Beispiel Gebäudestruktur

Bezeichnung

- Bezeichnung gemäß Kabelplan. Dieses Feld enthält den Standardnamen, der dem Gerät bei der Suche gegeben wurde. Er kann zum Abgleich mit dem Kabelplan der Installation geändert werden.

Produktinformation

- Auf i Gerät klicken. Hier werden Informationen zum Gerät angezeigt.



Bild 6: Geräteinformationen (i Gerät) (Symbol fehlt)

Menüfeld - Parameter

Unter Parameter (Bild 10,2) kann die automatische Abschaltung des Displays (nach 10 Sekunden) aktiviert werden. Die Bildschirmanzeige ist vom System her fest vorgegeben.

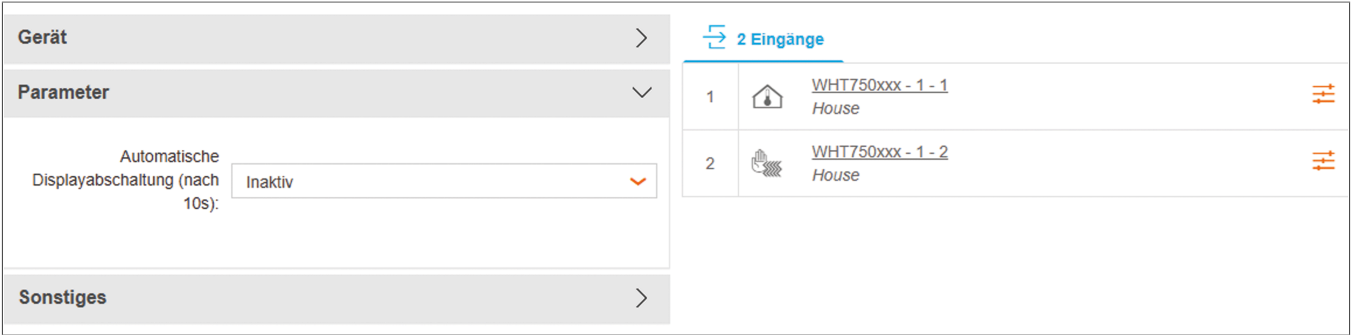


Bild 7: Automatische Displayabschaltung

Parameter	
Automatische Displayabschaltung (nach 10s)	Inaktiv Aktiv

Tabelle 2: Menüfeld - Parameter

Menüfeld - Eingänge

Auf der rechten Seite werden alle Geräteeingänge aufgelistet.

Gerät	>	↔ 2 Eingänge	
Parameter	>	1	 WHT750xxx - 1 - 1 House 
Sonstiges	>	2	 WHT750xxx - 1 - 2 House 

Bild 8: Bild von Ansicht Eingänge Rechte Seite

↔ 2 Eingänge			
	WHT750xxx - 1 - 1	Haus	
	WHT750xxx - 1 - 1	Haus	

Tabelle 3: Menüfeld - Eingänge

Menüfeld - Sonstige

Im **Menüfeld - Sonstige** können allgemeine Funktionen, die sich auf das gesamte Gerät beziehen ausgeführt werden.

Sonstiges		▼
 Gerät neu starten	 Download	
 Ersetzen	 Duplizieren	
 Auf Werkseinstellung zurücksetzen	 Löschen	

Bild 9: Menüfeld - Sonstige

-  Gerät neu starten
 - Das Gerät kann aus der Ferne ein-/ausgeschaltet werden.
-  Download
 - Ausschließlich die Parametrierung des Geräts kann heruntergeladen werden.
-  Ersetzen (Symbol fehlt)
 - Ein Produkt durch ein anderes der gleichen Referenz ersetzen. Diese Funktion wird in der Regel dazu verwendet, ein defektes Gerät durch ein neues Gerät zu ersetzen, ohne die gesamte Parametrierung von vorne zu beginnen.
-  Duplizieren (Symbol fehlt)

- Die Parametrierung eines Geräts aus einem Produkt der gleichen Referenz kopieren. Diese Funktion wird in der Regel dazu verwendet, ein Gerät zu duplizieren, ohne die gesamte Parametrierung von vorne zu beginnen.
-  Auf Werkseinstellungen zurücksetzen (Symbol fehlt)
 - Das Rücksetzen auf die Werkseinstellungen ermöglicht das erneute Laden der Standardparameter (werksseitige Konfiguration). Das Gerät kann erneut durch den Konfigurationsserver erkannt werden.
-  Löschen
 - Um das Gerät ohne Verbindung zum Konfigurationsserver aus dem Projekt zu entfernen.

4 Funktionsübersicht Raumtemperaturregler-Funktionen

Die im folgenden Abschnitt beschriebenen Funktionen ermöglichen die individuelle Konfiguration der Raumtemperaturregler-Funktionen (RTR).

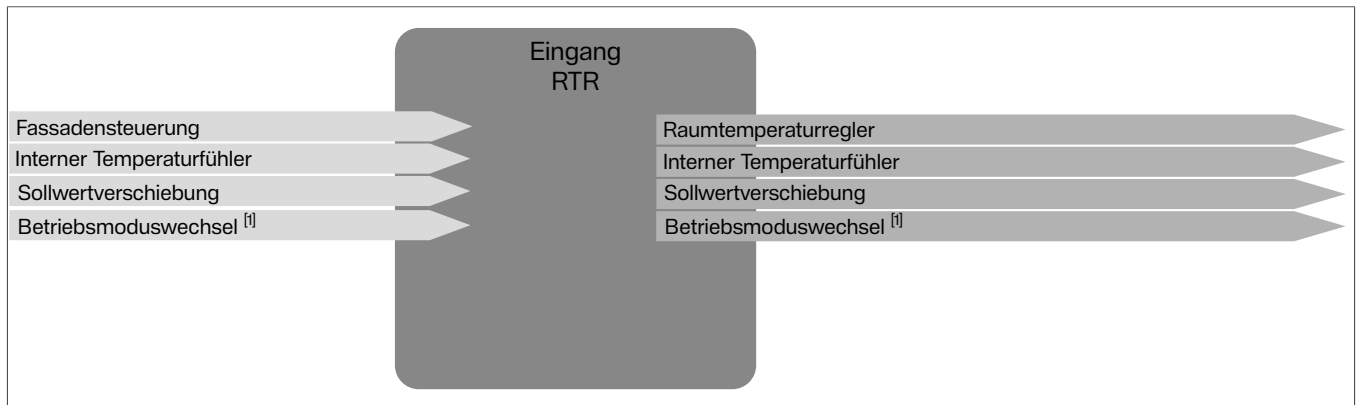


Bild 10: Funktionsübersicht Raumtemperaturregler

[1] Betriebsmodi:

-  Komfort
-  Standby
-  Eco
-  Frost-/Hitzeschutz

4.1 Raumtemperaturfühler

Eingang >	Ausgänge 
Einstellungen v	5  <u>Weather station</u> Behind the house
Temperaturkalibrierung (0.1°C): 0	
domovea Visualisierung >	

Bild 11: Raumtemperaturfühler

Parameter	
Temperaturkalibrierung (0.1°C)	-5.0 °C ... +5.0 °C

Tabelle 4: Menüfeld - Parameter

4.2 Raumtemperaturregler

Um die Parameter für den Eingang Raumtemperaturregler einstellen zu können, können zwei Varianten genutzt werden. Auf **WHT750xxx - 1 -2** klicken, und das Parameterfenster zur Konfiguration des Eingangs wird geöffnet.

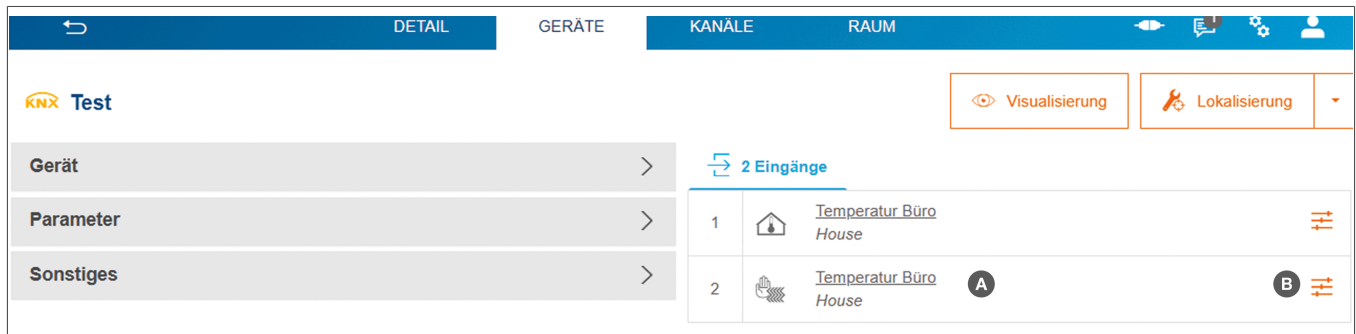


Bild 12: Auswahl Eingang Raumtemperaturregler

Variante **A**:

- Auf WHT750xxx - 1 -2 klicken

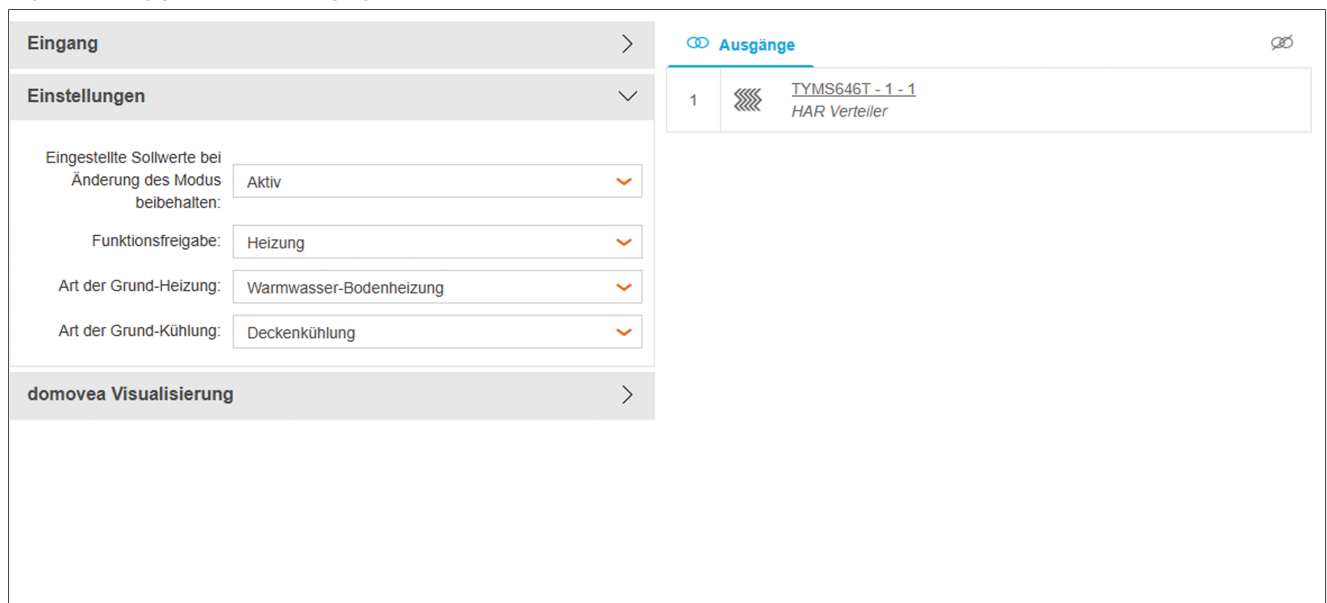


Bild 13: Bild Parameter Option A

Variante **B**:

– Auf  klicken

Gerät >	 Temperatur Büro ✕
Parameter >	Eingestellte Sollwerte bei Änderung des Modus beibehalten: Aktiv 
Sonstiges >	Funktionsfreigabe: Heizung 
	Art der Grund-Heizung: Warmwasserheizung 
	Art der Grund-Kühlung: Deckenkühlung 

Bild 14: Bild Parameter Option B

Eingang

Hier werden die Einstellungen aus dem Parameter unter Gerät übernommen bzw. können noch ergänzt werden.

Name des Eingangs

- Wird aus den Einstellungen übernommen

Ort

- Wird aus den Einstellungen übernommen

Anwendung

- Wird aus den Einstellungen übernommen

Beschreibung

- Hier kann eine zusätzliche Beschreibung zum Eingang ergänzt werden.

Zusätzliche Bezeichnung

- Hier kann eine zusätzliche Bezeichnung zum Eingang ergänzt werden.

Gerät

- Gibt die Artikelnummer und die Artikelbezeichnung des eingesetzten Gerätes an.

Einstellungen

In diesem Parameterfenster sind die Einstellungen für das verwendete Heiz- oder Kühlsystem vorzunehmen.

Das Gerät unterstützt die Funktionen Heizen oder Kühlen.



WHT750xxx - 1 - 2

Eingestellte Sollwerte bei Änderung des Modus beibehalten

Inaktiv

Aktiv

Funktionsfreigabe

Heizung

Kühlung

Art der Grund-Heizung

Warmwasserheizung

Warmwasser-Bodenheizung

Gebläsekonvektor-Kühlung

Elektroheizung

Art der Grund-Kühlung

Deckenkühlung

Tabelle 5: Einstellungen Heizung / Kühlung

Parameter	Beschreibung	Wert
Eingestellte Sollwerte bei Änderung des Modus beibehalten	Geänderte Sollwerte nach Moduswechsel beibehalten Wenn aktiviert : Die lokale Sollwertänderung bleibt nach einem Moduswechsel unabhängig vom Modus erhalten. Wenn deaktiviert : Die lokale Sollwertänderung ist nur vorübergehend und wird nach jedem Moduswechsel zurückgesetzt.	Inaktiv Aktiv
Funktionsfreigabe	Legt die Art des Systems fest.	Heizung Kühlung Heizung + Kühlung
Art der Grund-Heizung	Mit diesem Parameter wird die Art des Heizsystems festgelegt.	Warmwasserheizung Warmwasser-Bodenheizung Elektroheizung Gebläsekonvektor-Heizung
Art der Grund-Kühlung	Mit diesem Parameter wird die Art des Kühlsystems festgelegt.	Deckenkühlung

Tabelle 6: Parameter Heizung / Kühlung

Mögliche Verbindungen mit Raumtemperaturreglern

Das Gerät kann auf zwei Arten mit anderen Geräten verbunden werden.

- Verbindung Eingang - Ausgang
- Verbindung Eingang - Eingang

Verbindung Eingang - Ausgang

Der Hauptanwendungsfall ist eine Verbindung zwischen Eingang (WHT750xxx - Raumtemperaturregler KNX Secure) und einem Ausgang (z. B. TYMS646T - Heizungsaktor). Dabei wird der Eingang WHT750xxx - 1 - 2 mit einem Ausgang TYMS646T 1 - 1 verbunden.

Eingänge 		Ausgänge 	
WHT750xxx - 1 - 2		Alle Geräte die mit dem Symbol für Heizung einen Wert an den Eingang schicken können.	
	WHT750xxx - 1 - 2 Haus		 Heizung

Tabelle 7: Mögliche Verlinkung Eingang - Ausgang

Verbindung Eingang - Eingang

Das Gerät, der Raumtemperaturregler, kann über den Eingang Raumcontroller  mit weiteren Eingängen der folgenden Funktionen verbunden werden. Des Weiteren kann der im Gerät verbaute interne Temperaturfühler  mit weiteren internen Temperaturfühler desselben Objektes verknüpft werden.

- Komfort-Modus
- Standby-Modus
- Eco-Modus
- Frost- / Hitzeschutz-Modus
- Auto-Modus
- Komfort- / Standby-Modus
- Schutz- / Auto-Modus
- Heiz- / Kühl-Umschalter

Eingänge 		Eingänge 	
	Interner Temperaturfühler		
	Modus Komfort		
	Modus ECO		
	Modus Standby		
	Modus Schutz		
	Automatik Heizung		
	Heizung schalten		 WHT750xxx - 1 - 2
	Komfort/Eco Toggeln		
	Komfort/Standby Toggeln		
	Automatik Schutz Modus		
	Zwangssteuerung Komfort		
	Zwangssteuerung Schutz		
	Automatik Komfort Modus		

Tabelle 8: Verlinkung Eingang - Eingang Heizung / Kühlung

	Automatik Eco-Modus	
	Automatik Standby-Modus	
	Automatik Modus schalten	

Tabelle 8: Verlinkung Eingang - Eingang Heizung / Kühlung

4.3 domovea Visualisierung

Das Gerät bzw. die kompletten Einstellungen die im easytool vorgenommen werden, werden standardmäßig in die domovea exportiert.

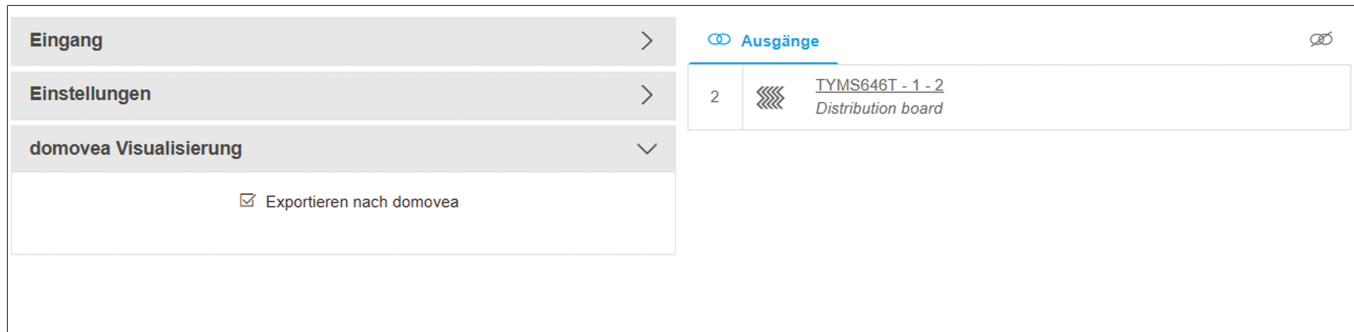


Bild 15: domovea Visualisierung

Dabei wird in der domovea eine Gruppe **Thermostat** erstellt und das Gerät dort eingegliedert.

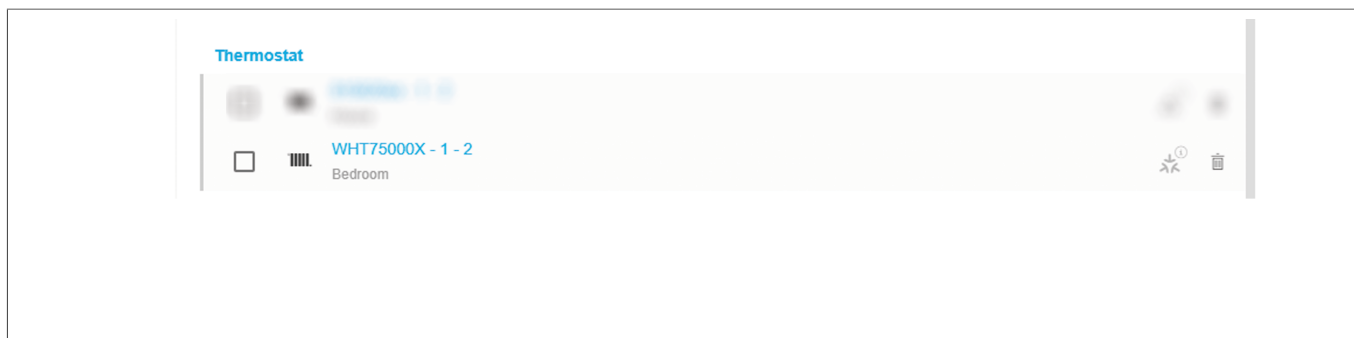


Bild 16: domovea Gruppe Thermostat

5 Funktionsparameter Temperaturfühler

Im folgenden Abschnitt wird die Konfiguration und Parametrierung des internen Temperaturfühler beschrieben.

5.1 Interner Temperaturfühler

Das Gerät ist direkt mit einem Sensor zur Temperaturmessung ausgestattet.



Hinweis

Nach Inbetriebnahme, Spannungsverlust oder Download der Applikationssoftware kann es bis zu 30 Min. andauern, bis das Gerät sich der Umgebungstemperatur angepasst hat und der interne Temperatursensor korrekte Messwerte liefert.

Die gemessene Temperatur kann direkt an einen KNX Temperaturregler als zweite Messstelle (Messergebnis) gesendet werden und zum Abgleich der globalen Isttemperatur dienen (Synchronisation bei größeren Räumen).

Aufnahme der Raumtemperatur als Messergebnis für eine Gebäudevisualisierung.

Eingang >	 Ausgänge
Einstellungen v	5  <u>Weather station</u> Behind the house
Temperaturkalibrierung (0.1°C): 0	
domovea Visualisierung >	

Bild 17: Eingang Raumtemperaturfühler

Nach Einschalten der Spannung und Ablauf einer Wartezeit von 30 Min. ist das Gerät an die Umgebungsbedingungen angepasst und kann kalibriert werden.

Dazu sind folgende Schritte durchzuführen.

- Raumtemperatur mit einem Referenzthermometer messen.
- Gemessenen Wert mit angezeigtem Wert am Raumtemperaturregler vergleichen.
- Temperaturabweichung in Parameter eintragen. Dabei ist wie folgt vorzugehen.

Eingänge 		Eingänge 	
	WHT750xxx - 1 - 2 Haus		 WHT750xxx - 1 - 2 Haus

Tabelle 9: Verlinkung Funktion Eingang-Eingang interner Temperaturfühler

Eingänge ↔		Eingänge ↔	
	WHT750xxx - 1 - 1 Haus		TXE530 - 1 - 1 Haus

Tabelle 10: Verlinkung Funktion Eingang-Eingang interner Temperaturfühler

Beispiel:

Gemessenen Temperatur am Gerät größer als die gemessene Referenztemperatur = **negativer Wert Temperaturkalibrierung**.

Gemessene Temperatur am Gerät 24,9 °C

Gemessene Referenztemperatur 24,0 °C

Temperaturkalibrierung = -0,9 °C

Der Wert für die Temperaturkalibrierung muss mit **-0,9** eingetragen werden.

Beispiel:

Gemessenen Temperatur am Gerät kleiner als die gemessene Referenztemperatur = **positiver Wert Temperaturkalibrierung**.

Gemessene Temperatur am Gerät 24,0 °C

Gemessene Referenztemperatur 24,9 °C

Temperaturkalibrierung = 0,9 °C

Der Wert für die Temperaturkalibrierung muss mit **0,9** eingetragen werden.

6 Anhang

6.1 Zubehör

Zubehör optional

Bussteckklemmen KNX, 2 polig, rot/schwarz	TG008
Systemleitung KNX, Y(ST)Y, 2x2x0,8	TG01x

6.2 Technische Daten

KNX Medium	TP1-256
Konfigurationsmodus	S-Mode, E-Controller
Versorgungsspannung KNX	21 ... 32 V $\overline{\text{SELV}}$
Stromaufnahme	$\leq 19 \text{ mA}$
Messbereich Temperatur	-5 ... +60 °C
Energieeffizienzklasse	IV (2%)
Betriebshöhe	max. 2000 m
Verschmutzungsgrad	2
Überspannungskategorie	III
Schutzgrad	IP20
Luftfeuchtigkeit	0 ... 95 %, nicht kondensierend
Betriebstemperatur	-5 ... +45 °C
Lager-/Transporttemperatur	-25 ... +70 °C
Abmessung (B x H x T)	55 x 55 x 35 mm

6.3 Wissenswertes

6.3.1 Regelungsarten

Die Regelungsarten sind in ihrer Wirkweise für das Heizen und Kühlen ausgelegt. Für beide Systeme sind in der Software die Temperatur-Sollwerte fest hinterlegt. Die



Die angegebenen Sollwerte für Heizung und Kühlung sind fest in der Software hinterlegt und können nicht verändert werden.

Betriebsmodus	Sollwerte Heizung
Komfort	+21 °C
Standby	+18 °C
Eco/Nacht	+16 °C
Frostschutz	+7 °C

Tabelle 11: Sollwerte Heizung

Betriebsmodus	Sollwerte Kühlung
Komfort	+21 °C
Standby	+24 °C
Eco/Nacht	+28 °C
Hitzeschutz	+35 °C

Tabelle 12: Sollwerte Kühlung

Eine Unter- bzw. Überschreitung der Sollwerte bewirkt eine Reaktion in dem angeschlossenen Heizungsaktor oder den angeschlossenen Stellantrieben.

6.3.1.1 2Punkt-Regelung

Die 2Punkt-Regelung bzw. der 2Punkt-Regler ist in seiner Wirkweise der einfachste der beiden Reglertypen. Der Regler kann die Temperaturregelung nur ein- oder ausschalten. Der Regler schaltet die Stellgröße bei Unterschreiten des Sollwertes an und bei Überschreiten wieder aus (Heizen) (Bild 18: 2Punkt-Regelung).

Damit der Regler die Stellgröße nicht ständig ein und ausschaltet verfügt der Regler über eine eingebaute Hysterese. Aus der Hysterese und dem aktuellen Sollwert berechnet der Regler dann seine Ein- und Ausschaltpunkte. Der Hysterese-Wert ist ebenfalls fest hinterlegt und kann nicht verändert werden.

Der 2Punkt-Regler sollte dort zum Einsatz kommen, wo die Stellgröße nur die beiden Zustände EIN oder AUS annehmen kann und die Isttemperatur nicht punktgenau auf den Sollwert geregelt werden muss.

Aufgrund der Trägheit des Heizsystems schwingt die Isttemperatur leicht unter den eingestellten Einschaltpunkt, bzw. überschreitet den eingestellten Ausschaltpunkt leicht. Daher schwankt die tatsächliche Isttemperatur beim 2Punkt-Regler immer in einem Bereich, welcher leicht größer ist als die eingestellte Hysterese.

Anwendungsbeispiel:

- Warmwasserheizung
- Warmwasser-Fußbodenheizung
- Deckenkühlung

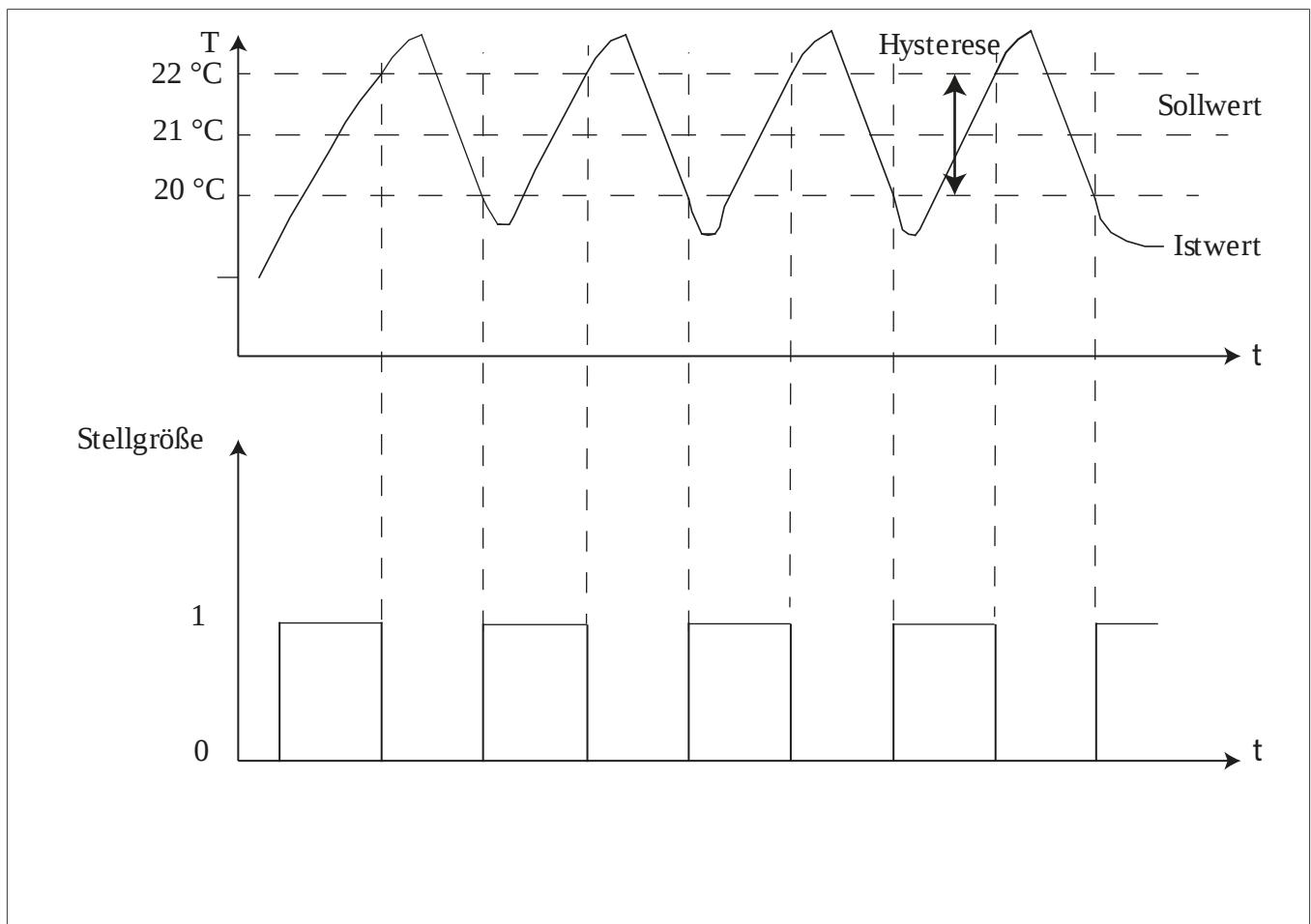


Bild 18: 2Punkt-Regelung

6.3.1.2 Schaltende PI-Regelung (PWM)

Die schaltende PI-Regelung (PWM), Puls Weiten Modulation Regelung, verfügt ebenfalls über eine stetige PI-Regelung. Allerdings wird bei solch einer Regelung das Ausgangssignal (0 ... 100 %) der PI-Regelung nicht an die Stellgröße weitergegeben, sondern nur intern verarbeitet. Aus dem Ausgangssignal der PI-Regelung wandelt die PWM Regelung anschließend die Stellgröße in einen Ein- und Abschaltimpuls um. Dieser Ein-/Abschaltimpuls hat dabei jedoch nicht, wie die 2Punkt-Regelung einen festen Ein- und Abschaltpunkt, sondern die Länge der Impulse werden anhand der von der PI-Regelung berechneten Stellgröße ermittelt (Zykluszeit). Je größer dabei die berechnete Stellgröße der PI-Regelung ist, umso größer wird auch das Verhältnis von Ein- zu Abschaltzeit.

Bei der PWM Regelung ist die Zykluszeit fest im System hinterlegt. Als Zykluszeit wird die Zeit bezeichnet, welche ein Zyklus, also die Dauer eines Ein- und Abschaltimpulses zusammen, umfasst ([Bild 19: Schaltende PI-Regelung \(PWM\)](#)). Die Dauer des Einschaltimpulses berechnet sich dabei aus dem Produkt von berechneter Stellgröße und Zykluszeit, z.B. bei einer Zykluszeit von 10 Minuten und einer berechneten Stellgröße von 70 % beträgt der Einschaltimpuls: $0,7 \times 10 \text{ min} = 7 \text{ min}$. Die restlichen 3 Minuten des Zyklus verbleiben somit für den Abschaltimpuls. Eine kurze Zykluszeit bewirkt dabei, dass die Einschaltimpulse in ziemlich kurzen Abständen wiederkehren. Dadurch wird ein zu starkes Absinken der Temperatur vermieden und der Istwert bleibt weites gehend stabil. Allerdings können dadurch auch zu häufige Schaltimpulse verursacht werden, welche das System negativ beeinflussen können oder den Bus überlasten kann.

Die PWM Regelung findet dort ihren Anwendungsbereich, wo die Vorteile der stetigen PI-Regelung benötigt werden, das verwendete Heizsystem jedoch nur die beiden Zustände EIN und AUS annehmen kann. Die PWM Regelung liefert ziemlich gute Regelergebnisse, da sie die Vorteile der stetigen PI-Regelung (regeln auf gewünschten Sollwert, kein Überschwingen) trotz begrenzter Schaltzustände weites gehend behält. Ein Anwendungsbereich sind z.B. elektrothermische Antriebe.

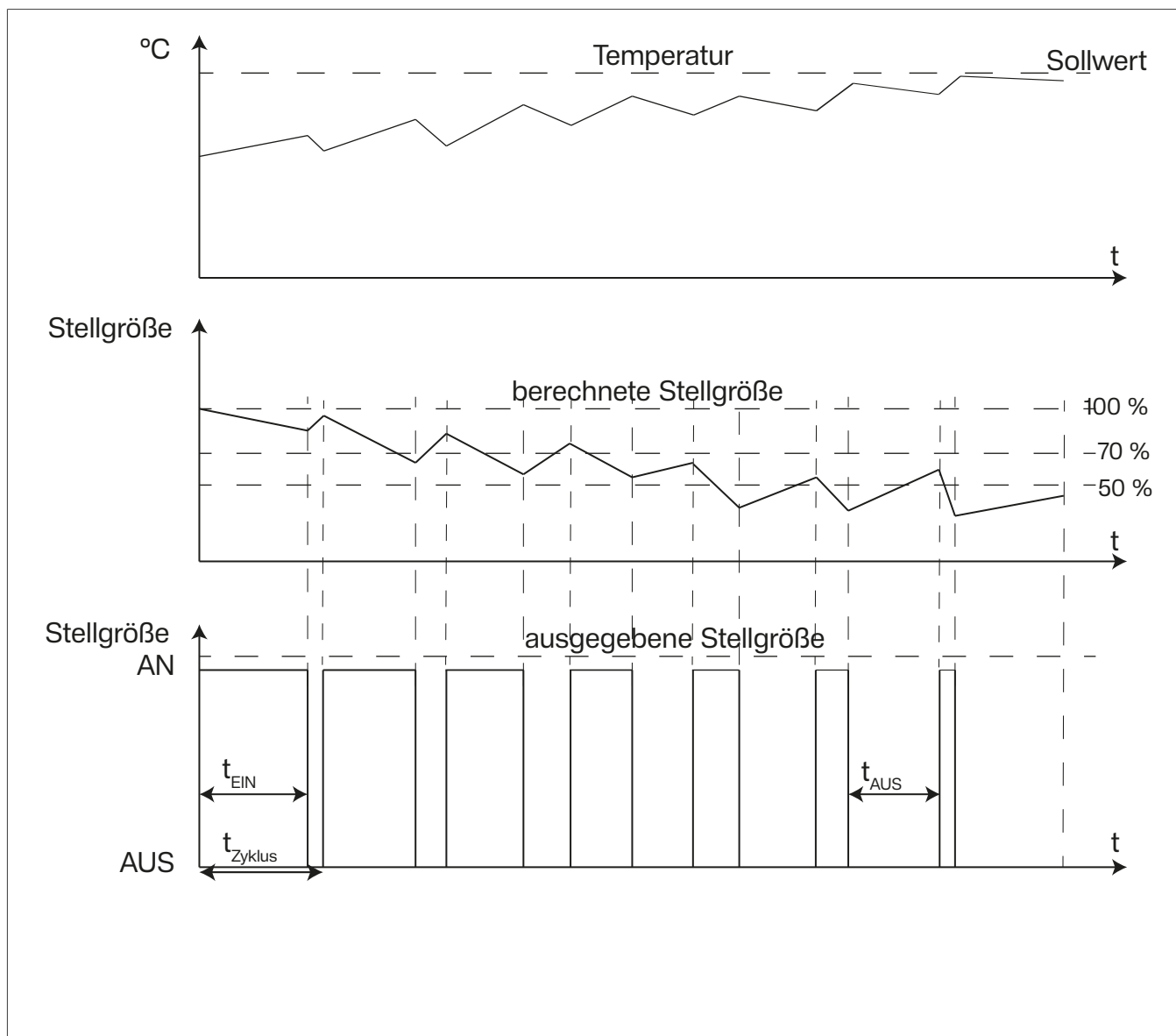


Bild 19: Schaltende PI-Regelung (PWM)

6.4 Tabellenverzeichnis

Bild 1:	Geräteübersicht.....	5
Bild 2:	Funktionsübersicht Raumtemperaturregler.....	6
Bild 3:	Geräteauswahl.....	9
Bild 4:	Startbildschirm KNX Secure Basic Thermostat.....	9
Bild 5:	Beispiel Gebäudestruktur.....	11
Bild 6:	Geräteinformationen (i Gerät) (Symbol fehlt).....	12
Bild 7:	Automatische Displayabschaltung.....	12
Bild 8:	Bild von Ansicht Eingänge Rechte Seite.....	13
Bild 9:	Menüfeld - Sonstige.....	13
Bild 10:	Funktionsübersicht Raumtemperaturregler.....	15
Bild 11:	Raumtemperaturfühler.....	16
Bild 12:	Auswahl Eingang Raumtemperaturregler.....	17
Bild 13:	Bild Parameter Option A.....	17
Bild 14:	Bild Parameter Option B.....	18
Bild 15:	domovea Visualisierung.....	24
Bild 16:	domovea Gruppe Thermostat.....	24
Bild 17:	Eingang Raumtemperaturfühler.....	25
Bild 18:	2Punkt-Regelung.....	29
Bild 19:	Schaltende PI-Regelung (PWM).....	31

6.5 Abbildungsverzeichnis

Bild 1:	Geräteübersicht.....	5
Bild 2:	Funktionsübersicht Raumtemperaturregler.....	6
Bild 3:	Geräteauswahl.....	9
Bild 4:	Startbildschirm KNX Secure Basic Thermostat.....	9
Bild 5:	Beispiel Gebäudestruktur.....	11
Bild 6:	Geräteinformationen (i Gerät) (Symbol fehlt).....	12
Bild 7:	Automatische Displayabschaltung.....	12
Bild 8:	Bild von Ansicht Eingänge Rechte Seite.....	13
Bild 9:	Menüfeld - Sonstige.....	13
Bild 10:	Funktionsübersicht Raumtemperaturregler.....	15
Bild 11:	Raumtemperaturfühler.....	16
Bild 12:	Auswahl Eingang Raumtemperaturregler.....	17
Bild 13:	Bild Parameter Option A.....	17
Bild 14:	Bild Parameter Option B.....	18
Bild 15:	domovea Visualisierung.....	24
Bild 16:	domovea Gruppe Thermostat.....	24
Bild 17:	Eingang Raumtemperaturfühler.....	25
Bild 18:	2Punkt-Regelung.....	29
Bild 19:	Schaltende PI-Regelung (PWM).....	31



Hager Industrie AG

Sedelstrasse 2

6020 Emmenbrücke

Switzerland

T +41 41 269 90 00

info@hager.com

[hager.com](https://www.hager.com)