

Zennio Thermostat

Einfaches/Erweitertes Thermostat-Modul

Handbuch Version: [0.2]_b

www.zennio.com

INHALT

Inhalt	2
Dokument Aktualisierungen	4
1 Einleitung	5
1.1 Zennio Thermostat	5
2 Konfiguration	6
2.1 Temperatur	6
2.2 Reglerarten.....	7
2.2.1 Manuelle Umschaltung.....	7
2.2.2 Automatische Umschaltung.....	7
2.3 Steuerungsarten.....	8
2.3.1 Zwei-Punkt Hysterese	9
2.3.2 Proportional-Integrale (PI) Steuerung	10
2.3.3 Steuerung im Schutzmodus	13
2.4 Zusätzliches Kühlen/ Heizen.....	13
2.5 Betriebsarten.....	15
2.5.1 Sollwerte (einfache Konfiguration).....	17
2.5.2 Sollwerte (Erweiterte Konfiguration)	18
2.5.2.1 Absolute Sollwerte	18
2.5.2.2 Relative Sollwerte.....	21
2.6 Komfortverlängerung und Fenster Status.....	23
2.7 Szenen Management.....	25
3 ETS Parametrierung	27
3.1 STANDARD KONFIGURATION	27
3.1.1 “Thermostat n” Tab	27
3.1.2 “Sollwert” Tab.....	30
3.1.2.1 Absolute Sollwerte	34
3.1.2.2 Relative Sollwerte.....	36
3.1.3 “Heizen” Tab.....	39
3.1.3.1 2-Punkt Regelung	40

3.1.3.2	PI Regelung.....	40
3.1.4	“Kühlen” Tab.....	42
3.1.5	“Szenen” Tab	43
ANNEX:	Vordefinierte Werte für PI Steuerung	46

DOKUMENT AKTUALISIERUNGEN

Version	Änderungen	Seite(n)
[0.2]_b	Referenzen und Verweise zu anderen Thermostat-Modulen hinzugefügt.	5
	Genauere Erläuterungen zum Objekt der effektiven Temperatur.	6, 29
	Geringfügige Textänderungen.	-

1 EINLEITUNG

1.1 ZENNIO THERMOSTAT

Eine Vielzahl von Zennio Geräten verfügt über ein Modul zur Thermostatregelung von Räumen unter Berücksichtigung mehrerer Indikatoren. Abhängig von Konfiguration und Sollwertvorgabe (oder Zieltemperatur) werden unterschiedliche **Befehle an die Schnittstellen der Heizungs- und Klimaregelung** weitergegeben, um den gewünschten Sollwert zu erreichen.

Die Thermostatfunktion benötigt keine separaten Eingänge oder Ausgänge zu den Geräten, die Kommunikation findet komplett via KNX Bus statt.

Dieses Handbuch behandelt die **Zennio Thermostat**-Funktion.

Wichtig: Zur Prüfung, ob im entsprechenden Zennio Gerät eine Thermostatfunktion implementiert wurde und welches spezifische Thermostatmodul integriert ist, konsultieren Sie bitte das korrespondierende **Gerätehandbuch**, da es signifikante Unterschiede in den Funktionsweisen der unterschiedlichen Thermostatmodule gibt. Konsultieren Sie die Downloadlinks auf unserer Homepage (www.zennio.com) um die für Ihr Gerät passenden Dokumentationen herunterzuladen.

2 KONFIGURATION

2.1 TEMPERATUR

Bevor die Prozedur der Thermostatregelung erklärt wird, ist es hilfreich, auf einige Basiskonzepte einzugehen:

- **Sollwert Temperatur:** damit ist die gewünschte Zieltemperatur gemeint, die im Raum erreicht werden soll. Obwohl diese via Parameter festgelegt wird, kann die Sollwertvorgabe vom Endnutzer verändert werden.
- **Referenztemperatur:** dies ist die aktuelle Umgebungstemperatur, die im Raum zu einer bestimmten Zeit ermittelt wurde und wird normalerweise von einem externen KNX Gerät mit Temperatursensor übermittelt.

Es können auch zwei unterschiedliche Referenztemperaturen von 2 separaten Quellen kombiniert werden. Bei einer solchen Kombination wird das Ergebnis als **Effektivtemperatur** bezeichnet und kann in verschiedenen Verhältnissen ermittelt werden:

Verhältnis	Quelle 1	Quelle 2
1	75%	25%
2	50%	50%
3	25%	75%

Tabelle 1. Kombinieren von Referenztemperaturen.

Es ist notwendig, die Objekte für den Empfang der Referenztemperaturen und die korrespondierenden Quellobjekte in den gleichen Gruppenadressen zu verknüpfen, dies gilt natürlich auch für den **internen Temperaturfühler** von Zennio Geräten, falls dieser genutzt werden soll.

Das Zennio Thermostat kann, wenn konfiguriert, **automatisch zwischen den beiden Reglerarten (Kühlen und Heizen) umschalten**, wenn Sollwertvorgabe und Referenztemperaturen verglichen werden. Dies wird später im Detail erklärt.

2.2 REGLERARTEN

Zuerst wird konfiguriert, welche der beiden Reglerarten (Kühlen, Heizen oder Beide) verfügbar sein sollen, um in Situationen wie heißem, kühlem Wetter oder beidem entsprechend zu reagieren.

Sind beide Reglerarten aktiviert, so kann ein zyklisches Senden der beiden Kontrollvariablen aktiviert werden und nicht nur die der aktiven Reglerart.

Ebenfalls kann ein automatisches **Umschalten** zwischen beiden Reglerarten erfolgen oder via Kommunikationsobjekt.

2.2.1 MANUELLE UMSCHALTUNG

Im manuellen Modus wird die Umschaltung mittels Binärobjekt vorgenommen, der Empfang des Wertes "0" löst den **Kühlen** Modus aus, der Wert "1" **löst den Heizen Modus aus**. Bei Umschaltung der Reglerarten sendet das Thermostat den Status via Objekt auf den Bus.

2.2.2 AUTOMATISCHE UMSCHALTUNG

Bei aktivierten automatischer Umschaltung ermittelt das Thermostat selber, welche Reglerart benötigt wird und sendet nach Wechsel den aktuellen Status auf den KNX Bus.

Für die automatische Umschaltung vergleicht das Thermostat **die externe Referenztemperatur** mit der aktuellen Sollwertvorgabe der aktuellen und alternativen Reglerart:

- In der Reglerart Heizen **wird zu Kühlen umgeschaltet**, wenn die Referenztemperatur größer als der Sollwert für den Modus Kühlen.
- In der Reglerart Kühlen **wird zu Heizen umgeschaltet**, wenn die Referenztemperatur größer als der Sollwert für den Modus Heizen.

Die folgende Abbildung illustriert den Vorgang:

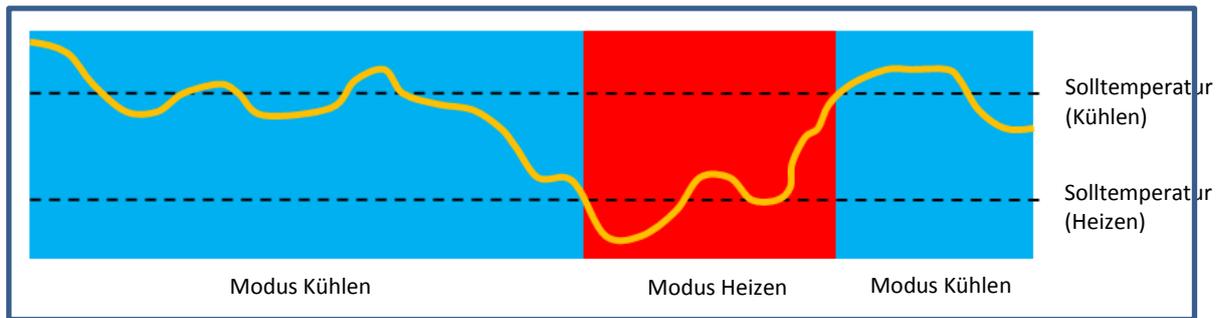


Abb. 1. Automatische Umschaltung

Wichtig: Für das gewünschte Funktionieren der automatischen Umschaltung sollte der Sollwert für den Modus Kühlen höher sein als der für den Modus Heizen.

Das Zennio Thermostat funktioniert allerdings nicht nur abhängig von den beiden Reglerart (Heizen/Kühlen). Integriert wurden ebenfalls mehrere **Betriebsarten**, die jeweils mit einem eigenen Sollwertbereich für Heizen und Kühlen konfiguriert sind, siehe Abschnitt 2.5.

Die automatische Umschaltung zieht auch die aktuelle Betriebsart in Berücksichtigung. Für den Fall, das "Komfort" die aktuelle Betriebsart ist und mit **Basis-Sollwerten** (2.5.1) oder **Relative Sollwerten** (2.5.1) gearbeitet wird, kann auch eine bestimmte Schwelle um die Sollwerte kreierte werden:

- Im Komfortmodus schaltet das **Thermostat in die Reglerart Kühlen** wenn die Referenztemperatur höher der Komfort-Sollwert plus **oberer Schwellwert**.
- Im Komfortmodus schaltet das **Thermostat in die Reglerart Heizen** wenn die Referenztemperatur höher der Komfort-Sollwert plus **unterer Schwellwert**.

Das Nutzen dieser Schwellen empfiehlt sich besonders wenn die gleiche Sollwert-Konfiguration sowohl für Heizen als auch Kühlen im Komfortmodus verwendet wird.

2.3 STEUERUNGSARTEN

Die Thermostatregelung eines Raumes besteht aus dem Senden von Befehlen an eine Klimaregelung, um die gewünschte Solltemperatur zu erreichen und stabil zu halten.

Es gibt unterschiedliche Algorithmen um diese Temperatursteuerung zu realisieren. Das Zennio Thermostat ermöglicht die Wahl aus diesen beiden:

- **Zwei-Punkt Hysterese.**

- **Proportional-Integral (PI) Steuerung.**

2.3.1 ZWEI-PUNKT HYSTERESE

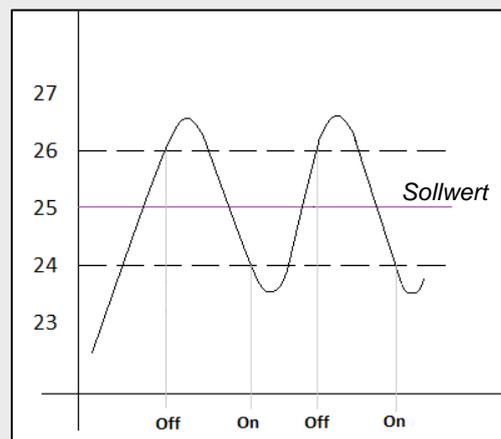
Ähnlich wie bei konventionellen Raumthermostaten besteht dieser Algorithmus aus **wechselnden Steuersignalen** “Ein” und “Aus” abhängig davon, ob die gewünschte Solltemperatur erreicht wurde oder nicht.

Zusätzlich zur **Solltemperatur** werden zwei **Hysteresewerte** benötigt, eine Untere und eine Obere, um eine Schwelle um den Sollwert festzulegen, um einen zu häufigen Wechsel der Reglerart zu vermeiden.

Beispiel: Zwei-Punkt Hysterese.

Nehmen wir an, der Sollwert beträgt 25°C, die obere und untere Hysterese 1°C für Modus Heizen. Bei einer Isttemperatur von 19°C beginnt das System mit Heizen. Wurde die Solltemperatur von 25°C erreicht, wird bis 26°C weiter geheizt, da hier das obere Hysterese festgelegt wurde. Die Klimaregelung setzt nun aus, bis sich die Isttemperatur auf 24°C verringert hat und beginnt nun wieder mit Heizen.

Dieser Algorithmus zeigt sich in dieser Grafik:



Der offenkundige Nachteil dieser Methode im Vergleich zu anderen Systemen ist die permanente Fluktuation um den Sollwert, was eine direkte Wirkung auf Verbrauch und Komfort hat.

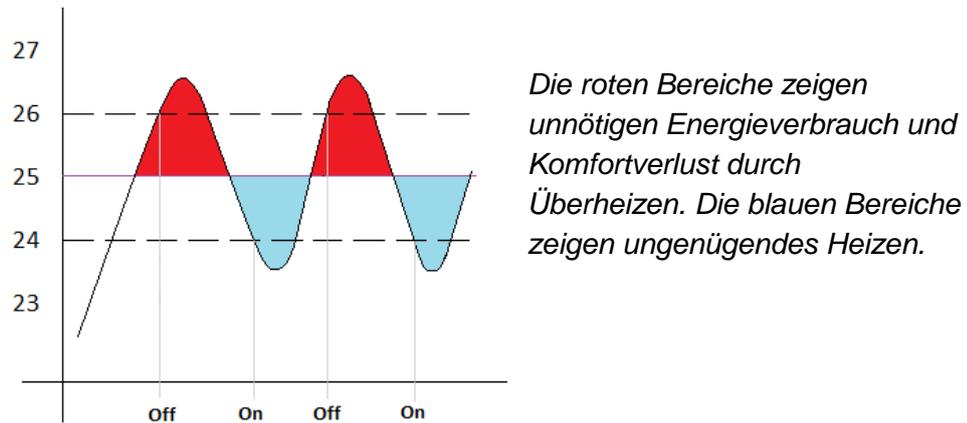


Abb. 2. Komfortverlust

Diese Steuerungsmethode wird erneut gestartet, wenn eines der folgenden Ereignisse eintritt:

- Die aktuelle Reglerart (Kühlen/Heizen) sich ändert.
- Die aktuelle Betriebsart ändert sich.
- Das Thermostat wird eingeschaltet.
- Das Gerät wird neu gestartet.

2.3.2 PROPORTIONAL-INTEGRALE (PI) STEUERUNG

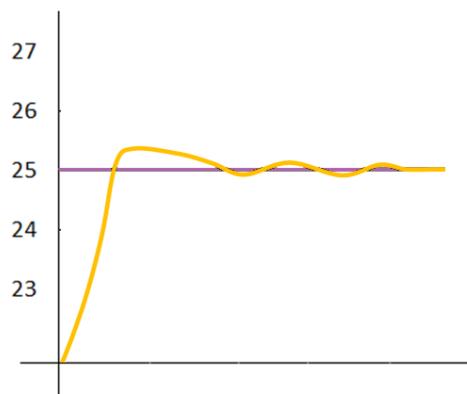


Abb. 3. Proportional-Integral (PI) Steuerung.

Dies ist ein linearer Steuerungs-Algorithmus, welcher nicht nur abhängig von Sollwert und Referenz ist, sondern auch vom Systemverlauf. Die gesendeten Befehle sind nicht nur reine Auf/Zu Befehle, sondern ebenfalls Zwischenschritte. Dies reduziert die

Schwingungen der Temperatur und den Komfortverlust des vorherigen Algorithmus und stabilisiert die Umgebungstemperatur um den vorgegebenen Sollwert.

Der Algorithmus hängt von drei Parametern ab:

- **Proportionalbereich (K)**: angegeben in Grad, gibt dieser Parameter den Fehlerwert proportional zwischen Referenztemperatur und Sollwert an.
- **Integralzeit (T)**: angegeben in Minuten, hängt diese Konstante von der thermischen Trägheit des Klimasystems ab und ermöglicht es, den Näherungsfehler in Abhängigkeit von der verstrichenen Zeit anzupassen.
- **PI Zykluszeit**: angegeben in Minuten oder Sekunden wird bei der Einstellung der Temperaturabtastfrequenz und damit der Aktualisierungsfrequenz der Sendezyklus des Stellsignals angegeben.

Zennio empfiehlt, jedoch, einen der vordefinierten Parameter zu nutzen, diese sollten auf die meisten Systeme zutreffen (siehe *ANNEX: Vordefinierte Werte für PI Steuerung*).

Stellsignale des PI-Modus können auf zwei Arten ausgegeben werden:

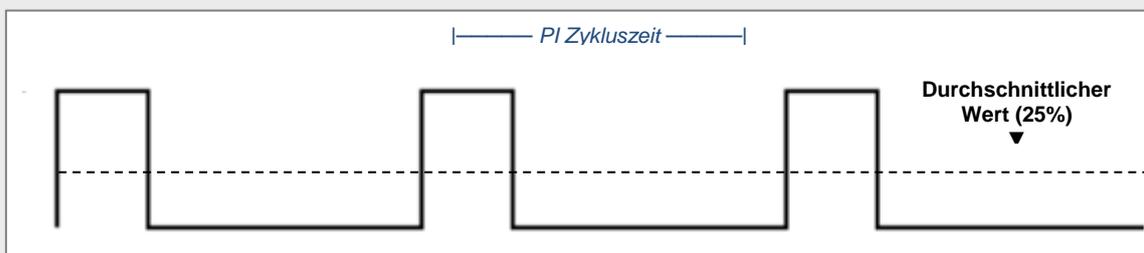
- **Stetig**: die Kontrollvariable wird als **Prozentwert ausgegeben**, entsprechend der benötigten *Öffnung* des Ventils (oder der Lamellen) des Klimasystems. Ein Wert von 50% gibt an, dass das Ventil zur Hälfte geöffnet werden muss. Diese Methode passt natürlich nur zu Systemen, in denen die Ventile einzelne Positionen anfahren können.
- **PWM (Pulsweitenmodulation)**: die Kontrollvariable ist **binär**, ermöglicht also die Steuerung von "Ein/Aus" Ventilen. Eine teilweise Öffnung des Ventils (etwa 50%) wird also durch aufeinander folgendes Öffnen und Schließen des Ventils in bestimmten Zeitabständen simuliert.

Um zu vermeiden, dass die Relais ständig öffnen und schließen kann man eine **Minimale Zykluszeit PWM** angeben. Zusätzlich ist es möglich, festzulegen, was geschehen soll, wenn die **Zykluszeit PWM geringer als das Minimum** ist: Schalten des Steuersignals (angepasst an die Minimalzeit) oder den aktuellen Wert des Steuersignals beibehalten.

Wichtig: Für eine ordnungsgemäße Funktionsweise dieser Steuerungsart muss die PI Zykluszeit wenigstens zweimal der Minimalen Zykluszeit PI entspricht.

Beispiel: PI Steuerung mit PWM.

Eine PI Regelung legt einen Stellwert von 25% fest, welcher via zeitabhängiges Öffnen und Schließen des Ventils umgesetzt wird. Die entsprechende PWM Variable wäre ein Binärsignal, dessen steigende Flanke (Wert "1") für 25% der festgelegten PI Zykluszeit anliegen würde, die fallende Flanke (Wert "0") läge somit die restlichen 75% an. Ein Ein/Aus Ventil wäre also 25% der Zeit komplett offen und 75% der Zeit zu.



Andererseits wird in Situationen der Steuersignalsättigung, in denen die Kontrollvariable aufgrund drastischer Differenzen zwischen dem Sollwert und der Referenztemperatur 100% beträgt, ein signifikanter Integralfehler über diesen Zeitraum akkumuliert. Sobald der Sollwert erreicht ist, sendet das System immer noch ein positives Signal aufgrund des Einflusses der Systemhistorie im PI-Algorithmus. Dies führt zu einem übermäßigen Heiz- / Kühlverhalten, dessen Kompensation einige Zeit in Anspruch nimmt. Um diese Situationen zu vermeiden bietet die erweiterte Konfiguration des Zennio Thermostats die Option **des Neustarts des Reglers nach Erreichen der Solltemperatur** sobald der gewünschte Sollwert erreicht ist.

Die folgenden Abbildungen zeigen den Effekt bezüglich der Umgebungstemperatur abhängig von aktiviertem Neustart des Reglers und mit deaktiviertem Neustart des Reglers.



Abb. 4. Effekt des Neustarts des Reglers bei Erreichen der Solltemperatur.

2.3.3 STEUERUNG IM SCHUTZMODUS

Unabhängig von der parametrisierten Steuerungsmethode (Zwei Punkt oder PI) wird in der **Betriebsart Schutzmodus** immer eine Variante der Zwei-Punkt Steuerung mit den folgenden Hysterese-Werten:

- Untere Hystereseschwelle von 0°C und **obere Hystereseschwelle von 1°C** für den **Heizmodus**
- **Untere Hystereseschwelle** von 1°C und obere Hystereseschwelle von 0°C für den **Kühlmodus**.

Die **Ausgänge** schalten Ein/Aus: wenn eine Zwei-Punkt Steuerung konfiguriert wurde, die Kontrollvariable ist entweder 0 und 1, das gleiche gilt für die PI-Regelung, hier wird der entsprechende Wert nur periodisch gesendet.

Beispiel: *Steuerung im Schutzmodus.*

Angenommen die Sollwerte für den Schutzmodus betragen 7°C und 35°C für Heizen und Kühlen und es wurde PI-Steuerung mit Stellwert als Prozentwert gewählt.

- **Fall 1:** *befindet sich das Thermostat im Modus Heizen, wird ein Steuerbefehl von 100% gesendet, wenn die Referenztemperatur 7°C beträgt und ein Steuerbefehl von 0% wenn diese höher ist als 8°C.*
- **Fall 2:** *befindet sich das Thermostat im Modus Kühlen, wird ein Steuerbefehl von 100% gesendet, wenn die Referenztemperatur 35°C beträgt und ein Steuerbefehl von 0% wenn diese niedriger ist als 34%.*

2.4 ZUSÄTZLICHES KÜHLEN/ HEIZEN

Das Zennio Thermostat verfügt über die Möglichkeit der **Steuerung einer sekundären Heiz-/Kühlquelle** (Air-Conditioning, Wärmepumpen, etc.), falls verfügbar. Auf diese Weise ist eine effektivere Temperatursteuerung durch Kombination unterschiedlicher Systeme möglich, um einen höheren Komfort zu erlangen.

Stellen Sie sich einen Raum vor, dessen primäres Heizsystem eine Fußbodenheizung ist (welche im Allgemeinen über eine große Wärmespeicherung und langsame

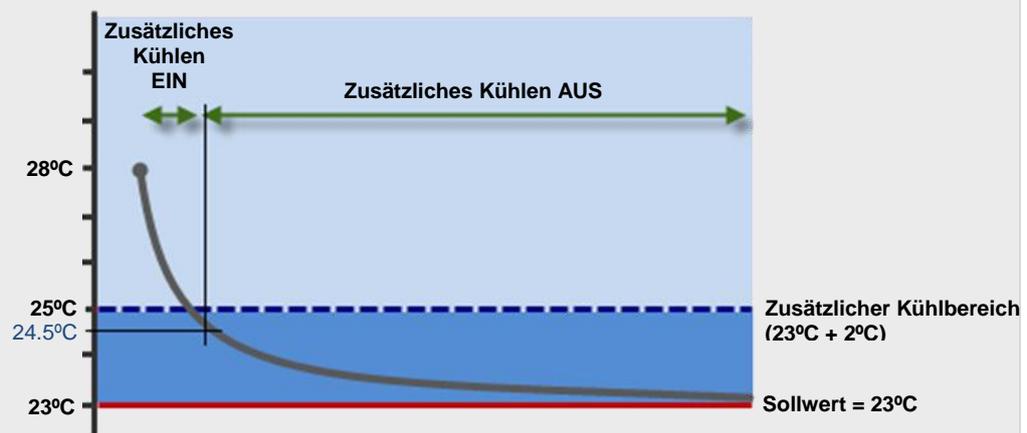
Reaktionszeit verfügen) und ein AC-Splitgerät als Support-System, was die schnellere Reaktion auf plötzliche Sollwertwechsel bietet.

Um die zusätzliche Heiz-/Kühlfunktion zu konfigurieren ist es wichtig, einen bestimmten **Temperaturbereich** festzulegen wann das Supportsystem zugeschaltet werden soll. Wurde dieser definiert, so ist das Verhalten wie folgt:

- **Modus Kühlen:** sobald die Referenztemperatur **größer oder gleich** T_1 ist (wobei T_1 gleich Sollwert plus zusätzlicher Kühlbereich), wird das zusätzliche Kühlsystem zugeschaltet. Dieses wird wieder ausgeschaltet, wenn die Referenztemperatur unter oder gleich $T_1 - 0.5^\circ\text{C}$ beträgt.

Beispiel: *Zusätzliches Kühlen.*

Angenommen, der Sollwert beträgt 23°C und der zusätzliche Kühlbereich 2°C . In diesem Fall wird die Zusatzkühlung bei 24.5°C ausgeschaltet.

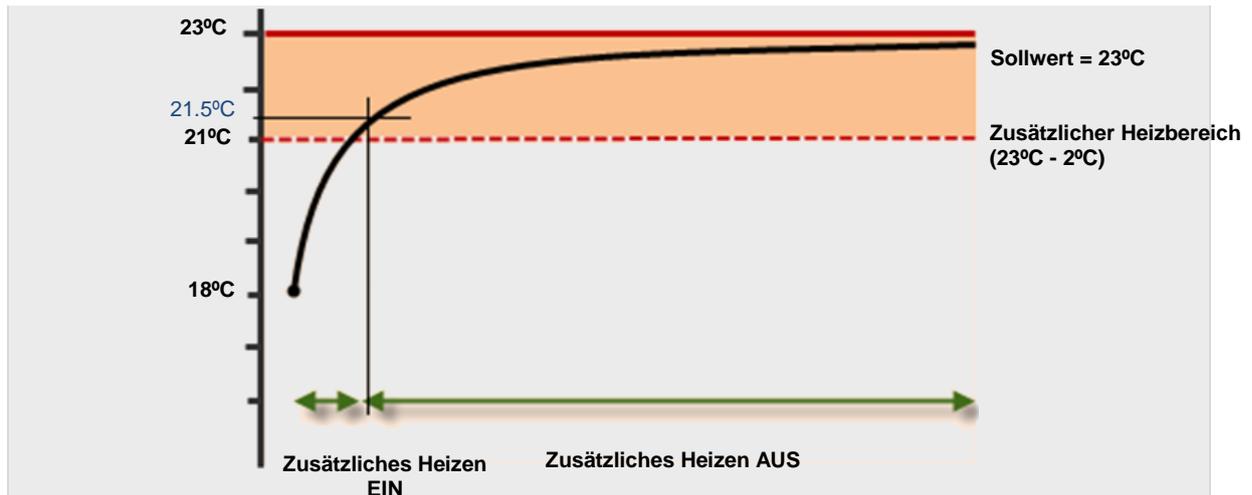


- **Modus Heizen:** sobald die Referenztemperatur **unter oder gleich** T_2 ist (wobei T_2 gleich Sollwert plus zusätzlicher Heizbereich), wird das zusätzliche Heizsystem zugeschaltet. Dieses wird wieder ausgeschaltet, wenn die Referenztemperatur größer oder gleich $T_2 + 0.5^\circ\text{C}$ beträgt.

Beispiel: *Zusätzliches Heizen.*

Angenommen, der Sollwert beträgt 23°C und der zusätzliche Heizbereich 2°C . In diesem Fall wird die Zusatzheizung bei 21.5°C ausgeschaltet.

(Siehe Abbildung auf nächster Seite).



2.5 BETRIEBSARTEN

Unabhängig von der generellen Reglerart (Kühlen/Heizen), befindet sich das Zennio Thermostat immer in einem bestimmten *Betriebsmodus*. Abhängig von der Konfiguration sind bis zu vier Betriebsarten verfügbar: **Komfort**, **Standby**, **Öko** und **Schutz** (auch als Gebäudeschutz bezeichnet). Jede dieser Betriebsarten hat ihr eigenes Paar Sollwert-Temperaturen (eine für Kühlen und eine für Heizen), vordefiniert via Parameter aber im Betrieb zu ändern. Ändern sich also die Anforderungen des Nutzers/Bewohners, so kann durch Umschalten in eine andere Betriebsart schnell reagiert werden.

- **Modus Komfort:** dieser Modus ist dazu gedacht, die generelle Temperaturregelung zu realisieren, in der Regel, wenn der Raum belegt ist. Die hinterlegten Sollwerte sollten also entsprechend angepasst werden.
- **Modus Standby:** dieser Modus ist für Zeiten gedacht, in denen der Raum leer ist. Beispielsweise wenn die Konferenzteilnehmer den Tagungsraum über Mittag verlassen um anschließend zurückzukommen. In solchem Falle ist eine leichte Änderung des Sollwerts angeraten um den Energieverbrauch zu reduzieren.
- **Modus Öko:** dieser ist für längere Zeiträume ohne Belegung gedacht Etwa wenn die Arbeitnehmer in Wochenende gehen. In dieser und ähnlichen Situationen ist ein Absenken der Solltemperatur nötig um den Energieverbrauch weiter zu senken.
- **Gebäudeschutz:** dieser Modus ist für besondere Situationen gedacht in denen externe Faktoren auf das Raumklima einwirken: Bauliche

Maßnahmen, ein kaputtes Fenster oder Umstände, in denen der Raum für längere Zeit leer steht. In einem solchen Fall wird eine entsprechend niedrige (Modus Heizen) oder eine entsprechend hohe Schwelle (Modus Kühlen) festgelegt werden, das Thermostat verbleibt im Aus-Zustand bis diese Schwelle erreicht ist.

Wichtig: *Der Schwellwert für in dieser Betriebsart kann nicht während des Betriebs geändert werden.*

Beachten Sie bitte, dass das Thermostat **sich immer in einer der oben genannten Betriebsarten befindet**. Beim Wechsel von einer Betriebsart in eine andere wird automatisch die Solltemperatur angepasst.

Obwohl der Integrator vollkommen frei in der Festlegung der Werte ist, rät Zennio zu einer **effizienten Konfiguration**. Es ist wichtig, dass die Sollwerte für die Betriebsart Standby zwischen den Sollwerten für Öko und Komfort liegen.

Der aktuelle Sollwert kann vom Nutzer **jederzeit geändert werden**, ebenfalls können diese auf den Initialwert via Kommunikationsobjekt zurückgesetzt werden (welcher via Parameter festgelegt wurde). Beachten Sie bitte, dass wenn im laufenden Betrieb der Sollwert geändert wird, schaltet das Thermostat automatisch in den Betriebsmodus, für den diese Solltemperatur hinterlegt wurde.

Beispiel: Betriebsarten

Folgende Konfiguration angenommen:

• **Modus Kühlen**

- *Sollwert Komfort: 23°C.*
- *Sollwert Standby: +3°C bezogen auf den Sollwert Komfort.*
- *Sollwert Öko: +5°C bezogen auf den Sollwert Komfort.*

• **Modus Heizen**

- *Sollwert Komfort: 21°C.*
- *Sollwert Standby: -3°C bezogen auf den Sollwert Komfort.*
- *Sollwert Öko: -5°C bezogen auf den Sollwert Komfort.*

*Wird bei Reglerart Heizen und Modus Komfort der neue Sollwert 18°C eingestellt (via Kommunikationsobjekt), **Wechselt das Thermostat automatisch in den Modus***

Standby. Wird der Sollwert anschließend der Sollwert auf 16°C gesenkt, so wird in den Modus Öko umgeschaltet. Wird nun wieder ein Befehl zum Wechsel in den Modus Komfort empfangen (via Objekt) wechselt der Sollwert auf 21°C. Dieses Verhalten tritt auch auf, wenn der Sollwert langsam erhöht wird.

Abhängig von der Referenztemperatur schaltet das Thermostat eventuell von Heizen auf Kühlen. In diesem Fall kann das Verhalten abhängig von den definierten Sollwerten für die Betriebsarten in der Reglerart Kühlen abweichen.

Die Konfiguration und die Steuerung der Sollwerte und Betriebsarten kann auf zwei Arten erfolgen: **Einfach** und **erweitert**. Via Parameter wird dies entsprechend festgelegt.

2.5.1 SOLLWERTE (EINFACHE KONFIGURATION)

Wird das Thermostat auf **einfach** gesetzt, gestaltet sich die Festlegung der Sollwerte der Betriebsarten wesentlich einfacher als im **erweiterten** Fall:

- Nur die Betriebsarten **Komfort** und **Gebäudeschutz** sind verfügbar und es wird kein Objekt freigegeben um zwischen Ihnen umzuschalten.
- Das Thermostat **schaltet automatisch zwischen der einen und der anderen Betriebsart um** (Komfort, Gebäudeschutz) abhängig vom zurzeit aktiven Sollwert, allerdings kann auch mit dem **Fenster Status Objekt** (siehe Abschnitt 2.6) zwischen den Betriebsarten umgeschaltet werden.
- Im Modus **Komfort** gilt der gleiche Sollwert für Heizen und Kühlen. Der Sollwert wird initial via Parameter festgelegt und als **Standard-Sollwert** bezeichnet.
- Der Sollwert der Betriebsart Komfort kann im laufenden Betrieb geändert werden via **Objekt**.
- Im Modus **Gebäudeschutz** sind die Sollwerte für 7°C und 35°C für Heizen und Kühlen festgesetzt.
- Wurde die **Automatische Umschaltung der Reglerart für Heizen und Kühlen** aktiviert, so muss eine *Schwelle für das automatische Umschalten* festgelegt werden (siehe 2.2.2).

2.5.2 SOLLWERTE (ERWEITERTE KONFIGURATION)

Alle in Abschnitt 2.5 angeführten Betriebsarten sind im erweiterten Thermostat verfügbar. Das Umschalten zwischen diesen kann sowohl mittels vier **Binärobjekten** (eines pro Betriebsart) oder via **1-Byte-Objekt** erfolgen. Beiden Arten der Umschaltung funktionieren voneinander unabhängig: der Umschaltbefehl mittels 1-Byte-Objekt wird direkt ausgeführt, egal in welchem Status sich das Binärojekt befindet. Das entsprechende Kommunikationsobjekt wird natürlich aktualisiert und nimmt den Wert "1" an.

Die vier Binärobjekte können auf zwei Arten verwendet werden:

- **Auslöser:** das Aktivieren einer Betriebsart benötigt das Senden des Wertes "1" durch das korrespondierende Kommunikationsobjekt. Das Senden des Wertes "0" hat keinen Effekt.
- **Umschalter:** Das Aktivieren der Betriebsart benötigt das Senden des Wertes "1" durch das korrespondierende Kommunikationsobjekt, vorausgesetzt das keine anderen Objekte bezüglich der Betriebsarten mit höherer Priorität zur gleichen Zeit aktiv sind (der Wert "0" deaktiviert die entsprechende Betriebsart). Die Prioritäten Abfolge ist: **Gebäudeschutz > Komfort > Standby > Öko.**

Zusätzlich kann der Integrator einen speziellen Parameter nutzen, um eine zu aktivierende Betriebsart festzulegen, die aktiv wird, wenn alle vorher erwähnten 1-Bit-Objekte den Wert "0" angenommen haben.

Die Sollwerte können im erweiterten Thermostat folgendermaßen verwendet werden: **Absolute Sollwerte** und **Relative Sollwerte**.

2.5.2.1 ABSOLUTE SOLLWERTE

Diese Methode ermöglicht die **direkte Steuerung** des Sollwertes durch Vorgabe des absoluten Wertes. Der Wert ist mit einem zwei-Byte-Objekt verbunden, durch welches der gewünschte Sollwert empfangen wird. Wird ein neuer Sollwert empfangen, der vom alten Sollwert abweicht **wird der neue Sollwert durch das entsprechende Statusobjekt** zurückgemeldet (außer die aktuelle Betriebsart ist Gebäudeschutz).

Die Sollwerte werden wie folgt parametrisiert:

- Die Sollwerte für **Komfort** (sowohl für Heizen als auch für Kühlen) sind als absoluter Wert festgelegt (also als etwa 21°C und 23°C).
- Die Sollwerte für die Betriebsarten **Standby** und **Öko** (sowohl für Heizen als auch für Kühlen) werden als (in Zehntelgrad) Temperaturunterschied (oder Offset) zum Sollwert Komfort angegeben. Beispiel: 25 (also 2.5°C).
- Die Sollwerte für **Gebäudeschutz** (sowohl für Heizen als auch für Kühlen) sind als absoluter Wert festgelegt (also als etwa 40°C).

Das folgende Beispiel macht dies deutlich:

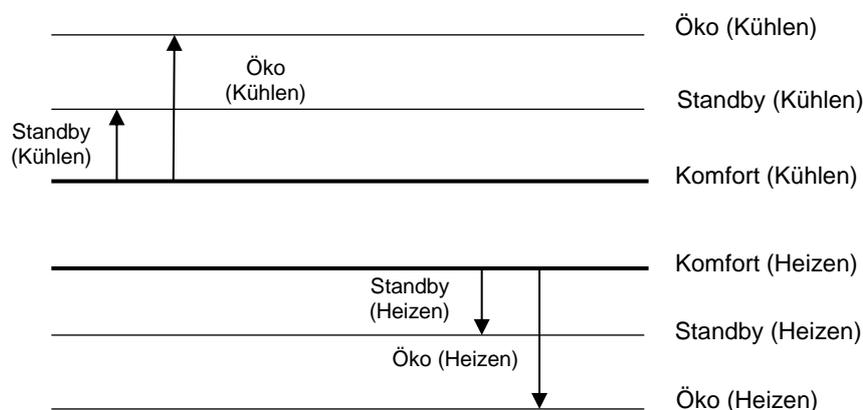


Abb. 5. Absolute Sollwerte

Es ist ebenfalls möglich via Parameter "**Sollwert nach Betriebsartenwechsel beibehalten**" festzulegen, dass beim Ändern des Sollwertes im laufenden Betrieb via Kommunikationsobjekt der Standardsollwert überschrieben wird (welches via ETS festgelegt wurde). Anders ausgedrückt: soll der via ETS festgelegte Sollwert beibehalten werden, wenn eine bestimmte Betriebsart aktiviert wird oder soll der ehemalige Sollwert wieder angenommen werden, wenn in die entsprechende Betriebsart zurückgeschaltet wird.

Die Situationen, in denen der Sollwert gespeichert/überschrieben werden soll hier im Einzelnen:

- Nach Umschalten der Betriebsart
- Nach Umschalten der Reglerart (Kühlen/Heizen)
- Bei Änderung der Solltemperatur.

Wichtig:

- Ist der Parameter **Sollwert bei Betriebsartenwechsel beibehalten** aktiviert wurde, wird der aktualisierte Sollwert nur in gespeichert, wenn die neue Betriebsart durch das korrespondierende Objekt aktiviert wurde. Die Beibehaltung des Sollwerts wird nicht aktiv, wenn die Betriebsart durch Sollwertänderung umgeschaltet wird.
- Wenn im Modus **Komfort** die Sollwerte tiefer (bei Kühlen) oder höher (bei Heizen) als via ETS parametrier sind, dann werden die neuen Sollwerte ebenfalls nicht gespeichert. Diese Beschränkung garantiert, dass im Modus Komfort die Sollwerte für Kühlen und Heizen sich nicht überschneiden, was das Verhalten der Klimaregelung stören würde.
- Wurde der Parameter **Sollwert bei Sollwertänderung beibehalten** aktiviert, und via Änderung des Sollwertes eine automatische Umschaltung der Betriebsart ausgelöst wird, wird der Sollwert vor dem Umschalten in die neue Betriebsart gespeichert (allerdings gültig für die bisherige Betriebsart).
- Mit dem Kommunikationsobjekt zum **Reset der Solltemperatur** lassen sich die ursprünglichen Sollwerte wiederherstellen, was auch den Sollwert der aktuellen Betriebsart wieder anpasst.

Beispiel: Absolute Sollwerte und Beibehaltung des Sollwerts.

Bei gleicher Parametrierung wie exemplarisch in Abschnitt 2.5 wurde auch der Parameter Beibehaltung des Sollwerts bei Betriebsartenwechsel aktiviert.

- **Fall 1:** Das Thermostat befindet sich im Modus Komfort (Kühlen), der Basissollwert von 23°C wird manuell um ein Grad erhöht (24°C) und anschließend um drei weitere Grad (27°C, was einen automatischen Wechsel in den Modus Standby auslöst). Anschließend erfolgt ein Befehl via Kommunikationsobjekt zum Wechseln zurück in Modus Komfort. In diesem Fall ist der neue Sollwert 23°C, da der Wechsel in den Modus Standby über das Thermostat erfolgte und nicht über einen externen Befehl.
- **Fall 2:** Das Thermostat befindet sich im Modus Standby (Kühlen), der Basissollwert von 26°C wird auf 25°C gesenkt, anschließend erfolgt ein externer Befehl zum Wechsel in den Modus Komfort. Der Sollwert wird auf 23°C angepasst. Erfolgt nun ein weiterer Befehl zum Wechsel in den Modus Standby, beträgt der Sollwert nun 25°C.

- **Fall 3:** Das Thermostat befindet sich im Modus Komfort (Kühlen), der Basissollwert von 23°C wird auf 22°C gesenkt, anschließend erfolgt ein externer Befehl zum Wechsel in den Modus Öko. Der Sollwert wird auf 28°C angepasst. Erfolgt nun ein Befehl zum Wechsel in den Modus Komfort, so wechselt der Sollwert auf 23°C, da die aktuelle Reglerart Kühlen ist und 22°C höher ist als die parametrisierten 23°C. Analog dazu werden im Modus Komfort (Heizen) keine Temperaturen höher als 21°C gespeichert.

Nehmen wir an, als einziger entsprechender Parameter wurde die Option Sollwerte beibehalten bei Änderung des Sollwerts aktiviert:

- **Fall 4:** Das Thermostat befindet sich im Modus Standby (Kühlen) und der Sollwert wird auf 24°C gewechselt. Anschließend erfolgt eine Sollwertänderung auf 22°C, das Thermostat schaltet in Modus Komfort um. Erfolgt nun ein weiterer Befehl zum Wechsel in den Modus Standby, beträgt der Sollwert nun 22°C.

2.5.2.2 RELATIVE SOLLWERTE

Diese Methode ist gedacht für komplexere Systeme (wenn etwa die Sollwerte mehrerer Thermostate zentral verwaltet werden sollen), sie ermöglicht die Konfiguration und Steuerung der Zieltemperatur in **relativen Werten**, dies wird als Offset zur **Basis Solltemperatur** dargestellt.

Im laufenden Betrieb kann der Sollwert via Binärobjekt (0.5°C subtrahieren/addieren zum/ab aktuellen Wert) oder mittels absolutem Wert. Hierfür existieren spezielle ein-Bit und zwei-Byte-Objekte zur Modifizierung des **Basissollwerts**.

Die Parametrierung in diesem Fall ist wie folgt:

- Definieren einer **Basistemperatur** (etwa 22°C).
- Festlegen der Sollwerte für Heizen und Kühlen für die Betriebsarten **Komfort**, **Standby**, **Öko** und **Gebäudeschutz** als Offset zur oben genannten Basistemperatur (etwa +2.5°C).

Das folgende Beispiel macht dies deutlich:

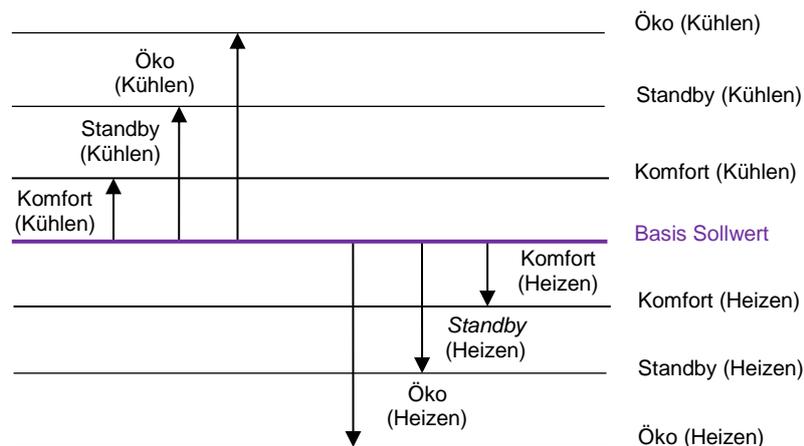


Abb. 6. Relative Sollwerte.

Der aktuelle Sollwert des Thermostats setzt sich also wie folgt zusammen:

$$\text{Sollwert} = \text{Basistemperatur} + \text{Betriebsart Offset (Parameter)} + \text{Nutzer Offset (Objekt)}$$

Die **Standard-Betriebsart** nach Download kann via ETS festgelegt werden. Über den Parameter "**Offset nach Betriebsartenwechsels beibehalten**" kann der Integrator dafür sorgen, dass nach Wechsel in eine andere Betriebsart der vorher aktive Offset immer noch aktiv ist, also zum Sollwert der aktuell aktiven Betriebsart hinzugefügt werden soll oder nicht. Beachten Sie bitte das der aktuelle Offset beim Wechseln der Reglerart (Heizen/Kühlen) immer beibehalten wird.

Beispiel: Relative Sollwerte und Speicherung des Offsets.

Folgende Konfiguration angenommen:

- **Basis-Solltemperatur:** 22°C.
- **Modus Kühlen**
 - Offset für Komfort: +1°C.
 - Offset für Standby: +3°C.
 - Offset für Öko: +5°C.
- **Modus Heizen**
 - Offset für Komfort: -1°C.
 - Offset für Standby: -3°C.

➤ *Offset für Öko: -5°C.*

• **Maximaler Offset Wert:** +3°C.

• **Minimaler Offset Wert:** -2°C.

Wird der Wert des Offsets bei Wechsel der Reglerart beibehalten, dann:

- 1) *Angenommen das Thermostat beginnt im Standby (Kühlen) mit einem Sollwert von 22°C + 3°C + 0°C = 25°C (der Wert des Offset-Objektes ist 0°C).*
- 2) *Ein "Erhöhen"-Befehl wird durch das Binärobjekt empfangen und löst einen Sollwertwechsel auf 25.5°C aus.*
- 3) *Anschließend empfängt das 2-Byte Offset Steuerobjekt den Wert +4°C, welches den Sollwert auf 29°C erhöht. Der maximale Offset Wert wurde via Parameter auf +3°C konfiguriert somit wird der Offset auf 3°C heruntersetzt, der aktuelle Sollwert ergibt ergo 28°C.*
- 4) *Ein Befehl zum Wechsel in den Komfort Modus erfolgt, dessen Sollwert 23°C beträgt. Da die Speicherung des Offsets aktiviert wurde, werden zu diesen 23°C die 3°C des aktuell aktiven Offsets addiert, ergo 26°C.*

Wird ein neuer Wert für die Basis Temperatur via Bus empfangen (etwa 25°C) wird der akkumulierte Offset nicht zurückgesetzt. Wird ein solcher Befehl nach 4) empfangen, wird der Sollwert auf 25°C + 1°C + 3°C = 29°C gesetzt.

2.6 KOMFORTVERLÄNGERUNG UND FENSTER STATUS

Zwei weitere Funktionen sind für den Betriebsartenwechsel verfügbar.

- **Komfortverlängerung:** ermöglicht das Schalten in den Modus Komfort mittels Objekt über den Wert "1", das Thermostat verbleibt für einen parametrisierten Zeitraum in diesem Modus und wechselt anschließend in die vorherige Betriebsart zurück.

Diese Funktion kann in Zusammenspiel mit einem Zennio Bewegungsmelder sinnvoll sein, hier kann bei Bewegungserkennung automatisch in den Modus Komfort gewechselt werden, wenn der Raum vorher im Standby oder Öko-Modus war.

Wichtig:

- Die Komfortverlängerung ist nicht im Thermostat **Einfach** verfügbar.
- Der wiederholte Empfang des Wertes "1" während der Komfortverlängerung lässt den parametrisierten Timer neu starten.
- Der Timer der Komfortverlängerung wird unterbrochen, wenn ein Befehl zum Umschalten in eine andere Betriebsart erfolgt oder wenn das Objekt des Fensterkontakts ausgelöst wird (siehe unten).

- **Fenster Kontakt:** aktiviert oder deaktiviert das Kommunikationsobjekt "[Tx] Fenster Kontakt (Eingang)" welches mit einem externen Sensor verknüpft werden kann um bestimmte Situationen auszulösen (ein Fenster wird geöffnet, Wartungsarbeiten etc.) welche die Betriebsart Gebäudeschutz erfordern. Wird der Wert "1" durch dieses Objekt empfangen, so schaltet das Thermostat in den Gebäudeschutz und verbleibt in diesem bis der Wert "0" empfangen wird, anschließend wird in die ursprüngliche Betriebsart zurückgeschaltet (Befehle während Modus Gebäudeschutz bezüglich Betriebsartenumschaltung werden ignoriert).

Wichtig:

- Wird der Gebäudeschutz durch normale Betriebsarten-Umschaltung ausgelöst und nicht via Fensterkontakt, reagiert das Thermostat auf Befehle zur Umschaltung der Betriebsarten.
- Wird der Fensterkontakt ausgelöst, wenn das Thermostat bereits im Modus Gebäudeschutz ist, verbleibt das Thermostat in diesem, auch wenn der Wert "0" über das Objekt Fensterkontakt empfangen wird.
- **Komfortverlängerung** ist nicht verfügbar, solange der Wert "1" am Fensterkontakt anliegt. Wird das Fensterkontakt-Objekt während der **Komfort-Verlängerung** ausgelöst so schaltet das Thermostat in den Modus Gebäudeschutz; wird anschließend der Wert "0" empfangen schaltet das Thermostat in die Betriebsart vor der Komfortverlängerung um.

2.7 SZENEN MANAGEMENT

Sie können mit dem Zennio Thermostat in bis zu **5 unterschiedlichen Szenen** unterschiedliche Funktionen auslösen:

- **Einschalten / Ausschalten:**

Während der **Ausführung** der Szene ist es möglich, entsprechend der Parametrierung, einen Einschalt- oder Ausschaltbefehl durch das Ein-/Aus-Objekt zu senden. Wird die entsprechende Szene **gespeichert** so wird der parametrisierte Wert mit dem aktuellen Ein-/Aus-Status des Thermostats überschrieben.

Wichtig: *Diese Option ist nicht verfügbar, wenn das Thermostat auf "immer eingeschaltet" gesetzt ist.*

- **Reglerart (Kühlen/Heizen):**

Während der **Ausführung** der Szene wird das der gewünschten Reglerart (Kühlen/Heize) entsprechende Schaltobjekt gesendet. Wird die entsprechende Szene **gespeichert** so wird der parametrisierte Wert mit dem aktuellen Reglerart-Status des Thermostats überschrieben.

Wichtig: *Ist das Thermostat nur für Heizen oder nur für Kühlen oder für automatischen Wechsel der Reglerart konfiguriert, so ist diese Option nicht verfügbar.*

- **Sollwert:**

In diesem Fall kann die Aktivierung einer **Betriebsart** (oder eines gewünschten **Sollwertes**) bei **Ausführung** dieser Szene parametrisiert werden.

Wird diese zweite Option bei **relativer Sollwert-Vorgabe** gewählt, so bezieht sich dieser angepasste Wert auf den Basis-Sollwert, der Wert des Offsets bleibt bei Ausführung der Szene unbeeinflusst.

Wird die entsprechende Szene **gespeichert** so wird der oben angesprochene Wert mit dem aktuellen Status des Wertes überschrieben.

All diese Aktionen können unabhängig voneinander aktiviert und konfiguriert werden

Beispiel: Aufrufen und Ausführen von Thermostat-Szenen.

Die erste Szene hat den Szenenwert 32, verbunden sind das Einschalten des Thermostats und die Aktivierung des Modus Komfort, Heizen/Kühlen bleibt unberührt.

- **Fall 1:** das Thermostat befindet sich in Reglerart Kühlen und Modus Standby, die Szene Wert "31" wird aufgerufen, das Thermostat schaltet in Modus Komfort.
- **Fall 2:** das Thermostat ist ausgeschaltet, der Szenenaufruf erfolgt, das Thermostat schaltet ein und wechselt in den Modus Komfort, Reglerart Heizen/Kühlen befindet sich im Status vor dem Ausschalten
- **Fall 3:** das Thermostat ist aus, Heizen und Öko waren der Zustand vor dem Ausschalten, der Befehl zum Speichern via Wert "159" erfolgt. Die Szene Nummer 32 wird mit dem aktuellen Status des Thermostats aktualisiert (Aus, Öko, Heizen/Kühlen bleibt unberücksichtigt). Befindet sich das Thermostat anschließend in eingeschaltetem Zustand in Reglerart Kühlen und Modus Komfort und diese Szene wird erneut aufgerufen, so schaltet das Thermostat aus und aktiviert Modus Öko, Reglerart Kühlen bleibt aktiv.

3 ETS PARAMETRIERUNG

3.1 STANDARD KONFIGURATION

Abhängig vom verwendeten Zennio Gerät können eines oder mehrere Thermostate parametrisiert werden:

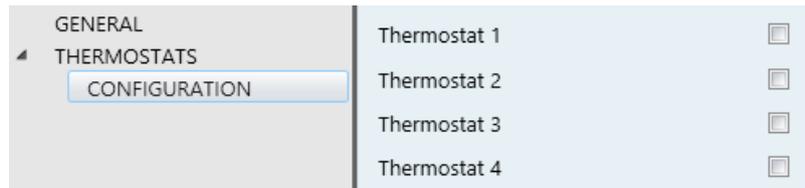


Abb. 7. Aktivierung des Thermostats.

Wie genau die verfügbaren Thermostate aktiviert werden schlagen Sie bitte im Handbuch des verwendeten Gerätes nach.

Wurde das Thermostat aktiviert, erscheinen in der ETS mehrere Tabs mit den auf das Thermostat bezogenen Parametern.

3.1.1 "THERMOSTAT n" TAB

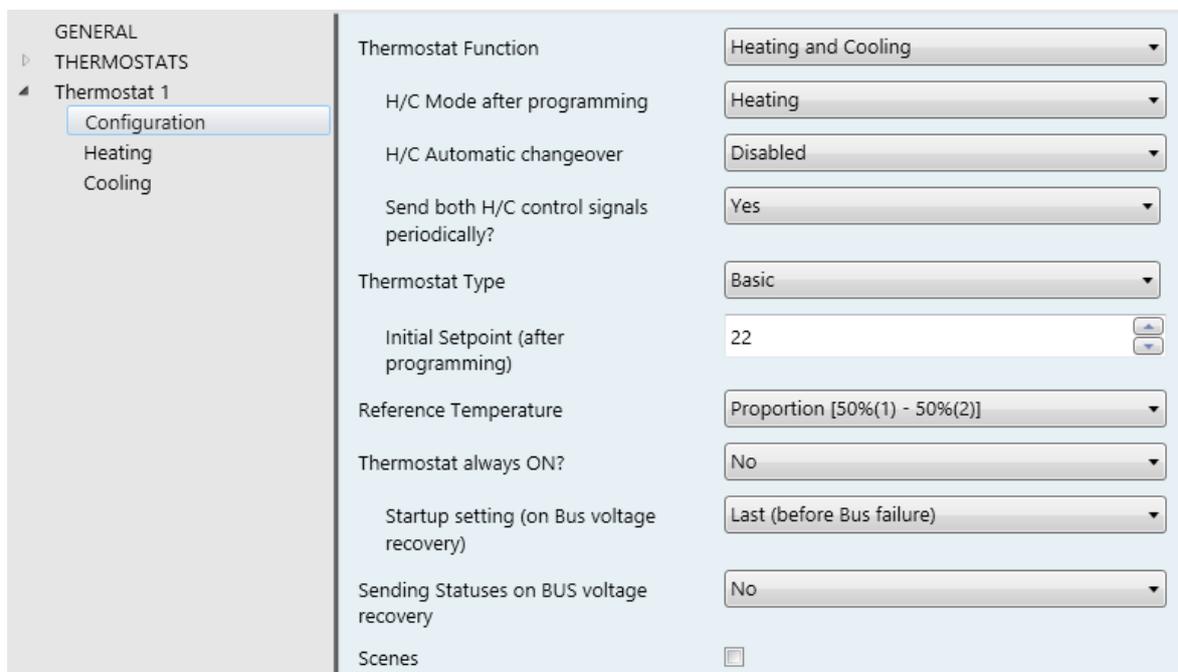


Abb. 8. KONFIGURATION

- **Thermostat Funktion:** legt die gewünschten Reglerarten fest: Heizen, Kühlen, oder Heizen und Kühlen. Je nach Auswahl erscheinen die Tabs “Heizen” und “Kühlen”. In Abschnitt 3.1.3 und 3.1.4 finden Sie die Details zur Parametrierung.

Wurden die beiden Reglerarten aktiviert werden weitere Parameter angezeigt:

- **Reglerart nach Download:** legt fest, ob sich das Thermostat nach einem ETS Download in Reglerart Heizen oder Kühlen befindet.
 - **Automatisches Umschalten Reglerart:** ermöglicht dem Thermostat abhängig von aktuellem Sollwert und Referenztemperatur die Reglerart Kühlen oder Heizen zu wählen. Wird diese Option nicht gewählt, wird über das Kommunikationsobjekt “[Tx] Reglerart” die entsprechende Reglerart aktiviert (“0” für Reglerart “Kühlen”, “1” für “Heizen”). **Aktiviert oder nicht**, die aktuelle Reglerart kann über das Lesen des Objektes “[T] Reglerart (Status)” abgefragt werden. “0” bedeutet Kühlen, “1” bedeutet Heizen.
 - **Werte beider Reglerarten periodisch senden:** legt fest, ob die Kontrollvariablen beider Reglerarten (und die Objekte für Zusätzliches Heizen oder Kühlen falls aktiviert, siehe Abschnitt 3.1.3 und 3.1.4) zyklisch gesendet werden sollen, oder ob der Wert der aktuell aktiven Reglerart gesendet werden soll (die Variable der nicht aktiven Reglerart ist 0). Der Sendezyklus der entsprechenden Reglerart (Heizen/Kühlen) wird im spezifischen Parameter Tab konfiguriert.
- **Art des Thermostats:** Legt die gewünschte Konfiguration für die Betriebsarten und die entsprechenden Sollwerte fest: “Einfach” oder “Erweitert” (siehe Abschnitt 2.5). In der **erweiterten** Konfiguration erscheint ein weiterer Tab (genannt “**Sollwert**”; siehe 3.1.2).

Wird das Thermostat als **einfach** mit automatischer Umschaltung der Reglerart konfiguriert, so werden zwei weitere Parameter freigegeben, die sich auf das obere und untere **Totband** der Betriebsart Komfort, diese sind

analog zum erweiterten Thermostat (siehe Abschnitt 3.1.2.2). Und ebenso die folgenden Parameter:

- **Standard Sollwert (nach Download):** legt den initialen Sollwert der Betriebsart Komfort nach ETS Download fest (siehe 2.5.1).
- **Referenztemperatur:** legt die Quelle der Referenztemperatur fest. Diese kann durch den Wert eines einzelnen 2-Byte Kommunikationsobjekt (“**[Tx] Temperaturwert 1**”), oder aus der Kombination von zwei 2-Byte Objekten (“**[Tx] Temperaturwert 1**” und “**[Tx] Temperaturwert 2**”) mit konfigurierbarem Verhältnis übermittelt werden. Diese Objekte müssen mit den korrespondierenden Temperaturobjekten, über welche der aktuelle Ist-Temperaturwert übermittelt wird (etwa das Objekt des internen Temperaturfühlers). Siehe Abschnitt 2.1.

Abb. 9. Referenztemperatur.

Wird ein Verhältnis zweier Objekte gewünscht, wird über das zwei-Byte Objekt “**[Tx] Effektive Temperatur**” der tatsächliche Temperaturwert als Ergebnis der beiden Werte gesendet.

- **Thermostat immer eingeschaltet:** legt fest, ob das Thermostat immer eingeschaltet (“Ja”) oder ob es via Objekt ein- und ausgeschaltet werden soll (“Nein”).

Abb. 10. Thermostat immer EIN.

Im zweiten Fall werden die folgenden Parameter und zwei Kommunikationsobjekte freigegeben: (“**[Tx] Ein/Aus**” und “**[Tx] Ein/Aus (Status)**”):

- **Startwert (nach Busspannungswiederkehr):** legt den Start-Zustand des Thermostats nach Bus-Download oder Spannungsausfall- und Wiederkehr fest: “Aus”, “Ein” oder “Letzter Zustand”. “Letzter Zustand” wird bei der ersten Inbetriebnahme als “Aus” gesetzt (nach Applikationsübertragung).
- **Automatisches Einschalten bei Empfang eines Betriebsartentelegramms:** die Aktivierung dieser Option schaltet das Thermostat automatisch ein, falls es sich im Status Aus befunden hat, wenn ein Befehl zum Ändern der Betriebsart empfangen wird (auch wenn die Betriebsart gar nicht geändert wird) durch das Kommunikationsobjekt **“[Tx] Betriebsart”** (ein-Byte) oder **“[Tx] Betriebsart: Modus Betriebsart”** (ein-bit), aber auch wenn der Wert “1” durch das Objekt **“[Tx] Fenster Status (Eingang)”** oder **“[Tx] Komfortverlängerung”** empfangen wird.
- **Senden des Status nach Busspannungswiederkehr:** legt fest ob das Gerät seinen Status bei Gerätestart übermitteln soll. Das Senden des aktualisierten Wertes kann auch verzögert geschehen (0-255 Sekunden), festgelegt im Parameter **“Sendeverzögerung”**.

The image shows a configuration window with two main settings:

- Sending Statuses on BUS voltage recovery:** A dropdown menu currently showing 'Yes'.
- Sending Delay:** A text input field containing the number '0', followed by a multiplier 'x 1s'.

Abb. 11. Senden des Status nach Busspannungswiederkehr.

- **Szenen:** aktiviert / deaktiviert die Szenenfunktion des Thermostats und gibt den korrespondierenden Tab frei (siehe 3.1.5).

3.1.2 “SOLLWERT” TAB

Dieses Fenster ist nur verfügbar, wenn die Art des Thermostats auf **erweitert** gesetzt ist. Es enthält sämtliche Parameter bezogen auf Sollwerte und verbundene Betriebsarten und die gewünschte Art der Vorgabe (absolut oder relativ). Abschnitt 2.5 erklärt diese Parameter im Detail.

Unabhängig vom Konfigurieren dieser Parameter ermöglichen die Kommunikationsobjekte **“[Tx] Betriebsart”** und **“[Tx] Betriebsart (Status)”** (ein-byte je) die Auswahl der entsprechenden Betriebsart und die Übermittlung des jeweils Aktiven:

Wert	Modus
1	Komfort
2	Standby
3	Nacht/Öko
4	Frostschutz

Tabelle 2. Betriebsarten

Die Parameter in diesem Tab werden nun erklärt:

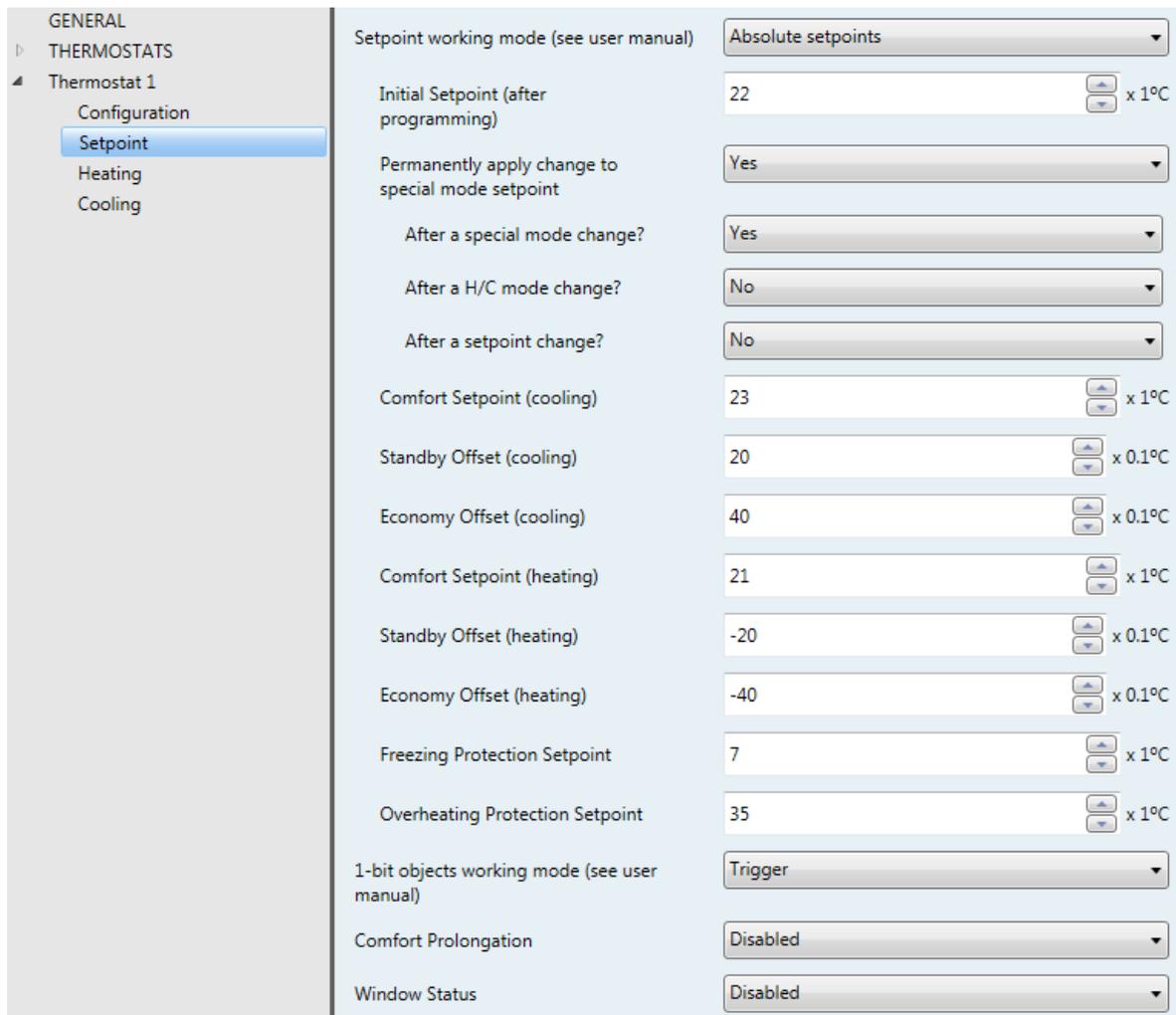


Abb. 12. Absolute Sollwerte

Wichtig: Die dargestellten Abbildungen zeigen die Parameter sowohl für die Reglerart Heizen als auch für Kühlen. Wird nur eine der beiden Reglerarten aktiviert, so werden auch nur die entsprechenden Parameter freigegeben.

- Funktionsweise der Sollwerte: Absolute Sollwerte oder Relative Sollwerte (siehe Abschnitte 2.5.2.1 und 2.5.2.2). Die spezifischen

Parameter der jeweiligen Funktionsweise werden detailliert in Abschnitten 3.1.2.1 und 3.1.2.2 beschrieben.

- **Sollwert Frostschutz:** legt den initialen Sollwert für den Modus Gebäudeschutz der Reglerart Heizen fest, zwischen -10°C und 15°C.
- **Sollwert Hitzeschutz:** legt den initialen Sollwert für den Modus Gebäudeschutz der Reglerart Kühlen fest, zwischen 25°C und 120°C.
- **Funktionsweise Betriebsarten 1-Bit:** aktiviert oder deaktiviert die Auswahl der Betriebsarten mittels ein-Bit Objekt und legt die Auslöseart fest. Diese Objekte sind wie folgt: “[Tx] Betriebsart: Komfort”, “[Tx] Betriebsart: Standby”, “[Tx] Betriebsart: Öko” und “[Tx] Betriebsart: Frost-/Hitzeschutz”.

Der Auslöser kann sein: “Deaktiviert”, “Auslöser” oder “Schalten” (siehe Abschnitt 2.5). Wird die Option “Schalten” gewählt, so wird ein weiterer Parameter (“**Standard Betriebsart**”) für die Auswahl der gewünschten Betriebsart freigegeben, wenn alle Binärobjekte den Wert “0” haben. Dieser Parameter darf nicht verwechselt werden mit der Auswahl einer initialen Betriebsart des Thermostats, die in den Parametern “**Standard Sollwert (nach Download)**” (3.1.2.2) oder “**Standard Betriebsart nach Download**” (3.1.2.1) festgelegt werden.

Wird hier die Option “Deaktiviert” gewählt, so kann die Umschaltung der Betriebsarten nur durch das 1-Byte Objekt “[Tx] Betriebsart” erfolgen.

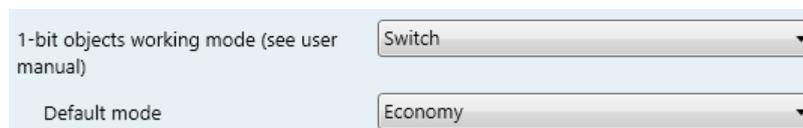


Abb. 13. Objekte zur Betriebsartenauswahl

- **Komfortverlängerung:** Aktiviert oder deaktiviert die Funktion der Komfortverlängerung (siehe Abschnitt 2.6) und verbirgt oder gibt das Objekt “[Tx] Komfortverlängerung” frei, dass bei Empfang des Wertes “1” das Thermostat in den Modus Komfort versetzt und anschließend nach Ablauf einer festgelegten “**Zeit der Komfortverlängerung**” (10 bis 255 Minuten oder 1 bis 255 Stunden) wieder in die ursprüngliche Betriebsart versetzt.

Beachten Sie bitte, dass der wiederholte Empfang des Wertes "1" den Timer zurücksetzt.

Wichtig: Wird der Wert "1" durch das Kommunikationsobjekt "[Tx] Fenster Status (Eingang)" während der Komfortverlängerung empfangen, schaltet das Thermostat in Modus Gebäudeschutz bis der Wert "0" empfangen wird. Nun beendet das Thermostat die Komfortverlängerung und schaltet in die ursprüngliche Betriebsart um.

Abb. 14. Komfortverlängerung:

- **Fenster Status:** aktiviert oder deaktiviert das 1-Bit Kommunikationsobjekt "[Tx] Fenster Status (Eingang)", durch welches das Thermostat in den Modus Gebäudeschutz via Wert "1" versetzt wird. Siehe Abschnitt 2.6.

3.1.2.1 ABSOLUTE SOLLWERTE

Ist der Parameter "**Funktionsweise der Sollwerte**" auf "Absolute Sollwerte" gesetzt ist, erscheinen folgende Parameter Abb. 12.

- **Standard Sollwert (nach Download):** legt die gewünschte Solltemperatur (zwischen -20° und 100°) fest, die vom Thermostat nach Download automatisch angenommen wird. Von diesem Wert hängt die aktive Betriebsart bei Gerätestart ab.

Dieser Wert kann jederzeit im laufenden Betrieb durch das zwei-Byte Kommunikationsobjekt "[Tx] Solltemperatur" modifiziert werden, wodurch eventuell auch die aktuelle Betriebsart wechselt. Das Objekt "[Tx] Sollwert(Status)" meldet die aktuelle Betriebsart an den Bus.

Mit dem Kommunikationsobjekt ("[Tx] Reset Solltemperatur") kann mittels des Wertes "1" der aktuelle Sollwert auf den via ETS parametrisierten Standard-Sollwert zurückgesetzt werden.

- **Sollwert nach Betriebsartenwechsel beibehalten:** aktiviert oder deaktiviert die Möglichkeit, den aktuellen Sollwert bei Betriebsartenwechsel zu speichern, siehe Abschnitt 2.5.2.1. Bei Aktivierung werden die folgenden

drei Parameter freigegeben: "Bei Umschalten der Betriebsart", "Bei Umschaltung der Reglerart" und "Nach Änderung der Solltemperatur".

Permanently apply change to special mode setpoint	Yes
After a special mode change?	No
After a H/C mode change?	No
After a setpoint change?	No

Abb. 15. Solltemperatur beibehalten.

- **Sollwert Komfort (Kühlen) / Sollwert Komfort (Heizen):** legt den Standard Sollwert (zwischen -20°C und 100°C) für den Modus Komfort unter Heizen und Kühlen fest.

Wichtiger Hinweis: Für eine ordnungsgemäße Funktion und Umschaltung zwischen Reglerart Kühlen und Heizen muss der Sollwert Komfort (Kühlen) höher sein als der Sollwert Komfort für Heizen, und mindesten 2°C Unterschied zwischen diesen beiden Werten.

- **Offset Standby (Kühlen) / Offset Standby (Heizen):** legt die Standard-Solltemperatur für den Modus Standby unter Reglerart Heizen und Kühlen fest, angegeben als positiver oder negativer Offset (zwischen 0 und 100 Zehntelgrad) in Bezug auf den Sollwert für Modus Komfort.

Beispiel: Offset Standby.

Angenommen der Standard Sollwert für Modus Komfort Heizen wurde auf 21°C festgelegt und für Modus Komfort Kühlen auf 23°C. Wird in diesem Fall ein Sollwert für Modus Standby (Kühlen) von 25°C und 18,5°C für Modus Standby (Heizen) benötigt, müssen die Offset-Werte (in Zehntelgrad) von 20 und -25 angegeben werden.

- **Offset Öko (Kühlen) / Offset Öko (Heizen):** legt den Standard Sollwert (zwischen -20°C und 100°C) für den Modus Öko unter Heizen und Kühlen fest. Die Konfiguration ist analog zum oben genannten Parameter.
- **Frostschutz (Kühlen) / Frostschutz (Heizen):** legt den Standard Sollwert für Gebäudeschutz Heizen und Kühlen fest. Der verfügbare Bereich liegt zwischen [0, 15] für Kühlen und [30, 45] für Heizen.

Die verfügbaren Parameter für die übrigen Parameter in diese Fenster wurden bereits in Abschnitt 3.1.2 erklärt, diese sind sowohl für absolute als auch für relative Sollwerte gleich.

3.1.2.2 RELATIVE SOLLWERTE

Ist der Parameter “**Funktionsweise der Sollwerte**” auf “Relative Sollwerte” gesetzt ist, erscheinen folgende Parameter.

Setpoint working mode (see user manual)	Relative setpoints
Basic setpoint (after programming)	22 x 1°C
Initial mode (after programming)	Economy
Permanently apply change to basic setpoint shift	Yes
Maximum offset	5 x 1°C
Minimum offset	-5 x 1°C
Comfort Offset (cooling)	0 x 0.1°C
Standby Offset (cooling)	20 x 0.1°C
Economy Offset (cooling)	40 x 0.1°C
Comfort Offset (heating)	0 x 0.1°C
Standby Offset (heating)	-20 x 0.1°C
Economy Offset (heating)	-40 x 0.1°C
Freezing Protection Setpoint	7 x 1°C
Overheating Protection Setpoint	35 x 1°C
1-bit objects working mode (see user manual)	Disabled
Comfort Prolongation	Disabled
Window Status	Enabled

Abb. 16. Relative Sollwerte.

Bei relativen Sollwerten muss der Integrator einen Basis Sollwert festlegen und einen positiven und negativen Offset für jede Betriebsart, die die jeweilige Solltemperatur angibt.

Der Basis Sollwert kann im laufenden Betrieb mittels Kommunikationsobjekt “[Tx] Basis Solltemperatur” geändert werden und wird mittels “[Tx] Basis Solltemperatur Status” zurückgemeldet. Ebenfalls kann eine Erhöhung oder Reduzierung im laufenden Betrieb erfolgen (Nutzer Offset) erfolgen (siehe Abschnitt 2.5.2.2):

Sollwert = Basistemperatur + Betriebsart Offset (Parameter) + Nutzer Offset (Objekt)

Der Nutzer Offset kann durch folgende Objekte beeinflusst werden:

- “[Tx] Solltemperatur (Schritt)”, ein ein-Bit Objekt, welches bei Empfang des Wertes “0” die Temperatur um 0,5° reduziert und um 0,5° steigert, wenn der Wert “1” empfangen wird,
- “[Tx] Sollwertverschiebung”, ein zwei-Byte Objekt mit dem der exakte Wert der Temperaturverschiebung angegeben wird.
- “[Tx] Reset Sollwertverschiebung”, setzt die Werte bei Empfang des Wertes “1” auf den Parameterwert zurück, den Nutzer Offset also auf den Wert “0”.

Mittels der Kommunikationsobjekte “[Tx] Sollwert Status” und “[Tx] Sollwertverschiebung Status” meldet das Thermostat den aktuellen Sollwert und Nutzer Offset zurück.

Das Fenster enthält die folgenden Parameter:

- **Basis Sollwert (nach Programmierung)**: legt den Startwert der Basis Solltemperatur fest, welcher als Referenz für die Sollwerte der verschiedenen Betriebsarten genutzt wird (diese werden über den korrespondierenden Offset bestimmt). Bitte in Abschnitt 2.5.2.2 für weitere Details nachschlagen.

Dieser Basiswert kann im laufenden Betrieb durch das Kommunikationsobjekt “[Tx] Basis-Solltemperatur” geändert werden und gibt seinen Status mit Kommunikationsobjekt “[Tx] Basis-Solltemperatur Status zurück.
- **Standard Betriebsart (nach Download)**: legt die aktive Betriebsart nach Download fest: “Komfort”, “Standby” oder “Economy” (default).
- **Offset nach Wechsel der Betriebsart beibehalten**: ermöglicht die Aktivierung oder Deaktivierung der Speicherung des Nutzer Offsets beim Verlassen der aktuellen Betriebsart, wenn also der Nutzer den Sollwert

mittels Offset Wert “x” geändert hat, wird der Sollwert der neuen Betriebsart mit Wert “x” geändert.

- **Max. Erhöhung/Reduzierung der Basis-Solltemperatur:** maximal mögliche Erhöhung erlaubt unter Berücksichtigung der Basis-Solltemperatur Werte von 0°C bis 20°C (erhöhen oder verringern) können konfiguriert werden. Als Beispiel prüfen Sie bitte “Relative Sollwerte und Offset Speicherung” in Abschnitt 2.5.2.2.
- **Offset Komfort (Kühlen) / Offset Komfort (Heizen):** legt die Solltemperatur: für Betriebsart Komfort (Kühlen und Heizen) als Offset unter Berücksichtigung der Basis-Solltemperatur fest. Der verfügbare Bereich liegt zwischen [0, 100] Zehntelgrad für Kühlen und [-100, 0] für Heizen.
- **Offset Standby (Kühlen) / Offset Standby (Heizen):** analog zum vorherigen Parameter, allerdings für Betriebsart Standby.
- **Offset Öko (Kühlen) / Offset Öko (Heizen):** analog zum vorherigen Parameter, allerdings für Betriebsart Öko.

Falls die “**Thermostatfunktion**” (siehe Abschnitt 3.1.1) auf “Heizen und Kühlen” und die **automatische Umschaltung der Reglerart** aktiviert wurde, werden die beiden folgenden Parameter freigegeben.

Automatic H/C mode changeover bands (only for comfort mode)		
Upper Dead Band	<input type="text" value="10"/>	<input type="button" value="↑"/> <input type="button" value="↓"/> x 0.1°C
Lower Dead Band	<input type="text" value="10"/>	<input type="button" value="↑"/> <input type="button" value="↓"/> x 0.1°C

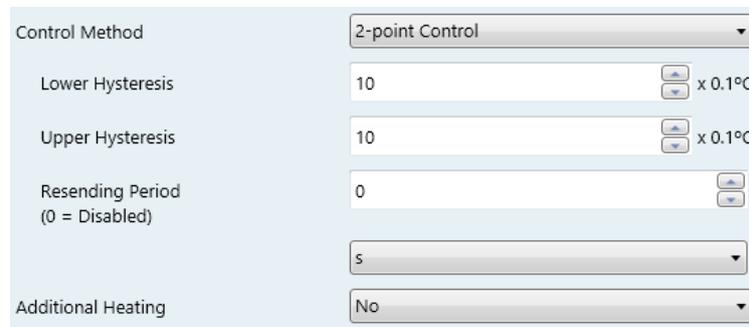
Abb. 17. Automatische Umschaltung Reglerart.

- **Obere Totzone / Untere Totzone:** legt die Breite der Totzone um den Modus Komfort fest, unter welcher Bedingung die automatische Umschaltung der Reglerart von Heizen auf Kühlen und anders herum erfolgt (siehe Abschnitt 2.2.2). Möglich sind von 0 bis 100 Zehntelgrad.

Die verfügbaren Parameter für die übrigen Parameter in diese Fenster wurden bereits in Abschnitt 3.1.2 erklärt, diese sind sowohl für absolute als auch für relative Sollwerte gleich.

3.1.3 "HEIZEN" TAB

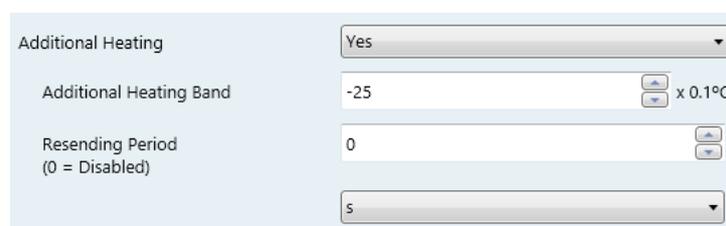
Der Tab "Heizen" bietet dem Integrator, den Algorithmus und sämtliche Parameter für die Reglerart Heizen des Thermostats zu konfigurieren. Für eine ordnungsgemäße Konfiguration raten wir, die ersten Abschnitte des Benutzerhandbuchs zu lesen.



Control Method	2-point Control
Lower Hysteresis	10 x 0.1°C
Upper Hysteresis	10 x 0.1°C
Resending Period (0 = Disabled)	0
	s
Additional Heating	No

Abb. 18. Heizen

- **Stellgrößenausgabe:** legt den Kontroll-Algorithmus fest. Möglich sind "2-Punkt Regelung" (siehe Abschnitt 3.1.3.1) und "PI-Regelung" (siehe Abschnitt 3.1.3.2).
- **Sendezyklus:** bestimmt, wie oft (zwischen 1 und 255 Minuten, oder 1 und 255 Minuten, oder 1 und 18 Stunden) die Kontrollvariable der Stellgröße (via Objekt "[Tx] Stellwert (Heizen)") auf den Bus gesendet wird. Der Wert "0" deaktiviert das zyklische Senden.
- **Zusatzheizung:** aktiviert oder deaktiviert die Funktion zusätzliche Heizung (siehe Abschnitt 2.4). Bei Aktivierung wird das ein-Bit Kommunikationsobjekt "[Tx] Zusatzheizung" und die Parameter "**Bereich für Zusatzheizung**" (zwischen -100 und -5 Zehntelgrad sind möglich) und "**Sendezyklus**" (zwischen 0 und 255 Minuten) freigegeben.



Additional Heating	Yes
Additional Heating Band	-25 x 0.1°C
Resending Period (0 = Disabled)	0
	s

Abb. 19. Zusätzliches Heizen.

3.1.3.1 2-PUNKT REGELUNG

Nach Auswahl dieser Stellgrößenausgabe (siehe Abschnitt 2.3.1) werden die folgenden Parameter freigegeben:

Control Method	2-point Control
Lower Hysteresis	10 x 0.1°C
Upper Hysteresis	10 x 0.1°C

Abb. 20. Zwei-Punkt Hysterese

- **Unterer Hysteresewert:** definiert die untere Hystereseschwelle (zwischen 1 und 200 Zehntelgrad).
- **Oberer Hysteresewert:** definiert die obere Hystereseschwelle (zwischen 1 und 200 Zehntelgrad).

Die Kontrollvariable ist in diesem Fall das ein-Bit Objekt “[Tx] **Stellgröße (Heizen)**”, welches den Wert “1” ausgibt, wenn der Raum geheizt werden soll und den Wert “0”, wenn keine Heizung benötigt wird.

Diese Variable kann auch zyklisch gesendet werden, was mit dem Parameter **Sendezyklus** konfiguriert wird.

3.1.3.2 PI REGELUNG

Nach Auswahl dieser Stellgrößenausgabe (siehe Abschnitt 2.3.2) werden die folgenden Parameter freigegeben:

Control Method	PI Control
Control Type	Continuous (1 byte)
PI Cycle	15
	m
Control Parameters	Advanced
Proportional Band	4 x 1K
Integral Time	150 x 1min.
Restart accumulated error on saturation?	Yes

Abb. 21. PI Regelung

Die Kontrollvariable der Stellgröße (“**[Tx] Stellgröße (Heizen)**”) kann in diesem Fall sowohl via ein-Byte oder ein-Bit Objekt erfolgen, abhängig davon, welche Art im Parameter “**Stellgröße**” gewählt wurde.

Folgende Parameter sind verfügbar:

- **Stellgrößenausgabe:** wird das Ventil mittels Positionsangabe (“Stetig (1 Byte)”) oder mittels Auf/Zu-Befehl (“PWM (1 bit)”) gesteuert.

Im ersten Fall ist die Kontrollvariable ein ein-Byte Objekt und gibt via Prozentwert den Grad der Öffnung des Ventils an (100% = komplett offen; 0% = komplett geschlossen).

Im zweiten Fall sind zusätzlich zu diesem ein-Byte Objekt noch zwei ein-Bit Objekte verfügbar:

- Das erste ist wie die ein-Byte Variable bezeichnet, sendet allerdings alternativ dazu die Werte “1” und “0” unter Berücksichtigung der Zykluszeit (“**PI Zykluszeit**”), so dass die beiden Zustände des Ventils der Positionierung via Prozentwert angepasst werden.
- Das zweite wird als “**[Tx] Status PI (Heizen)**” bezeichnet und nimmt den Wert “1” an, wenn das PI-Signal größer als 0% ist und den Wert 0%, wenn das Signal genau 0% ist.

Wird die Stellgröße auf “PWM (1 bit)” gesetzt, so müssen die folgenden Parameter konfiguriert werden:

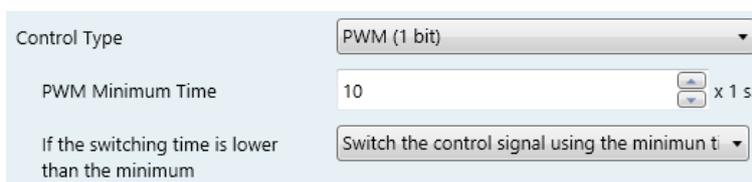


Abb. 22. PWM Regelung (1 bit).

- **Minimale Zykluszeit PI:** Mindestzeit (zwischen 1 und 30 Sekunden), in der das Signal gleichbleibt, um schnelle Zustandswechsel des Relais zu vermeiden.
- **Wenn Zykluszeit PWM geringer als Minimum:** legt fest, wie reagiert werden soll, wenn das Steuersignal schneller wechseln muss als der

vorangegangene Parameter erlaubt: “Schalten des Steuersignals unter Benutzung der Minimalen Zykluszeit” (also Verzögerung der Umschaltung) oder “Wert des Steuersignals beibehalten” (keine Umschaltung vornehmen).

- **PI Zykluszeit:** legt fest, wie oft (1 bis 255 Minuten oder 1 bis 255 Sekunden) der Grad der Öffnung des Ventils (oder bei PWM der Wechsel der Intervalle von “1” und “0”) erneut berechnet werden.
- **Regelparameter:** definiert die Werte für die Variablen K und T des PI Algorithmus. Wir raten explizit dazu, die vordefinierten Werte (“Warmwasserheizkörper”, “Fußbodenheizung”, “Elektroheizkörper”, Gebälsekonvektor oder “Splitgerät”; siehe *ANNEX: Vordefinierte Werte für PI Steuerung*) allerdings können diese Variablen auch angepasst werden (“Über Regelparameter”). Die Auswahl der letzten Option gibt die folgenden Parameter frei.
 - **Proportionalbereich:** setzt den Wert für K (die Proportionalkonstante), zwischen 1°C und 15°C.
 - **Integralzeit:** setzt den Wert für T zwischen 5 und 255 Minuten.
 - **Neustart des Reglers nach Erreichen der Solltemp.:** aktiviert oder deaktiviert diese Funktion während des Algorithmus (siehe Abschnitt 2.3.2). Werden die vordefinierten Regelparameter gewählt, ist dieser Parameter aktiviert.

3.1.4 “KÜHLEN” TAB

Der Tab “Kühlen” bietet dem Integrator, den Algorithmus und sämtliche Parameter für die Reglerart Kühlendes Thermostats zu konfigurieren. Für eine ordnungsgemäße Konfiguration raten wir, die ersten Abschnitte des Benutzerhandbuchs zu lesen.

Die Parameter dieses Tabs und alle Kommunikationsobjekte sind analog zu denen der Reglerart Heizen (siehe Abschnitt 3.1.3).

Die Pi-Regelung besitzt allerdings die folgenden vordefinierten Regelparameter: “Kühldecke”, “Gebälsekonvektor” und “Splitgerät” (siehe Abschnitt *ANNEX: Vordefinierte Werte für PI Steuerung*), und die Möglichkeit, eigene Werte für die Variablen K und T zu setzen.

Control Method	PI Control
Control Variables	Independent objects for heating and cooling
Control Type	Continuous (1 byte)
PI Cycle	15
	m
Control Parameters	Advanced
Proportional Band	4 x 1K
Integral Time	150 x 1min.
Restart accumulated error on saturation?	Yes

Abb. 23. Kühlen.

Wurden beide Reglerarten für das Thermostat (Heizen und Kühlen) aktiviert, sind zusätzlich noch folgende Parameter freigegeben:

- **Stellwerte:** bestimmt, ob die Kontrollvariable durch ein gemeinsames Kommunikationsobjekt gesendet wird oder ob beide Reglerarten über ein Kommunikationsobjekt verfügen ("Gemeinsames Objekt für beide: Heizen und Kühlen"), oder ob die Stellwerte Heizen und Kühlen über unabhängige Objekte ("Unabhängige Objekte für Heizen und Kühlen") gesendet werden (default).

Wichtig: Bei "Gemeinsames Objekt für: Heizen und Kühlen" beachten Sie bitte, das "**Sendezyklus**" (siehe Abschnitt 3.1.1) für beide Werte ignoriert wird, nur der Wert der aktuellen Reglerart wird gesendet.

3.1.5 "SZENEN" TAB

Nach Aktivierung der "**Szenen**" im Konfigurationstab erscheint der entsprechende Tab auf der linken Seite.

Wie in Abb. 24 gezeigt, ist es möglich, pro Thermostat bis zu 5 Szenen zu hinterlegen und die entsprechenden Aktionen zu konfigurieren.

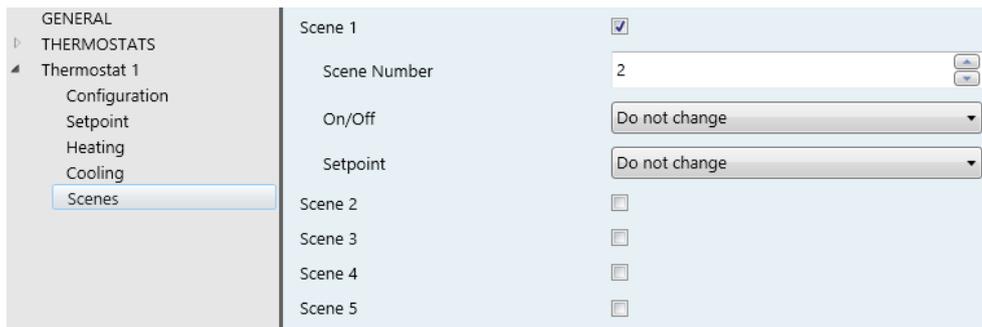


Abb. 24. Szenen.

Für jede der 5 Szenen sind die Parameter wie folgt:

- **Szenennummer:** legt die Nummer der Szene (zwischen 1 und 64) fest, die durch das Objekt “[Thermostat] Szene: Eingang”, (um den Wert 1 reduziert, entsprechend KNX Standard) ausgelöst wird und folgende Aktionen auslösen kann:

Wichtig: Der Empfang des Szene-Speichern Befehls (Werte zwischen 128 und 191) ist ebenfalls möglich, hierdurch wird der parametrisierte Zustand der Szene mit dem aktuellen Zustand des Thermostats überschrieben. Siehe Abschnitt 2.7.

- **Ein / Aus:** legt fest, welchen Zustand das Thermostat bei Auslösen der Szene annimmt (“Ein”, “Aus” oder “Nicht ändern”). Ist der Parameter “Thermostat immer eingeschaltet” (siehe Abschnitt 3.1.1) aktiviert, ist dieser Parameter nicht verfügbar.

Wichtig: Ist dieser Parameter auf “Nicht ändern” gesetzt, wird der Ein/Aus Status des Thermostats beim Speichern der Szene ignoriert. Siehe Abschnitt 2.7.

- **Kühlen / Heizen:** legt fest, welche Reglerart das Thermostat bei Auslösen der Szene annimmt (“Heizen”, “Kühlen” oder “Nicht ändern”). Ist der Parameter “Automatisches Umschalten der Reglerart” (siehe Abschnitt 3.1.1) aktiviert, ist dieser Parameter nicht verfügbar.

Wichtig: Ist dieser Parameter auf “Nicht ändern” gesetzt, wird die aktuelle Reglerart des Thermostats beim Speichern der Szene ignoriert. Siehe Abschnitt 2.7.

- **Solltemperatur:** legt einen angepassten Wert (“Benutzerdefinierte Solltemperatur”) oder eine Betriebsart (“Nicht ändern”, “Komfort”, “Standby”, “Öko”, “Gebäudeschutz”) fest, die das Thermostat bei Auslösen der Szene annimmt. In der **einfachen** Konfiguration des Thermostats (siehe Abschnitt 3.1.1) sind nur “Benutzerdefinierter Sollwert” und “Nicht ändern” verfügbar.

Bei Auswahl der ersten Option wird der Parameter **“Solltemperaturwert”** freigegeben:

- Wurden **Absolute Sollwerte** ausgewählt (Abschnitt 3.1.2.1), so liegt der verfügbare Bereich zwischen -20°C und 100°C.
- Bei Auswahl von **Relativen Sollwerten** (Abschnitt 3.1.2.2), ist der verfügbare Bereich der Gleiche, bezieht sich jedoch auf die **Basis Referenz**, und nicht auf den Sollwert selbst.



Setpoint	Custom setpoint
Setpoint Value	22 x 1°C

Abb. 25. Szene mit benutzerdef. Sollwert

Wichtig: Ist dieser Parameter auf “Nicht ändern” gesetzt, wird die aktuelle Betriebsart oder der Sollwert des Thermostats beim Speichern der Szene ignoriert. Siehe Abschnitt 2.7.

ANNEX: VORDEFINIERTE WERTE FÜR PI STEUERUNG

Profil	K	T (Minuten)
Warmwasser	5	150
Fußbodenheizung	5	240
Elektrische Heizung	4	100
Gebälsekonvektor	4	90
A/C Split	4	90

Tabelle 3. PI Steuerungsprofile für Modus Heizen

Profil	K	T (Minuten)
Kühldecke	5	240
Gebälsekonvektor	4	90
A/C Split	4	90

Tabelle 4. PI Steuerungsprofile für Modus Kühlen

Diese Werte wurden empirisch erhoben und für die gängigen Klimasysteme optimiert. Wir empfehlen die Verwendung der vordefinierten Regelparameter, angepasst sollten diese Werte nur im Ausnahmefall und in besonderen Situationen.

Besuchen Sie uns und senden Sie uns Ihre Anregungen über
Zennio Produkte:

<http://support.zennio.com>

Zennio Avance y Tecnología S.L.

C/ Río Jarama, 132. Nave P-8.11

45007 Toledo (Spain).

Tel. +34 925 232 002.

Fax. +34 925 337 310.

www.zennio.com

Info@Zennio.com



RoHS