

# Technisches Handbuch

## MDT Heizungsaktoren

AKH-0400.01

AKH-0800.01



Adresse  
MDT technologies GmbH  
Geschäftsbereich Gebäudeautomation  
Papiermühle 1  
51766 Engelskirchen  
Internet: [www.mdtautomation.de](http://www.mdtautomation.de)  
E-mail: [automation@mdt.de](mailto:automation@mdt.de)  
Tel.: 02263-880  
Fax.: 02263-4588

Amtsgericht Köln, HRB 38884  
Geschäftsführer: Harro Möwes, Hans-J. Kremer

## 1 Inhalt

|  |    |
|--|----|
| 1 Inhalt.....  | 2  |
| 2 Übersicht .....  | 4  |
| 2.1 Übersicht .....  | 4  |
| 2.2 Verwendung & Anwendungsmöglichkeiten des Heizungsaktor ..... | 4  |
| 2.3 Anschluss-Schema .....                                       | 5  |
| 2.4 Aufbau & Bedienung .....                                     | 6  |
| 2.5 Funktionen.....  | 7  |
| 2.5.1 Übersicht Funktionen .....                                 | 8  |
| 2.6. Einstellung in der ETS-Software .....                       | 9  |
| 2.7. Inbetriebnahme.....   | 9  |
| 3 Kommunikationsobjekte .....                                    | 10 |
| 3.1 Überblick .....  | 10 |
| 3.2 globale Kommunikationsobjekte.....                           | 10 |
| 3.3.1 Kommunikationsobjekte – schaltend(1 Bit) .....             | 11 |
| 3.3.2 Kommunikationsobjekte – stetig(1 Byte).....                | 11 |
| 3.3.3 Kommunikationsobjekte – integrierter Regler.....           | 12 |
| 3.4 Standard-Einstellungen der Kommunikationsobjekte .....       | 14 |
| 4 Referenz ETS-Parameter.....                                    | 16 |
| 4.1 Allgemeine Einstellungen .....                               | 16 |
| 4.1.1 Gerätkonfiguration .....                                   | 16 |
| 4.1.2 Sommer-/Winterbetrieb .....                                | 17 |
| 4.1.3 Heizen/Kühlen – Anforderung & Umschaltung.....             | 18 |
| 4.1.4 Festsitzschutz/Ventilschutz .....                          | 19 |
| 4.1.5 max. Stellwert.....  | 20 |
| 4.1.6 Verhalten nach Busspannungswiederkehr.....                 | 21 |
| 4.2 Betriebsart Kanal .....                                      | 22 |
| 4.3 Kanal-Konfigurationen - „schaltend(1 Bit)“ .....             | 23 |
| 4.3.1 Grundeinstellungen .....                                   | 23 |
| 4.3.2 Sperrfunktion.....   | 25 |
| 4.3.3 Notbetrieb .....   | 25 |
| 4.3.4 Zwangsstellung/Taupunktalarm.....                          | 26 |
| 4.4 Kanal-Konfigurationen - „stetig(1 Byte)“ .....               | 28 |
| 4.4.1 PWM Zyklus .....   | 29 |
| 4.4.2 Stellwert Begrenzungen .....                               | 32 |
| 4.4.3 Temperaturbegrenzung Vorlauf.....                          | 33 |

|   |    |
|---|----|
| 4.5 Kanal-Konfigurationen - „integrierter Regler“ .....       | 34 |
| 4.5.1 Betriebsarten .....                                     | 36 |
| 4.5.2 Priorität der Betriebsarten .....                       | 38 |
| 4.5.3 Betriebsartenumschaltung .....                          | 38 |
| 4.5.4 Betriebsart nach Reset .....                            | 41 |
| 4.5.5 Sollwertverschiebung .....                              | 41 |
| 4.5.5 Meldefunktion .....                                     | 44 |
| 4.5.6 Heizsystem .....  | 45 |
| 4.5.7 zusätzliche Einstellungen bei Heiz- & Kühlbetrieb ..... | 46 |
| 5 Index .....   | 48 |
| 5.1 Abbildungsverzeichnis .....                               | 48 |
| 5.2 Tabellenverzeichnis .....                                 | 49 |
| 6 Anhang .....  | 51 |
| 6.1 Gesetzliche Bestimmungen .....                            | 51 |
| 6.2 Entsorgungsroutine .....                                  | 51 |
| 6.3 Montage .....   | 51 |
| 6.4 Erläuterungen .....                                       | 52 |
| 6.4.1 PWM-Regelung .....                                      | 52 |
| 6.4.2 PI-Regelung .....                                       | 54 |
| 6.5 Beispiele zur Programmierung .....                        | 56 |
| 6.5.1 Beispiel 1: Ansteuerung über Raumtemperaturregler ..... | 56 |
| 6.5.2 Beispiel 2: Ansteuerung über Temperaturwert .....       | 60 |
| 6.6 Datenblatt .....  | 62 |

## 2 Übersicht

### 2.1 Übersicht

Die Beschreibung bezieht sich auf nachfolgende Heizungsaktoren (Bestellnummer jeweils fett gedruckt):

- **AKH-0400.01** Heizungsaktor 4-fach, 2TE, 24 oder 230V AC, Reiheneinbaugerät
  - 4 Kanäle für elektrothermische Stellantriebe, pro Kanal bis zu 5 Stellantriebe steuerbar, 230V AC Ausfallerkennung, 230V AC/24V AC Kurzschlusserkennung an Last
- **AKH-0800.01** Heizungsaktor 8-fach, 4TE, 24 oder 230V AC, Reiheneinbaugerät
  - 8 Kanäle für elektrothermische Stellantriebe, pro Kanal bis zu 5 Stellantriebe steuerbar, 230V AC Ausfallerkennung, 230V AC/24V AC Kurzschlusserkennung an Last



**Achtung:** Jeder Aktor kann entweder mit 230V oder mit 24V gespeist werden.  
Eine Mischung aus beiden Spannungen an einem Aktor ist nicht zulässig!

### 2.2 Verwendung & Anwendungsmöglichkeiten des Heizungsaktor

Der Heizungsaktor kann entweder mit 24V AC oder mit 230V AC gespeist werden und ermöglicht es somit elektrothermische Stellantriebe mit 24V AC oder 230V AC anzusteuern. Der Heizungsaktor ist in der Ausführung mit vier oder acht Kanälen erhältlich. Jeder Kanal kann bis zu fünf Stellantriebe ansteuern.

Über eine integrierte 230V AC Ausfallerkennung sowie eine Kurzschlusserkennung, für beide Spannungshöhen, an der Last verfügt der Heizungsaktor über maximale Ausfallsicherheit. Zusätzlich kann ein Notbetrieb eingestellt werden, welcher bei Ausfall der zyklischen Stellgröße aktiv wird. Der Aktor kann sowohl über 1 Bit als auch über 1 Byte Stellgrößen angesteuert werden. Als Besonderheit verfügt der Aktor über einen integrierten Temperaturregler, welcher es ermöglicht den Aktor direkt über einen Temperaturwert anzusteuern. Der integrierte Temperaturregler verfügt über vier Betriebsarten, Komfort, Nacht, Standby und Frost-/Hitzeschutz. Die Sollwerte für die einzelnen Betriebsarten können sowohl für den Heiz- als auch Kühlbetrieb individuell angepasst werden. Stellwertbegrenzungen, Sommer-/Winterbetrieb sowie Ventilschutzfunktion runden das Leistungsspektrum des Heizungsaktors ab.

## 2.3 Anschluss-Schema

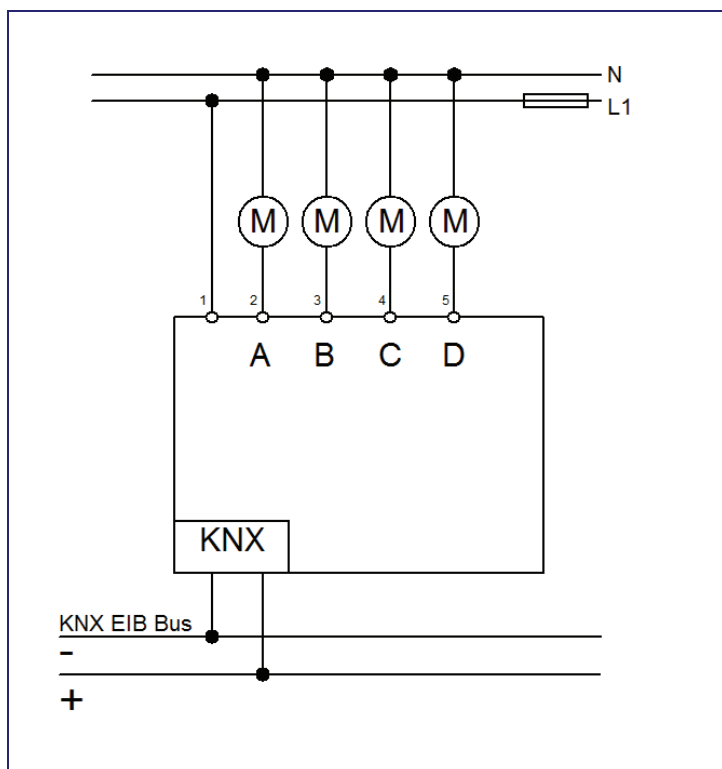


Bild 1: Anschlussbeispiel Heizungsaktor 4fach 230V

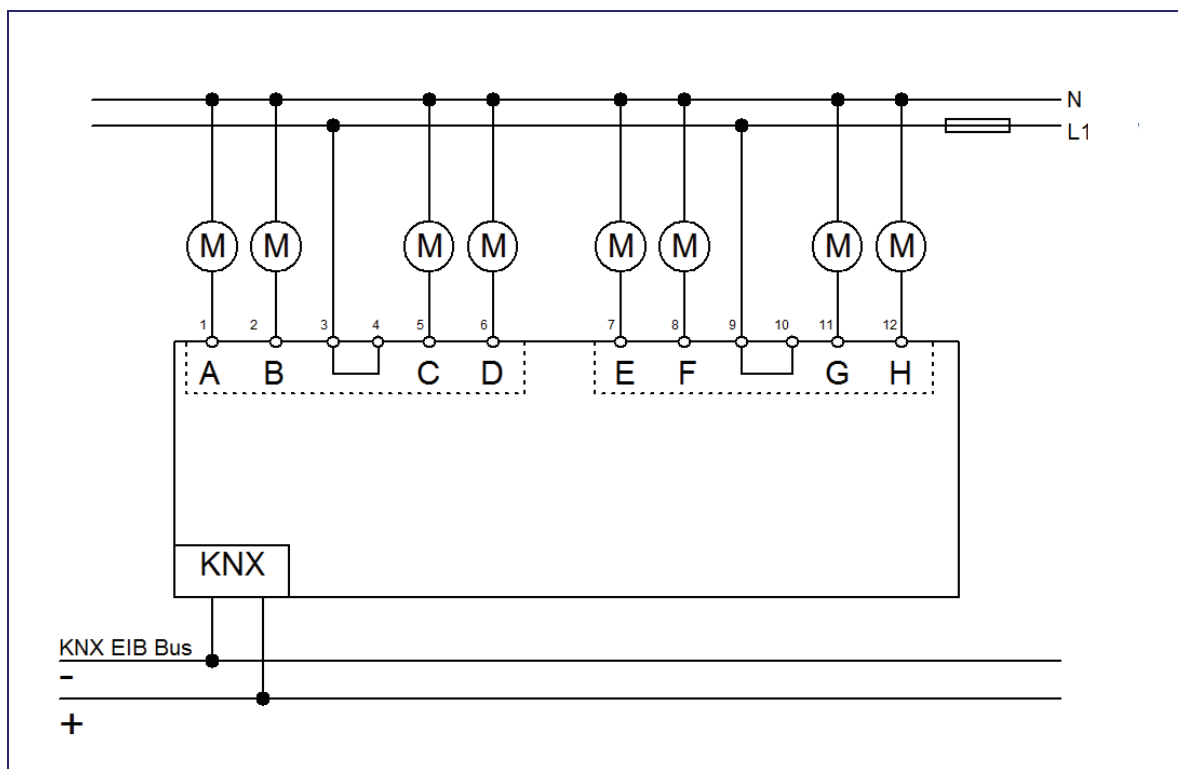


Bild 2: Anschlussbeispiel Heizungsaktor 8fach 230V

## 2.4 Aufbau & Bedienung

Der Heizungsaktor, hier in der 8-fachen Ausführung, verfügt über die Standardbauteile Programmier-Knopf, Programmier-LED, welche einen aktiven Programmierbetrieb anzeigt, und eine Busanschlussklemme.

Mittels der Anschlussklemme können an den einzelnen Ausgängen die anzusteuernenden Stellventile nach dem obigen Anschluss-Schema angeschlossen werden. Die Schleifkontakte (Klemmen 6 und 12) bei der 8-fachen Ausführung vereinfachen die Verdrahtung.

Jeder einzelne Kanal verfügt über eine Status-LED, welche über ein langsames Blinken einen aktiven Betrieb des Kanals anzeigt. Das Puls-Pausenverhältnis entspricht dem Stellwert. Ein deutlich schnelleres Blinken dieser Status-LED signalisiert eine aktive Störung.

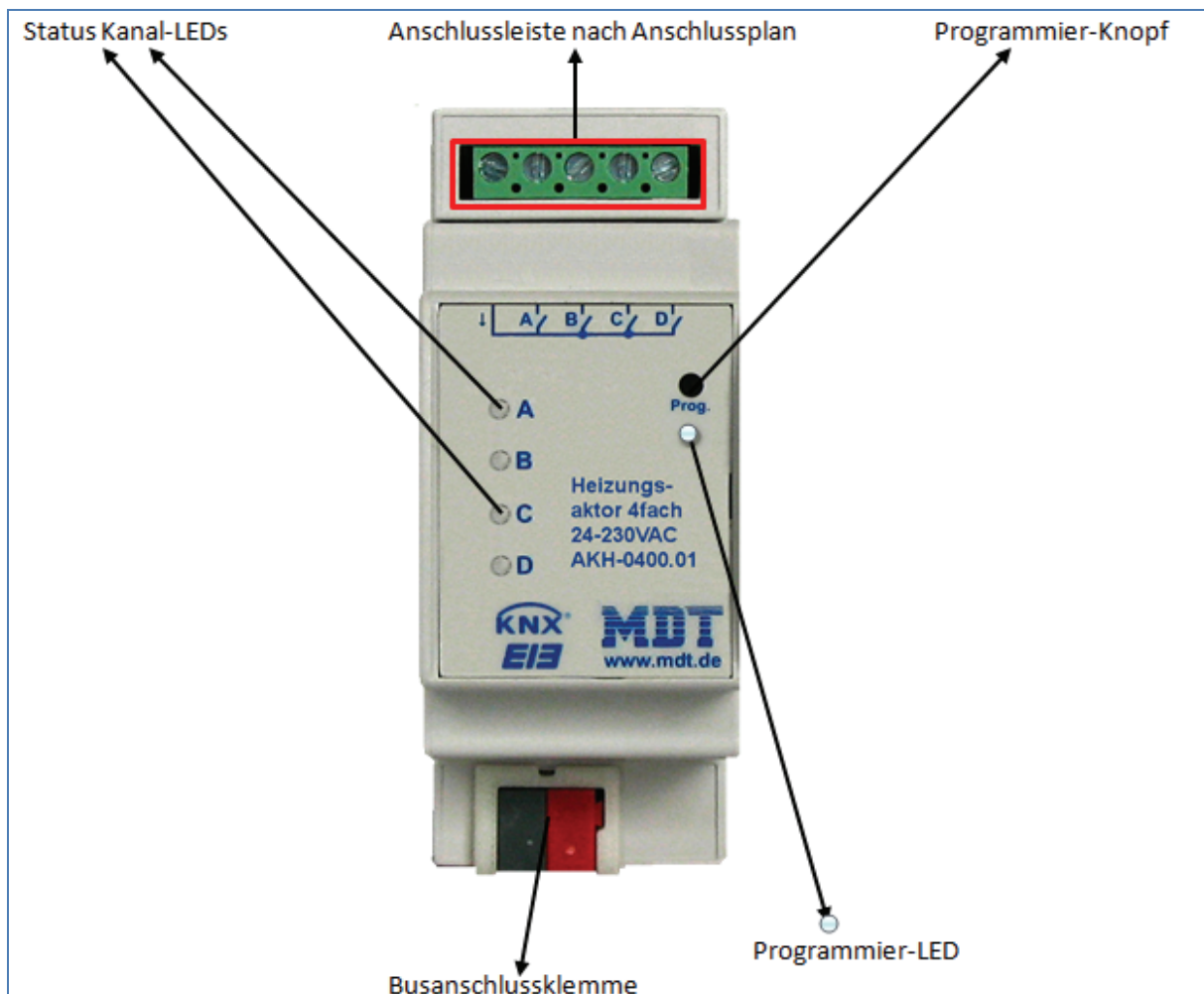


Bild 3: Übersicht Hardwaremodul

## 2.5 Funktionen

Die Funktionalität ist für alle Kanäle identisch, je nach Hardwareausführung besitzt das Gerät bis zu 8 Kanäle.

Die Kennzeichnung der Kanäle ist in alphabetisch fortlaufender Reihenfolge ausgeführt.

Die allgemeinen Einstellungen werden für alle Kanäle des Geräts übernommen.

Für jeden Kanal gibt es 4 mögliche Funktionalitäten:

- **Kanal nicht aktiv**  
Dem Kanal wird keine weitere Funktion zugewiesen. Somit gibt es für diesen Kanal auch keine weiteren Parametrierungsmöglichkeiten.
- **schaltend (1 Bit)**  
Der Kanal verarbeitet eine 1 Bit Größe als Eingangssignal für die Stellgröße, z.B. von einem Zweipunktregler oder eines PWM-Signals. Dementsprechend wird der Ausgang nur ein- oder ausgeschaltet, bei einem Wechsel des 1 Bit Eingangssignals.  
Über weitere Parametrierungsmöglichkeiten wie Ventilart, aktivierbare Sperrobjekte, aktivierbarer Notbetrieb und Taupunktalarm/Zwangsstellung sowie Statusobjekte für den Stellwert lässt sich der Kanal an vorhandene Stellventile anpassen.
- **stetig (1 Byte)**  
Der Kanal verarbeitet als Eingangssignal eine stetige 1 Byte Größe, z.B. eines PI-Reglers. Das Eingangssignal wird über einen PWM-Regler, mit einstellbarer Zykluszeit, an das Stellventil weitergegeben.  
Neben den gleichen Parametrierungsmöglichkeiten wie bei der 1 Bit Eingangsgröße, verfügt der Kanal beim 1 Byte-Signal noch über Einstellmöglichkeiten für Begrenzungen der Stellgröße, sowie der Vorlauftemperatur.
- **integrierter Temperaturregler**  
Wird der Kanal mit der Betriebsart integrierter Temperaturregler ausgewählt, so erzeugt der integrierte Regler eine eigene stetige Stellgröße, welche dann als PWM-Signal an den Schaltausgang weitergegeben wird.  
Neben den gleichen Parametrierungsmöglichkeiten wie bei der 1 Byte Eingangsgröße, können noch Einstellungen am Regler vorgenommen werden um die Heiz-/Kühlregelung individuell anzupassen.

### 2.5.1 Übersicht Funktionen

|                                 |                       |   |
|---------------------------------|-----------------------|---|
| <b>Allgemeine Einstellungen</b> | Einstellungen         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geräteanlaufzeit</li> <li>• Auswahl 24V AC oder 230V AC Betrieb</li> <li>• Objekte für Anforderung Heizen Kühlen aktivierbar</li> <li>• Einstellung Heiz-/Kühlumschaltung</li> <li>• Ventilschutz aktivierbar</li> <li>• Verhalten nach Busspannungswiederkehr</li> <li>• Sommer/Winter Betrieb einstellbar</li> </ul>   |
|                                 | Kanal Auswahl         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• schaltend (1Bit)</li> <li>• stetig (1Byte)</li> <li>• integrierter Temperaturregler</li> </ul>   |
| <b>schaltend(1 Bit)</b>         | Schaltfunktionen      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilart einstellbar</li> <li>• Sperrobjekte aktivierbar</li> <li>• Notbetrieb einstellbar</li> <li>• Zwangsstellung/Taupunktalarm einstellbar</li> <li>• Statusobjekt für Stellwert aktivierbar</li> </ul>   |
| <b>stetig (1 Byte)</b>          | Schaltfunktionen      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• gleiche wie bei schaltend (1Bit)</li> </ul>  |
|                                 | Stellgrößenfunktionen | <ul style="list-style-type: none"> <li>• PWM-Zykluszeit parametrierbar</li> <li>• Minimale &amp; Maximale Begrenzung des Stellwertes bei Heizen parametrierbar</li> <li>• Minimale &amp; Maximale Begrenzung des Stellwertes bei Kühlen parametrierbar</li> <li>• Temperaturbegrenzung des Vorlaufs (zusätzlichem Temperaturfühler am Vorlauf erforderlich)</li> </ul>  |
| <b>integrierter Regler</b>      | Schaltfunktionen      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• gleiche wie bei schaltend (1Bit)</li> </ul>  |
|                                 | Stellgrößenfunktionen | <ul style="list-style-type: none"> <li>• gleiche wie bei stetig (1Byte)</li> </ul>  |
|                                 | Regler Funktionen     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• System (1 Kreis/2 Kreis) einstellbar</li> <li>• 4 Betriebsarten individuell parametrierbar</li> <li>• Priorität der Betriebsarten einstellbar</li> <li>• Umschaltung der Betriebsarten über Bit oder Byte Objekt möglich</li> <li>• Sollwertverschiebung parametrierbar</li> <li>• Meldungen für Über-/Unterschreiten bestimmter Temperaturen möglich</li> <li>• Heiz-/Kühlsystem über Regelparameter einstellbar</li> </ul> |

Tabelle 1: Übersicht Funktionen



## 2.6. Einstellung in der ETS-Software

Auswahl in der Produktdatenbank

Hersteller: MDT Technologies

Produktfamilie: Aktoren

Produkttyp: Heizungsaktoren

Medientyp: Twisted Pair (TP)

Produktname: vom verwendeten Typ abhängig, z.B.: AKH-0800.01 Heizungsaktor 8-fach, 4TE

Bestellnummer: vom verwendeten Typ abhängig, z.B.: AKH-0800.01

## 2.7. Inbetriebnahme

Nach der Verdrahtung des Gerätes erfolgt die Vergabe der physikalischen Adresse und die Parametrierung der einzelnen Kanäle:

- (1) Schnittstelle an den Bus anschließen, z.B. MDT USB Interface
- (2) Busspannung zuschalten
- (3) Programmiertaste am Gerät drücken (rote Programmier LED leuchtet)
- (4) Laden der physikalischen Adresse aus der ETS-Software über die Schnittstelle (rote LED erlischt, sobald dies erfolgreich abgeschlossen ist)
- (5) Laden der Applikation, mit gewünschter Parametrierung
- (6) Wenn das Gerät betriebsbereit ist kann die gewünschte Funktion geprüft werden (ist auch mit Hilfe der ETS-Software möglich)

## 3 Kommunikationsobjekte

### 3.1 Überblick

Die Kommunikationsobjekte dienen der Programmierung, mit ihnen kann später die Zuweisung der Gruppenadressen vorgenommen werden.

Pro Kanal sind 20 Kommunikationsobjekte reserviert. Die Kommunikationsobjekte für die Einzelkanäle haben nur Auswirkungen auf den jeweiligen Kanal zu welchem sie gehören. Die Nummerierung der Kommunikationsobjekte wird standardmäßig so ausgeführt auch wenn nicht alle Objekte benutzt werden oder ein Kanal komplett deaktiviert bleibt. Der Kanal A hat somit immer die Objekte von 0-19, der Kanal B von 20-39 usw..

Nach den Objekten für die Einzelkanäle folgen die allgemein gültigen Objekte. Diese Objekte können Einfluss auf alle Kanäle haben. Beim 4-fachen Heizungsaktor beginnen diese Objekte mit der Nummer 80, beim 8-fachen mit der Nummer 160.

### 3.2 globale Kommunikationsobjekte

Die globalen Kommunikationsobjekte folgen auf die Objekte für die Einzelkanäle. Es lassen sich je nach Parametrierung maximal 6 globale Objekte einblenden. Die ersten beiden Objekte, also die Nummern 80 und 81, dienen der Umschaltung Sommer-/Winterbetrieb, sowie der Umschaltung des Heiz-/Kühlbetriebs und haben die Größe 1 Bit. Die nachfolgenden beiden sind Statusobjekte der Größe 1 Bit. Das Objekt 82 gibt eine 1 aus, wenn mindestens ein Kanal aktiv ist und eine 0, wenn kein relevanter Kanal geschaltet ist. Das Objekt 83 zeigt eine Störung an. Die letzten beiden Objekte haben die Größe 1 Byte und dienen der Verstellung des maximalen Stellwertes, bzw. der Rückgabe des aktuell eingestellten maximalen Stellwertes. Über das Objekt 85 lässt sich der max. Stellwert einstellen, das Objekt 86 dient als Statusobjekt.

Die Nummern der Kommunikationsobjekte beziehen sich auf die 4-fache Hardwareausführung. Beim 8-fachen Aktor erhöhen sich die Nummern jeweils um 80.

Im nachfolgenden Bild sind die globalen Kommunikationsobjekte dargestellt:

| Nummer | Name                  | Funktion                        | Länge  | K | L | S | Ü | A | Datentyp                     | Priorität |
|--------|-----------------------|---------------------------------|--------|---|---|---|---|---|------------------------------|-----------|
| 80     | Sommer / Winter       | Umschaltung                     | 1 bit  | K | - | S | Ü | - | 1 bit DPT_Bool               | Niedrig   |
| 81     | Heizen / Kühlen       | Umschaltung                     | 1 bit  | K | - | S | Ü | - |                              | Hoch      |
| 82     | Heiz-/Kühlanforder... | 0 wenn alle Ventile zu, sonst 1 | 1 bit  | K | L | - | Ü | - | 1 bit DPT_Bool               | Hoch      |
| 83     | Störung               | Bei Netzausfall / Kurzschluß    | 1 bit  | K | L | - | Ü | - |                              | Hoch      |
| 84     | Max. Stellwert        | Ausgang                         | 1 Byte | K | L | - | Ü | - | 8 bit unsigned value DPT_... | Hoch      |
| 85     | Max. Stellwert        | Eingang                         | 1 Byte | K | - | S | - | - | 8 bit unsigned value DPT_... | Hoch      |

Bild 4: globale Kommunikationsobjekte(AKH-0400.01)

Die nachfolgende Tabelle zeigt die 6 globalen Kommunikationsobjekte:

| Nr.    | Funktion              | Verwendung   |            |
|--------|-----------------------|--|------------|
| 80/160 | Sommer/Winter         | Umschaltung  | In, Write  |
| 81/161 | Heizen/Kühlen         | Umschaltung  | In, Write  |
| 82/162 | Heiz-/Kühlanforderung | Status Heiz-/Kühlbetrieb                               | In, Read   |
| 83/163 | Störung               | Anzeige Netzausfall/Kurzschluss                        | Out, Read  |
| 84/164 | Max. Stellwert        | Status des aktuelle eingestellten maximalen Stellwerts | Out, Read  |
| 85/165 | Max. Stellwert        | Einstellung des maximalen Stellwerts                   | Out, Write |

Tabelle 2: globale Kommunikationsobjekte

### 3.3 Kommunikationsobjekte pro Kanal

Je nach Einstellung werden für den Kanal unterschiedliche Kommunikationsobjekte eingeblendet. Die nachfolgenden Abschnitte zeigen jeweils die Kommunikationsobjekte für die einzelnen Zustände. Die Nummern der Kommunikationsobjekte sind dabei jeweils für den Kanal A aufgeführt. Bei Kanal B würden sich alle Nummern um jeweils 20, bei Kanal C um jeweils 40, usw. erhöhen.

#### 3.3.1 Kommunikationsobjekte – schaltend(1 Bit)

Wird ein Kanal als „schaltend(1 Bit)“ ausgewählt so werden abhängig von der Parametrierung zum Beispiel die nachfolgenden Kommunikationsobjekte eingeblendet:

| Nummer | Name    | Funktion           | Länge | K | L | S | Ü | A | Datentyp         | Priorität |
|--------|---------|--------------------|-------|---|---|---|---|---|------------------|-----------|
| 0      | Kanal A | Stellwert          | 1 bit | K | - | S | Ü | - | 1 bit DPT_Switch | Niedrig   |
| 2      | Kanal A | Sperren            | 1 bit | K | - | S | - | - | 1 bit DPT_Enable | Niedrig   |
| 3      | Kanal A | Status Stellwert   | 1 bit | K | L | - | Ü | - | 1 bit DPT_Switch | Niedrig   |
| 4      | Kanal A | Meldung Notbetrieb | 1 bit | K | L | - | Ü | - |                  | Niedrig   |
| 5      | Kanal A | Zwangsstellung     | 1 bit | K | - | S | - | - | 1 bit DPT_Enable | Niedrig   |

Bild 5: Kommunikationsobjekte „schaltend (1Bit)“

Der Stellwert wird hier als 1Bit Größe dargestellt. Des Weiteren sind noch zusätzliche Objekte, abhängig von der Parametrierung vorhanden.

Die Tabelle zeigt die Objekte für eine schaltende Stellgröße:

| Nr. | Funktion           | Verwendung                                 |           |
|-----|--------------------|--|-----------|
| 0   | Stellwert          | Eingang für externen Stellwert             | In, Write |
| 2   | Sperren            | sperrt den Kanal                           | In, Write |
| 3   | Status Stellwert   | gibt die aktuelle Größe des Stellwerts aus | Out, Read |
| 4   | Meldung Notbetrieb | meldet aktiven Notbetrieb                  | Out, Read |
| 5   | Zwangsstellung     | aktiviert die Zwangsstellung               | In, Write |
| 5   | Taupunktalarm      | aktiviert den Taupunktalarm                | In, Write |

Tabelle 3: Kommunikationsobjekte „schaltend(1Bit)“

#### 3.3.2 Kommunikationsobjekte – stetig(1 Byte)

Wird ein Kanal als „stetig(1Byte)“ ausgewählt, so werden abhängig von der Parametrierung zum Beispiel die nachfolgenden Kommunikationsobjekte eingeblendet:

| Nummer | Name    | Funktion           | Länge  | K | L | S | Ü | A | Datentyp                          | Priorität |
|--------|---------|--------------------|--------|---|---|---|---|---|-----------------------------------|-----------|
| 0      | Kanal A | Stellwert          | 1 Byte | K | - | S | Ü | - | 8 bit unsigned value DPT_Scali... | Niedrig   |
| 1      | Kanal A | Vorlauftemperatur  | 2 Byte | K | - | S | - | - | 2 byte float value DPT_Value_T... | Niedrig   |
| 2      | Kanal A | Sperren            | 1 bit  | K | - | S | - | - | 1 bit DPT_Enable                  | Niedrig   |
| 3      | Kanal A | Status Stellwert   | 1 Byte | K | L | - | Ü | - | 8 bit unsigned value DPT_Scali... | Niedrig   |
| 4      | Kanal A | Meldung Notbetrieb | 1 bit  | K | L | - | Ü | - |                                   | Niedrig   |
| 5      | Kanal A | Taupunktalarm      | 1 bit  | K | - | S | - | - | 1 bit DPT_Enable                  | Niedrig   |

Bild 6: Kommunikationsobjekte „stetig (1Byte)“

Der Stellwert wird hier als 1 Byte-Größe ausgeführt. Neben dem Stellwert sind noch zusätzliche Objekte, je nach Parametrierung, verfügbar.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die verfügbaren Objekte:

| Nr. | Funktion           | Verwendung                                      |           |
|-----|--------------------|---|-----------|
| 0   | Stellwert          | Eingang für externen Stellwert                  | In, Write |
| 1   | Vorlauftemperatur  | Verändern der Temperaturbegrenzung des Vorlaufs | In, Write |
| 2   | Sperren            | sperrt den Kanal                                | In, Write |
| 3   | Status Stellwert   | gibt die aktuelle Größe des Stellwerts aus      | Out, Read |
| 4   | Meldung Notbetrieb | meldet aktiven Notbetrieb                       | Out, Read |
| 5   | Zwangsstellung     | aktiviert die Zwangsstellung                    | In, Write |
| 5   | Taupunktalarm      | aktiviert den Taupunktalarm                     | In, Write |

Tabelle 4: Kommunikationsobjekte „stetig(1Byte)“

### 3.3.3 Kommunikationsobjekte – integrierter Regler

Wird ein Kanal mit der Betriebsart integrierter Regler ausgewählt, so werden abhängig von der Parametrierung zum Beispiel die nachfolgenden Kommunikationsobjekte eingeblendet:

| Nummer | Name    | Funktion                      | Länge  | K | L | S | Ü | A | Datentyp                          | Priorität |
|--------|---------|-------------------------------|--------|---|---|---|---|---|-----------------------------------|-----------|
| 0      | Kanal A | Temperaturmesswert            | 2 Byte | K | - | S | Ü | - | 2 byte float value DPT_Value_T... | Niedrig   |
| 3      | Kanal A | Status Stellwert              | 1 Byte | K | L | - | Ü | - | 8 bit unsigned value DPT_Scali... | Niedrig   |
| 4      | Kanal A | Meldung Notbetrieb            | 1 bit  | K | L | - | Ü | - |                                   | Niedrig   |
| 5      | Kanal A | Taupunktalarm                 | 1 bit  | K | - | S | - | - | 1 bit DPT_Enable                  | Niedrig   |
| 7      | Kanal A | Sollwert Komfort              | 2 Byte | K | - | S | - | - | 2 byte float value DPT_Value_T... | Niedrig   |
| 8      | Kanal A | Sollwertverschiebung          | 2 Byte | K | - | S | - | - | 2 byte float value DPT_Value_T... | Niedrig   |
| 9      | Kanal A | Aktueller Sollwert            | 2 Byte | K | L | - | Ü | - | 2 byte float value DPT_Value_T... | Niedrig   |
| 10     | Kanal A | Betriebsartvorwahl            | 1 Byte | K | - | S | Ü | - |                                   | Niedrig   |
| 11     | Kanal A | DPT_HVAC Status               | 1 Byte | K | L | - | Ü | - |                                   | Niedrig   |
| 12     | Kanal A | DPT_RHCC Status               | 2 Byte | K | L | - | Ü | - |                                   | Niedrig   |
| 13     | Kanal A | Betriebsart Komfort           | 1 bit  | K | L | S | - | - | 1 bit DPT_Switch                  | Niedrig   |
| 14     | Kanal A | Betriebsart Nacht             | 1 bit  | K | L | S | - | - | 1 bit DPT_Switch                  | Niedrig   |
| 15     | Kanal A | Betriebsart Frost/Hitzeschutz | 1 bit  | K | L | S | - | - | 1 bit DPT_Switch                  | Niedrig   |
| 16     | Kanal A | Frostalarm                    | 1 bit  | K | L | - | Ü | - |                                   | Niedrig   |
| 17     | Kanal A | Hitzealarm                    | 1 bit  | K | L | - | Ü | - |                                   | Niedrig   |

Bild 7: Kommunikationsobjekte „integrierter Regler“

Da der Stellwert jetzt vom Regler selbst erzeugt wird, wird kein Objekt für die Stellgröße mehr angezeigt. Stattdessen wird nun ein Objekt für den Temperaturmesswert (Eingang) angezeigt.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die verfügbaren Objekte:

| Nr. | Funktion                      | Verwendung  |           |
|-----|-------------------------------|---|-----------|
| 0   | Temperaturmesswert            | Eingang für externes Temperatursignal   | In, Write |
| 1   | Vorlauftemperatur             | Eingangsobjekt für externes Temperatursignal zur Erfassung und Begrenzung der Vorlauftemperatur | In, Write |
| 2   | Sperren                       | sperrt den Kanal  | In, Write |
| 3   | Status Stellwert              | gibt die aktuelle Größe des Stellwerts aus  | Out, Read |
| 4   | Meldung Notbetrieb            | meldet aktiven Notbetrieb   | Out, Read |
| 5   | Zwangsstellung                | aktiviert die Zwangsstellung  | In, Write |
| 5   | Taupunktalarm                 | aktiviert den Taupunktalarm   | In, Write |
| 6   | PWM-Ausgang für Kühlen 4Rohr  | Ausgang für Kühlvorgang, bei getrenntem Heiz-/Kühlkreis   | Out, Read |
| 7   | Sollwert Komfort              | einstellen eines neuen absoluten Komfortsollwertes  | In, Write |
| 8   | Sollwertverschiebung          | Verschiebung des aktuellen Sollwertes   | In, Write |
| 9   | aktueller Sollwert            | Senden des aktuellen Sollwertes   | Out, Read |
| 10  | Betriebsartvorwahl            | Einstellen der Betriebsart  | In, Write |
| 11  | DPT_HVAC Status               | gibt Rückmeldung über aktuelle Betriebsart  | Out, Read |
| 12  | DPT_RHCC Status               | gibt Rückmeldung über aktuelle Betriebsart  | Out, Read |
| 13  | Betriebsart Komfort           | schaltet Betriebsart Komfort ein  | In, Write |
| 14  | Betriebsart Nacht             | schaltet Betriebsart Nacht ein  | In, Write |
| 15  | Betriebsart Frost/Hitzeschutz | schaltet Betriebsart Frost/Hitzeschutz ein  | In, Write |
| 16  | Frostalarm                    | meldet einen aktiven Frostalarm   | Out, Read |
| 17  | Hitzealarm                    | meldet einen aktiven Hitzealarm   | Out, Read |

Tabelle 5: Kommunikationsobjekte integrierter Regler

### 3.4 Standard-Einstellungen der Kommunikationsobjekte

Die folgende Tabelle zeigt die Standardeinstellungen für die Kommunikationsobjekte:

| Standardeinstellungen |                       |                                 |        |           |   |   |   |   |   |
|-----------------------|-----------------------|---------------------------------|--------|-----------|---|---|---|---|---|
| Nr.                   | Kanal                 | Funktion                        | Größe  | Priorität | K | L | S | Ü | A |
| 0                     | Kanal A               | Stellwert                       | 1 Bit  | Niedrig   | X |   | X | X |   |
| 0                     | Kanal A               | Stellwert                       | 1 Byte | Niedrig   | X |   | X | X |   |
| 0                     | Kanal A               | Temperaturmesswert              | 2 Byte | Niedrig   | X |   | X | X |   |
| 1                     | Kanal A               | Vorlauftemperatur               | 2 Byte | Niedrig   | X |   | X |   |   |
| 2                     | Kanal A               | Sperren                         | 1 Bit  | Niedrig   | X |   | X |   |   |
| 3                     | Kanal A               | Status Stellwert                | 1 Bit  | Niedrig   | X | X |   | X |   |
| 3                     | Kanal A               | Status Stellwert                | 1 Byte | Niedrig   | X | X |   | X |   |
| 4                     | Kanal A               | Meldung Notbetrieb              | 1 Bit  | Niedrig   | X | X |   | X |   |
| 5                     | Kanal A               | Zwangsstellung                  | 1 Bit  | Niedrig   | X |   | X |   |   |
| 5                     | Kanal A               | Taupunktalarm                   | 1 Bit  | Niedrig   | X |   | X |   |   |
| 6                     | Kanal A               | PWM Ausgang Kühlen für 4 Rohr   | 1 Byte | Niedrig   | X | X |   | X |   |
| 7                     | Kanal A               | Sollwert Komfort                | 2 Byte | Niedrig   | X |   | X |   |   |
| 8                     | Kanal A               | Sollwertverschiebung            | 2 Byte | Niedrig   | X |   | X |   |   |
| 9                     | Kanal A               | aktueller Sollwert              | 2 Byte | Niedrig   | X | X |   | X |   |
| 10                    | Kanal A               | Betriebsartvorwahl              | 1 Byte | Niedrig   | X |   | X | X |   |
| 11                    | Kanal A               | DPT_HVAC Status                 | 1 Byte | Niedrig   | X | X |   | X |   |
| 12                    | Kanal A               | DPT_RHCC Status                 | 2 Byte | Niedrig   | X | X |   | X |   |
| 13                    | Kanal A               | Betriebsart Komfort             | 1 Bit  | Niedrig   | X | X | X |   |   |
| 14                    | Kanal A               | Betriebsart Nacht               | 1 Bit  | Niedrig   | X | X | X |   |   |
| 15                    | Kanal A               | Betriebsart Frost/Hitzeschutz   | 1 Bit  | Niedrig   | X | X | X |   |   |
| 16                    | Kanal A               | Frostalarm                      | 1 Bit  | Niedrig   | X | X |   | X |   |
| 17                    | Kanal A               | Hitzealarm                      | 1 Bit  | Niedrig   | X | X |   | X |   |
| <b>+20</b>            | <b>nächster Kanal</b> |                                 |        |           |   |   |   |   |   |
| 80/160                | Sommer/Winter         | Umschaltung                     | 1 Bit  | Hoch      | X |   | X | X |   |
| 81/161                | Heizen/Kühlen         | Umschaltung                     | 1 Bit  | Hoch      | X |   | X | X |   |
| 82/162                | Heiz-/Kühlanforderung | 0 wenn alle Ventile zu, sonst 1 | 1 Bit  | Hoch      | X | X |   | X |   |
| 83/163                | Störung               | Bei Netzausfall/Kurzschluss     | 1 Bit  | Hoch      | X | X |   | X |   |
| 84/164                | Max. Stellwert        | Ausgang                         | 1 Byte | Hoch      | X | X |   | X |   |
| 85/165                | Max. Stellwert        | Eingang                         | 1 Byte | Hoch      | X |   | X |   |   |

Tabelle 6: Standard-Einstellungen Kommunikationsobjekte

Aus der auf der vorigen Seite stehenden Tabelle können die voreingestellten Standardeinstellungen entnommen werden. Die Priorität der einzelnen Kommunikationsobjekte, sowie die Flags können nach Bedarf vom Benutzer angepasst werden. Die Flags weisen den Kommunikationsobjekten ihre jeweilige Aufgabe in der Programmierung zu, dabei steht K für Kommunikation, L für Lesen, S für Schreiben, Ü für Übertragen und A für Aktualisieren.

## 4 Referenz ETS-Parameter

### 4.1 Allgemeine Einstellungen

Im nachfolgenden Bild sind die allgemeinen Einstellmöglichkeiten für den Aktor zu sehen. Die Einstellungen wirken sich auf alle Kanäle aus.

| Allgemeine Einstellung |  |
|------------------------|--|
| Kanal A                | Geräteeinlaufzeit  |
| Kanal B                | Thermischer Antrieb                                      |
| Kanal C                | Objekt für Anforderung Heizen/Kühlen                     |
| Kanal D                | Umschaltung für Kühlen                                   |
| Kanal E                | Stellwerte bei Sommerbetrieb auf 0% setzen               |
| Kanal F                | Polarität für Objekt "Sommer/Winter"                     |
| Kanal G                | Festsitzschutz (alle 6 Tage für 5 min Ventil auf/zurück) |
| Kanal H                | Objekt max. Stellwert                                    |
|                        | Verhalten nach Busspannungswiederkehr                    |

Bild 8: allgemeine Einstellungen

#### 4.1.1 Gerätkonfiguration

Die nachfolgenden beiden Parameter dienen der Konfiguration des Aktors.

|                     |      |
|---------------------|------|
| Geräteeinlaufzeit   | 0 s  |
| Thermischer Antrieb | 230V |

Bild 9: Gerätkonfiguration

Die nachfolgende Tabelle zeigt den Einstellbereich für diese Parameter:

| Unterfunktion       | Wertebereich<br>[Defaultwert]  | Kommentar  |
|---------------------|--|--|
| Geräteeinlaufzeit   | 0-60s<br>[0s]  | Zeit, die zwischen der Busspannungswiederkehr und dem Anlauf des Gerätes vergeht |
| Thermischer Antrieb | <ul style="list-style-type: none"> <li>24V</li> <li><b>230V</b></li> </ul> | Einstellung der Spannung an den thermischen Antrieben                            |

Tabelle 7: Gerätkonfiguration



Mit der Geräteanlaufzeit kann die Zeit festgelegt werden, die zwischen einer Busspannungswiederkehr, bzw. einem ETS-Download, vergeht und dem Anlauf des Geräts. Mit der Spannungseinstellung für den thermischen Antrieb wird festgelegt mit welcher Versorgungsspannung der thermische Antrieb arbeitet. Durch die Spannungseinstellung ändert sich im Aktor selbst nur die Störungserkennung, sonst bleiben die Funktionen identisch. Die Störungsfunktion erkennt im 230V Betrieb sowohl einen Kurzschluss als auch einen Netzausfall. Im 24V Betrieb wird nur der Kurzschluss erkannt. Bei einer aktiven Störung wird über das zugehörige Objekt ein 1-Signal geschickt. Zusätzlich reagiert der sich „in Störung“ befindliche Kanal mit einem schnellen Blinken der zugehörigen Kanal-LED. Bei Ausfall der 230V Versorgung blinken alle 4 Kanäle die mit diesem L-Anschluss versorgt werden.

| Nummer | Name    | Größe | Verwendung                    |
|--------|---------|-------|-------------------------------|
| 83/163 | Störung | 1 Bit | Meldung einer aktiven Störung |

Tabelle 8: Kommunikationsobjekt Störung



**Achtung:** Der 1. Kanal beim 4-fachen Aktor, sowie der 1. und 5. Kanal beim 8-fachen Aktor, müssen als erstes belegt werden, da sonst eine Störung ausgegeben wird!

**Achtung:** Jeder Aktor kann nur eine Spannung betreiben, entweder 230V oder 24V. Eine Kombination beider Spannungen an einem Aktor ist aufgrund der Leiterbahnabstände nicht zulässig!

#### 4.1.2 Sommer-/Winterbetrieb

In den nachfolgenden Einstellungen kann der Sommer-/Winterbetrieb eingestellt werden:

|  |   |
|--|---|
| Stellwerte bei Sommerbetrieb auf 0% setzen | Nein  |
| Polarität für Objekt "Sommer/Winter"       | Sommer = 1 / Winter = 0<br>Sommer = 1 / Winter = 0<br>Sommer = 0 / Winter = 1 |

Bild 10: Sommer-/Winterbetrieb

Die nachfolgende Tabelle zeigt den Einstellbereich für diese Parameter:

| Unterfunktion                              | Wertebereich<br>[Defaultwert]   | Kommentar  |
|--|---|--|
| Stellwerte bei Sommerbetrieb auf 0% setzen | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ja</li> <li><b>Nein</b></li> </ul>                             | Ist diese Einstellung aktiv wird der Stellwert im Sommerbetrieb auf 0% gesetzt |
| Polarität für Objekt Sommer/Winter         | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Sommer=1/Winter=0</b></li> <li>Sommer=0/Winter=1</li> </ul> | Einstellung der Polarität für die Umschaltung                                  |

Tabelle 9: Sommer-/Winterbetrieb

Der Heizungsaktor kann in einen Sommer- und einen Winterbetrieb geschaltet werden. Die Polarität des Objektes kann eingestellt werden.

Zusätzlich kann eine Einstellung getroffen werden, dass der Stellwert im Sommerbetrieb dauerhaft auf 0% gesetzt wird. Diese Einstellung kann jedoch natürlich nur vorgenommen werden, wenn die Umschaltung für den Kühlbetrieb als „nicht aktiv“ ausgewählt wurde(siehe hierzu auch: 4.1.3 Heiz/Kühlschaltung), der Aktor somit als reiner Heizungsaktor arbeitet.

| Nummer | Name          | Größe | Verwendung                        |
|--------|---------------|-------|-----------------------------------|
| 80/160 | Sommer/Winter | 1 Bit | Umschaltung Sommer-/Winterbetrieb |

Tabelle 10: Kommunikationsobjekt Sommer-/Winterbetrieb

### 4.1.3 Heizen/Kühlen – Anforderung & Umschaltung

Mit der Umschaltung zwischen Heizen und Kühlen kann festgelegt werden, ob der Heizungsaktor auch eine Kühlstufe schalten soll:

|  |                     |
|--|---------------------|
| Objekt für Anforderung Heizen/Kühlen       | senden 0 bei Bedarf |
| Umschaltung für Kühlen                     | nicht aktiv         |
| Stellwerte bei Sommerbetrieb auf 0% setzen | Nein                |

Bild 11: Heiz-/Kühlumschaltung

Die Einstellmöglichkeiten für diesen Parameter sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

| Unterfunktion                              | Wertebereich<br>[Defaultwert]  | Kommentar   |
|--|--|---|
| Objekt für Anforderung<br>Heizen/Kühlen    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>nicht aktiv</b></li> <li>▪ senden 1 bei Bedarf</li> <li>▪ senden 0 bei Bedarf</li> <li>▪ senden 1 bei Bedarf, 20 min<br/>Ausschaltverzögerung</li> <li>▪ senden 0 bei Bedarf, 20 min<br/>Ausschaltverzögerung</li> </ul> | Aktivierung des Objekts Heiz/Kühlanforderung und Festlegung des Signals für den Bedarf                              |
| Umschaltung für Kühlen                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>nicht aktiv</b></li> <li>▪ über Objekt Sommer/Winter</li> <li>▪ über Objekt Kühlen</li> </ul>  | Festlegung ob eine Kühlstufe geschaltet werden soll und wie zwischen Heiz- und Kühlbetrieb umgeschaltet werden soll |
| Stellwerte bei Sommerbetrieb auf 0% setzen | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Nein</b></li> <li>▪ Ja</li> </ul>  | Diese Einstellung kann nur vorgenommen werden, wenn bei der Umschaltung für Kühlen „nicht aktiv“ gewählt wurde      |

Tabelle 11: Einstellmöglichkeiten Heiz-/Kühlumschaltung

Der Heizungsaktor kann sowohl Heizungsanlagen als auch Kühlanalgen ansteuern und außerdem kombinierte Systeme. Um die Umschaltung zwischen Heiz- und Kühlbetrieb einzustellen dient der Parameter „Umschaltung für Kühlen“. Mit diesem Parameter kann eingestellt werden ob die Umschaltung über ein eigenes Objekt geschehen soll oder über das Objekt „Sommer/Winter“ (siehe hierzu Kapitel 4.1.2 Sommer-/Winterbetrieb). Welche Kanäle anschließend auf die Umschaltung reagieren sollen, kann für jeden Kanal separat vorgenommen werden.

Wird die Umschaltung über das Objekt Sommer/Winter vorgenommen, so schaltet sich der Aktor im Winterbetrieb automatisch in den Heizbetrieb und im Sommerbetrieb automatisch in den Kühlbetrieb. Bei der Umschaltung über ein eigenes Objekt wird die Umschaltung über das zugehörige Objekt „Heizen/Kühlen“ vorgenommen. Dabei schaltet eine logische „0“ den Kühlbetrieb ein und eine logische „1“ den Heizbetrieb ein.

Die Einstellung „Stellwerte bei Sommerbetrieb auf 0% setzen“ kann nur aktiviert, bzw. vorgenommen werden, wenn keine Heiz-Kühlumschaltung aktiviert wurde.

Über den Parameter „Objekt für Anforderung Heizen/Kühlen“ kann festgelegt werden, ob ein zusätzliches Objekt zur Anforderung eines Heiz- bzw. Kühlvorgangs eingeblendet werden soll. Dieses Objekt findet z.B. bei einer Pumpensteuerung Einsatzmöglichkeiten. Sind alle Ventile zu, so kann über dieses Objekt z.B. die Heizungspumpe zu Energiesparzwecken ausgeschaltet werden. Über die Einstellung „senden 0 bei Bedarf“/ „senden 1 bei Bedarf“ wird der Wirksinn des Objekts eingestellt. Die Einstellung „senden 1 bei Bedarf“ bewirkt, dass das Objekt bei Anforderung eine „1“ schickt und bei Nichtbenutzung eine „0“. Durch die zusätzlich aktivierbare Ausschaltverzögerung kann ein zu häufiges Umschalten des Objekts verhindert werden (z.B. bei PWM Betrieb).

Die nachfolgende Tabelle zeigt die dazugehörigen Kommunikationsobjekte:

| Nummer | Name                  | Größe | Verwendung  |
|--------|-----------------------|-------|---|
| 81/161 | Heizen/Kühlen         | 1 Bit | Umschaltung Heizbetrieb(=1) und Kühlbetrieb(=0)           |
| 82/162 | Heiz-/Kühlanforderung | 1 Bit | sendet „0“ wenn alle Ventile zu, „1“ wenn min. eins offen |

Tabelle 12: Kommunikationsobjekt Sommer-/Winterbetrieb

#### 4.1.4 Festsitzschutz/Ventilschutz

Die nachfolgende Grafik zeigt die Einstellmöglichkeiten für diesen Parameter:

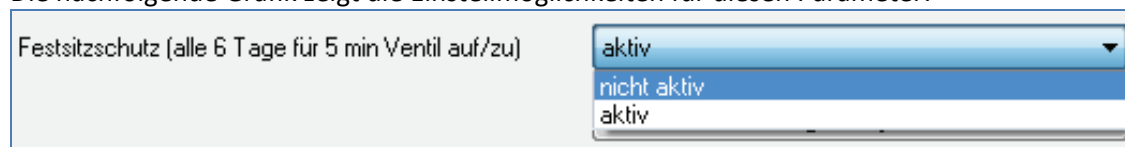


Bild 12: Festsitz-/Ventilschutz

Die nachfolgende Tabelle zeigt den Einstellbereich für diesen Parameter:

| Unterfunktion   | Wertebereich<br>[Defaultwert]  | Kommentar                            |
|---|--|--------------------------------------|
| Festsitzschutz (alle 6 Tage für 5min Ventile auf/zug) | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nicht aktiv</li> <li>▪ aktiv</li> </ul> | aktiviert den Festsitz-/Ventilschutz |

Tabelle 13: Einstellbereich Festsitz-/Ventilschutz

Um sicherzugehen, dass ein Ventil, welches über einen längeren Zeitraum nicht geöffnet wird, nicht blockiert, verfügt der Heizungsaktor über einen Festsitzschutz/Ventilschutz. Dieser steuert alle Kanäle in einem festen Zyklus von 6 Tagen für 5min an und fährt somit alle angeschlossenen Ventile einmal komplett auf.

Somit kann ein reibungsloses Auf- und Zufahren der Ventile gesichert werden.

#### 4.1.5 max. Stellwert

Das nachfolgende Bild zeigt die Einstellmöglichkeiten für diesen Parameter:

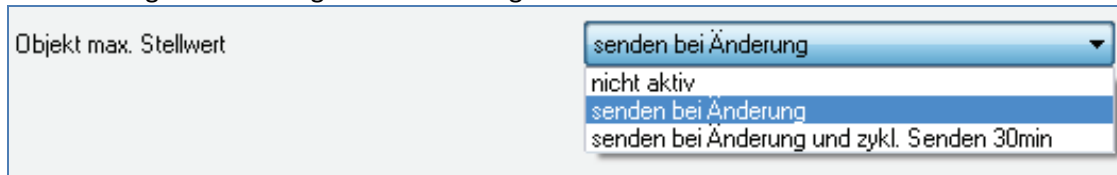


Bild 13: max. Stellwert

Die nachfolgende Tabelle zeigt den Einstellbereich für diesen Parameter:

| Unterfunktion         | Wertebereich<br>[Defaultwert]   | Kommentar  |
|-----------------------|---|--|
| Objekt max. Stellwert | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>nicht aktiv</b></li> <li>▪ senden bei Änderung</li> <li>▪ senden bei Änderung und zykl. Senden 30min</li> </ul> | aktiviert die Objekte für den max. Stellwert und legt dessen Sendeverhalten fest |

Tabelle 14: Einstellbereich max. Stellwert

Durch den Parameter „Objekt max. Stellwert“ kann festgelegt werden, ob ein Objekt mit dem max. Stellwert aller Kanäle ausgegeben wird. Wird dieser Parameter mit einer der beiden Einstellungen aktiviert, so werden zwei Objekte eingeblendet, welche in der unten stehenden Tabelle dargestellt sind. Der maximale Stellwert wird dabei entweder nur bei einer Änderung gesendet oder aber bei einer Änderung und zusätzlich alle 30min.

Diese Funktion ermöglicht es Heizungen, welche die Leistung modulieren können, bei geringem Heizungsbedarf entsprechend zu drosseln. Das Objekt für den Ausgang (Nummer 84 bei 4fachen Aktor und Nummer 164 bei 8fachen Aktor) sendet dabei den maximalen im Heizungsaktor benötigten Stellwert, der Kanäle in der diese Funktion aktiviert wurde. Das Ausgangssignal kann dann ausgewertet werden und die geforderte Heizleistung an die Heizung weitergeben.

Wurden mehrere Heizungsaktoren verbaut, welche alle die Heizleistung von einer Heizung beziehen, so können diese durch das zusätzliche Objekt für den Eingang (Nummer 84/164) miteinander verknüpft werden. Der Ausgang des ersten Aktors wird dabei mit dem Eingang des zweiten Aktors verbunden, also in eine gemeinsame Gruppenadresse abgelegt, usw. Das Ausgangsobjekt für den maximalen Stellwert des letzten Heizungsaktor gibt dann den maximalen Stellwert über alle relevanten Kanäle der Aktoren an.

| Nummer | Name                    | Größe  | Verwendung                               |
|--------|-------------------------|--------|--|
| 84/164 | Max. Stellwert(Ausgang) | 1 Byte | sendet den aktuellen maximalen Stellwert |
| 85/165 | Max. Stellwert(Eingang) | 1 Byte | setzt den aktuellen maximalen Stellwert  |

Tabelle 15: Kommunikationsobjekte max. Stellwert

#### 4.1.6 Verhalten nach Busspannungswiederkehr

Das nachfolgende Bild zeigt die Einstellmöglichkeiten für diesen Parameter:

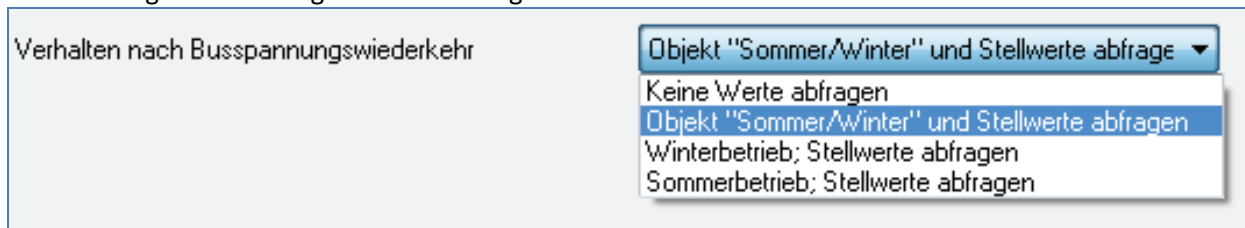


Bild 14: Verhalten bei Busspannungswiederkehr

Die nachfolgende Tabelle zeigt den Einstellbereich für diesen Parameter:

| Unterfunktion                        | Wertebereich<br>[Defaultwert]   | Kommentar   |
|--------------------------------------|---|---|
| Verhalten bei Busspannungswiederkehr | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Keine Werte abfragen</b></li> <li>▪ Objekt „Sommer/Winter“ und Stellwerte abfragen</li> <li>▪ Winterbetrieb; Stellwerte abfragen</li> <li>▪ Sommerbetrieb; Stellwerte abfragen</li> </ul> | Festlegung, welche Werte bei einer Busspannungswiederkehr abgefragt werden sollen, bzw. in welchen Modus der Aktor geschaltet werden soll |

Tabelle 16: Verhalten bei Busspannungswiederkehr

Mit dem Verhalten für Busspannungswiederkehr kann festgelegt werden, welche Werte im Falle der Busspannungswiederkehr abgefragt werden sollen. Werden keine Werte abgefragt, so arbeitet der Aktor nach einer Busspannungswiederkehr einfach so weiter, als wenn sich die Ventile in den Default-Einstellungen befänden, also alle Ventile geschlossen wären. Mit der Einstellung „Objekt Sommer/Winter und Stellwerte abfragen“ wird erreicht, dass der Aktor nach einer Busspannungswiederkehr mit den Werten weiterarbeitet, die er vor dem Busspannungsausfall hatte. Zusätzlich gibt es noch die Einstellungen „Winterbetrieb; Stellwerte abfragen“ und „Sommerbetrieb; Stellwerte abfragen“. Diese Einstellungen bewirken, dass der Aktor bei der Busspannungswiederkehr in den Winter-/Sommerbetrieb geschaltet wird und die Stellwerte abgefragt werden.

## 4.2 Betriebsart Kanal

Bevor mit der Konfiguration des Kanals begonnen werden kann, muss die Betriebsart des Kanals ausgewählt werden. Die Betriebsart eines Kanals richtet sich nach dem zu verarbeiten Objekt für den Stellwert. Die Betriebsart „schaltend(1Bit)“ verarbeitet dabei 1 Bit Größen, welche nur die zwei Zustände „0“ und „1“ senden. Diese Stellwerte werden meist von Zweipunktreglern oder bereits in PWM umgewandelten Stellgrößen gesendet. Liegt ein stetiges Eingangssignal vor, z.B. einer PI-Regelung, so ist die Betriebsart „stetig(1Byte)“ zu wählen. Wenn nur Temperaturwerte zur Verfügung stehen, so können diese unter der Einstellung „integrierter Regler“ weiterverarbeitet werden. Das nachfolgende Bild zeigt das Einstellfenster für die Betriebsarten der Kanäle:

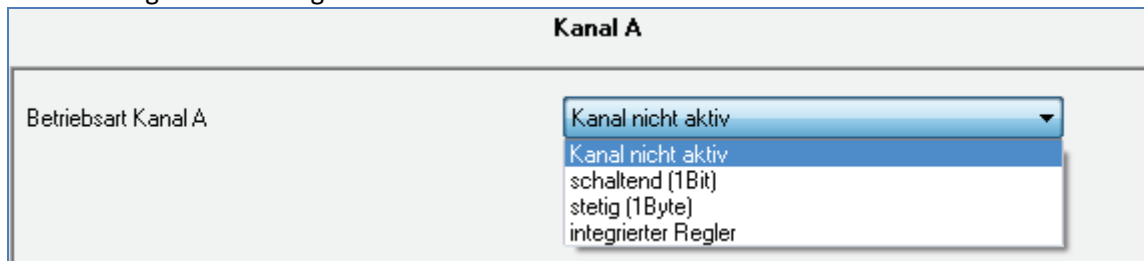


Bild 15: Auswahl der Betriebsart

In der nachfolgenden Tabelle sind die möglichen Betriebsarten für die Kanäle dargestellt:

| Unterfunktion           | Wertebereich<br>[Defaultwert]  | Kommentar  |
|-------------------------|--|--|
| Betriebsart Kanal A-D/H | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Kanal nicht aktiv</b></li> <li>▪ schaltend(1Bit)</li> <li>▪ stetig (1Byte)</li> <li>▪ integrierter Regler</li> </ul> | Einstellung der Betriebsart für den jeweiligen Kanal |

Tabelle 17:Einstellmöglichkeiten Betriebsarten

### 4.3 Kanal-Konfigurationen - „schaltend(1 Bit)“

Wird der Kanal als „schaltend (1Bit)“ ausgewählt, so sind in der Registerkarte für den jeweiligen Kanal die folgenden Parametrierungsmöglichkeiten zu sehen:

| Kanal E   |                            |
|---|----------------------------|
| Betriebsart Kanal E   | schaltend (1Bit) ▼         |
| Ventilart   | spannungslos geschlossen ▼ |
| Sperrojekt  | nicht aktiv ▼              |
| Kanal in Heiz-/Kühlanforderung und max. Stellwert berücksichtigen ? | Ja ▼                       |
| Notbetrieb  | nicht aktiv ▼              |
| Zwangsstellung / Taupunktalarm                                      | nicht aktiv ▼              |
| Status Stellwert senden   | nicht aktiv ▼              |

Bild 16: Kanal-Konfiguration – „schaltend“

Sobald der Kanal als „schaltend (1Bit)“ ausgewählt wird, wird ein Kommunikationsobjekt für den Stellwert, der Größe 1 Bit eingeblendet. Dieses Objekt muss mit dem zu verarbeitenden Objekt für den Stellwert, über eine Gruppenadresse, verbunden werden. Das eingehende Signal für den Stellwert kann z.B. von einem Temperaturregler mit einem Zweipunktreger oder einer PWM-Regelung, wie z.B. dem MDT SCN-RT, empfangen werden.

| Nummer | Name      | Größe | Verwendung                  |
|--------|-----------|-------|-----------------------------|
| 0      | Stellwert | 1 Bit | Verarbeitung der Stellgröße |

Tabelle 18: Kommunikationsobjekte Stellwert 1Bit

#### 4.3.1 Grundeinstellungen

Als erste grundlegende Einstellung muss eingestellt werden, welche Ventilart vorliegt, damit der Heizungsaktor dem Ausgang den richtigen Schaltzustand zuweisen kann:

| Unterfunktion | Wertebereich<br>[Defaultwert]   | Kommentar                 |
|---------------|---|---------------------------|
| Ventilart     | <ul style="list-style-type: none"> <li>spannungslos geschlossen</li> <li>spannungslos geöffnet</li> </ul> | Einstellung der Ventilart |

Tabelle 19: Einstellmöglichkeiten Ventilart

Diese Einstellung dient dazu, den Ausgang so zu konfigurieren, dass er bei den jeweiligen Schaltzuständen des Ausgangs die richtigen Spannungszustände an das Ventil weitergibt. Es handelt sich dabei lediglich um eine Anpassung an Schließer-/Öffner-Kontakte. Bei der Einstellung „spannungslos geschlossen“ wird das Ausgangssignal invertiert.

Des Weiteren kann eingestellt werden, ob der Kanal in den allgemeinen Einstellungen bei der Heiz-/Kühlanforderung und beim maximalen Stellwert berücksichtigt wird:

| Unterfunktion  | Wertebereich<br>[Defaultwert]  | Kommentar   |
|--|--|---|
| Kanal in Heiz-/Kühlanforderung und max. Stellwert berücksichtigen? | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Ja</b></li> <li>▪ <b>Nein</b></li> </ul> | Konfiguration, ob der Kanal in die Berechnung des max. Stellwerts und die Heiz-Kühlanforderung eingebunden wird |

Tabelle 20: Einstellmöglichkeiten allgemeine Einstellungen

Wird diese Einstellung aktiviert, so berücksichtigt der Aktor diesen Kanal bei der Berechnung des maximalen Stellwerts und der Heiz-/Kühlanforderung.

Für jeden Kanal kann festgelegt werden, ob ein Statusobjekt zum Senden des Stellwerts eingeblendet wird und unter welchen Bedingungen dieses sendet:

| Unterfunktion           | Wertebereich<br>[Defaultwert]   | Kommentar  |
|-------------------------|---|--|
| Status Stellwert senden | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>nicht aktiv</b></li> <li>▪ bei Änderung</li> <li>▪ bei Abfrage</li> </ul> | Konfiguration, ob ein Statusobjekt für den Stellwert eingeblendet werden soll und wann dieser seinen aktuellen Wert sendet |

Tabelle 21: Einstellmöglichkeiten Status Stellwert senden

Ist dieser Parameter als „nicht aktiv“ gewählt, so wird kein zusätzliches Objekt für den Status des Stellwerts eingeblendet. Bei der Einstellung Status Stellwert senden „bei Änderung“ sendet das zugehörige Kommunikationsobjekt, welches in der unten stehenden Tabelle dargestellt ist und immer die gleiche Größe hat, wie der Stellwert selbst, also hier 1 Bit, den aktuellen Zustand des Stellwerts bei jeder Änderung. Die Einstellung „bei Abfrage“ bewirkt, dass zwar ein Objekt für den Status eingeblendet wird, dies jedoch passiv ist und nur durch direktes Abfragen den Zustand des Stellwerts sendet.

| Nummer | Name             | Größe | Verwendung                     |
|--------|------------------|-------|--------------------------------|
| 3      | Status Stellwert | 1 Bit | Statusobjekt für den Stellwert |

Tabelle 22: Kommunikationsobjekt Status Stellwert



### 4.3.2 Sperrfunktion

Für jeden Kanal kann wahlweise ein Sperrobject aktiviert oder deaktiviert werden:

| Unterfunktion | Wertebereich<br>[Defaultwert]  | Kommentar                                     |
|---------------|--|---|
| Sperrobject   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>nicht aktiv</b></li> <li>▪ <b>aktiv</b></li> </ul> | Aktivierung/ Deaktivierung eines Sperrobjects |

Tabelle 23: Einstellmöglichkeiten Sperrobject

Durch das Sperrobject kann der jeweilige Kanal für weitere Bedienung gesperrt werden. Das Sperren wird durch Senden einer logischen „1“ auf das Sperrobject ausgelöst. Erst durch Senden einer logischen „0“ wird der Sperrvorgang wieder aufgehoben. Bei Aktivierung der Sperrfunktion wird der Kanal ausgeschaltet (Stellwert=0%). Nach Deaktivierung des Sperrvorgangs nimmt der Kanal wieder seinen ursprünglichen Wert an. Werden während eines aktiven Sperrvorgangs Telegramme an den Stellwert geschickt, so führt das zu keiner Änderung. Allerdings nimmt der Kanal nach Aufhebung des Sperrvorgangs den Wert des letzten Telegramms an.

| Nummer | Name   | Größe | Verwendung                   |
|--------|--------|-------|------------------------------|
| 2      | Sperrn | 1 Bit | sperrt den zugehörigen Kanal |

Tabelle 24: Kommunikationsobject Sperrn

### 4.3.3 Notbetrieb

Für jeden Kanal kann ein Notbetrieb aktiviert und konfiguriert werden. Ein aktivierter Notbetrieb ist im nachfolgenden Bild dargestellt:

|   |        |
|---|--------|
| Notbetrieb                                  | aktiv  |
| Notbetrieb bei Ausfall des Stellwertes nach | 45 min |
| Stellwert für Notbetrieb Winter             | 50%    |
| Stellwert für Notbetrieb Sommer             | 0%     |

Bild 17: Notbetrieb

Die Einstellmöglichkeiten für den Notbetrieb sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

| Unterfunktion                               | Wertebereich<br>[Defaultwert]  | Kommentar   |
|---|--|---|
| Notbetrieb                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>nicht aktiv</b></li> <li>▪ <b>aktiv</b></li> </ul> | Aktivierung/ Deaktivierung des Notbetriebs                  |
| Notbetrieb bei Ausfall des Stellwertes nach | nicht aktiv, 30min, 35min, 40 min,...,90min<br>[45min]   | Einstellung, ab wann der Notbetrieb eingeleitet werden soll |
| Stellwert für Notbetrieb Winter             | 100%, 90%, 80%, ..., 0%<br>[50%]   | Einstellung des Stellwerts für den Winterbetrieb            |
| Stellwert für Notbetrieb Sommer             | 100%, 90%, 80%, ..., 0%<br>[0%]  | Einstellung des Stellwerts für den Sommerbetrieb            |

Tabelle 25: Einstellmöglichkeiten Notbetrieb

Sobald der Notbetrieb für einen Kanal aktiviert wurde, ergeben sich mehrere Einstellmöglichkeiten für den Notbetrieb.

Durch die Einstellung „Notbetrieb bei Ausfall des Stellwerts nach“ kann eingestellt werden, ab wann der Notbetrieb aktiviert werden soll. Das Eingangsobjekt für den Stellwert braucht einen zyklischen Impuls. Bleibt dieses Signal für die parametrisierte Zeit aus, so wird der Notbetrieb aktiviert.

Für die beiden Betriebsarten Sommer und Winter kann ein fester Stellwert für den Notbetrieb konfiguriert werden. Dies verhindert, dass bei einem Ausfall eines Temperaturreglers die Heizung dauerhaft mit beispielsweise 100% gefahren wird.

#### 4.3.4 Zwangsstellung/Taupunktalarm

Zusätzlich kann für jeden Kanal entweder eine Zwangsstellung oder ein Taupunktalarm aktiviert werden:

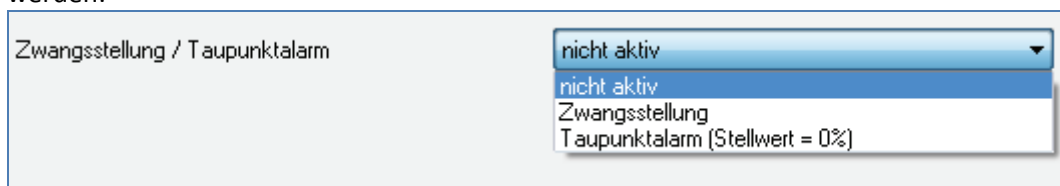


Bild 18: Zwangsstellung/Taupunktalarm

Die Einstellmöglichkeiten für diesen Parameter sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

| Unterfunktion                    | Wertebereich<br>[Defaultwert]  | Kommentar                                  |
|----------------------------------|--|--|
| Zwangsstellung/<br>Taupunktalarm | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nicht aktiv</li> <li>▪ aktiv</li> </ul> | Aktivierung/ Deaktivierung des Notbetriebs |

Tabelle 26: Einstellmöglichkeiten Zwangsstellung/Taupunktalarm

Durch die Aktivierung des Taupunktalarms wird ein zusätzliches Objekt, wie in der unten stehenden Tabelle dargestellt, eingeblendet. Durch Senden eines „1-Signals“ wird der Taupunktalarm aktiviert, ein „0-Signal“ deaktiviert den Taupunktalarm. Der Taupunktalarm setzt den Stellwert beim Kühlbetrieb auf 0%.

| Nummer | Name          | Größe | Verwendung                  |
|--------|---------------|-------|-----------------------------|
| 5      | Taupunktalarm | 1 Bit | aktiviert den Taupunktalarm |

Tabelle 27: Kommunikationsobjekt Taupunktalarm

Wird die Zwangsstellung aktiviert, so sind weitere Einstellungen möglich, welche in der nachfolgenden Tabelle dargestellt sind:

| Unterfunktion                       | Wertebereich<br>[Defaultwert]    | Kommentar   |
|-------------------------------------|----------------------------------|---|
| Zwangsstellung/ Taupunktalarm       | <b>Zwangsstellung</b>            | Aktivierung/ Deaktivierung des Notbetriebs                                |
| Stellwert für Zwangsstellung Winter | 100%, 90%, 80%, ..., 0%<br>[50%] | Einstellung des Stellwerts für die aktive Zwangsstellung im Winterbetrieb |
| Stellwert für Zwangsstellung Sommer | 100%, 90%, 80%, ..., 0%<br>[0%]  | Einstellung des Stellwerts für die aktive Zwangsstellung im Sommerbetrieb |

Tabelle 28: Einstellmöglichkeiten Zwangsstellung

Die Zwangsstellung kann den Stellwert bei Aktivierung auf einen festen Zustand einstellen. Dabei unterscheidet die Zwangsstellung zwischen Sommer- und Winterbetrieb. Für beide Zustände sind feste Werte von 0-100% parametrierbar. Die Zwangsstellung wird durch ein „1-Signal“ an das zugehörige Objekt aktiviert. Wird eine „0“ gesendet, so fällt der Kanal in seinen alten Zustand zurück, bzw. nimmt den letzten empfangenen Wert für die Stellgröße an.

| Nummer | Name           | Größe | Verwendung                   |
|--------|----------------|-------|------------------------------|
| 5      | Zwangsstellung | 1 Bit | aktiviert die Zwangsstellung |

Tabelle 29: Kommunikationsobjekt Zwangsstellung

#### 4.4 Kanal-Konfigurationen - „stetig(1 Byte)“

Wird der Kanal als „stetig (1 Byte)“ ausgewählt, so ergeben sich die nachfolgenden Parametrierungsmöglichkeiten:

| Kanal A   |                            |
|---|----------------------------|
| Betriebsart Kanal A   | stetig (1Byte) ▼           |
| Ventilart   | spannungslos geschlossen ▼ |
| PWM Zyklus (in min)   | 10 min ▼                   |
| Minimale Begrenzung des Stellwertes bei Heizen                      | 0% ▼                       |
| Maximale Begrenzung des Stellwertes bei Heizen                      | 100% ▼                     |
| Minimale Begrenzung des Stellwertes bei Kühlen                      | 0% ▼                       |
| Maximale Begrenzung des Stellwertes bei Kühlen                      | 100% ▼                     |
| Temperaturbegrenzung Vorlauf  | nicht aktiv ▼              |
| Sperrojekt  | nicht aktiv ▼              |
| Kanal in Heiz-/Kühlanforderung und max. Stellwert berücksichtigen ? | Ja ▼                       |
| Notbetrieb  | nicht aktiv ▼              |
| Zwangsstellung / Taupunktalarm                                      | nicht aktiv ▼              |
| Status Stellwert senden   | nicht aktiv ▼              |

Bild 19: Kanal-Konfiguration „stetig“

**In der Betriebsart „stetig (1Byte)“ verfügt der Kanal über die gleichen Parametrierungsmöglichkeiten wie bei der Betriebsart „schaltend(1 Bit)“. Diese werden in diesem Abschnitt nicht nochmal erläutert, siehe hierzu Abschnitt 4.3 schaltend (1 Bit). Zusätzlich sind jedoch noch weitere Parametrierungsmöglichkeiten verfügbar, welche in den nachfolgenden Abschnitten näher erläutert werden.**

Die Stellgröße und damit auch das Statusobjekt ist nun eine 1 Byte Größe und braucht damit stetige Werte, z.B. von einem PI-Regler:

| Nummer | Name             | Größe  | Verwendung                     |
|--------|------------------|--------|--------------------------------|
| 0      | Stellwert        | 1 Byte | Verarbeitung der Stellgröße    |
| 3      | Status Stellwert | 1 Byte | Statusobjekt für den Stellwert |

Tabelle 30: Kommunikationsobjekte Stellwert 1Byte

#### 4.4.1 PWM Zyklus

Die Zykluszeit „PWM Zyklus“ dient der PWM-Regelung zur Berechnung des Ein- und Ausschaltimpulses der Stellgröße. Diese Berechnung geschieht auf Basis der eingehenden Stellgröße. Ein PWM-Zyklus umfasst die Gesamtzeit die vom Einschaltpunkt bis zum erneuten Einschaltpunkt vergeht.

**Beispiel:** Wird eine Stellgröße von 75% berechnet, bei einer eingestellten Zykluszeit von 10min, so wird die Stellgröße für 7,5min eingeschaltet und für 2,5min ausgeschaltet.

Die Einstellmöglichkeiten für den PWM-Zyklus sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

| Unterfunktion | Wertebereich<br>[Defaultwert]                                    | Kommentar                      |
|---------------|--|--------------------------------|
| PWM-Zyklus    | 1min, 2min, ..., 10min, 15min,<br>20min, 25min, 30min<br>[10min] | Einstellung der PWM-Zykluszeit |

Tabelle 31: Einstellmöglichkeiten PWM-Zyklus

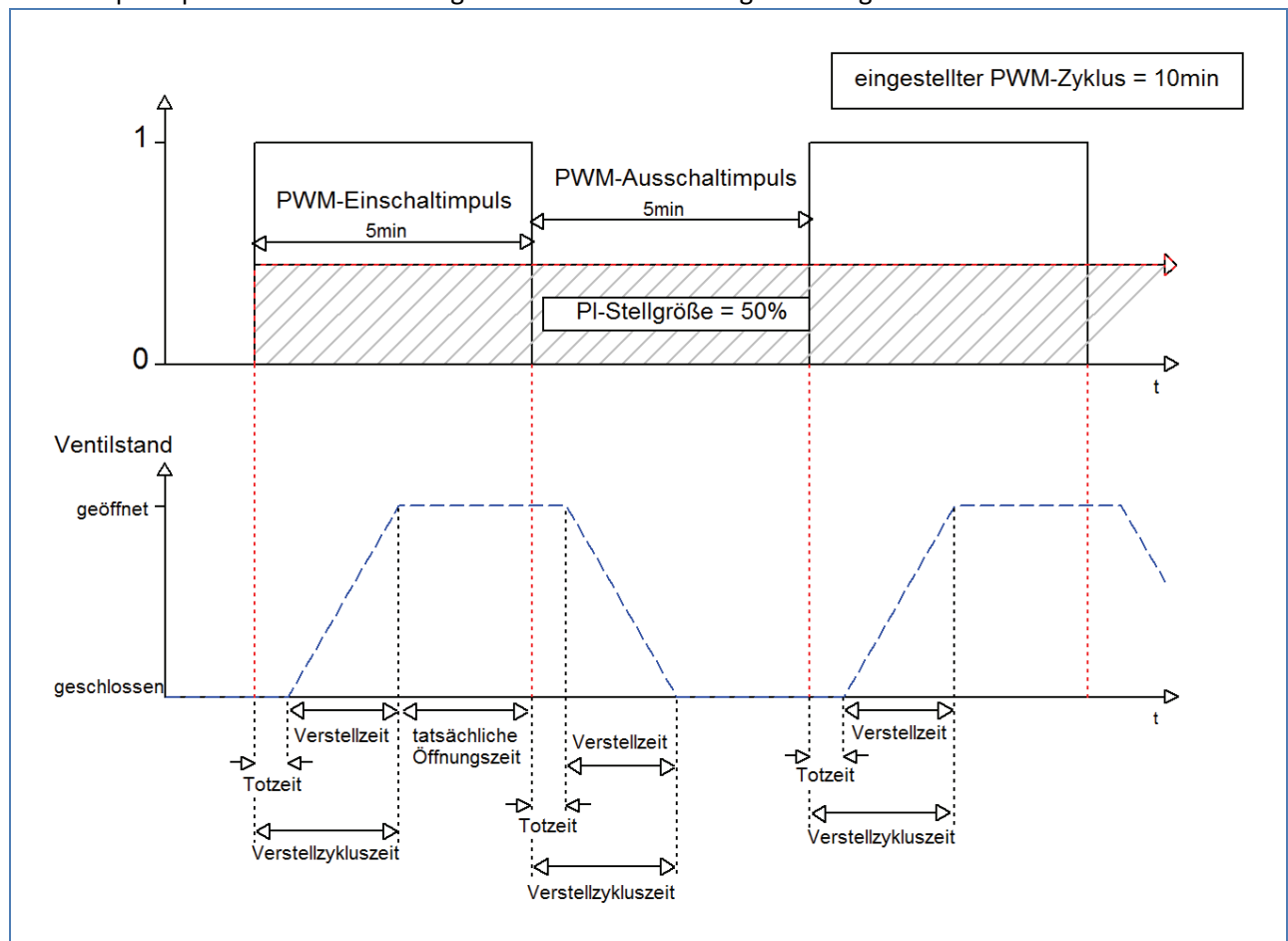
Grundsätzlich haben sich zwei verschiedene Einstellmöglichkeiten bewährt. Zum einen die Einstellung bei der die Ventile innerhalb eines kompletten Zyklus komplett geöffnet und wieder geschlossen werden können und zum anderen die Einstellung bei der die Zykluszeit deutlich kleiner ist als die Verstellzeit der Ventile und sich somit ein Mittelwert einstellt.

Die beiden Einstellmöglichkeiten und deren Anwendungsmöglichkeiten sollen in den folgenden Abschnitten näher erläutert werden. Wenn mehrere Ventile gleichzeitig angesteuert werden sollen, ist es zu empfehlen nach dem trägsten System einzustellen.

### **Einstellmöglichkeit 1:      Zykluszeit ist größer als die Verstellzeit**

Diese Einstellung bewirkt, dass innerhalb eines Zyklus das Ventil einmal komplett auf- und wieder zugefahren wird. Während eines Zyklus durchläuft das Ventil somit den kompletten Ventilhub. Die Verstellzeit eines Ventils setzt sich aus einer Totzeit (Zeit die zwischen Ansteuerung des Ventils und Öffnungsvorgang des Ventils vergeht) und der eigentlichen Verstellzeit des Ventils zusammen. Die Zeit in der das Ventil also tatsächlich geöffnet ist, ist somit deutlich kürzer als die Ansteuerung innerhalb eines PWM-Zyklus.

Das Wirkprinzip bei dieser Einstellmöglichkeit soll das nachfolgende Diagramm darstellen:

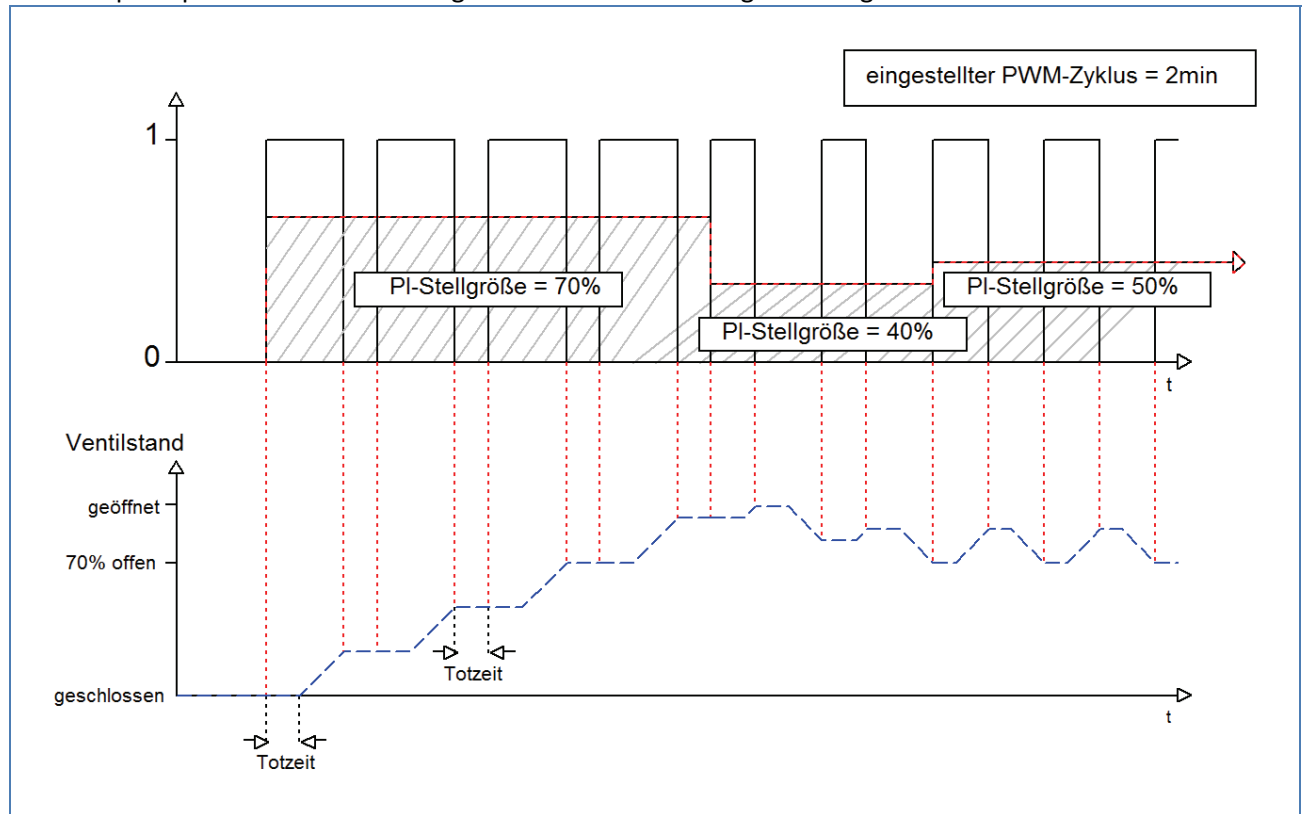


Die gesamte Verstellzykluszeit beträgt hier in etwa 2,5-3min, wie sie typischerweise bei Stellantrieben von Fußbodenheizungen vorkommen. Um diese Verstellzykluszeit ist das Ventil kürzer als der PWM-Einschaltimpuls geöffnet, bzw. kürzer als der PWM-Ausschaltimpuls geschlossen. Da diese Verstellzykluszeit, sowohl von der tatsächlich geöffneten als auch von der tatsächlich geschlossenen Zeit abgeht, regelt sich die Raumtemperatur durch diese Methode relativ genau ein. Allerdings kann das komplette Öffnen/Schließen der Ventile auch zu größeren Schwankungen der Temperatur in der unmittelbaren Nähe der Heizquelle führen. Des Weiteren werden durch das relativ häufige Auf- und Zufahren der Ventile, diese auch stärker belastet. Diese Einstellung hat sich besonders für trägere, langsamere Systeme etabliert, wie z.B. Fußbodenheizungen.

### **Einstellmöglichkeit 2:      Zykluszeit ist kleiner als die Verstellzeit**

Diese Einstellung bewirkt, dass sich das Ventil innerhalb des PWM-Einschaltimpulses, bzw. Ausschaltimpulses, nicht komplett öffnen kann, sondern immer nur kleine Bewegungen durchläuft. Langfristig ergibt sich durch diese Einstellung ein Mittelwert bei der Öffnung des Ventils.

Das Wirkprinzip bei dieser Einstellmöglichkeit soll das nachfolgende Diagramm darstellen:



Auch hier beträgt die gesamte Verstellzykluszeit in etwa 3min. Allerdings kann das Ventil während der Ansteuerung immer nur kleine Auslenkungen vollziehen und nicht wie bei der vorigen Einstellung die gesamte Amplitude. Zu Beginn findet innerhalb des Ausschaltimpulses der PWM-Regelung keinerlei Bewegung statt, da die Totzeit des Ventils hier genauso lang ist, wie die Ansteuerung des Ventils. Somit fährt das Ventil erst mal kontinuierlich weiter auf. Übersteigt die Temperatur im Raum den eingestellten Wert, so regelt der Temperaturregler die Stellgröße nach und somit wird der PWM-Impuls neu gesetzt. Langfristig wird durch diese Einstellung ein nahezu konstanter Wert für die Ventilstellung erreicht.

Zu beachten bei dieser Einstellung ist auch, dass sich durch das dauerhaft durchfließende warme Wasser im Stellventil die Totzeiten verringern werden und somit innerhalb des Impulses die tatsächlichen Fahrtzeiten größer werden. Da der Temperaturregler jedoch dynamisch reagiert, wird er auf diese Veränderung mit einer geänderten Stellgröße reagieren und somit auch eine nahezu konstante Ventilposition erreichen.

Vorteilhaft bei dieser Einstellung ist, dass die Stellventile nicht zu stark belastet werden und durch die kontinuierliche Anpassung des Ventils die Temperatur im Raum kaum Schwankungen unterliegt. Werden jedoch mehrere Ventile angesteuert ist der Mittelwert für die Ventilstellung kaum zu erreichen und somit kann es zu Schwankungen bei der Raumtemperatur kommen.

Diese Einstellung hat sich insbesondere bei schnellen Systemen etabliert, bei denen nur ein Stellventil angesteuert wird, z.B. Heizkörper.

## 4.4.2 Stellwert Begrenzungen

Der Stellwert kann sowohl im Heizbetrieb, als auch im kühlbetrieb, nach oben, sowie nach unten, begrenzt werden:

|  |      |
|--|------|
| Minimale Begrenzung des Stellwertes bei Heizen | 0%   |
| Maximale Begrenzung des Stellwertes bei Heizen | 100% |
| Minimale Begrenzung des Stellwertes bei Kühlen | 0%   |
| Maximale Begrenzung des Stellwertes bei Kühlen | 100% |

Bild 20: Stellwertbegrenzung

Die Einstellmöglichkeiten für diesen Parameter sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

| Unterfunktion                                 | Wertebereich<br>[Defaultwert] | Kommentar   |
|---|-------------------------------|---|
| Minimale Begrenzung des Stellwerts bei Heizen | 0%,10%,...,100%<br>[0%]       | Festlegung der minimalen Begrenzung des Stellwerts im Heizbetrieb |
| Maximale Begrenzung des Stellwerts bei Heizen | 100%,90%,...,0%<br>[100%]     | Festlegung der maximalen Begrenzung des Stellwerts im Heizbetrieb |
| Minimale Begrenzung des Stellwerts bei Kühlen | 0%,10%,...,100%<br>[0%]       | Festlegung der minimalen Begrenzung des Stellwerts im Kühlbetrieb |
| Maximale Begrenzung des Stellwerts bei Kühlen | 100%,90%,...,0%<br>[100%]     | Festlegung der maximalen Begrenzung des Stellwerts im Kühlbetrieb |

Tabelle 32: Einstellmöglichkeiten Stellwert Begrenzung

Die Stellwertbegrenzung begrenzt den Wert der Stellgröße, welche an das PWM-Signal weitergeleitet wird. Bei einer aktiven Stellwertbegrenzung, also Minimum>0% oder Maximum<100%, wird das Eingangssignal, insofern es außerhalb der Begrenzung liegt, auf die entsprechende Grenze angehoben/abgesenkt. Aus diesem Wert werden dann erst die Impulse für das PWM-Signal berechnet.

**Beispiel:** Im Heizbetrieb ist die maximale Begrenzung zu 70% eingestellt und die minimale Begrenzung auf 10%. Der PWM-Zyklus beträgt 10 min. Wird nun eine Stellgröße von 100% geschickt, so nimmt der Kanal die maximale Begrenzung von 70% an und berechnet daraus den „Einschaltimpuls“ zu 7min. Eine Stellgröße innerhalb der Begrenzung verhält sich ganz normal, d.h. ein Stellwert von 50% führt auch zu einem „Einschaltimpuls“ von 5min.

Die Stellwertbegrenzungen lassen sich für den Heiz- als auch den Kühlbetrieb individuell parametrieren.



### 4.4.3 Temperaturbegrenzung Vorlauf

Um Schwankungen in der Regelung minimal zu halten, kann zusätzlich eine Vorlauftemperaturbegrenzung aktiviert werden:

|   |       |
|---|-------|
| Temperaturbegrenzung Vorlauf            | aktiv |
| Temperaturbegrenzung Vorlauf bei Heizen | 59 °C |
| Temperaturbegrenzung Vorlauf bei Kühlen | 18 °C |

Bild 21: Vorlauftemperaturbegrenzung

Die Einstellmöglichkeiten für diesen Parameter sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

| Unterfunktion                           | Wertebereich<br>[Defaultwert]  | Kommentar   |
|---|--|---|
| Temperaturbegrenzung Vorlauf            | <ul style="list-style-type: none"> <li>nicht aktiv</li> <li>aktiv</li> </ul> | Aktivierung/Deaktivierung einer Vorlauftemperaturbegrenzung |
| Temperaturbegrenzung Vorlauf bei Heizen | nicht aktiv, 25°C, 26°C, 27°C, ..., 60°C [38°C]                              | Festlegung der maximalen Vorlauftemperatur im Heizbetrieb   |
| Temperaturbegrenzung Vorlauf bei Kühlen | nicht aktiv, 15°C, 16°C, 17°C, ..., 25°C [18°C]                              | Festlegung der minimalen Vorlauftemperatur im Kühlbetrieb   |

Tabelle 33: Einstellmöglichkeiten Vorlauftemperaturbegrenzung

Durch die Vorlauftemperaturbegrenzung kann die aktuelle Vorlauftemperatur begrenzt werden. Dies ermöglicht eine Begrenzung der Heiztemperatur, wie sie in bestimmten Situationen erforderlich ist. Soll z.B. eine Fußbodenheizung nicht über einen bestimmten Wert heizen um die Bodenbeläge zu schützen, so kann die Heiztemperatur durch die Vorlauftemperaturbegrenzung begrenzt werden. Die Vorlauftemperaturbegrenzung benötigt einen zweiten Messfühler am Vorlauf selbst. Dieser Messfühler misst die aktuelle Vorlauftemperatur. Das Objekt, welches die Vorlauftemperatur erfasst, wird dann in einer Gruppenadresse mit dem Objekt für die Vorlauftemperatur des Heizungsaktor verbunden. Dieser begrenzt dann die Vorlauftemperatur nach den eingestellten Parametern.

| Nummer | Name              | Größe  | Verwendung                                    |
|--------|-------------------|--------|---|
| 1      | Vorlauftemperatur | 2 Byte | Verarbeitung der gemessenen Vorlauftemperatur |

Tabelle 34: Kommunikationsobjekt Vorlauftemperaturbegrenzung

## 4.5 Kanal-Konfigurationen - „integrierter Regler“

In der Betriebsart „integrierter Regler“ verfügt der Kanal über die gleichen Parametrierungsmöglichkeiten wie bei den Betriebsarten „stetig(1Byte)“ und „schaltend(1Bit)“. Diese werden in diesem Abschnitt nicht nochmal erläutert, siehe hierzu die Abschnitte 4.3 schaltend (1 Bit) und 4.4 stetig (1 Byte).  
Zusätzlich sind jedoch noch weitere Parametrierungsmöglichkeiten verfügbar, welche in den nachfolgenden Abschnitten näher erläutert werden.

Bei der Betriebsart „integrierter Regler“ wird als einziger Unterschied zur Betriebsart „stetig(1 Byte)“ in der ursprünglichen Registerkarte eine Umschaltung zwischen Heizbetrieb, Kühlbetrieb oder Heiz- und Kühlbetrieb eingeblendet:

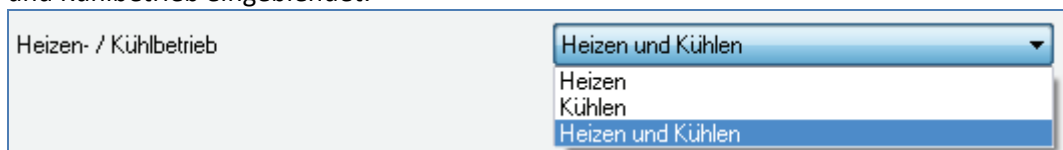


Bild 22: Heiz-/Kühlbetrieb

Diese Umschaltung bewirkt, dass beim Heizbetrieb nur die für den Heizbetrieb relevanten Parameter eingeblendet werden, beim Kühlbetrieb nur die für den Kühlbetrieb relevanten und beim Heiz- und Kühlbetrieb alle beiden.

Das heißt auch das in einem ausgewählten reinen Heizbetrieb keine Einstellungen mehr für den Kühlvorgang vorgenommen werden können und umgekehrt.

Zusätzlich wird bei der Betriebsart „integrierter Regler“ eine Registerkarte für die Regler Einstellungen eingeblendet. In dieser Registerkarte kann der Regler dann weiter parametriert werden.

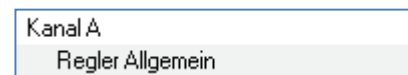


Bild 23: Registerkarte Regler

Die Registerkarte „Regler allgemein“ für den Heizbetrieb zeigt das nachfolgende Bild:

| Regler Allgemein                                       |                               |
|--|-------------------------------|
| Priorität  | Frost/Komfort/Nacht/Standby ▼ |
| Basis-Komfortwert (in °C)                              | 21,0 °C ▼                     |
| Absenkung Standby (in K)                               | 2,0 K ▼                       |
| Absenkung Nacht (in K)                                 | 3,0 K ▼                       |
| max. Sollwertverschiebung (in K)                       | 3,0 K ▼                       |
| Sollwertverschiebung gilt für                          | Komfort ▼                     |
| Sollwertverschiebung löschen nach Betriebsartenwechsel | Nein ▼                        |
| Betriebsart nach Reset                                 | Komfort ▼                     |
| Sollwertänderungen senden                              | Nein ▼                        |
| Heizsystem   | Fußbodenheizung 5K/240min ▼   |
| Meldung wenn Temperatur <                              | 8 °C ▼                        |
| Meldung wenn Temperatur >                              | 35 °C ▼                       |

Bild 24: Regler allgemein

Die Einstellmöglichkeiten für den integrierten Regler werden in den nächsten Abschnitten näher erläutert.

### 4.5.1 Betriebsarten

Der Regler verfügt über verschiedene Betriebsarten, welche wie nachfolgende erläutert eingestellt werden können:

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| Basis-Komfortwert (in °C) | 22,0 °C |
| <b>Sollwerte Heizung:</b> |         |
| Absenkung Standby (in K)  | 2,0 K   |
| Absenkung Nacht (in K)    | 3,0 K   |
| <b>Sollwerte Kühlung:</b> |         |
| Anhebung Standby (in K)   | 3,0 K   |
| Anhebung Nacht (in K)     | 2,0 K   |

Bild 25: Betriebsarten für Heiz- & Kühlbetrieb

Die Einstellmöglichkeiten für die Betriebsarten sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

| Unterfunktion             | Wertebereich<br>[Defaultwert]               | Kommentar   |
|---------------------------|---|---|
| Basis Komfortwert         | 18,0°C, 18,5°C, 19,0°C, ..., 25°C<br>[21°C] | Einstellung des Basis-Komfortwerts, gilt für Heiz- & Kühlbetrieb        |
| <b>Sollwerte Heizung:</b> |   |   |
| Absenkung Standby         | 0K, 0,5K, 1,0K, ..., 10,0K<br>[2,0K]        | Einstellung der Absenkung der Temperatur im Standbybetrieb im Heizmodus |
| Absenkung Nacht           | 0K, 0,5K, 1,0K, ..., 10,0K<br>[3,0K]        | Einstellung der Absenkung der Temperatur im Nachtbetrieb im Heizmodus   |
| <b>Sollwerte Kühlung:</b> |   |   |
| Absenkung Standby         | 0K, 0,5K, 1,0K, ..., 10,0K<br>[2,0K]        | Einstellung der Absenkung der Temperatur im Standbybetrieb im Kühlmodus |
| Absenkung Nacht           | 0K, 0,5K, 1,0K, ..., 10,0K<br>[3,0K]        | Einstellung der Absenkung der Temperatur im Nachtbetrieb im Kühlmodus   |

Tabelle 35: Einstellmöglichkeiten Betriebsarten

Wird der Regler auf nur Heizen oder nur Kühlen eingestellt, so sind nur Einstellungen für diesen Modus zu treffen. Die Einstellmöglichkeiten für den anderen Modus werden dann nicht eingeblendet.

Die einzelnen Betriebsarten, sowie die Umschaltung zwischen diesen, sind in den nachfolgenden Abschnitten näher erläutert.

#### 4.5.1.1 Betriebsart Komfort

Die Betriebsart Komfort ist die Bezugsbetriebsart des Reglers. Hiernach richten sich die Absenkwerte in den Betriebsarten Nacht und Standby. Die Betriebsart Komfort sollte aktiviert werden, wenn der Raum genutzt wird. Als Sollwert wird der Basis-Komfortwert parametrierbar. Der Basis-Komfortwert gilt sowohl für den Heiz- als auch den Kühlbetrieb, falls der Aktor für den Heiz- und den Kühlbetrieb ausgelegt wurde. Eine Totzone existiert aufgrund der manuellen Umschaltung zwischen Heiz- und Kühlbetrieb nicht.

Das 1 Bit Kommunikationsobjekt für diese Betriebsart ist in nachfolgender Tabelle dargestellt:

| Nummer | Name                | Größe | Verwendung                          |
|--------|---------------------|-------|-------------------------------------|
| 13     | Betriebsart Komfort | 1 Bit | Aktivierung der Betriebsart Komfort |

Tabelle 36: Kommunikationsobjekt Betriebsart Komfort

#### 4.5.1.2 Betriebsart Nacht

Die Betriebsart Nacht soll eine deutliche Temperatursenkung bewirken, z.B. nachts oder am Wochenende. Der Wert der Absenkung ist frei parametrierbar und bezieht sich auf den Basis-Komfortwert. Wenn also eine Absenkung von 5K parametrierbar wurde und ein Basis-Komfortwert von 21°C eingestellt wurde, so ist der Sollwert für die Betriebsart Nacht 16°C.

Das 1 Bit Kommunikationsobjekt für diese Betriebsart ist in nachfolgender Tabelle dargestellt:

| Nummer | Name              | Größe | Verwendung                        |
|--------|-------------------|-------|-----------------------------------|
| 14     | Betriebsart Nacht | 1 Bit | Aktivierung der Betriebsart Nacht |

Tabelle 37: Kommunikationsobjekt Betriebsart Nacht

#### 4.5.1.3 Betriebsart Standby

Die Betriebsart Standby wird verwendet, wenn niemand den Raum benutzt. Sie soll eine geringe Absenkung der Temperatur bewirken. Die Absenkung sollte hier deutlich geringer eingestellt sein, als die Absenkung bei der Betriebsart Nacht um ein schnelleres Wiederaufheizen des Raums zu ermöglichen.

Der Wert der Absenkung ist frei parametrierbar und bezieht sich auf den Basis-Komfortwert. Wenn also eine Absenkung von 2K parametrierbar wurde und ein Basis-Komfortwert von 21°C eingestellt wurde, so ist der Sollwert für die Betriebsart Standby 19°C.

Die Betriebsart Standby wird dann aktiviert, sobald alle anderen Betriebsarten deaktiviert sind. Somit verfügt diese Betriebsart auch über kein Kommunikationsobjekt.

#### 4.5.1.4 Betriebsart Frost-/Hitzeschutz

Der Heizungsaktor verfügt über eine kombinierte Betriebsart Frost-/Hitzeschutz. Ist der Aktor auf nur Heizen eingestellt, so kann der Aktor natürlich nur einen Frostschutz bewirken. Im Kühlbetrieb nur einen Hitzeschutz. Wenn der Regler auf Heizen & Kühlen eingestellt ist, so bewirkt diese Betriebsart einen kombinierten Frost- und Hitzeschutz.

Die Betriebsart Frost-/Hitzeschutz bewirkt ein automatisches Einschalten von Heizung bzw. Kühlung bei unter- bzw. überschreiten einer festen Temperatur. Die Temperatur ist in für den Frostschutz fest mit 7°C und für den Hitzeschutz fest mit 35°C eingestellt und kann nicht weiter parametrierbar werden. Darf z.B. während einer längeren Abwesenheit die Temperatur nicht unter einen bestimmten Wert sinken, so sollte die Betriebsart Frostschutz aktiviert werden.

Das 1 Bit Kommunikationsobjekt für diese Betriebsart ist in nachfolgender Tabelle dargestellt:

| Nummer | Name                           | Größe | Verwendung                                     |
|--------|--------------------------------|-------|--|
| 15     | Betriebsart Frost-/Hitzeschutz | 1 Bit | Aktivierung der Betriebsart Frost-/Hitzeschutz |

Tabelle 38: Kommunikationsobjekt Betriebsart Frost-/Hitzeschutz

#### 4.5.2 Priorität der Betriebsarten

Das folgende Bild zeigt die Einstellmöglichkeiten der Priorität der Betriebsarten:

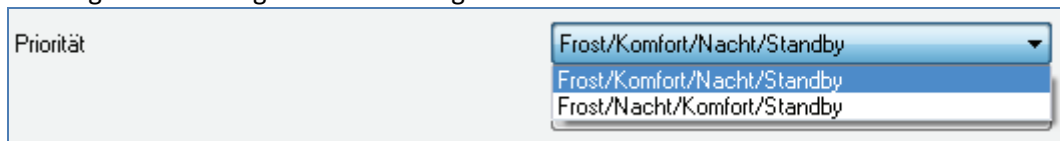


Bild 26: Einstellungen Priorität Betriebsarten

In der nachfolgenden Tabelle sind die Einstellmöglichkeiten für diesen Parameter dargestellt:

| ETS-Text  | Wertebereich<br>[Defaultwert]   | Kommentar                                     |
|-----------|---|---|
| Priorität | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Frost/Komfort/Nacht/Standby</b></li> <li>▪ Frost/Nacht/Komfort/Standby</li> </ul> | Einstellung der Prioritäten der Betriebsarten |

Tabelle 39: Einstellbereich Parameter Priorität

Durch die Prioritätseinstellung der Betriebsarten kann eingestellt werden, welche Betriebsart vorrangig eingeschaltet wird, wenn mehrere Betriebsarten angewählt wurden. Ist bei der Priorität Frost/Komfort/Nacht/Standby z.B. Komfort und Nacht gleichzeitig eingeschaltet, so bleibt der Regler solange im Komfortbetrieb bis dieser ausgeschaltet wird. Anschließend wechselt der Regler automatisch in den Nachtbetrieb.

#### 4.5.3 Betriebsartenumschaltung

Es gibt 2 Möglichkeiten der Betriebsartenumschaltung: Zum einen kann die Betriebsart über die dazugehörigen 1 Bit Kommunikationsobjekte angesteuert werden und zum anderen über ein 1 Byte Objekt.

Die Anwahl der Betriebsarten über ihr dazugehöriges 1 Bit Kommunikationsobjekt geschieht über eine direkte Ansteuerung ihres individuellen Kommunikationsobjektes. Unter Berücksichtigung der eingestellten Priorität(→ siehe 4.5.2) wird die über ihr Kommunikationsobjekt angesteuerte Betriebsart ein- oder ausgeschaltet. Sind alle Betriebsarten ausgeschaltet, so schaltet sich der Regler in den Standby-Betrieb.

**Beispiel(eingestellte Priorität: Frost/Komfort/Nacht/Standby):**

| Betriebsart |       |                    |  | eingestellte Betriebsart |
|-------------|-------|--------------------|--|--------------------------|
| Komfort     | Nacht | Frost-/Hitzeschutz |  |                          |
| 1           | 0     | 0                  |  | Komfort                  |
| 0           | 1     | 0                  |  | Nacht                    |
| 0           | 0     | 1                  |  | Frost/Hitzeschutz        |
| 0           | 0     | 0                  |  | Standby                  |
| 1           | 0     | 1                  |  | Frost/Hitzeschutz        |
| 1           | 1     | 0                  |  | Komfort                  |

Tabelle 40: Beispiel Betriebsartenumschaltung 1 Bit

Die Betriebsartenumschaltung über 1 Byte geschieht über ein einziges Objekt, mit der Größe 1 Byte. Zusätzlich sind 2 Objekte zur Visualisierung vorhanden, zum einen das 1 Byte Objekt „DPT\_HVAC Status“ und zum anderen das 2 Byte Objekt „DPT\_RHCC Status“. Zur Betriebsartenwahl wird ein Hex-Wert an das Objekt „Betriebsartvorwahl“ gesendet. Das Objekt wertet den empfangenen Hex-Wert aus und schaltet so die zugehörige Betriebsart ein und die davor aktive Betriebsart aus. Werden alle Betriebsarten ausgeschaltet (Hex-Wert=0), so geht auch hier der Regler automatisch in den Standby Betrieb.

Die eingestellten Hex-Wert für die einzelnen Betriebsarten können aus nachfolgender Tabelle entnommen werden:

| Betriebsartvorwahl | Hex-Wert |
|--------------------|----------|
| Komfort            | 0x01     |
| Standby            | 0x02     |
| Nacht              | 0x03     |
| Frost/Hitzeschutz  | 0x04     |

Tabelle 41: Hex-Werte Betriebsarten

Das nachfolgende Beispiel soll verdeutlichen, wie der Regler empfangene Hex-Werte verarbeitet und damit Betriebsarten ein- oder ausschaltet. Die Tabelle baut von oben nach unten aufeinander auf.

**Beispiel (eingestellte Priorität: Frost/Komfort/Nacht/Standby):**

| empfangener Hex-Wert |  | Verarbeitung                     |  | eingestellte Betriebsart |
|----------------------|--|----------------------------------|--|--------------------------|
| 0x01                 |  | Komfort=1                        |  | Komfort                  |
| 0x03                 |  | Komfort=0<br>Nacht=1             |  | Nacht                    |
| 0x02                 |  | Nacht=0<br>Standby=1             |  | Standby                  |
| 0x04                 |  | Frost/Hitzeschutz=1<br>Standby=0 |  | Frost/Hitzeschutz        |

Tabelle 42: Beispiel Betriebsartenumschaltung 1 Byte

Das DPT HVAC Status Kommunikationsobjekt sendet zur jeweils aktuell eingestellten Betriebsart den dazugehörigen Hex-Wert. Treffen mehrere Aussagen zu, so werden die Hex-Wert addiert und das Statussymbol gibt dann den addierten Hex-Wert aus. Die Hex-Werte könne anschließend von einer Visualisierung ausgelesen werden.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die zu den einzelnen Meldungen zugehörigen Hex-Werte:

| Bit | DPT HVAC Status   |                     | Hex-Wert |
|-----|-------------------|---------------------|----------|
| 0   | Komfort           | 1=Komfort           | 0x01     |
| 1   | Standby           | 1=Standby           | 0x02     |
| 2   | Nacht             | 1=Nacht             | 0x04     |
| 3   | Frost/Hitzeschutz | 1=Frost/Hitzeschutz | 0x08     |
| 4   |                   |                     |          |
| 5   | Heizen/Kühlen     | 0=Kühlen/1=Heizen   | 0x20     |
| 6   |                   |                     |          |
| 7   | Frostalarm        | 1=Frostalarm        | 0x80     |

Tabelle 43: Hex-Werte DPT HVAC Status

Wird zum Beispiel im Komfortbetrieb geheizt, so gibt das Kommunikationsobjekt den Wert 20(für Heizen) + 1(für den Komfortbetrieb)=21 aus.

Das DPT RHCC Status Kommunikationsobjekt ist ein zusätzliches 2 Byte Statusobjekt. Es enthält zusätzliche Statusmeldungen. Auch hier werden wieder genau wie beim HVAC Objekt die Hex-Werte bei mehreren Meldungen addiert und der addierte Wert ausgegeben.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die zu den einzelnen Meldungen zugehörigen Hex-Werte:

| Bit | DPT RHCC Status   |                   | Hex-Wert |
|-----|-------------------|-------------------|----------|
| 0   | Fehler Messsensor | 1=Fehler          | 0x01     |
| 7   | Heizen/Kühlen     | 0=Kühlen/1=Heizen | 0x80     |
| 13  | Frostalarm        | 1=Frostalarm      | 0x2000   |
| 14  | Hitzealarm        | 1=Hitzealarm      | 0x4000   |

Tabelle 44: Hex-Werte DPT RHCC Status (ab Version 1.2)

Der Regler reagiert immer auf den zuletzt gesendeten Wert. Wurde z.B. zuletzt eine Betriebsart über einen 1 Bit Befehl angewählt, so reagiert der Regler auf die Umschaltung über 1 Bit. Wurde zuletzt ein Hex-Wert über das 1 Byte-Objekt gesendet, so reagiert der Regler auf die Umschaltung über 1 Byte.

Die Kommunikationsobjekte für die Betriebsartenumschaltung sind in nachfolgender Tabelle dargestellt. Die ersten 3 Objekte sind für die 1 Bit Umschaltung, die letzten 3 Objekte für die 1 Byte Umschaltung:

| Nummer | Name                           | Größe  | Verwendung                                     |
|--------|--------------------------------|--------|--|
| 13     | Betriebsart Komfort            | 1 Bit  | Aktivierung der Betriebsart Komfort            |
| 14     | Betriebsart Nacht              | 1 Bit  | Aktivierung der Betriebsart Nacht              |
| 15     | Betriebsart Frost-/Hitzeschutz | 1 Bit  | Aktivierung der Betriebsart Frost-/Hitzeschutz |
| 11     | DPT_HVAC Status                | 1 Byte | Visualisierung angewählter Betriebsart         |
| 12     | DPT_RHCC Status                | 2 Byte | Visualisierung Messung/ Regler Status          |
| 10     | Betriebsartvorwahl             | 1 Byte | Anwahl der Betriebsarten                       |

Tabelle 45: Kommunikationsobjekte zur Betriebsartenumschaltung



#### 4.5.4 Betriebsart nach Reset

Das folgende Bild zeigt die Einstellmöglichkeiten für die Betriebsartanwahl nach einem Reset:

Bild 27: Einstellungen Betriebsart nach Reset

In der nachfolgenden Tabelle sind die Einstellmöglichkeiten für diesen Parameter dargestellt:

| ETS-Text               | Wertebereich<br>[Defaultwert]   | Kommentar  |
|------------------------|---|--|
| Betriebsart nach Reset | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Komfort</b></li> <li>▪ Standby</li> </ul> | Einstellung welche Betriebsart nach einer Busspannungswiederkehr aktiviert werden soll |

Tabelle 46: Einstellbereich Parameter Betriebsart nach Reset

Mit dieser Einstellung kann eingestellt werden, ob sich der Regler nach einer Busspannungswiederkehr automatisch in den Komfort-Betrieb schaltet oder ob dieser bis zur nächsten Betriebsartanwahl im Standby-Betrieb bleibt.

#### 4.5.5 Sollwertverschiebung

Das folgende Bild zeigt die Einstellmöglichkeiten für die Sollwertverschiebung:

Bild 28: Einstellungen Sollwertverschiebung

In der nachfolgenden Tabelle sind die Einstellmöglichkeiten für diesen Parameter dargestellt:

| ETS-Text   | Wertebereich<br>[Defaultwert]   | Kommentar   |
|--|---|---|
| max. Sollwertverschiebung                              | 0K – 10,0K<br>[3,0K]  | gibt die max. Sollwertverschiebung an   |
| Sollwertverschiebung gilt für                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Komfort</b></li> <li>▪ Komfort/Nacht/Standby</li> </ul> | Gültigkeitsbereich der Sollwertverschiebung   |
| Sollwertverschiebung löschen nach Betriebsartenwechsel | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Nein</b></li> <li>▪ Ja</li> </ul>                       | Einstellung, ob die Sollwertverschiebung nach Betriebsartenwechsel ihre Gültigkeit behält |
| Sollwertänderung senden                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Nein</b></li> <li>▪ Ja</li> </ul>                       | Einstellung, ob eine erfolgte Sollwertverschiebung gesendet werden soll                   |

Tabelle 47: Einstellbereich Parameter Sollwertverschiebung

Durch die Sollwertverschiebung kann der Sollwert manuell verschoben werden, also ohne ein neues Parametrieren über die ETS-Software. Dabei gibt es 2 Vorgehensweisen. Zum einen kann man dem Regler einen neuen absoluten Sollwert vorgeben, dies geschieht über das Kommunikationsobjekt „Komfort Sollwert“ und zum anderen kann man den voreingestellten Sollwert manuell anheben oder absenken über das Kommunikationsobjekt „manuelle Sollwertverschiebung“.

Beim Einlesen eines neuen absoluten Komfort Sollwertes wird dem Regler ein neuer Basis Komfortwert eingelesen. Dieser neue Komfortwert bewirkt auch automatisch eine Anpassung der abhängigen Sollwerte in den anderen Betriebsarten. Mit dieser Funktion ist es zum Beispiel möglich, dem Regler die aktuelle Raumtemperatur als neuen Basiswert einzulesen. Die Einstellungen „max. Sollwertverschiebung“, „Sollwertverschiebung gilt für“ und „Sollwertverschiebung löschen nach Betriebsartenwechsel“ gelten hier nicht, da dem Regler ein komplett neuer Basiswert zugewiesen wird. Die Vorgabe eines neuen Basis Komfortwertes wird durch Ansprechen des Kommunikationsobjektes „Komfort Sollwert“ erreicht.

Die zweite Möglichkeit der manuellen Sollwertverschiebung ist die Verschiebung des Sollwertes in Abhängigkeit des aktuell eingestellten Sollwertes. Für diesen Parameter wird das Kommunikationsobjekt „manuelle Sollwertverschiebung“ verwendet, über welches dem Regler ein positiver Kelvin-Wert zur Anhebung oder ein negativer Kelvin-Wert zur Absenkung gesendet wird. Über die Einstellung „max. Sollwertverschiebung“ kann die maximale manuelle Verschiebung des Sollwertes eingestellt werden. Ist der Regler zum Beispiel auf einen Basis-Komfortwert von 21°C und eine max. Sollwertverschiebung von 3K eingestellt, so kann der Basis Komfortwert nur in den Grenzen von 18°C bis 24°C manuell verschoben werden.

Über die Einstellung „Sollwertverschiebung gilt für“ kann eingestellt werden, ob die Verschiebung nur für den Komfortbereich gilt oder ob die Einstellung auch für die Betriebsarten Nacht und Standby übernommen werden sollen. Die Betriebsarten Frost-/Hitzeschutz sind in jedem Fall von der Sollwertverschiebung unabhängig.

Durch die Einstellung „Sollwertverschiebung löschen nach Betriebsartenwechsel“ kann eingestellt werden, ob der neue Sollwert nach einem Betriebsartenwechsel beibehalten werden soll oder ob der Regler nach einem Betriebsartenwechsel wieder zu dem in der ETS-Software parametrierten Wert zurückkehren soll.

Das Kommunikationsobjekt „aktueller Sollwert“ dient der Abfrage des aktuell eingestellten Sollwertes(jeweils für die angewählte Betriebsart).

Die nachfolgende Tabelle zeigt die für diesen Parameter relevanten Kommunikationsobjekte:

| Nummer | Name                          | Größe  | Verwendung  |
|--------|-------------------------------|--------|---|
| 7      | Sollwert Komfort              | 2 Byte | Vorgabe eines neuen absoluten Sollwertes                                  |
| 8      | manuelle Sollwertverschiebung | 2 Byte | Verschiebung des Sollwertes relativ zum voreingestellten Komfort-Sollwert |
| 9      | aktueller Sollwert            | 2 Byte | gibt den aktuell eingestellten Sollwert aus                               |

Tabelle 48: Kommunikationsobjekte Sollwertverschiebung

#### 4.5.5 Meldefunktion

Durch die Meldefunktion kann das Unter- bzw. Überschreiten einer eingestellten Temperatur über seine dazugehörigen Kommunikationsobjekte angezeigt werden:

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Meldung wenn Temperatur < | 8 °C  |
| Meldung wenn Temperatur > | 35 °C |

Bild 29: Meldefunktion

Die Einstellmöglichkeiten für diesen Parameter sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

| Unterfunktion             | Wertebereich<br>[Defaultwert]    | Kommentar   |
|---------------------------|----------------------------------|---|
| Meldung wenn Temperatur < | nicht aktiv, 1°C-25°C<br>[8°C]   | Einstellbereich des unteren Meldewerts;<br>Einstellung möglich wenn Meldefunktion aktiviert |
| Meldung wenn Temperatur > | nicht aktiv, 18°C-40°C<br>[35°C] | Einstellbereich des oberen Meldewerts;<br>Einstellung möglich wenn Meldefunktion aktiviert  |

Tabelle 49: Einstellmöglichkeiten Meldefunktion

Die Meldefunktion meldet das Unter- bzw. Überschreiten über das zugehörige Objekt. Die Unterschreitung des unteren Meldewerts wird über das Objekt Frostalarm gemeldet. Das Überschreiten des oberen Meldewerts wird über das Objekt Hitzealarm gemeldet. Die beiden Meldeobjekte der Größe 1 Bit können zur Visualisierung oder zur Einleitung von Gegenmaßnahmen verwendet werden.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die beiden Objekte:

| Nummer | Name       | Größe | Verwendung                                       |
|--------|------------|-------|--|
| 16     | Frostalarm | 1 Bit | meldet das Unterschreiten des unteren Meldewerts |
| 17     | Hitzealarm | 1 Bit | meldet das Überschreiten des oberen Meldewerts   |

Tabelle 50: Kommunikationsobjekte Meldefunktion

#### 4.5.6 Heizsystem

Durch Einstellung eines geeigneten Heizsystems wird der Regler an das vorhandene Heiz- bzw. Kühlsystem angepasst:

|                            |                               |
|----------------------------|-------------------------------|
| Heizsystem                 | Anpassung über Regelparameter |
| Proportionalbereich (in K) | 2 K                           |
| Nachstellzeit (in min)     | 150 min                       |

Bild 30: Heiz-/Kühlsystem

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Einstellmöglichkeiten für diesen Parameter:

| Unterfunktion                 | Wertebereich<br>[Defaultwert]  | Kommentar   |
|-------------------------------|--|---|
| Heizsystem                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wasserheizung<br/>5K/150min</li> <li>Fußbodenheizung<br/>5K/240min</li> <li>Split Unit 4K/90min</li> <li>Anpassung über<br/>Regelparameter</li> </ul> | Einstellung des verwendeten Heiz- und Kühlsystems<br>individuelle Parametrierung über Einstellung 3 möglich               |
| Proportionalbereich<br>(in K) | 1K-8K<br>[2K]  | wird bei Heizsystem „Anpassung über Regelparameter ausgewählt, so kann der Proportionalbereich frei parametrierung werden |
| Nachstellzeit<br>(in min)     | 15min – 210 min<br>[150 min]   | wird bei Heizsystem „Anpassung über Regelparameter ausgewählt, so kann die Nachstellzeit frei parametrierung werden       |

Tabelle 51: Einstellmöglichkeiten Heizsystem

Über die Einstellung des verwendeten Heizsystems werden die einzelnen Regelparameter, P-Anteil und I-Anteil, eingestellt. Die Einstellung des Heizsystems gilt sowohl für einen Heiz- als auch einen Kühlbetrieb.

Es ist möglich voreingestellte Werte zu benutzen, welche zu bestimmten Heiz- bzw. Kühlsystemen passen oder aber auch die Anteile des P-Reglers und des I-Reglers frei zu parametrieren. Die voreingestellten Werte bei dem jeweiligem Heiz- bzw. Kühlsystemen beruhen auf, aus der Praxis erprobten, Erfahrungswerten und führen meist zu guten Regelergebnissen.

Wird eine freie „Anpassung über Regelparameter“ ausgewählt so können Proportionalbereich und Nachstellzeit frei parametrierung werden. Diese Einstellung setzt ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet der Regelungstechnik voraus.

#### 4.5.6.1 Proportionalbereich

Der Proportionalbereich steht für den P-Anteil einer Regelung. Der P-Anteil einer Regelung führt zu einem proportionalen Anstieg der Stellgröße zur Regeldifferenz.

Ein kleiner Proportionalbereich führt dabei zu einer schnellen Ausregelung der Regeldifferenz. Der Regler reagiert bei einem kleinen Proportionalbereich nahezu unvermittelt und stellt die Stellgröße schon bei kleinen Regeldifferenzen nahezu auf den max. Wert(100%). Wird der Proportionalbereich jedoch zu klein gewählt, so ist die Gefahr des Überschwingens sehr groß.

➔ Details zur Einstellung und Wirkweise des PI-Reglers unter 6.4.2

#### 4.5.6.2 Nachstellzeit

Die Nachstellzeit steht für den I-Anteil einer Regelung. Der I-Anteil einer Regelung führt zu einer integralen Annäherung des Istwertes an den Sollwert. Eine kurze Nachstellzeit bedeutet, dass der Regler einen starken I-Anteil hat.

Eine kleine Nachstellzeit bewirkt dabei, dass die Stellgröße sich schnell der dem Proportionalbereich entsprechend eingestellten Stellgröße annähert. Eine große Nachstellzeit hingegen bewirkt eine langsame Annäherung an diesen Wert.

Bei der Einstellung ist zu beachten, dass eine zu klein eingestellte Nachstellzeit ein Überschwingen verursachen könnte. Grundsätzlich gilt je trägerdas System, je größer die Nachstellzeit.

➔ Details zur Einstellung und Wirkweise des PI-Reglers unter 6.4.2

#### 4.5.7 zusätzliche Einstellungen bei Heiz- & Kühlbetrieb

Wird der integrierte Regler mit Heiz- und Kühlbetrieb eingestellt, so muss eingestellt werden, ob das System über einen kombinierten Heiz- und Kühlkreislauf verfügt oder über einen getrennten:

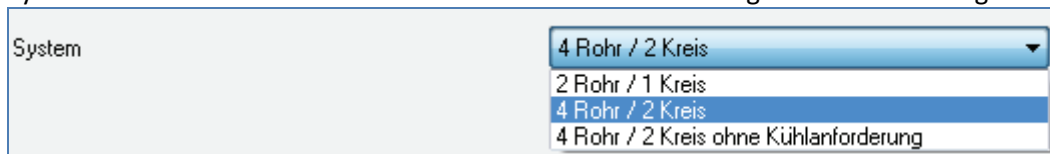


Bild 31: Heiz-/Kühlkreislauf

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Einstellmöglichkeiten für diesen Parameter:

| Unterfunktion | Wertebereich<br>[Defaultwert]   | Kommentar   |
|---------------|---|---|
| System        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>2 Rohr/ 1 Kreis</b></li> <li>▪ 4 Rohr/ 2 Kreis</li> <li>▪ 4 Rohr/ 2 Kreis ohne Kühlanforderung</li> </ul> | Einstellung ob getrennte oder kombinierte Heiz- und Kühlsysteme vorliegen |

Tabelle 52: Einstellmöglichkeiten Heiz-/Kühlkreislauf

Bei der Einstellung 2Rohr/1Kreis liegt ein kombiniertes Heiz- und Kühlsystem vor. Dadurch wird mit ein und demselben Kanal auch dasselbe Stellventil angesteuert.

Wird die Einstellung 4Rohr/2Kreis ausgewählt so liegen ein separates Heizsystem und ein separates Kühlsystem vor. Da nun zwei Stellventile vorhanden sind, müssen diese auch von zwei unterschiedlichen Kanälen angesteuert werden. Dazu wird ein weiteres Kommunikationsobjekt „Ausgang Kühlen für 4 Rohr“ eingeblendet. Dieses Objekt kann dann beliebig weiterverarbeitet werden, z.B. durch einen weiteren Kanal des Heizungsaktor. Das Objekt hat die Größe 1 Byte und gibt somit ein stetiges Signal, wie der Ausgang eines PI-Reglers, aus.

Zusätzlich gibt es noch die Einstellungen 4Rohr/2Kreis ohne Kühlanforderung und der 4Rohr/2Kreis (mit Kühlanforderung). Wenn bei einem getrenntem System die Heiz/Kühlanforderung auf das Heizsystem wirkt, darf bei Kühlung keine Anforderung gesendet werden. Dazu wird die Einstellung 4Rohr/2Kreis ohne Kühlanforderung gewählt.

| Nummer | Name                      | Größe  | Verwendung                |
|--------|---------------------------|--------|---------------------------|
| 6      | Ausgang Kühlen für 4 Rohr | 1 Byte | Stellwert für Kühlbetrieb |

Tabelle 53: Kommunikationsobjekt bei 4Rohr/2Kreis

## 5 Index

### 5.1 Abbildungsverzeichnis

|   |          |
|---|----------|
| Bild 1: Anschlussbeispiel Heizungsaktor 4fach       | Seite 5  |
| Bild 2: Anschlussbeispiel Heizungsaktor 8fach       | Seite 5  |
| Bild 3: Übersicht Hardwaremodul                     | Seite 6  |
| Bild 4: globale Kommunikationsobjekte               | Seite 10 |
| Bild 5: Kommunikationsobjekte „schaltend (1Bit)“    | Seite 11 |
| Bild 6: Kommunikationsobjekte „stetig (1Byte)“      | Seite 11 |
| Bild 7: Kommunikationsobjekte „integrierter Regler“ | Seite 12 |
| Bild 8: allgemeine Einstellungen                    | Seite 16 |
| Bild 9: Gerätkonfiguration                          | Seite 16 |
| Bild 10: Sommer-/Winterbetrieb                      | Seite 17 |
| Bild 11: Heiz-/Kühlumschaltung                      | Seite 18 |
| Bild 12: Festsitz-/Ventilschutz                     | Seite 19 |
| Bild 13: max. Stellwert                             | Seite 20 |
| Bild 14: Verhalten bei Busspannungswiederkehr       | Seite 21 |
| Bild 15: Auswahl der Betriebsart                    | Seite 22 |
| Bild 16: Kanal-Konfiguration – „schaltend“          | Seite 23 |
| Bild 17: Notbetrieb                                 | Seite 25 |
| Bild 18: Zwangsstellung/Taupunktalarm               | Seite 26 |
| Bild 19: Kanal-Konfiguration „stetig“               | Seite 28 |
| Bild 20: Stellwertbegrenzung                        | Seite 32 |
| Bild 21: Vorlauftemperaturbegrenzung                | Seite 33 |
| Bild 22: Heiz-/Kühlbetrieb                          | Seite 34 |
| Bild 23: Registerkarte Regler                       | Seite 34 |
| Bild 24: Regler allgemein                           | Seite 35 |
| Bild 25: Betriebsarten für Heiz- & Kühlbetrieb      | Seite 36 |
| Bild 26: Einstellungen Priorität Betriebsarten      | Seite 38 |
| Bild 27: Einstellungen Betriebsart nach Reset       | Seite 41 |
| Bild 28: Einstellungen Sollwertverschiebung         | Seite 41 |
| Bild 29: Meldefunktion                              | Seite 43 |
| Bild 30: Heiz-/Kühlsystem                           | Seite 44 |
| Bild 31: Heiz-/Kühlkreislauf                        | Seite 45 |



## 5.2 Tabellenverzeichnis

|  |          |
|--|----------|
| Tabelle 1: Übersicht Funktionen                                | Seite 8  |
| Tabelle 2: globale Kommunikationsobjekte                       | Seite 10 |
| Tabelle 3: Kommunikationsobjekte „schaltend(1Bit)“             | Seite 11 |
| Tabelle 4: Kommunikationsobjekte „stetig(1Byte)“               | Seite 12 |
| Tabelle 5: Kommunikationsobjekte integrierter Regler           | Seite 13 |
| Tabelle 6: Standard-Einstellungen Kommunikationsobjekte        | Seite 14 |
| Tabelle 7: Gerätkonfiguration                                  | Seite 16 |
| Tabelle 8: Kommunikationsobjekt Störung                        | Seite 17 |
| Tabelle 9: Sommer-/Winterbetrieb                               | Seite 17 |
| Tabelle 10: Kommunikationsobjekt Sommer-/Winterbetrieb         | Seite 17 |
| Tabelle 11: Einstellmöglichkeiten Heiz-/Kühlumschaltung        | Seite 18 |
| Tabelle 12: Kommunikationsobjekt Sommer-/Winterbetrieb         | Seite 19 |
| Tabelle 13: Einstellbereich Festsitz-/Ventilschutz             | Seite 19 |
| Tabelle 14: Einstellbereich max. Stellwert                     | Seite 20 |
| Tabelle 15: Kommunikationsobjekte max. Stellwert               | Seite 20 |
| Tabelle 16: Verhalten bei Busspannungswiederkehr               | Seite 21 |
| Tabelle 17: Einstellmöglichkeiten Betriebsarten                | Seite 22 |
| Tabelle 18: Kommunikationsobjekte Stellwert 1Bit               | Seite 23 |
| Tabelle 19: Einstellmöglichkeiten Ventilart                    | Seite 23 |
| Tabelle 20: Einstellmöglichkeiten allgemeine Einstellungen     | Seite 24 |
| Tabelle 21: Einstellmöglichkeiten Status Stellwert senden      | Seite 24 |
| Tabelle 22: Kommunikationsobjekt Status Stellwert              | Seite 24 |
| Tabelle 23: Einstellmöglichkeiten Sperrobject                  | Seite 25 |
| Tabelle 24: Kommunikationsobjekt Sperren                       | Seite 25 |
| Tabelle 25: Einstellmöglichkeiten Notbetrieb                   | Seite 25 |
| Tabelle 26: Einstellmöglichkeiten Zwangsstellung/Taupunktalarm | Seite 26 |
| Tabelle 27: Kommunikationsobjekt Taupunktalarm                 | Seite 26 |
| Tabelle 28: Einstellmöglichkeiten Zwangsstellung               | Seite 27 |
| Tabelle 29: Kommunikationsobjekt Zwangsstellung                | Seite 27 |
| Tabelle 30: Kommunikationsobjekte Stellwert 1Byte              | Seite 28 |
| Tabelle 31: Einstellmöglichkeiten PWM-Zyklus                   | Seite 29 |
| Tabelle 32: Einstellmöglichkeiten Stellwert Begrenzung         | Seite 32 |
| Tabelle 33: Einstellmöglichkeiten Vorlauftemperaturbegrenzung  | Seite 33 |
| Tabelle 34: Kommunikationsobjekt Vorlauftemperaturbegrenzung   | Seite 33 |
| Tabelle 35: Einstellmöglichkeiten Betriebsarten                | Seite 36 |
| Tabelle 36: Kommunikationsobjekt Betriebsart Komfort           | Seite 37 |
| Tabelle 37: Kommunikationsobjekt Betriebsart Nacht             | Seite 37 |
| Tabelle 38: Kommunikationsobjekt Betriebsart Frost/Hitzeschutz | Seite 37 |
| Tabelle 39: Einstellbereich Parameter Priorität                | Seite 38 |
| Tabelle 40: Beispiel Betriebsartenumschaltung 1 Bit            | Seite 38 |
| Tabelle 41: Hex-Werte Betriebsarten                            | Seite 39 |
| Tabelle 42: Beispiel Betriebsartenumschaltung 1 Byte           | Seite 39 |
| Tabelle 43: Hex-Werte DPT HVAC Status                          | Seite 40 |
| Tabelle 44: Hex-Werte DPT RHCC Status (ab Version 1.2)         | Seite 40 |
| Tabelle 45: Kommunikationsobjekte zur Betriebsartenumschaltung | Seite 40 |
| Tabelle 46: Einstellbereich Parameter Betriebsart nach Reset   | Seite 41 |

|  |          |
|--|----------|
| Tabelle 47: Einstellbereich Parameter Sollwertverschiebung | Seite 41 |
| Tabelle 48: Kommunikationsobjekte Sollwertverschiebung     | Seite 42 |
| Tabelle 49: Einstellmöglichkeiten Meldefunktion            | Seite 43 |
| Tabelle 50: Kommunikationsobjekte Meldefunktion            | Seite 43 |
| Tabelle 51: Einstellmöglichkeiten Heizsystem               | Seite 44 |
| Tabelle 52: Einstellmöglichkeiten Heiz-/Kühlkreislauf      | Seite 45 |
| Tabelle 53: Kommunikationsobjekt bei 4Rohr/2Kreis          | Seite 46 |

## 6 Anhang

### 6.1 Gesetzliche Bestimmungen

Die oben beschriebenen Geräte dürfen nicht in Verbindung mit Geräten benutzt werden, welche direkt oder indirekt menschlichen-, gesundheits- oder lebenssichernden Zwecken dienen. Ferner dürfen die beschriebenen Geräte nicht benutzt werden, wenn durch ihre Verwendung Gefahren für Menschen, Tiere oder Sachwerte entstehen können.

Lassen Sie das Verpackungsmaterial nicht achtlos liegen, Plastikfolien/-tüten etc. können für Kinder zu einem gefährlichen Spielzeug werden.

### 6.2 Entsorgungsroutine

Werfen Sie die Altgeräte nicht in den Hausmüll. Das Gerät enthält elektrische Bauteile, welche als Elektronikschrott entsorgt werden müssen. Das Gehäuse besteht aus wiederverwertbarem Kunststoff.

### 6.3 Montage

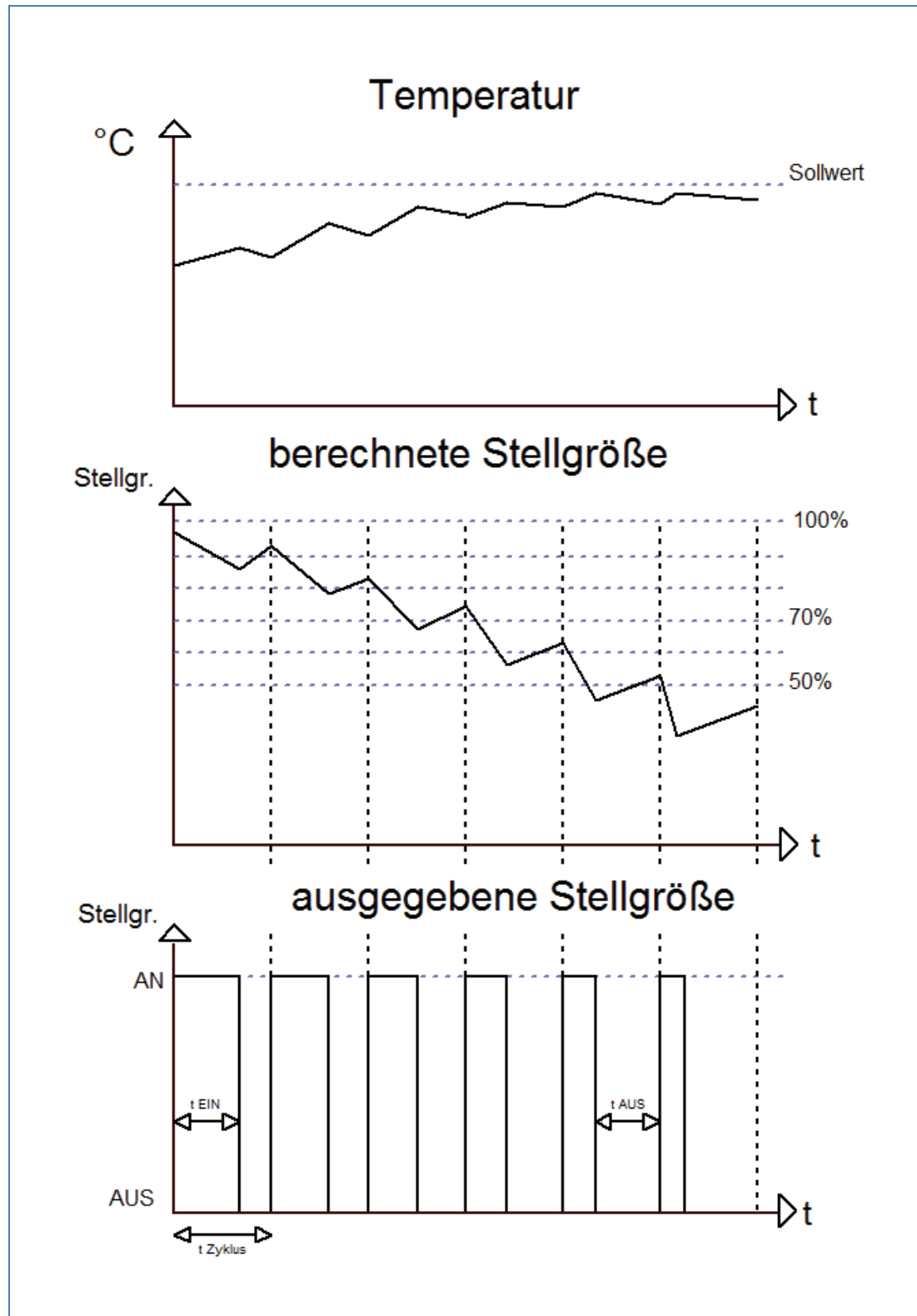


#### **Lebensgefahr durch elektrischen Strom:**

Alle Tätigkeiten am Gerät dürfen nur durch Elektrofachkräfte erfolgen. Die länderspezifischen Vorschriften, sowie die gültigen EIB-Richtlinien sind zu beachten.

## 6.4 Erläuterungen

### 6.4.1 PWM-Regelung

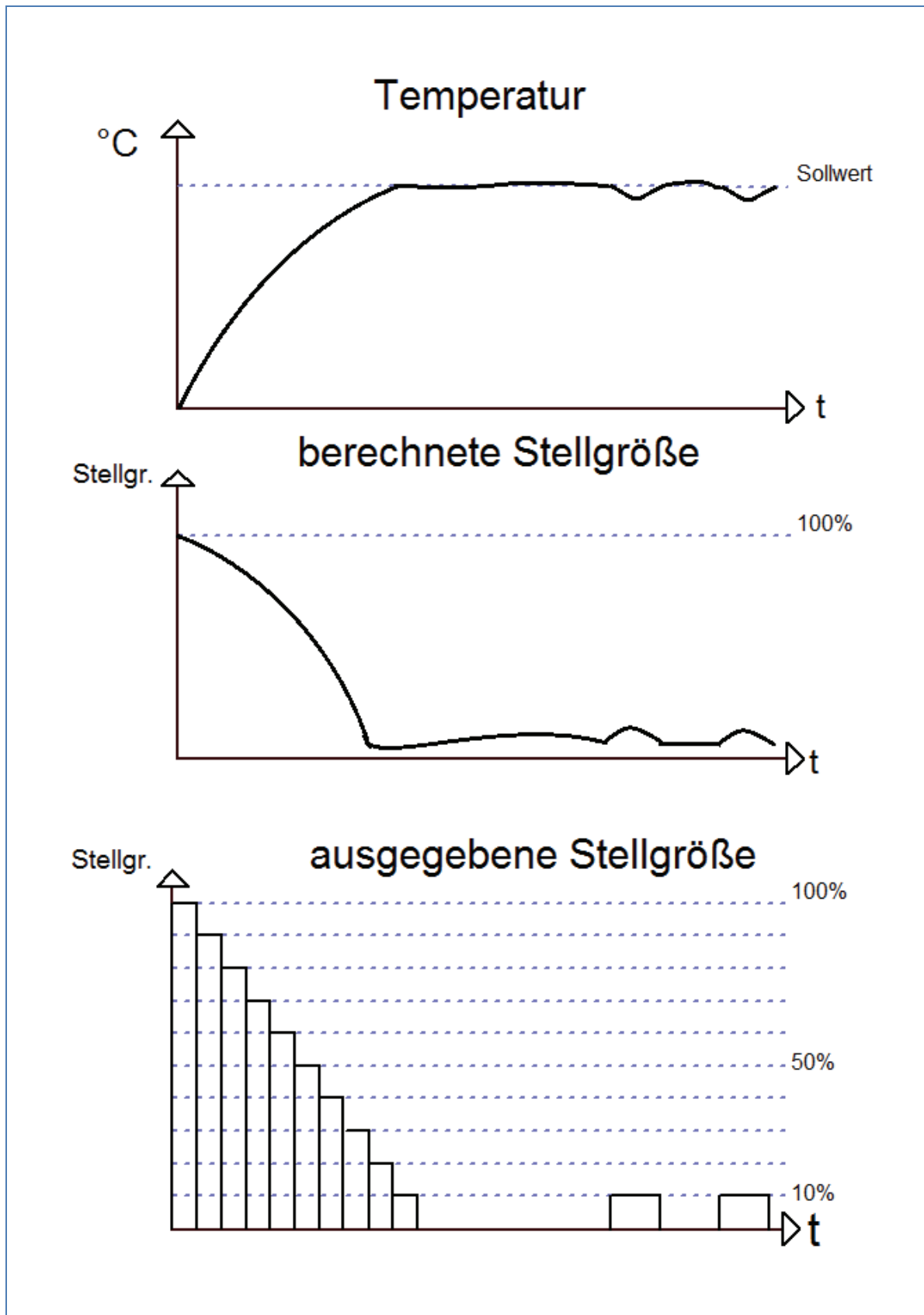


Der Heizungsaktor wandelt das stetige Signal eines PI-Reglers in ein PWM-Signal um. Das Stellgrößensignal (0-100% oder in KNX 0-255) der PI-Regelung wird dabei nicht an Ausgang weitergegeben, sondern nur intern verarbeitet. Aus dem Ausgangssignal der PI-Regelung wandelt die PWM Regelung die Stellgröße in einen Ein- und Ausschaltimpuls um. Dieser Ein- Ausschaltimpuls hat dabei jedoch nicht, wie die 2-Punkt Regelung einen festen Ein- und Ausschaltpunkt, sondern die Länge der Impulse werden anhand der von der PI-Regelung berechneten Stellgröße ermittelt. Je größer dabei die berechnete Stellgröße der PI-Regelung ist, je größer wird auch das Verhältnis von Ein- zu Ausschaltzeit.

Die Zykluszeit kann dabei frei parametrisiert werden. Als Zykluszeit wird die Zeit bezeichnet, welche ein Zyklus, also die Dauer eines Ein- und Ausschaltimpulses zusammen, umfasst (siehe Grafik vorherige Seite). Die Dauer des Einschaltimpulses berechnet sich dabei aus dem Produkt von berechneter Stellgröße und Zykluszeit, z.B. bei einer Zykluszeit von 10min und einer berechneten Stellgröße von 70% beträgt der Einschaltimpuls:  $0,7 \cdot 10 \text{ min} = 7 \text{ min}$ . Die restlichen 3 Minuten des Zyklus verbleiben somit für den Ausschaltimpuls. 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.

Bei der Einstellung der Zykluszeit werden die beiden Einstellmöglichkeiten, welche unter „4.4.1 PWM-Zyklus“ beschrieben wurden, unterschieden. Je nach System und gewünschten Effekt kann die Einstellung der Zykluszeit dann vorgenommen werden.

### 6.4.2 PI-Regelung



Die stetige PI-Regelung ist eine Regelung mit einer sich ständig ändernde Stellgröße. Der Wert für die Stellgröße wird dabei immer punktgenau an die anstehende Regeldifferenz(damit wird der Unterschied zwischen Sollwert und Isttemperatur bezeichnet) angepasst. Die PI-Regelung besteht dabei aus einem proportionalen Anteil, dem P-Regler, und einem integralen Anteil, dem I-Regler. Durch die Zusammenschaltung dieser beiden Regler Typen werden die Vorteile beider Regler kombiniert.

Das Kommunikationsobjekt der PI-Regelung für die Stellgröße ist ein 1 Byte Objekt. Der Wert für die Stellgröße kann verschiedene prozentuale Zustände annehmen(siehe Bild oben). Die KNX-Software wandelt das Stellgrößensignal, dann in eben dieses 1 Byte Objekt um. Dabei entsprechen 0%=0 und 100%=255.

Der P-Anteil des PI-Regler bewirkt, dass die Stellgröße mit einem proportionalen Verhalten auf eine anstehende Regeldifferenz reagiert. Würde z.B. die Stellgröße bei einer Regeldifferenz von 1°C 30% entsprechen, so würde bei einer Regeldifferenz von 2°C die Stellgröße 60% ausgeben. Der Anteil des P-Reglers wird als Proportionalbereich bezeichnet und in K(dimensionslos) angegeben. Der Wert für den Proportionalbereich gibt dabei lediglich die proportionale Auswirkung einer anstehenden Regeldifferenz auf die Stellgröße an. Ein doppelt so hoher Proportionalbereich bedeutet bei gleicher Regeldifferenz einen doppelt so hohen Stellwert. Der P-Regler ist ein sehr schneller Regler, jedoch hat ein P-Regler alleine immer eine bleibende Regeldifferenz.

Der I-Anteil des Reglers bewirkt, dass die Stellgröße mit einem integralen Verhalten auf eine anstehende Regeldifferenz reagiert. Die aktuell anstehende Regeldifferenz wird immer auf die Stellgröße addiert. Da die Regeldifferenz immer kleiner wird, aufgrund dem Einwirken der Stellgröße, wird folglich auch die Stellgröße immer kleiner. Somit nähert sich der tatsächliche Istwert dem Sollwert langsam an. Der Einstellbereich des I-Reglers wird als Nachstellzeit bezeichnet und wird in min angegeben. Je kleiner die Nachstellzeit ist, je größer ist der I-Anteil an der gesamten Regelung. Der I-Regler ist ein langsamer Regler, jedoch ist dieser in der Lage eine Regeldifferenz vollständig auszuregeln.

Der PI-Regler kombiniert nun die Vorteile beider Regler, es entsteht also ein relativ schneller Regler ohne bleibende Regeldifferenz. Für die Einstellung gilt, dass ein kleiner Proportionalbereich zu einem dynamischen Verhalten des Reglers führt, jedoch sollte dieser auch nicht zu klein gewählt werden, da dies zu einer Überschwingung führen kann. Ebenfalls gilt, dass eine kleine Nachstellzeit zu einer schnellen Ausregelung der Regeldifferenz führt. Allerdings kann eine zu kleine Nachstellzeit auch zu einem Überschwingen des Regler führen. Daraus lassen sich folgende Grundsätze für die Einstellung definieren:

- **kleiner Proportionalbereich:** große Überschwingung möglich bei Sollwertänderung; schnelles Einregeln auf Sollwert; Verwendung bei schnellen Systemen
- **großer Proportionalbereich:** kaum Gefahr des Überschwingens; jedoch langsames Einregeln; Verwendung überall dort wo große Streckenverstärkungen gebraucht werden (hohe Heizleistung, etc.)
- **kleine Nachstellzeit:** schnelles Ausregeln von Regeldifferenzen; Verwendung bei schnellen Systemen und dort wo wechselnde Umgebungsbedingungen(Störgrößen, wie Zugluft, etc.) herrschen
- **große Nachstellzeit:** langsames Ausregeln von Regeldifferenzen; kaum Überschwingen; Verwendung bei trägen Heizsystemen, wie z.B. Fußbodenheizungen

## 6.5 Beispiele zur Programmierung

### 6.5.1 Beispiel 1: Ansteuerung über Raumtemperaturregler

#### Szenario:

In einer Wohnung soll eine Fußbodenheizung und eine Klimaanlage in einem Raum geregelt werden. Der Raum verfügt über einen Temperaturregler und somit über ein geregeltes Ausgangssignal. Um Strom zu sparen soll die Heizungspumpe bei Nichtbenutzung der Fußbodenheizung abgeschaltet werden.

Die Heizungspumpe wird über einen Schaltaktor geschaltet.

Da die Bodenbeläge keine zu großen Wärmeeinflüsse vertragen, muss die Vorlauftemperatur begrenzt werden.

Die Vorlauftemperatur wird mit einem zusätzlichen Temperatursensor erfasst.

#### In diesem Beispiel verwendete Geräte:

- Heizungsaktor AKH-0400.01
- Temperaturregler SCN-RT1UP.01
- Temperatursensor SCN-TS1UP.01
- Schaltaktor AKI-0816.01
  
- optional: Temperaturfühler SCN-PTST3.01

#### Umsetzung:

Die Raumtemperaturregelung wurde über den **Temperaturregler SCN-RT1UP.01** realisiert. Dieser wurde als Heizen und Kühlen parametrisiert und für den Heiz- als auch den Kühlbetrieb individuell angepasst:

| Regler Allgemein          |                               |
|---------------------------|-------------------------------|
| Reglerart                 | Heizen und Kühlen ▼           |
| Priorität                 | Frost/Komfort/Nacht/Standby ▼ |
| Basis-Komfortwert (in °C) | 21,0 °C ▼                     |



Für die Fußbodenheizung wird ein stetiger Stellwert ausgegeben, welcher dann im Heizungsaktor zum PWM-Signal umgewandelt wird. Die Klimaanlage wird über eine Zweipunktregelung angesteuert.

Folgende Einstellungen werden im **Temperaturregler SCN-RT1UP.01** vorgenommen:

| Regelparameter                       |   |
|--------------------------------------|---|
| System                               | 4 Rohr / 2 Kreis                              |
| Umschalten Heizen Kühlen             | über Objekt                                   |
| Parameter Heizen:                    |   |
| Stellgröße                           | stetige PI-Regelung                           |
| Wirksinn bei steigender Temperatur   | normal  |
| Wert der max. Stellgröße             | 100%  |
| Heizsystem                           | Fußbodenheizung 5K/240min                     |
| Stellwert zyklisch senden            | nicht senden                                  |
| Stellwert senden beim Meßwertausfall | 30% Komfort; 15% Nacht; 7% Frost-/Hitzeschutz |
| Parameter Kühlen:                    |   |
| Stellgröße                           | 2-Punkt Regelung                              |
| Wirksinn bei steigender Temperatur   | normal  |
| Schalthysterese (in K)               | 2,0 K   |

Im **Heizungsaktor** wurde der **Kanal A**, welcher die Fußbodenheizung ansteuert, als Betriebsart „stetig(1Byte)“ parametrisiert:

| Kanal A   |                          |
|---|--------------------------|
| Betriebsart Kanal A   | stetig (1Byte)           |
| Ventilart   | spannungslos geschlossen |
| PWM Zyklus (in min)   | 20 min                   |
| Kanal in Heiz-/Kühlanforderung und max. Stellwert berücksichtigen ? | Ja                       |

Um die Heizungspumpe nachher schalten zu können ist es wichtig das die Heiz-/Kühlanforderung für diesen Kanal aktiviert wurde. Der PWM-Zyklus wurde bewusst mit 20min relativ lang gewählt, da eine Fußbodenheizung ein sehr träges System darstellt und die Fußbodenheizung nach der Einstellmöglichkeit 1(siehe 4.4.1 PWM-Zyklus) geschaltet werden soll.

Für die Fußbodenheizung muss nun noch abschließend die Zuordnung der Gruppenadressen getroffen werden. Hierbei muss der ausgegebene Stellwert des Reglers für den Heizbetrieb mit dem Eingangsobjekt für den Stellwert des Heizungsaktor verbunden werden:

| Objekt                                  | Gerät  |
|---|--|
| 0: Kanal A - Stellwert                  | 1.1.1 AKH-0400.01 Heizungsaktor 4-fach, 2TE, 24/230VAC |
| 8: Stellwert Heizen - Stellgröße senden | 1.1.2 SCN-RT1xPx.xx Raumtemperaturregler/-sensor       |

Da der Belag des Fußbodens jedoch sehr empfindlich auf zu große Temperaturschwankungen reagiert, soll die maximale Heiztemperatur jedoch begrenzt werden. Dies wird über die Vorlauftemperaturbegrenzung realisiert. Hierzu wird zusätzlich zu den obigen Einstellungen im **Kanal A** des **Heizungsaktor** noch die Vorlauftemperaturbegrenzung aktiviert und der maximale Temperaturwert eingestellt:

|   |       |
|---|-------|
| Temperaturbegrenzung Vorlauf            | aktiv |
| Temperaturbegrenzung Vorlauf bei Heizen | 35 °C |

Die Vorlauftemperatur muss nun direkt am Heizungsrohr erfasst werden und als Temperaturmesswert an den Heizungsaktor weitergegeben werden. Die Temperaturerfassung wird mit dem Temperatursensor **SCN-TS1UP.01** erfasst.

In diesem werden die folgenden Einstellungen vorgenommen:

| Temperaturmessung                               |              |
|---|--------------|
| Messwert senden bei Änderung von                | 0,1 K        |
| Messwert zyklisch senden                        | 2 min        |
| Min/Max Werte senden                            | nicht senden |
| Abgleichwert für internen Sensor (Wert * 0,1 K) | 0            |
| Sensor intern/extern                            | 100 % intern |

Falls eine Messung der Vorlauftemperatur mittels des SCN-TS1UP.01 nicht direkt möglich ist, kann diese auch extern über einen Temperaturfühler, wie z.B. den SCN-PTST3.01, erfasst werden. Dazu müsste die Einstellung „Sensor intern/extern“ auf 100% extern eingestellt werden.

Abschließend müssen noch die Zuordnungen der Gruppenadressen für die Vorlauftemperaturbegrenzung vorgenommen werden:



| Objekt                                   | Gerät  |
|--|--|
| 1: Kanal A - Vorlauftemperatur           | 1.1.1 AKH-0400.01 Heizungsaktor 4-fach, 2TE, 24/230VAC |
| 10: Temperaturmesswert - Messwert senden | 1.1.2 SCN-RT1xPx.xx Raumtemperaturregler/-sensor       |

Nun muss der Kühlbetrieb realisiert werden. Dies geschieht über **Kanal C** des **Heizungsaktor**. Dieser wurde, da für den Kühlbetrieb nur eine 2-Punkt-Regelung vorliegt, als „schaltend (1Bit)“ parametrieren:



| Kanal C   |                            |
|---|----------------------------|
| Betriebsart Kanal C   | schaltend (1Bit) ▼         |
| Ventilart   | spannungslos geschlossen ▼ |
| Sperrobject   | nicht aktiv ▼              |
| Kanal in Heiz-/Kühlanforderung und max. Stellwert berücksichtigen ? | Nein ▼                     |

Wichtig ist dabei, dass der Kanal nicht in die Heiz-/Kühlanforderung berücksichtigt wird, da die Heizungspumpe natürlich nicht im Kühlbetrieb laufen soll.

Der ausgegebene Stellwert des Reglers und der empfangene Wert des Aktors wurden, wie nachfolgend dargestellt, verknüpft:

| Objekt  | Gerät  |
|---|--|
|  10: Stellwert Kühlen - Stellgrösse senden | 1.1.2 SCN-RT1xPx.xx Raumtemperaturregler/-sensor       |
|  40: Kanal C - Stellwert                   | 1.1.1 AKH-0400.01 Heizungsaktor 4-fach, 2TE, 24/230VAC |

Abschließend sorgen wir noch dafür, dass die Heizungspumpe bei Nichtbenutzung des Heizbetriebs abgeschaltet werden soll. Dazu wird das Heiz-/Kühlanforderungsobject des Heizungsaktor, welches in unserem Beispiel nur eine Heizanforderung darstellt mit dem zugehörigen Kanal des Schaltaktors, welcher die Heizungspumpe ansteuert, verbunden:

| Objekt  | Gerät  |
|---|--|
|  82: Heiz-/Kühlanforderung - 0 ... | 1.1.1 AKH-0400.01 Heizungsaktor 4-fach, 2TE, 24/230VAC |
|  0: Kanal A - Schalten EIN/AUS     | 1.1.3 AKI-0816.01 Schaltaktor 8-fach, 8TE, 16A, C-Last |

### 6.5.2 Beispiel 2: Ansteuerung über Temperaturwert

In einer Wohnung wurde nur ein Temperaturwert erfasst und keine komplette Raumtemperaturregelung realisiert. Trotzdem soll mittels des Heizungsaktor zwei Heizkörper gleichen Typs angesteuert werden.

Die Heizungspumpe soll bei Nichtbenutzung der Heizung abgeschaltet werden. Die Heizungspumpe wird über einen Schaltaktor geschaltet.

#### In diesem Beispiel verwendete Geräte:

- Temperatursensor SCN-TS1UP.01
- Schaltaktor AKI-0816.01
- Heizungsaktor AKH-0400.01

Der Raum verfügt nun nur über die gemessene Raumtemperatur. Diese Temperatur wird über einen Temperatursensor, den **SCN-TS1UP.01**, erfasst.

In **Sensor** wurden folgende Einstellungen getroffen:

| Temperaturmessung                               |              |
|---|--------------|
| Messwert senden bei Änderung von                | 0,1 K        |
| Messwert zyklisch senden                        | 2 min        |
| Min/Max Werte senden                            | nicht senden |
| Abgleichwert für internen Sensor (Wert * 0,1 K) | 0            |
| Sensor intern/extern                            | 100 % intern |

Da nun für den **Heizungsaktor** noch kein geregeltes Signal vorliegt wurde der **Kanal B**, welcher die Heizkörper ansteuern soll, als integrierter Regler ausgewählt. Durch einen kurzen PWM-Zyklus soll ein Absinken der Raumtemperatur verhindert werden (Einstellmöglichkeit 2, siehe 4.4.1 PWM-Zyklus):

| Kanal B   |                          |
|---|--------------------------|
| Betriebsart Kanal B   | integrierter Regler      |
| Heizen- / Kühlbetrieb   | Heizen                   |
| Ventilart   | spannungslos geschlossen |
| PWM Zyklus (in min)   | 2 min                    |
| Sperrobject   | nicht aktiv              |
| Kanal in Heiz-/Kühlanforderung und max. Stellwert berücksichtigen ? | Ja                       |
| Minimale Begrenzung des Stellwertes bei Heizen                      | 0%                       |
| Maximale Begrenzung des Stellwertes bei Heizen                      | 100%                     |
| Temperaturbegrenzung Vorlauf  | aktiv                    |
| Temperaturbegrenzung Vorlauf bei Heizen                             | 45 °C                    |

Das Temperatureingangssignal des Heizungsaktor muss nun mit dem vom externen Fühler gemessenen Temperaturmesswert verbunden werden. Der integrierte Regler im Heizungsaktor regelt die Temperatur nun nach den eingestellten Größen der PI-Regelung und wandelt das so entstandene PI-Signal intern in ein PWM-Signal um. Dieses PWM-Signal wird an den Ausgang des Aktors weitergegeben und steuert somit die Stellventile der Heizkörper an.

| Objekt                                  | Gerät  |
|---|--|
| 0: Temperaturmesswert - Messwert senden | 1.1.2 SCN-RT1xPx.xx Raumtemperaturregler/-sensor       |
| 20: Kanal B - Temperaturmesswert        | 1.1.1 AKH-0400.01 Heizungsaktor 4-fach, 2TE, 24/230VAC |

Abschließend sorgen wir noch dafür, dass die Heizungspumpe bei Nichtbenutzung des Heizbetriebs abgeschaltet werden soll. Dazu wird das Heiz-/Kühlanforderungsobject des Heizungsaktor, welches in unserem Beispiel nur eine Heizanforderung darstellt mit dem zugehörigen Kanal des Schaltaktors, welcher die Heizungspumpe ansteuert, verbunden:

| Objekt                            | Gerät  |
|-----------------------------------|--|
| 82: Heiz-/Kühlanforderung - 0 ... | 1.1.1 AKH-0400.01 Heizungsaktor 4-fach, 2TE, 24/230VAC |
| 0: Kanal A - Schalten EIN/AUS     | 1.1.3 AKI-0816.01 Schaltaktor 8-fach, 8TE, 16A, C-Last |

## MDT Heizungsaktor Reiheneinbaugerät 4-fach/ 8-fach

| Ausführungen |                      |  |
|--------------|----------------------|--|
| AKH-0400.01  | Heizungsaktor 4-fach | 2TE REG, für elektrothermische Stellantriebe 24-230VAC |
| AKH-0800.01  | Heizungsaktor 8-fach | 4TE REG, für elektrothermische Stellantriebe 24-230VAC |

MDT Heizungsaktoren empfangen KNX/EIB Telegramme und steuern bis zu 8 Regelkreise unabhängig voneinander. Jeder Kanal verfügt über eine eigene LED Anzeige.

Jeder Kanal kann bis zu 5 Stellantriebe steuern und ist durch die ETS3/4 individuell programmierbar. Der Heizungsaktor kann mit PWM (1-Bit) oder stetigen 8-Bit Stellgrößen angesteuert werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit den integrierten Temperaturregler direkt mit KNX- Temperatursensoren anzusteuern. Zur Auswahl beim Regler stehen Komfort-, Nacht-, Frostschutzbetrieb sowie Sommer- und Winterbetrieb.

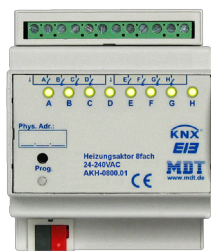
Der Heizungsaktor verfügt über eine 230VAC Spannungsausfallerkennung, Notbetrieb bei Ausfall der zyklischen Stellgrößen und Objekte zur Heizungsanforderung sowie eine Festsitzschuttfunktion. Der Heizungsaktor ist zur festen Installation auf einer Hutprofilschiene in Starkstromverteilungen vorgesehen. Die Montage muss in trockenen Innenräumen erfolgen.

Zur Inbetriebnahme und Projektierung des Heizungsaktors benötigen Sie die ETS3f/ETS4. Die Produktdatenbank finden Sie auf unserer Internetseite unter [www.mdtautomation.de/Downloads.html](http://www.mdtautomation.de/Downloads.html) zum Download.

AKH-0400.01



AKH-0800.01



- Produktion in Engelskirchen, zertifiziert nach ISO 9001
- modernes Design
- voll kompatibel zu allen KNX/EIB Komponenten
- Jeder Kanal kann bis zu 5 Stellantriebe steuern
- Ansteuerung des Aktors mit 1-bit oder 8-bit Stellgrößen
- direkte Ansteuerung durch KNX Temperatursensoren
- mit integriertem Temperaturregler (PI, 2-Punkt, PWM)
- Komfort-, Nacht-, Frostschutzbetrieb.
- Sommer-/ Winterbetrieb
- Notbetrieb bei Ausfall der zyklischen Stellgrößen
- Kurzschlusserkennung der Last
- 230 VAC Spannungsausfallerkennung
- integrierte Objekte für Heizungsanforderung sowie Festsitzschutz
- integrierter Busankoppler
- 3 Jahre Produktgarantie

|  |                            |
|--|----------------------------|
| <b>Technische Daten</b>                | AKH-0400.01<br>AKH-0800.01 |
| <b>Konfiguration</b>                   |                            |
| Anzahl Ausgänge                        | 4/8                        |
| <b>Nennspannung</b>                    |                            |
| Versorgungsspannung                    | über Bus                   |
| Ausgänge                               | 24-230VAC                  |
| <b>Leistungsaufnahme Bus typ.</b>      | < 0,3W                     |
| <b>Maximale Schaltleistung</b>         |                            |
| bei 24VAC und ohmsche Last             | 500mA                      |
| bei 230VAC und ohmscher Last           | 50mA                       |
| <b>Maximale Last</b>                   | --                         |
| Anzahl elektrothermische Stellantriebe | 5 je Kanal                 |
| <b>mech. Schalzhäufigkeit</b>          | Triacausgang               |
| <b>Max. Kabelquerschnitt</b>           |                            |
| Schraubklemmen                         | 2,5mm <sup>2</sup>         |
| KNX Busklemme                          | 0,8mm <sup>2</sup>         |
| <b>Umgebungstemperatur</b>             | 0 bis + 45°C               |
| <b>Schutzart</b>                       | IP 20                      |
| <b>Abmessungen REG</b>                 | 2/4TE                      |

## Anschlussbeispiel AKH-0800.01

