

**Beschreibung**  
  
**für**  
  
**JOY**  
**Fan-Coil Thermostat**

Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten!

## Einleitung

### Revision

Revision	Datum	Beschreibung
0	19.11.2015	Erstellt
1	25.11.2015	Kapitel Konfigurationssoftware erweitert
2	07.12.2015	Word Rechtschreibkorrektur
3	09.12.2015	Kleinere Korrekturen
4	19.01.2016	Gültig ab Version 1.0.12++ <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zuordnung der Lüfterstufen zum Reglermodus</li> <li>- Sperre der Lüfterstufenverstellung durch Benutzer</li> <li>- Übersteuerung des Heiz- und Kühlausgangs über Modbus</li> <li>- Reinigungsmodus</li> <li>- Umschaltung Anzeige °C/°F</li> <li>- Ein-/Ausschaltverzögerung</li> <li>- Maximale Lasten im Heiz- und Kühlfall konfigurierbar</li> </ul>
5	14.07.2016	Gültig ab Version 1.0.14++ <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hinweis auf aktiven Ausgang bei Verwendung der Change-Over-Funktion</li> <li>- Zusätzliche Reglermodi:</li> <li>- Manueller Heiz- bzw. Kühlmodus mit 2 aktiven Ausgängen</li> <li>- AUTO nur Heizen (0x0021) mit 2 aktiven Ausgängen (Heiz- und Kühlrelais)</li> <li>- AUTO nur Kühlen (0x0022) mit 2 aktiven Ausgängen (Heiz- und Kühlrelais)</li> </ul>
6	06.09.2016	Korrektur Registeranordnung 6-8 in Kapitel 4.1
7	14.11.2016	Gültig ab Applikations-Version 1.1.0++ NEU: PI-Regler NEU: EC-Lüftervariante NEU: Anlaufzeit Lüfterstufe NEU: Anzeige Sollwertverstellung NEU: Keycard-Funktion NEU: Anzeige Reglermodus NEU: Ausgaberegister Reglermodus NEU: Automatik-Anzeige im Ausgaberegister Lüfter Konfigurationssoftware Version 1.2.0.0++ Kleine Korrekturen
8	18.01.2017	Gültig ab Applikations-Version 1.3.0++ und Konfigurationssoftware Version 1.3.0.0++ NEU: Uhrzeit und Datum ausblendbar NEU: Darstellung Sollwert-Offset im Hauptbildschirm möglich NEU: Sonderfunktionen ON-/OFF-Taste NEU: Anzeige Softwareversion
9	20.03.2017	Gültig ab Applikations-Version 1.4.0++ und Konfigurationssoftware Version 1.4.0.0++
10	13.04.2017	Gültig ab Applikations-Version 1.4.0++ Kapitel 3.2.5.2: Neue Tastenkombination zum Aufruf des Parametermenüs
11	16.08.2017	Gültig ab Applikations-Version 1.5.0++ und Konfigurationssoftware Version 1.5.0.0++ NEU: Erweiterung um Variante 3AO NEU: Gerätezustand nach Power-On (Parameter 130) NEU: Werte nach Power-ON (Parameter 131) NEU: Eingang 230V als Taupunktkontakt möglich NEU: Wirksinn Relais änderbar! NEU: Hand-Vorgabe für die analogen Ausgänge möglich (nur Variante 3AO!!) NEU: Diagnosemenue GEÄNDERT: Wertebereich Schalt-/Steuerverhalten Lüfterstufen NEU: Tasten Lüfterstufe mit/ohne AUTO NEU: Verhalten Sollwert-Offset NEU: Präsenz-/ECO-Übersteuerung
12	20.09.2017	Gültig ab Applikations-Version 1.6.0++ und Konfigurationssoftware Version 1.6.0.0++ NEU: 6-Wegeventil bei Version JOY 3AO Ausführlichere Erläuterung zu Präsenzmodus, Keycard-Funktion und ECO-Modus (s. Anhang)
13	08.11.2017	Gültig ab Applikations-Version 1.6.1++ und Konfigurationssoftware Version 1.6.0.0++ Anzeige Modbus-Kommunikationsstörung nicht mehr im Hauptbildschirm sondern im Diagnosemenü
14	19.12.2017	Korrekturen
15	24.08.2018	Kapitel °C/°F Umschaltung entfernt
16	27.11.2018	Ventile werden nicht angesteuert, wenn die Lüfterstufe auf „Manuell AUS“ steht

## Inhaltsverzeichnis

1	VARIANTENÜBERSICHT	4
2	ALLGEMEIN	4
2.1	Gerätebeschreibung	4
2.2	Hardware Installation RS-485	5
2.3	RS485 Transceiver	5
2.4	Protokoll	5
2.5	SD-Karte	5
2.6	Konfigurations-Software	5
2.7	Bootloader	5
2.8	Startbildschirm	6
3	MENÜFÜHRUNG	7
3.1	Hauptmenü	7
3.2	Parametermenü	12
3.3	Diagnosemenü	15
3.4	Reinigungsmodus	16
4	FUNKTION	17
4.1	Allgemeine Einstellungen	17
4.2	Uhrzeit und Datum	18
4.3	Zeitkanäle	19
4.4	Temperatur	22
4.5	Eingänge	23
4.6	Alarm	27
4.7	Sollwert	27
4.8	Lüfter	31
4.9	Keycard Switch	36
4.10	Präsenz	37

---

4.11	Taupunkt	39
4.12	Fensterkontakt/Energiesperre	40
4.13	Change-Over	41
4.14	Regler	41
5	MODBUS REGISTER REFERENZ	49
5.1	Variante 3 Lüfterstufen (Relais)	49
5.2	Varianten mit EC-Lüfter (0-10V)	53
6	KONFIGURATIONS-SOFTWARE	57
6.1	Verbindung zum PC	57
6.2	Startbildschirm	57
6.3	Bestimmung der Firmware-Version	58
6.4	Übersicht	58
7	ANHANG	62
7.1	Unterstützte Steuerbefehle	62
7.2	Datenübertragung	62
7.3	Weiterführende Informationen zu Präsenzmodus, Verwendung der Keycard-Funktion und ECO-Modus	64

## 1 Variantenübersicht

JOY Fancoil 3DI	(3 Lüfterstufen)
JOY Fancoil RS485 Modbus	(3 Lüfterstufen)
JOY Fancoil_EC 3DI	(EC-Lüfter 0-10V)
JOY Fancoil_EC RS485 Modbus	(EC-Lüfter 0-10V)
JOY Fancoil_EC_3AO 3DI (24V)	(3 Analoge Ausgänge)
JOY Fancoil_EC_3AO RS485 Modbus (24V)	(3 Analoge Ausgänge)

## 2 Allgemein

### 2.1 Gerätebeschreibung

Das Fancoil Thermostat im hochwertigen Design zur Ansteuerung eines 3-stufigen Lüfters bzw. eines EC-Fancoils mit 0-10V und individuellen Temperatursteuern in Wohn-, Industrie- und Geschäftsräumen. Es ist für Gebläsekonvektoren mit 2- und 4-Rohrsystemen ausgelegt. Die Ansteuerung der Ventile erfolgt in der 230V-Version über 2 Relais (Zweipunktregler bzw. PWM eines PI-Reglers) und in der 24V 3AO Variante durch ein stetiges Signal an den 0-10V Ausgängen. Alternativ kann ein 6-Wege-Ventil (Sauter oder Belimo) über 0..10 V angesteuert werden. Die Bedienung erfolgt über touch-sensitive Tasten. Mit dem modernen Design kombiniert das Gerät ein 2,5" LCD Display mit einer Touch-Oberfläche. Über die Parameter lassen sich 3 Zeitkanäle mit jeweils 4 Zeitabschnitten einstellen.



### 2.2 Hardware Installation RS-485

Über ein Twisted-Pair-Kabel (Leitungswiderstand 120 Ohm) erfolgt der Anschluss der Modbus-Schnittstelle an das übergeordnete Gebäudemanagementsystem. Detaillierte Informationen zur Inbetriebnahme und Montage entnehmen Sie bitte dem Produktdatenblatt.

### 2.3 RS485 Transceiver

Die max. Anzahl der Busteilnehmer ohne Verwendung eines Repeaters wird durch den RS485-Transceiver vorgegeben. Der im JOY verwendete Transceiver gestattet max. 32 Geräte pro Bussegment.

### 2.4 Protokoll

Das JOY ist ein Slave-Busteilnehmer, der nur auf Anforderung des Masters auf den Bus senden darf. Das Protokoll entspricht den Vorgaben aus:

- MODBUS Application Protocol Specification V1.1
- MODBUS over Serial Line Specification & Implementation guide V1.0

### 2.5 SD-Karte

Micro-SD-Karten können verwendet werden, um eine neue Applikation oder eine Gerätekonfiguration einzuspielen. Der SD-Karten-Einschub befindet sich im Oberteil. Dieses muss abgenommen werden, um die SD-Karte einsetzen zu können.

**Es können nur SD-Karten verwendet werden, die im FAT-Filesystem formatiert sind! NTFS- und exFAT-Dateisysteme werden nicht unterstützt.**

### 2.6 Konfigurations-Software

Für das JOY ist eine kostenlose Konfigurations-Software erhältlich, die von der Thermokon-Webseite heruntergeladen werden kann. Mit dieser Software lassen sich Parameterdateien erstellen, die mittels der SD-Karte auf die jeweiligen Gerätevarianten (3DI und Modbus) aufgespielt werden können. Es werden nur Konfigurationsparameter zum Gerät übertragen (erkennbar an der Markierung (#) in der Modbus Register Referenz im Kapitel 5). Bitte beachten: **Die SD-Karte muss anschließend entfernt werden!** Erst nach einem erneuten Kaltstart stehen alle aktualisierten Parameter zur Verfügung!

Softwarevarianten ab Version 1.3.0 zeigen im Startbildschirm an, wenn eine ungültige Parameterdatei auf der eingesteckten SD-Karte gefunden wurde! Es können nur Parameterdateien aufgespielt werden, die zur Firmware-Version des Gerätes passen! Wie man eine solche erstellt ist im Kapitel zur Konfigurations-Software zu finden.

Die JOYs mit Modbus-Schnittstelle können zusätzlich direkt über die Schnittstelle im „Live“-Modus parametrisiert bzw. in Betrieb genommen werden.

Eine ausführliche Beschreibung zur Konfigurations-Software ist im Kapitel 6 zu finden.

### 2.7 Bootloader

Im Gerät ist ein Bootloader integriert, der es ermöglicht eine neue Applikation (Update, Upgrade, Downgrade) mittels SD-Karte einzuspielen. Um eine SD-Karte einzustecken, muss das Oberteil abgenommen werden!

Auf der Thermokon-Webseite sind die entsprechenden Dateien unter dem Link <http://www.thermokon.de/produkte/raumbediengerate/thermostate-fancoil/joy.html> unter dem Punkt Downloads->Firmware zu finden. Die Zip-Archive enthalten die entsprechenden Firmware-Versionen, eine

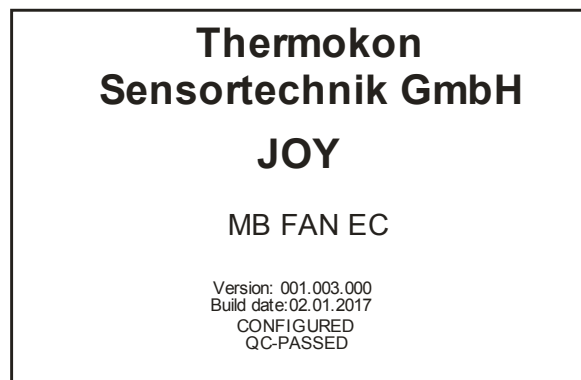
kleine LIESMICH-Datei (Kurzinfos zu Firmware-Namen, Gerätetypen, etc.) und die zur Versionsnummer gehörende Softwarespezifikation. Die Update-Dateien haben die Endung \*.s19.

Bei einem Downgrade wird dringend empfohlen zusätzlich zur Firmware-Datei eine zur Firmware-Version passende Konfigurations-Datei auf die SD-Karte zu kopieren. Damit wird sichergestellt, dass direkt nach Beendigung des Firmware-Downgrade automatisch die passende Konfigurationsdatei aufgespielt wird. So werden Instabilitäten aufgrund nicht kompatibler Firmware- und Konfigurationsdatei-Versionen vermieden.

Ist der Bootloader aktiv, blinkt die Ring-Beleuchtung im 1s-Takt. Das Display wird nicht angesteuert! Nach Erkennung einer SD-Karte mit gültiger Applikation wird der Update-Vorgang gestartet. Die Ring-Beleuchtung blinkt nun im 300ms-Takt. Nach erfolgreichem Beenden des Updatevorgangs (Dauer ca. 2-3 Minuten!) startet automatisch die neue Applikation. **Die SD-Karte muss anschließend entfernt werden!**

### 2.8 Startbildschirm

Nach dem Einschalten des Geräts wird für ca. 5s ein Startbildschirm angezeigt, der gerätespezifische Informationen wie Gerätetyp und Firmware-Version anzeigt.

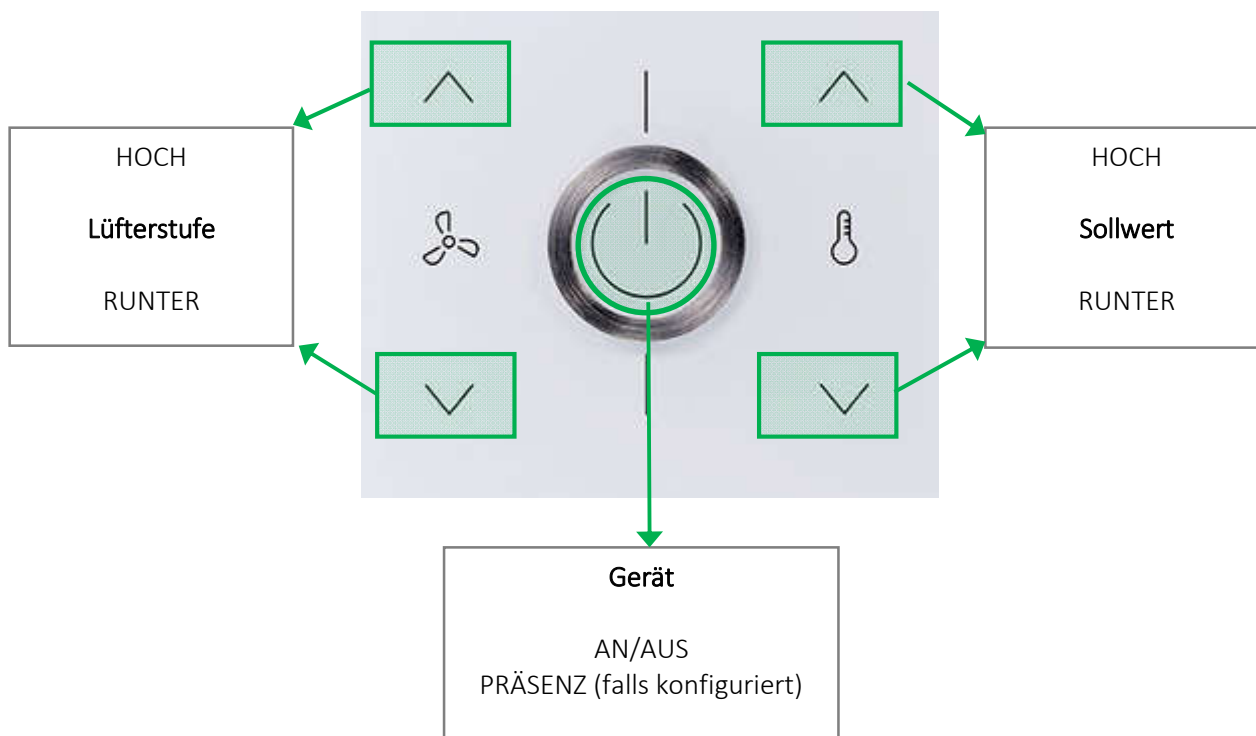


**Abbildung 1 Startbildschirm**

### 3 Menüführung

#### 3.1 Hauptmenü

##### 3.1.1 Tasten



Einmaliges Drücken löst eine Aktion durch. Ein langer Tastendruck sorgt für eine zyklische Änderung eines Wertes im 1s Takt, nach ca. 3s Drücken erhöht sich der Takt. Um das Gerät in den Standby-Modus zu schalten, muss die Taste AN/AUS kurz betätigt werden. Ist die Präsenzfunktion aktiviert, ändert ein kurzer Tastendruck den Präsenzzustand. Um das Gerät in den Standby-Modus zu schalten, muss die Taste AN/AUS mindestens 3s betätigt werden. Im Standby-Modus sind das Display und alle Ausgänge ausgeschaltet (Regler deaktiviert). Die Frost- und Hitzeschutzüberwachung bleibt aktiv. Das Schalten in den Standby-Modus ist nur aktiviert, wenn kein Keycard Switch verwendet wird.

Wird vom AUS in den AN-Zustand geschaltet, zeigt das Display für eine Dauer von ca. 5s den Startbildschirm, der Infos zum Gerätetyp und der Software-Version enthält.

#### Sonderfunktionen Tasten

(Parameter)

Der mittleren Taste (AN/AUS) können unterschiedliche Funktionen zur Änderung des Präsenzzustands zugewiesen werden. Die konfigurierte Funktion wird über einen kurzen Tastendruck ausgelöst. Ein langer Tastendruck löst weiterhin die AN/AUS-Funktion aus. Ausnahme ist die Funktion *Taste gesperrt*. Hier ist die Taste komplett gesperrt. Eine Verknüpfung der Taste mit dem Präsenzzustand schließt eine Verwendung eines digitalen Eingangs als Präsenzmelder aus!

#### Freigabe Tasten

Die Tasten können nach Bedarf von der übergeordneten Stelle gesperrt/freigegeben werden.



## 3.1.1.1 Holding Register

Modbus Holding Register (R/W)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
115	<b>(#) Sonderfunktion der AN/AUS-Taste</b> 0: keine Sonderfunktion (AN/AUS aktiv) ( <i>Werkseinstellung</i> ) 1: Toggle Präsenz 2: Raum belegt 3: Raum unbelegt 255 (=0xFF): Taste gesperrt (AN/AUS gesperrt)
262	<b>Freigabe Tasten</b> 0: Freigabe aller Tasten ( <i>Werkseinstellung</i> ) 1: Sperre aller Tasten 2: Sperre Tasten zur Lüfterstufenverstellung

## Hauptbildschirm

Der Hauptbildschirm ist in drei Bereiche eingeteilt: Kopfzeile, Wertebildschirm und Fußzeile.

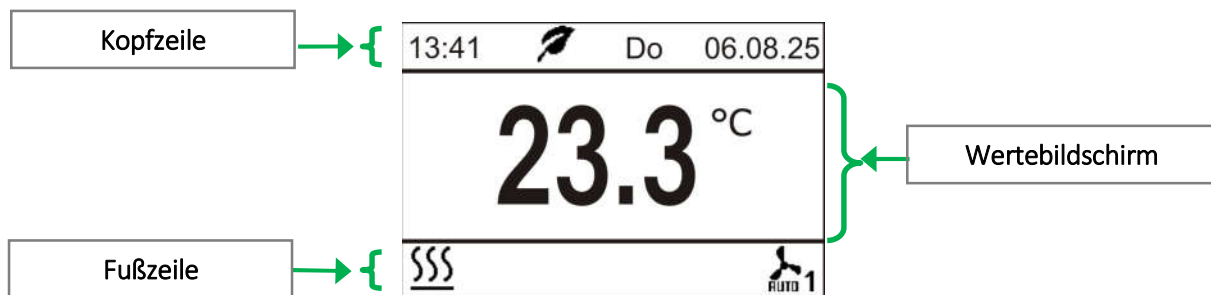


Abbildung 2 Ansicht Hauptbildschirm

## Kopfzeile

Die Kopfzeile dient der Darstellung der Uhrzeit, des Wochentags und des Datums. Zusätzlich wird hier bei Bedarf bzw. in Abhängigkeit bestimmter Zustände/Modi noch ein Info-Symbol angezeigt.



Abbildung 3 Hauptbildschirm Kopfzeile

Die Positionen sind fix vorgegeben und nicht veränderbar.

## Info-Symbole

ECO-Modus  
Alarm



### Wertebildschirm

Standardmäßig zeigt der Wertebildschirm die vom internen Sensor gemessene Raumtemperatur an. Ist ein externer Sensor angeschlossen und der Eingang entsprechend konfiguriert, wird dessen Wert im Display angezeigt. Es kann parametrierbar werden, ob Raumtemperatur, Basissollwert oder Sollwertverschiebung angezeigt werden soll.



Abbildung 4 Temperaturanzeige im Wertebereich

Bei Betätigung einer beliebigen Pfeiltaste springt die Anzeige des Wertebildschirms in das der Taste zugeordnete Untermenü um. Die Pfeiltasten über und unter dem Sollwert-Symbol führen zur Sollwertanzeige, die Pfeiltasten über und unter dem Lüfterstufen-Symbol entsprechend zur Lüfterstufen-Anzeige. Nach 3s ohne Betätigung einer Taste springt die Anzeige auf die Standardanzeige zurück.

### Sollwertanzeige

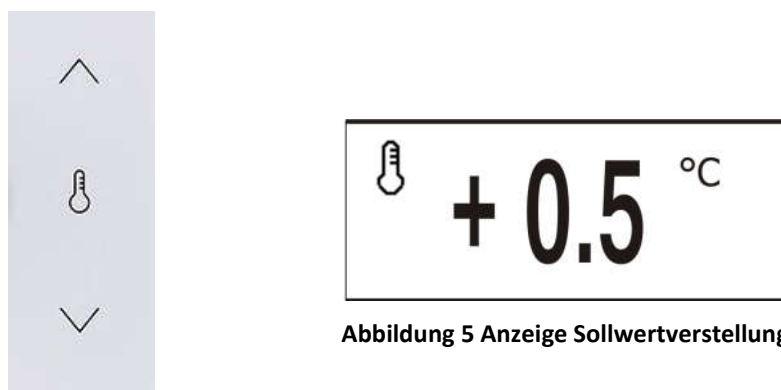


Abbildung 5 Anzeige Sollwertverstellung

Nach Betätigung der Pfeiltasten für die Sollwertverstellung springt die Anzeige des Wertebildschirms zur Sollwertanzeige. Es erscheinen das Sollwert-Symbol und der Sollwertoffset-Wert. Weiteres Betätigen einer der beiden Pfeiltasten verändert den Wert.

Es stehen drei Optionen zur Auswahl, in welcher Form der Sollwert bei Verstellung angezeigt werden kann. Er kann als reiner Offset-Wert, als Effektiv-Wert oder in Stufen angezeigt werden. Bei der Anzeige in Stufen werden die Werte -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3 angezeigt. Welcher Sollwertsprung der einzelnen Stufe entspricht, kann mit dem Parameter *Sollwertschrittweite* (Adresse 22) eingestellt werden. Der Parameter *Sollwertverstellbereich* (Adresse 21) muss so eingestellt sein, dass er dem Wert der Stufe 3 entspricht. Siehe dazu Kapitel Sollwert.

### Lüfterstufen-Anzeige



Abbildung 6 Anzeige Lüfterstufenverstellung

Nach Betätigung der Pfeiltasten für die Lüfterstufenverstellung springt die Anzeige des Wertebildschirms zur Lüfterstufen-Anzeige. Es erscheinen das Lüfterstufen-Symbol und die aktuelle Lüfterstufe. Weiteres Betätigen der Pfeiltasten schaltet die Stufen.

### Fußzeile

In der Fußzeile werden Symbole zu prozessabhängigen Zuständen, wie z.B. Heizen, Kühlen, Raumbelegung, Fensterkontakt, etc. angezeigt. Die Symbole sind in Symbolgruppen aufgeteilt. Pro Gruppe kann immer nur ein Symbol gleichzeitig angezeigt werden.

#### Symbolgruppen

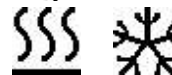
Präsenz



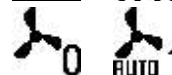
Fensterkontakt/Taupunkt



Heizen/Kühlen



Lüfterstufe



Aktiver Zeitkanal



Es stehen fünf Felder zur Verfügung.



Abbildung 7 Hauptbildschirm Fußzeile

Die Positionen der Symbole können frei gewählt werden.

Abbildung 7 zeigt eine mögliche Konfiguration der zugeordneten Positionen. Die Symbolgruppe Lüfterstufe wird eingeblendet, sobald eine Stufe ungleich AUS gesetzt ist, die Symbole der Gruppe Heizen/Kühlen, wenn der Regler sich im entsprechenden Modus befindet. Die beiden Gruppen Fensterkontakt/Taupunkt und Präsenz werden nur eingeblendet, wenn der entsprechende Modus über einen Eingang konfiguriert ist bzw. über Modbus gesetzt wurde, s. Kapitel [Eingänge](#). Das Symbol „Aktiver Zeitkanal“ wird nur angezeigt, wenn ein Zeitkanal aktiv ist und kein Sollwert über Modbus vorgegeben wird.

## 3.1.2 Holding Register

Modbus Holding Register	
Protokoll Adresse	Beschreibung
10	<b>(#) Anzeige Hauptbildschirm</b> 0: Raumtemperaturanzeige ( <i>Werkseinstellung</i> ) 1: Basis-Sollwert Anzeige 2: Sollwert-Offset Anzeige
11	<b>(#) Fußzeile Symbol 1</b> 0: kein Symbol ( <i>Werkseinstellung</i> ) 1: Heizen/Kühlen 2: Präsenz 3: Fensterkontakt/Taupunkt 4: Lüfterstufe 5: Aktiver Zeitkanal
12	<b>(#) Fußzeile Symbol 2</b> s. Symbol 1
13	<b>(#) Fußzeile Symbol 3</b> s. Symbol 1
14	<b>(#) Fußzeile Symbol 4</b> s. Symbol 1
15	<b>(#) Fußzeile Symbol 5</b> s. Symbol 1
114	<b>(#) Anzeige Sollwertverstellung</b> 0: Sollwert Offset ( <i>Werkseinstellung</i> ) 1: Basis-Sollwert 2: Sollwert in Stufen (z.B. -3,-2, -1, 0, +1, +2,+3)

Die mit # gekennzeichneten Register werden im EEPROM gespeichert. Sie dürfen nur während der Konfiguration des Gerätes und nicht im laufenden Betrieb geschrieben werden!

## 3.2 Parametermenü

### 3.2.1 Aufruf des Parametermenüs

Gleichzeitiges Drücken der markierten Tasten für mind. 5s. Die Tastenkombination kann mit dem Parameter *Sperre des Parametermenüs* (Adresse 124) gesperrt werden, so dass im laufenden Betrieb keine Veränderungen von Parametern durch einen Anwender vorgenommen werden können.



Abbildung 8 Tastenkombination zum Aufruf des Parametermenüs

### 3.2.2 Tasten

Die Bedienung des Gerätes im Parametermodus erfolgt mit den in Abbildung 9 angegebenen Tasten. Der Parametermodus ermöglicht dem Anwender das Anpassen der Zeitkanalparameter (Modbus und 3DI-Varianten) und weiterer Parameter (nur 3DI-Varianten), wie Uhrzeit, Zeit, Eingangskonfiguration, etc. am Gerät.

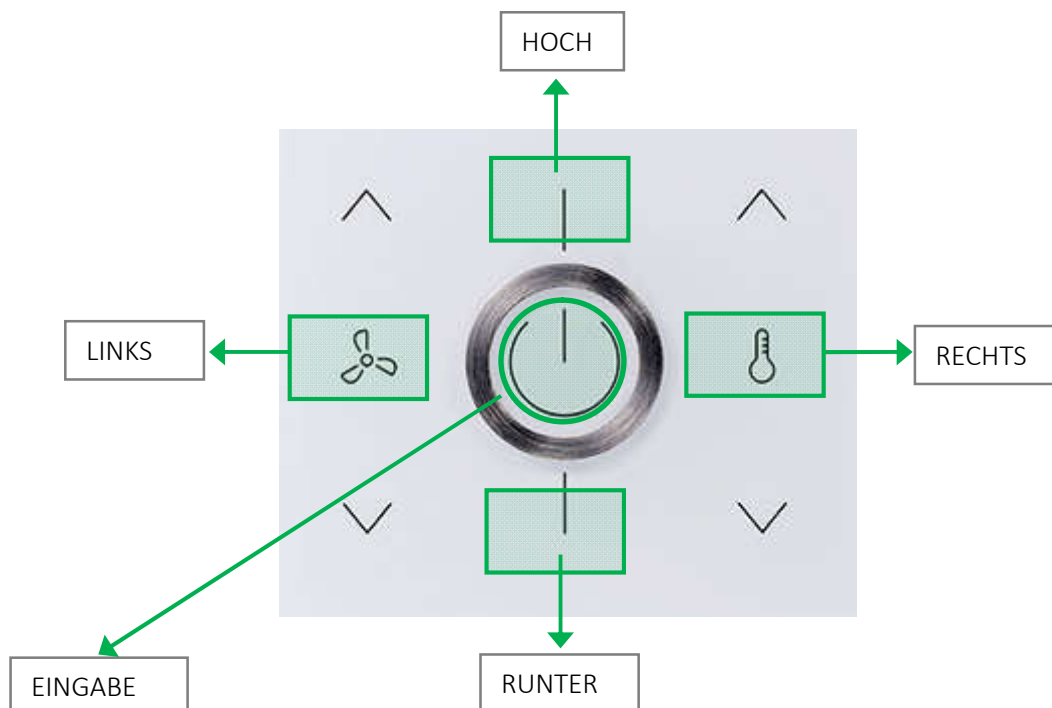


Abbildung 9 Tasten im Parametermenü

### 3.2.3 Verlassen des Parametermenüs

Das Parametermenü kann verlassen werden, in dem man im Hauptfenster des Parametermenüs die Kopfzeile auswählt und anschließend die Taste LINKS betätigt.

Eine automatische Rückkehr ins Hauptmenü erfolgt, wenn im Parametermenü 30s keine Taste betätigt wurde.

### 3.2.4 Navigation

Die Navigation in den Menüs erfolgt mit den Tasten HOCH, RUNTER, LINKS, RECHTS und EINGABE. Die Menüs sind hierarchisch aufgebaut. Ausgehend vom Hauptfenster als höchste Ebene kann in die Untermenüs und von dort in weitere Untermenüs (falls vorhanden) gesprungen werden. Um eine Ebene zurück-zuspringen muss die Kopfzeile ausgewählt und anschließend die Taste LINKS betätigt werden.

Die Tasten HOCH / RUNTER dienen der Auswahl einer Menüzeile. Die aktuell ausgewählte Menüzeile wird invertiert dargestellt. Die Modifikation eines Wertes kann nur in der ausgewählten Menüzeile erfolgen.

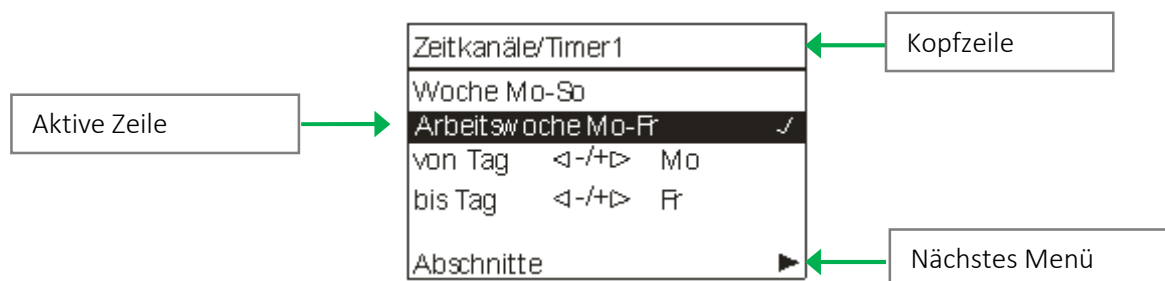


Abbildung 10 Beispiel einer Menüseite

Folgende Symbole werden im Menü verwendet und dienen der besseren Orientierung während der Navigation durch die Menüs:

#### Werteänderung

<-/+> Hier kann mit den Tasten LINKS(-)/RECHTS(+) der Wert verändert werden. Es ist keine Auswahl über die EINGABE-Taste notwendig.

#### Aufruf des nächsten Menüs

► Hier kann mit der Taste RECHTS das nächste Menü aufgerufen werden

#### Anzeige Wert gewählt

✓ Das Symbol ist eingeblendet, wenn der entsprechende Wert ausgewählt ist. Parameter, bei denen kein Symbol zur Wertänderung <-/+> angezeigt wird, können mit der EINGABE-Taste ausgewählt werden.

### 3.2.5 Übersicht Parameter Menü

Die folgende Menübeschreibung bezieht sich auf die Modbus-Variante. Eine nähere Erläuterung der Menüs der 3DI-Version ist im Datenblatt zu finden!

#### 3.2.5.1 Parameter Menü Zeitkanäle

Nach dem Betätigen der unter Kapitel Aufruf des Parametermenüs genannten Tastenkombination erscheint das Hauptmenü zur Konfiguration der Zeitkanäle:

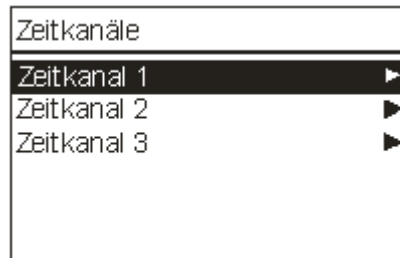


Abbildung 11 Menü „Auswahl Zeitkanal“

Weiterführende Infos zur Parametrierung der Zeitkanäle sind im Kapitel Zeitkanäle zu finden.

#### 3.2.5.2 Parameter Menü Modbus

Der Aufruf des Menüs zur Einstellung der Modbus-Parameter erfolgt durch gleichzeitiges Drücken der unten markierten Tasten für mind. 3s. Die Tastenkombination muss direkt aus dem Hauptbildschirm heraus aufgerufen werden. Die LED's des Rings leuchten, wenn die Tastenkombination vom Gerät erkannt wurde.

**Das Menü ist während der ersten 60 Minuten nach Einschalten der Versorgungsspannung freigeschaltet, so lange das Gerät nicht aktiv in eine Modbus-Kommunikation eingebunden ist. Sobald das Gerät eine gültige an das Gerät adressierte Anfrage einer DDC erhält, wird der Zugriff auf das Menü gesperrt. Ohne gültige Kommunikation wird der Zugriff nach 60 Minuten gesperrt!!**



Abbildung 12 Tastenkombination zum Aufruf des Parametermenüs Modbus

Anschließend erscheint folgendes Menü:

Modbus-Einstellungen		
Adresse	◀-/▶	32
Baudrate	◀-/▶	38400
Parität	◀-/▶	Keine

Abbildung 13 Übersicht Parameter Menü

#### Adresse

Adresse des Gerätes im Modbus-Netzwerk. Einstellbar sind die Adressen 1-247. Werkseinstellung: 32

#### Baudrate

9600Bd

19200Bd (*Werkseinstellung*)

38400Bd

57600Bd

#### Parität

Keine

Ungerade

Gerade (*Werkseinstellung*)

### 3.2.6 Holding Register

Modbus Holding Register (R/W)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
124	<b>(#) Sperre des Parametermenüs</b> 0: Tastenkombination zum Aufruf des Parametermenüs freigegeben ( <i>Werkseinstellung</i> ) 1: Tastenkombination zum Aufruf des Parametermenüs gesperrt

Die mit # gekennzeichneten Register werden im EEPROM gespeichert. Sie dürfen nur während der Konfiguration des Gerätes und nicht im laufenden Betrieb geschrieben werden!


### 3.3 Diagnosemenü

Um in das Diagnosemenü zu gelangen muss man im Startfenster des Parametermenüs die Kopfzeile markieren und dann die EINGABE-Taste drücken. Hier sind diverse Infos, wie Gerätetyp, Software-Version, Stand der Ein- und Ausgänge und Regler-Zustand (Aktuelle Stellgröße) zu finden. Bei den Modbus-Varianten wird angezeigt, ob das Joy über Modbus kommuniziert.

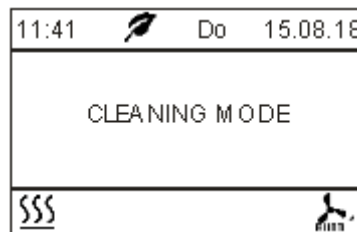


### 3.4 Reinigungsmodus



Mit der Taste  kann in den Reinigungsmodus geschaltet werden. Dazu muss die Taste für mind. 3s betätigt werden. Der Reinigungsmodus bleibt für 60s bestehen. Während dieser Zeit sind alle Tasten gesperrt.

Ein kurzer Tastendruck sorgt für einen Sprung in das Menü zur Lüfterstufenansteuerung.



**Abbildung 14 Bildschirm Reinigungsmodus**

## 4 Funktion

### 4.1 Allgemeine Einstellungen

Es kann die Menü-Sprache und die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung des LCD und des Rings in den Grenzen von 0-100% konfiguriert werden.

Zur Laufzeit besteht die Möglichkeit über Modbus alle Tasten oder nur die Tasten zur Lüfterstufenverstellung zu sperren bzw. das Gerät in den Standby-Betrieb zu setzen. Im Standby-Betrieb ist der Regler nicht aktiv und das Display abgeschaltet. Außerdem sind alle Ausgänge deaktiviert und die Tasten, mit Ausnahme der EINGABE-Taste, gesperrt. Es kann nur in den Standby-Betrieb geschaltet werden, wenn kein Eingang als Keycard-Eingang verwendet wird!

Der Parameter *Maximale Last Heizen* dient der Optimierung der Kompensation der Eigenerwärmung bei geschalteter Last. Bei Auswahl des Wertes muss der maximal mögliche auftretende Laststrom durch das Heizventil und die Lüfterstufe berücksichtigt werden. Für den Parameter *Maximale Last Kühlen* gilt das Gleiche wie für den Heizfall.

Mit dem Parameter *Gerätezustand nach Power-ON* wird festgelegt, in welchem Zustand das Gerät aufstartet (STANDBY/letzter Zustand/AN). Der Parameter *Werte nach Power-ON* bietet die Möglichkeit auszuwählen, ob die Werte für Präsenz, Sollwert-Offset und Lüfterstufe nach dem Einschalten des Geräts ihren letzten Wert wieder annehmen oder ob sie rückgesetzt werden.

#### 4.1.1 Holding Register

Modbus Holding Register (R/W)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
2	(#)
3	(#) Sprache 0: deutsch ( <i>Werkseinstellung</i> ) 1: englisch
16	(#) Helligkeit Hintergrundbeleuchtung LCD 0-100 = 0-100% <i>Werkseinstellung: 90%</i>
17	(#) Helligkeit Ring 0-100 = 0-100% <i>Werkseinstellung: 20%</i>
99	(#) Maximale Last Heizen 0: <2A 1: <4A 2: <6A ( <i>Werkseinstellung</i> )
100	(#) Maximale Last Kühlen 0: <2A 1: <4A 2: <6A ( <i>Werkseinstellung</i> )
130	(#) Gerätezustand nach Power-ON 0: Standby 1: Letzter Zustand 2: An ( <i>Werkseinstellung</i> )
131	(#) Werte nach Power-ON 0: Letzte Werte behalten ( <i>Werkseinstellung</i> ) 1: Werte rücksetzen

261	<b>Gerät Ein/Standby</b> 0: Ein ( <i>Werkseinstellung</i> ) 1: Standby
-----	--

Die mit # gekennzeichneten Register werden im EEPROM gespeichert. Sie dürfen nur während der Konfiguration des Gerätes und nicht im laufenden Betrieb geschrieben werden!

## 4.2 Uhrzeit und Datum

### 4.2.1 Übersicht

Das JOY verfügt über eine Echtzeituhr, die Uhrzeit und Datum automatisch berechnet. Neben der Sommer-/Winterzeitumstellung können auch die Darstellungsformate von Uhrzeit und Datum frei konfiguriert werden. Die Echtzeituhr ist batteriegepuffert, d.h. Uhrzeit und Datum bleiben auch bei längeren Stromausfällen erhalten.

Uhrzeit und Datum können zur Laufzeit von übergeordneter Stelle über Modbus aktualisiert werden.

### 4.2.2 Holding Register

Modbus Holding Register (R/W)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
7	<b>(#) Format Uhrzeit</b> 0: 24h(pm) ( <i>Werkseinstellung</i> ) 64 (=0x40): 12h(am) 255 (=0xFF): keine Anzeige
8	<b>(#) Format Datum</b> 0: TT.MM.JJ ( <i>Werkseinstellung</i> ) 1: JJ/MM/TT 255 (=0xFF): keine Anzeige
97	<b>(#) Sommer-/Winterzeitumstellung</b> 0: keine Umstellung ( <i>Werkseinstellung</i> ) 1: Mitteleuropäische Zeit
264	<b>Uhrzeit Stunde</b> 0 – 23 <i>Werkseinstellung: 12</i>
265	<b>Uhrzeit Minute</b> 0 – 59 <i>Werkseinstellung: 0</i>
266	<b>Datum Tag</b> 1 – 31 <i>Werkseinstellung: 1</i>
267	<b>Datum Monat</b> 1 – 12 <i>Werkseinstellung: 1</i>
268	<b>Datum Jahr</b> 15 – 99 <i>Werkseinstellung: 15</i>

Die mit # gekennzeichneten Register werden im EEPROM gespeichert. Sie dürfen nur während der Konfiguration des Gerätes und nicht im laufenden Betrieb geschrieben werden!

### 4.3 Zeitkanäle

#### 4.3.1 Übersicht

Es stehen 3 Zeitkanäle mit jeweils 4 Abschnitten zur Verfügung, die frei programmierbar sind. Für jeden Zeitkanal sind die Wochentage wählbar und pro Abschnitt sind Startzeit, Heiz-Sollwert, Lüfterstufe und ECO-Modus konfigurierbar.

**Tabelle 1 Struktur eines Zeitkanals**

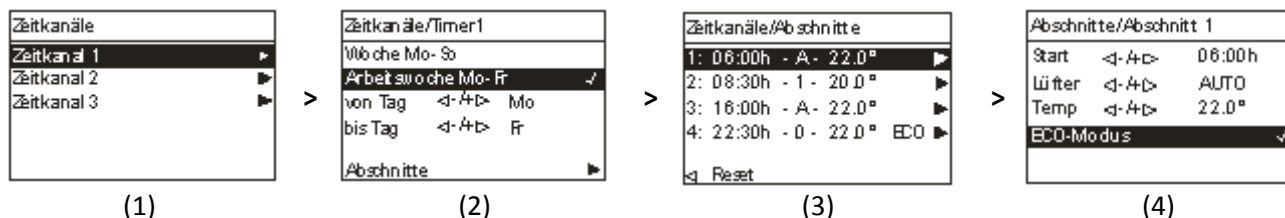
<b>Zeitkanal</b>		
<b>Wochentagsmaske</b>	<b>Abschnitt</b>	<b>Parameter</b>
Ganze Woche Mo-So Arbeitswoche Mo-Fr Von Tag bis Tag	1	Startzeit
		Lüfterstufe
		Sollwert Heizen
		ECO-Modus
	2	Startzeit
		Lüfterstufe
		Sollwert Heizen
		ECO-Modus
	3	Startzeit
		Lüfterstufe
		Sollwert Heizen
		ECO-Modus
	4	Startzeit
		Lüfterstufe
		Sollwert Heizen
		ECO-Modus

Ein Abschnitt wird aktiv geschaltet, wenn Uhrzeit und Wochentag mit der konfigurierten Startzeit und Wochentagsmaske übereinstimmen. Ein Abschnitt bleibt solange aktiv bis die Bedingungen eines anderen Abschnitts erfüllt werden. Über Modbus ist eine Übersteuerung des Sollwertes über Register *Basissollwert* (Adresse 255) möglich. Siehe dazu Kap. Sollwert.

Die Zeitkanäle sind priorisiert. Kanal 3 hat die höchste Priorität. Die Konfiguration der Zeitkanäle kann im Parametermenü durch den Anwender am Gerät oder mit einem PC-Konfigurationstool (Aufgabe des Systemintegrators) erfolgen, welches die Parameter auf SD-Karte speichert oder über den Bus in das Gerät überträgt.

### 4.3.2 Menü Zeitkanäle

Es können bis zu 3 Zeitkanäle mit jeweils 4 Zeitabschnitten parametrierbar werden. Für jeden Abschnitt kann Startzeit, Sollwert, Lüfterstufe und ECO-Modus konfiguriert werden.



Nach Auswahl der Zeile des zu bearbeitenden Zeitkanals wird mit der Taste RECHTS das Untermenü zur Parametrierung der Wochentagsmaske aufgerufen. In den ersten beiden Zeilen kann mit der EINGABE-Taste die gesamte Woche (Montag-Sonntag) oder die Arbeitswoche (Montag-Freitag) ausgewählt werden. Alternativ kann in den Zeilen 3 und 4 mit den Tasten LINKS(-)/RECHTS(+) ein beliebiger Zeitraum innerhalb einer Woche eingestellt werden. Der ausgewählte Zeitraum ist mit dem Symbol ✓ markiert.

In der Zeile ganz unten kann in das Menü „Auswahl Abschnitte“ gesprungen werden (Taste RECHTS).

Hier wird zunächst eine Übersicht aller 4 Abschnitte des entsprechenden Zeitkanals gezeigt. Die eingestellten Parameter des jeweiligen Abschnitts werden in Kurzform in folgender Reihenfolge von links nach rechts dargestellt:

Index Abschnitt / Startzeit / Lüfterstufe / Heizsollwert/ Info ECO-Modus

Nach Auswahl des Abschnittes, der bearbeitet werden soll, kann mit der Taste RECHTS in das entsprechende Untermenü gesprungen werden.

In der untersten Zeile kann man die Einstellungen des Zeitkanals zurücksetzen (Taste LINKS). ACHTUNG: Das Zurücksetzen löscht alle Einstellungen und kann nicht mehr rückgängig gemacht werden!

Zur Rückkehr in das jeweils vorhergehende Menü muss der Cursor auf der obersten Zeile stehen und anschließend die Taste LINKS betätigt werden. **Änderungen am Zeitkanal werden gespeichert, wenn man mit der Taste LINKS von Menü (2) in Menü (1) zurückspringt.**

### 4.3.3 Holding Register

#### Start(Parameter)

Die Startzeit kann in 15 Minuten Schritten geändert werden.

#### Lüfter(Parameter)

*Variante mit 3 Lüfterstufen (3 Relais):*

Bei der Lüfterstufe kann zwischen AUS, STUFE 1, STUFE 2, STUFE 3 und AUTOMATIK gewählt werden.

*Variante mit EC-Lüfter (0-10V):*

Es kann zwischen AUS und AUTOMATIK gewählt werden.

#### Sollwert(Parameter)

Der Sollwert ist im Bereich 0°C bis 50°C einstellbar.

**ECO-Modus(Parameter)**

Zusätzlich kann ein ECO-Modus gesetzt werden (Taste EINGABE). Im ECO-Modus wird die Totzone zwischen Heizen und Kühlen automatisch auf die konfigurierte ECO-Totzone gesetzt (Standard 10K) und die PWM-Zeit bei Verwendung des Reglers im PI-Modus verdoppelt. Ist ein Abschnitt mit ECO-Modus aktiv, wird in der Kopfzeile des Hauptbildschirms das ECO-Symbol eingeblendet.

Bei aktivem ECO-Modus wird der Wert des Sollwertoffset nicht berücksichtigt.

Modbus Holding Register (R/W)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
34	<b>(#) Zeitkanal 1 Wochentage</b> Bit0: Montag Bit1: Dienstag Bit2: Mittwoch Bit3: Donnerstag Bit4: Freitag Bit5: Samstag Bit6: Sonntag <i>Werkseinstellung: 0</i>  Beispiel: 7 $\triangleq$ 0x0F <sub>hex</sub> = Montag, Dienstag, Mittwoch, Donnerstag
35	<b>(#) Zeitkanal 1 Startzeit Stunde Abschnitt 1</b> 0 – 23h <i>Werkseinstellung: 0</i>
36	<b>(#) Zeitkanal 1 Startzeit Minute Abschnitt 1</b> 0 – 59min <i>Werkseinstellung: 0</i>
37	<b>(#) Zeitkanal 1 Sollwert Abschnitt 1</b> 0-500 $\triangleq$ 0,0 – 50,0°C <i>Werkseinstellung: 21,0°C</i>
<i>Variante mit 3 Lüfterstufen (3 Relais)</i>	
38	<b>(#) Zeitkanal 1 Lüfterstufe Abschnitt 1</b> 0: Aus 1: Stufe 1 2: Stufe 2 3: Stufe 3 4: Automatik ( <i>Werkseinstellung</i> )
<i>Variante mit EC-Lüfter (0-10V)</i>	
38	<b>(#) Zeitkanal 1 Lüfteransteuerung Abschnitt 1</b> 0x00 <sub>hex</sub> : Aus 0x01 <sub>hex</sub> : Automatik ( <i>Werkseinstellung</i> )
39	<b>(#) Zeitkanal 1 ECO-Modus Abschnitt 1</b> 0x00 <sub>hex</sub> : ECO-Modus aus ( <i>Werkseinstellung</i> ) 0x01 <sub>hex</sub> : ECO-Modus aktiv
40-44	<b>(#) Zeitkanal 1 Abschnitt2</b>
45-49	<b>(#) Zeitkanal 1 Abschnitt3</b>
50-54	<b>(#) Zeitkanal 1 Abschnitt4</b>
55-75	<b>(#) Zeitkanal 2</b>
76-96	<b>(#) Zeitkanal 3</b>

Die mit # gekennzeichneten Register werden im EEPROM gespeichert. Sie dürfen nur während der Konfiguration des Gerätes und nicht im laufenden Betrieb geschrieben werden!

Eine komplette Registerliste ist in Kapitel Modbus Register Referenz zu finden.

## 4.4 Temperatur

### 4.4.1 Übersicht

Das JOY verfügt über einen internen Temperatursensor. Standardmäßig wird der Wert dieses Sensors als Istwert für den internen Regler verwendet. Wie in Kapitel Eingänge beschrieben, kann ein Eingang als Sensoreingang für einen externen Fühler parametrisiert werden. In diesem Fall wird automatisch der externe Fühler als Istwert-Geber für den Regler verwendet und dessen Wert im Display als Temperaturanzeige dargestellt. Der Messbereich der Sensoren geht von 0..50°C mit einer Auflösung von 0,1°. Für beide Sensoren besteht die Möglichkeit einer Kalibrierung zur Korrektur des Messwertes.

### 4.4.2 Holding Register

Modbus Holding Register (R/W)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
4	<b>(#) Offset interner Sensor</b> 0-150 $\triangleq$ 0,0 - 15,0°C <i>Werkseinstellung: 0,0°C</i>
5	<b>(#) Offset externer Sensor</b> 0-150 $\triangleq$ 0,0 - 15,0°C <i>Werkseinstellung: 0,0°C</i>
6	<b>(#) Einheit Temperatur</b> 0: nicht benutzt 1: °Celsius ( <i>default</i> ) 2: °Fahrenheit

Die mit # gekennzeichneten Register werden im EEPROM gespeichert. Sie dürfen nur während der Konfiguration des Gerätes und nicht im laufenden Betrieb geschrieben werden!

### 4.4.3 Input Register

Modbus Input Register (R)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
514	<b>Interner Temperatursensor</b> 0-500 $\triangleq$ 0-50,0°C Beispiel: 21,5°C = 215
515	<b>Externer Temperatursensor</b> 0-500 $\triangleq$ 0-50,0°C Beispiel: 21,5°C = 215

## 4.5 Eingänge

### 4.5.1 Übersicht

Das Gerät verfügt in der Modbus-Variante über 2 Eingänge, in der 3DI Variante über 3 Eingänge. Eingang 1 ist ein Universaleingang zum Anschluss potentialfreier Kontakte oder eines NTC10K Sensors (Kleinspannung). Bei Geräten mit 230V Versorgung ist Eingang 3 ein 230V-Eingang (**Vorsicht!! Bitte Anschlussplan beachten!**), bei Geräten mit 24V Versorgung zum Anschluss potentialfreier Kontakte (Kleinspannung). Der zusätzliche Eingang der 3DI-Variante (Eingang 2) ist ebenfalls für potentialfreie Kontakte (Kleinspannung). Abhängig vom Eingang können unterschiedliche Funktionen, wie Fensterkontakt, Taupunktwächter, Präsenzkontakt, Change-Over-Kontakt, Keycard Switch und Externer Temperatursensor konfiguriert werden, die in den folgenden Kapiteln kurz erläutert werden. Für jeden Eingang kann zusätzlich die Polarität konfiguriert werden (Schließer/Öffner).

Die internen Eingangszustände sind bei Konfiguration als Fenster- oder Taupunktkontakt mit den zugehörigen Modbus-Registern ODER-verknüpft. Bei Präsenz bzw. Change-Over Konfiguration übersteuert das entsprechende Modbus-Register den internen Zustand!



Tabelle 2 Übersicht möglicher Eingangskombinationen

Eingang 230V (3AO-Version: Eingang 3)	Eingang 3DI (3AO-Version: Eingang 2) (nicht in der Modbus-Variante vorhanden)	Eingang Universal (3AO-Version: Eingang 1)
Change-Over DI Taupunktkontakt Fensterkontakt	Fensterkontakt	Sensor
		Fensterkontakt
		Taupunktkontakt
		Präsenzkontakt
		Keycard Switch
	Taupunktkontakt	Sensor
		Fensterkontakt
		Taupunktkontakt
		Präsenzkontakt
		Keycard Switch
	Präsenzkontakt	Sensor
		Fensterkontakt
		Taupunktkontakt
		Keycard Switch
	Keycard Switch	Sensor
		Fensterkontakt
		Taupunktkontakt
		Präsenzkontakt
Präsenzkontakt	Fensterkontakt	Sensor
		Fensterkontakt
		Taupunktkontakt
		Keycard Switch
	Taupunktkontakt	Sensor
		Fensterkontakt
		Taupunktkontakt
		Keycard Switch
	Keycard Switch	Sensor
		Fensterkontakt
		Taupunktkontakt
Not used	Change-Over DI	Sensor
		Fensterkontakt
		Taupunktkontakt
		Präsenzkontakt
		Keycard Switch
	Fensterkontakt	Sensor
		Change-Over DI
		Change-Over Sensor
		Fensterkontakt
		Taupunktkontakt
		Präsenzkontakt
	Taupunktkontakt	Sensor
		Change-Over DI
		Change-Over Sensor
		Fensterkontakt
		Taupunktkontakt
		Präsenzkontakt
	Präsenzkontakt	Sensor
		Change-Over DI
		Change-Over Sensor
		Fensterkontakt
		Taupunktkontakt
		Keycard Switch
	Keycard Switch	Sensor
		Change-Over DI
		Change-Over Sensor
		Fensterkontakt
		Taupunktkontakt
		Präsenzkontakt

### 4.5.2 Konfigurierbare Funktionen

#### 4.5.2.1 Externer Temperatursensor (NTC10k)

Am Universaleingang kann ein externer Temperatursensor vom Typ NTC 10k angeschlossen werden. Der externe Sensor wird dann automatisch als Istwert-Geber für den internen Regler verwendet und im Display angezeigt.

#### 4.5.2.2 Change-Over Digitaler Kontakt

Der Eingang wird als digitale Change-Over-Vorgabe für den Regler verwendet. Es kann max. ein Eingang als Change-Over-Kontakt konfiguriert werden! Näheres dazu im Kapitel [Change-Over](#).

#### 4.5.2.3 Change-Over Sensor(NTC10k)

Am Universaleingang kann ein externer Temperatursensor vom Typ NTC 10k angeschlossen werden. Bei dieser Konfiguration bestimmt der gemessene Temperaturwert (Kühlen < 19°C, Heizen >28°C) die Change-Over-Vorgabe an den Regler. Es kann max. ein Eingang als Change-Over Kontakt konfiguriert werden! Weitere Infos dazu sind im Kapitel [Change-Over](#) zu finden.

#### 4.5.2.4 Fensterkontakt

Der Universaleingang kann als Fensterkontakt konfiguriert werden. Ein aktiver Fensterkontakt aktiviert die Energiesperre. Die Funktion ist mit der Modbus-Vorgabe ODER-verknüpft. Näheres dazu im Kapitel [Fensterkontakt/Energiesperre](#).

#### 4.5.2.5 Taupunktkontakt

Der Universaleingang kann als Taupunktkontakt konfiguriert werden. Ein aktiver Taupunktkontakt sperrt den Kühlregler. Die Funktion ist mit der Modbus-Vorgabe ODER-verknüpft. Näheres dazu im Kapitel [Taupunkt](#).

#### 4.5.2.6 Präsenzkontakt

Der Eingang wird als Präsenzkontakt verwendet. Näheres dazu im Kapitel [Präsenz](#).

#### 4.5.2.7 Keycard Switch

Der Eingang wird als Keycardkontakt verwendet. Näheres dazu im Kapitel [Keycard Switch](#).

## 4.5.3 Holding Register

Modbus Holding Register	
Protokoll Adresse	Beschreibung
18	<b>(#) Eingang 1 Universaleingang</b> 0: Nicht verwendet ( <i>Werkseinstellung</i> ) 1: Externer Temperatursensor (NTC10k) 2: Change-Over Sensor (NTC10k) 3: Change-Over Schließer 4: Fensterkontakt Schließer 5: Präsenzkontakt Schließer 6: Taupunktkontakt Schließer 7: Change-Over Öffner 8: Fensterkontakt Öffner 9: Präsenzkontakt Öffner 10: Taupunktkontakt Öffner 11: Keycard Switch Schließer 12: Keycard Switch Öffner
19	<b>(#) Eingang 3 230V bzw. potentialfrei bei 3AO-Variante</b> 0: Nicht verwendet ( <i>Werkseinstellung</i> ) 3: Change-Over Schließer 4: Fensterkontakt Schließer 5: Präsenzkontakt Schließer 6: Taupunktkontakt Schließer 7: Change-Over Öffner 8: Fensterkontakt Öffner 9: Präsenzkontakt Öffner 10: Taupunktkontakt Öffner

Die mit # gekennzeichneten Register werden im EEPROM gespeichert. Sie dürfen nur während der Konfiguration des Gerätes und nicht im laufenden Betrieb geschrieben werden!

## 4.5.4 Input Register

Modbus Input Register (R)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
519	<b>Zustand Eingang 1 Universal</b> 0: Offen 1: Geschlossen
520	<b>Zustand Eingang 3 230V</b> 0: Offen 1: Geschlossen

## 4.6 Alarm

In der Kopfzeile des Displays kann ein Alarm-Symbol eingeblendet werden. Dieses Symbol sitzt an der gleichen Position, wie das ECO-Symbol. Da das Alarm-Symbol eine höhere Priorität hat, überschreibt es das ECO-Symbol! Bei aktivem Alarm blinkt die Hintergrundbeleuchtung.



Abbildung 15 Kopfzeile mit eingeblendetem Alarm-Symbol

### 4.6.1 Holding Register

Modbus Holding Register (R/W)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
263	<b>Vorgabe Alarm</b> 0: kein Alarm ( <i>Werkseinstellung</i> ) 1: Alarm

## 4.7 Sollwert

### 4.7.1 Übersicht

Der aktive Sollwert wird im Normalfall durch die Konfiguration der Zeitkanäle bestimmt. Er kann durch eine Änderung des Sollwert-Offsets vom Anwender in festgelegten Grenzen verändert werden. Während des Betriebes besteht die Möglichkeit den Sollwert von einer übergeordneten Stelle vorzugeben (Modbus). Sobald die KEYCARD- oder die Präsenzfunktion verwendet werden, richtet sich das Verhalten des Sollwert-Offsets nach dem Parameter *Verhalten Sollwert-Offset bei Präsenzwechsel (135)*. Der ECO-Modus hat keinen Einfluss auf den Sollwert-Offset.

Wird keine der beiden Funktionen verwendet, wird der Sollwert-Offset bei Aktivierung des ECO-Modus zurückgesetzt.

### 4.7.2 Holding Register

#### **Sollwert nach Reset** (Parameter)

Nach einem Neustart des Gerätes wird dieser Wert solange als Sollwert verwendet bis ein neuer Sollwert durch einen Zeitkanal oder eine Modbus-Vorgabe aktiv wird.

#### **Sollwertverstellbereich** (Parameter)

Bestimmt die Grenzen der Sollwertoffsetverstellung durch den Anwender. Bei Auswahl der *Anzeige Sollwertverstellung* (Register 113) als Stufenanzeige -3 .. +3 muss dieser Parameter auf den Wert des Sollwertoffsets der Stufe 3 gesetzt werden!

Beispiel: Schrittweite 1K => Stufe 3 entspricht 3K => hier eintragen!! Skalierung beachten!

#### **Sollwertschrittweite** (Parameter)

Bestimmt die Schrittweite des Sollwert-Offsets bei Verstellung durch den Anwender am Gerät.

**Totzone Komfortbetrieb/Totzone ECO-Modus (Parameter)**

Bestimmt die Totzone im Komfortbetrieb bzw. im ECO-Modus. Zur Aktivierung des ECO-Modus siehe auch Kap. [Zeitkanäle](#).

**Sollwertverschiebung Präsenz (Parameter)**

Bei Verwendung der Präsenzfunktion durch einen digitalen Eingang oder über Modbus wird im UNBELEGT-Zustand automatisch der hier konfigurierte Wert vom Heizsollwert abgezogen bzw. auf den Kühlsollwert dazugerechnet.

Mit dem Parameter *Präsenz-/Eco-Übersteuerung* kann parametrierbar werden, wie sich der Präsenzzustand auswirkt, wenn sich der Regler im ECO-Modus befindet. Näheres dazu ist im [Kap. Präsenz](#) zu finden.

**Frostschutz/Hitzeschutz (Parameter)**

Bei Verwendung der Fensterfunktion (Energiesperre) durch einen digitalen Eingang oder über Modbus werden im Fall „Fenster offen“/„Energiesperre aktiv“ der Heizsollwert und der Kühlsollwert auf die hier konfigurierten Werte gesetzt.

**Verhalten Sollwert-Offset bei Präsenzwechsel (Parameter)**

Verhalten des Sollwert-Offset bei Änderungen des Präsenzzustandes. Es kann gewählt werden, ob der Offset bei Wechsel von BELEGT nach UNBELEGT (a) behalten wird, ob er (b) auf 0 gesetzt wird oder ob er (c) gespeichert, während des UNBELEGT-Zustands auf 0 gesetzt und bei Wechsel in BELEGT wiederhergestellt wird.

**Basissollwert**

Dieses Register dient der Sollwertvorgabe durch ein übergeordnetes System. Kühl- und Heizsollwert werden intern aus diesem Basissollwert und der Totzone in Abhängigkeit des Modus (normal/ECO) berechnet. Siehe Kapitel [Regler](#).

**Sollwertoffset**

Externe Vorgabe zum Übersteuern des internen Sollwert-Offsets.

Modbus Holding Register (R/W)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
20	(#) Sollwert nach Reset 0-500 $\triangleq$ 0,0 - 50,0°C <i>Werkseinstellung: 21,0°C</i>
21	(#) Sollwertverstellbereich 0-100 $\triangleq$ 0,0 - 10,0°C <i>Werkseinstellung: 3,0°C</i>
22	(#) Sollwertschrittweite 0-100 $\triangleq$ 0,0 - 10,0°C <i>Werkseinstellung: 0,5°C</i>
23	(#) Totzone Komfortbetrieb 0-150 $\triangleq$ 0,0 - 15,0°C <i>Werkseinstellung: 2,0°C</i>
24	(#) Totzone ECO-Modus 0-150 $\triangleq$ 0,0 - 15,0°C <i>Werkseinstellung: 10,0°C</i>

25	(#) Sollwertverschiebung Präsenz 0-150 $\pm$ 0,0 - 15,0°C <i>Werkseinstellung: 2,0°C</i>
26	(#) Frostschutz 0-150 $\pm$ 0,0 - 15,0°C <i>Werkseinstellung: 7,0°C</i>
27	(#) Hitzeschutz 0-500 $\pm$ 0,0 - 50,0°C <i>Werkseinstellung: 35,0°C</i>
135	(#) Verhalten Sollwert-Offset bei Präsenzwechsel 0: Wert behalten ( <i>Werkseinstellung</i> ) 1: Wert zurücksetzen 2: Wert in UNBELEGT rücksetzen und bei BELEGT wiederherstellen
255	Basissollwert 0-500 $\pm$ 0,0 - 50,0°C <i>Werkseinstellung: 21,0°C</i>
256	Sollwertoffset 0-150 $\pm$ 0,0 - 15,0°C <i>Werkseinstellung: 0°C</i>

**Die mit # gekennzeichneten Register werden im EEPROM gespeichert. Sie dürfen nur während der Konfiguration des Gerätes und nicht im laufenden Betrieb geschrieben werden!**

#### 4.7.3 Input Register

##### Sollwert Heizen

Ausgabe des aktiven Heizsollwertes. Ist abhängig von der Vorgabe des Basissollwertes (Zeitkanal, Modbus) und des Sollwertoffsets (Anwender, Modbus) und des Modus (Normal/ECO, Belegt/Unbelegt).

Der zuletzt geänderte Wert bestimmt den Sollwert, d.h. bei aktivem Zeitkanal wechselt der Sollwert, wenn über Register *Basissollwert* (Adresse 255) ein neuer Wert geschrieben wird oder wenn ein neuer Zeitkanal aktiv wird.

##### Sollwert Kühlen

Ausgabe des aktiven Kühlsollwertes. Ist abhängig von der Vorgabe des Basissollwertes (Zeitkanal, Modbus) und des Sollwertoffsets (Anwender, Modbus) und des Modus (Normal/ECO, Belegt/Unbelegt).

Der zuletzt geänderte Wert bestimmt den Sollwert, d.h. bei aktivem Zeitkanal mit Sollwert 24°C wechselt der Sollwert, wenn über Register *Basissollwert* (Adresse 255) ein neuer Wert geschrieben wird oder wenn ein neuer Zeitkanal aktiv wird.

##### Sollwert Offset

Ausgabe des internen Offsets, der durch den Anwender am Gerät oder über das Register *Sollwertoffset* (Adresse 256) vorgegeben wurde. Der zuletzt geänderte Wert bestimmt den Sollwert, d.h. zum Beispiel, dass ein vom Anwender am Gerät eingestellter Offset mit dem nächsten Update des Registers *Sollwertoffset* (Adresse 256) überschrieben würde.

Modbus Input Register (R)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
511	<b>Sollwert Heizen</b> 0-500 $\triangleq$ 0-50,0°C Beispiel: 21,5°C = 215
512	<b>Sollwert Kühlen</b> 0-500 $\triangleq$ 0-50,0°C Beispiel: 21,5°C = 215
513	<b>Sollwert Offset</b> 0-150 $\triangleq$ 0-15,0°C Beispiel: 3,0°C = 30

## 4.8 Lüfter

### 4.8.1 Variante mit 3 Lüfterstufen (3 Relais)

#### 4.8.1.1 Übersicht

JOY verfügt über bis zu 3 Ausgänge zur Ansteuerung von bis zu drei Lüfterstufen. Die Lüfterstufe ist manuell über die Tasten veränderbar. Die Anzahl der vorhandenen Stufen ist konfigurierbar.

Der Anwender kann zwischen AUS, STUFE1, STUFE2, STUFE3 und AUTOMATIK-Betrieb wählen. Im Automatik-Betrieb ist die Lüfterstufe automatisch mit dem Regler verbunden. Die Zuordnung der Lüfterstufe zur Regelung (Heizen/Kühlen, nur Heizen, nur Kühlen) ist frei wählbar.

Um ein sicheres Anlaufen des Lüfters zu gewährleisten, kann eine Zeit parametrieren werden, in der der Lüfter mit der höchsten vorhandenen Stufe anlauft.

Die Funktion der Lüfterstufe wird bei Konfiguration der Zeitkanäle (s. Kapitel Zeitkanäle) pro Zeitkanal und pro Abschnitt festgelegt. Der Anwender hat jederzeit die Möglichkeit durch Bedienung am Gerät die Einstellung zu übersteuern. Mit Beginn des nächsten Zeitkanalabschnitts wird die Stufe auf den in den Zeitkanalparametern konfigurierten Wert gesetzt.

Über Modbus kann die Lüfterstufe ebenfalls übersteuert werden. Auch hier gilt, dass mit Beginn eines neuen Zeitkanalabschnitts die Lüfterstufe auf den entsprechend konfigurierten Wert springt.

Bei Verwendung der Option Präsenz ist der Lüfterzustand an den Präsenzzustand gekoppelt. Befindet sich der Lüfter in einem manuellen Modus, wenn der Präsenzzustand nach UNBELEGT wechselt, wird er in den Automatikmodus geschaltet.

Des Weiteren kann ausgewählt werden, ob der Lüfter bei PWM-Betrieb des Reglers an die Ansteuerung des Ventils gekoppelt ist. Ist das der Fall, wird der Lüfter nur dann angesteuert, wenn auch das Ventil angesteuert wird.

Das Ein- und Ausschaltverhalten der Stufen ist abhängig von der Betriebsart des aktiven Reglers. Arbeitet der Regler als Zweipunkt-Regler werden die Stufen in Abhängigkeit der parametrisierten Schwellwerte für die Lüfterstufen 1/2/3 geschaltet. Beim PI-Regler werden die Stufen in Abhängigkeit der Stellgröße des Reglers ausgegeben.

3 Stufen	2 Stufen	1 Stufe
Stufe 3 bei $y > 66\%$	-	-
Stufe 2 bei $y > 33\%$	Stufe 2 bei $y \geq 50\%$	-
Stufe 1 bei $y > 0\%$	Stufe 1 bei $y > 0\%$	Stufe 1 bei $y > 0\%$

Die Ventile werden nicht angesteuert, wenn die Lüfterstufe auf „Manuell AUS“ steht.

#### 4.8.1.2 Holding Register

##### Schwellwert Lüfterstufe 1/2/3 Ein (Parameter)

Der hier parametrisierte Wert bestimmt die Schwelle zwischen Soll- und Istwert bei der sich die einzelnen Lüfterstufen im Regelfall einschalten. Zum Beispiel läuft die Lüfterstufe 1 in der Grundeinstellung (Schwellwert Lüfterstufe 1 = 0) direkt mit dem Auftreten der Regelanforderung an. Es ist zu beachten, dass eine interne Hysterese zum Ein- und Ausschalten der Lüfterstufen aktiv ist ( $\pm 0.3^\circ\text{C}$ ), um ein Flackern der Ausgänge zu vermeiden!

Ist nur bei Zwei-Punkt-Regler gültig



**Zuordnung Lüfterstufen (Parameter)**

Der Lüfter kann wahlweise nur dem Heiz- bzw. dem Kühlregler oder auch beiden gleichzeitig zugeordnet werden.

**Anlaufzeit Lüfter (Parameter)**

Um ein sicheres Anlaufen des Lüfters zu gewährleisten, kann eine Anlaufzeit parametrierbar werden, in der der Lüfter mit Maximalwert anläuft.

**Schalt-/Steuerverhalten Lüfterstufen (Parameter)**

Hier trifft man die Auswahl, ob der Lüfter an den Zustand des Ventils gekoppelt ist. Bei der Auswahl *Abhängig* läuft der Lüfter nur, wenn das Heiz- bzw. Kühl-Ventil aktiv angesteuert wird und die Stellgröße den hier parametrisierten Wert überschritten hat.

Beispiel: Schalt-/Steuerverhalten = 20% => Lüfter läuft bei einer Stellgröße von >20%.

Ist *Unabhängig* ausgewählt, läuft der Lüfter dauerhaft, solange der Regler im Heiz- bzw. Kühlmodus ist (Stellgröße > 0) unabhängig davon, ob das Ventil des aktiven Modus aktiv angesteuert wird.

**Tasten Lüfterstufe mit/ohne AUTO (Parameter)**

Auswahl, ob der Nutzer am Gerät nur manuelle Stufen oder auch in den AUTOMATIK-Modus schalten kann.

Modbus Holding Register (R/W)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
9	<b>(#)Anzahl Lüfterstufen</b> 1: 1 Stufe 2: 2 Stufen 3: 3 Stufen ( <i>Werkseinstellung</i> )
30	<b>(#) Schwellwert Lüfterstufe 1 Ein</b> 0-150 $\triangleq$ 0,0 - 15,0°C <i>Werkseinstellung</i> : 0,0°C
31	<b>(#) Schwellwert Lüfterstufe 2 Ein</b> 0-150 $\triangleq$ 0,0 - 15,0°C <i>Werkseinstellung</i> : 1,5°C
32	<b>(#) Schwellwert Lüfterstufe 3 Ein</b> 0-150 $\triangleq$ 0,0 - 15,0°C <i>Werkseinstellung</i> : 3,0°C
98	<b>(#)Zuordnung Lüfterstufen</b> 0: Heizen/Kühlen ( <i>Werkseinstellung</i> ) 1: Heizen 2: Kühlen
113	<b>(#) Anlaufzeit Lüfter</b> 0-30s $\triangleq$ 0 – 300 <i>Werkseinstellung</i> : 1s
129	<b>(#)Schalt-/Steuerverhalten Lüfterstufen</b> -1: Unabhängig ( <i>Werkseinstellung</i> ) 0-20 $\triangleq$ 0%-20%: Abhängig
134	<b>(#) Tasten Lüfterstufe mit/ohne AUTO</b> 0: mit AUTOMATIK ( <i>Werkseinstellung</i> ) 1: ohne AUTOMATIK

270	<b>Vorgabe Lüfterstufe</b> 0: Aus 1: Stufe 1 2: Stufe 2 3: Stufe 3 4: Automatik ( <i>Werkseinstellung</i> )
-----	--

Die mit # gekennzeichneten Register werden im EEPROM gespeichert. Sie dürfen nur während der Konfiguration des Gerätes und nicht im laufenden Betrieb geschrieben werden!

#### 4.8.1.3 Input Register

Modbus Input Register (R)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
518	<b>Zustand Lüfterstufe</b> 0: Aus 1: Stufe 1 2: Stufe 2 3: Stufe 3 -255 (=0xFF01 <sub>hex</sub> ): Auto Stufe 1 -254 (=0xFF02 <sub>hex</sub> ): Auto Stufe 2 -253 (=0xFF03 <sub>hex</sub> ): Auto Stufe 3

## 4.8.2 Variante EC-Lüfter (0-10V)

### 4.8.2.1 Übersicht

Ein 0-10V Ausgang dient der Ansteuerung eines EC-Lüfters. Die Drehzahl des Lüfters ist manuell über die Tasten veränderbar. Die Anzahl der Schritte zur Verstellung der Drehzahl zwischen 0 und 100% ist konfigurierbar.

Im Automatik-Betrieb ist die Lüfteransteuerung automatisch mit dem Regler verbunden. Die Zuordnung des Lüfters zur Regelung (Heizen/Kühlen, nur Heizen, nur Kühlen) ist frei wählbar.

Bei Verwendung eines PI-Reglers entspricht der Ausgabewert des AO's der Stellgröße des Reglers, angepasst an die Anzahl der Schritte der Lüfteransteuerung. Beim Zweipunktregler wird der Ausgangswert in Abhängigkeit des Parameters *Abweichung Temperatur für maximale Lüfteransteuerung (Adresse 30)*, ebenfalls angepasst an die Anzahl der Schritte der Lüfteransteuerung, ausgegeben.

Um ein sicheres Anlaufen des Lüfters zu gewährleisten, kann eine Zeit parametrierbar werden, in der der Lüfter mit Maximumwert anläuft.

Werden ein oder mehrere Zeitkanäle verwendet, wird die Funktion der Lüfteransteuerung bei Konfiguration der Zeitkanäle (s. Kapitel Zeitkanäle) pro Zeitkanal und pro Abschnitt festgelegt. Während ein Zeitkanal aktiv ist, hat der Anwender jederzeit die Möglichkeit die Einstellung durch Bedienung am Gerät zu übersteuern. Mit Beginn des nächsten Zeitkanalabschnitts wird die Drehzahl auf den in diesem Zeitkanal konfigurierten Wert gesetzt.

Über Modbus kann die Drehzahl ebenfalls übersteuert werden. Auch hier gilt, dass mit Beginn eines neuen Zeitkanalabschnitts der Lüfter auf den dort konfigurierten Wert springt.

Bei Verwendung der Option Präsenz ist der Lüfterzustand an den Präsenzzustand gekoppelt. Befindet sich der Lüfter in einem manuellen Modus, wenn der Präsenzzustand nach UNBELEGT wechselt, wird er in den Automatikmodus geschaltet.

Die Parameter *Lüfter Minimum* und *Lüfter Maximum* bieten die Möglichkeit die Lüftergeschwindigkeit individuell an das Stellsignal des Reglers (0-100%) anzupassen, z.B. 20%-80% Lüftergeschwindigkeit.

Die Ventile werden nicht angesteuert, wenn die Lüfterstufe auf „Manuell AUS“ steht.

### 4.8.2.2 Holding Register

#### **Abweichung Temperatur für maximale Lüfteransteuerung (100%)** (Parameter)

Bei aktivem **Zweipunktregler** ist der hier parametrierbare Wert die Abweichung des Sollwerts vom Istwert bei der der Ausgang der Lüfteransteuerung 100% erreicht. Unterhalb dieses Wertes wird der Ausgangswert linear zur Abweichung berechnet und in den parametrisierten Stufen ausgegeben (s. Kap. 3.8.2 ).

#### **Zuordnung Lüfterstufen** (Parameter)

Der Lüfter kann wahlweise nur dem Heiz- oder dem Kühlregler oder auch beiden gleichzeitig zugeordnet werden.

#### **Schritte Lüfterstufenansteuerung** (Parameter)

Legt die Anzahl der Schritte und damit die Schrittweite der Lüfterstufenansteuerung fest.

**Lüfter Minimum, Lüfter Maximum (Parameter)**

Minimal- und Maximalwert für den Ausgang der Lüfteransteuerung.

Die Berechnung der Stufen erfolgt zwischen Minimal- und Maximalwert.

Sonderfall: Bei Setzen des höchstwertigen Bits des Minimalwertes entspricht der Minimalwert der Stufe 1. Die Schrittweite der Ansteuerung wird aus der Anzahl der Schritte der Lüfterstufenansteuerung, dem Minimum und dem Maximum berechnet.

Beispiel:

Anzahl Schritte: 3

Minimum: 50%, Maximum: 70%

⇒ AUS=0%, Stufe1=50%, Stufe2=60%, Stufe3= 70%

**Schalt-/Steuerverhalten Lüfterstufen (Parameter)**

Hier trifft man die Auswahl, ob der Lüfter an den Zustand des Ventils gekoppelt ist. Bei der Auswahl *Abhängig* läuft der Lüfter nur, wenn das Heiz- bzw. Kühl-Ventil aktiv angesteuert wird und die Stellgröße den hier parametrisierten Wert überschritten hat.

Beispiel: Schalt-/Steuerverhalten = 20% => Lüfter läuft bei einer Stellgröße von  $\geq 20\%$ .

Ist *Unabhängig* ausgewählt, läuft der Lüfter dauerhaft, solange der Regler im Heiz- bzw. Kühlmodus ist (Stellgröße > 0) unabhängig davon, ob das Ventil des aktiven Modus aktiv angesteuert wird.

**Anlaufzeit Lüfter (Parameter)**

Um ein sicheres Anlaufen des Lüfters zu gewährleisten, kann eine Anlaufzeit parametrisiert werden, in der der Lüfter mit dem Maximalwert anläuft.

**Tasten Lüfterstufe mit/ohne AUTO (Parameter)**

Auswahl, ob der Nutzer am Gerät nur manuelle Stufen oder auch in den AUTOMATIK-Modus schalten kann.

**Vorgabe Lüfter**

Vorgabe der Lüftergeschwindigkeit in Prozent oder Umschalten in Automatikmodus. Wird entsprechend des Parameters *Schritte Lüfteransteuerung* auf den passenden Schritt umgerechnet.

Bsp: *Vorgabe: 65%, Schritte Lüfteransteuerung: 3 (33%, 66%, 100%) => Ausgabe 66%*

Modbus Holding Register (R/W)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
30	<b>(#) Abweichung Temperatur für maximale Lüfteransteuerung (100%)</b> 0-150 $\pm$ 0,0 - 15,0°C <i>Werkseinstellung : 4,0°C</i>
98	<b>(#) Zuordnung Lüfterstufen</b> 0: Heizen/Kühlen ( <i>Werkseinstellung</i> ) 1: Heizen 2: Kühlen

110	<b>(#)Schritte Lüfterstufenansteuerung</b> 1: 100% Schritt 2: 50% Schritte 3: 33% Schritte 4: 25% Schritte 5: 20% Schritte ( <i>Werkseinstellung</i> )
111	<b>(#)Lüfter Minimum</b> 0-100 $\triangleq$ 0-100% (0-10V) <i>Werkseinstellung : 0%</i> Sonderfall: 0x8xxx <sub>hex</sub> , siehe auch Beschreibung <b>Lüfter Minimum, Lüfter Maximum</b>
112	<b>(#)Lüfter Maximum</b> 0-100 $\triangleq$ 0-100% (0-10V) <i>Werkseinstellung: 100%</i>
113	<b>(#) Anlaufzeit Lüfter</b> 0-300 $\triangleq$ 0 – 30s <i>Werkseinstellung: 1s</i>
129	<b>(#)Schalt-/Steuerverhalten Lüfterstufen</b> -1: Unabhängig ( <i>Werkseinstellung</i> ) 0-20 $\triangleq$ 0%-20%: Abhängig
134	<b>(#) Tasten Lüfterstufe mit/ohne AUTO</b> 0: mit AUTOMATIK ( <i>Werkseinstellung</i> ) 1: ohne AUTOMATIK
270	<b>Vorgabe Lüfter</b> 0-100 $\triangleq$ 0-100% Manuell -256 (=0xFF00 <sub>hex</sub> ) = Automatik <i>Werkseinstellung: 0%</i>

#### 4.8.2.3 Input Register

Modbus Input Register (R)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
518	<b>Zustand Lüfter</b> 0-100% $\triangleq$ 0-100% Manuell -256..-156 (=0xFF00 <sub>hex</sub> -0xFF64 <sub>hex</sub> ): Automatik mit Wert in %

#### 4.9 Keycard Switch

Bei nicht eingesteckter Karte wird das Gerät in den Energiesparmodus-Modus geschaltet. Die Bedienung der Tasten ist gesperrt, das Display abgeschaltet und der Regler regelt auf die Sollwerte des „Raum unbelegt“-Zustands (Senkung Sollwert Heizen um Wert in Parameter *Sollwertverschiebung Präsenz* (Adresse 25) und Erhöhung Sollwert Kühlen um entsprechenden Wert). Ist ein Keycard Switch parametrierbar, ist die Funktion Gerät ein-/ausschalten über Taste bzw. Modbus-Vorgabe gesperrt.

Näheres zur Wechselwirkung von Keycard-, Präsenzfunktion und ECO-Modus ist im Anhang in Kapitel 7.3 zu finden!

## 4.10 Präsenz

### 4.10.1 Übersicht

Es steht eine Präsenzfunktion zur Verfügung, die, wenn aktiviert, direkten Einfluss auf die Regelung hat. Die Präsenzfunktion kann über die Konfiguration eines digitalen Eingangs aktiviert werden. Näheres dazu ist im Kapitel Eingänge zu finden. Zusätzlich oder alternativ kann die Vorgabe über Modbus erfolgen. Die Vorgabe über Modbus hat eine höhere Priorität als der interne Zustand. Des Weiteren kann die ON/OFF-Taste am Gerät als Präsenztaster konfiguriert werden (siehe Kapitel 3.1.1). Bei aktivierter Präsenzfunktion wird das Symbol für die Präsenz automatisch eingeblendet, wenn dem Präsenzsymbolsymbol eine Position in der Fußzeile zugeordnet wurde.

Im Zustand „Raum unbelegt“ wird der Heizsollwert um den um Wert des Parameters *Sollwertverschiebung Präsenz* (Adresse 25) abgesenkt, der Kühlsollwert entsprechend erhöht.

Näheres zur Wechselwirkung von Keycard-, Präsenzfunktion und ECO-Modus ist im Anhang in Kapitel 7.3 zu finden!

### 4.10.2 Holding Register

#### Präsenz-/ECO-Übersteuerung(Parameter)

Der Präsenzzustand BELEGT kann einen aktiven ECO-Modus übersteuern, d.h. der Regler deaktiviert den ECO-Modus und arbeitet im normalen Betrieb. Im UNBELEGT-Zustand ist der ECO-Modus freigeschaltet. Im anderen Fall hat der Präsenzzustand keinen Einfluss bei aktivem ECO-Modus.

#### Vorgabe Präsenz

Das Symbol Belegt/Unbelegt wird automatisch eingeblendet, wenn in das Register der Wert für Belegt bzw. Unbelegt geschrieben wird und dem Symbol eine Position in der Fußzeile zugeordnet ist.

Modbus Holding Register (R/W)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
136	<b>(#) Präsenz-/ECO-Übersteuerung</b> 0: Präsenzzustand ohne Einfluss auf ECO-Modus ( <i>Werkseinstellung</i> ) 1: BELEGT-Zustand übersteuert ECO-Modus
257	<b>Vorgabe Präsenz</b> 0: Raum unbelegt 1: Raum belegt -1 $\triangleq$ 0xFFFF: keine Funktion ( <i>Werkseinstellung</i> )

## 4.10.3 Input Register

Modbus Input Register (R)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
521	<b>Zustand Präsenz</b> 0: Raum unbelegt 1: Raum belegt -1 $\triangleq$ 0xFFFF: keine Funktion

## 4.11 Taupunkt

### 4.11.1 Übersicht

JOY verfügt über eine Taupunktfunktion, die, wenn aktiviert, direkten Einfluss auf die Regelung hat. Ein aktiver Taupunktkontakt sperrt den Kühlregler.

Die Taupunktfunktion wird über die Konfiguration eines digitalen Eingangs oder über Modbus aktiviert. Die Vorgabe über Modbus ist mit dem internen Zustand ODER-verknüpft.

Näheres dazu ist im Kapitel [Eingänge](#) zu finden.

Bei aktivem Taupunkt wird das Taupunkt-Symbol „Taupunkt aktiv“ automatisch eingeblendet, wenn dem Symbol eine Position in der Fußzeile zugeordnet wurde.

### 4.11.2 Holding Register

Modbus Holding Register (R/W)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
258	<b>Vorgabe Taupunkt</b> 0: Taupunkt inaktiv 1: Taupunkt aktiv -1 $\triangleq$ 0xFFFF: keine Funktion ( <i>Werkseinstellung</i> )

### 4.11.3 Input Register

Modbus Input Register (R)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
522	<b>Zustand Taupunkt</b> 0: Taupunkt inaktiv 1: Taupunkt aktiv -1 $\triangleq$ 0xFFFF: keine Funktion



## 4.12 Fensterkontakt/Energiesperre

### 4.12.1 Übersicht

Es steht eine Fensterkontakt/Energiesperre-Funktion zur Verfügung, die, wenn aktiviert, direkten Einfluss auf die Sollwertvorgabe des Reglers hat. Bei aktivem Fensterkontakt (Fenster offen = Energiesperre aktiv) werden die Sollwerte für Heizen und Kühlen automatisch auf Frostschutz bzw. Hitzeschutz gesetzt. Der Lüfter wechselt in den Automatikmodus und nimmt nach Verlassen der Energiesperre wieder den vorhergehenden Zustand an.

Die Fensterkontakt/Energiesperre-Funktion wird über die Konfiguration des digitalen Eingangs oder über Modbus, aktiviert. Die Vorgabe über Modbus ist mit dem internen Zustand ODER-verknüpft.

Weitere Infos dazu sind im Kapitel [Eingänge](#) zu finden.

Bei aktivierter Funktion wird das Fenster-Symbol im Zustand „Fenster offen“ automatisch eingeblendet, wenn dem Symbol eine Position in der Fußzeile zugeordnet wurde und Heiz- und Kühlregler regeln auf den Frostschutz- bzw. Hitzeschutz-Sollwert.

### 4.12.2 Holding Register

Modbus Holding Register (R/W)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
259	<b>Vorgabe Fensterkontakt/Energiesperre</b> 0: Fenster geschlossen 1: Fenster offen -1 $\triangleq$ 0xFFFF: keine Funktion ( <i>Werkseinstellung</i> )

### 4.12.3 Input Register

Modbus Input Register (R)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
523	<b>Zustand Fensterkontakt/Energiesperre</b> 0: Fenster geschlossen 1: Fenster offen -1 $\triangleq$ 0xFFFF: keine Funktion

### 4.13 Change-Over

Die Change-Over-Funktion hat, wenn aktiviert, direkten Einfluss auf das Regelverhalten. Über einen Change-Over-Kontakt wird dem Regler bei einem 2-Rohr System der Modus Heizen oder Kühlen vorgegeben.

Die Change-Over-Funktion wird über die Konfiguration eines digitalen Eingangs aktiviert oder über Modbus vorgegeben. Ein als Change-Over-Kontakt aktivierter Eingang deaktiviert die Vorgabe über Modbus!

Näheres dazu ist im Kapitel Eingänge zu finden. Je nach Zustand des Kontakts ist nur der Heizregler bzw. nur der Kühlregler aktiv. Ist der Eingang als Schließer konfiguriert, ist bei offenem Eingang der Heizmodus freigeschaltet und bei geschlossenem entsprechend der Kühlmodus.

**Achtung:** Bei Verwendung der Change-Over-Funktion wird der Ausgang Heizen (Klemme 5) verwendet!!

#### 4.13.1 Holding Register

Modbus Holding Register (R/W)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
260	<b>Vorgabe Change-Over</b> 0: Modus Heizen 1: Modus Kühlen -1 $\triangleq$ 0xFFFF: keine Funktion

### 4.14 Regler

#### 4.14.1 Übersicht

Das JOY verfügt über einen PI- bzw. Zweipunkt-Regler für Heizen und Kühlen. Für Heizen und Kühlen kann neben den Parametern *Proportionalbereich*  $X_p$  und *Nachstellzeit*  $T_n$ , einzeln parametrisiert werden, welcher Reglertyp (PI/Zweipunkt) verwendet werden soll und ob der Regler aktiv sein soll.

Neben dem Automatik Modus können die Ausgänge für Heizen und Kühlen auch von extern übersteuert werden. In diesem Fall ist der interne Regler deaktiviert, das zugehörige Symbol wird dennoch im Display eingeblendet. Die Ausgabe der Stellgröße erfolgt über die zwei Relaisausgänge für Heizen/Kühlen mit 230 V (PWM / 2-Punkt) ) bzw. als stetiges Signal über zwei analoge Ausgänge (3AO-Variante). Bei der 3AO-Variante kann konfiguriert werden, ob Heiz- und Kühlventil jeweils mit 0-10V angesteuert oder ob ein 6-Wegeventil angesteuert werden soll. Ist die Option 6-Wegeventil konfiguriert, wird das Stellsignal auf beiden Ausgängen ausgegeben. Der Typ des verwendeten 6-Wegeventils kann konfiguriert werden. Bei Verwendung eines 6-Wegeventils müssen Heiz- und Kühlregler als PI-Regler konfiguriert sein! In den Holding Registern *Ausgang Heizen* und *Ausgang Kühlen* (Adresse 516 und 517) wird der aktuelle Wert des entsprechenden Ausganges ausgegeben.

Die Lüfteransteuerung ist im Automatikbetrieb an den Regler gekoppelt. Die Ventile werden nicht angesteuert, wenn die Lüfterstufe auf „Manuell AUS“ steht. Näheres dazu ist im Kapitel Lüfter zu finden.

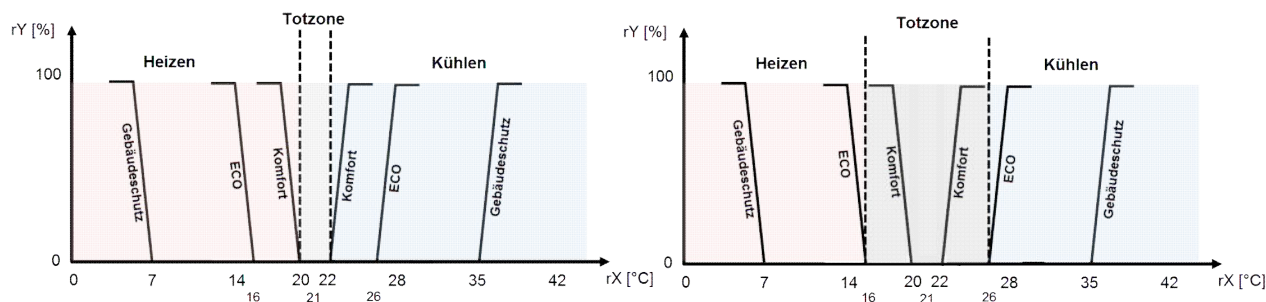


Abbildung 16 Zweipunktregelung mit Hysterese

Die Sollwertbestimmung erfolgt durch Vorgabe des aktiven Zeitkanals oder eine Modbus-Vorgabe und zusätzlich in Abhängigkeit von Umgebungsparametern wie Präsenz, Fensterkontakt, Taupunkt und ECO-Modus und dem vom Anwender veränderten Sollwert-Offset.

Der Regler startet nach einem Kaltstart (Spannung ein) des Gerätes mit einer 4-minütigen Verzögerung.

#### 4.14.2 PI-Regler

Das zeitliche Verhalten des PI-Reglers wird mit den Parametern  $X_p$  und  $T_n$  festgelegt. Aufgrund des Proportionalanteils reagiert die Stellgröße sofort auf jede Regeldifferenz, während der integrale Anteil erst mit der Zeit zur Wirkung kommt. Die resultierende Stellgröße wird als pulsweitenmoduliertes bzw. stetiges Signal (3AO) auf die Ausgänge gegeben.

#### 4.14.3 Zweipunktregler

Bei Unterschreiten des Heiz-Sollwertes abzüglich der halben Hysterese schaltet der Regler den Ausgang Heizen ein und bei Überschreiten des Heiz-Sollwertes zuzüglich Hystereseschwelle ab. Im Modus Kühlen verhält er sich entsprechend.

#### 4.14.4 Ventilschutz-Funktion

Um sicherzustellen, dass die Ventile auch bei längerem Nichtgebrauch funktionstüchtig bleiben, verfügt das JOY über eine Ventilschutz-Funktion. Der Ventilschutz wird nur gestartet, wenn das entsprechende Ventil (Heizen oder Kühlen) für mehr als 96 Stunden nicht angesteuert wurde.

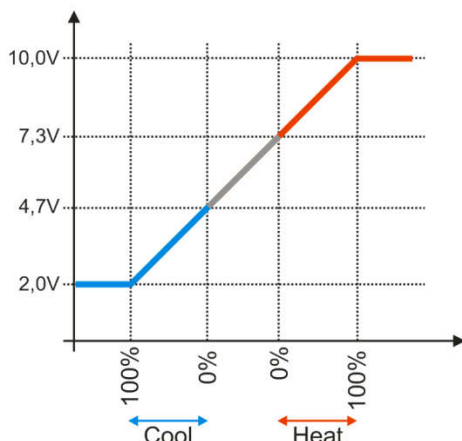
Die Zeit ist auf Freitags 11:00h (Heizventil) bzw. 11:15h (Kühlventil) festgelegt. Das jeweilige Ventil wird dann für 5 Minuten eingeschaltet.

Die Ventilschutzfunktion kann deaktiviert werden.

#### 4.14.5 6-Wegeventil

##### 2-10V (z.B. BELIMO 6-Wege Ventil)

Wenn als Gerätetyp ein 2-10V 6-Wege Ventil ausgewählt ist, wird sowohl die Heizstellgröße, als auch die Kühlstellgröße über den analogen Ausgang ausgegeben. Die Stellgrößen des integrierten PI-Reglers werden entsprechend der Kennlinie des Ventils in die unten dargestellten Spannungswerte umgerechnet.



##### Standard

100...0% kühlen  $\Rightarrow$  2,0...4,7V  
 0...100% heizen  $\Rightarrow$  7,3...10,0V

##### Invertiert

Heizen/Kühlen vertauscht

##### 0-10V (z.B. SAUTER 6-Wege Ventile)

Wenn als Gerätetyp ein 0-10V 6-Wege Ventil ausgewählt ist, wird sowohl die Heizstellgröße, als auch die Kühlstellgröße über die beiden analogen Ausgänge Heizen/Kühlen ausgegeben. Die Kennlinien des Ausgangs sind auf die beiden Nennweiten DN15 und DN20 ausgelegt. Die Ausgangskennlinie wird entsprechend der Kennlinie B2KL015F400 für das Ventil mit Nennweite DN15 bzw. der Kennlinie B2KL020F400 für das Ventil mit Nennweite DN20 berechnet (s. SAUTER Produktdatenblatt 58.001, B2KL: 6-Wege-Kugelhahn mit Außengewinde, PN16).

Schaltung B2KL015F400

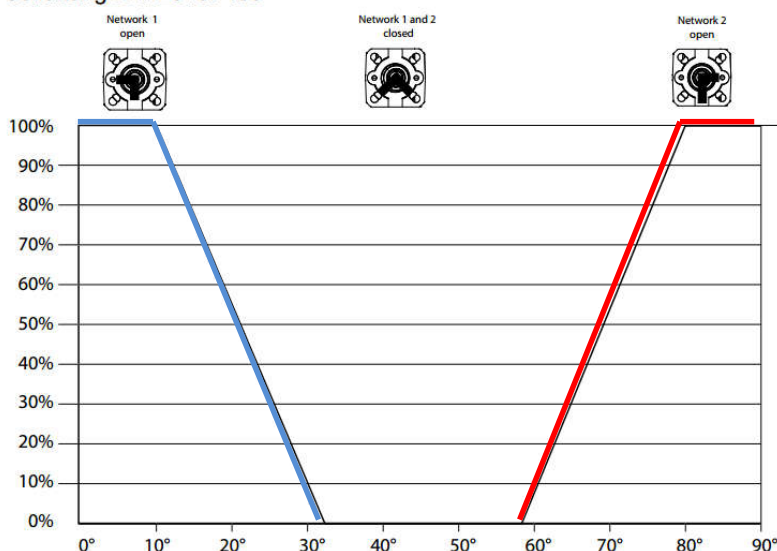
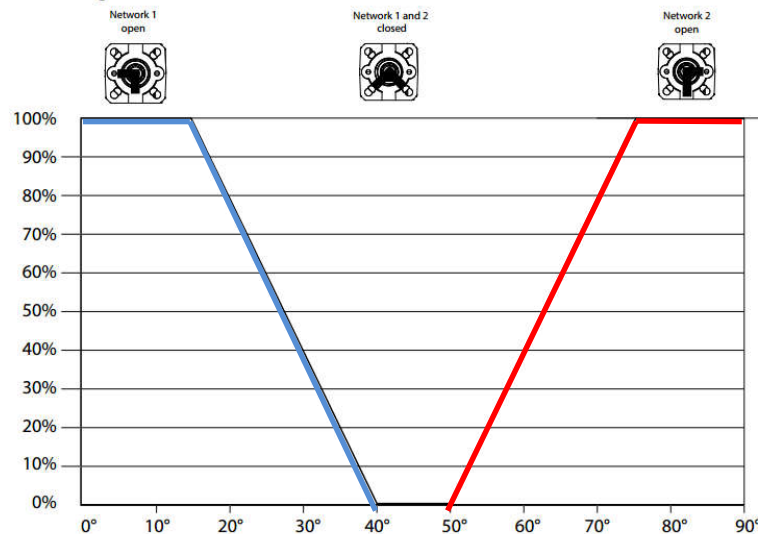


Abbildung 17 Kennlinie für Nennweite DN15 (Auszug aus SAUTER-Produktdatenblatt 58.001)

Schaltung B2KL020F400

**Abbildung 18 Kennlinie für Nennweite DN20 (Auszug aus SAUTER-Produktdatenblatt 58.001)**

Bei Auswahl der invertierten Typen sind Heizen und Kühlen vertauscht.

Der Wert des analogen Ausgangs wird in den Registern *Ausgang Heizen/Ausgang Kühlen* (Adresse 516 und 518) ausgegeben.

#### 4.14.6 Holding Register

##### **Reglerhysterese** (Parameter)

Bestimmt das Ein-/Ausschaltverhalten des Zweipunktreglers. Der Heizregler schaltet bei Unterschreitung des Heiz-Sollwertes abzüglich der halben Hysterese ein und heizt bis der Istwert den Heiz-Sollwert zuzüglich halber Hysterese überschritten hat. Die Hysterese verhindert das „Flackern“ des Stellgliedes, wenn sich der Istwert im Bereich des Sollwertes befindet.

Bei Verwendung des PI-Reglers spielt dieser Parameter keine Rolle.

##### **Regler Modus nach Geräteneustart** (Parameter)

Bestimmt den Modus des Reglers nach einem Neustart des Gerätes. Bei Auswahl 1:Heizen kann der Regler nur die Zustände AUS und HEIZEN annehmen, bei Auswahl 2:Kühlen entsprechend AUS und KÜHLEN.

##### **Ventilschutz Freigabe** (Parameter)

Freigabe/Sperre des Ventilschutzes

##### **Proportionalbereich Xp** (Parameter)

Der Proportionalbereich gibt die Abweichung an, bei der der Regler die maximale Stellgröße (100%) ausgibt. Ein kleines Xp führt zu einem stärkeren Regeleingriff des Proportionalanteils bei geringen Abweichungen, erhöht jedoch die Schwingneigung des Regelkreises.

Nur relevant bei Verwendung des PI-Regler.

### Nachstellzeit $T_n$ (Parameter)

Die Zeit, die vergeht bis der I-Anteil dieselbe Stellamplitude erzeugt, wie sie infolge des P-Anteils sofort entsteht. Um den Integralanteil des Reglers zu erhöhen, muss die Nachstellzeit verringert werden.

Nur relevant bei Verwendung des PI-Regler.

### Minimale Stellgröße (Parameter)

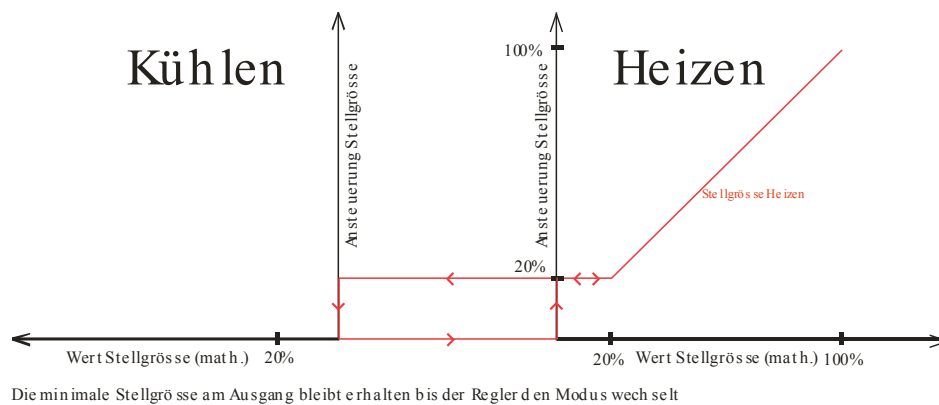
Mindestwert der Stellgröße in Prozent.

### Maximale Stellgröße (Parameter)

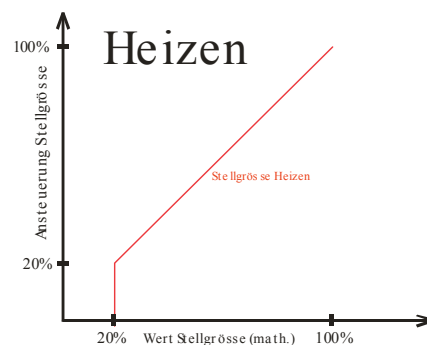
Maximalwert der Stellgröße in Prozent.

### Verhalten bei minimaler Stellgröße (Parameter)

Moduswahl Stellgrösse = 0

$$Y_{\min} = 20\%$$


Moduswahl Stellgrösse = 1

$$Y_{\min} = 20\%$$


Die Stellgrösse wird erst auf den Ausgang gegeben, wenn der errechnete Wert der Stellgrösse grösser der minimalen Stellgrösse ist

### PWM-Zykluszeit (Parameter)

Die Zykluszeit bei Verwendung des PI-Regler. Die Ein-/Ausschaltzeit der digitalen Ausgänge wird in Abhängigkeit der Stellgröße errechnet.

Beispiel: PWM-Zeit=30min, Stellgröße  $y=50\%$   $\rightarrow T_{on}=15\text{min}, T_{off}=15\text{min}$

Nur relevant bei Verwendung des PI-Regler und vorhandenen digitalen Ventil-Schaltausgängen (Varianten FC und HC).

### Funktion Regler Heizen (Parameter)

Der Regler kann als PI- oder Zweipunktregler verwendet werden.

### Funktion Regler Kühlen (Parameter)

Der Regler kann als PI- oder Zweipunktregler verwendet werden.

### Wirk Sinn Relais

Für die beiden Relais Heizen und Kühlen kann zur Adaption an den vorhandenen Stellantrieb (stromlos zu bzw. stromlos auf) der Wirk Sinn geändert werden.

Nicht bei 3AO-Version!

### Vorgabe Reglermodus

Im Modus Automatik regelt der Regler auf Heiz- und Kühlsollwert. Im Modus Heizen arbeitet der Regler im Automatik-Modus regelt er nur auf den Heiz-Sollwert. Kühlen ist deaktiviert. Im Modus Kühlen verhält es sich umgekehrt.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit die beiden Regler-Ausgänge manuell zu übersteuern (nicht bei 3AO-Variante! Siehe dazu Beschreibung Register *Vorgabe Ausgang Heizen/Kühlen*). Bei einem übersteuerten Ausgang wird das entsprechende Symbol im Display eingeblendet, der interne Regler ist deaktiviert.

### Vorgabe Ausgang Heizen/Kühlen

Die Ausgänge werden vom internen Regler entkoppelt und können vom übergeordneten System kontrolliert werden. Um mit dem Ausgang ein Symbol (Heizen/Kühlen) einzublenden, muss über das Register *Vorgabe Reglermodus* der manuelle Modus aktiviert werden (0xFF01=Heizen oder 0xFF02=Kühlen).

Ist die 3AO-Version als eine 6-Wegeventil-Variante konfiguriert, werden die Vorgaben (0-100%) passend auf das konfigurierte Ventil umgerechnet und auf den Ausgängen ausgegeben. Heizen hat Vorrang, d.h. sind manuelle Werte gleichzeitig für Heizen und Kühlen eingetragen, wird der Wert Heizen auf die Ausgänge gegeben.

Nur bei 3AO-Version!

Modbus Holding Register (R/W)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
2	<b>(#) Variante 6-Wegeventil</b> 0 – 6-Wegeventil deaktiviert ( <i>Werkseinstellung</i> ) 20 – 2-10V (z.B. BELIMO) 21 – 2-10V invertiert (z.B. BELIMO) 22 – 0-10V DN15 z.B. (z.B. SAUTER) 23 – 0-10V DN15 invertiert z.B. (z.B. SAUTER) 24 – 0-10V DN20 z.B. SAUTER DN20 (z.B. SAUTER) 25 – 0-10V DN20 invertiert z.B. SAUTER DN20 (z.B. SAUTER)
28	<b>(#) Reglerhysterese</b> 0-150 $\pm$ 0,0 - 15,0°C <i>Werkseinstellung: 1,0°C</i>
29	<b>(#) Regler Modus nach Geräteneustart</b> 0: Aus 1: Heizen 2: Kühlen 3: Auto ( <i>Werkseinstellung</i> ) 17 (=0x11): Heizen Auto mit Ausgang Heizen AN + Ausgang Kuehlen AN 18 (=0x12): Kühlen Auto mit Ausgang Heizen AN + Ausgang Kuehlen AN

33	<b>(#) Ventilschutz Freigabe</b> 0: Sperre 1: Freigabe ( <i>Werkseinstellung</i> )
102	<b>(#) Proportionalbereich Xp Regler Heizen</b> 0-100 $\triangleq$ 0,0 - 10,0°C <i>Werkseinstellung: 2,0°C</i>
103	<b>(#) Nachstellzeit Tn Regler Heizen</b> 0-1000 $\triangleq$ 0-1000min <i>Werkseinstellung: 30min</i>
104	<b>(#) Minimale Stellgröße Regler Heizen</b> 0-100 $\triangleq$ 0-100% <i>Werkseinstellung: 0%</i>
105	<b>(#) Maximale Stellgröße Regler Heizen</b> 0-100 $\triangleq$ 0-100% <i>Werkseinstellung: 100%</i>
106	<b>(#) Verhalten bei minimaler Stellgröße</b> 0 - minimale Stellgröße bleibt bis Moduswechsel ( <i>Werkseinstellung</i> ) Stellgröße wird erst ausgegeben, wenn minimale Stellgröße erreicht 1 - Stellgröße wird erst ausgegeben, wenn minimale Stellgröße erreicht minimale Stellgröße bleibt bis Moduswechsel
107	<b>(#) PWM-Zykluszeit</b> 5-60 $\triangleq$ 5 - 60min <i>Werkseinstellung: 30min</i>
108	<b>(#) Funktion Regler Heizen</b> 0 - PI-Regler ( <i>Werkseinstellung</i> ) Stellgröße wird erst ausgegeben, wenn minimale Stellgröße erreicht 1 - Zweipunkt-Regler
109	<b>(#) Funktion Regler Kühlen</b> 0 - PI-Regler ( <i>Werkseinstellung</i> ) 1 - Zweipunkt-Regler
125	<b>(#) Proportionalbereich Xp Regler Kühlen</b> 0-100 $\triangleq$ 0,0 - 10,0°C <i>Werkseinstellung: 2,0°C</i>
126	<b>(#) Nachstellzeit Tn Regler Kühlen</b> 0-1000 $\triangleq$ 0-1000min
127	<b>(#) Minimale Stellgröße Regler Kühlen</b> 0-100 $\triangleq$ 0-100%
128	<b>(#) Maximale Stellgröße Regler Kühlen</b> 0-100 $\triangleq$ 0-100% <i>Werkseinstellung: 100%</i>
132	<b>(#) Wirksinn Relais Heizen</b> 0: Schließer ( <i>Werkseinstellung</i> ) 1: Öffner
133	<b>(#) Wirksinn Relais Kühlen</b> 0: Schließer ( <i>Werkseinstellung</i> ) 1: Öffner



269	<b>Vorgabe Reglermodus</b> 0: Aus 1: Heizen Auto 2: Kühlen Auto 3: Auto ( <i>Werkseinstellung</i> ) 17 (=0x11): Heizen Auto mit Ausgang Heizen AN + Ausgang Kuehlen AN 18 (=0x12): Kühlen Auto mit Ausgang Heizen AN + Ausgang Kuehlen AN -255 (=0xFF01): Ausgang Heizen AN (manueller Modus), <i>Variante 3AO: Nur Symbol</i> -254 (=0xFF02): Ausgang Kühlen AN (manueller Modus), <i>Variante 3AO: Nur Symbol</i> -239 (=0xFF11): Heizen mit Ausgang Heizen AN + Ausgang Kuehlen AN( manueller Modus), <i>Variante 3AO: Nur Symbol</i> -238 (=0xFF12): Kühlen mit Ausgang Heizen AN + Ausgang Kuehlen AN( manueller Modus), <i>Variante 3AO: Nur Symbol</i>
271	<b>Vorgabe Ausgang Heizen</b> Variante Fancoil_3AO: 0-100 (=0x00-0x64) entspr. 0-10V im Handmodus, kein Symbol 65535 (=0xFFFF): Ausgang wird von Regler angesteuert ( <i>Werkseinstellung</i> )
272	<b>Vorgabe Ausgang Kühlen</b> Variante Fancoil_3AO: 0-100 (=0x00-0x64) entspr. 0-10V im Handmodus, kein Symbol 65535 (=0xFFFF): Ausgang wird von Regler angesteuert ( <i>Werkseinstellung</i> )

**Die mit # gekennzeichneten Register werden im EEPROM gespeichert. Sie dürfen nur während der Konfiguration des Gerätes und nicht im laufenden Betrieb geschrieben werden!**

#### 4.14.7 Input Register

Modbus Input Register (R)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
516	<b>Ausgang Heizen</b> Varianten Fancoil und Fancoil_EC: 0: Aus 1: Ein Variante Fancoil_3AO: 0-100 (=0x00-0x64) entspr. 0-10V
517	<b>Ausgang Kühlen</b> Varianten Fancoil und Fancoil_EC: 0: Aus 1: Ein Variante Fancoil_3AO: 0-100 (=0x00-0x64) entspr. 0-10V
524	<b>Stellgröße Regler</b> 0-100 (=0x00-0x64) entspr. 0-10V
525	<b>Modus Regler</b> 0: Aus 1: Heizen 2: Kühlen

## 5 Modbus Register Referenz

### 5.1 Variante 3 Lüfterstufen (Relais)

#### 5.1.1 Holding Register

Modbus Holding Register (R/W)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
0	(#)
1	(#)
2	
3	(#) Sprache
4	(#) Offset interner Sensor
5	(#) Offset externer Sensor
6	(#) Einheit Temperatur
7	(#) Format Uhrzeit
8	(#) Format Datum
9	(#) Anzahl Lüfterstufen
10	(#) Anzeige Hauptbildschirm
11	(#) Fußzeile Symbol 1
12	(#) Fußzeile Symbol 2
13	(#) Fußzeile Symbol 3
14	(#) Fußzeile Symbol 4
15	(#) Fußzeile Symbol 5
16	(#) Helligkeit Hintergrundbeleuchtung LCD
17	(#) Helligkeit Ring
18	(#) Eingang 1 Universaleingang
19	(#) Eingang 2 230V-Eingang
20	(#) Sollwert nach Reset
21	(#) Sollwertverstellbereich
22	(#) Sollwertschrittweite
23	(#) Totzone Komfortbetrieb
24	(#) Totzone ECO-Modus
25	(#) Sollwertverschiebung Standby
26	(#) Frostschutz
27	(#) Hitzeschutz
28	(#) Reglerhysterese
29	(#) Reglermodus nach Gerätereustart
30	(#) Schwellwert Lüfterstufe 1 Ein
31	(#) Schwellwert Lüfterstufe 2 Ein
32	(#) Schwellwert Lüfterstufe 3 Ein
33	(#) Freigabe Ventilschutz
34	(#) Zeitkanal 1 Wochentage
35	(#) Zeitkanal 1 Startzeit Stunde Abschnitt 1
36	(#) Zeitkanal 1 Startzeit Minute Abschnitt 1
37	(#) Zeitkanal 1 Sollwert Abschnitt 1
38	(#) Zeitkanal 1 Lüfterstufe Abschnitt 1
39	(#) Zeitkanal 1 ECO-Modus Abschnitt 1
40	(#) Zeitkanal 1 Startzeit Stunde Abschnitt 2

41	(#) Zeitkanal 1 Startzeit Minute Abschnitt 2
42	(#) Zeitkanal 1 Sollwert Abschnitt 2
43	(#) Zeitkanal 1 Lüfterstufe Abschnitt 2
44	(#) Zeitkanal 1 ECO-Modus Abschnitt 1
45	(#) Zeitkanal 1 Startzeit Stunde Abschnitt 3
46	(#) Zeitkanal 1 Startzeit Minute Abschnitt 3
47	(#) Zeitkanal 1 Sollwert Abschnitt 3
48	(#) Zeitkanal 1 Lüfterstufe Abschnitt 3
49	(#) Zeitkanal 1 ECO-Modus Abschnitt 3
50	(#) Zeitkanal 1 Startzeit Stunde Abschnitt 4
51	(#) Zeitkanal 1 Startzeit Minute Abschnitt 4
52	(#) Zeitkanal 1 Sollwert Abschnitt 4
53	(#) Zeitkanal 1 Lüfterstufe Abschnitt 4
54	(#) Zeitkanal 1 ECO-Modus Abschnitt 4
55	(#) Zeitkanal 2 Wochentage
56	(#) Zeitkanal 2 Startzeit Stunde Abschnitt 1
57	(#) Zeitkanal 2 Startzeit Minute Abschnitt 1
58	(#) Zeitkanal 2 Sollwert Abschnitt 1
59	(#) Zeitkanal 2 Lüfterstufe Abschnitt 1
60	(#) Zeitkanal 2 ECO-Modus Abschnitt 1
61	(#) Zeitkanal 2 Startzeit Stunde Abschnitt 2
62	(#) Zeitkanal 2 Startzeit Minute Abschnitt 2
63	(#) Zeitkanal 2 Sollwert Abschnitt 2
64	(#) Zeitkanal 2 Lüfterstufe Abschnitt 2
65	(#) Zeitkanal 2 ECO-Modus Abschnitt 1
66	(#) Zeitkanal 2 Startzeit Stunde Abschnitt 3
67	(#) Zeitkanal 2 Startzeit Minute Abschnitt 3
68	(#) Zeitkanal 2 Sollwert Abschnitt 3
69	(#) Zeitkanal 2 Lüfterstufe Abschnitt 3
70	(#) Zeitkanal 2 ECO-Modus Abschnitt 3
71	(#) Zeitkanal 2 Startzeit Stunde Abschnitt 4
72	(#) Zeitkanal 2 Startzeit Minute Abschnitt 4
73	(#) Zeitkanal 2 Sollwert Abschnitt 4
74	(#) Zeitkanal 2 Lüfterstufe Abschnitt 4
75	(#) Zeitkanal 2 ECO-Modus Abschnitt 4
76	(#) Zeitkanal 3 Wochentage
77	(#) Zeitkanal 3 Startzeit Stunde Abschnitt 1
78	(#) Zeitkanal 3 Startzeit Minute Abschnitt 1
79	(#) Zeitkanal 3 Sollwert Abschnitt 1
80	(#) Zeitkanal 3 Lüfterstufe Abschnitt 1
81	(#) Zeitkanal 3 ECO-Modus Abschnitt 1
82	(#) Zeitkanal 3 Startzeit Stunde Abschnitt 2
83	(#) Zeitkanal 3 Startzeit Minute Abschnitt 2
84	(#) Zeitkanal 3 Sollwert Abschnitt 2
85	(#) Zeitkanal 3 Lüfterstufe Abschnitt 2
86	(#) Zeitkanal 3 ECO-Modus Abschnitt 1
87	(#) Zeitkanal 3 Startzeit Stunde Abschnitt 3
88	(#) Zeitkanal 3 Startzeit Minute Abschnitt 3
89	(#) Zeitkanal 3 Sollwert Abschnitt 3
90	(#) Zeitkanal 3 Lüfterstufe Abschnitt 3
91	(#) Zeitkanal 3 ECO-Modus Abschnitt 3
92	(#) Zeitkanal 3 Startzeit Stunde Abschnitt 4
93	(#) Zeitkanal 3 Startzeit Minute Abschnitt 4

94	(#) Zeitkanal 3 Sollwert Abschnitt 4
95	(#) Zeitkanal 3 Lüfterstufe Abschnitt 4
96	(#) Zeitkanal 3 ECO-Modus Abschnitt 4
97	(#) Sommer-Winterzeit Einstellung
98	(#) Zuordnung Lüfterstufen
99	(#) Maximale Last Heizen
100	(#) Maximale Last Kühlen
101	(#)
102	(#) Proportionalbereich Xp
103	(#) Nachstellzeit Tn
104	(#) Minimale Stellgröße
105	(#) Maximale Stellgröße
106	(#) Verhalten bei minimaler Stellgröße
107	(#) PWM-Zykluszeit
108	(#) Funktion Regler Heizen
109	(#) Funktion Regler Kühlen
110	(#)
111	(#)
112	(#)
113	(#) Anlaufzeit Lüfter
114	(#) Anzeige Sollwertverstellung
115	(#) Sonderfunktion Taste AN/AUS
116	(#) Reserviert
117	(#) Reserviert
118	(#) Reserviert
119	(#) Reserviert
120	(#) Reserviert
121	(#) Reserviert
122	(#) Reserviert
123	(#) Reserviert
124	(#) Sperre des Parametermenüs
125	(#) Proportionalbereich Xp Regler Kühlen
126	(#) Nachstellzeit Tn Regler Kühlen
127	(#) Minimale Stellgröße Regler Kühlen
128	(#) Maximale Stellgröße Regler Kühlen
129	(#) Schalt-/Steuerverhalten Lüfterstufen
130	(#) Gerätezustand nach Power ON
131	(#) Werte nach Power-ON
132	(#) Wirksinn Relais Heizen (nicht bei 3AO-Variante)
133	(#) Wirksinn Relais Kühlen (nicht bei 3AO-Variante)
134	(#) Tasten Lüfterstufe mit/ohne AUTO
135	(#) Verhalten Sollwert-Offset bei Präsenzwechsel
136	(#) Präsenz-/ECO-Übersteuerung
Protokoll Adresse	Beschreibung
255	Basissollwert
256	Sollwertoffset
257	Vorgabe Präsenz
258	Vorgabe Taupunkt
259	Vorgabe Fensterkontakt/Energiesperre
260	Vorgabe Change-Over
261	Gerät Ein/Aus
262	Freigabe Tasten

263	Vorgabe Alarm
264	Uhrzeit Stunde
265	Uhrzeit Minute
266	Datum Tag
267	Datum Monat
268	Datum Jahr
269	Vorgabe Regler
270	Vorgabe Lüfterstufe

**Die mit # gekennzeichneten Register werden im EEPROM gespeichert. Sie dürfen nur während der Konfiguration des Gerätes und nicht im laufenden Betrieb geschrieben werden!**

### 5.1.2 Input Register

Modbus Input Register (R)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
511	Sollwert Heizen
512	Sollwert Kühlen
513	Sollwert Offset
514	Interner Temperatursensor
515	Externer Temperatursensor
516	Ausgang Heizen
517	Ausgang Kühlen
518	Zustand Lüfterstufe
519	Zustand Eingang 1
520	Zustand Eingang 3
521	Zustand Präsenz
522	Zustand Taupunkt
523	Zustand Fensterkontakt/Energiesperre
524	Stellgröße Regler
525	Modus Regler

## 5.2 Varianten mit EC-Lüfter (0-10V)

### 5.2.1 Holding Register

Modbus Holding Register (R/W)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
0	(#)
1	(#)
2	(#) Auswahl Typ 6-Wegeventil (nur bei bei 3AO-Variante)
3	(#) Sprache
4	(#) Offset interner Sensor
5	(#) Offset externer Sensor
6	(#) Einheit Temperatur
7	(#) Format Uhrzeit
8	(#) Format Datum
9	
10	(#) Anzeige Hauptbildschirm
11	(#) Fußzeile Symbol 1
12	(#) Fußzeile Symbol 2
13	(#) Fußzeile Symbol 3
14	(#) Fußzeile Symbol 4
15	(#) Fußzeile Symbol 5
16	(#) Helligkeit Hintergrundbeleuchtung LCD
17	(#) Helligkeit Ring
18	(#) Eingang 1 Universaleingang
19	(#) Eingang 2 230V-Eingang
20	(#) Sollwert nach Reset
21	(#) Sollwertverstellbereich
22	(#) Sollwertschrittweite
23	(#) Totzone Komfortbetrieb
24	(#) Totzone ECO-Modus
25	(#) Sollwertverschiebung Standby
26	(#) Frostschutz
27	(#) Hitzeschutz
28	(#) Reglerhysterese
29	(#) Reglermodus nach Gerätereustart
30	(#) Abweichung Temperatur für maximale Lüfterstufenansteuerung (100%)
31	(#)
32	(#)
33	(#) Freigabe Ventilschutz
34	(#) Zeitkanal 1 Wochentage
35	(#) Zeitkanal 1 Startzeit Stunde Abschnitt 1
36	(#) Zeitkanal 1 Startzeit Minute Abschnitt 1
37	(#) Zeitkanal 1 Sollwert Abschnitt 1
38	(#) Zeitkanal 1 Lüfterstufe Abschnitt 1
39	(#) Zeitkanal 1 ECO-Modus Abschnitt 1
40	(#) Zeitkanal 1 Startzeit Stunde Abschnitt 2
41	(#) Zeitkanal 1 Startzeit Minute Abschnitt 2
42	(#) Zeitkanal 1 Sollwert Abschnitt 2
43	(#) Zeitkanal 1 Lüfterstufe Abschnitt 2

44	(#) Zeitkanal 1 ECO-Modus Abschnitt 1
45	(#) Zeitkanal 1 Startzeit Stunde Abschnitt 3
46	(#) Zeitkanal 1 Startzeit Minute Abschnitt 3
47	(#) Zeitkanal 1 Sollwert Abschnitt 3
48	(#) Zeitkanal 1 Lüfterstufe Abschnitt 3
49	(#) Zeitkanal 1 ECO-Modus Abschnitt 3
50	(#) Zeitkanal 1 Startzeit Stunde Abschnitt 4
51	(#) Zeitkanal 1 Startzeit Minute Abschnitt 4
52	(#) Zeitkanal 1 Sollwert Abschnitt 4
53	(#) Zeitkanal 1 Lüfterstufe Abschnitt 4
54	(#) Zeitkanal 1 ECO-Modus Abschnitt 4
55	(#) Zeitkanal 2 Wochentage
56	(#) Zeitkanal 2 Startzeit Stunde Abschnitt 1
57	(#) Zeitkanal 2 Startzeit Minute Abschnitt 1
58	(#) Zeitkanal 2 Sollwert Abschnitt 1
59	(#) Zeitkanal 2 Lüfterstufe Abschnitt 1
60	(#) Zeitkanal 2 ECO-Modus Abschnitt 1
61	(#) Zeitkanal 2 Startzeit Stunde Abschnitt 2
62	(#) Zeitkanal 2 Startzeit Minute Abschnitt 2
63	(#) Zeitkanal 2 Sollwert Abschnitt 2
64	(#) Zeitkanal 2 Lüfterstufe Abschnitt 2
65	(#) Zeitkanal 2 ECO-Modus Abschnitt 1
66	(#) Zeitkanal 2 Startzeit Stunde Abschnitt 3
67	(#) Zeitkanal 2 Startzeit Minute Abschnitt 3
68	(#) Zeitkanal 2 Sollwert Abschnitt 3
69	(#) Zeitkanal 2 Lüfterstufe Abschnitt 3
70	(#) Zeitkanal 2 ECO-Modus Abschnitt 3
71	(#) Zeitkanal 2 Startzeit Stunde Abschnitt 4
72	(#) Zeitkanal 2 Startzeit Minute Abschnitt 4
73	(#) Zeitkanal 2 Sollwert Abschnitt 4
74	(#) Zeitkanal 2 Lüfterstufe Abschnitt 4
75	(#) Zeitkanal 2 ECO-Modus Abschnitt 4
76	(#) Zeitkanal 3 Wochentage
77	(#) Zeitkanal 3 Startzeit Stunde Abschnitt 1
78	(#) Zeitkanal 3 Startzeit Minute Abschnitt 1
79	(#) Zeitkanal 3 Sollwert Abschnitt 1
80	(#) Zeitkanal 3 Lüfterstufe Abschnitt 1
81	(#) Zeitkanal 3 ECO-Modus Abschnitt 1
82	(#) Zeitkanal 3 Startzeit Stunde Abschnitt 2
83	(#) Zeitkanal 3 Startzeit Minute Abschnitt 2
84	(#) Zeitkanal 3 Sollwert Abschnitt 2
85	(#) Zeitkanal 3 Lüfterstufe Abschnitt 2
86	(#) Zeitkanal 3 ECO-Modus Abschnitt 1
87	(#) Zeitkanal 3 Startzeit Stunde Abschnitt 3
88	(#) Zeitkanal 3 Startzeit Minute Abschnitt 3
89	(#) Zeitkanal 3 Sollwert Abschnitt 3
90	(#) Zeitkanal 3 Lüfterstufe Abschnitt 3
91	(#) Zeitkanal 3 ECO-Modus Abschnitt 3
92	(#) Zeitkanal 3 Startzeit Stunde Abschnitt 4
93	(#) Zeitkanal 3 Startzeit Minute Abschnitt 4
94	(#) Zeitkanal 3 Sollwert Abschnitt 4
95	(#) Zeitkanal 3 Lüfterstufe Abschnitt 4
96	(#) Zeitkanal 3 ECO-Modus Abschnitt 4

97	(#) Sommer-Winterzeit Einstellung
98	(#) Zuordnung Lüfterstufen
99	(#) Maximale Last Heizen
100	(#) Maximale Last Kühlen
101	(#) Nicht verwendet
102	(#) Proportionalbereich Xp
103	(#) Nachstellzeit Tn
104	(#) Minimale Stellgröße
105	(#) Maximale Stellgröße
106	(#) Verhalten bei minimaler Stellgröße
107	(#) PWM-Zykluszeit
108	(#) Funktion Regler Heizen
109	(#) Funktion Regler Kühlen
110	(#) Schritte Lüfterstufenansteuerung
111	(#) Lüfter Minimum
112	(#) Lüfter Maximum
113	(#) Anlaufzeit Lüfter
114	(#) Anzeige Sollwertverstellung
115	(#) Sonderfunktionen Taste AN/AUS
116	(#) Reserviert
117	(#) Reserviert
118	(#) Reserviert
119	(#) Reserviert
120	(#) Reserviert
121	(#) Reserviert
122	(#) Reserviert
123	(#) Reserviert
124	(#) Sperre des Parametermenüs
125	(#) Proportionalbereich Xp Regler Kühlen
126	(#) Nachstellzeit Tn Regler Kühlen
127	(#) Minimale Stellgröße Regler Kühlen
128	(#) Maximale Stellgröße Regler Kühlen
129	(#) Schalt-/Steuerverhalten Lüfterstufen
130	(#) Gerätezustand nach Power ON
131	(#) Werte nach Power-ON
132	(#) Wirksinn Relais Heizen (nicht bei 3AO-Variante)
133	(#) Wirksinn Relais Kühlen (nicht bei 3AO-Variante)
134	(#) Tasten Lüfterstufe mit/ohne AUTO
135	(#) Verhalten Sollwert-Offset bei Präsenzwechsel
136	(#) Präsenz-/ECO-Übersteuerung
<b>Protokoll Adresse</b>	<b>Beschreibung</b>
255	Basissollwert
256	Sollwertoffset
257	Vorgabe Präsenz
258	Vorgabe Taupunkt
259	Vorgabe Fensterkontakt/Energiesperre
260	Vorgabe Change-Over
261	Gerät Ein/Aus
262	Freigabe Tasten
263	Vorgabe Alarm
264	Uhrzeit Stunde
265	Uhrzeit Minute



266	Datum Tag
267	Datum Monat
268	Datum Jahr
269	Vorgabe Regler
270	Vorgabe Lüfterstufe
271	Vorgabe Ausgang Heizen (nur 3AO-Variante!)
272	Vorgabe Ausgang Kuehlen (nur 3AO-Variante!)

**Die mit # gekennzeichneten Register werden im EEPROM gespeichert. Sie dürfen nur während der Konfiguration des Gerätes und nicht im laufenden Betrieb geschrieben werden!**

### 5.2.2 Input Register

Modbus Input Register (R)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
511	Sollwert Heizen
512	Sollwert Kühlen
513	Sollwert Offset
514	Interner Temperatursensor
515	Externer Temperatursensor
516	Ausgang Heizen
517	Ausgang Kühlen
518	Zustand Lüfterstufe
519	Zustand Eingang 1
520	Zustand Eingang 3
521	Zustand Präsenz
522	Zustand Taupunkt
523	Zustand Fensterkontakt/Energiesperre
524	Stellgröße Regler
525	Modus Regler

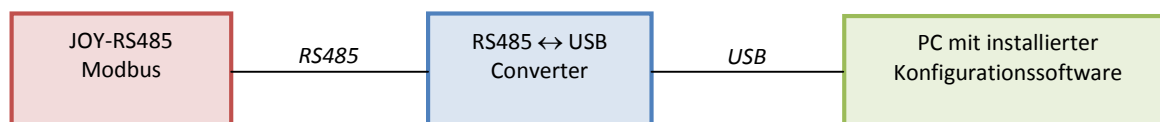
## 6 Konfigurations-Software

Zur Konfiguration laden Sie sich die aktuelle Version der Thermokon Konfigurationssoftware herunter und installieren diese auf Ihren PC.

Über die Konfigurationssoftware können sämtliche Geräteeinstellungen mittels einer einfach zu verwendenden grafischen Oberfläche verwaltet werden. Die entsprechenden Konfigurationsdateien können auf einer SD-Karte gespeichert und auf das Gerät übertragen werden. Dazu muss das Oberteil abgenommen werden, die SD-Karte eingesteckt und das Oberteil wieder aufgesteckt werden. Das Gerät startet neu auf und übernimmt die Parameter. Anschließend muss die SD-Karte wieder entfernt werden. JOY Modbus-Varianten können zusätzlich im „Live“-Modus über die Schnittstelle parametrierbar/in Betrieb genommen werden.

### 6.1 Verbindung zum PC

Zur Verbindung des JOY-RS485 Modbus und dem PC wird ein USB zu RS485 Converter benötigt.



Weitere Details entnehmen Sie bitte der Dokumentation des jeweiligen Converters.

### 6.2 Startbildschirm

Nach dem Start der Software erscheint zunächst der Startbildschirm. Hier können Gerätevariante und Sprache gewählt werden.



Abbildung 19 Gerätetypauswahl nach Programmstart

### 6.3 Bestimmung der Firmware-Version

Zwischen den einzelnen Firmware-Versionen gibt es Unterschiede bezüglich der Parameter. Um die zur Applikations-Firmware passende Oberfläche angezeigt zu bekommen, muss bei der 3DI-Variante vor Anzeige des Hauptbildschirms die vorhandene Firmware-Version ausgewählt werden.

Bei der Modbus-Variante genügt es das Gerät einmal auszulesen (Button „Auslesen“). Die Softwareversion wird dann automatisch ermittelt und die Oberfläche entsprechend angepasst. Das Auslesen muss erfolgen bevor mit dem Ändern von Parametern in der Oberfläche begonnen wird!



Abbildung 20 Auswahl der Firmware-Version der 3DI-Variante

Die Firmware-Version kann ab der Version 1.3.0 ausgelesen werden, in dem man im Diagnosemenü nachsieht oder mittels ON/OFF-Taste zuerst aus- und dann wieder einschaltet. Anschließend wird der Startbildschirm für ca. 5s eingeblendet, der u.a. die Versionsnummer anzeigt. Geräte mit älteren Versionen müssen zur Anzeige des Startbildschirms neu gestartet werden.

Softwarevarianten ab Version 1.3.0 zeigen im Startbildschirm an, wenn eine ungültige Parameterdatei auf der eingesteckten SD-Karte gefunden wurde!

### 6.4 Übersicht

#### 6.4.1 Menüleiste

Neben den weiter unten beschriebenen Möglichkeiten zum Parameter laden/speichern und Ändern des Gerätetyps zeigt die Menüleiste den aktuell eingestellten Gerätetyp, die Firmware-Version des Geräts und die Version der verwendeten Konfigurationssoftware.

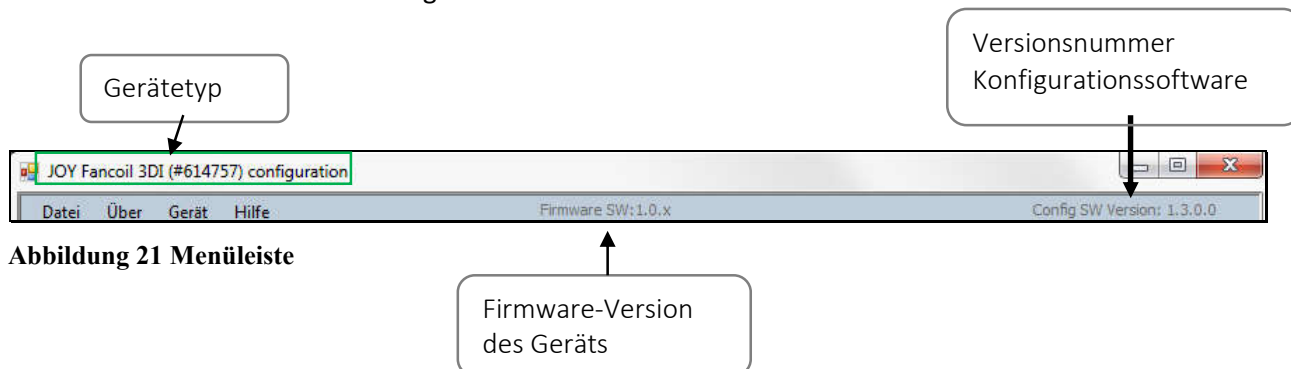


Abbildung 21 Menüleiste

#### 6.4.2 Datei -> Parameter laden/Speichern

In der Menüzeile findet man unter „Datei“ die Punkte „Parameter laden“ und „Parameter speichern“. Eine Konfigurationsdatei kann mit einer SD-Karte zur Parametrierung eines Gerätes verwendet werden.

Die Parameterdateien müssen unter dem Namen *confJoy.csv* abgespeichert werden, damit das JOY die Datei auf der SD-Karte als gültige Konfigurationsdatei erkennt!

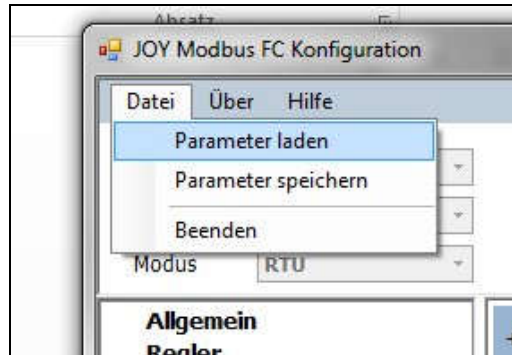


Abbildung 22 Menü Parameter laden/speichern

#### 6.4.3 Gerät

Es kann zwischen den unterschiedlichen verfügbaren Gerätetypen hin- und her geschaltet werden

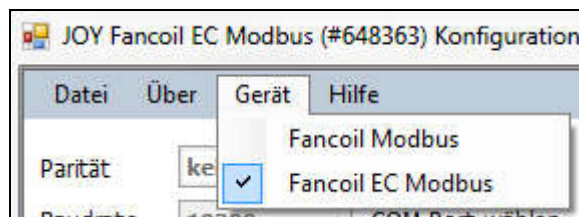


Abbildung 23 Ändern des Gerätetyps

Stellt die Konfigurationssoftware beim Auslesen eines Geräts (Modbus) fest, dass der eingestellte Gerätetyp nicht mit dem Gerätetyp des vorhandenen übereinstimmt, wird der Anwender aufgefordert den vorhanden Gerätetyp zu überprüfen!

#### 6.4.4 Hauptbildschirm

Anschließend erscheint der Hauptbildschirm. Neben der Menüzeile oben ist der Hauptbildschirm in weitere 5 Bereiche unterteilt.

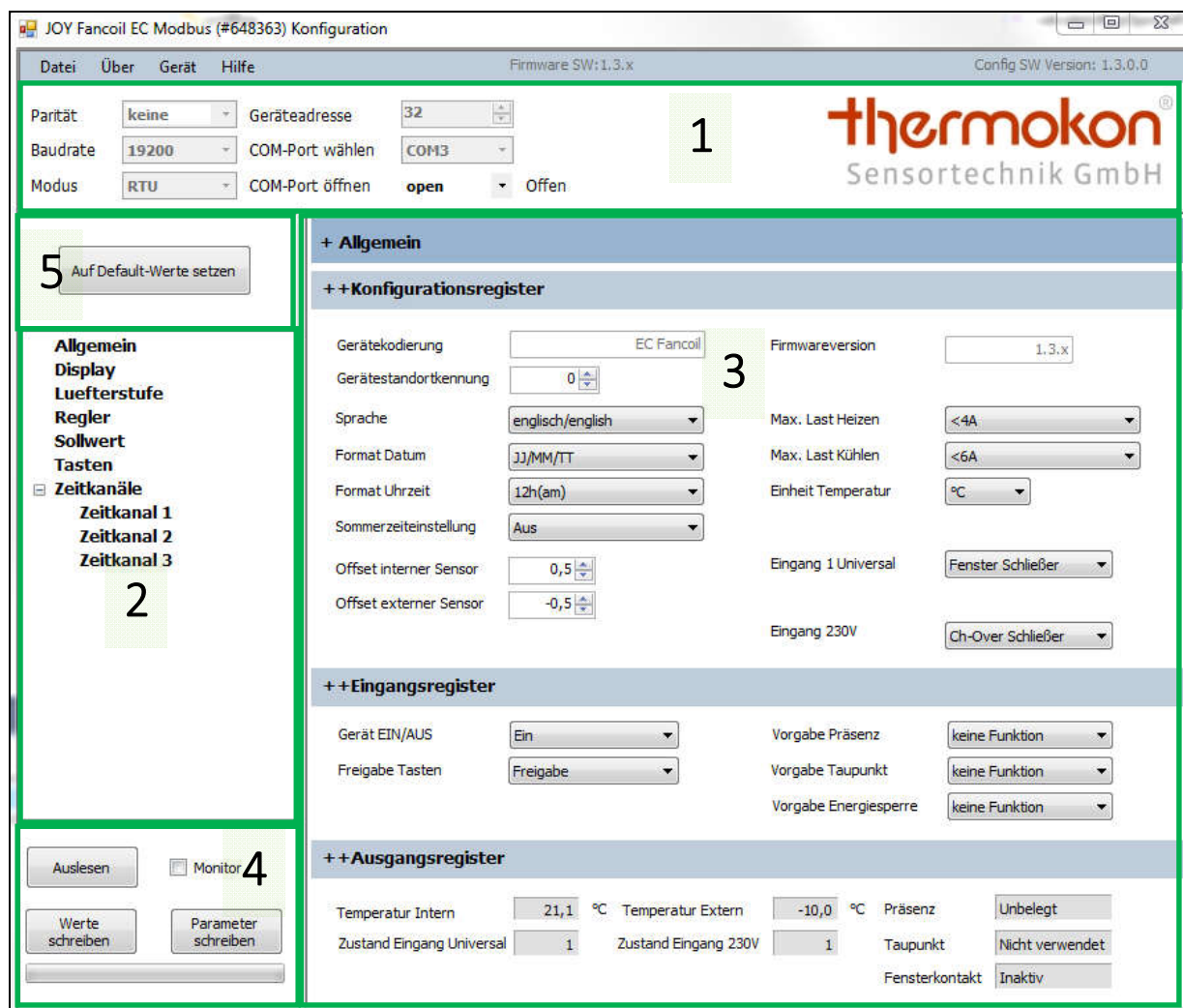


Abbildung 24 Hauptbildschirm der Konfigurationssoftware

<b>1</b>	Einstellung der Schnittstellenparameter der Modbus-Variante
<b>2</b>	Auswahl der Gerätefunktionen. Im Hauptfenster (3) erscheinen die entsprechenden Prozessdaten/Parameter
<b>3</b>	Hauptfenster mit den änderbaren Parametern <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konfigurationsregister: Parameter, die im EEPROM abgespeichert werden</li> <li>- Eingangsregister: Prozessdaten (Modbus Holding Register)</li> <li>- Ausgangsregister: Prozessdaten (Modbus Input Register)</li> </ul>
<b>4</b>	Buttons für Modbus-Aktionen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auslesen: Einmaliges Auslesen des Gerätes</li> <li>- Monitor: Dauerhaftes Pollen des Gerätes</li> <li>- Werte schreiben: Die unter dem Punkt „Eingaberegister“ aufgeführten Werte werden in das Gerät geschrieben.</li> </ul>

	- Parameter schreiben: Die unter dem Punkt Konfigurationsregister aufgeführten Werte werden in das Gerät geschrieben und dort im EEPROM gespeichert.
<b>5</b>	Default-Werte setzen - Alle Felder werden auf die Standardwerte zurückgesetzt

Die Fenster 1 und 4 sind bei den Varianten ohne Modbus ausgeblendet.

## 7 Anhang

### 7.1 Unterstützte Steuerbefehle

Folgende MODBUS-Steuerbefehle werden von dem STC65-RS485 Modbus Gateway unterstützt:

*Tabelle 1 Unterstützte Modbus-Befehle*

Beschreibung	Functionscode	
Holding Register lesen	03 (hex)	3 (dez)
Input Register lesen	04 (hex)	4 (dez)
Mehrere Register schreiben	10 (hex)	16 (dez)

### 7.2 Datenübertragung

#### 7.2.1 Master/Slave Protokoll

Ein Master und ein oder mehrere Slaves werden an den seriellen Bus angeschlossen. Die Kommunikation zwischen Master und Slave wird ausschließlich durch den Master geregelt. Die Slaves dürfen nur dann senden, wenn sie vorher vom Master angesprochen wurden. Slaves senden nur zurück zum Master, niemals an einen anderen Slave.

#### 7.2.2 Datenrahmen

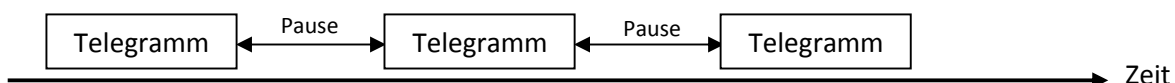
Die Daten werden nach streng definierten Vorgaben auf den Bus gesendet:

Adresse	Steuerbefehl	Daten	Checksumme
---------	--------------	-------	------------

Allgemein startet ein MODBUS-Telegramm mit der Adresse des Slaves, gefolgt von einem Steuerbefehl (z.B. Register auslesen) und den Daten. Mit Hilfe der Prüfsumme am Telegrammende können die Busteilnehmer Übertragungsfehler erkennen.

#### 7.2.3 Übertragungsmodus RTU

Im Übertragungsmodus RTU werden Telegramme durch Übertragungspausen voneinander getrennt.



Die Dauer der Übertragungspausen zur Trennung von Telegrammen ist abhängig von der eingestellten Baudrate und beträgt  $3,5 \cdot \text{Wort-Übertragungszeit (11 Bit)}$ . Bei 9600 Baud müssen damit mindestens 4ms und bei 19200 mindestens 2ms zwischen zwei Telegrammen vergehen.

### 7.2.3.1 Telegrammaufbau

Adresse 1 Byte	Steuerbefehl 1 Byte	Daten 0 - 100 Byte	Checksumme	
			Low	High

### 7.2.3.2 Berechnung der CRC-Checksumme

Die CRC - Prüfsumme (Cyclical Redundancy Check) wird vom Sender aus allen übertragenen Bytes berechnet und der Botschaft angehängt.

Der Empfänger berechnet dann die CRC-Prüfsumme erneut und vergleicht sie mit der Empfangenen Prüfsumme. Stimmen die Werte nicht überein, dann ist von einem Übertragungsfehler auszugehen und die empfangenen Daten werden verworfen. Das niederwertige Byte der 16 Bit großen Prüfsumme wird im Telegramm an vorletzter und das höherwertige Byte an letzter Stelle gesendet.

Berechnung der Prüfsumme (Programmbeispiel in C):

```

crc = 0xFFFF; // CRC-Check, Init
for(i = 0; i < telegram_length-2; i++)
    crc = crc_calc(crc, telegram_data[i]);

crc_low = crc & 0x00FF; // Low-Byte
crc_high = (crc & 0xFF00) >> 8; // High-Byte

// Calculate CRC
unsigned int crc_calc(unsigned int crc_temp, unsigned int data)
{
    unsigned int Index_CC=0;
    unsigned int LSB=0;
    crc_temp = ( ( crc_temp ^ data) | 0xFF00) & (crc_temp | 0x00FF) ;
    for(Index_CC = 0; Index_CC<8; Index_CC++)
    {
        LSB = (crc_temp & 0x0001);
        crc_temp >>= 1;
        if(LSB)
            crc_temp = crc_temp ^ 0xA001; // calculation polynomial for CRC16
    }
    return(crc_temp);
}

```



## 7.3 Weiterführende Informationen zu Präsenzmodus, Verwendung der Keycard-Funktion und ECO-Modus

### 7.3.1 KEYCARD

- Wenn verwendet:
  - Keycard schaltet auf inaktiv
    - Sollwerte werden auf die Standby-Werte gesetzt
    - Bildschirm wird deaktiviert
    - Ist ein Zeitkanalabschnitt mit ECO-Modus aktiv, werden die Standby-Werte übersteuert und die Totzone des ECO-Modus wird aktiviert
    - Bei zusätzlicher Verwendung der Präsenzfunktion:
      - Präsenzzustand wird automatisch auf UNBELEGT gesetzt (=Figur aus dem Haus)
  - Keycard schaltet auf aktiv
    - Bildschirm wird eingeschaltet
    - Die Bestimmung der Sollwerte erfolgt in Abhängigkeit der unten aufgeführten Zustände
      - Aktiver ECO-Modus (s.Kap. 7.3.2)
        - Totzone ECO-Modus bleibt aktiv
      - Bei zusätzlicher Verwendung der Präsenzfunktion (s.Kap. 7.3.3)
        - Präsenz wird auf BELEGT gesetzt (=Figur im Haus)
      - Ohne ECO- und Präsenzmodus
        - Komfortbetrieb
  - Das Verhalten des Sollwert-Offset ist abhängig von der Auswahl beim Parameter *Verhalten Sollwert-Offset bei Präsenzwechsel (135)*

### 7.3.2 ECO-Modus

- Aktiviert/Deaktiviert durch Zeitkanalabschnitt
- Für die Berechnung des Heiz- bzw.Kühlsollwerts wird die Totzone ECO-Modus verwendet
- Beim Wechsel in aktiven ECO-Modus:
  - Bei zusätzlicher Verwendung der Präsenzfunktion
    - Abhängig vom Parameter *Präsenz/ECO-Übersteuerung (136)*
      - Wenn Präsenz NICHT den ECO-Modus überschreibt:
        - Präsenz wird auf UNBELEGT geschaltet
        - Das Verhalten des Sollwert-Offset ist abhängig von der Auswahl beim Parameter *Verhalten Sollwert-Offset bei Präsenzwechsel (135)*
      - Wenn Präsenz den ECO-Modus überschreibt:
        - Der Präsenzzustand (BELEGT oder UNBELEGT) bleibt erhalten
        - Das Verhalten des Sollwert-Offset ist abhängig von der Auswahl beim Parameter *Verhalten Sollwert-Offset bei Präsenzwechsel (135)*
  - Präsenzfunktion wird nicht verwendet
    - Sollwert-Offset wird auf 0 gesetzt

- Während des aktiven ECO-Modus:
  - o Bei zusätzlicher Verwendung der Präsenzfunktion:
    - Abhängigkeit vom Parameter *Präsenz-/ECO-Übersteuerung (136)*
      - Der Präsenzzustand kann den ECO-Modus mit dem Zustand BELEGT überschreiben:
        - o BELEGT: Es gelten die Komfortwerte (Totzone Komfort)
        - o UNBELEGT: Es gelten die ECO-Werte (Totzone ECO-Modus)
      - Der Präsenzzustand kann den ECO-Modus nicht überschreiben:
        - o Präsenzzustand ist UNBELEGT und kann nicht verändert werden
        - o Keine Sollwert-Offsetverstellung möglich
    - Die Sollwert-Offset-Verstellung ist abhängig vom Präsenzzustand:
      - BELEGT: Ändern des Offset möglich
      - UNBELEGT: Ändern nicht möglich
  - o Präsenzfunktion wird nicht verwendet
    - Der Offset kann im ECO-Modus verstellt werden (z.B. Nachtabsenkung im Hotel kann durch Nutzer verstellt werden)
- Beim Verlassen des aktiven ECO-Modus:
  - o Bei zusätzlicher Verwendung der Präsenzfunktion:
    - Abhängigkeit vom Präsenzzustand:
      - BELEGT: Setzen der Totzone für den Komfortmodus
      - UNBELEGT: Setzen der Totzone für den Komfortmodus unter Einbeziehung der *Sollwertverschiebung Präsenz UNBELEGT*
    - Abhängigkeit vom Parameter *Präsenz-/ECO-Übersteuerung (136)*
      - Das Verhalten des Sollwert-Offset ist abhängig von der Auswahl beim Parameter *Verhalten Sollwert-Offset bei Präsenzwchsel (136)*
  - o Präsenzfunktion wird nicht verwendet
    - Setzen der Totzone für den Komfortmodus

### 7.3.3 Präsenzzustand

- Drei Möglichkeiten zur Ansteuerung:
  - o Digitale Eingänge
    - werden als Schalter ausgewertet, nicht als Taster
  - o Interne Taste
  - o Vorgabe über Modbus
- Eine gültige Modbus-Vorgabe übersteuert den digitalen Eingang
- Die gleichzeitige Verwendung von digitalem Eingang und der internen Taste ist nicht sinnvoll und nicht möglich!
- Zusammenspiel mit dem ECO-Modus
  - o ECO-Modus und Präsenzzustand sind zwei verschiedene Funktionen!
    - ECO-Modus wird durch die Zeitkanäle gesetzt
    - Präsenzzustand wird durch Modbus-Vorgabe, Taste oder digitalen Eingang festgelegt
  - o Über den Parameter *Präsenz/ECO-Übersteuerung (136)* kann die Wechselwirkung beider Funktionen festgelegt werden
    - Präsenz übersteuert ECO-Modus

- Solange der Präsenzzustand BELEGT ist, ist der ECO-Modus deaktiviert
- Präsenz übersteuert nicht den ECO-Modus
  - Mit dem aktiv werden des ECO-Zustands wird der Präsenzzustand von BELEGT auf UNBELEGT gesetzt. Wird die Präsenzfunktion nicht verwendet, passiert nichts.
  - Während des ECO-Betriebs kann der Präsenzzustand nicht verändert werden