

# Protokollbeschreibung WRF06-RS485-Modbus

Version 1.1, 13.08.2008

## Änderungsindex

Version	Date	Beschreibung
1.0	2008-08-07	Erster Entwurf
1.1	2008-08-13	Zweiter Entwurf

<b>Änderungsindex .....</b>	<b>1</b>
<b>1 WRF06-RS485-Modbus .....</b>	<b>4</b>
<b>2 Gerätebeschreibung.....</b>	<b>4</b>
2.1 LCD-Anzeige.....	4
2.2 Geräteunterteil (Grundplatte): LED-Anzeige .....	5
2.3 Definition Tasternummerierung.....	6
2.4 Parametermodus.....	6
2.5 Regelung.....	7
2.5.1 Gerätetypen .....	7
2.5.2 Funktionsweise des PI-Reglers .....	7
2.5.3 Energiesperre / Taupunktwächter .....	7
2.5.4 Übersteuerung des Reglers.....	7
2.5.5 Minimale Stellgröße.....	7
2.6 Hardware Installation.....	7
2.7 RS485 Transceiver .....	7
2.8 Protokoll .....	7
2.9 Konfigurationsmöglichkeiten.....	8
<b>3 WRF06-RS485-Modbus Protokoll .....</b>	<b>9</b>
3.1 Unterstützte Steuerbefehle.....	9
3.2 Datenverwaltung.....	9
3.3 Registerdefinition.....	10
3.3.1 Konfigurationsregister .....	10
3.3.2 Ausgaberegister.....	13
3.3.3 Eingaberegister.....	15
3.3.4 Textmeldung Zeile 1 und Zeile 2.....	17
3.3.5 Einheit Zeile 1, Zeile 2 und Zeile 3.....	20
3.4 Bitzuordnung / Coil - Definition.....	21
3.4.1 Konfigurationsbits .....	21
3.4.2 Eingabebits.....	23
<b>4 Datenübertragung .....</b>	<b>24</b>
4.1 Master/Slave Protokoll .....	24
4.2 Datenrahmen.....	24
4.3 Übertragungsmodus RTU.....	24
4.3.1 Telegrammaufbau.....	24
4.3.2 Berechnung der CRC-Prüfsumme.....	25
4.4 Übertragungsmodus ASCII .....	26
4.4.1 Telegrammaufbau.....	26
4.4.2 Berechnung der LRC-Prüfsumme .....	26
<b>5 Beispielitelegramme .....</b>	<b>27</b>
5.1 Register .....	27
5.1.1 Parametrierung des Bedienteils.....	27
5.1.2 Auslesen der Ausgaberegister.....	27

5.1.3	Setzen von Eingaberegistern.....	28
5.2	Coil / Bitzuordnung .....	29
5.2.1	Konfigurationsbits .....	29
5.2.2	Bits Auslesen.....	29
<b>6</b>	<b>Konfigurationssoftware.....</b>	<b>30</b>
<b>7</b>	<b>Software Installation .....</b>	<b>30</b>
<b>8</b>	<b>Konfiguration des WRF06-RS485-Modbus.....</b>	<b>31</b>
8.1	Konfigurationssoftware.....	31
8.2	Parameter-Frame .....	32
8.3	Register .....	32

## 1 WRF06-RS485-Modbus

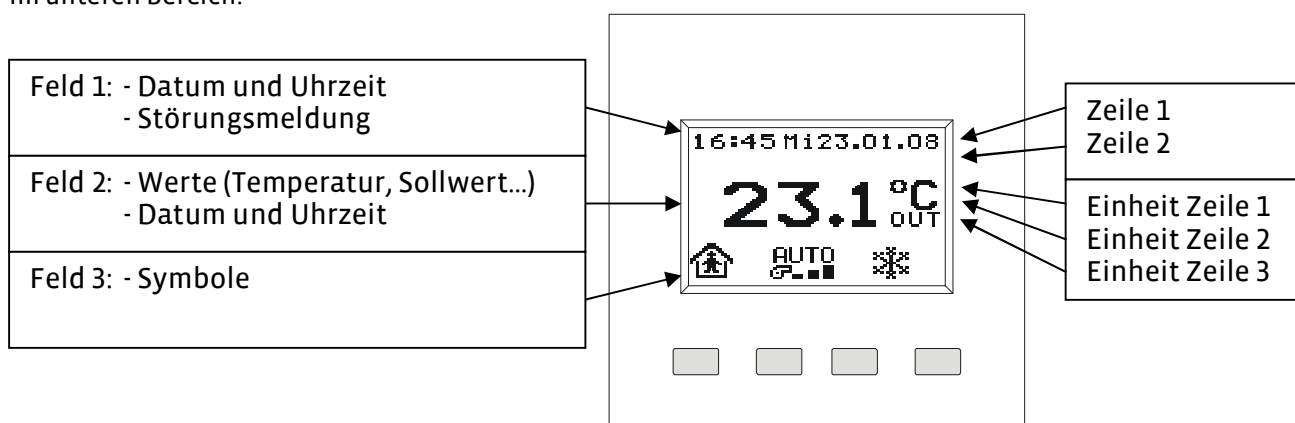
Das vorliegende Dokument beschreibt die serielle Schnittstelle des Raumbediengerätes WRF06-RS485-MODBUS. Das von der Fa. Modicon entwickelte MODBUS-Protokoll ist ein offengelegtes Protokoll zur Kommunikation mehrerer intelligenter Geräte auf Master-Slave-Basis.

Weiterführende Informationen und Definitionen zum Thema MODBUS sind unter [www.modbus.org](http://www.modbus.org) erhältlich.



















## 2 Gerätebeschreibung

### 2.1 LCD-Anzeige

Das Display teilt sich in 3 Darstellungsbereiche auf: Feld 1 im oberen Bereich, Feld 2 in der Mitte und Feld 3 im unteren Bereich.



Folgende Symbole werden im Display angezeigt und haben folgende Bedeutung:

-  Sollwertverstellung
-  Störung
-  Heizen
-  Kühlen
-  Fenster "offen"
-  Taupunktwächter "aktiv"
-   Anwesend (Komfort) / Abwesend (Standby)
-   Anwesend (Partyzeitverlängerung)
-  Lüfter aus
-  Lüftung Stufe 1
-  Lüftung Stufe 2
-  Lüftung Stufe 3
-  AUTO Lüfter aus
-  AUTO Lüftung Stufe 1
-  AUTO Lüftung Stufe 2
-  AUTO Lüftung Stufe 3

Mit der LCD-Anzeige können verschiedene Werte angezeigt werden. Standardmäßig wird nur die Temperatur dargestellt. Welche Werte im Display angezeigt werden sollen, kann über die Konfigurationsbits 0x0000 – 0x000A eingestellt werden. Folgende Werte können im Display angezeigt werden:

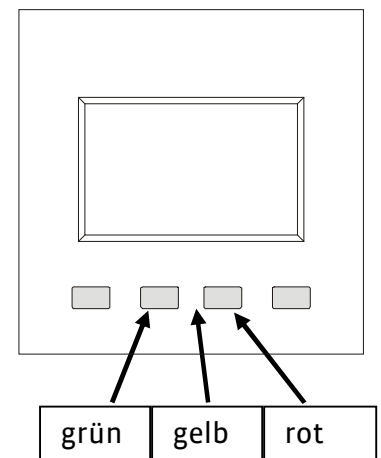
- Temperatur
  - Raumtemperatur
  - 2 frei parametrierbare Textzeilen im Feld 1
- 2 Sollwerte
  - Einheit und Anzeige frei definierbar
  - Sollwert effektiv und offset
  - Verstellung über Bedientasten möglich
  - pro Wert 2 frei parametrierbare Textzeilen im Feld 1
- 4 externe Messwerte
  - Einheit und Anzeige frei definierbar
  - z.B. für Außentemperatur, Druck, Prozentwert, usw.
  - pro Wert 2 frei parametrierbare Textzeilen im Feld 1
- 4 Alarmmeldungen
  - 2 externe Werte z.B. für eine Zeit, Druck usw.
  - 2 Sollwerte effektiv und offset
  - pro Meldung 2 frei parametrierbare Textzeilen im Feld 1

## 2.2 Geräteunterteil (Grundplatte): LED-Anzeige

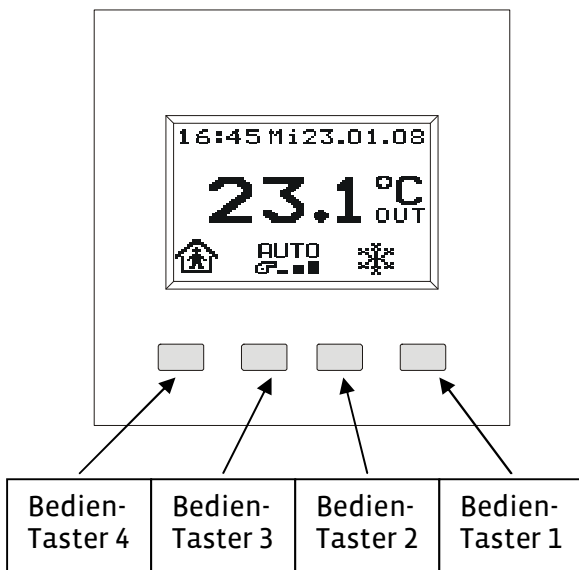
Das Bediengerät hat drei LEDs zum Anzeigen verschiedener Status zur Überprüfung von Gerätefunktion und Buskommunikation.

- Grüne LED: Betriebsspannung
- Gelbe LED: Blinkt bei Empfang eines fehlerfreien Telegramms, welches an das Gerät adressiert wurde.
- Rote LED: Blinkt bei Empfang eines Telegramms, welches an ein anderes Gerät adressiert wurde.
- Gelbe + rote LED: Blinken bei Empfang eines fehlerhaften Telegramms.

Werden Telegramme vom Master gesendet und es blinken keine LEDs am Bediengerät, sind die Kommunikationsparameter zu überprüfen.



## 2.3 Definition Tasternummerierung



Die jeweilige Funktion des Tasters kann über die Register 0x0006 – 0x0009 eingestellt werden. Folgende Tasterfunktionen sind möglich:

- Taste gedrückt / nicht gedrückt z.B. für Licht, Jalousie
  - Ausgabe in den Ausgaberegistern 257-258
  - Register 257 zeigt den aktuellen Status der Tasten an
  - Register 258 speichert gedrückte Tasten bis zum Auslesen des Registers
- Verstellung Sollwerte
  - Es können bis zu zwei Sollwerte verstellt werden
  - Beim Drücken der Taste erscheint im Display der entsprechende Sollwert
  - Sollwert 1 kann nur im „Raum belegt“-Modus verstellt werden
- Verstellung Lüfterstufe
  - Im Display wird die jeweilige Lüfterstufe automatisch angezeigt
- Verstellung Raumbelegung
  - Im Display wird die jeweilige Raumbelegung automatisch angezeigt

## 2.4 Parametermodus

Jeder Temperatursensor wird fertigungsseitig kalibriert. Da die Temperaturmessung bei Unterputzfühlern neben der spannungsabhängigen Eigenerwärmung der Elektronik auch zusätzlich durch die Temperaturdynamik der Wand beeinflusst wird, kann in Einzelfällen eine Nachkalibrierung notwendig werden.

Der Kalibriermodus bietet dem Nutzer die Möglichkeit eine nachträgliche Kalibrierung über die Bedientasten vorzunehmen, ohne dass ein Servicetechniker über den RS485 - Bus diese Einstellungen vornehmen muss. Des Weiteren kann der Basissollwert, der untere Sollwertverstellbereich und der obere Sollwertverstellbereich geändert werden.

**Kalibriermodus aufrufen:** Gleichzeitige Betätigung der Tasten **T1** und **T4** für eine Zeit größer 5s.

**Parameter wechseln:** Taste T3 oder Taste T4

**Temperatur einstellen:** Tasten T1 für **-0,1**  
Tasten T2 für **+0,1**

**Kalibriermodus verlassen:** Keine Tastbetätigung für eine Zeit größer 10s.

## 2.5 Regelung

### 2.5.1 Gerätetypen

Die Regelung ist bei folgenden Gerätetypen integriert: AO2V, OVR, OVT, DO2R, DO2T.

### 2.5.2 Funktionsweise des PI-Reglers

Der integrierte PI-Regler regelt die Temperatur (Register 0x0102) auf den Sollwert 1 (Register 0x0104). Die resultierende Stellgröße wird direkt auf die Ausgänge ausgegeben.

Der PI-Regler kann durch Parameter eingestellt werden. Die Stellgröße des Reglers wird alle ca. alle 10 Sekunden neu berechnet. Dies bedeutet, dass Änderungen wie z.B. Verstellung des Sollwertes oder auslösen des Fensterkontaktes erst nach Ablauf der Regelzeit berücksichtigt wird.

### 2.5.3 Energiesperre / Taupunktwärter

Werden ein Fensterkontakt oder ein Taupunktwärter an die digitalen Eingänge angeschlossen und die digitalen Eingänge als solche parametrisiert, wirken beide direkt auf die Regelung.

### 2.5.4 Übersteuerung des Reglers

Des Weiteren kann durch setzen der Symbole (Fenster, Taupunkt, Off, Heizen und Kühlen Eingabebitregister 0x0101 – 0x0105) von einer GLT die Regelung direkt beeinflusst und übersteuert werden.

### 2.5.5 Minimale Stellgröße

Mit dem Parameter „Minimale Stellgröße verwenden bei Stellgröße = 0“ (Coil-Bit 28 = 0) wird die minimale Stellgröße nur verwendet, wenn die Stellgröße > 0 ist. Wenn Coil-Bit 28 = 1 ist, wird die minimale Stellgröße auch verwendet, wenn die Stellgröße 0 ist.

## 2.6 Hardware Installation

Das Raumbediengerät kann mittels eines Twisted-Pair-Kabels (Leitungswiderstand 120 Ohm) verbunden werden. Detaillierte Informationen zur Inbetriebnahme und Montage entnehmen Sie bitte dem Produktdatenblatt WRF06-RS485-Modbus und dem Installationshinweis „wiring\_rs485\_network.pdf“.

## 2.7 RS485 Transceiver

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

## 2.8 Protokoll

Das Bediengerät WRF06-RS485-Modbus 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



## 2.9 Konfigurationsmöglichkeiten

Mittels der Dippschalter kann das Gerät an die jeweilige Bustopologie angepasst werden.

5pol. Dippschalter:

- die Busadresse des Gerätes (1 - 31) über den 5pol. Dippschalter; Dippschalter: 1-5

6pol. Dippschalter:

- Übertragungsmodus
  - Dipp 1 off: RTU
  - Dipp 1 on: ASCII
- Baudrate
  - Dipp 2 off + Dipp 3 off: 9600
  - Dipp 2 on + Dipp 3 off: 19200
  - Dipp 2 off + Dipp 3 on: 57600
- Parität
  - Dipp 4 off + Dipp 5 off: Keine
  - Dipp 4 on + Dipp 5 off: Gerade
  - Dipp 4 off + Dipp 5 on: Ungerade
- Busabschlusswiderstand 120 Ohm
  - Dipp 6 off
  - Dipp 6 on
- Die Anzahl der Datenbits ist festeingestellt auf: RTU 8 Daten-Bits und ASCII 7 Daten-Bits

Im „Produktblatt\_wrf06\_rs485\_modbus.pdf“ sind weitere detaillierte Beschreibungen zum Einstellen der Dippschalter vorhanden.

Wichtige Hinweise für den Betrieb im Master/Slave-System:

**!! Die Busadresse muss für jedes Gerät unterschiedlich eingestellt werden**

**!! Übertragungsmodus, Baudrate und Parität müssen übereinstimmen**

### 3 WRF06-RS485-Modbus Protokoll

#### 3.1 Unterstützte Steuerbefehle

Folgende MODBUS - Steuerbefehle werden unterstützt:

Beschreibung	Funktionscode	
Bitstelle(n) lesen	01 (hex)	1 (dez)
	02 (hex)	2 (dez)
Register lesen	03 (hex)	3 (dez)
	04 (hex)	4 (dez)
einzelnes Bit schreiben	05 (hex)	5 (dez)
einzelnes Register schreiben	06 (hex)	6 (dez)
mehrere Bits schreiben	0F (hex)	15 (dez)
mehrere Register schreiben	10 (hex)	16 (dez)

Tabelle 1

#### 3.2 Datenverwaltung

Allen Daten in einem MODBUS-Slave sind Adressen zugeordnet. Der Zugriff auf die Daten (lesen oder schreiben) erfolgt durch den Entsprechenden Steuerbefehl und die Angabe der entsprechenden Datenadresse.

### 3.3 Registerdefinition

#### 3.3.1 Konfigurationsregister

Register	Daten-Adresse	Werte-bereich	Beschreibung	
1 R	0x0000	0x0000	Gerätekodierung, nicht veränderbar	
2 R	0x0001	0x0011	Firmwareversion, nicht veränderbar	
2 – 42	0x0002 – 0x0029	Konfiguration des Bediengerätes, EEPROM- Daten		
3 R/W	0x0002	0x0000	Type 2V	
		0x0001	Type 4DI	
		0x0002	Type AO2V	
		0x0003	Type DO2R	
		0x0004	Type DO2T	
		0x0005	Type OVR	
		0x0006	Type OVT	
4 R/W	0x0003	0x0000-0xFFFF	Geräte-Standortkennung (default = 0x0000)	
5 R/W	0x0004	0x0000-0x00FF	Intensität Hintergrundbeleuchtung LCD, nach 15s ohne Tastebetätigung (Ruhe) (default = 0x000A)	
6 R/W	0x0005	0x0000-0x00FF	Intensität Hintergrundbeleuchtung LCD bei Tastbetätigung (Aktiv) (default = 0x00D0)	
7 R/W	0x0006	0x0000-0x00FF	Funktion Taste-T1	0x00, ohne Sonderfunktion (default) 0x01, Sollwert 1 + 0x02, Sollwert 1 – 0x03, Sollwert 2 + 0x04, Sollwert 2 –
8 R/W	0x0007	0x0000-0x00FF	Funktion Taste-T2	0x05, Sollwert 1 übernehmen 0x06, Sollwert 1 verwerfen 0x10, Lüfterstufe Plus mit "AUTO" 0x11, Lüfterstufe Minus mit "AUTO" 0x12, Lüfterstufe Plus ohne "AUTO"
9 R/W	0x0008	0x0000-0x0013	Funktion Taste-T3	0x13, Lüfterstufe Minus ohne "AUTO" 0x14, Lüfterstufe nur "AUTO" 0x20, Raum nicht belegt 0x21, Raum belegt
10 R/W	0x0009	0x0000-0x0013	Funktion Taste-T4	0x22, Toggel Raumbelegung 0x30, Regelung Auto / Aus – toggle 0x31, Regelung Heizen 0x32, Regelung Kühlen 0x33, Regelung Automatik 0x34, Regelung Aus
11 R/W	0x000A	0x00	Anzeige Wochentag ausblenden	
		0x01	Anzeige Wochentag englisch	
		0x02	Anzeige Wochentag deutsch (default)	
12 R/W	0x000B	0x00	Anzeige Datum ausblenden	
		0x01	Anzeige Datum englisch (JJ.MM.TT)	
		0x02	Anzeige Datum deutsch (TT.MM.JJ) (default)	

Register	Daten-Adresse	Werte-bereich	Beschreibung	
13 R/W	0x000C	0x00	Anzeige Uhrzeit ausblenden	
		0x01	Anzeige Uhrzeit (default)	
14 R/W	0x000D	0x00	Anzeige Uhrzeit 24-Stunden-Modus (default)	
		0x01	Anzeige Uhrzeit 12-Stunden-Modus	
15 R/W	0x000E	0x0000-0xFFFF	Aktualisierungsintervall der Anzeige in Sekunden (default = 0x0A)	
16 R/W	0x000F	0x0000-0x0C80	Min-Response-Delay-Time	signed int, (max 3100 ms) (default = 0x0A = 10 ms)
17 R/W	0x0010	0x0000-0x00FF	Temperatur-Offset zur Kalibrierung des Temperatursensors signed char, z.B. 10 <sub>dez</sub> = +1.0 K, -5 <sub>dez</sub> = -0.5 K (default = 0x00)	
18 R/W	0x0011	0x0000-0xFFFF	Oberer Verstellbereich Sollwert 1	(default = 0x001E) signed char, z.B. 30 <sub>dez</sub> = + 3.0 K
19 R/W	0x0012	0x0000-0xFFFF	Unterer Verstellbereich Sollwert 1	(default = 0xFFE2) signed char, z.B. 30 <sub>dez</sub> = - 3.0 K
20 R/W	0x0013	0x0000-0x00FF	Sprungweite bei Sollwert 1	(default = 0x05) signed char, z.B. 5 <sub>dez</sub> = +/- 0.5 K pro Tastbetätigung
21 R/W	0x0014	0x0000-0xFFFF	Sollwert 1 – Basissollwert nach Reset	signed int, z.B. 220 <sub>dez</sub> = 22.0 °C (default = 0xDC = 22,0° C)
22 R/W	0x0015	0x0000-0xFFFF	Oberer Verstellbereich Sollwert 2	(default = 0x001E) signed char, z.B. 30 <sub>dez</sub> = + 3.0 K
23 R/W	0x0016	0x0000-0xFFFF	Unterer Verstellbereich Sollwert 2	(default = 0xFFE2) signed char, z.B. 30 <sub>dez</sub> = - 3.0 K
24 R/W	0x0017	0x0000-0xFFFF	Sprungweite bei Sollwert 2	(default = 0x05) signed char, z.B. 5 <sub>dez</sub> = +/- 0.5 K pro Tastbetätigung
25 R/W	0x0018	0x0000-0xFFFF	Sollwert 2 – Basissollwert nach Reset	signed int, z.B. 220 <sub>dez</sub> = 22.0 °C (default = 0xDC = 22,0° C)
26 R/W	0x0019	0x0000-0x0003	Anzahl Lüfterstufen (default = 0x03)	
27 R/W	0x001A	0x0000-0x0003	Auswahl digital Eingang 1	0x00, keine Sonderfunktion 0x01, Öffner-Kontakt 0x02, Öffner Taupunktwärter 0x03, Öffner Fensterkontakt 0x04, Öffner Alarmmeldung 0x05, Öffner Raumbelugung 0x06, Öffner Meldung 0x10, Schließer-Kontakt 0x11, Schließer Taupunktwärter 0x12, Schließer Fensterkontakt 0x13, Schließer Alarmmeldung 0x14, Schließer Raumbelugung 0x15, Schließer Meldung
28 R/W	0x001B	0x0000-0x0003	Auswahl digital Eingang 2	
29 R/W	0x001C	0x0000-0x0003	Auswahl digital Eingang 3 Nur bei DI4	
30 R/W	0x001D	0x0000-0x0003	Auswahl digital Eingang 4 Nur bei DI4	
31 R/W	0x001E	0x0000-0x0064	Proportionalbereich Xp (K) Heizen Xp = 0 deaktiviert den Regler	(default = 0x28 ) z.B. 40 <sub>dez</sub> = 4.0 K
32 R/W	0x001F	0x0000-0x00FF	Nachstellzeit Tn (min) Heizen	(default = 0x64) z.B. 100 <sub>dez</sub> = 100 min
33 R/W	0x0020	0x0000-0x0064	Proportionalbereich Xp (K) Kühlen Xp = 0 deaktiviert den Regler	(default = 0x28 ) z.B. 40 <sub>dez</sub> = 4.0 K
34 R/W	0x0021	0x0000-0x00FF	Nachstellzeit Tn (min) Kühlen	(default = 0x64) z.B. 100 <sub>dez</sub> = 100 min

Register	Daten-Adresse	Wertebereich	Beschreibung
35 R/W	0x0022	0x0000-0x0064	Nachtabenkung (nicht belegt) (default = 0x28) Heizen = Sollwert1 – Nachtabenkung Kühlen = Sollwert1 + Nachtabenkung z.B. 40 <sub>dez</sub> = 4.0 K
36 R/W	0x0023	0x0000-0x0064	Totzone zwischen Heizen und Kühlen (default = 0x28) z.B. 40 <sub>dez</sub> = 4.0 K
37 R/W	0x0024	0x0000-0x0064	Frostschutz (default = 0x3C) 0x00 deaktiviert den Frostschutz z.B. 60 <sub>dez</sub> = 6.0 K
38 R/W	0x0025	0x0000-0x0064	Maximale Stellgrößenbeschränkung (default = 0x64) Heizen z.B. 100 <sub>dez</sub> = 100 %
39 R/W	0x0026	0x0000-0x0064	Minimale Stellgrößenbeschränkung (default = 0x00) Heizen z.B. 100 <sub>dez</sub> = 0 %
40 R/W	0x0027	0x0000-0x0064	Maximale Stellgrößenbeschränkung (default = 0x64) Kühlen z.B. 100 <sub>dez</sub> = 100 %
41 R/W	0x0028	0x0000-0x0064	Minimale Stellgrößenbeschränkung (default = 0x00) Kühlen z.B. 100 <sub>dez</sub> = 0 %
42 R/W	0x0029	0x0000-0x00FF	PWM-Zykluszeit (default = 0x0F) z.B. 15 <sub>dez</sub> = 15 min
43 R/W	0x002A	0x0000-0x00FF	Raumbelegung zurücksetzen (default = 0x00) z.B. 120 <sub>dez</sub> = 120 min

## 3.3.2 Ausgaberegister

Register	Daten-Adresse	Werte-bereich	Beschreibung			
257 – 269 R	0x0100 – 0x010C	Messwerte (Datenausgabe)				
257 R	0x0100	0x0000-0x000F	bit0	Taster 1	1=gedrückt, 0=nicht gedrückt	
			bit1	Taster 2	1=gedrückt, 0=nicht gedrückt	
			bit2	Taster 3	1=gedrückt, 0=nicht gedrückt	
			bit3	Taster 4	1=gedrückt, 0=nicht gedrückt	
258 R	0x0101	0x0000-0x000F	Es wird zwischengespeichert ob eine Taste betätigt wurde, seitdem das Register das letzte mal ausgelesen wurde. Nach dem Auslesen werden alle Bits auf den aktuellen Zustand gesetzt.			
			bit0	Taster 1	1= wurde gedrückt	
			bit1	Taster 2	1= wurde gedrückt	
			bit2	Taster 3	1= wurde gedrückt	
			bit3	Taster 4	1= wurde gedrückt	
259 R	0x0102	0x0000-0xFFFF	Temperatur		signed int, z.B. 184 <sub>dez</sub> = 18.4 °C	
260 R	0x0103	0x0000-0xFFFF	Sollwert 1 offset		signed char, z.B. -25 <sub>dez</sub> = -2.5K	
261 R	0x0104	0x0000-0xFFFF	Sollwert 1 effektiv		signed int, z.B. 220 <sub>dez</sub> = 22.0 °C Summe 0x26/0x27 + 0x104	
262 R	0x0105	0x0000-0xFFFF	Sollwert 2 offset		signed char, z.B. -25 <sub>dez</sub> = -2.5K	
263 R	0x0106	0x0000-0xFFFF	Sollwert 2 effektiv		signed int, z.B. 220 <sub>dez</sub> = 22.0 °C Summe 0x26/0x27 + 0x104	
264 R	0x0107	0x0000-0x0003 0xFF00-0xFF03	Lüfterstufe		0 – Aus 1 – Stufe 1 2 – Stufe 2 3 – Stufe 3 0xFF00 – Auto Aus 0xFF01 – Auto Stufe 1 0xFF02 – Auto Stufe 2 0xFF03 – Auto Stufe 3	
265 R	0x0108	0x0000-0x0001	Raumbelegung		0 – Raum nicht belegt 1 – Raum belegt	
266 R	0x0109	0x0000-0x0001	Digitaler Eingang 1		0 – Geöffnet 1 – Geschlossen	
267 R	0x010A	0x0000-0x0001	Digitaler Eingang 2		0 – Geöffnet 1 – Geschlossen	

Register	Daten-Adresse	Werte-bereich	Beschreibung	
257 – 273 R	0x0100 – 0x0110	Messwerte (Datenausgabe)		
268 R	0x010B	0x0000-0x03FF	2V: Temperatur	unsigned int z.B. 409 = 20.0°C = 4V
		0x0000-0x0001	DI4: Digitaler Eingang 3	0 – Geöffnet 1 – Geschlossen
		0x0000-0x03FF	AO2V, DO2R,DO2T, OVR, OVT: Stellgröße Heizen	unsigned int z.B. 511 = 50%
269 R	0x010C	0x0000-0x03FF	2V: Sollwert	unsigned int z.B. 450 = 22.0°C = 4.4V
		0x0000-0x0001	DI4: Digitaler Eingang 4	0 – Geöffnet 1 – Geschlossen
		0x0000-0x03FF	AO2V, DO2R,DO2T, OVR, OVT: Stellgröße Kühlen	unsigned int z.B. 614 = 60%

### 3.3.3 Eingaberegister

Register	Daten-Adresse	Wertebereich	Beschreibung									
513 - 540	0x0200 - 0x021B	Ansteuerung (ext. Datenvorgabe)										
Register 0x0200 – 0x0205: Aktualisierung der Uhrzeit Wenn die Register beschrieben werden, dann werden Wochentag, Datum und Uhrzeit im Display angezeigt. Das Anzeigeformat wird mit den Konfigurationsregistern 0x000A – 0x000D definiert.												
513 R/W	0x0200	0x0000-0x003B	Sekunden 0 – 59	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
				Sekunden								
514 R/W	0x0201	0x0000-0x003B	Minuten 0-59	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
				Minuten								
515 R/W	0x0202	0x0000-0x0017	Stunden 0 - 23h	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
				Stunden								
516 R/W	0x0203	0x0000-0x001F	Tag 1-31	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
				Tag								
517 R/W	0x0204	0x0000-0x000C	Monat 1-12	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
				Monat								
518 R/W	0x0205	0x0000-0x0833	Jahr 2000-2099	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
				Jahr								
519 R/W	0x0206	reserve										
520 R/W	0x0207	0x0000-0xFFFF	externe Temperaturvorgabe 1				signed int, z.B. 170 <sub>dez</sub> = 17.0°C einblenden mit Coil 0x0001					
521 R/W	0x0208	0x0000-0xFFFF	externe Temperaturvorgabe 2				signed int, z.B. 234 <sub>dez</sub> = 23.4°C einblenden mit Coil 0x0002					
522 R/W	0x0209	0x0000-0xFFFF	externe Temperaturvorgabe 3				signed int, z.B. 234 <sub>dez</sub> = 23.4°C einblenden mit Coil 0x0003					
523 R/W	0x020A	0x0000-0xFFFF	externe Temperaturvorgabe 4				signed int, z.B. 85 <sub>dez</sub> = 85 % einblenden mit Coil 0x0004					
524 R/W	0x020B	0x0000-0xFFFF	Sollwert 1 offset				signed char, z.B. -25 <sub>dez</sub> = -2.5K einblenden mit Coil 0x0005					
525 R/W	0x020C	0x0000-0xFFFF	Sollwert 2 offset				signed char, z.B. -25 <sub>dez</sub> = -2.5K einblenden mit Coil 0x0007					
526 R/W	0x020D	0x0000-0xFFFF	Basissollwert 1				signed char, z.B. 220 <sub>dez</sub> = 22 °C					
527 R/W	0x020E	0x0000-0xFFFF	Basissollwert 2				signed char, z.B. 220 <sub>dez</sub> = 22 °C					



Register	Daten-Adresse	Wertebereich	Beschreibung	
528 R/W	0x020F	0x0000-0xFFFF	Lüfterstufe	signed int, 0 <sub>dez</sub> = Aus 1 <sub>dez</sub> = 1. Stufe 2 <sub>dez</sub> = 2. Stufe 3 <sub>dez</sub> = 3. Stufe signed int, 0xFF00 = Auto Aus 0xFF01 = Auto1. Stufe 0xFF02 = Auto 2. Stufe 0xFF03 = Auto 3. Stufe
529 R/W	0x0210	0x0000-0x0001	Raumbelegung	0 – Raum nicht belegt 1 – Raum belegt
530 R/W	0x0211	0x0000-0x0001	Alarmmeldung 1	0 – ausblenden 1 – einblenden
531 R/W	0x0212	0x0000-0x0001	Alarmmeldung 2	0 – ausblenden 1 – einblenden
532 R/W	0x0213	0x0000-0x0001	Alarmmeldung 3	0 – ausblenden 1 – einblenden
533 R/W	0x0214	0x0000-0x0001	Alarmmeldung 4	0 – ausblenden 1 – einblenden

Daten-Adresse	Beschreibung
0xFF00 – 0xFFFF	Herstellerspezifischer Bereich, darf nicht verändert werden

## 3.3.4 Textmeldung Zeile 1 und Zeile 2

Register	Daten-Adresse		Wertebereich	Beschreibung										
769 – 988 R/W	0x0300 – 0x03DD		Konfigurationsparameter											
BS 1-14 = ASCII Buchstabe Beispiel für Zeile 1: Sollwert 1														
R 769		R 770		R 771		R 772		R 773		R 774		R 775		
Hi	Lo	Hi	Lo	Hi	Lo	Hi	Lo	Hi	Lo	Hi	Lo	Hi	Lo	
S	o	l	l	w	e	r	t		1					
0x53	0x6F	0x6C	0x6C	0x77	0x65	0x72	0x74	0x20	0x31	0x20	0x20	0x20	0x20	
Beispiel für Zeile 2: Raum 1														
R 779		R 780		R 781		R 782		R 783		R 784		R 785		
Hi	Lo	Hi	Lo	Hi	Lo	Hi	Lo	Hi	Lo	Hi	Lo	Hi	Lo	
R	a	u	m		1									
0x52	0x61	0x75	0x6D	0x20	0x31	0x20	0x20	0x20	0x20	0x20	0x20	0x20	0x20	
<ul style="list-style-type: none"><li>Eingabe der Buchstaben und Zahlen im ASCII-Format</li><li>Erfolgt keine Eingabe, wird Zeile1 und Zeile 2 im Display nicht geändert</li><li>Wenn kein Zeichen in Zeile 2 steht (0x00), dann wird Zeile 1 in Schriftgröße 2 dargestellt (7 Zeichen)</li><li>Wenn Zeile 1 und Zeile 2 beschrieben werden, können bis zu 14 Zeichen in Schriftgröße 1 dargestellt werden</li></ul>														
769 R/W -778	0x0300	0x0000-0xFFFF	Sollwert 1 Zeile 1	Register 769		Register 770		...		Register 775				
				High	Low	High	Low			High	Low			
				BS 1	BS 2	BS 3	BS 4			BS 13	BS 14			
779 R/W -788	0x030A	0x0000-0xFFFF	Sollwert 1 Zeile 2	Register 779		Register 780		...		Register 785				
				High	Low	High	Low			High	Low			
				BS 1	BS 2	BS 3	BS 4			BS 13	BS 14			
789 R/W -798	0x0314	0x0000-0xFFFF	Sollwert 2 Zeile 1	Register 789		Register 790		...		Register 795				
				High	Low	High	Low			High	Low			
				BS 1	BS 2	BS 3	BS 4			BS 13	BS 14			
799 R/W -808	0x031E	0x0000-0xFFFF	Sollwert 2 Zeile 2	Register 799		Register 800		...		Register 805				
				High	Low	High	Low			High	Low			
				BS 1	BS 2	BS 3	BS 4			BS 13	BS 14			
809 R/W -818	0x0328	0x0000-0xFFFF	Externer Messwert 1 Zeile 1	Register 809		Register 800		...		Register 805				
				High	Low	High	Low			High	Low			
				BS 1	BS 2	BS 3	BS 4			BS 13	BS 14			
819 R/W -828	0x0332	0x0000-0xFFFF	Externer Messwert 1 Zeile 2	Register 819		Register 820		...		Register 825				
				High	Low	High	Low			High	Low			
				BS 1	BS 2	BS 3	BS 4			BS 13	BS 14			
829 R/W -838	0x033C	0x0000-0xFFFF	Externer Messwert 2 Zeile 1	Register 829		Register 830		...		Register 835				
				High	Low	High	Low			High	Low			
				BS 1	BS 2	BS 3	BS 4			BS 13	BS 14			

839 R/W -848	0x0346	0x0000- 0xFFFF	Externer Messwert 2 Zeile 2	Register 839		Register 840		...		Register 845	
				High	Low	High	Low			High	Low
				BS 1	BS 2	BS 3	BS 4			BS 13	BS 14
849 R/W -858	0x0350	0x0000- 0xFFFF	Externer Messwert 3 Zeile 1	Register 849		Register 850		...		Register 855	
				High	Low	High	Low			High	Low
				BS 1	BS 2	BS 3	BS 4			BS 13	BS 14
859 R/W -868	0x035A	0x0000- 0xFFFF	Externer Messwert 3 Zeile 2	Register 859		Register 860		...		Register 865	
				High	Low	High	Low			High	Low
				BS 1	BS 2	BS 3	BS 4			BS 13	BS 14
869 R/W -878	0x0364	0x0000- 0xFFFF	Externer Messwert 4 Zeile 1	Register 869		Register 870		...		Register 875	
				High	Low	High	Low			High	Low
				BS 1	BS 2	BS 3	BS 4			BS 13	BS 14
879 R/W -888	0x036E	0x0000- 0xFFFF	Externer Messwert 4 Zeile 2	Register 879		Register 880		...		Register 885	
				High	Low	High	Low			High	Low
				BS 1	BS 2	BS 3	BS 4			BS 13	BS 14
889 R/W -898	0x0378	0x0000- 0xFFFF	Alarm- meldung 1 Zeile 1	Register 889		Register 890		...		Register 895	
				High	Low	High	Low			High	Low
				BS 1	BS 2	BS 3	BS 4			BS 13	BS 14
899 R/W -908	0x0382	0x0000- 0xFFFF	Alarm- meldung 1 Zeile 2	Register 899		Register 900		...		Register 905	
				High	Low	High	Low			High	Low
				BS 1	BS 2	BS 3	BS 4			BS 13	BS 14
909 R/W -918	0x038C	0x0000- 0xFFFF	Alarm- meldung 2 Zeile 1	Register 909		Register 910		...		Register 915	
				High	Low	High	Low			High	Low
				BS 1	BS 2	BS 3	BS 4			BS 13	BS 14
919 R/W -928	0x0396	0x0000- 0xFFFF	Alarm- meldung 2 Zeile 2	Register 919		Register 920		...		Register 925	
				High	Low	High	Low			High	Low
				BS 1	BS 2	BS 3	BS 4			BS 13	BS 14
929 R/W -938	0x03A0	0x0000- 0xFFFF	Alarm- meldung 3 Zeile 1	Register 929		Register 930		...		Register 935	
				High	Low	High	Low			High	Low
				BS 1	BS 2	BS 3	BS 4			BS 13	BS 14
939 R/W -948	0x03AA	0x0000- 0xFFFF	Alarm- meldung 3 Zeile 2	Register 939		Register 940		...		Register 945	
				High	Low	High	Low			High	Low
				BS 1	BS 2	BS 3	BS 4			BS 13	BS 14
949 R/W -958	0x03B4	0x0000- 0xFFFF	Alarm- meldung 4 Zeile 1	Register 949		Register 950		...		Register 955	
				High	Low	High	Low			High	Low
				BS 1	BS 2	BS 3	BS 4			BS 13	BS 14
959 R/W -968	0x03BE	0x0000- 0xFFFF	Alarm- meldung 4 Zeile 2	Register 959		Register 960		...		Register 965	
				High	Low	High	Low			High	Low
				BS 1	BS 2	BS 3	BS 4			BS 13	BS 14

969 R/W -978	0x03C8	0x0000- 0xFFFF	Raumtem- peratur Zeile 1	Register 969		Register 970		...		Register 975	
				High	Low	High	Low			High	Low
				BS 1	BS 2	BS 3	BS 4			BS 13	BS 14
979 R/W -988	0x03D2	0x0000- 0xFFFF	Raumtem- peratur Zeile 2	Register 979		Register 980		...		Register 985	
				High	Low	High	Low			High	Low
				BS 1	BS 2	BS 3	BS 4			BS 13	BS 14

## 3.3.5 Einheit Zeile 1, Zeile 2 und Zeile 3

Register	Daten-Adresse		Werte-bereich	Beschreibung										
1024–1083 R/W	0x0400 – 0x043B		Konfigurationsparameter											
BS 1-3 = ASCII Buchstabe Beispiel für Zeile 1, Zeile 2: °C und Zeile 3: out														
R 1044		R 1045		R 1046		1047		R 1048		R 1049		R 1050		
Hi	Lo	Hi	Lo	Hi	Lo	Hi	Lo	Hi	Lo	Hi	Lo	Hi	Lo	
°	C							O	u	t				
0xB0	0x43	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x4F	0x75	0x74	0x00	0x00	0x00	
<ul style="list-style-type: none"><li>Eingabe der Buchstaben und Zahlen im ASCII-Format</li><li>Erfolgt keine Eingabe, wird Zeile 1, Zeile 2 und Zeile 3 im Display nicht geändert</li><li>Wenn kein Zeichen in Zeile 2 steht (0x00), dann wird Zeile 1 in Schriftgröße 2 dargestellt (1 Zeichen)</li><li>Wenn Zeile 1 und Zeile 2 beschrieben werden, können bis zu 3 Zeichen in Schriftgröße 1 pro Zeile dargestellt werden</li><li>Zeile 3 wird in Schriftgröße 1 dargestellt (3 Zeichen)</li></ul>														
1024 R/W -1033	0x0400		0x0000-0xFFFF	Einheit Sollwert 1		Reg 1024		Reg 1025		...		Reg 1029		
				High		Low		High		Low		High		
				BS 1		BS 2		BS 3		0x00		BS3		
												0x00		
1034 R/W -1043	0x040A		0x0000-0xFFFF	Einheit Sollwert 2		Reg 1034		Reg 1035		...		Reg 1039		
				High		Low		High		Low		High		
				BS 1		BS 2		BS 3		0x00		BS3		
												0x00		
1044 R/W -1053	0x0400		0x0000-0xFFFF	Einheit Externer Messwert 1		Reg 1044		Reg 1045		...		Reg 1049		
				High		Low		High		Low		High		
				BS 1		BS 2		BS 3		0x00		BS3		
												0x00		
1054 R/W -1053	0x0400		0x0000-0xFFFF	Einheit Externer Messwert 2		Reg 1054		Reg 1055		...		Reg 1059		
				High		Low		High		Low		High		
				BS 1		BS 2		BS 3		0x00		BS3		
												0x00		
1064 R/W -1063	0x0400		0x0000-0xFFFF	Einheit Externer Messwert 3		Reg 1064		Reg 1065		...		Reg 1069		
				High		Low		High		Low		High		
				BS 1		BS 2		BS 3		0x00		BS3		
												0x00		
1074 R/W -1083	0x0400		0x0000-0xFFFF	Einheit Externer Messwert 4		Reg 1074		Reg 1075		...		Reg 1079		
				High		Low		High		Low		High		
				BS 1		BS 2		BS 3		0x00		BS3		
												0x00		

### 3.4 Bitzuordnung / Coil - Definition

#### 3.4.1 Konfigurationsbits

Bit	Daten-Adresse	Beschreibung
<b>0x0000 – 0x0020 Konfiguration des Bediengerätes Bit-Register, EEPROM- Daten Konfiguration der Anzeige Feld 2</b>		
1 R/W	0x0000	Raumtemperatur 1 = anzeigen 0 = nicht anzeigen
2 R/W	0x0001	externe Wertvorgabe 1 Wert aus 0x0207 1 = anzeigen 0 = nicht anzeigen
3 R/W	0x0002	externe Wertvorgabe 2 Wert aus 0x0208 1 = anzeigen 0 = nicht anzeigen
4 R/W	0x0003	externe Wertvorgabe 3 Wert aus 0x0209 1 = anzeigen 0 = nicht anzeigen
5 R/W	0x0004	externe Wertvorgabe 4 Wert aus 0x020A 1 = anzeigen 0 = nicht anzeigen
6 R/W	0x0005	Sollwert 1 offset Wert aus 0x0103 1 = anzeigen 0 = nicht anzeigen
7 R/W	0x0006	Sollwert 1 effektiv Wert aus 0x0104 1 = anzeigen 0 = nicht anzeigen
8 R/W	0x0007	Sollwert 2 offset Wert aus 0x0105 1 = anzeigen 0 = nicht anzeigen
9 R/W	0x0008	Sollwert 2 effektiv Wert aus 0x0106 1 = anzeigen 0 = nicht anzeigen
10 R/W	0x0009	Uhrzeit 1 = anzeigen 0 = nicht anzeigen
11 R/W	0x000A	Datum 1 = anzeigen 0 = nicht anzeigen
12 R/W	0x000B	Raumbelegung 1 = anzeigen 0 = nicht anzeigen
13 R/W	0x000C	Lüfterstufe 1 = anzeigen 0 = nicht anzeigen
14 R/W	0x000D	Reserviert
15 R/W	0x000E	Reserviert
16 R/W	0x000F	Reserviert
17 R/W	0x0010	Anzeige Temperatur 1 = mit zehntel-Stelle 0 = ohne zehntel-Stelle
18 R/W	0x0011	Anzeige Externer Wert 1 1 = mit zehntel-Stelle 0 = ohne zehntel-Stelle
19 R/W	0x0012	Anzeige Externer Wert 2 1 = mit zehntel-Stelle 0 = ohne zehntel-Stelle
20 R/W	0x0013	Anzeige Externer Wert 3 1 = mit zehntel-Stelle 0 = ohne zehntel-Stelle

Bit	Daten-Adresse	Beschreibung
<b>0x0000 – 0x0020</b>	<b>Konfiguration des Bediengerätes Bit-Register, EEPROM- Daten</b>	
21 R/W	0x0014	Anzeige Externer Wert 4 1 = mit zehntel-Stelle 0 = ohne zehntel-Stelle
22 R/W	0x0015	Anzeige Sollwert 1 1 = mit zehntel-Stelle 0 = ohne zehntel-Stelle
23 R/W	0x0016	Anzeige Sollwert 2 1 = mit zehntel-Stelle 0 = ohne zehntel-Stelle
24 R/W	0x0017	Reserviert
25 R/W	0x0018	°C/°F 1 = °C 0 = °F
26 R/W	0x0019	Anzeige Verstellung Sollwert 1 1 = Sollwert Effektiv 0 = Sollwert Offset
27 R/W	0x001A	Anzeige Verstellung Sollwert 2 1 = Sollwert Effektiv 0 = Sollwert Offset
28 R/W	0x001B	Minimale Stellgröße verwenden bei Stellgröße > 0: = 1 Minimale Stellgröße verwenden bei Stellgröße = 0: = 0
29 R/W	0x001C	Raumbelegung nach Spannungs- reset 1 = Raum belegt 0 = Raum unbelegt
30 R/W	0x001D	Reserviert
31 R/W	0x001E	Reserviert
32 R/W	0x001F	Reserviert

### 3.4.2 Eingabebits

Bit	Daten-Adresse	Beschreibung
<b>0x0100 – 0x010F</b>	<b>Eingabewerte des Bediengerätes Bit-Register Übersteuerung des Reglers</b>	
257 R/W	0x0100	Symbol Störung 1 = EIN, 0 = AUS
258 R/W	0x 0101	Symbol Heizen - Regler Heizmodus 1 = EIN, 0 = AUS
259 R/W	0x0 102	Symbol Kühlen - Regler Kühlmodus 1 = EIN, 0 = AUS
260 R/W	0x0 103	Symbol Fenster - Energiesperre 1 = EIN, 0 = AUS
261 R/W	0x0 104	Symbol Taupunkt - Taupunktalarm 1 = EIN, 0 = AUS
262 R/W	0x 0105	Symbol Off - Regler Aus 1 = EIN, 0 = AUS
263 R/W	0x 0106	ohne Funktion
264 R/W	0x 0107	ohne Funktion
265 R/W	0x 0108	ohne Funktion
266 R/W	0x 0109	ohne Funktion
267 R/W	0x0 10A	ohne Funktion
268 R/W	0x0 10B	ohne Funktion
269 R/W	0x0 10C	ohne Funktion
270R/W	0x 010D	ohne Funktion
271 R/W	0x 010E	ohne Funktion
272 R/W	0x 010F	ohne Funktion



## 4 Datenübertragung

### 4.1 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.

### 4.2 Datenrahmen

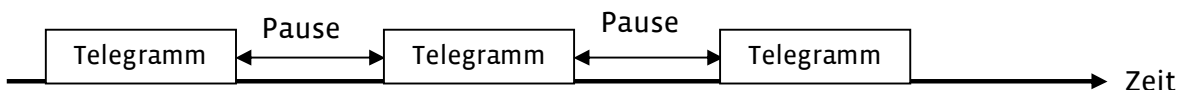
Die Daten werden nach streng definierten Vorgaben auf den Bus gesendet:

Adresse	Steuerbefehl	Daten	Prüfsumme
---------	--------------	-------	-----------

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.

### 4.3 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 4 ms und bei 57600 mindestens 1 ms. zwischen zwei Telegrammen vergehen.

#### 4.3.1 Telegrammaufbau

Adresse 1 Byte	Steuerbefehl 1 Byte	Daten 0 - 100 byte	Prüfsumme	
			CRC Low	CRC High

### 4.3.2 Berechnung der CRC-Prüfsumme

Die CRC - Prüfsumme (Cyclic 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, Initialisierung
for(i = 0; i < Telegrammlänge-2; i++)
    crc = crc_calc(crc, Telegrammdaten[i]);

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

// Funktionsdefinition CRC Berechnen
unsigned int crc_calc(unsigned int crc_temp, unsigned int data)
{
    unsigned int Index_CC=0; // Schleifenzähler
    unsigned int LSB=0; // Hilfsvariable

    // Exclusive-Oder des 8Bit-Char mit den unteren 8Bit von CRC
    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 für CRC16
    }

    return(crc_temp);
}
```

## 4.4 Übertragungsmodus ASCII

Der ASCII-Übertragungsmodus stellt nicht so hohe Anforderungen an die Rechengeschwindigkeit der Busteilnehmer. Die Telegramme werden hier nicht durch Pause-Zeiten voneinander getrennt, sondern durch ASCII-Steuerzeichen.

### 4.4.1 Telegrammaufbau

Das ASCII-Steuerzeichen „:“ bezeichnet immer den Anfang eines Telegramms und die ASCII-Steuerzeichen „CR“ und „LF“ dessen Ende. Die Telegramm Daten werden hexadezimal im ASCII-Format ausgegeben:

z.B.: 197dez (1Byte) = C5hex (1 Byte) = C (1 Byte) 5 (1 Byte) ASCII

Da ein Datenbyte durch 2 ASCII-Zeichen dargestellt wird, verdoppelt sich die Anzahl der zu übertragenden Datenbytes gegenüber dem RTU-Modus.

Start 1 char	Adresse 2 char	Steuerbefehl 2 char	Daten 0 - 2 x 100 char	Prüfsumme LRC 2 char	Ende 2 char
:					CR LF

### 4.4.2 Berechnung der LRC-Prüfsumme

Die LRC - Prüfsumme (Longitudinal Redundancy Check) wird vom Sender aus allen übertragenen Bytes berechnet (ohne „:“, „CR“, „LF“) und dann in der Botschaft vor „CR“, und „LF“ eingefügt.

Der Empfänger berechnet die LRC-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 höherwertige ASCII-Zeichen der 8 Bit großen Prüfsumme wird im Telegramm vor dem niederwertigen ASCII-Zeichen gesendet.

Berechnung der Prüfsumme (Programmbeispiel in C):

```
lrc = 0;
for(i = 1; i < Telegrammlänge -4; i++)
    lrc = lrc + Telegramm Daten [i];
```

```
lrc = 0xFF - lrc;
lrc = lrc + 1;
```

## 5 Beispieltelegramme

### 5.1 Register

Das Bedienteil hat verschiedene Register zur Konfiguration, zur Anzeige von Werten und für Eingabewerte.

#### 5.1.1 Parametrierung des Bedienteils

Das Bediengerät kann mit den Konfigurationsregistern und den Steuerbefehlen „Register Schreiben“ (10hex oder 06hex) parametrierung werden.

Beispiel: Taste 1 und Taste 2 zur Sollwertverstellung der Temperatur 1.

Master - Telegramm im Übertragungsmodus RTU:

Gerät	Befehl	Startadresse		Anzahl Register		Anzahl Bytes	Daten Register 06		Daten Register 07		Prüfsumme	
		H Byte	L Byte	H Byte	L Byte		H Byte	L Byte	H Byte	L Byte	L CRC	H CRC
02	10	00	06	00	02	04	00	01	00	02	CRC	

Slave - Antworttelegramm im Übertragungsmodus RTU:

Gerät	Befehl	Startadresse		Anzahl Register		Prüfsumme	
		H Byte	L Byte	H Byte	L Byte	L CRC	H CRC
02	10	00	06	00	02	CRC	

Wird nun die Taste 1 oder Taste 2 gedrückt, wird der Sollwert für die Temperatur 1 verstellt.

#### 5.1.2 Auslesen der Ausgaberegister

Tasterzustände und Werte werden in den Ausgaberegistern gespeichert. Nach einem Reset werden für die jeweiligen Sollwerte die Basissollwerte aus den Konfigurationsregistern übernommen.

Master - Telegramm im Modus RTU		Slave - Antworttelegramm im Modus RTU	
Beschreibung	Wert (Hex)	Beschreibung	Wert (Hex)
Slave Adresse	02	Slave Adresse	02
Befehl	03	Befehl	03
Startadresse High	01	Anzahl Bytes	14
Startadresse Low	00	Register Wert High (0100)	00
Anzahl Register High	00	Register Wert Low (0100) Tasten 1-4	08
Anzahl Register Low	04	Register Wert High (0101)	00
Prüfsumme Low	CRC	Register Wert Low (0101) Tasten 1-4	08
Prüfsumme High		Register Wert High (0102) Temperatur	00
		Register Wert Low (0102) Temperatur	DC
		Register Wert High (0103) Sollwert offset	FF
		Register Wert Low (0103) Temperatur 1	E7
		Prüfsumme Low	CRC
		Prüfsumme High	

### 5.1.3 Setzen von Eingaberegistern

Mit den Eingaberegistern können verschiedene Werte im Bedienteil überschrieben werden.

Beispiel: Setzen der Uhrzeit: 14:23:47

Master - Telegramm im Übertragungsmodus RTU:

Gerät	Befehl	Startadresse		Anzahl Register		Anzahl Bytes	Daten Register 513		Daten Register 514		Daten Register 515		Prüfsumme	
		H Byte	L Byte	H Byte	L Byte		H Byte	L Byte	H Byte	L Byte	H Byte	L Byte	L CRC	H CRC
02	10	02	00	00	03	06	00	47	00	23	00	14	CRC	

Slave - Antworttelegramm im Übertragungsmodus RTU:

Gerät	Befehl	Startadresse		Anzahl Register		Prüfsumme	
		H Byte	L Byte	H Byte	L Byte	L CRC	H CRC
02	10	02	00	00	03	CRC	

Beispiel: Setzen des Datums: 23.01.2008

Master - Telegramm im Übertragungsmodus RTU:

Gerät	Befehl	Startadresse		Anzahl Register		Anzahl Bytes	Daten Register 516		Daten Register 517		Daten Register 518		Prüfsumme	
		H Byte	L Byte	H Byte	L Byte		H Byte	L Byte	H Byte	H Byte	L Byte	L Byte	L CRC	H CRC
02	10	02	03	00	03	06	00	23	00	01	00	08	CRC	

Slave - Antworttelegramm im Übertragungsmodus RTU:

Gerät	Befehl	Startadresse		Anzahl Register		Prüfsumme	
		H Byte	L Byte	H Byte	L Byte	L CRC	H CRC
02	10	02	03	00	03	CRC	

## 5.2 Coil / Bitzuordnung

Das Bedienteil hat verschiedene Konfigurationsbits zum Einstellen der Anzeigewerte des Displays. Mit den Eingabebits können verschiedene Symbole und LEDs des Bedienteils angesteuert werden.

### 5.2.1 Konfigurationsbits

Mit dem Steuerbefehl „Bit(s) Schreiben“ (0Fhex oder 05hex) kann ein Konfigurationsbit (oder mehrere) mit dem Wert „1“ oder „0“ beschrieben werden.

Beispiel: Externer Messwert 1 anzeigen

Master - Telegramm im Übertragungsmodus RTU:

Slave Adresse	Befehl	Startadresse		Anzahl Bits		Anzahl Bytes	Daten	Prüfsumme	
		H Byte	L Byte	H Byte	L Byte		H Byte	L CRC	H CRC
02	0F	00	01	00	01	01	01	CRC	

Slave - Antworttelegramm im Übertragungsmodus RTU:

Slave Adresse	Befehl	Startadresse		Anzahl Bits		Prüfsumme	
		H Byte	L Byte	H Byte	L Byte	L CRC	H CRC
02	0F	00	01	00	01	CRC	

### 5.2.2 Bits Auslesen

Mit dem Steuerbefehl „Bits lesen“ (01hex oder 02hex) können ein Bit oder mehrere ausgelesen werden.

Beispiel: Abgezeigte Symbole auslesen (Daten Adresse = 00000hex 00001hex)

Master - Telegramm im Modus RTU		Slave - Antworttelegramm im Modus RTU	
Beschreibung	Wert (Hex)	Beschreibung	Wert (Hex)
Gerät	02	Gerät	02
Befehl	01	Befehl	01
Startadresse High	00	Anzahl Bytes	01
Startadresse Low	00	Bitwerte 0,0,0,0,0,0,Bit1,Bit0	03
Anzahl Bits High	00	Prüfsumme Low	CRC
Anzahl Bits Low	02	Prüfsumme High	
Prüfsumme Low	CRC		
Prüfsumme High			

## 6 Konfigurationssoftware

Mittels einer RS485-Schnittstelle (z.B. RS232-RS485-Pegelwandler z.B. ADAM-4520) kann mit der Konfigurationssoftware auf den Modbus zugegriffen werden. Die Konfigurationssoftware ist zur Inbetriebnahme des WRF06-RS485-Modbus nicht zwingend erforderlich. Sie können jedes beliebige Programm verwenden, welches Modbus-Telegramme erzeugt und mit denen Register eingestellt werden können.

## 7 Software Installation

Zum Installieren der Konfigurationssoftware muss die Setup-Datei „WRF06\_Modbus\_Config\_Setup.exe“ gestartet werden. Bitte beachten Sie, dass Sie zur Installation Administratorrechte besitzen müssen. Während der Installation folgen Sie den Bildschirmanweisungen.

Nach erfolgreicher Installation können Sie die Konfigurationssoftware über das Startmenü\Programme\Thermokon starten.

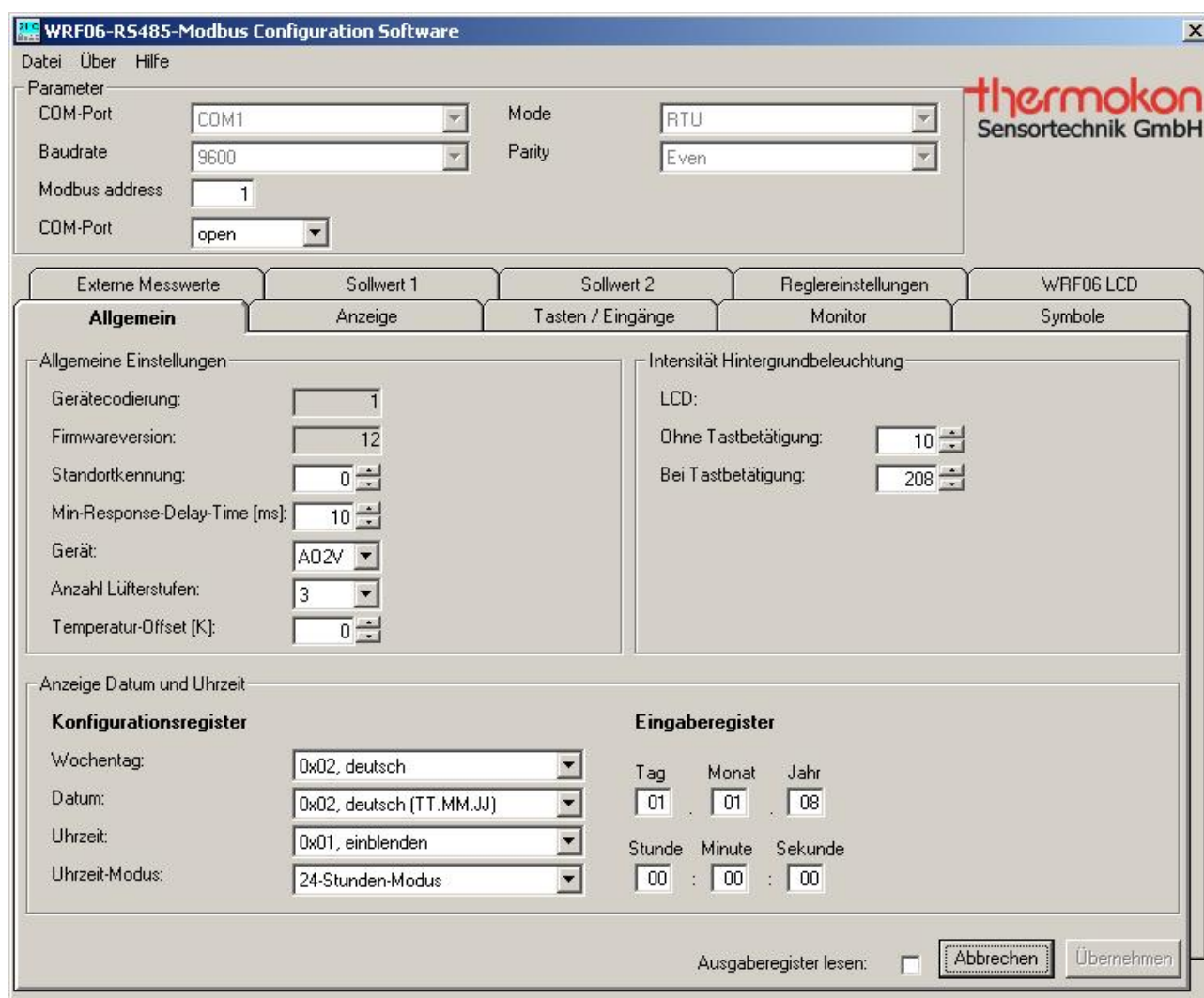
Unterstützte Betriebssysteme: Windows9x; WindowsNT; WindowsMe; Windows2000; WindowsXP; WindowsServer

## 8 Konfiguration des WRF06-RS485-Modbus

### 8.1 Konfigurationssoftware

Mit der Konfigurationssoftware können die Konfigurationsregister übersichtlich eingestellt werden. Ausgaberegister des WRF06 können ausgelesen und Eingaberegister können gesetzt werden. Die Belegung der einzelnen Register ist im Kapitel 3.3 beschrieben.

Über den Menüpunkt „Datei“ und „Parameter speichern“ bzw. „Parameter laden“ können die Konfigurationsregister in eine Textdatei gespeichert und wieder in das WRF06-RS485-Modbus geladen werden.



**WRF06-RS485-Modbus Configuration Software**

Datei Über Hilfe

Parameter

COM-Port: COM1 Mode: RTU

Baudrate: 9600 Parity: Even

Modbus address: 1

COM-Port: open

thermokon Sensortechnik GmbH

Externe Messwerte Sollwert 1 Sollwert 2 Reglereinstellungen WRF06 LCD

**Allgemein** Anzeige Tasten / Eingänge Monitor Symbole

Allgemeine Einstellungen

Gerätecodierung: 1

Firmwareversion: 12

Standortkennung: 0

Min-Response-Delay-Time [ms]: 10

Gerät: A02V

Anzahl Lüfterstufen: 3

Temperatur-Offset [K]: 0

Intensität Hintergrundbeleuchtung

LCD:

Ohne Tastbetätigung: 10

Bei Tastbetätigung: 208

Anzeige Datum und Uhrzeit

**Konfigurationsregister**

Wochentag: 0x02, deutsch

Datum: 0x02, deutsch (TT.MM.JJ)

Uhrzeit: 0x01, einblenden

Uhrzeit-Modus: 24-Stunden-Modus

**Eingaberegister**

Tag: 01 Monat: 01 Jahr: 08

Stunde: 00 Minute: 00 Sekunde: 00

Ausgaberegister lesen: ☐

Abbrechen Übernehmen

Abbildung 8-1: Konfigurationssoftware



## 8.2 Parameter-Frame

Mit der Konfigurationssoftware kann mittels eines COM-Ports auf den Modbus zugegriffen werden. Im „Parameter“-Frame können Hardware-Einstellungen getätigt werden. Diese müssen mit dem Modbus-Empfänger übereinstimmen, um eine Verbindung herzustellen.

Folgende Auswahlmöglichkeiten gibt es:

- COM-Port
- Baudrate 9600, 19200, 57600
- Parität keine, gerade, ungerade
- Modus zur Einstellung der Übertragung ASCII oder RTU
- Modbusadresse (1-31)

Im Feld „Modbus address“ geben Sie die Adresse des WRF06-RS485-Modbus ein welcher konfiguriert werden soll (Wert zwischen 1 und 31).

Über das Auswahlménü hinter „COM-Port“ kann der Port geöffnet „open“ und geschlossen „close“ werden.

Kann keine Verbindung hergestellt werden, wird dies durch eine Fehlermeldung angezeigt.

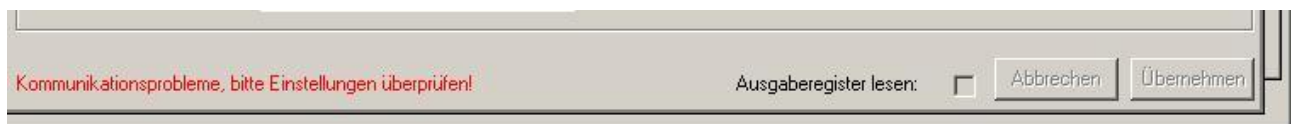


Abbildung 8-2: Kommunikationsprobleme

## 8.3 Register

In den verschiedenen Reitern können die Konfigurationsregister eingestellt werden. Des weiteren können die Ausgaberegister gelesen und die Eingaberegister gesetzt werden.

Änderungen werden nach Drücken der „Übernehmen“ – Taste an das WRF06-RS485-Modbus gesendet. Durch Drücken auf die Taste „Abbrechen“ werden die Register des WRF06-RS485-Modbus erneut ausgelesen.

Durch Aktivierung des Hakens „Ausgaberegister lesen“ werden alle Ausgaberegister zyklisch ausgelesen.



Abbildung 8-3: Daten