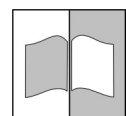


## Handbuch

## Modbus RTU

Protokollbeschreibung  
für die Produktlinie FT90



## Impressum

**Hersteller:****FISCHER Mess- und Regeltechnik GmbH**Bielefelderstr. 37a  
D-32107 Bad SalzuflenTelefon: +49 5222 974 0  
Telefax: +49 5222 7170eMail: [info@fischermesstechnik.de](mailto:info@fischermesstechnik.de)web: [www.fischermesstechnik.de](http://www.fischermesstechnik.de)**Technische Redaktion:**Dokumentationsbeauftragter: T. Malischewski  
Technischer Redakteur: R. Kleemann

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil dieses Dokuments darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der Fa. FISCHER Mess- und Regeltechnik GmbH, Bad Salzuflen, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Eine Reproduktion zu innerbetrieblichen Zwecken ist ausdrücklich gestattet.

Markennamen und Verfahren werden nur zu Informationszwecken ohne Rücksicht auf die jeweilige Patentlage verwendet. Bei der Zusammenstellung der Texte und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt verfahren. Trotzdem können fehlerhafte Angaben nicht ausgeschlossen werden. Die Fa. FISCHER Mess- und Regeltechnik GmbH kann dafür weder die juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Technische Änderungen sind vorbehalten.



© FISCHER Mess- und Regeltechnik 2019

### Versionsgeschichte

Rev. ST4-A 09/21	Version 1 (Erstausgabe)
Rev. ST4-B 09/23	Version 2 (Korrektur Fehlersignale)
Rev. ST4-C 03/24	Version 3 (Aktualisierung für Firmware >V1.41)

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einleitung</b> .....	<b>4</b>
1.1 Modbus Infrastruktur .....	4
1.2 Modbus RTU Protokoll .....	4
1.3 Modbus Transaktion.....	5
1.4 Modbus Frame .....	5
1.5 Modbus Datenübertragung.....	6
<b>2 Funktionen</b> .....	<b>7</b>
2.1 Allgemeines .....	7
2.2 Funktions Code [03] "Read Holding Register" .....	8
2.3 Funktions Code [04] "Read Input Register" .....	10
2.4 Funktions Code [06] "Write Single Register" .....	12
2.5 Funktions Code [16] "Write Multiple Registers".....	14
2.6 Funktions Code [17] "Report Server ID" .....	16
<b>3 Datentypen</b> .....	<b>17</b>
<b>4 Adressen</b> .....	<b>18</b>
4.1 Messwerte .....	18
4.2 2-Kanal Ausführung.....	20
4.2.1 Parametrierung Kanal 1 (Temperatur).....	20
4.2.2 Parametrierung Kanal 2 (Feuchte).....	22
4.3 3-Kanal Ausführung.....	25
4.3.1 Parametrierung Kanal 1 (Differenzdruck) .....	25
4.3.2 Parametrierung Kanal 2 (Temperatur).....	32
4.3.3 Parametrierung Kanal 3 (Feuchte).....	34
4.4 Parametrierung Schaltausgänge.....	37
4.5 Parametrierung Anzeige.....	39
4.6 Fehlerindikator.....	40
<b>5 Anhang</b> .....	<b>41</b>
5.1 Literatur .....	41
<b>Glossar</b> .....	<b>42</b>

# 1 Einleitung

Das Modbus Protokoll ist ein Kommunikationsprotokoll, dass auf einer Master/ Slave Architektur basiert. Alle FISCHER Produkte arbeiten in der Betriebsart Modbus RTU.

Dieses Handbuch ist für einen Leser mit grundlegenden Kenntnissen des Modbus Protokolls verfasst. Hinweise auf einschlägige Fachliteratur zu diesem Thema finden Sie am Ende dieses Handbuchs.

## 1.1 Modbus Infrastruktur

Die Kommunikation mit den FISCHER Geräten erfordert einen seriellen zwei Draht Bus (2W) Bus gemäß dem EIA/TIA-485 Standard. Alle angeschlossenen Geräte müssen durch eine dritte Leitung (Common) auf ein gemeinsames Bezugspotenzial gelegt werden. Der Busabschluss erfolgt durch einen  $120\Omega$   $0,5W$  Widerstand. Die Pull up/down Widerstände werden gewöhnlich beim Master gesetzt. In der Regel können bis zu 32 Slaves ohne Repeater angeschlossen werden.

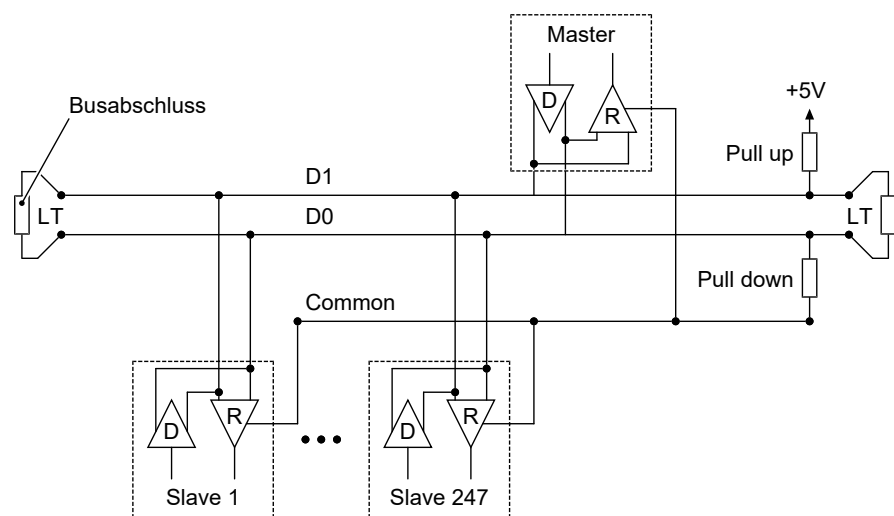


Abb. 1: Modbus Infrastruktur



### HINWEIS

#### Passive TAP

Bei Anschluss der Geräte über einen Passive TAP (z.B. T-Anschlussadapter) können die Geräte vom BUS getrennt werden ohne den Bus zu unterbrechen.

## 1.2 Modbus RTU Protokoll

Beim Modbus RTU werden Daten in binärer Form übertragen. Am seriellen Modbus dürfen gleichzeitig ein einziger Master und bis zu 247 Slaves angeschlossen werden.

Es gelten folgende grundsätzliche Regeln.

- Eine Modbus Transaktion wird ausschließlich vom Master initiiert.
- Zur gleichen Zeit findet stets nur eine einzige Modbus Transaktion statt.
- Ohne Request vom Master sendet ein Slave niemals Daten.
- Slaves können nicht miteinander kommunizieren.

### 1.3 Modbus Transaktion

Eine Modbus Transaktion besteht aus zwei Teilen. Einer Anfrage (Request) durch den Master und einer Antwort (Response) vom Slave.

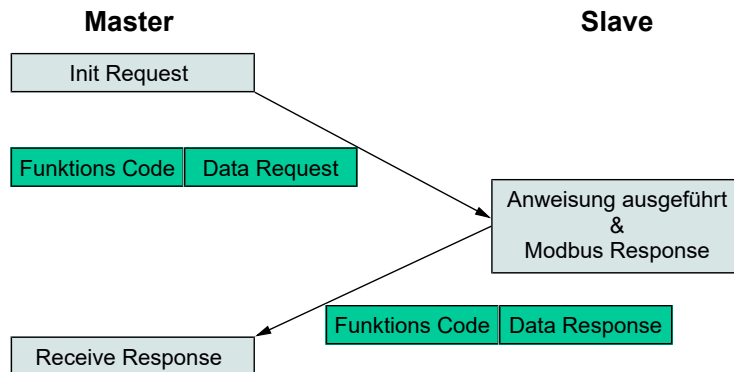


Abb. 2: Fehlerfreier Request/Response Zyklus

Tritt während einer Modbus Transaktion ein Fehler auf, so wird in der Modbus Response Nachricht der Funktionscode durch einen speziellen Funktionscode mit Fehlerindikator ersetzt und im Datenfeld eine nähere Beschreibung des Fehlers gesendet.

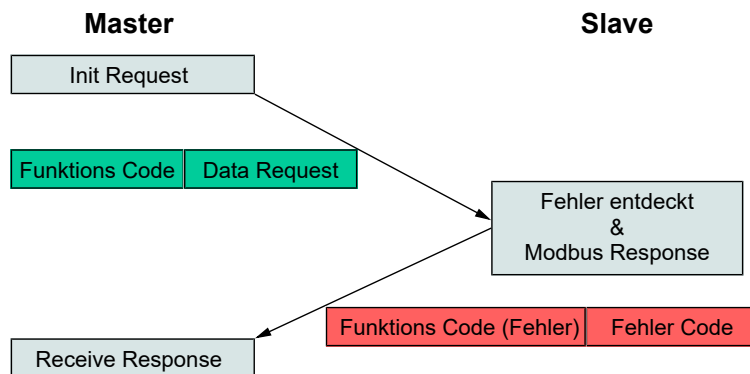


Abb. 3: Fehlerhafter Request/Response Zyklus

### 1.4 Modbus Frame

Ein Modbus Datenframe setzt sich aus zwei Komponenten zusammen.

- Protocoll Data Unit (PDU )
- Application Data Unit (ADU )

Die innere Datenstruktur ist die PDU und für die Kapselung des Frames in das jeweilige Protokoll der Datenübertragung kommen zusätzliche Datenfelder hinzu.

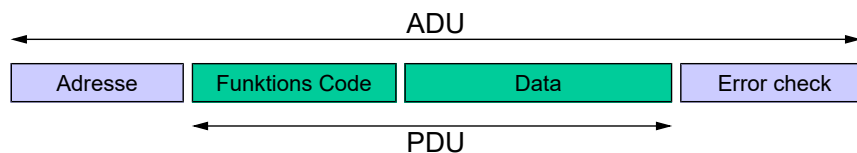


Abb. 4: MODBUS Frame

Beim Modbus RTU Protokoll enthält das Adressfeld die Slave-Adresse. Der Adressraum umfasst die Adressen 1 bis 255. Wenn der Slave eine Response sendet, platziert er seine eigene Adresse in das Adressfeld. Dadurch ‚weiss‘ der Master welcher Slave sendet. Der Funktions Code gibt an welche Aktion auszuführen ist. Im nachfolgenden Datenfeld sind Request und Response Parameter enthalten. Das Feld Error check enthält das Ergebnis einer CRC Prüfung des Inhalts der Sendung.

### 1.5 Modbus Datenübertragung

Im RTU Modus wird jede Nachricht als kontinuierlicher binärer Strom von Zeichen über den seriellen Bus gesendet.

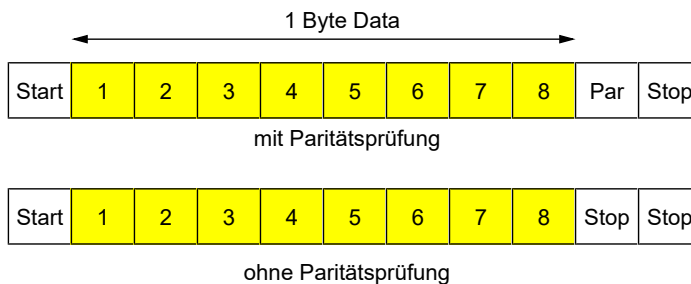


Abb. 5: Bit Sequence

Für das Paritätsbit ist Even Parity als Standardwert eingestellt. Es kann aber auch Odd Parity und No Parity verwendet werden. Wird No Parity verwendet, so wird ein weiteres Stopp-Bit eingefügt.

Eine Modbus Nachricht wird von dem übertragenden Gerät in einen sogenannten Frame gesetzt. Die maximale Größe einer Nachricht beträgt 256 Byte. Anfangs- und Endpunkt eines Frames sind wohldefiniert. Dies erlaubt dem empfangenden Gerät Beginn und Ende einer Nachricht zu erkennen.

Eine Übertragung startet mit einer Pause von mindestens 3,5 Zeichen (char). Dann werden die Frames gesendet. Nach jedem Frame muss ein Ruheintervall (t3,5) mit einer Länge von mindesten 3,5 Zeichen folgen, bevor das nächste Frame gesendet wird. Zwischen zwei Zeichen muss ein weiteres Ruheintervall (t1,5) mit einer Länge von maximal 1,5 Zeichen eingehalten werden. Die gesamte Sendung muss als kontinuierlicher Strom von Zeichen gesendet werden.

Werden die Ruheintervalle nicht eingehalten oder bricht der Zeichenstrom ab, so wird die Sendung für ungültig erklärt.

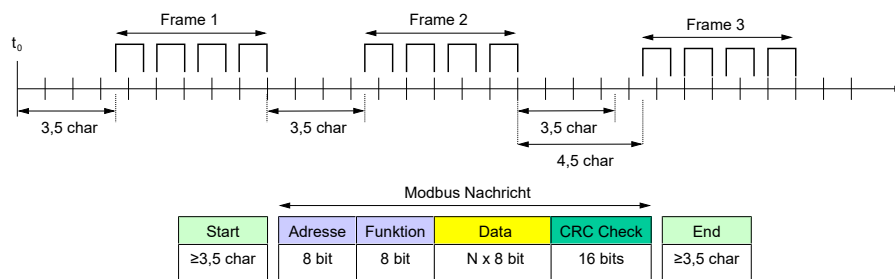


Abb. 6: Modbus Message Frame

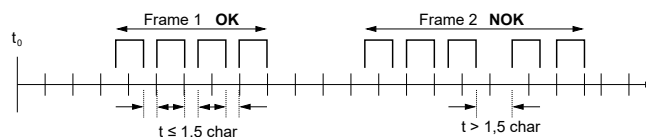


Abb. 7: Fehlerhafte Übertragung (Beispiel)

## 2 Funktionen

### 2.1 Allgemeines

Für den Zugriff auf Daten bietet das Modbus Protokoll eine Reihe von unterschiedlichen Möglichkeiten:

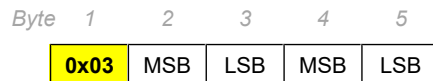
Typ	Zugriff	Name	Code
Daten	16 Bit	Read Holding Register	03
		Read Input Register	04
		Write Single Register	06
		Write Multiple Register	16
Diagnose		Report Server ID	17

## 2.2 Funktions Code [03] "Read Holding Register"

Dieser Funktions Code wird benutzt um Holding Register zu lesen. Die maximal mögliche Anzahl der Register, die in einer Nachricht adressiert werden können, beträgt 125.

### Request

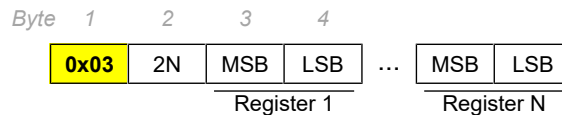
Die Anfrage enthält die Adresse des ersten zu lesenden Registers und die Anzahl der zu lesenden Register. Die Adressierung der Register beginnt bei 0 wohingegen die Nummerierung der Register bei 1 beginnt.



Byte	Feldname	Größe	Wertebereich
1	Funktions Code	1 Byte	0x03
2,3	Start Adresse	2 Byte	0x0000 to 0xFFFF
4,5	Anzahl Register	2 Byte	0x0001 to 0x007D (1...125)

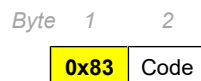
### Response

Die Antwort enthält für jedes gelesene Register zwei Bytes, daher ist Anzahl der Bytes das 2fache der Anzahl der Register (N).



Byte	Feldname	Größe	Wertebereich
1	Funktions Code	1 Byte	0x03
2	Anzahl der Bytes	2 Byte	2N
3,4	Holding Register	N x 2 Byte	16 Bit Wert

### Error



Byte	Feldname	Größe	Wertebereich
1	Funktions Code (Fehler)	1 Byte	0x83
2	Fehlercode	1 Byte	Code s. Tabelle

Folgende Fehlercodes sind möglich:

0x01	Die Funktion wird nicht unterstützt
0x02	Eine ungültige Adresse wird referenziert
0x03	Die Anfrage entspricht nicht dem erwarteten Format; die Anzahl der angefragten Register ist größer als 125



**Beispiel:**

- Holding Register 108 bis 110 auslesen
- Inhalt Register 108= 0x000A
- Inhalt Register 109= 0x000B
- Inhalt Register 110= 0x000C

	Byte	1	2	3	4	5	6	7	8
Request		0x03	0x00	0x6B	0x00	0x03			
Response		0x03	0x06	0x00	0x0A	0x00	0x0B	0x00	0x0C

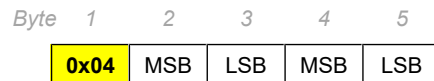
Request		Response	
Feldname	Wert	Feldname	Wert
Funktions Code	0x03	Funktions Code	0x03
Start Adresse MSB	0x00	Anzahl der Bytes	0x06
Start Adresse LSB	0x6B	Holding Register 108 MSB	0x00
Anzahl der Register MSB	0x00	Holding Register 108 LSB	0x0A
Anzahl der Register LSB	0x03	Holding Register 109 MSB	0x00
		Holding Register 109 LSB	0x0B
		Holding Register 110 MSB	0x00
		Holding Register 110 LSB	0x0C

## 2.3 Funktions Code [04] "Read Input Register"

Dieser Funktions Code wird benutzt um Input Register zu lesen. Die maximal mögliche Anzahl der Register, die in einer Nachricht adressiert werden können, beträgt 125.

### Request

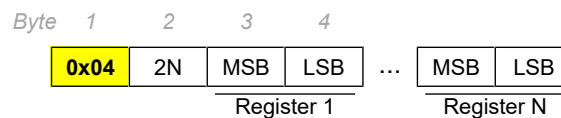
Die Anfrage enthält die Adresse des ersten zu lesenden Registers und die Anzahl der zu lesenden Register. Die Adressierung der Register beginnt bei 0 wohingegen die Nummerierung der Register bei 1 beginnt.



Byte	Feldname	Größe	Wertebereich
1	Funktions Code	1 Byte	0x04
2,3	Start Adresse	2 Byte	0x0000 to 0xFFFF
4,5	Anzahl Register	2 Byte	0x0001 to 0x007D (1...125)

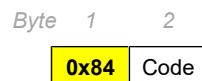
### Response

Die Antwort enthält für jedes gelesene Register zwei Bytes, daher ist Anzahl der Bytes das 2fache der Anzahl der Register.



Byte	Feldname	Größe	Wertebereich
1	Funktions Code	1 Byte	0x04
2	Anzahl der Bytes	2 Byte	2N
3,4	Input Register	N x 2 Byte	16 Bit Wert

### Error



Byte	Feldname	Größe	Wertebereich
1	Funktions Code (Fehler)	1 Byte	0x84
2	Fehlercode	1 Byte	Code s. Tabelle

Folgende Fehlercodes sind möglich:

0x01	Die Funktion wird nicht unterstützt
0x02	Eine ungültige Adresse wird referenziert
0x03	Die Anfrage entspricht nicht dem erwarteten Format; die Anzahl der angefragten Register ist größer als 125

**Beispiel:**

- Input Register 9 auslesen
- Inhalt von Register 9 = 0x000A

	Byte	1	2	3	4	5
Request		0x04	0x00	0x08	0x00	0x01
Response		0x04	0x02	0x00	0x0A	

Request		Response	
Feldname	Wert	Feldname	Wert
Funktions Code	0x04	Funktions Code	0x04
Start Adresse MSB	0x00	Anzahl der Bytes	0x02
Start Adresse LSB	0x08	Input Register 9 MSB	0x00
Anzahl der Register MSB	0x00	Input Register 9 LSB	0x0A
Anzahl der Register LSB	0x01		

## 2.4 Funktions Code [06] "Write Single Register"

Dieser Funktions Code wird benutzt um ein einzelnes Holding-Register zu schreiben.

### Request

Die Anfrage enthält die Adresse des zu schreibenden Registers und den zu schreibenden Wert.

Byte	1	2	3	4	5
	0x06	MSB	LSB	MSB	LSB

Byte	Feldname	Größe	Wertebereich
1	Funktions Code	1 Byte	0x06
2,3	Register Adresse	2 Byte	0x0000 to 0xFFFF
4,5	Register Wert	2 Byte	0x0000 to 0xFFFF

### Response

Die Antwort enthält die Register Adresse und den geschriebenen Wert.

Byte	1	2	3	4	5
	0x06	MSB	LSB	MSB	LSB

Byte	Feldname	Größe	Wertebereich
1	Funktions Code	1 Byte	0x06
2	Register Adresse	2 Byte	0x0000 to 0xFFFF
3,4	Register Wert	2 Byte	0x0000 to 0xFFFF

### Error

Byte	1	2
	0x86	Code

Byte	Feldname	Größe	Wertebereich
1	Funktions Code (Fehler)	1 Byte	0x86
2	Fehlercode	1 Byte	Code s. Tabelle

Folgende Fehlercodes sind möglich:

0x01	Die Funktion wird nicht unterstützt
0x02	Eine ungültige Adresse wird referenziert
0x03	Die Anfrage entspricht nicht dem erwarteten Format

**Beispiel:**

- Register 2 schreiben
- Zu schreibender Wert = 0x0003

	Byte	1	2	3	4	5
Request		0x06	0x00	0x01	0x00	0x03
Response		0x06	0x00	0x01	0x00	0x03

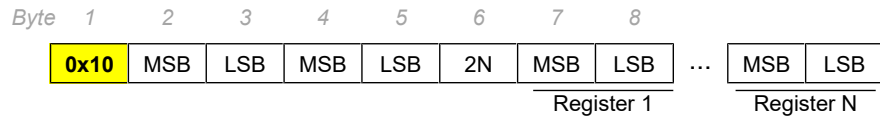
Request		Response	
Feldname	Wert	Feldname	Wert
Funktions Code	0x06	Funktions Code	0x06
Register Adresse MSB	0x00	Register Adresse MSB	0x00
Register Adresse LSB	0x01	Register Adresse LSB	0x01
Register Wert MSB	0x00	Register Wert MSB	0x00
Register Wert LSB	0x03	Register Wert LSB	0x03

## 2.5 Funktions Code [16] "Write Multiple Registers"

Dieser Funktions Code wird benutzt um einen Block aufeinanderfolgender Register zu schreiben. Die maximal mögliche Anzahl der Register, die in einer Nachricht adressiert werden können, beträgt 123.

### Request

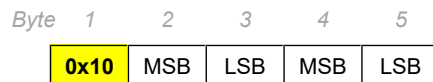
Die Anfrage enthält die Adresse des ersten zu schreibenden Registers und die Anzahl der zu schreibenden Register. Die Adressierung der Register beginnt bei 0 wohingegen die Nummerierung der Register bei 1 beginnt.



Byte	Feldname	Größe	Wertebereich
1	Funktions Code	1 Byte	0x10
2,3	Start Adresse	2 Byte	0x0000 to 0xFFFF
4,5	Anzahl Register	2 Byte	0x0001 to 0x007B (1...123)
6	Anzahl der Bytes	1 Byte	2 x N
7,8	Register Wert	N x 2 Byte Wert	

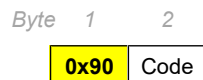
### Response

Die Antwort enthält die Startadresse und die Anzahl der geschriebenen Register.



Byte	Feldname	Größe	Wertebereich
1	Funktions Code	1 Byte	0x10
2,3	Start Adresse	2 Byte	0x0000 to 0xFFFF
4,5	Anzahl der Register	2 Byte	0x0001 to 0x007B (1...123)

### Error



Byte	Feldname	Größe	Wertebereich
1	Funktions Code (Fehler)	1 Byte	0x90
2	Fehlercode	1 Byte	Code s. Tabelle

Folgende Fehlercodes sind möglich:

0x01	Die Funktion wird nicht unterstützt
0x02	Eine ungültige Adresse wird referenziert
0x03	Die Anfrage entspricht nicht dem erwarteten Format; die Anzahl der angefragten Register ist größer als 123; die Anzahl Datenbyte passt nicht zur Registeranzahl

**Beispiel:**

- 2 Register schreiben
- Start Adresse = 0x0001
- Inhalt von Register 2 = 0x000A
- Inhalt von Register 3 = 0x0102

	Byte 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Request	0x10	0x00	0x01	0x00	0x02	0x04	0x00	0x0A	0x01	0x02
Response	0x10	0x00	0x01	0x00	0x02					

Request		Response	
Feldname	Wert	Feldname	Wert
Funktions Code	0x10	Funktions Code	0x10
Start Adresse MSB	0x00	Start Adresse MSB	0x00
Start Adresse LSB	0x01	Start Adresse LSB	0x01
Anzahl der Register MSB	0x00	Anzahl der Register MSB	0x00
Anzahl der Register LSB	0x02	Anzahl der Register LSB	0x02
Anzahl der Bytes	0x04		
Register Wert MSB	0x00		
Register Wert LSB	0x0A		
Register Wert MSB	0x01		
Register Wert LSB	0x02		

## 2.6 Funktions Code [17] "Report Server ID"

Dieser Funktions Code erlaubt die Abfrage gerätespezifischer Daten.

### Request

Die Anfrage enthält nur den Funktionscode.

Byte 1

0x11

Byte	Feldname	Größe	Wertebereich
1	Funktions Code	1 Byte	0x11

### Response

Die Antwort besteht aus zwei Datenbytes. Das letzte Byte ist immer 0xFF.

Byte 1 2 3 4

0x11 0x02 Byte1 0xFF

Byte	Feldname	Größe	Wertebereich
1	Funktions Code	1 Byte	0x11
2	Anzahl der Bytes	1 Byte	0x02
3	Byte 1	1 Byte	Code s. Tabelle
4	Ende	1 Byte	0xFF

Gerät Byte 1

FT90 0x01

### Error

Byte 1 2

0x91 Code

Byte	Feldname	Größe	Wertebereich
1	Funktions Code (Fehler)	1 Byte	0x91
2	Fehlercode	1 Byte	Code s. Tabelle

Folgende Fehlercodes sind möglich:

0x01 Die Funktion wird nicht unterstützt

0x03 Die Anfrage entspricht nicht dem erwarteten Format



### 3 Datentypen

#### 3.1 Integer (16 Bit)

- Standard-Format für Register
- Besteht aus zwei Bytes in einer Modbus-Nachricht
- Das höherwertige Byte (Bits 8 bis 15) wird immer zuerst gesendet
- Für vorzeichenbehaftete Ganzzahlen wird das Zweierkomplement-Format verwendet.

	Wertebereich
unsigned Integer	0 ... 65535
signed Integer	-32768 ... +32767

#### 3.2 Float

- Fließkommazahlen werden im IEEE-475 Single Precision-Format übertragen.
- Sie bestehen aus zwei Registern (vier Bytes).
- Die Bytereihenfolge kann zwischen dem Big Endian- (das höherwertigste Byte zuerst) und dem Little Endian-Format (das niederwertigste Byte zuerst) geändert werden.

Beispiel:

$1234,56_{10} = 449A51EC_{16}$

Format	Reg. 1 MSB	Reg. 1 LSB	Reg. 2 MSB	Reg. 2 LSB
Big Endian	0x44	0x9A	0x51	0xEC
Little Endian	0xEC	0x51	0x9A	0x44

#### 3.3 Character

- Zeichenketten werden mit je zwei Zeichen pro Register übertragen
- Das vorangehende Zeichen wird dabei im höherwertigen Byte (MSB) und das nachfolgende Zeichen im niederwertigen Byte (LSB) des Registers gespeichert
- Für Zeichenketten mit ungerader Länge ist das letzte Zeichen immer ein Nullzeichen (0x00).

Beispiel:

Zeichenkette = "FISCHER"

Reg. 1 MSB	Reg. 1 LSB	Reg. 2 MSB	Reg. 2 LSB	Reg. 3 MSB	Reg. 3 LSB	Reg. 4 MSB	Reg. 4 LSB
'F'	'I'	'S'	'C'	'H'	'E'	'R'	'\0'
0x46	0x49	0x53	0x43	0x48	0x45	0x52	0x00

## 4 Adressen

Das FT90 wird in zwei Ausführungen geliefert. Die zugehörigen Register-Tabellen entnehmen Sie bitte der nachfolgenden Zuordnung.

### 2-Kanal Ausführung

Kanal 1: Temperatur [▶ 20]

Kanal 2: Feuchte [▶ 22]

### 3-Kanal Ausführung

Kanal 1: Differenzdruck [▶ 25]

Kanal 2: Temperatur [▶ 32]

Kanal 3: Feuchte [▶ 34]

### Folgende Abkürzungen werden verwendet:

Datentyp	Abkürzung	Beschreibung
Float	Float	Fließkommazahl
Unsigned Integer	UInt	Ganzzahl ohne Vorzeichen
Signed Integer	SInt	Ganzzahl mit Vorzeichen
Character	Char	Zeichenkette

### Sonstige Abkürzungen

GMB	Grundmessbereich (siehe Typenschild)
MB	Messbereich durch die Parameter MBA und MBE bestimmt
MBA	Messbereich-Anfang
MBE	Messbereich-Ende
FW	Farbwechsel (Schwellwert)

### 4.1 Messwerte

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Messwerte	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
1	0	0x0000	2	Float		<b>Messwert Kanal 1</b>	x	
2	1	0x0001						
3	2	0x0002	1	SInt		<b>Farbwechsel Kanal 1</b>	x	
					Wert	-2: low / rot		
					Wert	-1: low / gelb		
					Wert	0: ok / grün		
					Wert	1: high / gelb		
					Wert	2: high / rot		
4	3	0x0003	1	SInt		<b>Fehlersignal Kanal 1</b>	x	
					Wert	0: Fehler		
					Wert	1: kein Fehler		

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Messwerte	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
<b>5</b>	4	0x0004	2	Float		<b>Messwert Kanal 2</b>	x	
<b>6</b>	5	0x0005						
<b>7</b>	6	0x0006	1	SInt		<b>Farbwechsel Kanal 2</b>	x	
					Wert	-2: low / rot		
					Wert	-1: low /gelb		
					Wert	0: ok /grün		
					Wert	1: high /gelb		
					Wert	2: high / rot		
<b>8</b>	7	0x0007	1	SInt		<b>Fehlersignal Kanal 2</b>	x	
					Wert	0: Fehler		
					Wert	1: kein Fehler		
<b>9</b>	8	0x0008	2	Float		<b>Messwert Kanal 3</b>	x	
<b>10</b>	9	0x0009						
<b>11</b>	10	0x000A	1	SInt		<b>Farbwechsel Kanal 3</b>	x	
					Wert	-2: low / rot		
					Wert	-1: low /gelb		
					Wert	0: ok /grün		
					Wert	1: high /gelb		
					Wert	2: high / rot		
<b>12</b>	11	0x000B	1	SInt		<b>Fehlersignal Kanal 3</b>	x	
					Wert	0: Fehler		
					Wert	1: kein Fehler		
<b>13</b>	12	0x00C	1	SInt		<b>Schaltausgang 1</b>	x	
					Wert	0: aus		
					Wert	1: ein		
<b>14</b>	13	0x00D	1	SInt		<b>Schaltausgang 2</b>	x	
					Wert	0: aus		
					Wert	1: ein		
<b>15</b>	14	0x00E	1	SInt		<b>Schaltausgang 3</b>	x	
					Wert	0: aus		
					Wert	1: ein		
<b>16</b>	15	0x00F	1	SInt		<b>Schaltausgang 4</b>	x	
					Wert	0: aus		
					Wert	1: ein		

## 4.2 2-Kanal Ausführung

### 4.2.1 Parametrierung Kanal 1 (Temperatur)

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Parameter/Wert	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
1002	1001	0x03E9	1	UInt		<b>Messbereich Kanal 1 Einheit</b>	x	x
					Wert	0: °C		
					Wert	1: °F		
1003	1002	0x03EA	2	Float		<b>Messbereich Kanal 1 Anfang</b>	x	x
1004	1003	0x03EB				Wert	-40 ... +100 °C	
1005	1004	0x03EC	2	Float		<b>Messbereich Kanal 1 Ende</b>	x	x
1006	1005	0x03ED				Wert	-40 ... +100 °C	
1007	1006	0x03EE	1	UInt		<b>Dämpfung Kanal 1</b>	x	x
					Wert	0 ... 30 s		
1008	1007	0x03EF	2	Float		<b>Offset Kanal 1</b>	x	x
1009	1008	0x03F0				Wert	-46,667 ... +46,667 °C	
1012	1011	0x03F3	1	UInt		<b>Begrenzung Kanal 1</b>	x	x
					Wert	0: Aus		
					Wert	1: Ein		
1013	1012	0x03F4	1	SInt		<b>Zahlenformat Kanal 1</b>	x	x
					Wert	0: ±123456		
					Wert	1: ±12345.6		
					Wert	2: ±1234.45		
					Wert	3: ±123.456		
					Wert	4: ±12.3456		
					Wert	5: ±1.23456		

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Parameter/Wert	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
<b>1014</b>	1013	0x03F5	2	Float		<b>Farbwechsel Kanal 1 rot-grün</b>	x	x
<b>1015</b>	1014	0x03F6						
					Wert	MBA -50 % ... FW grün-rot		
<b>1016</b>	1015	0x03F7	2	Float		<b>Farbwechsel Kanal 1 grün-rot</b>	x	x
<b>1017</b>	1016	0x03F8						
					Wert	FW rot-grün ... MBE +50%		
<b>1018</b>	1017	0x03F9	2	Float		<b>Farbwechsel Kanal 1 rot-gelb</b>	x	x
<b>1019</b>	1018	0x03FA						
					Wert	MBA -50 % ... FW gelb-grün		
<b>1020</b>	1019	0x03FB	2	Float		<b>Farbwechsel Kanal 1 gelb-grün</b>	x	x
<b>1021</b>	1020	0x03FC						
					Wert	FW rot-gelb ... FW grün-gelb		
<b>1022</b>	1021	0x03FD	2	Float		<b>Farbwechsel Kanal 1 grün-gelb</b>	x	x
<b>1023</b>	1022	0x03FE						
					Wert	FW gelb-grün ... FW gelb-rot		
<b>1024</b>	1023	0x03FF	2	Float		<b>Farbwechsel Kanal 1 gelb-rot</b>	x	x
<b>1025</b>	1024	0x0400						
					Wert	FW grün-gelb ... MB +50 %		
<b>1026</b>	1025	0x0401	2	Float		<b>Farbwechsel Kanal 1 Hysterese</b>	x	x
<b>1027</b>	1026	0x0402						
					Wert	0,1% ... 10% MB		
<b>1028</b>	1027	0x0403	1	UInt		<b>Farbwechsel Kanal 1 Verzögerung ein</b>	x	x
					Wert	0 ... 100 s		
<b>1029</b>	1028	0x0404	1	UInt		<b>Farbwechsel Kanal 1 Verzögerung aus</b>	x	x
					Wert	0 ... 100 s		

## 4.2.2 Parametrierung Kanal 2 (Feuchte)

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Parameter/Wert	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
<b>2001</b>	2000	0x07D0	1	UInt		<b>Modus Kanal 2</b>	x	x
					Wert	0: relative Feuchte		
					Wert	1: absolute Feuchte		
					Wert	2: Taupunkt		
					Wert	3: Enthalpie		
2002	2001	0x07D1			reserviert	Die Einheit ist fest eingestellt auf %RH		
<b>2003</b>	2002	0x07D2	2	Float		<b>Messbereich Kanal 2 Anfang</b>	x	x
<b>2004</b>	2003	0x07D3			Wert	0 ... 100 % RH		
<b>2005</b>	2004	0x07D4	2	Float		<b>Messbereich Kanal 2 Ende</b>	x	x
<b>2006</b>	2005	0x07D5			Wert	0 ... 100 % RH		
<b>2007</b>	2006	0x07D6	1	UInt		<b>Dämpfung Kanal 2</b>	x	x
					Wert	0 ... 30 s		
<b>2008</b>	2007	0x07D7	2	Float		<b>Offset Kanal 2</b>	x	x
<b>2009</b>	2008	0x07D8			Wert	-33,333 ... +33,333 % RH		
<b>2012</b>	2011	0x07DB	1	UInt		<b>Begrenzung Kanal 2</b>	x	x
					Wert	0: Aus		
					Wert	1: Ein		
<b>2013</b>	2012	0x07DC	1	SIInt		<b>Zahlenformat Kanal 2</b>	x	x
					Wert	0: ±123456		
					Wert	1: ±12345.6		
					Wert	2: ±1234.45		
					Wert	3: ±123.456		
					Wert	4: ±12.3456		
					Wert	5: ±1.23456		

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Parameter/Wert	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
<b>2014</b>	2013	0x07DD	2	Float		<b>Farbwechsel Kanal 2 rot-grün</b>	x	x
<b>2015</b>	2014	0x07DE						
					Wert	MBA -50 % ... FW grün-rot		
<b>2016</b>	2015	0x07DF	2	Float		<b>Farbwechsel Kanal 2 grün-rot</b>	x	x
<b>2017</b>	2016	0x07E0						
					Wert	FW rot-grün ... MBE +50%		
<b>2018</b>	2017	0x07E1	2	Float		<b>Farbwechsel Kanal 2 rot-gelb</b>	x	x
<b>2019</b>	2018	0x07E2						
					Wert	MBA -50 % ... FW gelb-grün		
<b>2020</b>	2019	0x07E3	2	Float		<b>Farbwechsel Kanal 2 gelb-grün</b>	x	x
<b>2021</b>	2020	0x07E4						
					Wert	FW rot-gelb ... FW grün-gelb		
<b>2022</b>	2021	0x07E5	2	Float		<b>Farbwechsel Kanal 2 grün-gelb</b>	x	x
<b>2023</b>	2022	0x07E6						
					Wert	FW gelb-grün ... FW gelb-rot		
<b>2024</b>	2023	0x07E7	2	Float		<b>Farbwechsel Kanal 2 gelb-rot</b>	x	x
<b>2025</b>	2024	0x07E8						
					Wert	FW grün-gelb ... MB +50 %		
<b>2026</b>	2025	0x07E9	2	Float		<b>Farbwechsel Kanal 2 Hysterese</b>	x	x
<b>2027</b>	2026	0x07EA						
					Wert	0,1% ... 10% MB		
<b>2028</b>	2027	0x07EB	1	UInt		<b>Farbwechsel Kanal 2 Verzögerung ein</b>	x	x
					Wert	0 ... 100 s		
<b>2029</b>	2028	0x07EC	1	UInt		<b>Farbwechsel Kanal 2 Verzögerung aus</b>	x	x
					Wert	0 ... 100 s		

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Parameter/Wert	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
<b>Absolute Feuchte (Modus=1)</b>								
2180	2179	0x0883	2	Float		<b>Anzeige Kanal 2 Anfang</b>	x	x
2181	2180	0x0884			Wert	-999999 ... +999999		
2182	2181	0x0885	2	Float		<b>Anzeige Kanal 2 Ende</b>	x	x
2182	2181	0x0885			Wert	-999999 ... +999999		
<hr/>								
<b>Taupunkt (Modus=2)</b>								
2184	2183	0x0887	1	UInt		<b>Anzeige Kanal 2 Einheit</b>	x	x
					Wert	0: °C		
					Wert	1: °F		
2185	2184	0x0888	2	Float		<b>Anzeige Kanal 2 Anfang</b>	x	x
2186	2185	0x0889			Wert	-999999 ... +999999		
2187	2186	0x088A	2	Float		<b>Anzeige Kanal 2 Ende</b>	x	x
2188	2187	0x088B			Wert	-999999 ... +999999		
<hr/>								
<b>Enthalpie (Modus=3)</b>								
2189	2188	0x088C	2	Float		<b>Anzeige Kanal 2 Anfang</b>	x	x
2190	2189	0x088D			Wert	-999999 ... +999999		
2191	2190	0x088E	2	Float		<b>Anzeige Kanal 2 Ende</b>	x	x
2192	2191	0x088F			Wert	-999999 ... +999999		



### 4.3 3-Kanal Ausführung

#### 4.3.1 Parametrierung Kanal 1 (Differenzdruck)

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Parameter/Wert	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
<b>1001</b>	1000	0x03E8	1	UInt		<b>Modus Kanal 1</b>	x	x
					Wert	0: Lineare Kennlinie		
					Wert	1: Durchfluss		
					Wert	2: Tabelle		
					Wert	3: Volumenstrom		
					Wert	4: Lineare Funktion		
<b>1002</b>	1001	0x03E9	1	UInt		<b>Messbereich Kanal 1 Einheit</b>	x	x
					Wert	0: Pa		
					Wert	1: kPa		
					Wert	2: MPa		
					Wert	3: bar		
					Wert	4: mbar		
					Wert	5: mmHg		
					Wert	6: mmH <sub>2</sub> O		
					Wert	7: inH <sub>2</sub> O		
					Wert	8: psi		
<b>1003</b>	1002	0x03EA	2	Float		<b>Messbereich Kanal 1 Anfang</b>	x	x
<b>1004</b>	1003	0x03EB			Wert	GMB Anfang...Ende		
<b>1005</b>	1004	0x03EC	2	Float		<b>Messbereich Kanal 1 Ende</b>	x	x
<b>1006</b>	1005	0x03ED			Wert	GMB Anfang...Ende		
<b>1007</b>	1006	0x03EE	1	UInt		<b>Dämpfung Kanal 1</b>	x	x
					Wert	0 ... 30 s		
<b>1008</b>	1007	0x03EF	2	Float		<b>Offset Kanal 1</b>	x	x
<b>1009</b>	1008	0x03F0			Wert	- $\frac{1}{3}$ GMB ... + $\frac{1}{3}$ GMB		
<b>1010</b>	1009	0x03F1	2	Float		<b>Nullpunktfenster Kanal 1</b>	x	x
<b>1011</b>	1010	0x03F2			Wert	0 ... + $\frac{1}{3}$ GMB		
<b>1012</b>	1011	0x03F3	1	UInt		<b>Begrenzung Kanal 1</b>	x	x
					Wert	0: Aus		
					Wert	1: Ein		
<b>1013</b>	1012	0x03F4	1	SInt		<b>Zahlenformat Kanal 1</b>	x	x
					Wert	0: $\pm 123456$		
					Wert	1: $\pm 12345.6$		
					Wert	2: $\pm 1234.45$		
					Wert	3: $\pm 123.456$		
					Wert	4: $\pm 12.3456$		
					Wert	5: $\pm 1.23456$		

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Parameter/Wert	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
1014	1013	0x03F5	2	Float		<b>Farbwechsel Kanal 1 rot-grün</b>	x	x
1015	1014	0x03F6						
					Wert	MBA -50 % ... FW grün-rot		
1016	1015	0x03F7	2	Float		<b>Farbwechsel Kanal 1 grün-rot</b>	x	x
1017	1016	0x03F8						
					Wert	FW rot-grün ... MBE +50%		
1018	1017	0x03F9	2	Float		<b>Farbwechsel Kanal 1 rot-gelb</b>	x	x
1019	1018	0x03FA						
					Wert	MBA -50 % ... FW gelb-grün		
1020	1019	0x03FB	2	Float		<b>Farbwechsel Kanal 1 gelb-grün</b>	x	x
1021	1020	0x03FC						
					Wert	FW rot-gelb ... FW grün-gelb		
1022	1021	0x03FD	2	Float		<b>Farbwechsel Kanal 1 grün-gelb</b>	x	x
1023	1022	0x03FE						
					Wert	FW gelb-grün ... FW gelb-rot		
1024	1023	0x03FF	2	Float		<b>Farbwechsel Kanal 1 gelb-rot</b>	x	x
1025	1024	0x0400						
					Wert	FW grün-gelb ... MB +50 %		
1026	1025	0x0401	2	Float		<b>Farbwechsel Kanal 1 Hysterese</b>	x	x
1027	1026	0x0402						
					Wert	0,1% ... 10% MB		
1028	1027	0x0403	1	UInt		<b>Farbwechsel Kanal 1 Verzögerung ein</b>	x	x
					Wert	0 ... 100 s		
1029	1028	0x0404	1	UInt		<b>Farbwechsel Kanal 1 Verzögerung aus</b>	x	x
					Wert	0 ... 100 s		

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Parameter/Wert	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
<b>Kennlinie: Durchfluss (Modus=1)</b>								
<b>1030</b>	1029	0x0405	3	Char		<b>Anzeige Kanal 1 Einheit</b>	x	x
<b>1031</b>	1030	0x0406						
<b>1032</b>	1031	0x0407						
					Wert	5 Zeichen		
<b>1033</b>	1032	0x0408	2	Float		<b>Anzeige Kanal 1 Anfang</b>	x	x
<b>1034</b>	1033	0x0409						
					Wert	-999999 ... +999999		
<b>1035</b>	1034	0x040A	2	Float		<b>Anzeige Kanal 1 Ende</b>	x	x
<b>1036</b>	1035	0x040B						
					Wert	-999999 ... +999999		

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Parameter/Wert	Zugriff		
	Dez.	Hex.					Read	Write	
<b>Kennlinie: Tabelle (Modus=2)</b>									
1037	1036	0x040C	3	Char	Wert	Anzeige Kanal 1 Einheit	x	x	
1038	1037	0x040D							
1039	1038	0x040E							
1040	1039	0x040F	1	UInt	Wert	Anzahl Wertepaare	x	x	
						2 ... 30			
1041	1040	0x0410	2	Float	Für alle Werte	Eingangswert 1	x	x	
1042	1041	0x0411							
						Wert	MBA ... MBE		
						<i>(für alle nachfolgenden Werte gilt der gleiche Bereich)</i>			
1043	1042	0x0412	2	Float	Wert	Eingangswert 2	x	x	
1044	1043	0x0413							
1045	1044	0x0414	2	Float	Wert	Eingangswert 3	x	x	
1046	1045	0x0415							
1047	1046	0x0416	2	Float	Wert	Eingangswert 4	x	x	
1048	1047	0x0417							
1049	1048	0x0418	2	Float	Wert	Eingangswert 5	x	x	
1050	1049	0x0419							
1051	1050	0x041A	2	Float	Wert	Eingangswert 6	x	x	
1052	1051	0x041B							
1053	1052	0x041C	2	Float	Wert	Eingangswert 7	x	x	
1054	1053	0x041D							
1055	1054	0x041E	2	Float	Wert	Eingangswert 8	x	x	
1056	1055	0x041F							
1057	1056	0x0420	2	Float	Wert	Eingangswert 9	x	x	
1058	1057	0x0421							
1059	1058	0x0422	2	Float	Wert	Eingangswert 10	x	x	
1060	1059	0x0423							
1061	1060	0x0424	2	Float	Wert	Eingangswert 11	x	x	
1062	1061	0x0425							
1063	1062	0x0426	2	Float	Wert	Eingangswert 12	x	x	
1064	1063	0x0427							
1065	1064	0x0428	2	Float	Wert	Eingangswert 13	x	x	
1066	1065	0x0429							
1067	1066	0x042A	2	Float	Wert	Eingangswert 14	x	x	
1068	1067	0x042B							
1069	1068	0x042C	2	Float	Wert	Eingangswert 15	x	x	
1070	1069	0x042D							
1071	1070	0x042E	2	Float	Wert	Eingangswert 16	x	x	
1072	1071	0x042F							
1073	1072	0x0430	2	Float	Wert	Eingangswert 17	x	x	
1074	1073	0x0431							
1075	1074	0x0432	2	Float	Wert	Eingangswert 18	x	x	
1076	1075	0x0433							

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Parameter/Wert	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
1077	1076	0x0434	2	Float		<b>Eingangswert 19</b>	x	x
1078	1077	0x0435						
1079	1078	0x0436	2	Float		<b>Eingangswert 20</b>	x	x
1080	1079	0x0437						
1081	1080	0x0438	2	Float		<b>Eingangswert 21</b>	x	x
1082	1081	0x0439						
1083	1082	0x043A	2	Float		<b>Eingangswert 22</b>	x	x
1084	1083	0x043B						
1085	1084	0x043C	2	Float		<b>Eingangswert 23</b>	x	x
1086	1085	0x043D						
1087	1086	0x043E	2	Float		<b>Eingangswert 24</b>	x	x
1088	1087	0x043F						
1089	1088	0x0440	2	Float		<b>Eingangswert 25</b>	x	x
1090	1089	0x0441						
1091	1090	0x0442	2	Float		<b>Eingangswert 26</b>	x	x
1092	1091	0x0443						
1093	1092	0x0444	2	Float		<b>Eingangswert 27</b>	x	x
1094	1093	0x0445						
1095	1094	0x0446	2	Float		<b>Eingangswert 28</b>	x	x
1096	1095	0x0447						
1097	1096	0x0448	2	Float		<b>Eingangswert 29</b>	x	x
1098	1097	0x0449						
1099	1098	0x044A	2	Float		<b>Eingangswert 30</b>	x	x
1100	1099	0x044B						
1101	1100	0x044C	2	Float		<b>Anzeigewert 1</b>	x	x
1102	1101	0x044D						
						Wert	-999999 ... +999999	
						<i>(für alle nachfolgenden Werte gilt der gleiche Bereich)</i>		
1103	1102	0x044E	2	Float		<b>Anzeigewert 2</b>	x	x
1104	1103	0x044F						
1105	1104	0x0450	2	Float		<b>Anzeigewert 3</b>	x	x
1106	1105	0x0451						
1107	1106	0x0452	2	Float		<b>Anzeigewert 4</b>	x	x
1108	1107	0x0453						
1109	1108	0x0454	2	Float		<b>Anzeigewert 5</b>	x	x
1110	1109	0x0455						
1111	1110	0x0456	2	Float		<b>Anzeigewert 6</b>	x	x
1112	1111	0x0457						
1113	1112	0x0458	2	Float		<b>Anzeigewert 7</b>	x	x
1114	1113	0x0459						
1115	1114	0x045A	2	Float		<b>Anzeigewert 8</b>	x	x
1116	1115	0x045B						
1117	1116	0x045C	2	Float		<b>Anzeigewert 9</b>	x	x
1118	1117	0x045D						

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Parameter/Wert	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
1119	1118	0x045E	2	Float		<b>Anzeigewert 10</b>	x	x
1120	1119	0x045F						
1121	1120	0x0460	2	Float		<b>Anzeigewert 11</b>	x	x
1122	1121	0x0461						
1123	1122	0x0462	2	Float		<b>Anzeigewert 12</b>	x	x
1124	1123	0x0463						
1125	1124	0x0464	2	Float		<b>Anzeigewert 13</b>	x	x
1126	1125	0x0465						
1127	1126	0x0466	2	Float		<b>Anzeigewert 14</b>	x	x
1128	1127	0x0467						
1129	1128	0x0468	2	Float		<b>Anzeigewert 15</b>	x	x
1130	1129	0x0469						
1131	1130	0x046A	2	Float		<b>Anzeigewert 16</b>	x	x
1132	1131	0x046B						
1133	1132	0x046C	2	Float		<b>Anzeigewert 17</b>	x	x
1134	1133	0x046D						
1135	1134	0x046E	2	Float		<b>Anzeigewert 18</b>	x	x
1136	1135	0x046F						
1137	1136	0x0470	2	Float		<b>Anzeigewert 19</b>	x	x
1138	1137	0x0471						
1139	1138	0x0472	2	Float		<b>Anzeigewert 20</b>	x	x
1140	1139	0x0473						
1141	1140	0x0474	2	Float		<b>Anzeigewert 21</b>	x	x
1142	1141	0x0475						
1143	1142	0x0476	2	Float		<b>Anzeigewert 22</b>	x	x
1144	1143	0x0477						
1145	1144	0x0478	2	Float		<b>Anzeigewert 23</b>	x	x
1146	1145	0x0479						
1147	1146	0x047A	2	Float		<b>Anzeigewert 24</b>	x	x
1148	1147	0x047B						
1149	1148	0x047C	2	Float		<b>Anzeigewert 25</b>	x	x
1150	1149	0x047D						
1151	1150	0x047E	2	Float		<b>Anzeigewert 26</b>	x	x
1152	1151	0x047F						
1153	1152	0x0480	2	Float		<b>Anzeigewert 27</b>	x	x
1154	1153	0x0481						
1155	1154	0x0482	2	Float		<b>Anzeigewert 28</b>	x	x
1156	1155	0x0483						
1157	1156	0x0484	2	Float		<b>Anzeigewert 29</b>	x	x
1158	1157	0x0485						
1159	1158	0x0486	2	Float		<b>Anzeigewert 30</b>	x	x
1160	1159	0x0487						

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Parameter/Wert	Zugriff		
	Dez.	Hex.					Read	Write	
<b>Kennlinie: Volumenstrom (Modus=3)</b>									
1161	1160	0x0488	1	UInt		<b>Anzeige Kanal 1 Einheit</b>	x	x	
					Wert	0: m <sup>3</sup> /h			
					Wert	1: l/min			
					Wert	2: cfm			
1162	1161	0x0489	2	Float		<b>Anzeige Kanal 1 Ende</b>	x	x	
1163	1162	0x048A				Wert	0 ... 999999		
1164	1163	0x048B	2	Float		<b>K-Faktor Kanal 1</b>	x	x	
1165	1164	0x048C				Wert	0 ... 9999		
1166	1165	0x048D	2	Float		<b>Luftdichte Kanal 1</b>	x	x	
1167	1166	0x048E				Wert	0,25 ... 2		
1168	1167	0x048F	1	UInt		<b>Formel Kanal 1</b>	x	x	
					Wert	0: Standard			
					Wert	1: Comefri			
					Wert	2: EBM Papst			
					Wert	3: Fläkt Woods			
					Wert	4: Nicotra Gebhardt			
					Wert	5: Rosenberg			
					Wert	6: Ziehl-Abegg			
<b>Kennlinie: Lineare Funktion (Modus=4)</b>									
1169	1168	0x0490	3	Char		<b>Anzeige Kanal 1 Einheit</b>	x	x	
1170	1169	0x0491							
1171	1170	0x0492				Wert	5 Zeichen		
1172	1171	0x493	2	Float		<b>Anzeige Kanal 1 Anfang</b>	x	x	
1173	1172	0x494				Wert	-999999 ... +999999		
1174	1173	0x495	2	Float		<b>Anzeige Kanal 1 Ende</b>	x	x	
1175	1174	0x496				Wert	-999999 ... +999999		
1176	1175	0x497	2	Float		<b>Steigung Kanal 1</b>	x	x	
1177	1176	0x498				Wert	-10 ... +10		
1178	1177	0x499	2	Float		<b>Offset Kanal 1</b>	x	x	
1179	1178	0x59A				Wert	-999999 ... +999999		

## 4.3.2 Parametrierung Kanal 2 (Temperatur)

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Parameter/Wert	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
2002	2001	0x07D1	1	UInt		<b>Messbereich Kanal 2 Einheit</b>	x	x
					Wert	0: °C		
					Wert	1: °F		
2003	2002	0x07D2	2	Float		<b>Messbereich Kanal 2 Anfang</b>	x	x
2004	2003	0x07D3				Wert	-40 ... +100 °C	
2005	2004	0x07D4	2	Float		<b>Messbereich Kanal 2 Ende</b>	x	x
2006	2005	0x07D5				Wert	-40 ... +100 °C	
2007	2006	0x07D6	1	UInt		<b>Dämpfung Kanal 2</b>	x	x
					Wert	0 ... 30 s		
2008	2007	0x07D7	2	Float		<b>Offset Kanal 2</b>	x	x
2009	2008	0x07D8				Wert	-46,667 ... +46,667 °C	
2012	2011	0x07DB	1	UInt		<b>Begrenzung Kanal 2</b>	x	x
					Wert	0: Aus		
					Wert	1: Ein		
2013	2012	0x07DC	1	SIInt		<b>Zahlenformat Kanal 2</b>	x	x
					Wert	0: ±123456		
					Wert	1: ±12345.6		
					Wert	2: ±1234.45		
					Wert	3: ±123.456		
					Wert	4: ±12.3456		
					Wert	5: ±1.23456		



Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Parameter/Wert	Zugriff	
	Dec.	Hex.					Read	Write
<b>2014</b>	2013	0x07DD	2	Float		<b>Farbwechsel Kanal 2 rot-grün</b>	x	x
<b>2015</b>	2014	0x07DE						
					Wert	MBA -50 % ... FW grün-rot		
<b>2016</b>	2015	0x07DF	2	Float		<b>Farbwechsel Kanal 2 grün-rot</b>	x	x
<b>2017</b>	2016	0x07E0						
					Wert	FW rot-grün ... MBE +50%		
<b>2018</b>	2017	0x07E1	2	Float		<b>Farbwechsel Kanal 2 rot-gelb</b>	x	x
<b>2019</b>	2018	0x07E2						
					Wert	MBA -50 % ... FW gelb-grün		
<b>2020</b>	2019	0x07E3	2	Float		<b>Farbwechsel Kanal 2 gelb-grün</b>	x	x
<b>2021</b>	2020	0x07E4						
					Wert	FW rot-gelb ... FW grün-gelb		
<b>2022</b>	2021	0x07E5	2	Float		<b>Farbwechsel Kanal 2 grün-gelb</b>	x	x
<b>2023</b>	2022	0x07E6						
					Wert	FW gelb-grün ... FW gelb-rot		
<b>2024</b>	2023	0x07E7	2	Float		<b>Farbwechsel Kanal 2 gelb-rot</b>	x	x
<b>2025</b>	2024	0x07E8						
					Wert	FW grün-gelb ... MB +50 %		
<b>2026</b>	2025	0x07E9	2	Float		<b>Farbwechsel Kanal 2 Hysterese</b>	x	x
<b>2027</b>	2026	0x07EA						
					Wert	0,1% ... 10% MB		
<b>2028</b>	2027	0x07EB	1	UInt		<b>Farbwechsel Kanal 2 Verzögerung ein</b>	x	x
					Wert	0 ... 100 s		
<b>2029</b>	2028	0x07EC	1	UInt		<b>Farbwechsel Kanal 2 Verzögerung aus</b>	x	x
					Wert	0 ... 100 s		

## 4.3.3 Parametrierung Kanal 3 (Feuchte)

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Parameter/Wert	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
<b>1001</b>	1000	0x03E8	1	UInt		<b>Modus Kanal 3</b>	x	x
					Wert	0: relative Feuchte		
					Wert	1: absolute Feuchte		
					Wert	2: Taupunkt		
					Wert	3: Enthalpie		
1002	1001	0x03E9	1	UInt	reserviert	Die Einheit ist fest eingestellt auf %RH		
<b>3003</b>	3002	0x0BBA	2	Float		<b>Messbereich Kanal 3 Anfang</b>	x	x
<b>3004</b>	3003	0x0BBB			Wert	0 ... 100 % RH		
<b>3005</b>	3004	0x0BBC	2	Float		<b>Messbereich Kanal 3 Ende</b>	x	x
<b>3006</b>	3005	0x0BBD			Wert	0 ... 100 % RH		
<b>3007</b>	3006	0x0BBE	1	UInt		<b>Dämpfung Kanal 3</b>	x	x
					Wert	0...30 s		
<b>3008</b>	3007	0x0BBF	2	Float		<b>Offset Kanal 3</b>	x	x
<b>3009</b>	3008	0x0BC0			Wert	-33.333...+33.333 % RH		
<b>3012</b>	3011	0x0BC3	1	UInt		<b>Begrenzung Kanal 3</b>		
					Wert	0: Aus		
					Wert	1: Ein		
<b>3013</b>	3012	0x0BC4	1	UInt		<b>Zahlenformat Kanal 3</b>		
					Wert	0: ±123456		
					Wert	1: ±12345.6		
					Wert	2: ±1234.45		
					Wert	3: ±123.456		
					Wert	4: ±12.3456		
					Wert	5: ±1.23456		

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Parameter/Wert	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
<b>3014</b>	3013	0x0BC5	2	Float		<b>Farbwechsel Kanal 3 rot-grün</b>	x	x
<b>3015</b>	3014	0x0BC6			Wert	MBA -50 % ... FW grün-rot		
<b>3016</b>	3015	0x0BC7	2	Float		<b>Farbwechsel Kanal 3 grün-rot</b>	x	x
<b>3017</b>	3016	0x0BC8			Wert	FW rot-grün ... MBE +50%		
<b>3018</b>	3017	0x0BC9	2	Float		<b>Farbwechsel Kanal 3 rot-gelb</b>	x	x
<b>3019</b>	3018	0x0BCA			Wert	MBA -50 % ... FW gelb-grün		
<b>3020</b>	3019	0x0BCB	2	Float		<b>Farbwechsel Kanal 3 gelb-grün</b>	x	x
<b>3021</b>	3020	0x0BCC			Wert	FW rot-gelb ... FW grün-gelb		
<b>3022</b>	3021	0x0BCD	2	Float		<b>Farbwechsel Kanal 3 grün-gelb</b>	x	x
<b>3023</b>	3022	0x0BCE			Wert	FW gelb-grün ... FW gelb-rot		
<b>3024</b>	3023	0x0BCF	2	Float		<b>Farbwechsel Kanal 3 gelb-rot</b>	x	x
<b>3025</b>	3024	0x0BD0			Wert	FW grün-gelb ... MB +50 %		
<b>3026</b>	3025	0x0BD1	2	Float		<b>Farbwechsel Kanal 3 Hysterese</b>	x	x
<b>3027</b>	3026	0x0BD2			Wert	0,1% ... 10% MB		
<b>3028</b>	3027	0x0BD3	1	UInt		<b>Farbwechsel Kanal 3 Verzögerung ein</b>	x	x
					Wert	0 ... 100 s		
<b>3029</b>	3028	0x0BD4	1	UInt		<b>Farbwechsel Kanal 3 Verzögerung aus</b>	x	x
					Wert	0 ... 100 s		

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Parameter/Wert	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
<b>Absolute Feuchte (Modus=1)</b>								
3248	3247	0x0CAF	2	Float		<b>Anzeige Kanal 2 Anfang</b>	x	x
3249	3248	0x0CB0			Wert	-999999 ... +999999		
3250	3249	0x0CB1	2	Float		<b>Anzeige Kanal 2 Ende</b>	x	x
3251	3250	0x0CB2			Wert	-999999 ... +999999		
<b>Taupunkt (Modus=2)</b>								
3252	3251	0x0CB3	1	UInt		<b>Anzeige Kanal 2 Einheit</b>	x	x
					Wert	0: °C		
					Wert	1: °F		
3253	3252	0x0CB4	2	Float		<b>Anzeige Kanal 2 Anfang</b>	x	x
3254	3253	0x0CB5			Wert	-999999 ... +999999		
3255	3254	0x0CB6	2	Float		<b>Anzeige Kanal 2 Ende</b>	x	x
3256	3255	0x0CB7			Wert	-999999 ... +999999		
<b>Enthalpie (Modus=1)</b>								
3257	3256	0x0CB8	2	Float		<b>Anzeige Kanal 2 Anfang</b>	x	x
3258	3257	0x0CB9			Wert	-999999 ... +999999		
3259	3258	0x0CBA	2	Float		<b>Anzeige Kanal 2 Ende</b>	x	x
3260	3259	0x0CBB			Wert	-999999 ... +999999		

#### 4.4 Parametrierung Schaltausgänge

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Parameter/Wert	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
<b>6001</b>	6000	0x1770	1	UInt		<b>SP1 Zuordnung</b>	x	x
					Wert	0: inaktiv		
					Wert	1: Kanal 1		
					Wert	2: Kanal 2		
					Wert	3: Kanal 3		
<b>6002</b>	6001	0x1771	2	Float		<b>SP1 Ein</b>	x	x
<b>6003</b>	6002	0x1772			Wert	MBA-50% ... MBE+50%		
<b>6004</b>	6003	0x1773	2	Float		<b>SP1 Aus</b>	x	x
<b>6005</b>	6004	0x1774			Wert	MBA-50% ... MBE+50%		
<b>6006</b>	6005	0x1775	1	UInt		<b>SP1 Verzögerung ein</b>	x	x
					Wert	0 ... 1800 s		
<b>6007</b>	6006	0x1776	1	UInt		<b>SP1 Verzögerung aus</b>	x	x
					Wert	0 ... 1800 s		
<b>6008</b>	6007	0x1777	1	UInt		<b>SP1 Funktion</b>	x	x
					Wert	0: Schließer	x	x
					Wert	1: Öffner	x	x
<b>6009</b>	6008	0x1778	1	UInt		<b>SP2 Zuordnung</b>	x	x
					Wert	0: inaktiv		
					Wert	1: Kanal 1		
					Wert	2: Kanal 2		
					Wert	3: Kanal 3		
<b>6010</b>	6009	0x1779	2	Float		<b>SP2 Ein</b>	x	x
<b>6011</b>	6010	0x177A			Wert	MBA-50% ... MBE+50%		
<b>6012</b>	6011	0x177B	2	Float		<b>SP2 Aus</b>	x	x
<b>6013</b>	6012	0x177C			Wert	MBA-50% ... MBE+50%		
<b>6014</b>	6013	0x177D	1	UInt		<b>SP2 Verzögerung ein</b>	x	x
					Wert	0 ... 1800 s		
<b>6015</b>	6014	0x177E	1	UInt		<b>SP2 Verzögerung aus</b>	x	x
					Wert	0 ... 1800 s		
<b>6016</b>	6015	0x177F	1	UInt		<b>SP2 Funktion</b>	x	x
					Wert	0: Schließer	x	x
					Wert	1: Öffner	x	x

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Parameter/Wert	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
<b>6017</b>	6016	0x1780	1	UInt		<b>SP3 Zuordnung</b>	x	x
					Wert	0: inaktiv		
					Wert	1: Kanal 1		
					Wert	2: Kanal 2		
					Wert	3: Kanal 3		
<b>6018</b>	6017	0x1781	2	Float		<b>SP3 Ein</b>	x	x
<b>6019</b>	6018	0x1782			Wert	MBA-50% ... MBE+50%		
<b>6020</b>	6019	0x1783	2	Float		<b>SP3 Aus</b>	x	x
<b>6021</b>	6020	0x1784			Wert	MBA-50% ... MBE+50%		
<b>6022</b>	6021	0x1785	1	UInt		<b>SP3 Verzögerung ein</b>	x	x
					Wert	0 ... 1800 s		
<b>6023</b>	6022	0x1786	1	UInt		<b>SP2 Verzögerung aus</b>	x	x
					Wert	0 ... 1800 s		
<b>6024</b>	6023	0x1787	1	UInt		<b>SP3 Funktion</b>	x	x
					Wert	0: Schließer	x	x
					Wert	1: Öffner	x	x
<b>6025</b>	6024	0x1788	1	UInt		<b>SP4 Zuordnung</b>	x	x
					Wert	0: inaktiv		
					Wert	1: Kanal 1		
					Wert	2: Kanal 2		
					Wert	3: Kanal 3		
<b>6026</b>	6025	0x1789	2	Float		<b>SP4 Ein</b>	x	x
<b>6027</b>	6024	0x178A			Wert	MBA-50% ... MBE+50%		
<b>6028</b>	6027	0x178B	2	Float		<b>SP4 Aus</b>	x	x
<b>6029</b>	6028	0x178C			Wert	MBA-50% ... MBE+50%		
<b>6030</b>	6029	0x178D	1	UInt		<b>SP4 Verzögerung ein</b>	x	x
					Wert	0 ... 1800 s		
<b>6031</b>	6030	0x178E	1	UInt		<b>SP4 Verzögerung aus</b>	x	x
					Wert	0 ... 1800 s		
<b>6032</b>	6031	0x178F	1	UInt		<b>SP4 Funktion</b>	x	x
					Wert	0: Schließer	x	x
					Wert	1: Öffner	x	x

## 4.5 Parametrierung Anzeige

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Messwerte	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
<b>7001</b>	7000	0x1B58	1	UInt		<b>Sprache</b>	x	x
					Wert	0: Deutsch		
					Wert	1: Englisch		
					Wert	2: Spanisch		
					Wert	3: Französisch		
					Wert	4: Italienisch		
					Wert	5: Portugiesisch		
					Wert	6: Ungarisch		
<b>7002</b>	7001	0x1B59	10	Char		<b>Bezeichnung</b>	x	x
<b>7003</b>	7002	0x1B5A			Wert	20 Zeichen		
<b>7004</b>	7003	0x1B5B						
<b>7005</b>	7004	0x1B5C						
<b>7006</b>	7005	0x1B5D						
<b>7007</b>	7006	0x1B5E						
<b>7008</b>	7007	0x1B5F						
<b>7009</b>	7008	0x1B60						
<b>7010</b>	7009	0x1B61						
<b>7011</b>	7010	0x1B62						
<b>7012</b>	7011	0x1B63	1	UInt		(reserviert)	x	(x)
<b>7013</b>	7012	0x1B64	1	UInt		<b>Messwertanzeige</b>	x	x
					Wert	1: Kanal 1		
					Wert	2: Kanal 2		
					Wert	4: Kanal 3		
					Wert	255: Alle Kanäle		
<b>7014</b>	7013	0x1B65	1	UInt		<b>Farbwechselzuordnung</b>	x	x
					Bit 0	Kanal 1		
					Bit 1	Kanal 2		
					Bit 2	Kana 3		
<b>7015</b>	7014	0x1B66	1	UInt		<b>LCD-Farbe</b>	x	x
					Wert	0: Aus		
					Wert	1: grün		
					Wert	2: blau		
					Wert	3: weiß		
					Wert	4: rot		
					Wert	5: rot/grün (Farbwechsel)		
					Wert	6: rot/gelb/grün (Farbwechsel)		
					Wert	7: türkis		
					Wert	8: gelb		
					Wert	9: magenta		
<b>7016</b>	7015	0x1B67	1	UInt		<b>LCD-Beleuchtung</b>	x	x
					Wert	0 ... 600 s		
<b>7017</b>	7016	0x1B68	1	UInt		<b>LCD-Kontrast</b>	x	x
					Wert	-15 ... +15		

## 4.6 Fehlerindikator

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Messwerte	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
9999	9998	0x270E	1	UInt		<b>Fehlerindikator Parametrierung</b>	x	

Wird ein ungültiger Wert in ein Register geschrieben, so bleibt dessen ursprünglicher Wert erhalten. Über das Register 9999 kann die Nummer des ersten ungültigen Parameters abgerufen werden. Ist dort eine Null (0) gespeichert, so war die zuletzt geschriebene Konfiguration gültig.



## 5 Anhang

### 5.1 Literatur

„IEEE Standard for Floating-Point Arithmetic.“ 29. 08 2008.

<<http://ieeexplore.ieee.org/document/4610935/>>.

„Modbus Application Protocol v1.1b3.“ 26. 04 2012.

<[http://www.modbus.org/docs/Modbus\\_Application\\_Protocol\\_V1\\_1b3.pdf](http://www.modbus.org/docs/Modbus_Application_Protocol_V1_1b3.pdf)>.

## Glossar

### ADU

Die Application Data Unit (ADU) ist der vollständige Kommando-/Datenblock des Kommunikationsprotokolls.

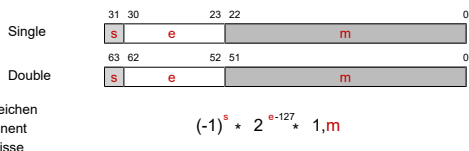
### char

Abkürzung für character (engl.). Char als Datentyp legt fest, dass die einzelnen Zeichen eines Speicherbereichs aus je (i. d. R.) 8 Bits bestehen, die je ein darstellbares Zeichen (Buchstabe, Ziffer, Sonderzeichen ...) repräsentieren. Welches Zeichen dies ist, ergibt sich aus dem Inhalt der Speicherstelle

### EIA-485

EIA-485, auch als RS-485 bezeichnet, ist ein Industriestandard für eine Schnittstelle mit asynchroner serieller Datenübertragung.

### IEEE-475



Der IEEE754-Standard schreibt mehrere Datenformate vor. Die wichtigsten sind das Single- und das Double-Format. Diese Formate bestehen aus einem Vorzeichenbit s, dem Exponenten e und der Mantisse m.

### Master/Slave

Master/Slave ist eine Form der hierarchischen Verwaltung des Zugriffs auf eine gemeinsame Ressource meist in Form eines gemeinsamen Datenkanals. Ein Teilnehmer ist der Master, alle anderen sind die Slaves. Der Master hat als einziger das Recht, unaufgefordert auf die gemeinsame Ressource zuzugreifen. Der Slave kann von sich aus nicht auf die gemeinsame Ressource zugreifen; er muss warten, bis er vom Master gefragt wird.

### Nachricht

Prozess der Übertragung von Daten zwischen einem Sender und einem oder mehreren Empfängern.

### PDU

Die Protocoll Data Unit (PDU) ist der Datenblock einer Nachricht.

### Request

Die Anforderung des Master an einen Slave, den in der Sendung enthaltenen Funktions Code auszuführen.

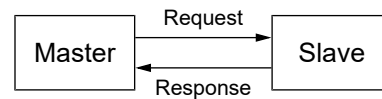
### Response

Antwort des Slave an den Master auf einen Request.

### RTU

Remote Terminal Unit

### Transaktion



Eine Transaktion besteht aus einer Anforderung (Request) vom Master und einer Antwort (Response) vom Slave.

**Notizen**



**FISCHER Mess- und Regeltechnik GmbH**

Bielefelder Str. 37a  
D-32107 Bad Salzuflen

Tel. +49 5222 974-0

Fax +49 5222 7170

[www.fischermesstechnik.de](http://www.fischermesstechnik.de)

[info@fischermesstechnik.de](mailto:info@fischermesstechnik.de)