

KRAL Auswerteelektronik

BEM 150

SW 1.06

OIE 27de
Ausgabe 2020-01
Originalanleitung

1 Zu diesem Dokument

1.1 Zielgruppen

Die Anleitung richtet sich an folgende Personen:

- Personen, die mit dem Produkt arbeiten
- Betreiber, die für die Verwendung des Produkts verantwortlich sind

Personen, die mit dem Produkt arbeiten, müssen qualifiziert sein. Die Qualifikation stellt sicher, dass mögliche Gefahren und Sachschäden, die mit der Tätigkeit verbunden sind, erkannt und vermieden werden. Diese Personen sind Fachpersonal, das auf Grund von Ausbildung, Kenntnis und Erfahrung, sowie der einschlägigen Bestimmungen die jeweilige Arbeit fachgerecht ausführt.

Auf die Qualifikation des Personals wird in dieser Anleitung zu Beginn der einzelnen Kapitel gesondert hingewiesen. Die folgende Tabelle bietet eine Übersicht.

Zielgruppe	Tätigkeit	Qualifikation
Monteur	Aufstellen, Anschluss	Fachpersonal für Montage
Elektrofachkraft	Elektrischer Anschluss	Fachpersonal für Elektroinstallation
Geschultes Personal	Übertragene Aufgabe	Durch den Betreiber geschultes Personal, das die ihm übertragenen Aufgaben und mögliche Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten kennt.




Tab. 1: Zielgruppen

1.2 Mitgeltende Unterlagen


- Konformitätserklärung nach EU-Richtlinie 2014/30/EU
- Zugehörige Betriebsanleitung des Durchflussmessgeräts
- Zugehörige Betriebsanleitung des Sensors
- Kalibrierschein

1.3 Symbole

1.3.1 Gefahrenstufen

	Signalwort	Gefahrenstufe	Folgen bei Nichtbeachtung
	GEFAHR	Unmittelbar drohende Gefahr	Schwere Körperverletzung, Tod
	WARNUNG	Mögliche drohende Gefahr	Schwere Körperverletzung, Invalidität
	VORSICHT	Mögliche gefährliche Situation	Leichte Körperverletzung
	ACHTUNG	Mögliche gefährliche Situation	Sachschaden









1.3.2 Gefahrenzeichen

	Bedeutung	Quelle und mögliche Folgen bei Nichtbeachtung
	Elektrische Spannung	Elektrische Spannung verursacht schwere Körperverletzung oder Tod.

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

1.3.3 Symbole in diesem Dokument

Bedeutung	
	Warnhinweis Personenschaden
	Sicherheitshinweis
	Handlungsaufforderung
1. 	Mehrschrittige Handlungsanleitung
2. 	
3. 	
	Handlungsergebnis
	Querverweis

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Auswerteelektronik nur innerhalb der im Kapitel „Technische Daten“ genannten Betriebsgrenzen verwenden.

2.2 Vorhersehbare Fehlanwendung

- Jede Verwendung, die über die bestimmungsgemäße Verwendung hinaus geht oder eine andersartige Benutzung gilt als Fehlanwendung.

2.3 Grundsätzliche Sicherheitshinweise

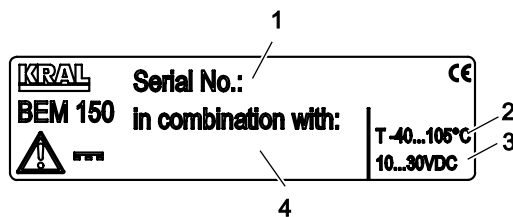


Folgende Sicherheitshinweise unbedingt beachten:

- Betriebsanleitung aufmerksam lesen und beachten.
- Arbeiten nur von Fachpersonal/geschultem Personal durchführen lassen.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen und sorgfältig arbeiten.
- Betriebsanleitung des Durchflussmessgeräts und der Sensoren beachten.

3 Kennzeichnung

3.1 Typenschild



- 1 Seriennummer Auswerteelektronik
- 2 Temperaturbereich Auswerteelektronik
- 3 Spannungsversorgung Auswerteelektronik
- 4 Seriennummer Durchflussmessgerät

Abb. 1: Typenschild Auswerteelektronik

4 Technische Daten

4.1 Umgebungsbedingungen

Parameter	Einheit	Wert min.	Wert max.
Lagertemperatur	[°C]	-40	+105
Betriebstemperatur	[°C]	-40	+105
Luftfeuchtigkeit relativ (nicht kondensierend)	[%]	10	90
Vibration (@ 20 mm/s, ± 1,0 g max.)	[Hz]	5	50
Schutzart		IP 67	

Tab. 2: Umgebungsbedingungen

4.2 Maßzeichnung

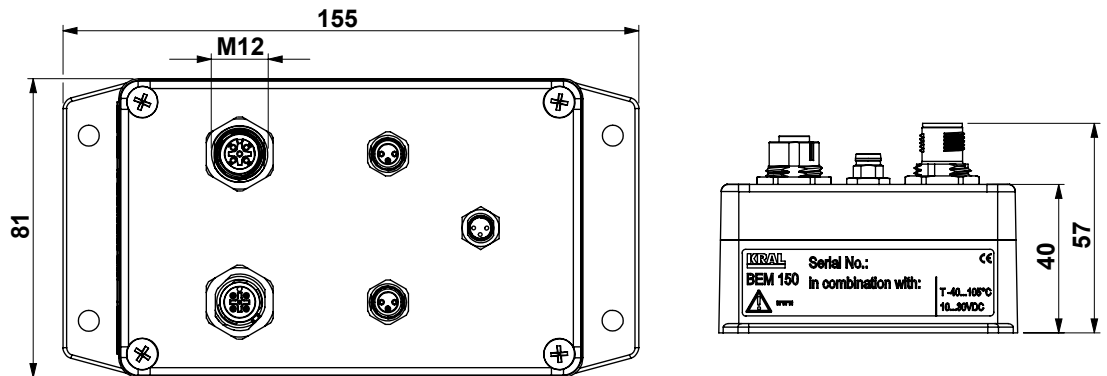


Abb. 2: Maßzeichnung Auswertelektronik

Parameter	Einheit	Wert
L x B x H	[mm]	155 x 81 x 57

Tab. 3: Abmessungen

4.3 Spannungsversorgung

Parameter	Einheit	Wert min.	Wert max.
Spannungsversorgung	[V DC]	10	30
Stromaufnahme	[mA]	–	40
Isolationsspannung	[V]	500	

Tab. 4: Spannungsversorgung

4.4 Modbus-Schnittstelle

Parameter	Wert
Schnittstellenart	RS-485
Baudrate	9600 / 19200 / 38400 / 57600 / 115200
Protokoll	Modbus RTU
Datenformat	8N1 (8 Datenbit, keine Parität, 1 Stopbit)
Aktualisierungszeit Parameter	1/16 [s]

Tab. 5: Modbus-Schnittstelle

4.5 Kabelspezifikation

Hinweis Der Hersteller empfiehlt bei den verwendeten Kabeln auf die Einhaltung der Kabelspezifikationen zu achten.

Parameter	Einheit	Wert
Leitungsadern		<input type="checkbox"/> 2 x Spannungsversorgung ($\geq 1 \text{ mm}^2$) <input type="checkbox"/> 2 x Modbus-Kommunikation, verdreht und geschirmt ($\geq 0,25 \text{ mm}^2$)
Abschlusswiderstand	[Ω]	120 (zwischen A und B)
Kabeldurchmesser		Für Öffnung M12
Länge max.	[m]	300 (bei Vollbelastung)

Tab. 6: Kabelspezifikation

5 Funktionsbeschreibung

4.6 Anschlussbelegung

4.6 Anschlussbelegung

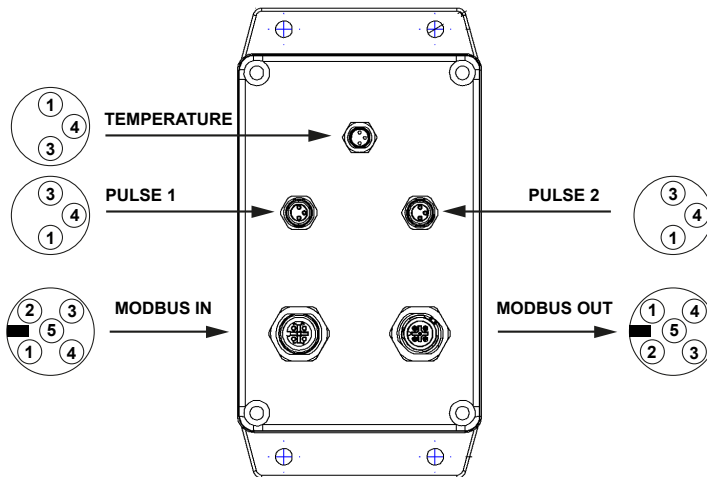


Abb. 3: Anschlussbelegung

Pin	Beschreibung
1	Abschirmung
2	DC-Spannungsversorgung 10–30 V (+)
3	DC-Spannungsversorgung 0 V (- bzw. GND)
4	RS-485 A / + / RXTX-P (positiv)
5	RS-485 B / – / RXTX-N (negativ) / invertiert

Tab. 7: Anschlussbelegung für Modbus

Pin	Beschreibung
1	DC-Spannungsversorgung 10–30 V (+)
3	DC-Spannungsversorgung 0 V (- bzw. GND)
4	Encoder-Impuls

Tab. 8: Anschlussbelegung für Impulsgeber (3-Draht PNP oder push/pull)

Pin	Beschreibung
1	Signal
3	GND 2
4	GND 1

Tab. 9: Anschlussbelegung für Temperatursensor (3-Draht Pt100)

5 Funktionsbeschreibung

5.1 Funktionsprinzip

5.1.1 Einsatz

Die Auswerteelektronik ist für den Einsatz mit einem KRAL Durchflussmessgerät vorgesehen.

Durchflussmessgeräte erzeugen – abhängig von Baugröße und Betriebspunkt – eine bestimmte Anzahl von Impulsen pro Volumeneinheit Durchfluss. Diese gerätespezifische Kenngröße wird als K-Faktor bezeichnet (Einheit: Impulse/Liter) und ist auf dem Kalibrierschein angegeben.

5.1.2 Kommunikation

Die Auswerteelektronik arbeitet mit einer Modbus-Verbindung (Single bus-Architektur). Konfektionierte Kabel dienen der elektrischen Versorgung und der Signalübertragung zu einem externen Anzeigergerät, z.B. einem PC oder Laptop (Mensch-Maschine-Schnittstelle / HMI). Dort können die errechneten Messergebnisse dargestellt werden.

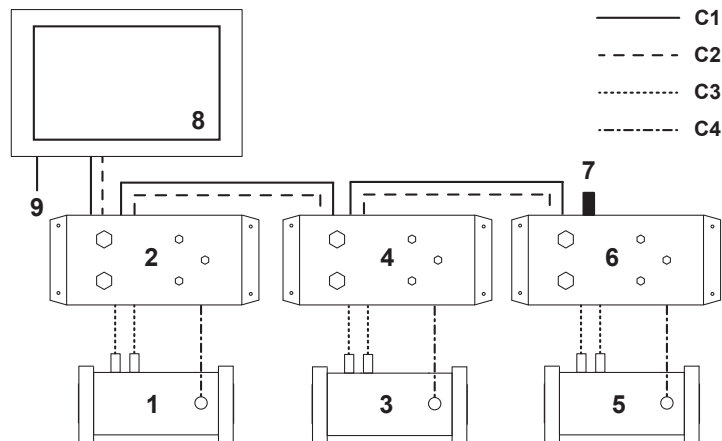


Abb. 4: Verbindung mehrerer Auswerteelektroniken

1	Durchflussmessgerät	8	Anzeigegerät (HMI)
2	Auswerteelektronik	9	Spannungsversorgung Anzeigegerät
3	Durchflussmessgerät	C1	Spannungsversorgung Auswerteelektronik
4	Auswerteelektronik	C2	Verbindung Modbus RS-485
5	Durchflussmessgerät	C3	Verbindung Impulsgeber
6	Auswerteelektronik	C4	Verbindung Temperatursensor
7	Abschlusswiderstand		

Es können bis zu 32 Auswerteelektroniken angeschlossen werden (32 Sensorauswertungen elektrisch parallel).

5.1.3 Volumenmessung

Die Errechnung des Volumens erfolgt zyklisch durch Zählung der Impulse dividiert durch den K-Faktor (in Impulse/Liter). Die Durchflussrate ist immer durch Volumen/Zeiteinheit definiert.

- Der aufsummierte gesamte Durchfluss (Parameter „Total_Volume_1“) kann nur werksseitig zurückgesetzt werden.
- Der aufsummierte gesamte Durchfluss (Parameter „Total_Volume_2“) kann vom Anwender zurückgesetzt werden.

5.1.4 Linearisierung

Der K-Faktor eines Durchflussmessgeräts zeigt bei unterschiedlichen Durchflüssen leicht unterschiedliche Werte, die im beigefügten Kalibrierschein dokumentiert sind. Zur Verbesserung der Messgenauigkeit können diese unterschiedlichen Werte mit Hilfe einer "Linearisierung" berücksichtigt werden. In einer Tabelle werden dazu die K-Faktoren für maximal acht Stützwerte gespeichert. Der für den aktuell gemessenen Durchfluss relevante K-Faktor wird dann mit linearer Interpolation zwischen den beiden nächstliegenden Stützwerten ermittelt.

5.1.5 Dichtebestimmung

Die Durchflussmessgeräte sind mit einem Temperatursensor ausgestattet.

Mit Hilfe der gemessenen Mediumtemperatur wird die Dichte des Mediums bestimmt. Dazu bietet die Auswerteelektronik sechs verschiedene Modi an:

- Dichteberechnung für Heizöle LDO/MDO oder HFO (Modus 4, 5, 6)
Hier muss nur die Dichte bei 15 °C eingegeben werden.
- Dichteberechnung für andere Medien (Modus 0, 1, 2)

5.1.6 Massemessung

Die Masse wird berechnet aus Volumen mal Dichte.

5 Funktionsbeschreibung

5.2 Modbus-Kommunikation

5.1.7 Differenzmessung und Synchronisierung

Zur Differenzmessung werden zwei Durchflussmessgeräte eingesetzt, ein Durchflussmessgerät im Zu- und ein Durchflussmessgerät im Rücklauf. Für die Synchronisierung steht die Funktion „Hold“ zur Verfügung. Diese Funktion ermöglicht dem HMI die Ausgaberegister der Auswerteelektroniken für eine kurze Zeitdauer auf „Hold“ zu setzen und somit die Messwerte für die Differenzbildung – zum aktuellen Zeitpunkt – abzuholen, während die Auswerteelektroniken im Hintergrund weiterhin die von den Durchflussmessgeräten erhaltenen Impulse messen und alle Berechnungen fortsetzen.

5.1.8 Glättung

Ein stark schwankender Durchfluss verursacht eine springende Anzeige, die eine Interpretation durch den Anwender erschwert. Die Glättung reduziert diesen Effekt, indem eine Mittelwertbildung über mehrere Messwerte erfolgt.

5.2 Modbus-Kommunikation

5.2.1 Unterstützte Modbus-Funktionen

Code	Modbus-Funktion	Register	Anwendungsbeispiele
03 _{Hex}	READ HOLDING REGISTERS	4xxxx	- Auslesen von Messwerten, Zählerständen, Mittelwerten - Auslesen der Geräte-Konfiguration
10 _{Hex}	PRESET MULTIPLE REGISTERS	4xxxx	- Geräte-Programmierung

Tab. 10: Modbus-Funktionen

Hinweis Die maximale Größe eines Datenpakets beträgt 125 Register (Wörter).

5.2.2 Reihenfolge der Datenwerte

Reg_H (Bit 15..0)		Reg_L (Bit 31..16)	
HByte	LByte	HByte	LByte
1.	2.	3.	4.

Tab. 11: Datentyp: 32-Bit-Wert

Reg_H (Bit 15..0)		Reg_L (Bit 31..16)		Reg_H (Bit 47..32)		Reg_L (Bit 63..48)	
HByte	LByte	HByte	LByte	HByte	LByte	HByte	LByte
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.

Tab. 12: Datentyp: 64-Bit-Wert

5.2.3 Legende zu den Parametertabellen

Adresse	Startadresse der Daten (= tatsächlich zu sendende Datenadresse = Registeradresse minus 1)
Typ	Datentyp <input type="checkbox"/> U = unsigned Integer (ohne Vorzeichen) <input type="checkbox"/> I = signed Integer (mit Vorzeichen) <input type="checkbox"/> 16 / 32 / 64 bit
Länge	Anzahl Worte (16 bit = 1 Wort)
DEC	Korrekturfaktor zur Werteberechnung, da die Modbus-Datendefinition nur ganzzahlige Werte (integer) ermöglicht. <input type="checkbox"/> Beim Lesen der Modbus-Adressen müssen die vom Programm (HMI) empfangenen Antwortwerte durch DEC dividiert werden. <input type="checkbox"/> Beim Schreiben der Modbus-Adressen müssen die vom Programm (HMI) zu sendenden Antwortwerte mit DEC multipliziert werden. (DEC = 10 ⁿ ; n = Anzahl Nachkommastellen)

Tab. 13: Legende

Hinweis Die Nummerierung der Registeradressen beginnt bei 1, die Datenadressierung jedoch bei 0. So wird z.B. beim Lesen des Registers 1 die Datenadresse 0 verwendet.

5.2.4 Geschützte Parameter

Diese Parameter werden werksseitig gesetzt und können nicht durch den Anwender verändert werden.

Name	Beschreibung	Adresse	Typ	Länge	DEC
Serial_Number	Herstellerspezifische ID	0x00	U32	2	10 ⁰
Device_ID	Seriennummer Auswerteelektronik	0x02	U32	2	10 ⁰
Boot_Count	Anzahl Gerätestarts	0x04	U16	1	10 ⁰
Hardware	Version Hardware	0x05	U16	1	10 ²
Software	Version Software	0x06	U16	1	10 ²
Total_Volume_1	Nicht rücksetzbarer Totalwert [l]	0x08	I64	4	10 ³
Operation_hours	Anzahl Betriebsstunden	0x0C	U16	1	10 ⁰

Tab. 14: Geschützte Parameter

5.2.5 Automatisch aktualisierte Parameter

Diese Parameter werden von der Auswerteelektronik 16 mal pro Sekunde automatisch aktualisiert, d.h. die Aktualisierungszeit für die Modbus-Daten beträgt 62,5 ms.

Name	Beschreibung	Adresse	Typ	Länge	DEC
Alarm_Read	Fehlermeldung	0x14	U32	2	10 ⁰
Hold_Timer	Setzt Auswerteelektronik für x ms in Hold-Modus	0x16	U16	1	10 ⁰
Total_Volume_2	Totalwert seit letztem Rücksetzen [l]	0x18	I64	4	10 ³
Avg_Flow_Rate	Durchschnittlicher Durchfluss [l/h]	0x1C	I32	2	10 ²
Temperature	Aktuelle Temperatur des Fördermediums [°C]	0x1E	I16	1	10 ¹
Flow_Dir_Change	Zähler für Richtungswechsel	0x1F	U16	1	10 ⁰

Tab. 15: Automatisch aktualisierte Parameter

5.2.6 Parameter zur Konfiguration

Diese Parameter werden vom Anwender beschrieben. Sie steuern die internen Berechnungen der Auswerteelektronik.

Name	Beschreibung	Adresse	Typ	Länge	DEC	Wertebereich
Modbus_baud_rate	Modbus serielle Baud-Rate	0x30	U32	2	10 ⁰	9600, 19200, 38400, 56400, 115200
Flow_rate_max	Maximaler Durchfluss [l/h]	0x32	U32	2	10 ²	–
Flow_zero_threshold	Schwellwert für Durchfluss 0, bei Unterschreitung wird Parameter „Avg_Flow_Rate“ = 0 gesetzt	0x34	U32	2	10 ²	–
X_Temperature	Wert für Temperaturkompensation [°C]	0x36	I16	1	10 ¹	-40,0...+200,0
Avg_Flow_Nb_Samples	Anzahl Messungen für Glättung	0x37	U16	1	10 ⁰	–
Flow_Metering_Mode	Modus für Umwertung: 0 = Volumen bei X °C 1 = Volumen ohne Temperaturkompensation 2 = Volumen als Masse [kg]	0x38	U16	1	10 ⁰	0, 1, 2
Pulse_Type	Modus Impulseingang 0 = Encoder 1 = Counter	0x39	U16	1	10 ⁰	0, 1

5 Funktionsbeschreibung

5.2 Modbus-Kommunikation

Name	Beschreibung	Adresse	Typ	Länge	DEC	Wertebereich
Density_Determination	Modus Dichtebestimmung: 0 = Automatische Auswahl der Dichtetabelle + manuelle Eingabe der Dichtewerte 1 = Auswahl Dichtetabelle 1 + manuelle Eingabe der Dichtewerte 2 = Auswahl Dichtetabelle 2 + manuelle Eingabe der Dichtewerte 3 = Automatische Auswahl Dichteberechnung für Diesel oder Schweröl 4 = Dichteberechnung für Diesel 5 = Dichteberechnung für Schweröl	0x3A	U16	1	10 ⁰	0, 1, 2, 3, 4, 5
Temperature_Switch	Umschalttemperatur („Density_Determination“ = 0 oder 3): <input type="checkbox"/> Temperatur < „Temperature_Switch“: Auswahl Dichtetabelle 1 <input type="checkbox"/> Temperatur ≥ „Temperature_Switch“: Aus- wahl Dichtetabelle 2	0x3B	I16	1	10 ¹	-40,0...+200,0
Density_Reference_1	Dichte von Diesel bei 15°C [kg/m ³] (Density_Determination = 3, 4 oder 5)	0x3C	U32	2	10 ¹	0,1...80000,0
Density_Reference_2	Dichte von Schweröl bei 15°C [kg/m ³] (Density_Determination = 3, 4 oder 5)	0x3E	U32	2	10 ¹	0,1...80000,0
Maintenance_Hours	Anzahl Betriebsstunden bis zur erforderlichen Wartung	0x4A	U16	1	10 ⁰	–

Tab. 16: Parameter zur Konfiguration

5.2.7 K-Faktor-Tabelle

Name	Beschreibung	Adresse	Typ	Länge	DEC	Wertebereich
Frequency 1	Frequenz 1 [Hz]	0x40	U32	2	10 ³	0,300...2000,000
Frequency 2	Frequenz 2 [Hz]	0x42	U32	2	10 ³	0,300...2000,000
Frequency 3	Frequenz 3 [Hz]	0x44	U32	2	10 ³	0,300...2000,000
Frequency 4	Frequenz 4 [Hz]	0x46	U32	2	10 ³	0,300...2000,000
Frequency 5	Frequenz 5 [Hz]	0x48	U32	2	10 ³	0,300...2000,000
Frequency 6	Frequenz 6 [Hz]	0x4A	U32	2	10 ³	0,300...2000,000
Frequency 7	Frequenz 7 [Hz]	0x4C	U32	2	10 ³	0,300...2000,000
Frequency 8	Frequenz 8 [Hz]	0x4E	U32	2	10 ³	0,300...2000,000
K-Factor 1	K-Faktor 1 [Pulse/l]	0x50	U32	2	10 ³	1,000...100000,000
K-Factor 2	K-Faktor 2 [Pulse/l]	0x52	U32	2	10 ³	1,000...100000,000
K-Factor 3	K-Faktor 3 [Pulse/l]	0x54	U32	2	10 ³	1,000...100000,000
K-Factor 4	K-Faktor 4 [Pulse/l]	0x56	U32	2	10 ³	1,000...100000,000
K-Factor 5	K-Faktor 5 [Pulse/l]	0x58	U32	2	10 ³	1,000...100000,000
K-Factor 6	K-Faktor 6 [Pulse/l]	0x5A	U32	2	10 ³	1,000...100000,000
K-Factor 7	K-Faktor 7 [Pulse/l]	0x5C	U32	2	10 ³	1,000...100000,000
K-Factor 8	K-Faktor 8 [Pulse/l]	0x5E	U32	2	10 ³	1,000...100000,000

Tab. 17: K-Faktor-Tabelle

5.2.8 Dichtetabellen

Name	Beschreibung	Adresse	Typ	Länge	DEC	Wertebereich
Temperature 1.1	Temperatur 1 [°C]	0x60	I16	1	10 ¹	-40,0...+200,0
Temperature 1.2	Temperatur 2 [°C]	0x61	I16	1	10 ¹	-40,0...+200,0
Temperature 1.3	Temperatur 3 [°C]	0x62	I16	1	10 ¹	-40,0...+200,0
Temperature 1.4	Temperatur 4 [°C]	0x63	I16	1	10 ¹	-40,0...+200,0
Temperature 1.5	Temperatur 5 [°C]	0x64	I16	1	10 ¹	-40,0...+200,0
Temperature 1.6	Temperatur 6 [°C]	0x65	I16	1	10 ¹	-40,0...+200,0
Temperature 1.7	Temperatur 7 [°C]	0x66	I16	1	10 ¹	-40,0...+200,0
Temperature 1.8	Temperatur 8 [°C]	0x67	I16	1	10 ¹	-40,0...+200,0
Temperature 1.9	Temperatur 9 [°C]	0x68	I16	1	10 ¹	-40,0...+200,0
Temperature 1.10	Temperatur 10 [°C]	0x69	I16	1	10 ¹	-40,0...+200,0
Density 1.1	Dichte 1 [kg/m ³]	0x6A	U32	2	10 ¹	0,1...80000,0
Density 1.2	Dichte 2 [kg/m ³]	0x6C	U32	2	10 ¹	0,1...80000,0
Density 1.3	Dichte 3 [kg/m ³]	0x6E	U32	2	10 ¹	0,1...80000,0
Density 1.4	Dichte 4 [kg/m ³]	0x70	U32	2	10 ¹	0,1...80000,0
Density 1.5	Dichte 5 [kg/m ³]	0x72	U32	2	10 ¹	0,1...80000,0
Density 1.6	Dichte 6 [kg/m ³]	0x74	U32	2	10 ¹	0,1...80000,0
Density 1.7	Dichte 7 [kg/m ³]	0x76	U32	2	10 ¹	0,1...80000,0
Density 1.8	Dichte 8 [kg/m ³]	0x78	U32	2	10 ¹	0,1...80000,0
Density 1.9	Dichte 9 [kg/m ³]	0x7A	U32	2	10 ¹	0,1...80000,0
Density 1.10	Dichte 10 [kg/m ³]	0x7C	U32	2	10 ¹	0,1...80000,0

Tab. 18: Parameter der Dichtetabelle 1

Name	Beschreibung	Adresse	Typ	Länge	DEC	Wertebereich
Temperature 2.1	Temperatur 1 [°C]	0x7E	I16	1	10 ¹	-40,0...+200,0
Temperature 2.2	Temperatur 2 [°C]	0x7F	I16	1	10 ¹	-40,0...+200,0
Temperature 2.3	Temperatur 3 [°C]	0x80	I16	1	10 ¹	-40,0...+200,0
Temperature 2.4	Temperatur 4 [°C]	0x81	I16	1	10 ¹	-40,0...+200,0
Temperature 2.5	Temperatur 5 [°C]	0x82	I16	1	10 ¹	-40,0...+200,0
Temperature 2.6	Temperatur 6 [°C]	0x83	I16	1	10 ¹	-40,0...+200,0
Temperature 2.7	Temperatur 7 [°C]	0x84	I16	1	10 ¹	-40,0...+200,0
Temperature 2.8	Temperatur 8 [°C]	0x85	I16	1	10 ¹	-40,0...+200,0
Temperature 2.9	Temperatur 9 [°C]	0x86	I16	1	10 ¹	-40,0...+200,0
Temperature 2.10	Temperatur 10 [°C]	0x87	I16	1	10 ¹	-40,0...+200,0
Density 2.1	Dichte 1 [kg/m ³]	0x88	U32	2	10 ¹	0,1...80000,0
Density 2.2	Dichte 2 [kg/m ³]	0x8A	U32	2	10 ¹	0,1...80000,0
Density 2.3	Dichte 3 [kg/m ³]	0x8C	U32	2	10 ¹	0,1...80000,0
Density 2.4	Dichte 4 [kg/m ³]	0x8E	U32	2	10 ¹	0,1...80000,0
Density 2.5	Dichte 5 [kg/m ³]	0x90	U32	2	10 ¹	0,1...80000,0
Density 2.6	Dichte 6 [kg/m ³]	0x92	U32	2	10 ¹	0,1...80000,0
Density 2.7	Dichte 7 [kg/m ³]	0x94	U32	2	10 ¹	0,1...80000,0
Density 2.8	Dichte 8 [kg/m ³]	0x96	U32	2	10 ¹	0,1...80000,0
Density 2.9	Dichte 9 [kg/m ³]	0x98	U32	2	10 ¹	0,1...80000,0
Density 2.10	Dichte 10 [kg/m ³]	0x9A	U32	2	10 ¹	0,1...80000,0

Tab. 19: Parameter der Dichtetabelle 2

5 Funktionsbeschreibung

5.2 Modbus-Kommunikation

5.2.9 Fehlermeldungen

Nr.	Maske	Fehlermeldung	Beschreibung
1	0x00000001	Alarm 1 – K-Faktor-Tabelle: Frequenzen nicht in aufsteigender Folge	Die Frequenzwerte in der K-Faktor-Tabelle sind nicht alle in aufsteigender Reihenfolge.
2	0x00000002	Alarm 2 – Dichtetabelle: Temperaturen nicht in aufsteigender Folge	Die Temperaturwerte in einer der Dichtetabellen sind nicht alle in aufsteigender Reihenfolge.
3	0x00000004	Alarm 3 – Dichtetabelle: Dichtewerte nicht in absteigender Folge	Die Dichtewerte in einer der Dichtetabellen sind nicht alle in absteigender Reihenfolge.
5	0x00000010	Alarm 5 – K-Faktor-Tabelle: Frequenz außerhalb des zulässigen Bereichs	Mindestens ein Frequenzwert in der K-Faktor-Tabelle liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.
6	0x00000020	Alarm 6 – K-Faktor-Tabelle: K-Faktor außerhalb des zulässigen Bereichs	Mindestens ein K-Faktor-Wert in der K-Faktor-Tabelle liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.
7	0x00000040	Alarm 7 – Dichtetabelle: Temperatur außerhalb des zulässigen Bereichs	Mindestens ein Temperaturwert in einer der Dichtetabellen liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.
8	0x00000080	Alarm 8 – Dichtetabelle: Dichte außerhalb des zulässigen Bereichs	Mindestens ein Dichtewert in einer der Dichtetabelle liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.
9	0x00000100	Alarm 9 – Parameter X_Temperature außerhalb des zulässigen Bereichs	Der Wert des Parameters „X_Temperature“ liegt unter -40 °C oder über 200 °C.
10	0x00000200	Alarm 10 – Parameter Flow_Metering_Mode nicht unterstützt	Unzulässiger Wert des Parameters „Flow_Metering_Mode“. Mögliche Werte sind: 0 = Volumen bei X °C 1 = Volumen ohne Temperaturkompensation 2 = Volumen als Masse [kg]
11	0x00000400	Alarm 11 – Parameter Pulse_Type nicht unterstützt	Unzulässiger Wert des Parameters „Pulse_Type“. Mögliche Werte sind: 0 = Encoder 1 = Counter
12	0x00000800	Alarm 12 – Parameter Density_Determination nicht unterstützt	Unzulässiger Wert des Parameters „Density_Determination“. Mögliche Werte sind: 0 = Automatische Auswahl der Dichtetabelle + manuelle Eingabe der Dichtewerte 1 = Auswahl Dichtetabelle 1 + manuelle Eingabe der Dichtewerte 2 = Auswahl Dichtetabelle 2 + manuelle Eingabe der Dichtewerte 3 = Automatische Auswahl Dichteberechnung für Diesel oder Schweröl 4 = Dichteberechnung für Diesel 5 = Dichteberechnung für Schweröl
13	0x00001000	Alarm 13 – Parameter Temperature_Switch außerhalb des gültigen Bereichs	Der Wert des Parameters „Temperature_Switch“ liegt unter -40 °C oder über 200 °C.
14	0x00002000	Alarm 14 – Parameter Density_Reference_... außerhalb des gültigen Bereichs	Unzulässiger Referenzwert für Dichteberechnung in Dichtetabelle 1 oder Dichtetabelle 2.
17	0x00010000	Alarm 17 – Wartung erforderlich	Grenzwert Betriebsstunden bis erforderlicher Wartung erreicht.
21	0x00100000	Alarm 21 – Temperatur außerhalb des zulässigen Bereichs	Aktuell gemessene Temperatur des Fördermediums liegt unter -40 °C oder über 200 °C.
22	0x00200000	Alarm 22 – Temperatursensor fehlerhaft	Ausfall oder Störung des Temperatursensors.
23	0x00400000	Alarm 23 – Gerätetemperatur außerhalb des zulässigen Bereichs	Die aktuell gemessene Temperatur der Auswerteelektronik liegt über 105 °C.
29	0x10000000	Alarm 29 – Maximale Durchflussrate überschritten	Die aktuelle Durchflussrate übersteigt den Wert des Parameters „Flow_Rate_Max“.
30	0x20000000	Alarm 30 – Impulsgeber fehlerhaft	Ausfall oder Störung eines Impulsgebers.
31	0x40000000	Alarm 31 – Maximale Frequenz überschritten	Die maximal zulässige Frequenz der Auswerteelektronik (4 kHz) ist überschritten.
32	0x80000000	Alarm 32 – Gerät wurde neu gestartet	Informationsmeldung über automatischen Neustart der Auswerteelektronik.

Tab. 20: Beschreibung der Fehlermeldungen

5.2.10 Parameter zum Löschen von Fehlermeldungen

Dieser Parameter kann durch den Anwender nur beschrieben werden.

Name	Beschreibung	Adresse	Typ	Länge	DEC
Alarm_Clear	Löschen einer Fehlermeldung aus dem Parameter „Alarm_Read“ (0x14) durch Überschreiben mit der fehlerspezifischen Maske (siehe Fehlermeldungen)	0xC4	U32	2	10 ⁰

Tab. 21: Parameter zum Löschen von Fehlermeldungen

6 Transport, Lagerung

6.1 Auspacken und Lieferzustand prüfen

Personalqualifikation: Geschultes Personal

1. ➤ Produkt beim Empfang auf Transportschäden prüfen.
2. ➤ Transportschäden sofort beim Hersteller melden.
3. ➤ Verpackungsmaterial den örtlich geltenden Vorschriften gemäß entsorgen.

6.2 Auswertelektronik transportieren

➤ Auswertelektronik in der Originalverpackung transportieren, dabei Umgebungsbedingungen beachten ↪ Technische Daten, Seite 4.

6.3 Auswertelektronik lagern

➤ Auswertelektronik in der Originalverpackung an einem kühlen und trockenen Ort lagern, dabei Umgebungsbedingungen beachten ↪ Technische Daten, Seite 4.

7 Einbau, Ausbau

7.1 Gefahren beim Einbau, Ausbau



Folgende Sicherheitshinweise unbedingt beachten:

- Alle Arbeiten nur von Elektrofachkräften durchführen lassen.
- Auswertelektronik nicht zerlegen.

7.2 Auswertelektronik einbauen

Eine Auswertelektronik ist genau einem Durchflussmessgerät zugeordnet. Auf dem Typenschild der Auswertelektronik sind die Seriennummern der Auswertelektronik und des zugeordneten Durchflussmessgeräts angegeben ↪ Kennzeichnung, Seite 4.

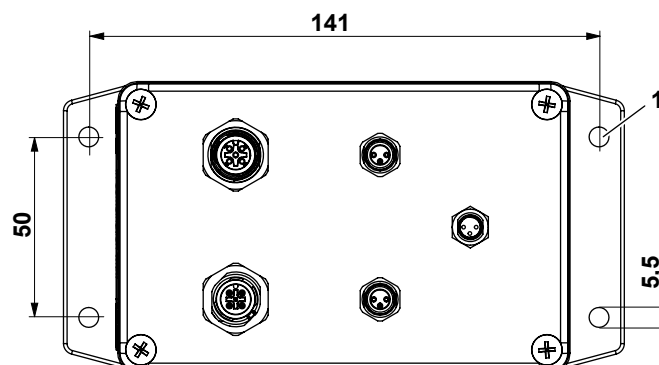


Abb. 5: Einbau Auswertelektronik

1 Bohrung für Befestigung (4 x)

Voraussetzung:

- ✓ 4 Befestigungselemente

➤ Auswertelektronik durch die vier Bohrungen 1 im Gehäuse an geeigneter Stelle auf festem Untergrund befestigen. Dabei die Umgebungsbedingungen beachten ↪ Technische Daten, Seite 4.

8 Anschluss

7.3 Auswerteelektronik ausbauen

7.3 Auswerteelektronik ausbauen

Voraussetzung:

✓ Elektrische Versorgung spannungsfrei und gegen Wiedereinschalten gesichert.

1. ➤ Alle Kabelverbindungen an der Auswerteelektronik ausstecken (Impulsgeber, Temperatursensor, Spannungsversorgung, Modbus).
2. ➤ Befestigungselemente der Auswerteelektronik entfernen.

8 Anschluss

8.1 Gefahren beim Anschluss



Folgende Sicherheitshinweise unbedingt beachten:

- Alle Arbeiten nur von Elektrofachkräften durchführen lassen.

8.2 Auswerteelektronik anschließen

Es können maximal 32 Auswerteelektroniken in Reihe verbunden werden. Modbus-Kommunikation und Spannungsversorgung erfolgen über ein Kabel. Der Modbus-Eingang der letzten Auswerteelektronik muss mit einem Abschlusswiderstand geschlossen sein.

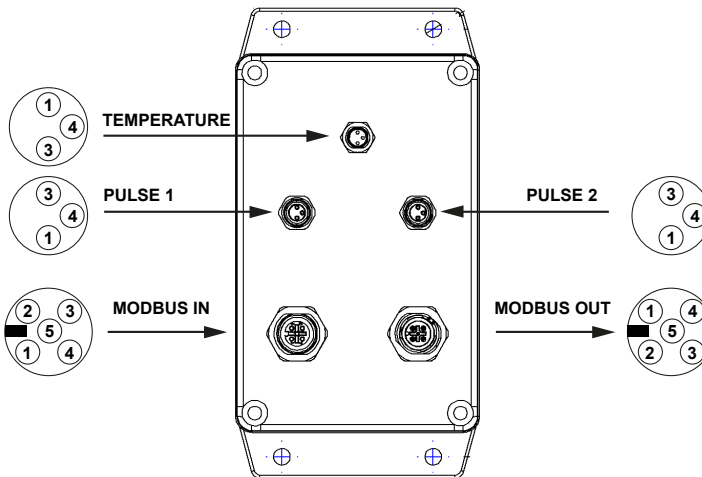


Abb. 6: Anschlussbelegung

Pin	Beschreibung
1	Abschirmung
2	DC-Spannungsversorgung 10–30 V (+)
3	DC-Spannungsversorgung 0 V (- bzw. GND)
4	RS-485 A / + / RXTX-P (positiv)
5	RS-485 B / - / RXTX-N (negativ) / invertiert

Tab. 22: Anschlussbelegung für Modbus

Pin	Beschreibung
1	DC-Spannungsversorgung 10–30 V (+)
3	DC-Spannungsversorgung 0 V (- bzw. GND)
4	Encoder-Impuls

Tab. 23: Anschlussbelegung für Impulsgeber (3-Draht PNP oder push/pull)

Pin	Beschreibung
1	Signal
3	GND 2
4	GND 1

Tab. 24: Anschlussbelegung für Temperatursensor (3-Draht Pt100)

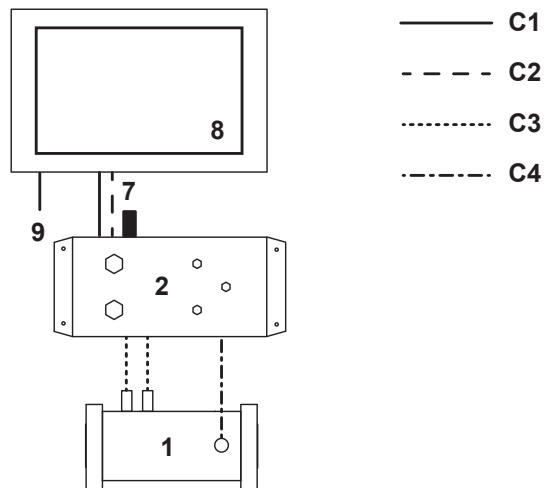


Abb. 7: Eine Auswerteelektronik anschließen

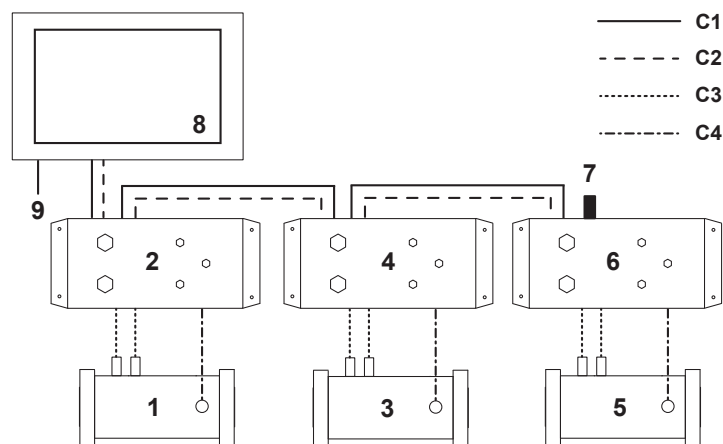


Abb. 8: Mehrere Auswerteelektroniken anschließen

1	Durchflussmessgerät	8	Anzeigegerät (HMI)
2	Auswerteelektronik	9	Spannungsversorgung Anzeigegerät
3	Durchflussmessgerät	C1	Spannungsversorgung Auswerteelektronik
4	Auswerteelektronik	C2	Verbindung Modbus RS-485
5	Durchflussmessgerät	C3	Verbindung Impulsgeber
6	Auswerteelektronik	C4	Verbindung Temperatursensor
7	Abschlusswiderstand		

Voraussetzung:

- ✓ Modbus-Kabel für alle Anschlüsse vorhanden
 - ✓ Beide Impulsgeber und der Temperatursensor des Durchflussmessgeräts sind mit der zugeordneten Auswerteelektronik verbunden
1. ➔ Modbus-Ausgang (MODBUS OUT) der ersten Auswerteelektronik mit dem Anzeigegerät verbinden.
 2. ➔ Modbus-Eingang (MODBUS IN) der letzten Auswerteelektronik mit dem Abschlusswiderstand abschließen.
 3. ➔ Bei Reihenschaltung mehrerer Auswerteelektroniken den Ausgang einer Auswerteelektronik mit dem Eingang der nächsten Auswerteelektronik verbinden.

9 Bedienung

9.1 Grundeinstellungen vornehmen

9.1.1 Modbus-Adresse einstellen

Die Modbus-Adressierung erfolgt über zwei Adresswahlschalter auf der Platine der Auswerteelektronik.

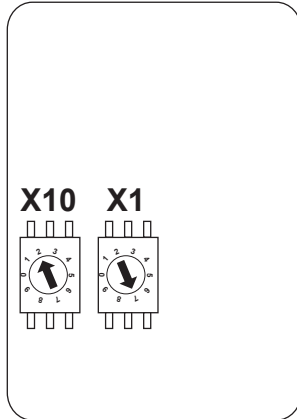


Abb. 9: Modbus-Adressierung

1. ➔ Deckel von Auswerteelektronik entfernen.
2. ➔ Modbus-Adresse über Adresswahlschalter **X10** und **X1** einstellen.
Beispiel: Für Modbus-Adresse 27 Adresswahlschalter **X10** auf 2 einstellen und Adresswahlschalter **X1** auf 7 einstellen.

9.1.2 Dichtetabelle verwalten

Parameter „Density_Determination“

Die Auswerteelektronik bietet mehrere Möglichkeiten, die Dichteberechnung mit dem Parameter „Density_Determination“ zu verwalten.

In der Auswerteelektronik können zwei Dichtetabellen für zwei verschiedene Fördermedien hinterlegt werden, falls die Anlage mit zwei Fördermedien betrieben wird. Wird die Anlage mit nur einem Fördermedium betrieben, wird nur eine Dichtetabelle verwendet.

Dichtebestimmung durch	Modbus-Wert
Automatische Auswahl der Dichtetabelle bei manueller Eingabe der Dichtewerte (keine Dichteberechnung wie bei den Modi 3, 4, 5)	0
Auswahl Dichtetabelle 1	1
Auswahl Dichtetabelle 2	2
Automatische Auswahl Dichteberechnung für Diesel oder Schweröl	3
Dichteberechnung für Diesel (LDO/MDO)	4
Dichteberechnung für Schweröl (HFO)	5

Tab. 25: Parameter „Density_Determination“

Dichtewerte manuell eingeben

Dichtewerte und Temperaturwerte können manuell eingegeben werden.

- ➔ Parameter „Density_Determination“ auf 0, 1 oder 2 setzen und Dichtewerte eingeben.

Dichtewerte berechnen lassen

Bei Heizölen können die temperaturabhängigen Dichtewerte automatisch aus einem Bezugswert berechnet werden. Die Dichteberechnung erfolgt nach PTB laut DIN 51757 Verfahren B für Heizöle.

- ➔ Parameter „Density_Determination“ auf 3, 4 oder 5 setzen.

⇒ Die Auswerteelektronik berechnet die Dichtewerte mit Hilfe von Bezugswerten:

- Dichtetabelle 1 mit Parameter „Reference_Density_1“
- Dichtetabelle 2 mit Parameter „Reference_Density_2“

Hinweis Nach Umstellung auf berechnete Dichtewerte muss die Auswerteelektronik neu gestartet werden.

Dichtetabelle wählen lassen

Bei Betrieb mit zwei unterschiedlichen Fördermedien, z.B. Diesel und Schweröl, kann die Auswahl der zugehörigen Dichtetabelle automatisch erfolgen. Dafür wird die aktuelle Temperatur des Fördermediums mit dem Wert des Parameters „Temperature_Switch“ verglichen.

—> Für automatische Auswahl der Dichtetabelle Parameter „Density_Determination“ auf 0 oder 3 setzen.

⇒ Die Auswertelektronik vergleicht die aktuell gemessene Temperatur des Fördermediums mit dem Parameter „Temperature_Switch“ und wählt die Dichtetabelle:

Auswahl Dichtetabelle 1, wenn Temperatur kleiner „Temperature_Switch“

Auswahl Dichtetabelle 2, wenn Temperatur größer/gleich „Temperature_Switch“

Dichtetabelle 1 wählen

—> Für Auswahl Dichtetabelle 1 Parameter „Density_Determination“ auf 1 oder 4 setzen.

Dichtetabelle 2 wählen

—> Für Auswahl Dichtetabelle 2 Parameter „Density_Determination“ auf 2 oder 5 setzen.

9.1.3 Dichtetabelle eingeben

Die Auswertelektronik verwaltet zwei Dichtetabellen für zwei verschiedene Fördermedien. In einer Dichtetabelle sind die temperaturabhängigen Dichtewerte eines Fördermediums hinterlegt. Mit den hinterlegten Werten erfolgt die Berechnung des Durchflusses bei einer Bezugstemperatur.

Wird die Anlage mit nur einem Fördermedium betrieben, wird auch nur eine Dichtetabelle verwendet.

Adresse	Parameter	Einheit	Länge	Nachkomma- stellen	Erläuterung	Datentyp
0x60 ... 0x69	Temperature 1.1 ... Temperature 1.10	[°C]	1	1	Wert x 10	I16
0x6A ... 0x7C	Density 1.1 ... Density 1.10	[kg/m ³]	2	1	Wert x 10	U32

Tab. 26: Parameter der Dichtetabelle 1

1. —> Wert mal 10 in die Parameter „Temperature 1.1“ bis „Temperature 1.10“ eintragen.

Beispiel: Eingabe 125 bedeutet 12,5 °C.

2. —> Wert mal 10 in die Parameter „Density 1.1“ bis „Density 1.10“ eintragen.

Beispiel: Eingabe 8513 bedeutet 851,3 kg/m³.

9.1.4 Modus für Volumenmessung wählen

Über den Parameter „Flow_Metering_Mode“ wird gesteuert, in welcher Form die Auswertelektronik das gemessene Volumen ausgibt. Es stehen drei Modi zur Verfügung.

Wert	Beschreibung
0	Reiner Messwert, ohne Korrektur
1	Messwert mit Temperaturkompensation
2	Messwert umgerechnet in Masse [kg]

Tab. 27: Parameter „Flow_Metering_Mode“

—> Parameter „Flow_Metering_Mode“ auf 0, 1 oder 2 setzen.

9.1.5 Bezugstemperatur für Temperaturkompensation festlegen

Der Parameter „X_Temperature“ wird zur Korrekturrechnung der Dichte verwendet. Diese Korrektur wird Temperaturkompensation genannt.

Mit Hilfe der gemessenen Temperatur des durchströmenden Fördermediums und der gespeicherten Dichtetabelle wird die aktuelle Dichte des Fördermediums errechnet. Damit werden Messfehler durch Veränderungen der Dichte auf Grund von Temperaturschwankungen vermieden.

Wert	Beschreibung
15	Bezugstemperatur [°C] zur Korrekturrechnung der Dichtewerte (Standardwert = 15 °C)

Tab. 28: Parameter „X_Temperature“

—> Bezugstemperatur in Parameter „X_Temperature“ eintragen.

9.1.6 Anzeige glätten

Ein stark schwankender Durchfluss verursacht springende Anzeigewerte, die eine Interpretation durch den Anwender erschwert. Die Glättung reduziert diesen Effekt, indem eine Mittelwertbildung über mehrere Messwerte erfolgt.

Die folgende Tabelle zeigt, wie sich die Anzahl der zur Mittelwertbildung verwendeten Messwerte auf die Reaktionszeit auswirkt. Die Reaktionszeit ist definiert als jene Zeit, in der eine sprunghafte Änderung der Impulsgeberfrequenz (= Durchflussrate) zur Gänze im Parameter „Avg_Flow_Rate“ abgebildet wird.

Anzahl Messwerte für Glättung	Reaktionszeit [s]
0 oder 1	1/16
2	1/8
16	1
100	10
200	20
500	50
1000	100

Tab. 29: Parameter „Avg_Flow_Nb_Samples“

→ Anzahl der Messwerte für Glättung in Parameter „Avg_Flow_Nb_Samples“ eingeben.

9.1.7 Modus für Impulsauswertung wählen

Über den Parameter „Pulse_Type“ wird die Erkennung der Durchflussrichtung gesteuert. Es stehen zwei Modi zur Verfügung.

Wert	Beschreibung
0	Encoder-Modus: Die Auswerteelektronik wertet zwei Impulsgeber aus und kann damit die Durchflussrichtung erkennen.
1	Counter-Modus: Die Auswerteelektronik wertet nur einen Impulsgeber aus, eine Erkennung der Durchflussrichtung ist nicht möglich.

Tab. 30: Parameter „Pulse_Type“

→ Parameter „Pulse_Type“ auf 0 oder 1 setzen.

9.1.8 Maximalen Durchfluss festlegen

Über den Parameter „Maximum_Flow_Rate“ wird der maximale Durchfluss in [l/h] festgelegt. Übersteigt der aktuelle Durchfluss den im Parameter hinterlegten Wert, wird eine Fehlermeldung ausgegeben, siehe „Alarm 29“.

→ Gewünschten Wert mal 100 in Parameter „Maximum_Flow_Rate“ eintragen.

Beispiel: Eingabe 35500 entspricht 355,00 l/h.

9.1.9 Minimalen Durchfluss festlegen

Über den Parameter „Flow_Zero_Threshold“ wird der minimale Durchfluss in [l/h] festgelegt.

Damit wird erreicht, dass die Durchflussrate, unabhängig von ihrer Glättung, nach einer definierten Zeit ($1/f_{\text{ug}}$) auf Null geht. Liegt der Durchfluss unterhalb dieses Grenzwerts, wird die durchschnittliche Durchflussrate auf Null gesetzt. Volumen bzw. Masse wird aber weiterhin bei der Berechnung der Totwerte berücksichtigt.

Wird als Grenzwert Null eingegeben, geht die durchschnittliche Durchflussrate erst mit einer gewissen Verzögerung auf Null. Die Dauer dieser Verzögerungszeit entspricht der Reaktionszeit der Glättung.

→ Gewünschten Wert mal 100 in Parameter „Flow_Zero_Threshold“ eintragen.

Beispiel: Eingabe 5 entspricht 0,05 l/h.

9.2 Messwerte und Statusinformationen lesen

9.2.1 Messwerte synchronisieren

Bei der Differenzmessung ist eine Synchronisierung zwischen den Messungen im Zulauf und Rücklauf empfehlenswert. Dafür steht ein Wartemodus zur Verfügung, der über den Parameter „Hold_Timer“ gesteuert wird. Bei aktiviertem Wartemodus werden die aktuellen Messwerte, d.h. die automatisch aktualisierten Parameter, während einer vorgegebenen Wartezeit eingefroren.

Wartemodus für eine Auswerteelektronik aktivieren

—> Wartezeit in [ms] in Parameter „Hold_Timer“ eintragen.

⇒ Der Zähler beginnt sofort abwärts zu zählen, im Parameter „Hold_Timer“ steht die verbleibende Restdauer des Wartemodus. Die Messwerte werden während der Wartezeit intern weiter aktualisiert.

Wartemodus für mehrere Auswerteelektroniken aktivieren

—> Modbus-Adresse 0 und Wartezeit in [ms] in Parameter „Hold_Timer“ eintragen.

⇒ Parameter „Alarm_Read“, „Total_Volume_2“, „Avg_Flow_Rate“, „Temperature“ und „Flow_Dir_Change“ werden gelesen.

Wartemodus deaktivieren

—> Wartezeit 0 in Parameter „Hold_Timer“ eintragen.

Wartezeit erhöhen

—> Bevor der Zähler den Wert Null erreicht hat, neue Wartezeit in [ms] in Parameter „Hold_Timer“ eintragen.

Beispiel:

In einem Durchflussmesssystem mit je einem Durchflussmessgerät im Zulauf und Rücklauf soll pro Sekunde ein Satz von Messwerten gelesen werden.

1. —> In Parameter „Hold_Timer“ Wartezeit 500 ms und Modbus-Adresse 0 eintragen, damit beide Auswerteelektroniken gleichzeitig in den Wartemodus versetzt werden.
Die Wartezeit ist frei wählbar. Eine Wartezeit von 500 ms reicht aus, einmal die aktuellen Messwerte der beiden Durchflussmessgeräte zu lesen und vor dem nächsten Lesen abgelaufen zu sein.
2. —> Messwerte aus der Auswerteelektronik 1 lesen.
⇒ Parameter „Alarm_Read“, „Total_Volume_2“, „Avg_Flow_Rate“, „Temperature“ und „Flow_Dir_Change“ der Auswerteelektronik 1 lesen.
3. —> Messwerte aus der Auswerteelektronik 2 lesen.
⇒ Parameter „Alarm_Read“, „Total_Volume_2“, „Avg_Flow_Rate“, „Temperature“ und „Flow_Dir_Change“ der Auswerteelektronik 2 lesen.
4. —> Menge und Differenz der Durchflüsse berechnen.
⇒ Der Wartemodus endet automatisch nach 500 ms.

9.2.2 Fehlermeldungen löschen

Fehlermeldungen werden im Parameter „Alarm_Read“ abgelegt. Gelöscht werden können einzelne, mehrere oder alle Fehlermeldungen.

Zum Löschen von Fehlermeldungen steht der Parameter „Alarm_Clear“ zur Verfügung. Der Parameter muss mit der der Fehlermeldung zugeordneten Maske beschrieben werden. Zum Löschen mehrerer Fehlermeldungen werden die Masken der einzelnen Fehlermeldungen addiert.

Eine Fehlermeldung löschen

—> Maske der Fehlermeldung in Parameter „Alarm_Clear“ eintragen.

Beispiel: Fehlermeldung 3 soll gelöscht werden.

0x00000004 für Fehlermeldung 3 in Parameter „Alarm_Clear“ eintragen.

⇒ Ist die Ursache der Fehlermeldung nicht behoben, bleibt der entsprechende Wert im Parameter „Alarm_Read“ erhalten.

Mehrere Fehlermeldungen löschen

—> Summe der Masken der Fehlermeldungen in Parameter „Alarm_Clear“ eintragen.

Beispiel: Fehlermeldungen 3 und 32 sollen gelöscht werden.

0x10000004 (= 0x00000004 für Fehlermeldung 3 + 0x10000000 für Fehlermeldung 32) in Parameter „Alarm_Clear“ eintragen.

⇒ Sind die Ursachen der Fehlermeldungen nicht behoben, bleibt der entsprechende Wert im Parameter „Alarm_Read“ erhalten.

Alle Fehlermeldungen löschen

—> Maske 0xFFFFFFFF in Parameter „Alarm_Clear“ eintragen.

⇒ Sind die Ursachen der Fehlermeldungen nicht behoben, bleibt der entsprechende Wert im Parameter „Alarm_Read“ erhalten.

10 Wartung

10.1 Wartungsbedarf

Die Auswerteelektronik ist wartungsfrei.

10.2 Auswerteelektronik reinigen

ACHTUNG

Geräteschaden durch Wasser.

- ▶ Sicherstellen, dass kein Wasser in die Auswerteelektronik gelangt.

—▶ Gehäuse mit einem weichen Tuch abwischen. Bei stärkerer Verschmutzung Gehäuseoberfläche leicht mit einem handelsüblichen Reinigungsmittel feucht abwischen.

11 Entsorgung

11.1 Auswerteelektronik entsorgen

ACHTUNG

Umweltschaden durch unsachgemäße Entsorgung.

- ▶ Alle Komponenten umweltgerecht nach den geltenden örtlichen Vorschriften entsorgen.

—▶ Auswerteelektronik als Elektronikschrott fachgerecht entsorgen.

12 Hilfe im Problemfall

12.1 Status-LEDs

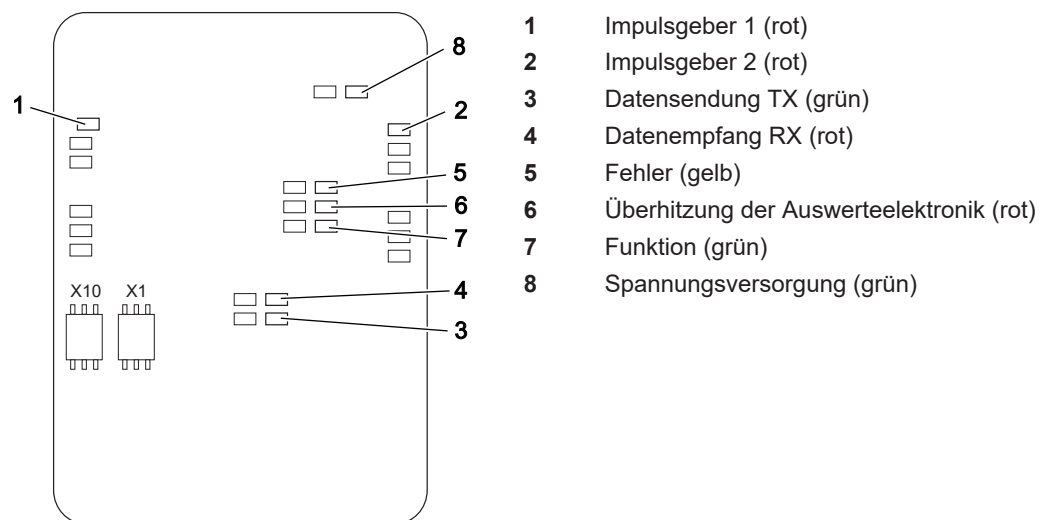


Abb. 10: Status-LEDs

12.2 Störungstabelle

Störung	Ursache	Behebung
Auswerteelektronik reagiert nicht.	Falsche Modbus-Adresse gewählt.	1. ► Modbus-Adresse prüfen. 2. ► Format der Modbus-Adresse prüfen.
Auswerteelektronik reagiert nicht und grüne LED 8 (Spannungsversorgung) leuchtet.	Abschlusswiderstand nicht installiert.	► Anschluss des Abschlusswiderstands prüfen.
Auswerteelektronik reagiert nicht und grüne LED 8 (Spannungsversorgung) aus.	Versorgung defekt oder falsche Verdrahtung.	► Spannungsversorgung prüfen.
Auswerteelektronik reagiert nicht und rote LED 4 (Datenempfang) aus.	Auswerteelektronik defekt oder falsche Verdrahtung.	► Auswerteelektronik und/oder Verdrahtung prüfen.
Auswerteelektronik reagiert nicht und rote LED 4 (Datenempfang) blinkt.	Daten werden empfangen aber nicht verstanden.	► Abschlusswiderstand, Modbus-Adresse und Baudrate prüfen.
Auswerteelektronik zeigt Durchfluss in umgekehrter Richtung an.	Impulsgeber vertauscht.	► Positionen der Impulsgeber tauschen.
Auswerteelektronik zeigt keinen Durchfluss an.	Bypass geöffnet.	► Bypass schließen.
	Zu hoher Wert im Parameter „Flow_Threshold“.	► Parameter „Flow_Threshold“ prüfen und ggf. korrigieren.
	Durchflussmessgerät blockiert.	► Durchflussmessgerät ausbauen und reinigen.

Tab. 31: Störungstabelle

12.3 Fehlerbaum: Keine Kommunikation

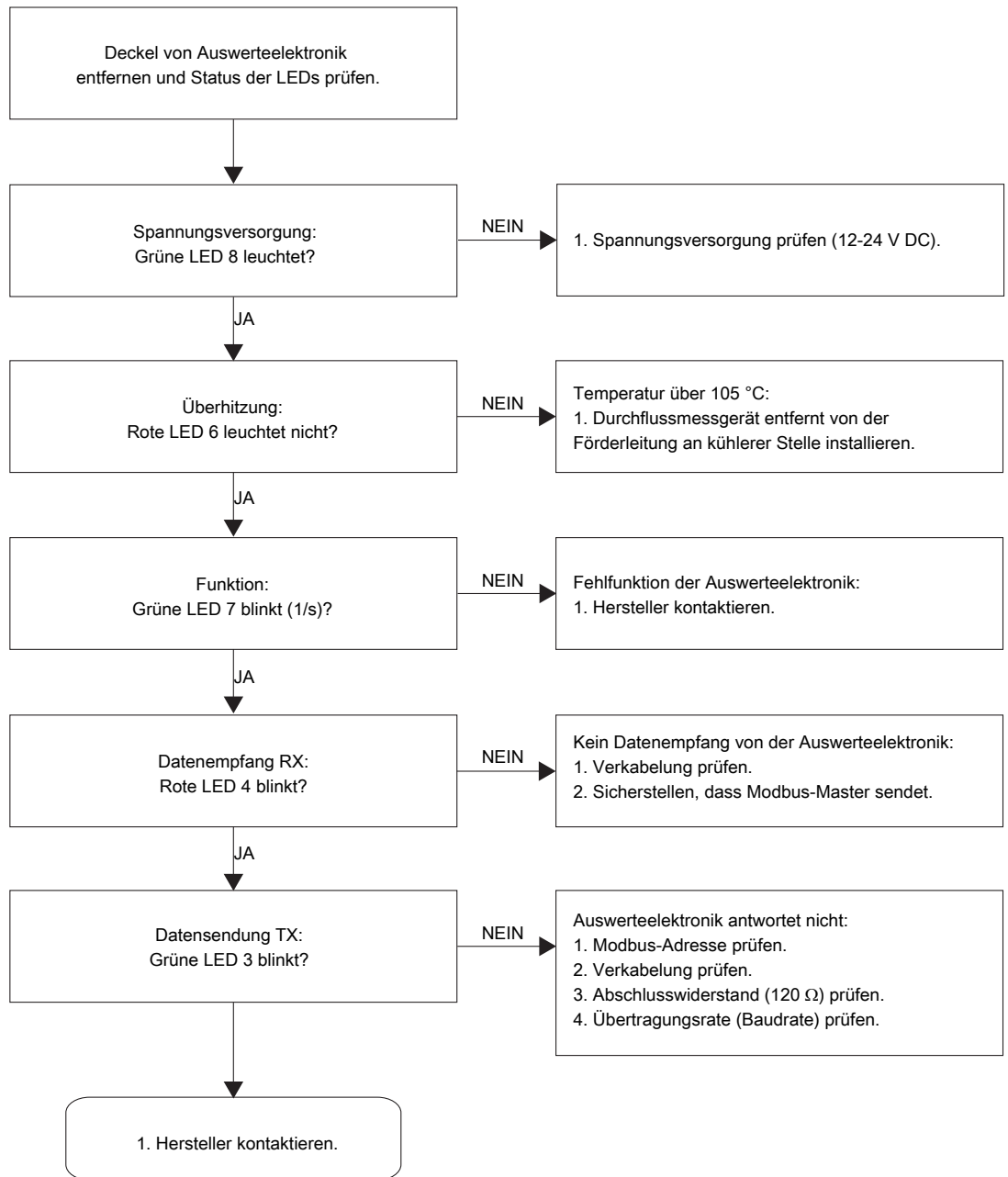


Abb. 11: Fehlerbaum: Keine Kommunikation

12.4 Fehlerbaum: Kein Durchfluss

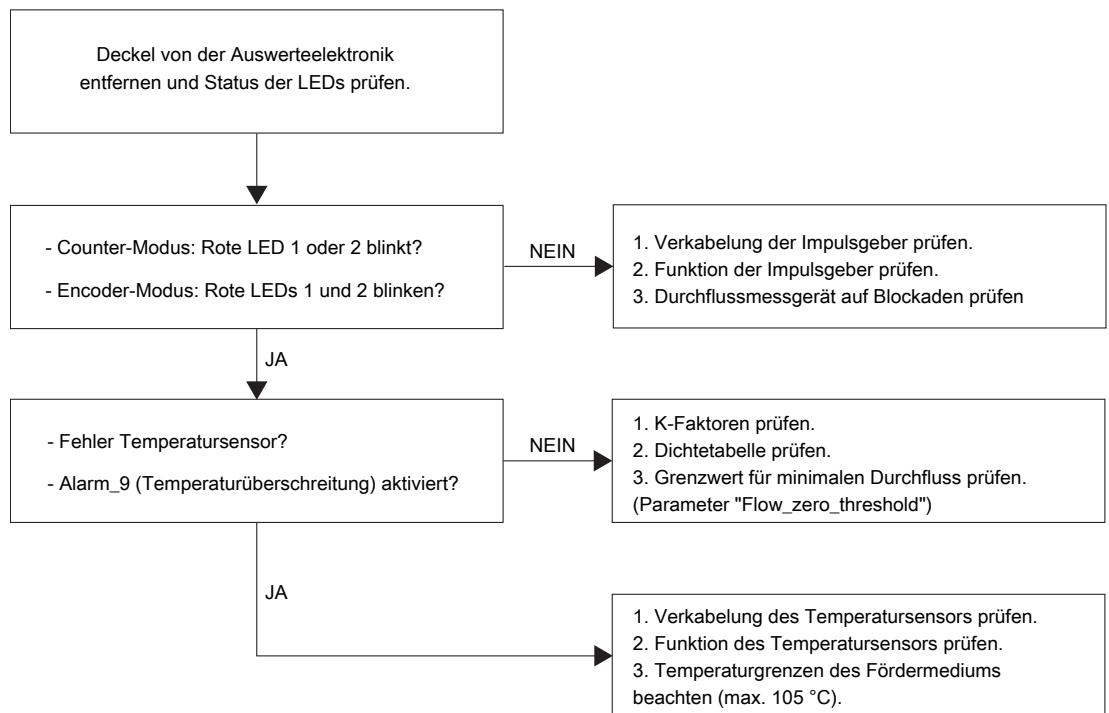


Abb. 12: Fehlerbaum: Kein Durchfluss

12.5 Fehlerbaum: Durchfluss ungewöhnlich hoch

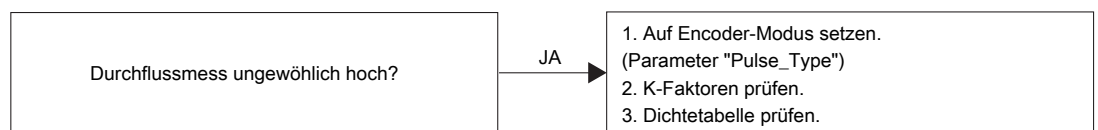


Abb. 13: Fehlerbaum: Durchfluss ungewöhnlich hoch

12.6 Fehlerbaum: Durchflussrate variiert zu stark

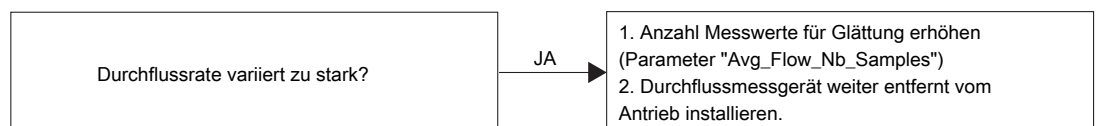


Abb. 14: Fehlerbaum: Durchflussrate variiert zu stark



KRAL

