

KRAL Auswerteelektronik

BEM 100

SW 1.06

OIE 26de
Ausgabe 2021-08
Originalanleitung

| | | | |
|---|-----------|--|-----------|
| 1 Zu diesem Dokument | 3 | 9.1.1 Modbus-Adresse einstellen | 16 |
| 1.1 Zielgruppen..... | 3 | 9.1.2 Dichtetabelle verwalten | 16 |
| 1.2 Mitgeltende Unterlagen | 3 | 9.1.3 Dichtetabelle eingeben | 17 |
| 1.3 Symbole..... | 3 | 9.1.4 Modus für Volumenmessung wählen | 17 |
| 1.3.1 Gefahrenstufen | 3 | 9.1.5 Bezugstemperatur für Temperaturkompensation festlegen | 18 |
| 1.3.2 Gefahrenzeichen..... | 3 | 9.1.6 Anzeige glätten..... | 18 |
| 1.3.3 Symbole in diesem Dokument | 4 | 9.1.7 Modus für Impulsauswertung wählen | 18 |
| 2 Sicherheit | 4 | 9.1.8 Maximalen Durchfluss festlegen..... | 18 |
| 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung | 4 | 9.1.9 Minimalen Durchfluss festlegen..... | 19 |
| 2.2 Vorhersehbare Fehlanwendung | 4 | 9.2 Messwerte und Statusinformationen lesen | 19 |
| 2.3 Grundsätzliche Sicherheitshinweise..... | 4 | 9.2.1 Messwerte synchronisieren | 19 |
| 3 Kennzeichnung | 4 | 9.2.2 Fehlermeldungen löschen | 19 |
| 3.1 Typenschild | 4 | 10 Wartung | 20 |
| 4 Technische Daten | 5 | 10.1 Wartungsbedarf | 20 |
| 4.1 Umgebungsbedingungen | 5 | 10.2 Elektronikeinheit reinigen | 20 |
| 4.2 Maßzeichnung | 5 | 11 Entsorgung | 20 |
| 4.3 Spannungsversorgung | 5 | 11.1 Elektronikeinheit entsorgen..... | 20 |
| 4.4 Modbus-Schnittstelle | 6 | 12 Hilfe im Problemfall | 21 |
| 4.5 Kabelspezifikation..... | 6 | 12.1 Status-LEDs | 21 |
| 4.6 Anschlussbelegung | 6 | 12.2 Störungstabelle | 21 |
| 5 Funktionsbeschreibung | 6 | 12.3 Fehlerbaum: Keine Kommunikation | 22 |
| 5.1 Funktionsprinzip | 6 | 12.4 Fehlerbaum: Kein Durchfluss..... | 23 |
| 5.1.1 Einsatz | 6 | 12.5 Fehlerbaum: Durchfluss ungewöhnlich hoch | 23 |
| 5.1.2 Kommunikation | 7 | 12.6 Fehlerbaum: Durchflussrate variiert zu stark | 23 |
| 5.1.3 Volumenmessung | 7 | | |
| 5.1.4 Linearisierung | 7 | | |
| 5.1.5 Dichtebestimmung | 7 | | |
| 5.1.6 Massemessung..... | 7 | | |
| 5.1.7 Differenzmessung und Synchronisierung | 8 | | |
| 5.1.8 Glättung | 8 | | |
| 5.2 Modbus-Kommunikation..... | 8 | | |
| 5.2.1 Unterstützte Modbus-Funktionen | 8 | | |
| 5.2.2 Reihenfolge der Datenwerte | 8 | | |
| 5.2.3 Legende zu den Parametertabellen..... | 8 | | |
| 5.2.4 Geschützte Parameter | 9 | | |
| 5.2.5 Automatisch aktualisierte Parameter | 9 | | |
| 5.2.6 Parameter zur Konfiguration | 10 | | |
| 5.2.7 K-Faktor-Tabelle | 11 | | |
| 5.2.8 Dichtetabellen | 11 | | |
| 5.2.9 Fehlermeldungen | 13 | | |
| 5.2.10 Parameter zum Löschen von Fehlermeldungen | 14 | | |
| 6 Transport, Lagerung | 14 | | |
| 6.1 Auspacken und Lieferzustand prüfen | 14 | | |
| 6.2 Elektronikeinheit transportieren | 14 | | |
| 6.3 Elektronikeinheit lagern | 14 | | |
| 7 Einbau, Ausbau | 14 | | |
| 7.1 Gefahren beim Einbau, Ausbau | 14 | | |
| 7.2 Auswerteelektronik einbauen | 14 | | |
| 7.3 Auswerteelektronik ausbauen | 14 | | |
| 8 Anschluss | 14 | | |
| 8.1 Gefahren beim Anschluss | 14 | | |
| 8.2 Auswerteelektronik anschließen | 15 | | |
| 9 Bedienung | 16 | | |
| 9.1 Grundeinstellungen vornehmen | 16 | | |

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

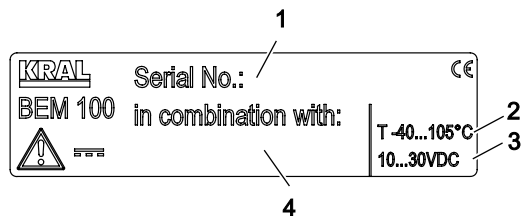


Folgende Sicherheitshinweise unbedingt beachten:

- 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

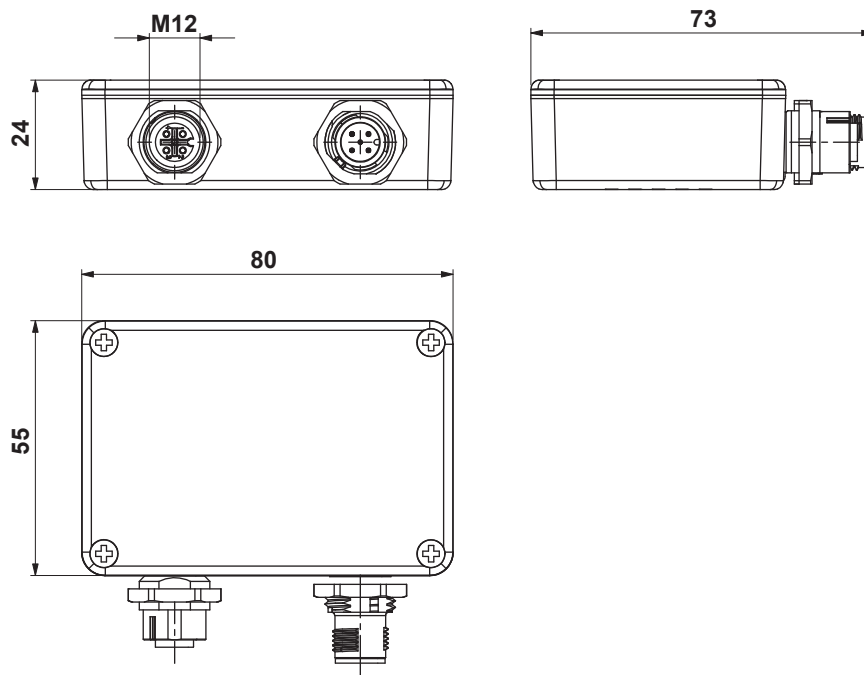


Abb. 2: Maßzeichnung Auswerteelektronik

| Parameter | Einheit | Wert |
|-----------|---------|--------------|
| L x B x H | [mm] | 80 x 73 x 24 |

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

5 Funktionsbeschreibung

4.4 Modbus-Schnittstelle

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 Stoppbit) |
| 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

4.6 Anschlussbelegung

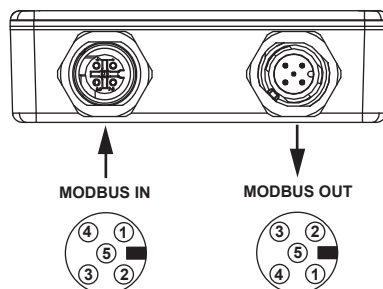


Abb. 3: Anschlussbelegung

| 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

5 Funktionsbeschreibung

5.1 Funktionsprinzip

5.1.1 Einsatz

Die Auswerteelektronik ist für den Einsatz mit einem KRAL Durchflussmessgerät der Baureihe OME Kompakt vorgesehen und wird direkt auf das Durchflussmessgerät montiert.

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 Anzeigegerät, z.B. einem PC oder Laptop (Mensch-Maschine-Schnittstelle / HMI). Dort können die errechneten Messergebnisse dargestellt werden.

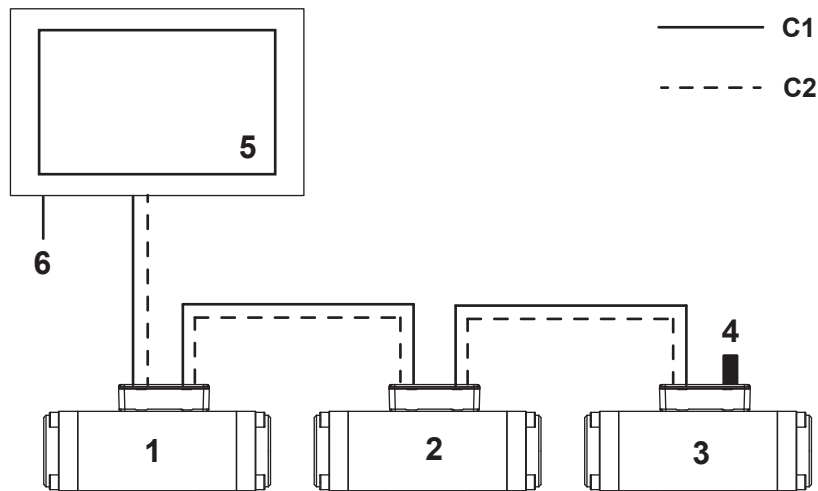


Abb. 4: Verbindung mehrerer Auswerteelektroniken

- | | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | Durchflussmessgerät mit Auswerteelektronik | 5 | Anzeigegerät (HMI) |
| 2 | Durchflussmessgerät mit Auswerteelektronik | 6 | Spannungsversorgung Anzeigegerät |
| 3 | Durchflussmessgerät mit Auswerteelektronik | C1 | Spannungsversorgung Auswerteelektronik |
| 4 | Abschlusswiderstand | C2 | Verbindung Modbus RS-485 |

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. 8: 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. 9: 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. 10: 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. 11: 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. 12: 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. 13: Automatisch aktualisierte Parameter

5 Funktionsbeschreibung

5.2 Modbus-Kommunikation

5.2.6 Parameter zur Konfiguration

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

| 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 |
| 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“: Auswahl 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. 14: 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...1000000,000 |
| K-Factor 2 | K-Faktor 2 [Pulse/l] | 0x52 | U32 | 2 | 10 ³ | 1,000...1000000,000 |
| K-Factor 3 | K-Faktor 3 [Pulse/l] | 0x54 | U32 | 2 | 10 ³ | 1,000...1000000,000 |
| K-Factor 4 | K-Faktor 4 [Pulse/l] | 0x56 | U32 | 2 | 10 ³ | 1,000...1000000,000 |
| K-Factor 5 | K-Faktor 5 [Pulse/l] | 0x58 | U32 | 2 | 10 ³ | 1,000...1000000,000 |
| K-Factor 6 | K-Faktor 6 [Pulse/l] | 0x5A | U32 | 2 | 10 ³ | 1,000...1000000,000 |
| K-Factor 7 | K-Faktor 7 [Pulse/l] | 0x5C | U32 | 2 | 10 ³ | 1,000...1000000,000 |
| K-Factor 8 | K-Faktor 8 [Pulse/l] | 0x5E | U32 | 2 | 10 ³ | 1,000...1000000,000 |

Tab. 15: 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. 16: Parameter der Dichtetabelle 1

5 Funktionsbeschreibung

5.2 Modbus-Kommunikation

| 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. 17: Parameter der Dichtetabelle 2

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. 18: Beschreibung der Fehlermeldungen

6 Transport, Lagerung

6.1 Auspacken und Lieferzustand prüfen

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. 19: 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 Elektronikeinheit transportieren

➤ Elektronikeinheit in der Originalverpackung transportieren. Dabei Umgebungsbedingungen beachten ➤ Technische Daten, Seite 5.

6.3 Elektronikeinheit lagern

➤ Elektronikeinheit in der Originalverpackung an einem kühlen und trockenen Ort lagern. Dabei Umgebungsbedingungen beachten ➤ Technische Daten, Seite 5.

7 Einbau, Ausbau

7.1 Gefahren beim Einbau, Ausbau



Folgende Sicherheitshinweise unbedingt beachten:

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

7.2 Auswerteelektronik einbauen

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

Die Auswerteelektronik wird direkt auf das Durchflussmessgerät montiert.

Hinweise zum Einbau der Auswerteelektronik siehe zugehörige Betriebsanleitung des Durchflussmessgeräts.

7.3 Auswerteelektronik ausbauen

Hinweise zum Ausbau der Auswerteelektronik siehe zugehörige Betriebsanleitung des Durchflussmessgeräts.

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.

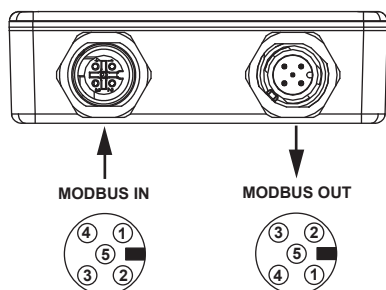


Abb. 5: Anschlussbelegung

| 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. 20: Anschlussbelegung

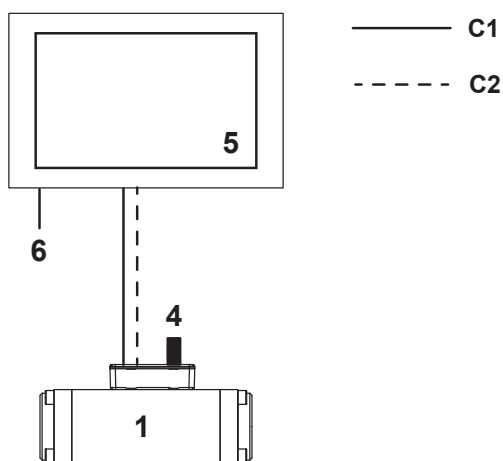


Abb. 6: Anschluss einer Auswerteelektronik

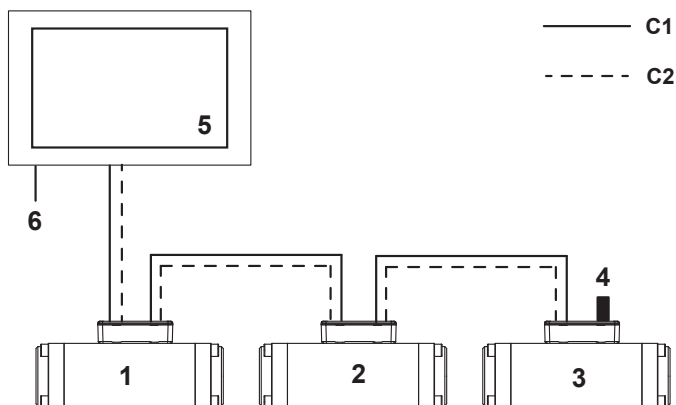


Abb. 7: Anschluss mehrerer Auswerteelektroniken

- | | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | Durchflussmessgerät mit Auswerteelektronik | 5 | Anzeigegerät (HMI) |
| 2 | Durchflussmessgerät mit Auswerteelektronik | 6 | Spannungsversorgung Anzeigegerät |
| 3 | Durchflussmessgerät mit Auswerteelektronik | C1 | Spannungsversorgung Auswerteelektronik |
| 4 | Abschlusswiderstand | C2 | Verbindung Modbus RS-485 |

9 Bedienung

9.1 Grundeinstellungen vornehmen

Voraussetzung:

✓ Modbus-Kabel für alle Anschlüsse vorhanden

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.

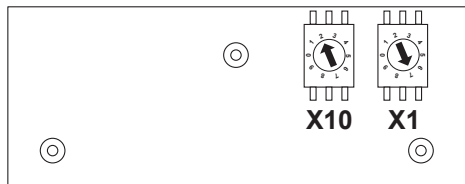


Abb. 8: Modbus-Adressierung

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. 21: 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 | Nachkommastellen | 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. 22: 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. 23: 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. 24: 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. 25: 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. 26: 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 Totalwerte 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.

10 Wartung

10.1 Wartungsbedarf

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 Elektronikeinheit ist wartungsfrei.

10.2 Elektronikeinheit reinigen

ACHTUNG

Geräteschaden durch Wasser.

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

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

11 Entsorgung

11.1 Elektronikeinheit entsorgen

ACHTUNG

Umweltschaden durch unsachgemäße Entsorgung.

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

—> Elektronikeinheit als Elektronikschrott fachgerecht entsorgen.

12 Hilfe im Problemfall

12.1 Status-LEDs

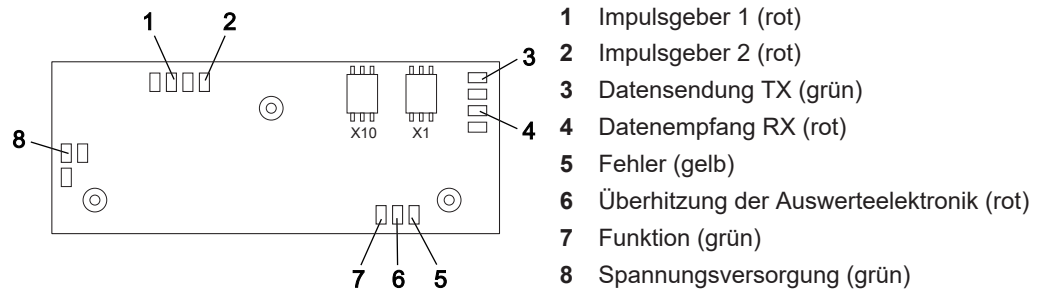


Abb. 9: Status-LEDs

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 Impulsger 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. 27: Störungstabelle

12.3 Fehlerbaum: Keine Kommunikation

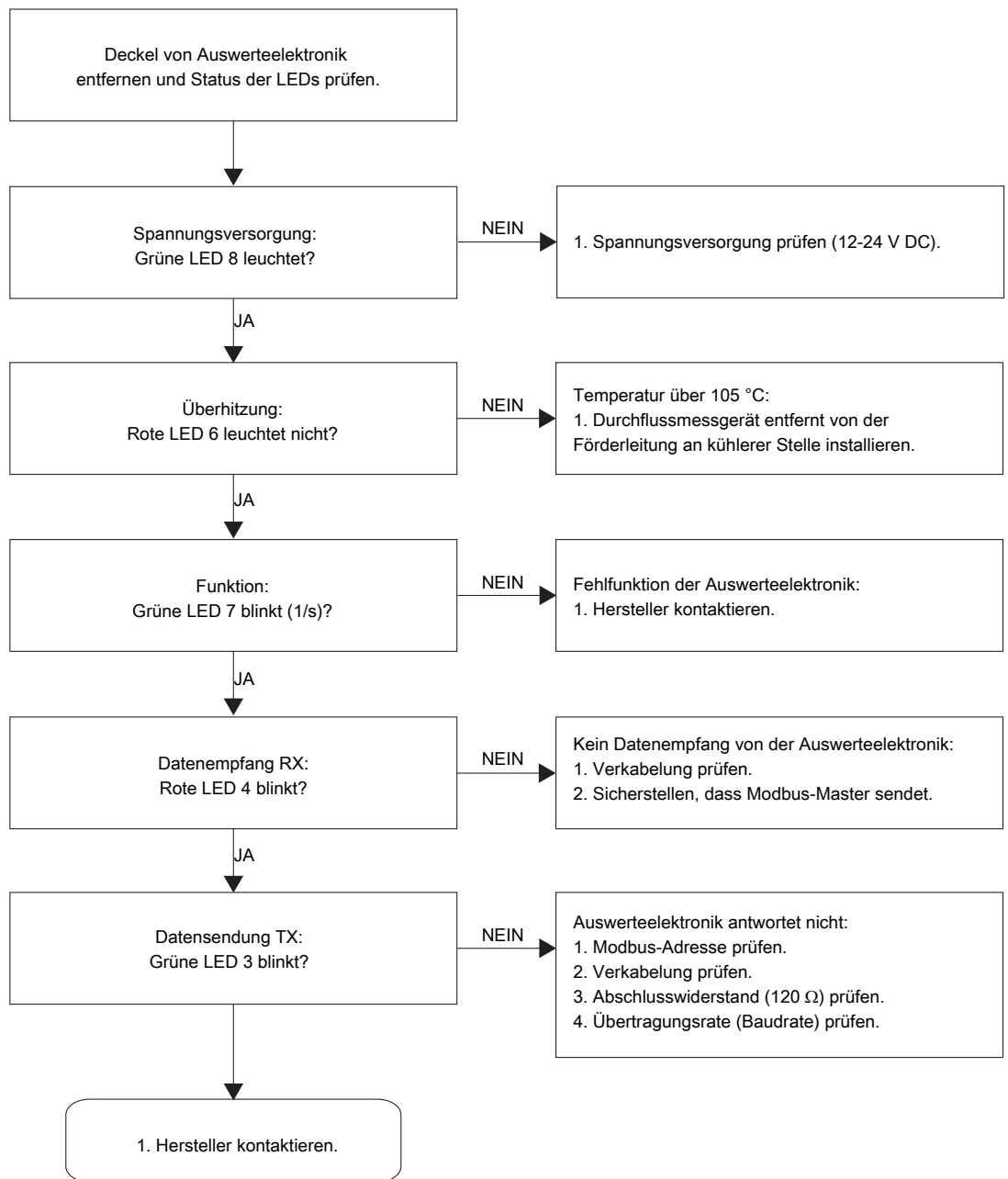


Abb. 10: Fehlerbaum: Keine Kommunikation

12.4 Fehlerbaum: Kein Durchfluss

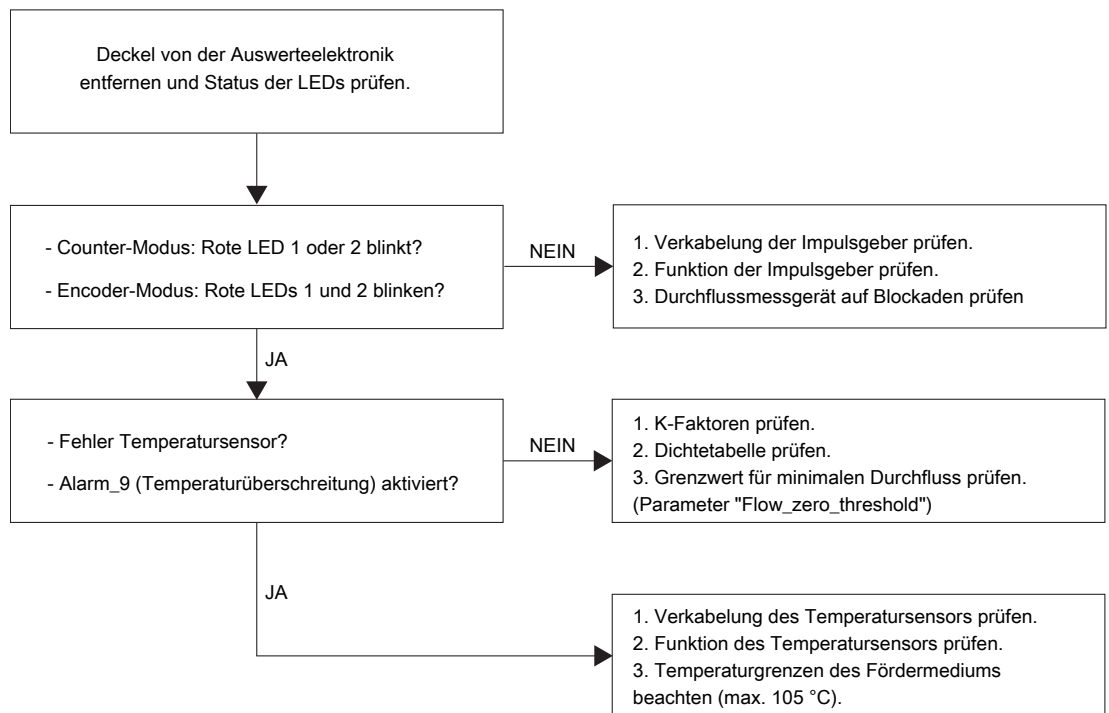


Abb. 11: Fehlerbaum: Kein Durchfluss

12.5 Fehlerbaum: Durchfluss ungewöhnlich hoch

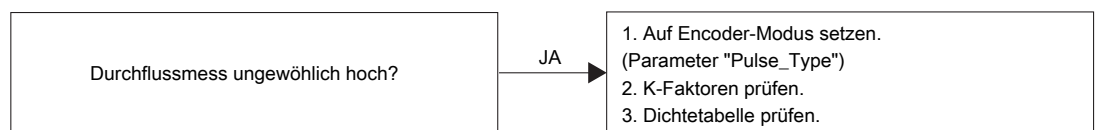


Abb. 12: Fehlerbaum: Durchfluss ungewöhnlich hoch

12.6 Fehlerbaum: Durchflussrate variiert zu stark

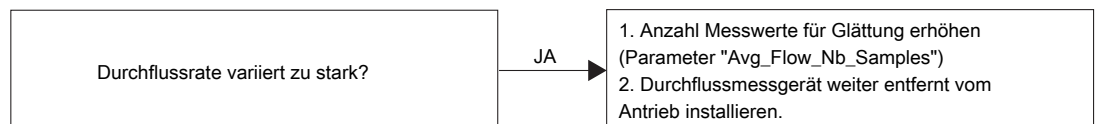


Abb. 13: Fehlerbaum: Durchflussrate variiert zu stark



KRAL

