



---

## Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

**DIMF 1.3 TVS**  
**DIMF 2.0 TVS**  
**DIMF 2.1 TVS**

für kontinuierliche Dichte- und Konzentrations-  
messung von Flüssigkeiten

---

## Bedienungsanweisung



## Inhaltsübersicht

|  |    |
|--|----|
| I. TRANSPORT, LIEFERUNG, LAGERUNG.....   | 4  |
| II. GEWÄHRLEISTUNG.....  | 4  |
| III. ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE.....   | 4  |
| IV. GRUNDLEGENDE SICHERHEITSINFORMATIONEN .....  | 5  |
| V. BEABSICHTIGTER BENUTZER .....   | 5  |
| 1. IDENTIFIKATION .....  | 6  |
| 2. ANWENDUNGSBEREICH .....   | 6  |
| 3. MESSPRINZIP .....   | 6  |
| 4. TECHNISCHE DATEN .....  | 7  |
| 4.1 DICHTAUFNEHMER.....  | 7  |
| 4.2 AUSWERTEELEKTRONIK TRANSMITTER TYP TR.....   | 8  |
| 4.3 ABMESSUNGEN.....   | 9  |
| 4.4 ERFORDERLICHER DIFFERENZDRUCK .....  | 10 |
| 5. INSTALLATION / MONTAGE .....  | 10 |
| 5.1 DICHTAUFNEHMER.....  | 11 |
| 5.2 EINBAU IN BYPASS (AM BEISPIEL DES DIMF2.0) .....   | 11 |
| 5.2.1 Standardausführung.....  | 11 |
| 5.2.2 mit Probeentnahme .....  | 12 |
| 5.2.3 mit Probeentnahme und Schauglas .....  | 12 |
| 5.2.4 mit Probeentnahme sowie Kalibrier- bzw. Spülanschluss .....                              | 12 |
| 5.3 EINBAU IN DIE HAUPTPRODUKTLEITUNG .....  | 13 |
| 5.4 BEISPIELE FÜR EINBAULAGEN.....   | 13 |
| 6. ELEKTRISCHER ANSCHLUSS .....  | 14 |
| 6.1 ANSCHLUSS VERSORGUNGSSPANNUNG.....   | 14 |
| 6.2 STROMAUSGANG .....   | 14 |
| 6.3 STATUSAUSGANG .....  | 15 |
| 7. KONFIGURATION / BEDIENUNG .....   | 15 |
| 7.1 TASTENBEDIENUNG .....  | 15 |
| 7.2 ZUGRIFFSBERECHTIGUNG .....   | 15 |
| 7.3 PARAMETER DER ELEKTRONIK .....   | 16 |
| 7.4 BETRIEBSART.....   | 20 |
| 7.5 KALIBRIERPARAMETER.....  | 21 |
| 7.5.1 Berechnung der Konzentration über die Polynomparameter.....                              | 21 |
| 7.5.2 Berechnung der Konzentration über die 400 P-Tabelle.....                                 | 21 |
| 8. WARTUNG .....   | 22 |
| 9. FEHLERERKENNUNG / FEHLERSUCHE.....  | 23 |
| 9.1 FEHLERURSACHEN, DIE AUF DEN MESSSTOFF ZURÜCKZUFÜHREN SIND.....                             | 24 |
| 9.2 FEHLERURSACHE, DIE AUF DIE TRANSMITTERELEKTRONIK ZURÜCKZUFÜHREN SIND.....                  | 25 |
| 9.2.1 Vor-Ort-Abgleich.....  | 26 |
| 9.2.2 Stromabgleich.....   | 26 |
| 9.2.3 Aus- und Einbau der Elektronik.....  | 27 |
| 9.3 FEHLERURSACHEN, DIE AUF DAS AUFNEHMERSYSTEM DES DICHTMESSGERÄTES ZURÜCKZUFÜHREN SIND ..... | 28 |
| 10. SELBSTÜBERWACHUNGSFUNKTIONEN / FEHLERMELDUNGEN .....                                       | 29 |
| 10.1 FEHLERMELDUNG PER STROMALARM.....   | 29 |
| 10.2 FEHLERMELDUNG AM STATUSAUSGANG.....   | 29 |
| 10.3 FEHLERMELDUNG AM DISPLAY .....  | 30 |
| 11. SERVICE .....  | 32 |

ANHANG ..... 33

A. BEISPIEL FÜR EIN KONFIGURATIONSDATENPROTOKOLL ..... 33

B. DEKONTAMINATIONSERKLÄRUNG ..... 34

C. EU- KONFORMITÄTSEKTLÄRUNG ..... 35

## I. Transport, Lieferung, Lagerung

### Lagerung und Transport:

Geräte sind vor Nässe, Feuchtigkeit, Verschmutzung, Stößen und Beschädigungen zu schützen.

### Prüfung der Lieferung:

Die Sendung ist nach Erhalt auf Vollständigkeit zu überprüfen. Die Daten des Gerätes sind mit den Angaben des Lieferscheins und der Bestellunterlagen zu vergleichen.

Eventuell aufgetretene Transportschäden sind sofort nach Anlieferung zu melden. Später gemeldete Schäden können nicht anerkannt werden.

## II. Gewährleistung

Umfang und Zeitraum einer Gewährleistung sind den vertraglichen Lieferbedingungen zu entnehmen.


Ein Gewährleistungsanspruch setzt eine fachgerechte Montage und Inbetriebnahme nach der für das Gerät gültigen Betriebsanweisung voraus. Die erforderlichen Montage-, Inbetriebnahme- und Wartungsarbeiten dürfen nur von sachkundigen und autorisierten Personen durchgeführt werden.


## III. Allgemeine Sicherheitshinweise

1. Dichtemessgeräte sind hochpräzise und zuverlässige Messgeräte. Diese dürfen nur ihrer Zweckmäßigkeit entsprechend verwendet werden. Die am Typenschild angebrachten Druck- und Temperatur-Einsatzgrenzen sowie die übrigen technischen Daten der Geräte und Sicherheitshinweise müssen bei der Installation, Inbetriebnahme und beim Betreiben der Geräte beachtet werden.
2. Nationale und internationale Auflagen für das Betreiben von druckbeaufschlagten Geräten und Anlagen sind zu beachten.
3. Vor der Installation hat der Betreiber sicherzustellen, dass die drucktragenden Teile nicht durch den Transport beschädigt wurden.
4. Die Geräte sind durch Fachpersonal zu installieren, zu betreiben und zu warten. Für die Sicherstellung einer ausreichenden und angemessenen Qualifikation des Personals ist der Betreiber verantwortlich. In Zweifelsfällen ist Rücksprache mit dem Hersteller zu halten.
5. Der Betreiber muss sicherstellen, dass die verwendeten Werkstoffe (medienberührte Teile) des Gerätes gegenüber Messflüssigkeit chemisch beständig sind.
6. Bei korrosiven Medien ist die Materialbeständigkeit des Schwingrohrs/der Schwinggabel zu klären.
7. Die Dichtungen bzw. dichtenden Elemente sind mit Sorgfalt entsprechend den Vorgaben der Bedienungsanleitung, zu handhaben.
8. Beschädigte Geräte müssen außer Betrieb genommen werden.


## IV. Grundlegende Sicherheitsinformationen

Beschreibung der Symbole:

|   |  |
|---|--|
|  | <p><b>WICHTIGE HINWEISE!</b></p> <p>Bitte beachten Sie diese Hinweise sorgfältig, um ein zuverlässig funktionierendes System zu erhalten. Der Begleittext enthält wichtige Informationen über das Produkt, den Umgang mit dem Produkt oder über einen Abschnitt des Dokuments, der von besonderer Bedeutung ist.</p> |
|---|--|

|   |   |
|---|---|
|  | <p><b>WARNUNG!</b></p> <p>Die Nichtbeachtung der vorgeschriebenen Vorsichtsmaßnahmen kann zum Tod, zu schweren Körperverletzungen oder zu erheblichen Sach- bzw. Produktschäden führen.</p> |
|---|---|

## V. Beabsichtigter Benutzer

|  |  |
|--|--|
|  | <p>Der vorgesehene Benutzer darf das Gerät nicht öffnen, verändern oder demontieren.<br/>Das Gerät darf nur von qualifiziertem Fachpersonal gewartet, gepflegt oder geöffnet werden.</p> |
|--|--|

## 1. Identifikation

Hersteller: Bopp & Reuther Messtechnik GmbH  
Am Neuen Rheinhafen 4  
67346 Speyer / Deutschland  
Telefon: + 49 6232 657-0  
Fax: + 49 6232 657-505

Produkttyp: Dichte- und Konzentrationsmessgerät

Produktname: Dichte- und Konzentrationsmessgerät DIMF mit Transmitter

Version Nr.: A-DE-06530-00J

## 2. Anwendungsbereich

Kontinuierliche Überwachung von Dichte, Massendurchflussmessung, steuerliche Messung, Qualitätskontrolle, Überwachung von Abwasser, Produkterkennung, Dosierung, Injektion oder Vermischung von Zusatzstoffen, Kontrolle chemischer Reaktionen, Messung von Konzentration, Überwachung und Kontrolle von Destillation, Filtration, Sedimentation, Misch- oder Fermentationsprozessen, Prozesskontrolle, Messung von Feststoffanteilen in Flüssigkeiten, Messung von Schaumstoffen und Suspensionen etc.

## 3. Messprinzip

Der Dichteaufnehmer der Baureihe DIMF dient der kontinuierlichen Messung der Dichte bzw. Konzentration von Flüssigkeiten bzw. von Flüssigkeitsgemischen.

Das bewährte Schwinggabelprinzip (DIMF 1.3) bzw. Biegeschwingerprinzip (DIMF 2.0 und 2.1) gewährleistet eine hohe Messgenauigkeit bei sehr guter Langzeitstabilität. Durch die unkomplizierte Bauart ist eine zuverlässige Funktion auch unter rauen Betriebsbedingungen gegeben.

### DIMF 1.3

Der eigentliche Messwertaufnehmer des Gerätes ist eine hohle Schwinggabel. Die Schwinggabel wird von der Flüssigkeit stetig durchströmt. Als Maß für die Dichte wird die Frequenz der Schwinggabel genutzt, deren Eigenfrequenz von der Dichte der aufgenommenen Flüssigkeit abhängig ist. Die Schwingungen werden elektromagnetisch angeregt und abgetastet. Ein zusätzlich eingebauter Temperatursensor dient zur Erfassung der Messtemperatur, die auch zur Kompensation des Temperatureinflusses verwendet werden kann.

Jedes Gerät wird mit Flüssigkeiten unterschiedlicher Dichte kalibriert. Die Aufnehmerkonstanten für die Berechnung der Dichte aus der Frequenz, die Kalibriertemperatur sowie die Korrekturkoeffizienten für den Temperatureinfluss sind aus dem Protokoll der Konfigurationsdaten zu ersehen (Beispiel siehe Anhang A).

### DIMF 2.0 und 2.1

Der eigentliche Messwertaufnehmer des Gerätes ist ein Schwingelement in Form eines zur Schwinggabel gebogenen Rohres. Das Schwingrohr wird von der Flüssigkeit stetig durchströmt. Als Maß für die Dichte wird die Frequenz des Schwingrohres genutzt, deren Eigenfrequenz von der Dichte der aufgenommenen Flüssigkeit abhängig ist. Die Schwingungen werden elektromagnetisch angeregt und abgetastet. Ein zusätzlich eingebauter Temperatursensor dient zur Erfassung der Messtemperatur, die auch zur Kompensation des Temperatureinflusses verwendet werden kann.

Jedes Gerät wird mit Flüssigkeiten unterschiedlicher Dichte kalibriert. Die Aufnehmerkonstanten für die Berechnung der Dichte aus der Frequenz, die Kalibriertemperatur sowie die Korrekturkoeffizienten für den Temperatureinfluss sind aus dem Protokoll der Konfigurationsdaten zu ersehen (Beispiel siehe Anhang A).

## 4. Technische Daten

### 4.1 Dichteaufnehmer

|                                     | DIMF 1.3  | DIMF 2.0  | DIMF 2.1   |
|-------------------------------------|---|---|--|
| Dichtebereich                       | 400 bis 3000 kg/m <sup>3</sup>  |   |  |
| Kalibrierungsbereich                | 400 bis 1450 kg/m <sup>3</sup>  |   |  |
| Messgenauigkeit                     | besser als ±0,01 %<br>(±0,1 kg/m <sup>3</sup> )   | besser als ±0,02 %<br>(±0,2 kg/m <sup>3</sup> )   | besser als ±0,02 %<br>(±0,2 kg/m <sup>3</sup> )  |
|                                     |   | besser als ±0,01 %<br>(±0,1 kg/m <sup>3</sup> )<br>mit Sonderkalibrierung   |  |
| Reproduzierbarkeit                  | besser als ±0,005 %<br>(±0,05 kg/m <sup>3</sup> )   | besser als ±0,005 %<br>(±0,05 kg/m <sup>3</sup> )   | besser als ±0,005 %<br>(±0,05 kg/m <sup>3</sup> )  |
| Messstofftemperatur                 | -40°C bis +100°C  | -40°C bis +150°C<br>(bis 210°C auf Anfrage)   | -40°C bis +150°C   |
| Temperaturkompensation              | über integrierten PT1000<br>nach DIN Klasse A direkt im Transmitter   |   |  |
| Druckeinfluss                       | kleiner als 0,02 kg/m <sup>3</sup> /bar   |   |  |
| Betriebsdruck                       | 100 bar   | 100 bar<br>(160 bar auf Anfrage)  | 40 bar   |
| Messstoff                           | für nicht-aggressive<br>Flüssigkeiten bzw.<br>Flüssigkeitsgemische,<br>insbesondere für<br>Kohlenwasserstoffe | pumpfähige Flüssigkeiten  | pumpfähige Flüssigkeiten   |
| Werkstoff: mediumsberührte<br>Teile | Speziallegierung aus<br>NiFeCr und 1.4571   | Edelstahl 1.4571 oder<br>Hastelloy C4 oder<br>Tantal oder<br>Inconel 600 oder<br>Monel 400 oder<br>andere auf Anfrage   | Edelstahl 1.4571,<br>andere auf Anfrage  |
| Werkstoff: Aufnehmergehäuse         | Edelstahl 1.4571  |   |  |
| kleinster Innendurchmesser          | 2 x 5 mm parallel   | ∅ ca. 10 mm   | ∅ ca. 25 mm  |
| Besonderheiten                      | Ausführung ohne<br>Dichtungen,<br>optional<br>Materialzeugnisse nach<br>DIN ISO 10204-2.2                     | Ausführung ohne<br>Dichtungen,<br>optional Materialzeugnisse<br>nach DIN ISO 10204-3.1  | Ausführung ohne<br>Dichtungen,<br>optional Materialzeugnisse<br>nach DIN ISO10204-3.1                                      |
| Gewicht                             | ca. 3 kg  | ca. 4,2 kg  | ca. 21 kg  |
| Prozessanschlüsse                   | Innengewinde G ¼<br>ISO 228   | Swagelok Verschraubungen<br>für Rohraußendurchmesser<br>12 mm<br>Flansch<br>DN15 oder DN25, PN40<br>nach DIN 2501<br>(bzw. Class 150/300 RF<br>ANSI B 16.5)<br>andere Druckstufen auf<br>Anfrage, sowie<br>verschiedene<br>Lebensmittelanschlüsse | Flansch<br>DN25, PN 40<br>nach DIN EN 1091<br>DN50, PN 40<br>nach DIN EN 1091<br><br>(bzw. Class 150/300 RF<br>ANSI B16.5) |

Alle Prozentangaben beziehen sich auf eine Dichte von 1000 kg/m<sup>3</sup>. Die genaue Spezifikation der Geräteausführung ist dem Ausführungsblatt des gelieferten Gerätes zu entnehmen.  
Die Möglichkeit einer Sonderkalibrierung ist abhängig vom Anwendungsfall und muss im Voraus mit dem Vertrieb geklärt werden.

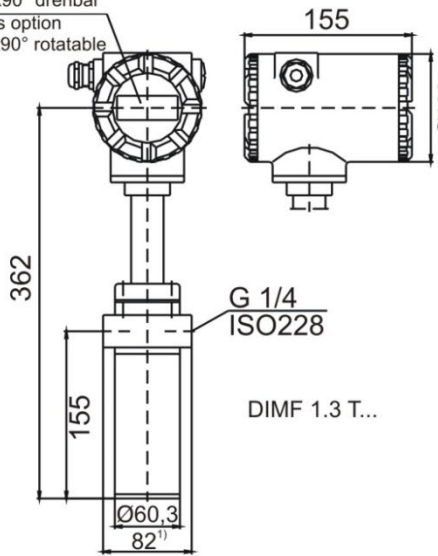
## 4.2 Auswertelektronik Transmitter Typ TR

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Funktionen                     | Erregung des Schwingelements im Dichteaufnehmer auf seine Eigenfrequenz, mit Grafikdisplay und vier Tasten zur Anzeige und Konfiguration des Transmitters vor Ort, bei Änderungen der Prozessdaten ist eine einfache Modifikation der eingestellten Parameter durch den Benutzer möglich. |
| Anzeigewerte                   | Dichte, Konzentration, Mediumtemperatur usw.  |
| programmierbare Parameter      | Anfangs- und Endwert des Ausgangssignales, Kalibrierkonstante, Messstoffkonstanten, Bezugstemperatur, usw.  |
| Ausgangssignal                 | 4-20 mA, kann jedem gewünschten Anzeigewert zugeordnet werden, z.B. Betriebsdichte, Bezugsdichte, Konzentration, Mediumtemperatur oder andere von der Dichte abgeleitete Größen<br>Statusausgang nach NAMUR, zur Ausgabe von Fehlermeldungen  |
| Versorgung                     | 24 V DC (min. 16 V DC / max. 30 V DC)   |
| Anschluss                      | 2-Leiter-Technik über Schraubklemmen;<br>Leitungseinführung über Kabelverschraubung mit M20 x 1,5 oder 1/2" NPT-Gewinde für Rohrinstallation (Conduit-System)   |
| Kabelspezifikation             | 2-adrig verdrillt   |
| Umgebungstemperatur            | -20°C bis +75°C   |
| Lagertemperatur                | -20°C bis +75°C   |
| Schutzgrad (Gehäuse)           | IP65  |
| Abmessungen (Gehäuse)          | Ø100 (D) x 155 (L) x 120 (H) mm   |
| Material (Gehäuse)             | Aluminiumguss   |
| Gewicht                        | 1,2 kg  |
| Kalibrierung und Konfiguration | entsprechend Bestellangaben im Werk Bopp & Reuther Messtechnik GmbH   |



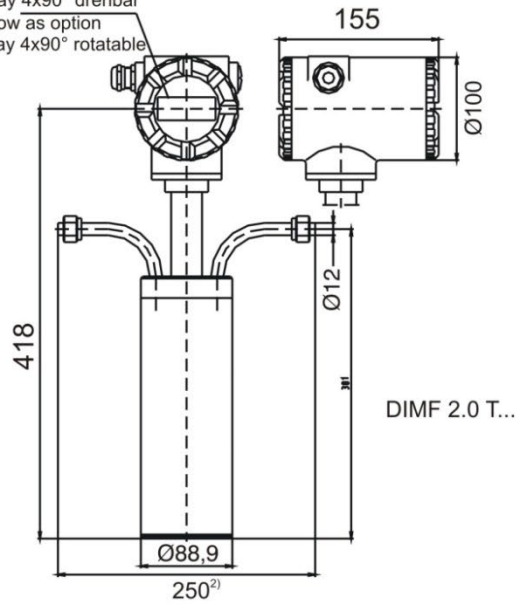
### 4.3 Abmessungen

Fenster als Option  
Display 4x90° drehbar  
Window as option  
Display 4x90° rotatable



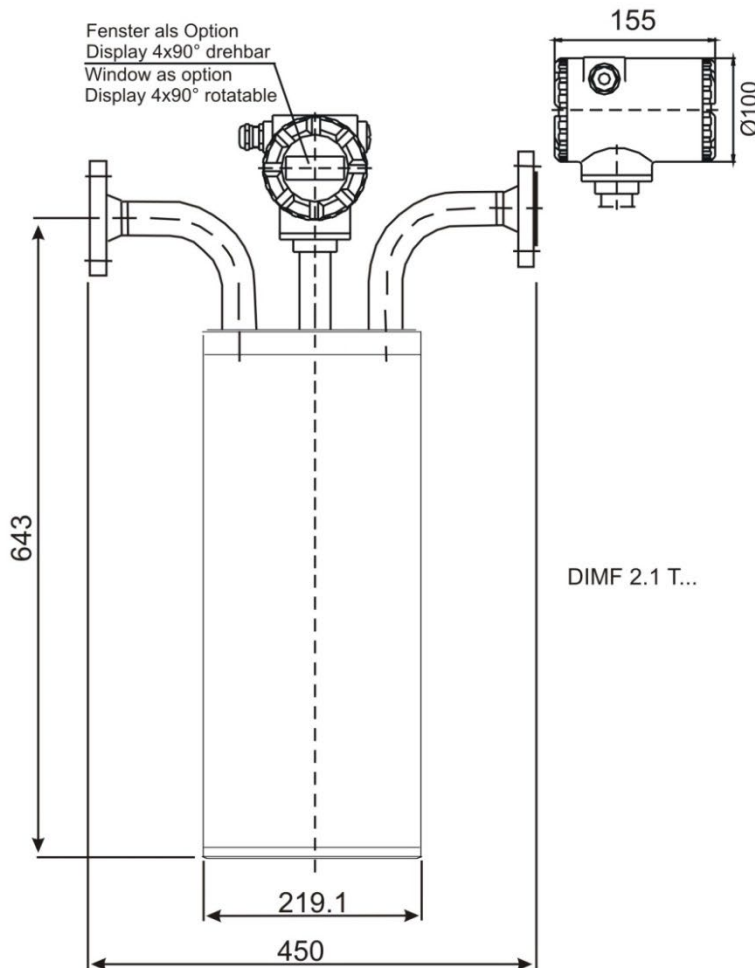
DIMF 1.3 T...

Fenster als Option  
Display 4x90° drehbar  
Window as option  
Display 4x90° rotatable



DIMF 2.0 T...

Fenster als Option  
Display 4x90° drehbar  
Window as option  
Display 4x90° rotatable



DIMF 2.1 T...

1) Baulänge DIMF 1.3 in Flanschausführung 200 mm  
2) Baulänge DIMF 2.0 in Flanschausführung 250 mm

#### 4.4 Erforderlicher Differenzdruck

Dichteaufnehmer der Baureihe DIMF messen unabhängig vom Durchfluss und auch bei Durchfluss Null. Ihr Einsatz ist deshalb in der Regel völlig problemlos. Sorgen Sie dafür, dass der Betriebsdurchfluss im Dichteaufnehmer

- die Probe schnell genug aktualisiert
- die Mediumtemperatur im Dichteaufnehmer ausgleicht
- das Ansammeln von Gasblasen oder Ablagerungen im Schwingrohr vermeidet
- nicht zu Kavitation im Schwingrohr / in der Schwinggabel führt
- kein Abrieb durch abrasive Stoffe verursacht

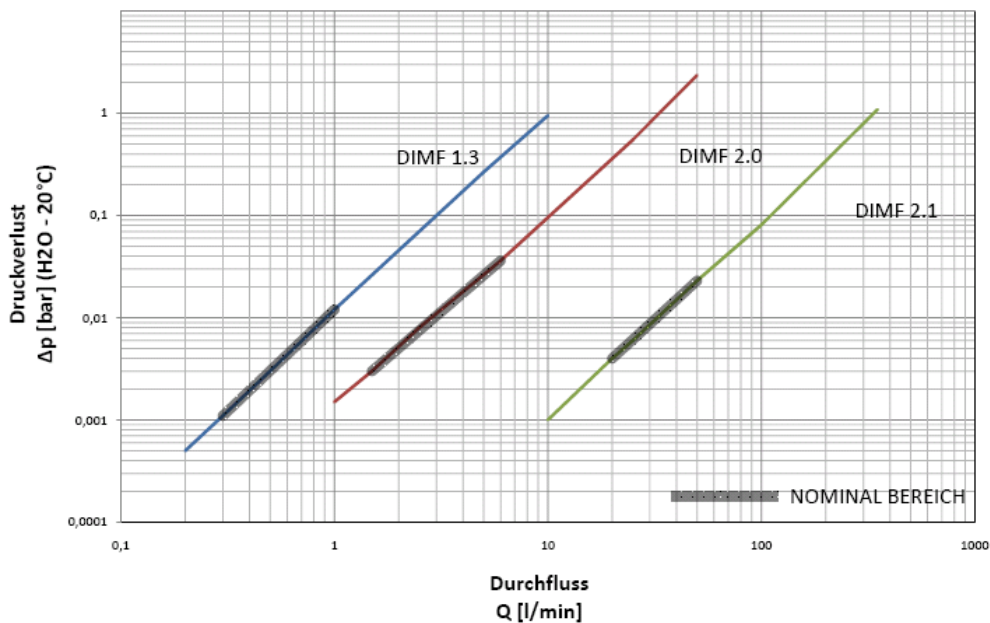
Um eine ausreichend schnelle Probenaktualisierung zu gewährleisten, ist erfahrungsgemäß folgender Durchfluss empfohlen:

|          |                 |
|----------|-----------------|
| DIMF 1.3 | 0,3 bis 1 l/min |
| DIMF 2.0 | 1,5 bis 6 l/min |
| DIMF 2.1 | 20 bis 50 l/min |

max. Durchflussbereich:

|          |                 |
|----------|-----------------|
| DIMF 1.3 | 0 bis 10 l/min  |
| DIMF 2.0 | 0 bis 50 l/min  |
| DIMF 2.1 | 0 bis 350 l/min |

#### Druckverlustdiagramm



#### 5. Installation / Montage

Das Gerät kann direkt in der Hauptproduktleitung installiert werden. (mögliche Durchflüsse siehe Punkt 4.4). Bei größeren Durchflüssen oder bei Messungen an Behältern wird der Einbau im Bypass empfohlen.

## 5.1 Dichteaufnehmer

- Messgerät vorsichtig handhaben, nicht stoßen
- im Bypass oder direkt in der Produktleitung anschließen
- vor Inbetriebnahme entlüften
- für stetige Durchströmung sorgen
- Durchströmung beliebig möglich
- Durchfluss siehe Angaben in Punkt 4.4  
(sorgt für aktuelle Messstoffprobe, verhindert Sedimentation)
- Dampfblasen vermeiden
- eine Klemme oder Halterung für die Montage wird empfohlen  
(Zubehör: Montageklammern von Bopp & Reuther Messtechnik GmbH)
- bei selbstentleerer Einbaulage, Gerät unbedingt mit Halterung befestigen bzw. abstützen
- die Rohranschlussbögen des Aufnehmers DIMF 2.0 und 2.1 dürfen nicht durch Biegen angepasst werden

### Rohrleitungen

- Mindestquerschnitt der Anschlussleitung

|           |       |
|-----------|-------|
| DIMF 1.3: | 6 mm  |
| DIMF 2.0: | 12 mm |
| DIMF 2.1: | DN25  |

- Probeentnahmestutzen seitlich anbringen, wenn die Hauptleitung horizontal verläuft
- die Versorgungsleitung sollte so kurz wie möglich sein
- gegebenenfalls Zuleitung wärmeisolieren
- falls erforderlich, Spülanschlüsse in der Nähe des Dichteaufnehmers anbringen

### Prozessanschlüsse

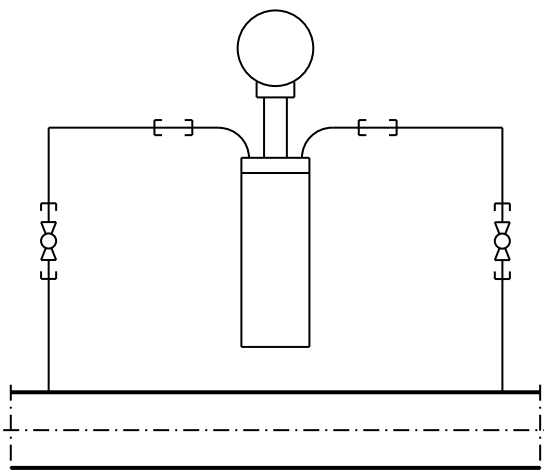
Prüfen Sie, ob der Anschluss Ihres Dichtegebers und die Anschlüsse Ihrer Messstoffleitungen übereinstimmen.

Den Anschlussstyp Ihres Dichteaufnehmers können Sie aus dem mitgelieferten Ausführungsblatt entnehmen.

## 5.2 Einbau in Bypass (am Beispiel des DIMF 2.0)

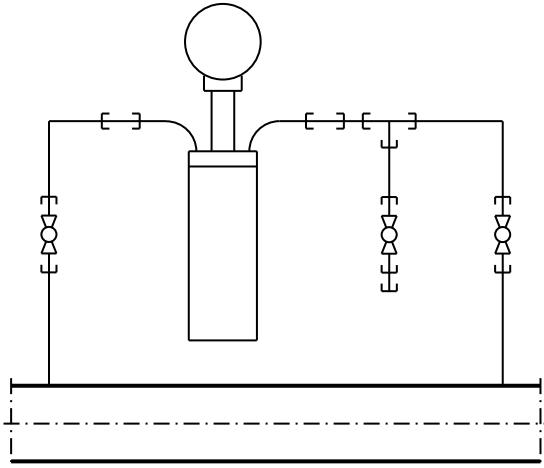
Bei der Montage im Bypass ist durch den Kunden sicherzustellen, dass das Gerät ausreichend durchströmt wird.

### 5.2.1 Standardausführung



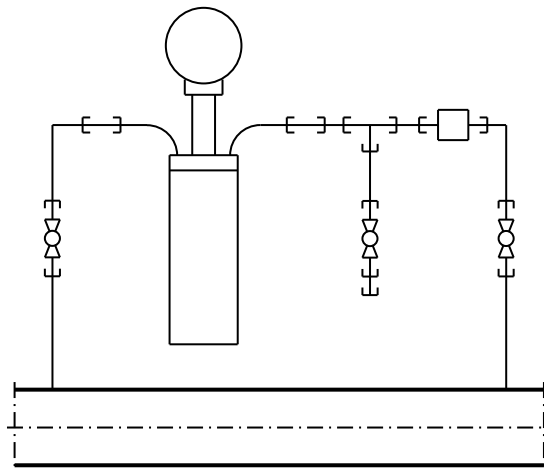
| Benennung            | Stck. |
|----------------------|-------|
| Kükenhahn ø12        | 2     |
| Gerade-Verschraubung | 2     |

### 5.2.2 mit Probeentnahme



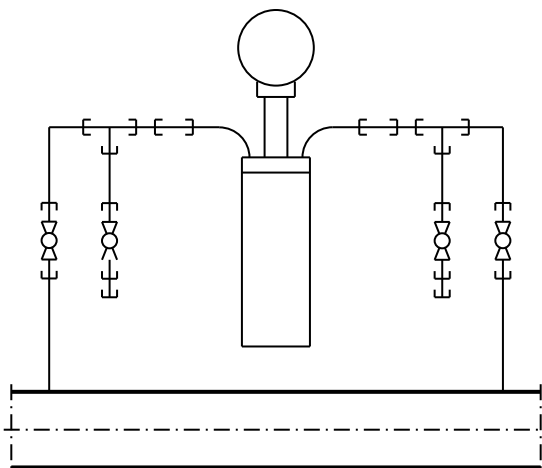
| Benennung                             | Stck. |
|---------------------------------------|-------|
| Kükenhahn $\varnothing 12$            | 3     |
| Gerade-Verschraubung $\varnothing 12$ | 2     |
| T-Verschraubung $\varnothing 12$      | 1     |
| Verschlussstopfen $\varnothing 12$    | 1     |

### 5.2.3 mit Probeentnahme und Schauglas



| Benennung  | Stck. |
|--|-------|
| Schauglas R3/8"                                  | 1     |
| Kükenhahn $\varnothing 12$                       | 3     |
| Gerade-Verschraubung $\varnothing 12$            | 2     |
| Einschraub-Verschraubung R3/8"- $\varnothing 12$ | 2     |
| T-Verschraubung $\varnothing 12$                 | 1     |
| Verschlussstopfen $\varnothing 12$               | 1     |


### 5.2.4 mit Probeentnahme sowie Kalibrier- bzw. Spülanschluss



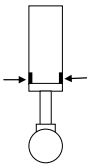
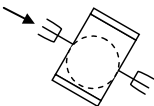
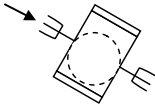
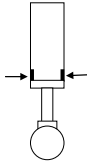
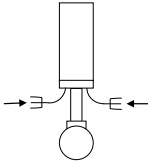
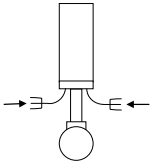
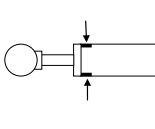
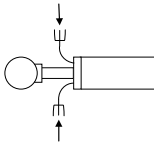
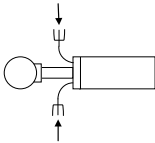
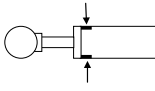
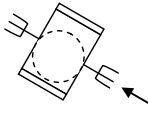
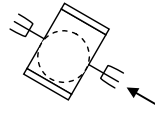
| Benennung                             | Stck. |
|---------------------------------------|-------|
| Kükenhahn $\varnothing 12$            | 4     |
| Gerade-Verschraubung $\varnothing 12$ | 2     |
| T-Verschraubung $\varnothing 12$      | 2     |
| Verschlussstopfen $\varnothing 12$    | 2     |

### 5.3 Einbau in die Hauptproduktleitung

Der Einbau in die Produktleitung ist möglich. Beachten Sie die zulässigen Durchflussbereiche (siehe Details Punkt 4.4). Berücksichtigen Sie bei anderen Viskositäten den vom Wasser abweichenden Druckverlust.

|   |  |
|---|--|
|  | <p><b>Vorsicht!</b><br/>                 Der Druck in der Produktleitung sollte nie unter den Dampfdruck fallen. Der Dichteaufnehmer ist vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen. Falls erforderlich ist eine Wärmeisolierung vorzusehen. Nur die Hälfte des Tragrohrs sollte mit einer Wärmeisolierung versehen werden (siehe Punkt 10.3 „BTempError“).</p> |
|---|--|

### 5.4 Beispiele für Einbaulagen

|   | DIMF 1.3  | DIMF 2.0  | DIMF 2.1   |
|---|---|---|--|
| Normale Einbaulage <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saubere Flüssigkeiten</li> <li>• Auch geringe Strömungsgeschwindigkeiten</li> <li>• Ohne Gasbeimengungen</li> </ul> | beliebig  | beliebig  | beliebig   |
| Selbstentleerende Einbaulage  |   |  <p>Neigung 20°-30°</p> |  <p>Neigung 20°-30°</p>  |
| Einbaulage für Flüssigkeiten, die zu Ablagerungen neigen  |  |                         |                         |
|   |  |                         |                         |
| Einbaulage für Flüssigkeiten, in denen Gasblasen auftreten können   |  |  <p>Neigung 20°-30°</p> |  <p>Neigung 20°-30°</p> |

Der Pfeil zeigt die mögliche Durchflussrichtung an.

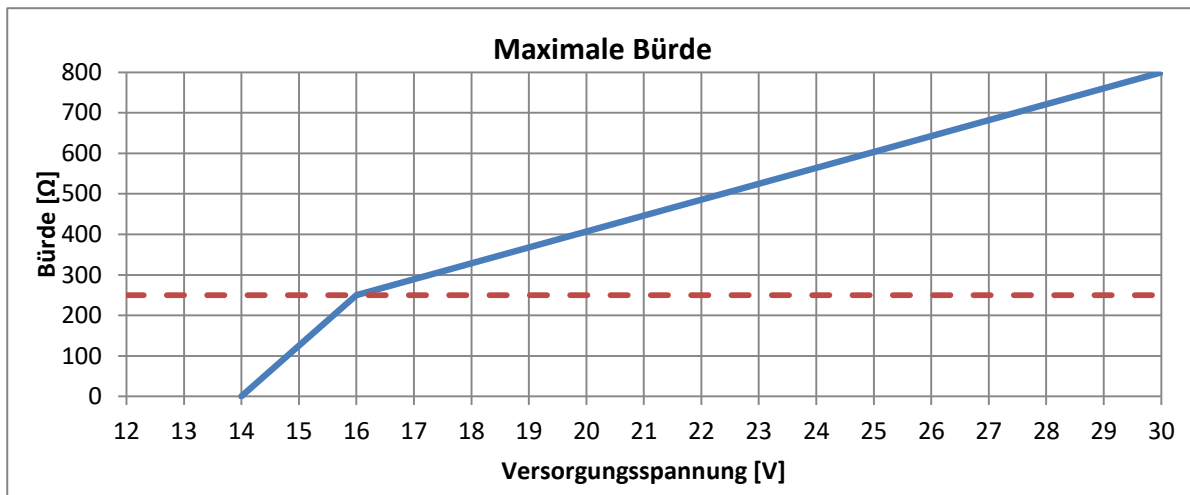
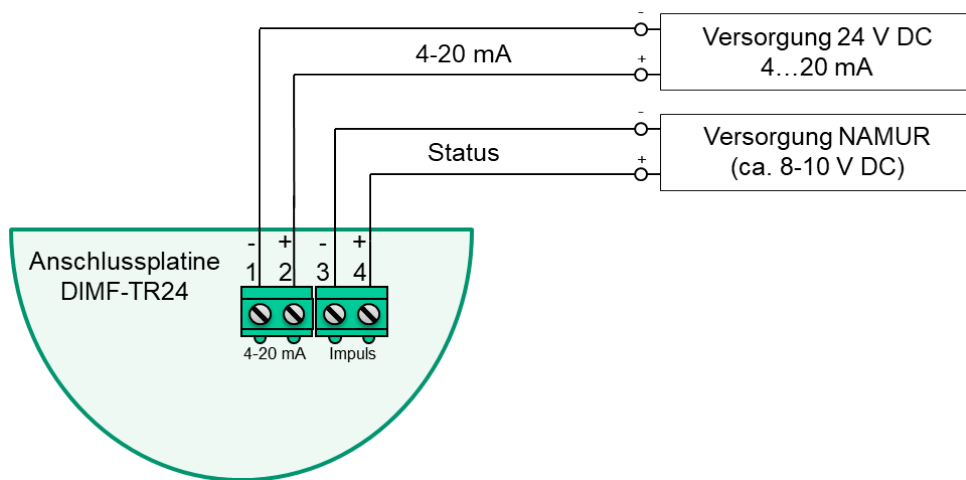
Es besteht die Möglichkeit die Elektronik in 90°-Schritten zu drehen, um das Display in allen Montagepositionen problemlos ablesen zu können. Eine Anleitung zum Drehen der Elektronik finden Sie in Punkt 9.2.3 „Einbau der Elektronik“.

## 6. Elektrischer Anschluss

### 6.1 Anschluss Versorgungsspannung

- der Transmitter Typ TR24 wird mit 24 V DC, 2-Leiter-Technik versorgt
- Klemmenspannung (Klemme 1 und 2) 16 ...30 V DC
- der Statusausgang wird mit einer Spannung nach NAMUR (ca. 8-10 V) versorgt. Die Stromaufnahme liegt je nach Ausgangszustand des Statusausganges bei kleiner 1 mA oder bei größer 2 mA.
- empfohlen werden 2- bzw. 4-adrige, verdrehte und abgeschirmte Anschlusskabel (Kabeldurchmesser 6 - 12 mm)
- die Abschirmung, wenn vorhanden, in der Kabelverschraubung auflegen
- die maximale Summe aus Leitungs- und Bürdenwiderstand als Funktion der Versorgungsspannung beachten, siehe Diagramm unten

#### Anschlussplan Transmitter



### 6.2 Stromausgang

Der Dichteaufnehmer verfügt über einen 2-Leiter Stromausgang.

Je nach eingestellter Betriebsart können unterschiedliche Messgrößen als Strom ausgegeben werden. Das Messsignal wird nach NE43 in einem Bereich von 3,8 bis 20,5 mA ausgegeben. Im Fehlerfall wird der Stromalarm aktiviert und ein Strom von 21,8 mA ausgegeben (siehe Fehlermeldungen)

## 6.3 Statusausgang

Am Statusausgang nach NAMUR werden Fehlermeldungen des Gerätes ausgegeben. Im Fehlerfall wird der Statusausgang aktiviert. Je nach Einstellung des Parameters, „status output mode“ wird der Ausgang nach Wegfall des Fehlers automatisch wieder deaktiviert oder bleibt bis zur manuellen Bestätigung des Fehlers im Kanal „error code“ aktiviert (siehe Fehlermeldungen).

## 7. Konfiguration / Bedienung

Zur Bedienung der Tasten öffnen Sie den Schraubdeckel am längeren Gehäuseende. Bei offenem Deckel ist der Gehäuseschutzgrad nicht gewährleistet.

Schrauben Sie den Deckel nach Abschluss der Bedienung wieder handfest zu. Achten Sie auf einen unbeschädigten Dichtring.

### 7.1 Tastenbedienung

Das Display ist in zwei Bereiche unterteilt. Im oberen Bereich werden die Messgröße und der Messwert der aktuell gewählten Betriebsart angezeigt. Im unteren Bereich können die verfügbaren Parameter und weitere Messgrößen angezeigt werden.

Die Bedienung erfolgt über 4 Tasten, die sich unterhalb des Displays befinden.

Sofern keine Berechtigung vergeben wurde, können Sie als Benutzer „user“ mit den Tasten ▲ und ▼ die verfügbaren Messwerte bzw. Parameter im unteren Bereich des Displays anzeigen. Eine versehentliche Änderung der Parameter ist nicht möglich.

Die folgenden Parameter bzw. Messwerte können durch den Benutzer ohne Berechtigung angezeigt werden. Eine detaillierte Erklärung zu allen Parametern folgt auf den nächsten Seiten.

| <u>Bezeichnung</u> | <u>Bedeutung</u>                  |
|--------------------|-----------------------------------|
| temperature        | Mediumtemperatur                  |
| operating density  | Betriebsdichte                    |
| 4mA                | Messbereichsanfangswert           |
| 20mA               | Messbereichsendwert               |
| boardtemp          | Elektronikraumtemperatur          |
| error code         | Fehlercode                        |
| checksum           | Prüfsumme der Parametrierung      |
| serial number      | Seriennummer des Gerätes          |
| access             | Zugriffsberechtigung              |
| current            | Ausgangsstrom                     |
| span               | Ausgangsspanne des Stromausganges |
| frequency          | Schwingfrequenz                   |

### 7.2 Zugriffsberechtigung

Um Parameter im Dichtemessgerät zu verändern, können Sie die Serviceebene freischalten. Wählen Sie dazu den Parameter „access“ an, der aktuell auf „user“ eingestellt ist.

Drücken Sie die Taste „P“ wodurch der Eingabemodus aktiviert wird. Geben Sie nun den korrekten 5-stelligen Zugangscode für die Serviceebene ein.

Bei Auslieferung des Dichtemessgerätes ist der Zugangscode zur Serviceebene auf „00001“ eingestellt. Sie können den Code bei Bedarf im Kanal „set password“ ändern.

Nach einer Änderung des Service-Codes ist der Zugriff auf die Serviceebene nur noch mit dem neuen Code möglich. Bitte bewahren Sie den Code sicher auf.

### 7.3 Parameter der Elektronik



**Das Verändern bestimmter Parameter kann zu Fehlern und Änderungen im Prozess führen**

Die Änderung von Parametern erfolgt mit den 4 Tasten:

- P** Änderung des aktuell angezeigten Parameters (Berechtigung vorausgesetzt)  
Kurzes Drücken: Bewegen der Eingabemarke um eine Position nach links.  
Mehrfaches kurzes Drücken: Beenden der Eingabe ohne Übernahme der Änderungen.  
Langes Drücken: Setzen eines Dezimalpunktes rechts von der Eingabemarke.
- ▲** Erhöhung der aktuell markierten Ziffer bzw. Aufrufen des nächsten Auswahlwertes.
- ▼** Verringerung der aktuell markierten Ziffer bzw. Aufrufen des vorherigen Auswahlwertes.
- ↵** Auswahl der nächsten Ziffer im Änderungsmodus. Mehrfaches Drücken: Beenden der Eingabe mit Übernahme des neuen Wertes.



Folgende Messwerte bzw. Parameter können durch den Service angezeigt bzw. geändert werden:

| <b>Bezeichnung</b> | <b>Bedeutung</b>                                  | <b>Änderbar</b> |
|--------------------|---|-----------------|
| temperature        | Mediumtemperatur                                  |                 |
| operating density  | Betriebsdichte                                    |                 |
| 4mA                | Messbereichsanfangswert                           | ✓               |
| 20mA               | Messbereichsendwert                               | ✓               |
| constant K0        | Aufnehmerkonstante K0                             | ✓               |
| constant K1        | Aufnehmerkonstante K1                             | ✓               |
| constant K2        | Aufnehmerkonstante K2                             | ✓               |
| constant Kt0       | Aufnehmerkonstante Temperaturkorrektur Kt0        | ✓               |
| constant Kt1       | Aufnehmerkonstante Temperaturkorrektur Kt1        | ✓               |
| constant Kt2       | Aufnehmerkonstante Temperaturkorrektur Kt2        | ✓               |
| tkal               | Kalibriertemperatur                               | ✓               |
| constant Kx0       | Konstante Polynomfunktion Kx0                     | ✓               |
| constant Kx1       | Konstante Polynomfunktion Kx1                     | ✓               |
| constant Kx2       | Konstante Polynomfunktion Kx2                     | ✓               |
| constant Kc0       | Konstante Polynomfunktion Temperaturkorrektur Kc0 | ✓               |
| constant Kc1       | Konstante Polynomfunktion Temperaturkorrektur Kc1 | ✓               |
| constant Kc2       | Konstante Polynomfunktion Temperaturkorrektur Kc2 | ✓               |
| ref-temperature    | Bezugstemperatur                                  | ✓               |
| trimm 4mA          | Stromabgleich 4mA-Punkt                           | ✓               |
| trimm 20mA         | Stromabgleich 20mA-Punkt                          | ✓               |
| current simulation | Stromsimulation                                   | ✓               |
| offset Pt1000      | Offsetkorrektur Mediumtemperatursensor            | ✓               |
| boardtemp          | Elektronikraumtemperatur aktueller Wert           |                 |
| boardtemp min      | Elektronikraumtemperatur Minimalwert              |                 |
| boardtemp max      | Elektronikraumtemperatur Maximalwert              |                 |
| power supply       | Spannungsversorgung aktueller Wert                |                 |
| power supply min   | Spannungsversorgung Minimalwert                   |                 |
| power supply max   | Spannungsversorgung Maximalwert                   |                 |
| temp. min          | Mediumtemperatur Minimalwert                      |                 |
| temp. max          | Mediumtemperatur Maximalwert                      |                 |
| status output mode | Ausgangsmodus Statusausgang                       | ✓               |
| error code         | Fehlercode  |                 |
| checksum           | Prüfsumme der Parametrierung                      |                 |
| serial number      | Seriennummer des Gerätes                          |                 |
| production date    | Produktionsdatum                                  |                 |
| set password       | Service-Kennwort einstellen                       | ✓               |
| operating mode     | Betriebsart                                       | ✓               |
| access             | Zugriffsberechtigung                              | ✓               |
| current            | Ausgangsstrom                                     |                 |
| span               | Ausgangsspanne des Stromausganges                 |                 |
| frequency          | Schwingfrequenz                                   |                 |

**temperature** (Mediumtemperatur):

Dies ist die aktuelle Mediumtemperatur im Gerät.

**operating density** (Betriebsdichte):

Unabhängig von der gewählten Betriebsart wird hier die aktuelle Betriebsdichte des gemessenen Mediums angezeigt.

**4mA** (Messbereichsanfangswert)**20mA** (Messbereichsendwert):

Anzeige der Messgröße, die dem Messbereichsanfangswert (LRV) bzw. dem Messbereichsendwert (URV) zugeordnet ist. Dies kann je nach Betriebsart entweder Dichte, Bezugsdichte, Konzentration, Temperatur, o.ä. sein. Übliche Werte können z.B. 800 kg...1200 kg/m<sup>3</sup> oder 0 %...100 % sein.

**constant K0** (Aufnehmerkonstante K0):

K0 wird bei der Kalibrierung während der Fertigung ermittelt. Ändern Sie diesen Wert um einen Vor-Ort-Abgleich durchzuführen (siehe Punkt 9.2.1).

**constant K1** (Aufnehmerkonstante K1):**constant K2** (Aufnehmerkonstante K2):**constant Kt0** (Aufnehmerkonstante Temperaturkorrektur Kt0):**constant Kt1** (Aufnehmerkonstante Temperaturkorrektur Kt1):**constant Kt2** (Aufnehmerkonstante Temperaturkorrektur Kt2):**tkal** (Kalibriertemperatur):

K1 und K2 sowie Kt0, Kt1, Kt2 und tkal werden bei der Kalibrierung während der Fertigung ermittelt. Diese Parameter sollten durch den Anwender **nicht** verändert werden.

**constant Kx0** (Konstante Polynomfunktion Kx0):**constant Kx1** (Konstante Polynomfunktion Kx1):**constant Kx2** (Konstante Polynomfunktion Kx2):**constant Kc0** (Konstante Polynomfunktion Temperaturkorrektur Kc0):**constant Kc1** (Konstante Polynomfunktion Temperaturkorrektur Kc1):**constant Kc2** (Konstante Polynomfunktion Temperaturkorrektur Kc2):**ref-temperature** (Bezugstemperatur):

Die Polynomparameter Kx0, Kx1 und Kx2 sowie Kc0, Kc1, Kc2 und ref-temperature werden zur Ermittlung einer Konzentration aus der Betriebsdichte verwendet. Falls das Gerät eine Polynomfunktion verwendet um aus der Betriebsdichte eine Konzentration zu berechnen, dann sind diese Parameter mit Werten belegt. Diese Parameter sollten durch den Anwender **nicht** verändert werden.

**trimm 4 mA** (Stromabgleich 4 mA-Punkt):**trimm 20 mA** (Stromabgleich 20 mA-Punkt):

Dieses sind die Abgleichwerte des Stromausganges. Diese Parameter sollten durch den Anwender **nicht** verändert werden. Bitte beachten Sie den Punkt „Stromabgleich“ in dieser Anleitung.

**current simulation** (Stromsimulation):

Im Normalzustand steht in diesem Parameter der Wert „OFF“. Zu Testzwecken kann ein beliebiger Strom ausgegeben werden. Drücken Sie die Taste „P“ um die Simulation zu starten. Stellen Sie mit den Pfeiltasten den gewünschten Strom ein. Der eingestellte Wert des Ausgangsstromes ändert sofort während der Eingabe den Ausgangsstrom. Drücken Sie mehrfach die ↵-Taste, bis die Eingabemarkierung verschwindet, um die Stromsimulation zu beenden. Es erscheint dann im Parameter wieder der Wert „OFF“ und die Stromsimulation ist beendet. **Achtung:** Für die Dauer der Stromsimulation wird auch der Statusausgang gesetzt!

**offset PT1000** (Offsetkorrektur Mediumtemperatursensor):

Dieser Parameter ist normal auf 0 eingestellt. Mit diesem Parameter kann eine Temperaturkorrektur des internen Temperatursensors durchgeführt werden. Eine Änderung des Wertes um z.B. +0,5 hat eine Änderung der Temperaturanzeige um +0,5°K zur Folge. Dieser Parameter sollte durch den Anwender üblicherweise nicht verändert werden.

**boardtemp** (Elektronikraumtemperatur aktueller Wert):

Hier wird die aktuelle Temperatur im Elektronikraum angezeigt. Dieser Wert sollte zwischen -40°C bis +75°C liegen.

**boardtemp min** (Elektronikraumtemperatur Minimalwert):**boardtemp max** (Elektronikraumtemperatur Maximalwert):

Diese Werte zeigen die niedrigste bzw. höchste gemessene Temperatur im Elektronikraum an. Diese können durch den Anwender **nicht** zurückgesetzt werden.

**power supply** (Spannungsversorgung aktueller Wert):

Hier wird die aktuelle Spannung am Eingang der Elektronik angezeigt. Dieser Wert sollte zwischen 16 bis 30 V liegen. Bitte beachten: Durch ein Speisegerät und / oder eine zusätzliche Bürde oder einen hohen Leitungswiderstand kann dieser Wert niedriger ausfallen als erwartet. Diese Spannung kann besonders bei der Ausgabe von hohen Stromwerten stark zusammenbrechen. Stellen Sie sicher, dass unter allen Umständen eine ausreichende Versorgungsspannung vorhanden ist.

**power supply min** (Spannungsversorgung Minimalwert)**power supply max** (Spannungsversorgung Maximalwert)

Diese Werte zeigen die niedrigste bzw. höchste gemessene Spannung an den Anschlussklemmen im Elektronikraum an. Diese können durch den Anwender **nicht** zurückgesetzt werden.

**temp. min** (Mediumtemperatur Minimalwert):**temp. max** (Mediumtemperatur Maximalwert):

Diese Werte zeigen die niedrigste bzw. höchste gemessene Temperatur des Mediums an. Diese können durch den Anwender **nicht** zurückgesetzt werden.

**status output mode** (Ausgangsmodus Statusausgang):

Der Statusausgang kann verwendet werden, um Fehlermeldungen des Dichtemessgerätes auszugeben. Wählen Sie je nach Anforderung des Prozesses aus, wie Fehlermeldungen am Statusausgang signalisiert werden sollen. (siehe Fehlercode)

**permanent:**

Störungsmeldungen des Gerätes werden bis zum Zurücksetzen bzw. bis zum Geräte-neustart am Statusausgang angezeigt. Zusätzlich blinkt die Beleuchtung des Displays.

**nonpermanent:**

Störungsmeldungen am Statusausgang und das Blinken des Displays werden automatisch gelöscht, wenn das Gerät erkennt, dass der Fehler aktuell nicht mehr vorliegt.

**error code** (Fehlercode):

Anzeige der aktuellen bzw. vor kurzem aufgetretenen Fehlern. Angezeigte Fehler können mit der „P“-Taste gelöscht werden. Sollte der Fehler erneut erscheinen, dann liegt der Fehler noch immer vor. Löschen Sie hier alle Fehler um die permanente Statusmeldung zur löschen.

**checksum** (Prüfsumme der Parametrierung):

Der Wert in diesem Kanal errechnet sich aus allen durch den Anwender veränderbaren Parametern. Eine Änderung eines beliebigen Parameters hat eine Änderung der Prüfsumme zur Folge. Verwenden Sie diesen Parameter, um Änderungen an dem Gerät nachvollziehen zu können.

**serial number** (Seriennummer des Gerätes):

Anzeige der Seriennummer dieses Gerätes.

**production date** (Produktionsdatum):

Anzeige des Produktionsdatums dieses Gerätes

**set password** (Service-Kennwort einstellen):

In diesem Kanal kann das Service-Kennwort verändert werden. Aktivieren sie den Eingabemodus durch Drücken der Taste „P“. Geben sie nun ein neues 5-stelliges Kennwort für die Service-Ebene ein.

**operating mode** (Betriebsart):

Auswahl, welche Messgröße auf dem Stromausgang ausgegeben wird (siehe Punkt 7.4)

**access** (Zugriffsberechtigung):

Hier wird die aktuelle Zugriffsberechtigung angezeigt. Diese kann entweder „user“ oder „service“ sein. Sollte hier aktuell „user“ angezeigt werden, können Sie durch Drücken der Taste „P“ den Eingabemodus aktivieren. Geben Sie nun den korrekten 5-stelligen Zugangscode für die Serviceebene ein (00001 bei Auslieferung).

Der Zugriff auf die Serviceebene sperrt sich automatisch, wenn 10 Minuten keine Änderung an einem Parameter vorgenommen wird.

Sollten Sie den Code für die Serviceebene geändert haben und keinen Zugriff mehr darauf haben, dann setzen Sie sich bitte mit dem Vertrieb von Bopp & Reuther Messtechnik GmbH in Verbindung.

**current** (Ausgangsstrom):

Anzeige des Stromwertes des Stromausganges

**span** (Ausgangsspanne des Stromausganges):

Dies ist die prozentuale Anzeige des Stromausganges von 4 bis 20mA. 0 % bedeutet, dass aktuell 4 mA, 100 % bedeutet, dass aktuell 20 mA ausgegeben werden.

**frequency** (Schwingfrequenz):

Anzeige der aktuellen Schwingfrequenz des Gerätes. Je nach Gerätetyp kann dieser Wert zwischen 400 bis 1500 Hz liegen. Die Schwingfrequenz sollte ein stabiler Wert sein, der sich nur langsam verändert. Je nach Prozessbedingungen sollte mindestens die 2. Nachkommastelle stabil bleiben und sich nicht sprunghaft verändern. Sehr instabile Frequenzwerte können auf Luftpfeifeinschlüsse im Gerät hindeuten.

**7.4 Betriebsart**

Durch die Wahl der Betriebsart im Kanal „operating mode“ wird festgelegt nach welchem Berechnungsverfahren die Messgröße erfasst und das Ausgangssignal dargestellt werden soll.

Die Wahl der Betriebsart bestimmt:

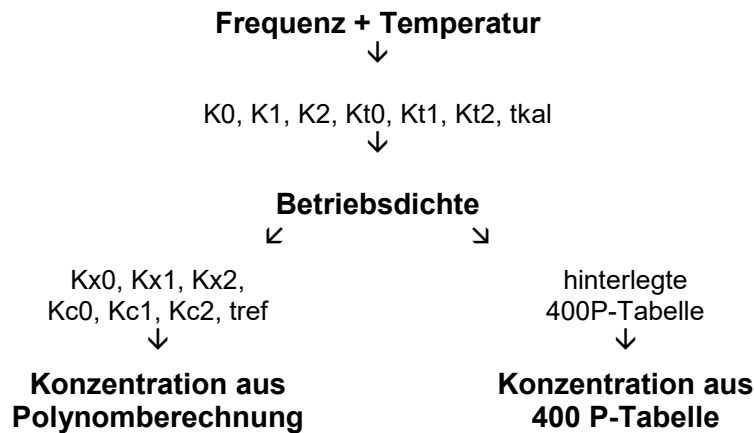
- die Anzeige der Messgröße in der oberen Displayzeile
- die Ausgangsgröße, die auf dem Stromausgang ausgegeben wird
- die Einheit der Parameter 4mA (LRV) und 20mA (URV)
- das Berechnungsverfahren zur Konzentrationsberechnung (Polynom- oder Tabellenberechnung)

| Betriebsart   |                    | Einheit           | Berechnungsart |
|---------------|--------------------|-------------------|----------------|
| op.density    | Betriebsdichte     | kg/m <sup>3</sup> |                |
| temperature   | Temperatur         | °C                |                |
| w% conc. tab  | Konzentration m%   | w%                | 400P-Tabelle   |
| w% conc. pol  | Konzentration m%   | w%                | 400P-Tabelle   |
| ref. Density  | Bezugsdichte       | kg/m <sup>3</sup> | Polynom        |
| g/l conc. tab | Konzentration g/l  | g/l               | 400P-Tabelle   |
| g/l conc. pol | Konzentration g/l  | g/l               | Polynom        |
| v% conc. tab  | Konzentration vol% | vol%              | 400P-Tabelle   |
| v% conc. pol  | Konzentration vol% | vol%              | Polynom        |
| ref.dens. tab | Bezugsdichte       | kg/m <sup>3</sup> | 400P-Tabelle   |
| ref.dens. pol | Bezugsdichte       | kg/m <sup>3</sup> | Polynom        |

## 7.5 Kalibrierparameter

Die Parameter  $K_0$ ,  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_{t0}$ ,  $K_{t1}$  und  $K_{t2}$ ,  $t_{kal}$  sind bei jedem Gerät unterschiedlich. Es handelt sich um Parameter, welche bei der Kalibrierung ermittelt werden. Sie dienen der Umrechnung der gerätespezifischen Resonanzfrequenzen auf die verschiedenen Betriebsdichten unter Korrektur der gerätetypischen Temperatureigenschaften.

Jedes Dichtemessgerät kann nach der Kalibrierung die Betriebsdichten beliebiger Flüssigkeiten messen.



### 7.5.1 Berechnung der Konzentration über die Polynomparameter

Die Parameter  $K_{x0}$ ,  $K_{x1}$ ,  $K_{x2}$  und  $K_{c0}$ ,  $K_{c1}$ ,  $K_{c2}$  und  $t_{ref}$  dienen der Umrechnung von Betriebsdichte auf Masse- oder Volumenkonzentration oder Bezugsdichte bei verschiedenen Temperaturen, innerhalb des bei der Bestellung angegebenen Konzentrations- und Temperaturbereiches. Falls Sie mehrere Geräte einsetzen, welche das gleiche Medium bei verschiedenen Betriebsbedingungen messen, kann es sein, dass diese Parameter sich ebenfalls unterscheiden.

Wenn zwei Geräte das gleiche Medium im gleichen Konzentrations- und Temperaturbereich messen, können die gleichen Parameter verwendet werden. Diese sind nicht vom Gerät abhängig, sondern vom Medium.

Das Dichtemessgerät berechnet die aktuellen Konzentrationswerte auch dann, wenn diese sich außerhalb des beim Kauf angegebenen Messbereiches des Kunden befinden. Wenn eine Kundentabelle von z.B. 20°C - 30°C verwendet wurde, um die Parameter zu berechnen, dann kann das Gerät auch bei 10°C oder 40°C eine Konzentration anzeigen, wenn auch nur mit reduzierter Genauigkeit.

### 7.5.2 Berechnung der Konzentration über die 400 P-Tabelle

Bei diesem Berechnungsverfahren wird die Konzentration oder die Bezugsdichte über eine Tabelle aus der Betriebsdichte und der Temperatur ermittelt. Die Berechnung erfolgt durch lineare Interpolation zwischen den einzelnen Tabellenwerten.

Die Tabelle muss entweder als Stoffwertetabelle oder als Stützstellentabelle vorliegen. Die Umwandlung einer Stoffwertetabelle in eine Stützstellentabelle geschieht im Rahmen der Fertigung. Um die Umrechnung von Betriebsdichte nach Konzentration zu verwenden, muss vom Kunden eine für sein Medium geeignete Tabelle zur Verfügung gestellt werden.

Stoffwertetabelle:

|               |            |
|---------------|------------|
| % / t         | Temperatur |
| Konzentration | Dichte     |

Stützstellentabelle:

|        |               |
|--------|---------------|
| p / t  | Temperatur    |
| Dichte | Konzentration |

Die Übertragung der Tabelle in das Dichtemessgerät erfolgt während der Fertigung.

Wird eine Tabelle verwendet, dann kann das Dichtemessgerät nur die Konzentrationswerte berechnen und anzeigen, die innerhalb der Grenzen der Tabelle liegen. Die Konzentration kann **nicht** berechnet werden, wenn die Betriebsdichte und / oder die Betriebstemperatur außerhalb des Bereichs der programmierten Tabelle liegen. Das Dichtemessgerät erkennt eine Bereichsüberschreitung und meldet den Fehler am Stromausgang. (siehe Fehlermeldungen „TabError“)

Die Tabellenfunktion kann auch verwendet werden, wenn Polynomparameter im Gerät hinterlegt sind. Die Ermittlung der Konzentration erfolgt dann, je nach Einstellung der Betriebsart, entweder über die Polynomparameter oder die hinterlegte Tabelle.

## 8. Wartung

Als Wartungsarbeiten sind Reinigung und Nullpunktjustierung durchzuführen.

### Reinigung

Je nach Ablagerungsneigung des Messstoffes ist eine Reinigung des Dichteaufnehmers vorzunehmen. Im einfachsten Fall wird zur Reinigung der Durchfluss durch den Dichteaufnehmer für einige Minuten auf den Maximaldurchfluss erhöht, so dass Ablagerungen weggespült werden. Sollte durch erhöhten Durchfluss keine Reinigung erzielt werden, kann der Dichteaufnehmer auch mit Reinigungsflüssigkeit gespült werden, wenn Spülanschlüsse nach Punkt 5.2.4 vorgesehen sind. Auf die Korrosionsbeständigkeit des Dichteaufnehmermaterials ist dabei zu achten.

### Einstellung des Nullpunkts

Durch Abrasion, Ablagerungen oder Korrosion kann sich der Nullpunkt des Dichteaufnehmers verschieben. Die Nullpunktverschiebung kann durch eine Vergleichsmessung festgestellt und durch einen Abgleich vor Ort behoben werden (siehe Punkt 9.2.1)

## 9. Fehlererkennung / Fehlersuche

Regelmäßige Überprüfungen des Dichteaufnehmers erleichtern die Fehlererkennung und können Aufschluss über mögliche Fehlerquellen geben.

Die Überprüfung kann sich in der Regel auf einen Vergleich zwischen dem vom Dichteaufnehmer gemessenen Wert und einer Referenzmessung (z.B. Probenahme mit Labormessung oder ein in Reihe geschaltetes Vergleichs-Dichtemessgerät) beschränken.

Voraussetzung ist, dass die Referenzmessung hinreichend zuverlässig und genau (ggf. eichfähig) ist, um korrekte Ergebnisse zu gewährleisten. Bei diesem Vergleich ist darauf zu achten, dass die Referenzbedingungen mit den tatsächlichen Betriebsbedingungen vergleichbar sind (ggf. ist der Temperaturkoeffizient der verwendeten Flüssigkeit zu berücksichtigen).

Wenn der vom Dichteaufnehmer gemessene Wert nicht mit dem Ergebnis der Referenzmessung übereinstimmt, führen Sie folgende Maßnahmen durch:

- die Transmitterelektronik überprüfen (elektrischer Anschluss und Stromversorgung sowie Verkabelung bis zum Dichteaufnehmer)
- sicherstellen, dass die Daten des Konfigurationsprotokolls bzw. der Serviceliste und die programmierten Parameter der Transmitterelektronik identisch sind
- den Dichteaufnehmer auf grobe Beschädigungen untersuchen (Anlauffarben am Gehäuse durch hohe Temperaturen sowie offensichtliche mechanische Beschädigungen, z.B. beschädigtes Elektronikgehäuse, Dichtung, Anschlussklemme, etc.)
- Suche nach prozessbedingten Fehlfunktionen (z.B. leere Produktleitung, Gasblasen)

Ein stark beschädigter Dichteaufnehmer ist zu demontieren und an Bopp & Reuther Messtechnik GmbH zu senden (siehe Punkt 11).

Andernfalls sollte die Fehlersuche wie unten beschrieben durchgeführt werden. Es gibt drei allgemeine Fehlerquellen:

- durch den Messstoff verursachte Fehler (siehe Punkt 9.1)
- durch die Transmitterelektronik verursachte Fehler (siehe Punkt 9.2)
- durch das Aufnehmersystem des Dichtemessgerätes verursachte Fehler (siehe Punkt 9.3)

## 9.1 Fehlerursachen, die auf den Messstoff zurückzuführen sind

| Fehler   | mögliche Ursache  | Abhilfe   |
|--|---|---|
| negativer Messfehler<br>instabile Anzeige  | Lufteinschlüsse bzw. Gasblasen<br>im Produkt bzw. im<br>Dichteaufnehmer | Druck in der Produktleitung erhöhen   |
|  |   | Entlüftung der Produktleitung   |
|  |   | Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit im<br>Dichteaufnehmer   |
| positiver Messfehler<br>Langzeitdrift  | Ablagerungen im<br>Dichteaufnehmer                                      | Erhöhen Sie die Strömungsgeschwindigkeit<br>im Messwertaufnehmer<br>(Richtwert z. B. 5 m/s)   |
|  |   | Entfernen Sie eventuelle Ablagerungen im<br>Dichteaufnehmer mit einem geeigneten<br>Lösungsmittel (beachten Sie die<br>Korrosionsbeständigkeit des<br>Dichteaufnehmers) |
|  |   | Reinigen Sie das Messrohr mit einem<br>kleinen Molch mehrmals mit<br>entsprechendem Druck (nur bei DIMF 2.0<br>und DIMF 2.1. <b>nicht</b> bei DIMF 1.3!)                |
| negativer Messfehler<br>Langzeitdrift  | Korrosion   | Prüfen Sie die Materialbeständigkeit des<br>Schwingelements   |
|  | Abrasion  | Reduzieren Sie die Strömungs-<br>geschwindigkeit im Dichteaufnehmer<br>(Richtwert z. B. 1 m/s)  |
| Anzeige ändert sich nicht oder<br>ist zu langsam<br>Temperaturanzeige zu niedrig | Durchfluss im Dichteaufnehmer<br>ist zu gering oder Null                | alle Absperrventile öffnen  |
|  |   | Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit im<br>Dichteaufnehmer   |

Fehler, die durch Ablagerungen, Korrosion und Abrieb verursacht werden, lassen sich häufig nach der Demontage des Dichteaufnehmers feststellen.

Gegebenenfalls ist der Dichteaufnehmer zur Neukalibrierung an Bopp & Reuther Messtechnik GmbH (siehe Punkt 11) zu senden.



## 9.2 Fehlerursache, die auf die Transmitterelektronik zurückzuführen sind

| Fehlfunktion   | Mögliche Ursache   | Abhilfe   |
|--|--|---|
| Displaybeleuchtung blinkt  | es wurde ein Fehler erkannt                                | Kanal „error code“ auslesen   |
| Stromausgang gibt 21,8 mA aus  | es liegt ein Fehler vor                                    |   |
| Statusausgang ist aktiviert  | es liegt ein Fehler vor                                    |   |
|  | es lag ein Fehler vor                                      | Kanal „error code“ bestätigen   |
| Fehlermeldung „MemError“   | im Flash gespeicherte Daten sind fehlerhaft                | Service von Bopp & Reuther Messtechnik GmbH kontaktieren  |
| Fehlermeldung „FreqError“  | es befindet sich Luft im Medium                            | siehe Fehlerursachen die vom Messstoff herrühren siehe Punkt 9.1  |
|  | Transmitter an Aufnehmer falsch angeschlossen              | Farben der Spulenanschlüsse (Sensor + Actuator) überprüfen  |
|  | Spule defekt   | Spulenanschlüsse (Sensor + Actuator) lösen und mit Ohmmeter vermessen. Es sollten Werte zwischen 50 bis 600 $\Omega$ gemessen werden. Es darf keine Verbindung nach Masse vorhanden sein. (siehe Punkt 9.3) |
| Fehlermeldung „TempError“ bzw. angezeigter Temperaturwert ist falsch                   | Transmitter an Aufnehmer falsch angeschlossen              | PT1000-Anschlüsse überprüfen  |
|  | Ausfall PT1000   | PT1000-Anschlüsse vom Transmitter lösen und PT1000 mit Ohmmeter vermessen. Bei 20°C sollten hier ca. 1078 $\Omega$ gemessen werden (siehe Punkt 9.3)  |
|  | PT1000-Offset falsch eingestellt                           | PT1000-Offset auf 0,0 stellen.  |
| Fehlermeldung „BtempError“   | Elektronikraumtemperatur zu hoch oder zu niedrig           | Sicherstellen, dass die Umgebungstemperatur eingehalten wird  |
| Fehlermeldung: „SupplyError“   | Versorgungsspannung zu niedrig                             | Versorgungsspannung muss > 16 V DC an der Anschlussklemme sein  |
|  | Bürde zu hoch  | Widerstände in der Versorgung überprüfen  |
| Fehlermeldung: „TabError“  | keine 400 P-Tabelle im Gerät vorhanden                     | Tabelle ins Gerät übertragen lassen   |
|  | Dichte-/Temperaturbereich der Tabelle über-/unterschritten | Tabelle an aktuelle Messbedingungen anpassen lassen   |
| Anzeige Messwert „Overflow“  | Der Messwert ist nicht darstellbar                         | Fehlermeldung beachten  |
| Stromausgang reagiert nicht oder falsch  | Betriebsart falsch eingestellt                             | Parameter „operation mode“ überprüfen   |
|  | Messbereichsgrenzen falsch eingestellt                     | Parameter „4 mA“ bzw. „20 mA“ überprüfen  |
|  | Stromausgang defekt  | Stromausgang mit Stromsimulation überprüfen   |
|  | Prozessleitsystem falsch eingestellt                       | LRV und URV in PLS/SPS so einstellen wie Parameter „4 mA“ bzw. „20 mA“  |
|  | Stromabgleich fehlerhaft                                   | Stromabgleich durchführen (siehe Punkt 9.2.2)   |
| Stromausgang unruhig   | Störeinstrahlung   | Kabelschirm bzw. Potentialausgleichsleitung in der Kabelverschraubung auflegen  |
|  | Versorgungsspannung instabil                               | Versorgung überprüfen   |
| Anzeige zeigt falsche Dichte oder Konzentration bzw. Temperatur wird nicht kompensiert | falsche Parametrierung                                     | programmierte Protokolldaten sowie ihre Vorzeichen überprüfen   |
|  | spezifizierter Messbereich wurde überschritten             | neue Stoffdaten erforderlich  |
| kein Frequenz-Signal oder viel zu hohe Frequenz  | Lufteinschlüsse im Messstoff                               | siehe Fehlerursachen die vom Messstoff herrühren (siehe Punkt 9.1)  |

### 9.2.1 Vor-Ort-Abgleich

Ein Vor-Ort-Abgleich wird durchgeführt, wenn nach Überprüfung der Fehlerursachen (siehe ab Punkt 9) eine Abweichung aufgrund von bestimmten Vor-Ort-Bedingungen bestätigt wurde. Durch Ändern der Aufnehmerkonstante  $K_0$  kann eine einfache Justierung durchgeführt werden.

Beim Vor-Ort-Abgleich sollte die angezeigte Betriebsdichte sowie die Temperatur als stabile Messwerte angezeigt werden. Führen Sie keinen Vor-Ort-Abgleich durch, wenn die Messwerte sehr instabil sind oder über kurze Zeit stark wegdriften.

Notieren Sie vor dem Abgleich den bisherigen Wert von  $K_0$ , falls Sie die ursprüngliche Parametrierung wiederherstellen möchten.

Beispiel:

**Rho gemessen** = 996,6 kg/m<sup>3</sup>  
**Rho soll** = 996,0 kg/m<sup>3</sup> (z.B. laut Tabelle)

festgestellter Versatz = +0,6 kg/m<sup>3</sup>  
 $K_0$ -Wert aktuell = -7360.708 kg/m<sup>3</sup>

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b><math>K_0</math>-Wert soll</b> | <b>= <math>K_0</math> (aktuell) – Versatz</b> |
|-----------------------------------|---|

$K_0$ -Wert soll = -7360.708 kg/m<sup>3</sup> - 0,6 kg/m<sup>3</sup>  
 = -7361.308 kg/m<sup>3</sup>

Geben Sie diesen neu ermittelten Wert als Parameter „constant  $K_0$ “ in die Elektronik ein. Der Messwert der Betriebsdichte ändert sich sofort und sollte dem gewünschten Rho soll entsprechen.

Beachten Sie, dass eine große Abweichung der angezeigten Dichte oft durch Ablagerungen im Gerät hervorgerufen wird. Beachten Sie Punkt 9.1 und überprüfen Sie vor einem Vor-Ort-Abgleich ob eine Reinigung des Gerätes die Abweichung beseitigen kann.

Die anderen Konstanten sollten vom Anwender möglichst **nicht** verändert werden.

### 9.2.2 Stromabgleich

Im Display wird im Parameter „current“ der aktuelle Ausgangsstrom angezeigt. Dieser sollte mit dem tatsächlich ausgegebenen Strom übereinstimmen. Sollte es hier eine Abweichung geben, überprüfen Sie die Funktion des Stromausganges mit Hilfe der Stromsimulation im Parameter „current simulation“ mit Hilfe eines genauen Strommessgerätes in der Versorgungsstromschleife. Wenn Sie feststellen, dass es eine geringe Abweichung zwischen dem angezeigten und dem ausgegebenen Strom gibt, dann können Sie den Ausgabestrom neu abgleichen.

Sollten Sie in der Stromsimulation feststellen, dass der Stromausgang erheblich, also mehrere mA, von dem auszugebendem Strom abweicht, dann sollten Sie diesen Abgleich nicht durchführen, sondern zuerst die Versorgung des Gerätes überprüfen und sich dann bei Bedarf direkt an Bopp & Reuther Messtechnik GmbH wenden.

#### Durchführung des Stromabgleiches:

Der Stromausgang kann mit Hilfe eines genauen externen Strommessgerätes in der Versorgungsstromschleife abgeglichen werden.

Rufen Sie den Parameter „trimm 4 mA“ auf und betätigen Sie die Taste „P“. Das Gerät wird nun versuchen einen Strom von ca. 4 mA auszugeben. Lesen Sie diesen Strom am externen Strommessgerät ab und geben Sie den abgelesenen Wert in den Parameter „trimm 4 mA“ ein. Führen Sie dann auf gleiche Weise den Abgleich für den 20 mA Stromwert durch. Überprüfen Sie anschließend die Funktion des Stromausganges mit Hilfe der Stromsimulation im Parameter „current simulation“. Wiederholen Sie bei Bedarf den Stromabgleich.

### 9.2.3 Aus- und Einbau der Elektronik

**ACHTUNG!**

**Dieses Produkt enthält elektronische Bauteile, die durch elektrostatische Entladungen beschädigt werden können.**

Der Ausbau der Elektronik sollte in sauberer Umgebung erfolgen. Verwenden Sie ESD-gerechte Arbeitsmaterialien (z.B. Erdungsarmband). Erden Sie sich vor Arbeiten, bei denen Sie mit der Elektronik in Kontakt kommen könnten. Fassen Sie dazu geerdete metallische Oberflächen an (z.B. Wasserrohre oder geerdete Anlagenteile). Vermeiden Sie mechanische Einwirkungen auf die Elektronik.

Öffnen Sie nach Abschalten der Versorgungsspannung den Schraubdeckel und lösen Sie die zwei Befestigungsschrauben des Zifferblattes.

Verwenden Sie einen Schraubendreher mit max. 3 mm breiter Klinge, um die Schrauben rechts oben bzw. links unten zu lösen. Die Schrauben befinden sich hinter der Displayplatine und sind durch zwei Bohrungen in der Platine erreichbar.

Halten Sie die Elektronik mit zwei Fingern rechts und links fest und ziehen Sie diese vorsichtig aus dem Gehäuse heraus. Drehen Sie die Elektronik bei Bedarf, damit sie komplett heraus genommen werden kann.

Ziehen Sie die beiden grünen Steckverbinder von der Elektronik ab.

#### Tausch der Displayplatine

Die Displayplatine kann einfach von der Elektronik entfernt werden, wenn diese ausgebaut ist. Verwenden Sie einen Steckschlüssel SW 5,5 und lösen die Gewindebolzen links oben und rechts unten vollständig. Achten Sie besonders bei der oberen Verschraubung auf das Glas des LC-Displays, um dieses nicht zu beschädigen. Ziehen Sie die Displayplatine gerade nach vorne von der restlichen Elektronik ab. Setzen Sie die neue Displayplatine wieder genauso ein. Achten Sie auf den korrekten Sitz der Steckverbinder unterhalb des Displays. Befestigen Sie die Displayplatine, indem Sie die Gewindebolzen wieder vorsichtig einschrauben. Achten Sie darauf, das Glas des LC-Displays nicht zu beschädigen!

#### Einbau der Elektronik

Verbinden Sie die beiden grünen Steckverbinder wieder mit der Elektronik. Halten Sie die Elektronik mit zwei Fingern rechts und links von der Displayplatine fest.

Drehen Sie die gesamte Elektronik beim Hineinschieben in das Gehäuse um 360° im Uhrzeigersinn, damit sich die Anschlusskabel richtig hinter der Elektronik platzieren können. Achten Sie darauf, dass sich alle Kabel hinter und nicht seitlich von der Elektronik befinden. Falls Sie die Elektronik in einer anderen Ausrichtung montieren möchten, können Sie dies in 90°-Schritten ausführen. Im Gehäuse befinden sich an der Rückwand 4 Gewindebuchsen. An der Elektronik stehen hinten 2 Gewindestangen heraus (rechts oben und links unten). Richten Sie die Elektronik korrekt waagrecht und mittig im Gehäuse aus und schieben Sie diese in das Gehäuse. Sobald die Gewindestangen richtig auf den Gewindebuchsen aufstehen, lässt sich die Elektronik sehr leicht auf diesen Gewindebuchsen hin und her kippen. Behalten Sie diese Position bei und ziehen Sie die Schrauben durch die Bohrungen rechts oben und links unten abwechselnd an. Sollte das Ausrichten nicht auf Anrieb funktionieren, dann ziehen Sie die Elektronik nochmal 1 cm heraus, verändern die Position etwas und schieben die Elektronik nochmals hinein. Setzen Sie das Zifferblatt auf die Displayplatine auf und befestigen es mit zwei Schrauben.

Überprüfen Sie den Dichtring am Glasdeckel auf Beschädigungen und schrauben das Gehäuse handfest zu.

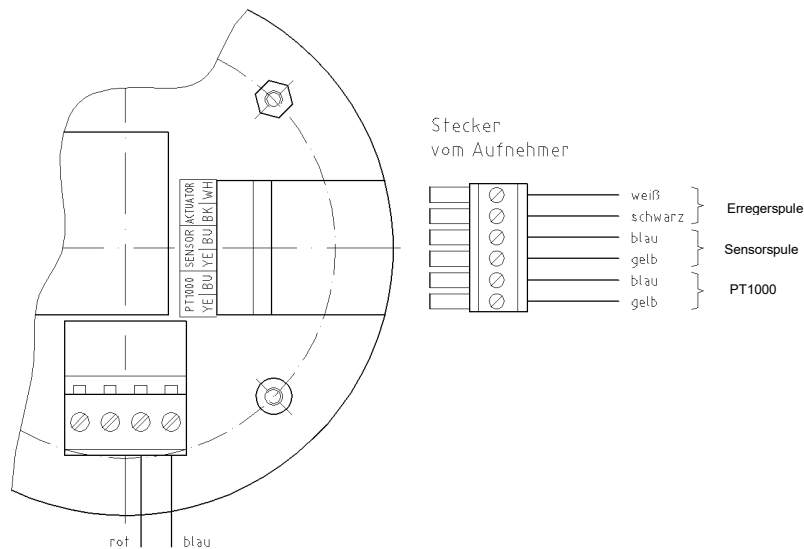
### 9.3 Fehlerursachen, die auf das Aufnehmersystem des Dichtemessgerätes zurückzuführen sind

#### Überprüfung der Spulen und des Temperatursensors

Nach dem Ausbau der Elektronik (siehe Punkt 9.2.3) können an dem 6-poligen Steckverbinder die Spulen bzw. der PT1000 vermessen werden. Dazu wird ein Multimeter benötigt, welches den Widerstandswert messen kann.

Belegung des 6-poligen Steckverbinders

| Farbe   | Funktion               |
|---------|------------------------|
| Weiß    | Anschluss Erregerspule |
| Schwarz |                        |
| Blau    | Anschluss Sensorspule  |
| Gelb    |                        |
| Blau    | Anschluss PT1000       |
| Gelb    |                        |



|  | DIMF 1.3 | DIMF 2.0 | DIMF 2.1 |
|--|----------|----------|----------|
| Widerstand der Aufnehmerspule (bei 20°C) zwischen blau (BU) und gelb (YE)  | 60 Ω     | 60 Ω     | 408 Ω    |
| Widerstand der Erregerspule (bei 20°C) zwischen schwarz (BK) und weiß (WH) | 60 Ω     | 125 Ω    | 408 Ω    |
| Widerstand gegen Masse   | ≥ 100 MΩ |          |          |

Vermessen Sie die Spulen einzeln nacheinander und vergleichen Sie die Messwerte mit den hier abgebildeten Tabellenwerten für Ihren Aufnehmertyp. Prüfen Sie auch den jeweiligen Isolationswiderstand gegen Gehäusemasse. Eine gewisse Abweichung von bis zu ±20 % kann akzeptiert werden und sollte die Funktion nicht beeinträchtigen. Sollte es einen Fehler im Aufnehmersystem geben, dann wird die Abweichung deutlich größer sein. Kontaktieren Sie in diesem Fall den Service von Bopp & Reuther Messtechnik GmbH.

Im Dichtegerät sind je nach Variante entweder PT100 oder PT1000 installiert, deren Anschlussleitungen jeweils einzeln aus dem Aufnehmer herausgeführt werden. Diese 4 Drähte der Temperatursensoren sind mit einem schwarzen Schrumpfschlauch gekennzeichnet. Die Transmitterelektronik TR24 verwendet ausschließlich den PT1000 zur Temperaturmessung.

Widerstandswerte eines PT1000 zwischen blauer (BU) und gelber (YE) Anschlussleitung:

|                 |     |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Temperatur (°C) | -20 | 0    | 20   | 40   | 60   | 80   | 100  | 120  | 140  |
| Widerstand (Ω)  | 922 | 1000 | 1078 | 1155 | 1232 | 1309 | 1385 | 1460 | 1536 |

| Fehler   | mögliche Ursache        | Abhilfe   |
|--|-------------------------|---|
| Spulenwiderstand null oder unendlich             | Spule defekt            | Dichtemesser an Bopp & Reuther Messtechnik schicken |
| Temperaturfühlerwiderstand null oder unendlich   | Temperatursensor defekt | Dichtemesser an Bopp & Reuther Messtechnik schicken |
| Kurzschluss zwischen einem Kabel und dem Gehäuse | Masseschluss            | Dichtemesser an Bopp & Reuther Messtechnik schicken |

## 10. Selbstüberwachungsfunktionen / Fehlermeldungen

Die Transmitterelektronik bietet vielfältige Überwachungsfunktionen um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten. Sobald die Elektronik feststellt, dass eine zuverlässige Messung nicht mehr möglich ist, wird sie sich in einen Fehlerzustand begeben und dabei die Ausfallinformation am Display, am Statusausgang und am Stromausgang anzeigen.

Beim Bootvorgang der Elektronik werden die grundlegenden Funktionen der Elektronik überprüft. Sollte hier ein Fehler entdeckt werden, wird der Start unterbrochen und ein Strom von < 3,6 mA als Ausfallinformation ausgegeben. Auf dem Display wird ein Fehler bei der Initialisierung so lange angezeigt, bis er manuell mit den Tasten am Gerät bestätigt wird. Mögliche Fehler die beim Bootvorgang erkannt werden sind z.B. eine gestörte Kommunikation des Mikrocontrollers mit anderen Einheiten der Elektronik oder fehlerhafte Parameter im internen Speicher. Solche Fehler erfordern meist die Einsendung des Gerätes zu unserem Service.

Der Bootvorgang dauert ca. 15 Sekunden. Danach steht das Messsignal am Display und am Stromausgang zur Verfügung. Im laufenden Betrieb blinkt neben der Displayplatine dauerhaft eine grüne LED als Lebenszeichen. Diese sieht man bei geöffnetem Glasdeckel. Bei geschlossenem Glasdeckel kann man sie erkennen, wenn man schräg nach links durch den Deckel in das Gehäuse blickt.

Im laufenden Betrieb überwacht die Elektronik fortlaufend die Schwingungsfrequenz, die Mediumtemperatur und weitere interne Funktionen auf plausible Messwerte. Sollte hier eine Fehlfunktion festgestellt werden, die dazu führen könnte, dass eine sichere Messung nicht gewährleistet ist, dann wird keine Messinformation ausgegeben, sondern eine Fehlersituation gemeldet. Dies geschieht gleichzeitig auf 3 unterschiedliche Arten:

### 10.1 Fehlermeldung per Stromalarm

Über den Stromwert wird die Ausfallinformation angezeigt, sobald ein kritischer Fehler erkannt wird. Der Stromwert wird dabei, je nach Fehler, auf einen Wert < 3,6 mA oder > 21 mA geändert. Somit werden Fehler sicher an das Prozessleitsystem gemeldet. Während das Gerät einen Stromalarm ausgibt, leuchtet neben der Displayplatine dauerhaft eine rote LED, welche nur bei geöffnetem Glasdeckel sichtbar ist. Sollte die Ursache für den Fehler nicht mehr bestehen, dann geht das Gerät selbstständig in den normalen Betrieb zurück und gibt wieder den Stromwert des Messsignals aus.

### 10.2 Fehlermeldung am Statusausgang

Alle Fehler werden zusätzlich am galvanisch getrennten Statusausgang (nach NAMUR) ausgegeben. Der Statusausgang wird zeitgleich mit dem Stromalarm gesetzt, sobald ein Fehler erkannt wurde. Der Anwender kann im Menüpunkt „status output mode“ auswählen, ob das Fehlersignal am Statusausgang nach Wegfall des Fehlers weiterhin angezeigt werden soll. Zur Auswahl stehen 2 Optionen:

- permanent: Fehlermeldungen des Gerätes werden bis zum manuellen Zurücksetzen am Gerät bzw. bis zum Geräteeustart, am Statusausgang angezeigt. Diese Option ermöglicht es auch kurzzeitig aufgetretene Fehler sicher zu erkennen.
- nonpermanent: Fehlermeldungen am Statusausgang verschwinden, wenn das Gerät erkennt, dass der Fehler nicht mehr vorliegt.

Während das Gerät einen Fehler am Statusausgang ausgibt, leuchtet neben der Displayplatine dauerhaft eine gelbe LED, welche nur bei geöffnetem Glasdeckel sichtbar ist.

Der Statusausgang wird ebenfalls aktiviert, wenn die Messgröße der aktuellen Betriebsart nicht ordnungsgemäß als 4 bis 20 mA-Wert auf dem Stromausgang ausgegeben werden kann. Dies ist neben den normalen Fehlersituationen auch dann der Fall, wenn am Gerät gerade ein Stromabgleich oder eine Stromsimulation durchgeführt wird. Nach Beendigung des Abgleichs oder der Stromsimulation wird die Meldung am Statusausgang automatisch wieder gelöscht sofern kein anderer Fehler vorliegt.

### 10.3 Fehlermeldung am Display

Sobald ein Fehler erkannt wird beginnt die Hintergrundbeleuchtung des Displays zu blinken um deutlich auf einen aktuellen oder einen kürzlich aufgetretenen Fehler hinzuweisen. Ob das Display nach einem Fehler permanent blinkt oder nach dem Verschwinden des Fehlers automatisch aufhört zu Blinken, ist abhängig von der Einstellung „status output mode“.

Der signalisierte Fehler kann im Kanal „error code“ abgelesen und gelöscht werden. Sollte der Fehler aktuell noch bestehen, lässt er sich nicht löschen. Zum Löschen des Fehlers ist die Zugriffsberechtigung „service“ erforderlich. Ein normaler „user“ kann sich den Fehler nur anzeigen lassen, ihn aber nicht löschen.

Ein Löschen des Fehlers beendet das Blinken des Displays und setzt die Fehlermeldung am Statusausgang zurück (nur bei status output mode „permanent“). Sollten mehrere Fehler aufgetreten sein, müssen gegebenenfalls alle Fehler gelöscht werden.

Folgende Fehlermeldungen können im Kanal „error code“ angezeigt werden.

#### **none: Es liegt aktuell kein Fehler vor:**

Im Normalbetrieb sollte im Kanal „error-code“ immer „none“ angezeigt werden. Sollte die Displaybeleuchtung blinken ist dies ein Anzeichen, dass im Kanal „error-code“ ein Fehler angezeigt wird.

#### **MemError: Speicherfehler:**

Die Elektronik hat einen Fehler in der Checksumme des internen Speichers erkannt. Dies könnte darauf hindeuten, dass Daten beschädigt wurden und nicht mehr lesbar sind. Dieser Fehler wird ebenso gemeldet, wenn grundlegende Parameter der Elektronik noch nicht programmiert wurden. Bitte starten Sie die Elektronik neu und prüfen Sie, ob der Fehler erneut angezeigt wird. Überprüfen Sie die in der Elektronik programmierten Geräteparameter (z.B. Kalibrierkonstanten, LRV, URV,...), ob diese vom Auslieferungszustand abweichen. Wenn der Fehler erneut auftritt dann kontaktieren Sie bitte den Service von Bopp & Reuther Messtechnik GmbH (siehe Punkt 11).

#### **FreqError: Frequenzfehler:**

Die Elektronik misst permanent die aktuelle Schwingfrequenz des Schwingrohres. Sollte die Elektronik eine Frequenz messen, die sehr weit von der erwarteten Frequenz entfernt liegt, wird ein Frequenzfehler gemeldet. Eine Ursache für solch einen Fehler können Luftbeimischungen im Schwingrohr sein. In diesem Fall kommt es zu einer unregelmäßigen Schwingung des Schwingrohres und die Elektronik ist nicht in der Lage die korrekte Schwingfrequenz zu messen. (siehe Punkt 9.1).

Ebenfalls kann ein Fehler im Aufnehmersystem zu dieser Meldung führen. Sollte eine der beiden Spulen einen Fehler durch einen Kurzschluss, eine Unterbrechung oder einen Masseschluss zum Gehäuse haben, dann wird ebenfalls dieser Fehler gemeldet. Wenn Sie Luft im Medium ausschließen können, dann sollten Sie die Spulen im Gerät überprüfen (siehe Punkt 9.3).

**TempError: Temperaturfehler:**

Die Elektronik hat erkannt, dass die Temperaturmessung nicht korrekt funktioniert oder dass der zulässige Messbereich überschritten wurde. Überprüfen Sie den Messwert der Temperatur im Kanal „temperature“. Hier sollte die aktuelle Mediumtemperatur angezeigt werden. Sollte der Messwert „temperature“ mit „overflow“ angezeigt werden, deutet dies auf einen Fehler im Temperaturlaufnehmer hin. Stellen Sie zunächst sicher, dass der Parameter PT1000-Offset auf den Wert „0,0“ eingestellt ist. Überprüfen Sie dann den Anschluss des PT1000 (siehe Punkt 9.3).

**BtempError: Elektronikraumtemperaturfehler:**

Der Temperaturfühler in der Elektronik hat eine viel zu hohe bzw. viel zu niedrige Temperatur im Elektronikgehäuse gemessen. Melden Sie sich im Menüpunkt „access“ als „service“ an und lassen sich den Messwert „boardtemp“ anzeigen. Diese Temperatur sollte innerhalb des Bereiches -20°C bis +75°C liegen. Bei Elektronikraumtemperaturen, die außerhalb dieses Bereiches liegen, ist keine genaue Dichtebestimmung mehr möglich.

Liegt die tatsächliche Elektronikraumtemperatur im zulässigen Bereich und es wird fehlerhafterweise eine un plausible Temperatur im Messwert „boardtemp“ angezeigt, dann liegt ein Fehler in der Elektronik vor. Nehmen Sie in diesem Fall bitte Kontakt mit dem Service von Bopp & Reuther Messtechnik GmbH auf (siehe Punkt 11).

**Tipp:** Vermeiden Sie das komplette Einisolieren des Transmitters, wenn Medien mit hoher Temperatur gemessen werden. Die Isolierung sollte mehrere Zentimeter unterhalb des Elektronikgehäuses enden. Durch eine Montage des gesamten Gerätes in horizontaler Richtung bzw. mit dem Elektronikgehäuse nach unten, hat die Wärme vom Prozess einen geringeren Einfluss auf die Erwärmung der Elektronik. Bei Messungen mit niedrigen Umgebungstemperaturen kleiner < -20°C kann eine Isolierung um das Elektronikgehäuse helfen um den zulässigen Bereich der Elektronikraumtemperatur zu erreichen.

**TabError: Fehler bei der Messung mit der 400P-Tabelle:**

Das Gerät ist momentan so eingestellt, dass der aktuelle Messwert über eine integrierte Tabelle aus der Mediumtemperatur und der Betriebsdichte berechnet wird. Es kann zu einem „Taberror“ kommen, wenn keine Tabelle im Gerät hinterlegt ist, aber die Betriebsart („operation mode“) eine Tabelle erfordert z.B. v%/m%-Konzentration aus Tabelle (siehe Punkt 7.5.2). Falls eine Tabelle hinterlegt wurde, dann sollte überprüft werden, ob der Temperaturbereich und der Dichtebereich der Tabelle eingehalten werden. Liegt die aktuelle Temperatur oder die aktuelle Betriebsdichte außerhalb der Tabelle, kann die Elektronik keine korrekte Konzentration (oder Bezugsdichte, Gehalt, usw...) aus der Tabelle berechnen.

**Tipp:** Stellen Sie uns bei der Bestellung Ihres Gerätes eine vollständige Tabelle zur Verfügung, die Ihren kompletten Betriebsbereich (Dichte und Temperatur) zuzüglich seltener auftretender Betriebsbedingungen abdeckt. Nur so wird Ihr Gerät im Betrieb keine Fehlermeldungen anzeigen.

**SupplyError: Fehler Spannungsversorgung:**

Beim Einschalten des Gerätes misst die Elektronik die Bürde in der Versorgungsleitung. Zusammen mit der Bürde und der aktuell an den Anschlussklemmen des Gerätes gemessenen Versorgungsspannung kann die Elektronik frühzeitig erkennen, ob die Versorgungsspannung bei höheren Ausgabeströmen (z.B. 20 mA) eventuell so stark einbrechen wird, dass ein Betrieb nicht möglich ist. In diesem Fall wird die Fehlermeldung „SupplyError“ ausgegeben. Überprüfen Sie die Versorgungsspannung direkt an der Elektronik. Melden Sie sich im Menüpunkt „access“ als „service“ an und lassen sich den Messwert „power supply“ anzeigen. Dieser Wert sollte immer zwischen 16 bis 30 V liegen. Eine zu hohe Spannung kann die Elektronik zerstören und zu fehlerhaften Ausgangsströmen (4-20 mA) führen. Zu hohe Versorgungsspannungen werden als Schleppeizer in der Elektronik gespeichert.

**Tipp:** Aktivieren Sie die Stromsimulation (siehe Punkt 7.3) und geben testweise einen Strom von 21,8 mA aus. Messen Sie die Spannung, die noch an der Elektronik anliegt. Diese sollte während der Ausgabe von 21,8 mA immer noch bei mindestens 15-16 V liegen. Überprüfen Sie, ob in der Versorgungsleitung evtl. zusätzliche Widerstände zur Kommunikation mit HART® vorhanden sind, die nicht benötigt werden. Reduzieren Sie zu hohe Widerstandswerte (siehe Punkt 6.1).

## 11. Service

Bei Störungen an Dichte- und Konzentrationsmessgeräten wenden Sie sich bitte an unsere Serviceabteilung.

Bopp & Reuther Messtechnik GmbH  
 Service  
 Am Neuen Rheinhafen 4  
 67346 Speyer / Deutschland  
 Telefon: +49 6232 657-420  
 Fax: +49 6232 657-561  
 E-Mail: [service@bopp-reuther.com](mailto:service@bopp-reuther.com)

Sollten Sie abweichende Messwerte erhalten, die Sie mit denen im Punkt 9 aufgeführten Möglichkeiten nicht beheben können, wenden Sie sich bitte ebenfalls an den Service.



Das Bereithalten folgender Informationen, bereits bei der ersten Kontaktaufnahme, vereinfacht und beschleunigt die Problemlösung:

| Informationen                  | Wo finden Sie diese Daten  | Feld für Ihre Notizen |
|--------------------------------|--|-----------------------|
| Seriennummer des Gerätes       | Typenschild bzw. Parameter „serial number“                           |                       |
| Aktuelle Schwingfrequenz       | Parameter „frequency“  |                       |
| Aktuelle Temperatur            | Parameter „temperature“  |                       |
| Aktuelle Betriebsdichte        | Parameter „operating density“  |                       |
| Aktuelle Betriebsart           | Parameter „operating mode“   |                       |
| Aktueller Messwert             | Obere Displayzeile   |                       |
| Angezeigte Fehlermeldung       | Parameter „error code“   |                       |
| Welchen Messwert erwarten Sie? | Labormessung<br>z.B. .... kg/m <sup>3</sup> , ..... %<br>bei .... °C |                       |
| Welches Medium messen Sie?     | Betreiber  |                       |
| Ansprechpartner vor Ort? Tel.? | Betreiber  |                       |



## Anhang

## A. Beispiel für ein Konfigurationsdatenprotokoll

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>Dichte- und Konzentrationsmessgerät<br/>Protokoll der Konfigurationsdaten</b> | <b>BOPP &amp; REUTHER<br/>MESSTECHNIK</b>  |
| Erstellt:   | 05.01.2024   |   |

**Gerät**

|                      |                               |
|----------------------|-------------------------------|
| Hersteller           | Bopp & Reuther                |
| Gerätetyp            | DIMF                          |
| Seriennummer         | 10000000                      |
| Sensor-Nummer        | 10000001                      |
| Geräteidentifikation | 1234                          |
| Modelcode            | DIMF2.0TVS-0-71-S12-M-1-0-4-0 |

**Messbereichsgrenzen**

|                 |         |
|-----------------|---------|
| Endwert         | 5000,00 |
| Anfangswert     | 0,00    |
| min. Messspanne | 0,00    |
| Einheit         | Vol%    |

**Stromausgang**

|             |       |
|-------------|-------|
| Endwert     | 95,00 |
| Anfangswert | 5,00  |
| Einheit     | Vol%  |
| Dämpfung    | 1,0 s |

**Anwendung**

|             |         |
|-------------|---------|
| Flüssigkeit | Ethanol |
|-------------|---------|

**Betriebsart**

|             |  |            |      |
|-------------|--|------------|------|
| Betriebsart | Konzentration (Vol./Vol.) aus Polynomapproximation | PV Einheit | Vol% |
|-------------|--|------------|------|

**Schleppzeiger**

|                        |          |                            |          |
|------------------------|----------|----------------------------|----------|
| Medium max. Temperatur | 37,80 °C | Elektronik max. Temperatur | 27,00 °C |
| Medium min. Temperatur | 15,20 °C | Elektronik min. Temperatur | 19,50 °C |

**Aufnehmer-Daten****Dichtepolynom**

|    |             |                    |
|----|-------------|--------------------|
| K0 | -5425,66000 | (-100000...100000) |
| K1 | 0,00000     | (-100000...100000) |
| K2 | 40,85030    | (-100000...100000) |

**Messflüssigkeit-Daten****Polynomapproximation**

|     |            |                    |
|-----|------------|--------------------|
| KX0 | 2291,31700 | (-100000...100000) |
| KX1 | -4,93821   | (-100000...100000) |
| KX2 | 265,48080  | (-100000...100000) |

**Temperaturkorrektur**

|     |           |            |
|-----|-----------|------------|
| KT0 | -2,54911  | (-10...10) |
| KT1 | -49,50000 | (-100...0) |
| KT2 | 0,00000   | (-10...10) |

**Temperaturkompensation**

|     |          |                    |
|-----|----------|--------------------|
| KC0 | -3,60016 | (-100000...100000) |
| KC1 | 0,00388  | (-100000...100000) |
| KC2 | 0,00389  | (-100000...100000) |

**Kalibriertemperatur**

|       |          |             |
|-------|----------|-------------|
| T kal | 20,09 °C | (-50...210) |
|-------|----------|-------------|

**Bezugstemperatur**

|        |          |             |
|--------|----------|-------------|
| T bez. | 20,00 °C | (-50...210) |
|--------|----------|-------------|

Dieses Dokument wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig

Bopp & Reuther Messtechnik GmbH  
Am Neuen Rheinhafen 4  
67346 Speyer  
Postfach 1709, 67327 Speyer

Telefon +49 (0) 6232 667-0  
Internet: www.bopp-reuther.com  
E-Mail: Info@bopp-reuther.com

## B. Dekontaminationserklärung

**Bopp & Reuther Messtechnik GmbH**  
 Am Neuen Rheinhafen 4  
 67346 Speyer  
 Deutschland

**BOPP & REUTHER**   
**MESSTECHNIK**

Telefon: +49 (0) 6232 / 657 420  
 Fax: +49 (0) 6232 / 657 561  
 Mail: [service@bopp-reuther.com](mailto:service@bopp-reuther.com)  
 Web: [www.bopp-reuther.com](http://www.bopp-reuther.com)

ERA nummer:

### DEKONTAMINATIONSERKLÄRUNG FÜR MESSGERÄTEN UND KOMPONENTEN

Bitte füllen Sie diese Erklärung aus und senden diese vorab per email oder Fax an +49 (0)6232 / 657 561 damit Sie eine Autorisierungsnummer für die Rücksendung (ERA - Equipment Return Authorisation - nicht zwingend notwendig) erhalten. Es werden keine Arbeiten oder Untersuchungen an dem Meter vorgenommen, solange keine gültige Dekontaminations erklärung vorliegt.

|                            |                      |                       |                      |
|----------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| <b>Kontakt-Information</b> |                      | <b>Kontaktperson:</b> |                      |
| Firmenname:                | <input type="text"/> | Name:                 | <input type="text"/> |
| Anschrift:                 | <input type="text"/> | Telefon:              | <input type="text"/> |
|                            |                      | E-Mail:               | <input type="text"/> |

|                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| <b>Messgeräten-Information</b> |                      |
| Typ:                           | <input type="text"/> |
| Serienr.:                      | <input type="text"/> |
| Id. Nr.:                       | <input type="text"/> |

Rücksendegrund (z.B. Kalibrierung, Reparatur). Bitte detailliert beschreiben.

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Info zur Kontamination</b>   |   |   |
| Der M eter wurde kontaminiert mit:  |   |   |
| <input type="checkbox"/> giftig      | <input type="checkbox"/> korrosiv, ätzend, reizend   | <input type="checkbox"/> brennbar                              |
| <input type="checkbox"/> gefährlich  | <input type="checkbox"/> oxidierend, brand fördernd  | <input type="checkbox"/> krebserregend, gesundheits schädlich  |
| <input type="checkbox"/> explosiv    | <input type="checkbox"/> umwelt-gefährdend           | <input type="checkbox"/> andere: <input type="text"/>   |
| Der M eter wurde gereinigt mit: <input type="text"/>  |   |   |

#### Verpackungs- und Liefervorschrift

- entfernen Sie alle Kabel, Anschlüsse, separate Filter und Montagmaterial
- verpacken Sie jedes Teil in zwei geeignete versiegelte Schutzfolien-Beutel
- versenden Sie das Produkt in geeigneten Versandverpackungen (z.B. die Original Bopp & Reuther Messtechnik Versandverpackung)
- und legen Sie dieser eine Kopie dieser Erklärung bei den Versandpapieren außen bei

Mit Ihrer Unterschrift erkennen Sie die vollständige Verantwortung für den Inhalt an und Sie bestätigen eine nach den gesetzlichen Bestimmungen durchgeführte angemessene Dekontamination.

Name in Druckschrift:  Datum:

Rechtsverbindliche Unterschrift:

## C. EU- Konformitätserklärung

### EU - Konformitätserklärung EU - Declaration of conformity UE - Déclaration de conformité

Hiermit erklärt der Hersteller in alleiniger Verantwortung, dass die nachfolgend bezeichnete Baueinheit den Anforderungen der zutreffenden EU-Richtlinien entspricht. Bei nicht mit uns abgestimmten Änderungen verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

*The manufacturer herewith declares under sole responsibility that the unit mentioned below complies with the requirements of the relevant EU directives. This declaration is no longer valid if the unit is modified without our agreement.*

Par la présente, le fabricant déclare sous sa seule responsabilité que les appareils décrits ci-dessous, correspondent aux exigences de la réglementation UE qui les concerne. Toute modification des appareils sans notre accord entraîne la perte de validité de cette déclaration de conformité.


|  |  |
|--|--|
| <b>Hersteller</b><br><i>Manufacturer</i><br>Fabricant    | Bopp & Reuther Messtechnik GmbH<br>Am Neuen Rheinhafen 4<br>67346 Speyer / Germany |
| <b>Bezeichnung</b><br><i>Description</i><br>Description  | Dichtemesser<br><i>Density meter</i><br>Capteur de masse volumique                 |
| <b>Typ, Modell</b><br><i>Type, model</i><br>Type, modèle | DIMF1.3 / DIMF2.0 / DIMF2.1<br>mit <i>with</i> avec TR24                           |

|  |  |
|--|--|
| <b>Richtlinie</b><br><i>Directive</i><br>Directive   | 2014/30/EU /UE L 96/79<br>Elektromagnetische Verträglichkeit<br><i>Electromagnetic interference</i><br>Compatibilité électromagnétique |
| <b>Normen und normative Dokumente</b><br><i>Standards and normative documents</i><br>Normes et documents normatifs | EN IEC 61000-6-2:2019<br>EN IEC 61000-6-3:2021   |

|  |  |
|--|--|
| <b>Richtlinie</b><br><i>Directive</i><br>Directive   | 2011/65/EU /UE L 174/88<br>Beschränkung gefährlicher Stoffe<br><i>Restriction of hazardous substances</i><br>Limitation de substances dangereuses                                  |
| <b>Delegierte Richtlinie</b><br><i>Delegated Directive</i><br>Directive Déléguée                                   | (EU /UE) 2015/863 L 137/10<br>Änderung Anhang II der Richtlinie 2011/65/EU<br><i>Amending Annex II to Directive 2011/65/EU</i><br>Modifiant l'annexe II de la directive 2011/65/UE |
| <b>Normen und normative Dokumente</b><br><i>Standards and normative documents</i><br>Normes et documents normatifs | EN IEC 63000:2018  |

Ort, Datum / Place, Date / Lieu, Date:

Speyer, 2024-02-27

  
**Dr. J. Ph. Herzog**  
Geschäftsführer  
*Managing director / Gérant*

Bopp & Reuther Messtechnik GmbH, Am Neuen Rheinhafen 4, 67346 Speyer / Germany  
Telefon: +49(0)6232 657-0, Telefax: +49(0)6232 657-505, Email: [info@bopp-reuther.com](mailto:info@bopp-reuther.com), Internet: [www.bopp-reuther.com](http://www.bopp-reuther.com)

Z-ML-KE DIMF-TR24-V1 2024-02-27

**Unser Produktportfolio:****Volumendurchflussmessgeräte:**

- Ovalradzähler
- Turbinenradzähler
- Magnetisch-induktive Durchflussmessgeräte

**Massendurchflussmessgeräte:**

- Wirbelzähler
- Kompaktblenden
- Coriolis-Massen-Durchflussmessgerät

**Dichte- und Konzentrationsmessgeräte****Dosiermesstechnik**

- Magnetisch-induktives Durchflussmessgeräte
- Coriolis-Massedurchflussmessgeräte
- Ovalradzähler
- Dosiersteuerungssysteme

**Energiemesstechnik****Zubehör**

- Auswerte-Elektroniken
- Mechanische Anzeigen
- Impulsgeber
- Filter, Gasabscheider

**Mess- und Prüfsysteme****Konformitätsbewertung nach der MID-Richtlinie 2014/32/EU****Kundendienst**

Bopp & Reuther Messtechnik GmbH  
Am Neuen Rheinhafen 4  
67346 Speyer  
Deutschland  
Tel.: +49 6232 657-0  
Fax: +49 6232 657- 505  
Email: [info@bopp-reuther.com](mailto:info@bopp-reuther.com)  
<https://www.bopp-reuther.com>

**BOPP & REUTHER**  
**MESSTECHNIK**

