



Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF1.3 PV
DIMF2.0 PV
DIMF2.1 PV

für kontinuierliche Dichte- und Konzentrations-
messung von Flüssigkeiten

Bedienungsanweisung



Inhaltsübersicht

I. TRANSPORT, LIEFERUNG, LAGERUNG.....	3
II. GEWÄHRLEISTUNG.....	3
III. ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE.....	3
IV. GRUNDLEGENDE SICHERHEITSINFORMATIONEN	4
V. BEABSICHTIGTER BENUTZER	4
1. IDENTIFIKATION	5
2. ANWENDUNGSBEREICH	5
3. MESSPRINZIP	5
4. TECHNISCHE DATEN	6
4.1 DICHTEAUFNEHMER.....	6
4.2 VORVERSTÄRKER TYP PV.....	7
4.3 ABMESSUNGEN.....	8
4.4 ERFORDERLICHER DIFFERENZDRUCK	9
5. INSTALLATION / MONTAGE	9
5.1 DICHTEAUFNEHMER.....	10
5.2 EINBAU IN BYPASS (AM BEISPIEL DES DIMF 2.0).....	10
5.2.1 Standardausführung.....	10
5.2.2 mit Probeentnahme	11
5.2.3 mit Probeentnahme und Schauglas	11
5.2.4 mit Probeentnahme sowie Kalibrier- bzw. Spülanschluss	11
5.3 EINBAU IN DIE HAUPTPRODUKTLEITUNG	12
5.4 BEISPIELE FÜR EINBAULAGEN.....	12
5.5 VERHÄLTNIS ZWISCHEN DER ZULÄSSIGEN UMGEBUNGS- UND FLÜSSIGKEITS-TEMPERATUR.....	13
5.5.1 Im sicheren Bereich.....	13
5.5.2 Im explosionsgefährdeten Bereich	13
6. ELEKTRISCHER ANSCHLUSS	14
6.1 ANSCHLUSS VERSORGUNGSSPANNUNG.....	14
6.2 ANSCHLUSS PT100.....	14
6.3 ANSCHLUSSPLAN VORVERSTÄRKER TYP PV	15
6.4 VERDRAHTUNGSBEISPIELE VORVERSTÄRKER TYP PV	16
6.4.1 Nicht-Ex-Variante	16
6.4.2 Ex-Variante.....	16
6.5 ZUSATZBEDINGUNGEN IM EXPLOSIONSGEFÄHRDETEN BEREICH BEI EIGENSICHEREM BETRIEB	17
7. WARTUNG	17
8. FEHLERERKENNUNG / FEHLERSUCHE.....	17
8.1 FEHLERURSACHEN, DIE AUF DEN MESSSTOFF ZURÜCKZUFÜHREN SIND.....	18
8.2 FEHLERURSACHEN, DIE AUF DEN VORVERSTÄRKER ODER DEN PT100 ZURÜCKZUFÜHREN SIND	19
8.3 FEHLERURSACHEN, DIE AUF DEN MESSWERTAUFNEMER ZURÜCKZUFÜHREN SIND	19
9. SERVICE	21
ANHANG	22
A. BEISPIEL FÜR EIN KALIBRIERZERTIFIKAT	22
B. DEKONTAMINATIONSERKLÄRUNG	23
C. BESCHEINIGUNGEN	24
C.1 EXPLOSIONSSCHUTZ-ZERTIFIKATE.....	24
C.1.1 EG-Baumusterprüfbescheinigung DM 00 ATEX E 092 X	24
D. EU- KONFORMITÄT SERKLÄRUNG.....	25

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 den 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.
9. Wenn aus betrieblichen Gründen (auch beim An- und Abfahren der Anlage) Zone 0 in der Rohrleitung vorhanden sein kann, muss sichergestellt sein, dass keine Feststoffe in die Leitung fließen können, die mechanische Schlag- und Reibfunken erzeugen.


IV. Grundlegende Sicherheitsinformationen

Beschreibung der Symbole:

	<p>WICHTIGE HINWEISE!</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>WARNUNG!</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, manipulieren oder demontieren. 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 Vorverstärker

Version Nr.: A-DE-06131-00D

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 DIMF ermöglicht die kontinuierliche Messung der Dichte oder Konzentration von Flüssigkeiten und Flüssigkeitsgemischen.

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 eingebautes Widerstandsthermometer 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 (Beispiel siehe Anhang) zu ersehen.

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 eingebautes Widerstandsthermometer 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 (Beispiel siehe A) zu ersehen.

4. Technische Daten

4.1 Dichteaufnehmer

	DIMF 1.3	DIMF 2.0	DIMF 2.1
Dichtebereich	400 bis 3000 kg/m ³		
Kalibrierungsbereich	400 bis 1450 kg/m ³		
Messgenauigkeit	besser als ±0,01 % (±0,1 kg/m ³)	besser als ±0,02 % (±0,2 kg/m ³)	besser als ±0,02 % (±0,2 kg/m ³)
		besser als ±0,01 % (±0,1 kg/m ³) mit Sonderkalibrierung	
Reproduzierbarkeit	besser als ±0,005 % (±0,05 kg/m ³)	besser als ±0,005 % (±0,05 kg/m ³)	besser als ±0,005 % (±0,05 kg/m ³)
Messstofftemperatur	-40°C bis +100°C	-40°C bis +150°C (bis 210°C auf Anfrage)	-40°C bis +150°C
Temperaturkompensation	über integrierten PT100 nach DIN Klasse A direkt im Transmitter		
Druckeinfluss	kleiner als 0,02 kg/m ³ /bar		
Betriebsdruck	100 bar	100 bar (160 bar auf Anfrage)	40 bar
Messstoff	für nicht-aggressive Flüssigkeiten bzw. Flüssigkeitsgemische, insbesondere für Kohlenwasserstoffe	pumpfähige Flüssigkeiten	pumpfähige Flüssigkeiten
Werkstoff: mediumsberührte Teile	Speziallegierung aus NiFeCr und 1.4571	Edelstahl 1.4571 oder Hastelloy C4 oder Tantal oder Inconel 600 oder Monel 400 oder andere auf Anfrage	Edelstahl 1.4571, andere auf Anfrage
Werkstoff: Aufnehmergehäuse	Edelstahl 1.4571		
Kleinster Innendurchmesser	2 x 5mm parallel	∅ ca. 10 mm	∅ ca. 30 mm
Besonderheiten	Ausführung ohne Dichtungen, optional Materialzeugnisse nach DIN ISO 10204-2.2	Ausführung ohne Dichtungen, optional Materialzeugnisse nach DIN ISO 10204-3.1	Ausführung ohne Dichtungen, optional Materialzeugnisse nach DIN ISO10204-3.1
Gewicht	ca. 3 kg	ca. 4,2 kg	ca. 21 kg
Prozessanschlüsse	Innengewinde G ¼ ISO 228 Flansch DN 10 PN 40 nach DIN 2501 (oder Class 150/300 RF ANSI B 16.5) andere Druckstufen auf Anfrage	Swagelok Verschraubungen für Rohraußendurchmesser 12 mm Flansch DN 15 oder DN 25 PN 40 nach DIN 2501 (oder Class 150/300 RF ANSI B 16.5) andere Druckstufen auf Anfrage, sowie verschiedene Lebensmittelanschlüsse	Flansch DN25 oder DN50 PN 40 nach DIN EN 1091 (oder Class 150/300 RF ANSI B16.5)

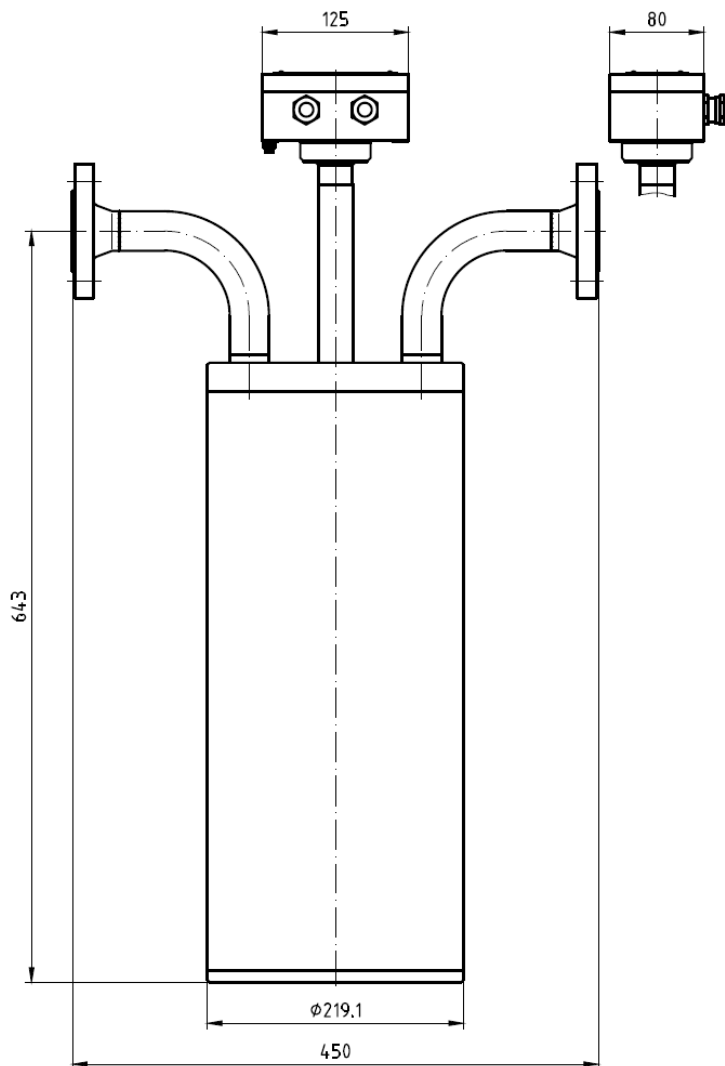
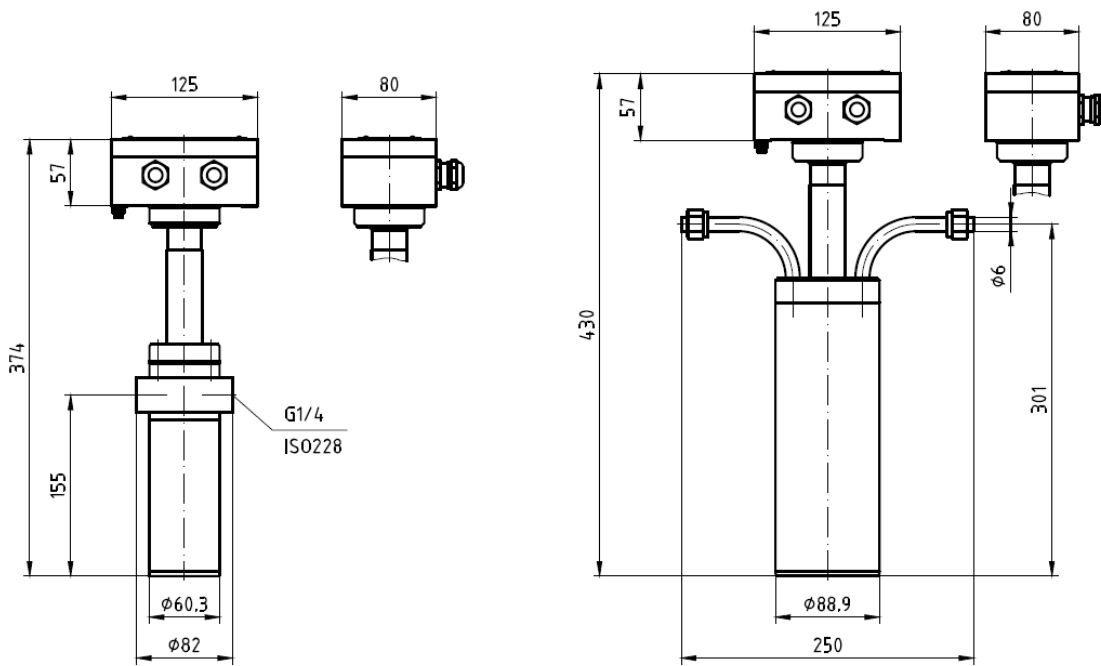
Alle Prozentangaben beziehen sich auf eine Dichte von 1.000 kg/m³.

Die genaue Spezifikation der Geräteausführung ist dem Ausführungsblatt des gelieferten Gerätes zu entnehmen.

4.2 Vorverstärker Typ PV

Funktionen	Der Vorverstärker regt das Schwingelement des Dichteaufnehmers zu seiner Eigenfrequenz an; der Vorverstärker Typ PV wird an einen Auswerterechner CSM oder ein anderes geeignetes Modell angeschlossen; der Parallelbetrieb mehrerer Dichteaufnehmer durch einen einzigen Rechner ist möglich
Anzeigewerte	Dichte, Konzentration, Betriebstemperatur usw. (im Rechner)
Ausgang	Die Frequenz ist dichteabhängig, nicht linearisiert, auf den Strom des Sensorversorgungskreises aufmoduliert, Impuls-Pausen-Verhältnis 1:1, ca. 700 - 1400 Hz je nach Aufnehmertyp, Linearisierung und Temperaturkorrektur im Rechner
Versorgung	24 V DC (min. 15 V DC / max. 30 V DC) eigensicher 2-Leiter-Technik über Schraubklemmen; Leitungseinführung über Kabelverschraubung mit M20 x 1,5 oder ½" NPT-Gewinde für Rohrinstitution (Conduit-System)
Anschluss Temperatur	4-Leiter-Technik über Schraubklemmen; Leitungseinführung über Kabelverschraubung mit M20 x 1,5 oder ½" NPT-Gewinde für Rohrinstitution (Conduit-System) (PT100 im DIMF integriert)
Kabel-Spezifikation	2- bzw. 4-adrig, paarweise verdreht und abgeschirmt
Temperatur in der Umgebung	-45°C bis +85°C
Lagertemperatur	-45°C bis +85°C
Sicherheitsklasse	II 2G Ex ib IIC T5 / T6 DMT 00 ATEX E 092 X nach EN 60079-0:2012/A11 EN 60079-11:2012
Schutzgrad (Gehäuse)	IP65
Abmessungen (Gehäuse)	60 (H) x 125 (L) x 80 (B) mm
Material (Gehäuse)	Aluminiumguss
Gewicht	0,6 kg
Kalibrierung und Konfiguration	entsprechend Bestellangaben im Werk Bopp & Reuther Messtechnik GmbH

4.3 Abmessungen



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. Es muss nur dafür gesorgt werden, dass der Betriebsdurchfluss im Aufnehmer

- die Probe schnell genug aktualisiert
- die Temperatur im Aufnehmer 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

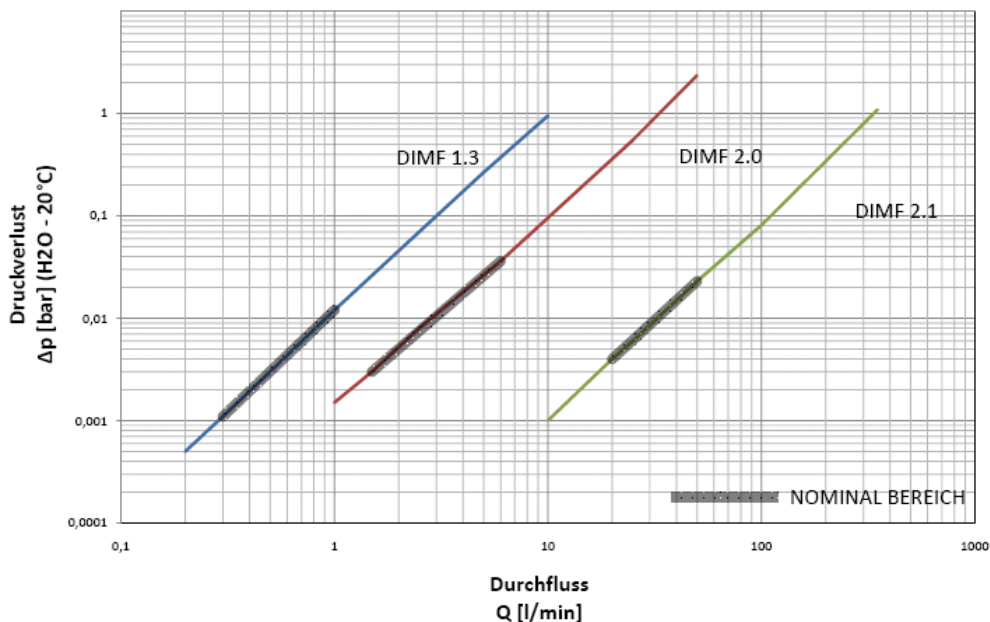
Um eine ausreichend schnelle Probenaktualisierung zu gewährleisten, ist erfahrungsgemäß folgender Durchfluss empfohlen:

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
- Durchflussrichtung beliebig möglich
- Durchfluss siehe Angaben in Kapitel 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 selbstentleerender 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 vorsehen

Prozessanschlüsse

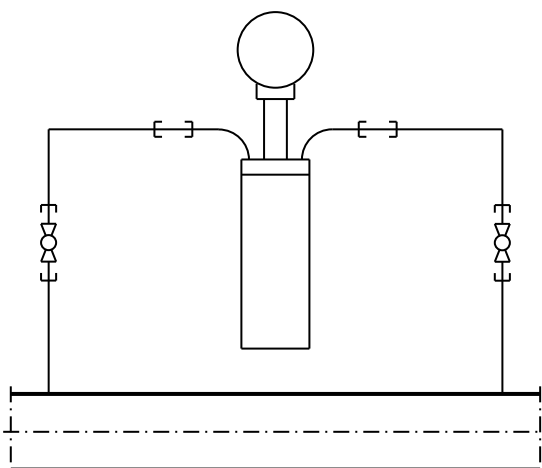
Prüfen Sie, ob der Anschluss Ihres Dichtegebers und die Anschlüsse Ihrer Messstoffleitungen übereinstimmen.

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

5.2 Einbau in Bypass (am Beispiel des DIMF 2.0)

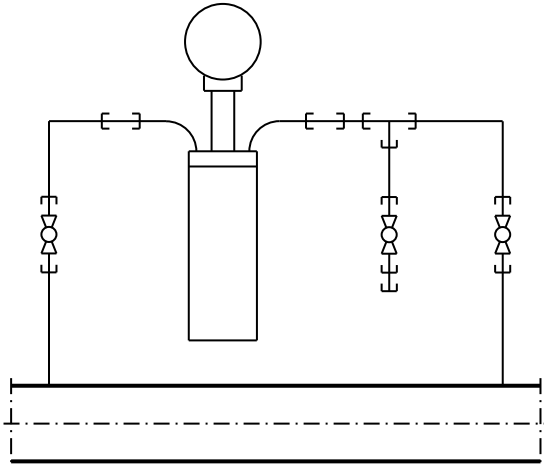
Bei der Montage im Bypass ist durch den Kunden sicherzustellen, dass das Gerät ausreichend durchströmt wird.

5.2.1 Standardausführung



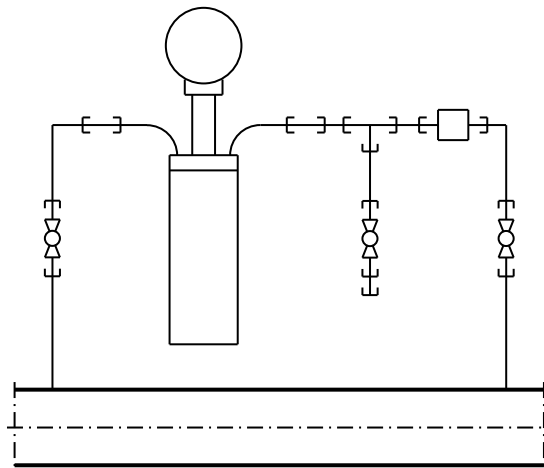
Benennung	Stck.
Kückenhahn $\varnothing 12$	2
Gerade-Verschraubung	2

5.2.2 mit Probeentnahme



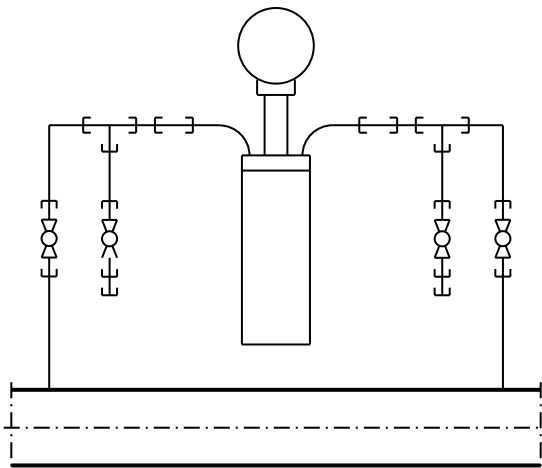
Benennung	Stck.
Kükenhahn $\varnothing 12$	3
Gerade-Verschraubung $\varnothing 12$	2
T-Verschraubung $\varnothing 12$	1
Verschlussstopfen $\varnothing 12$	1

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



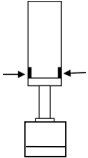
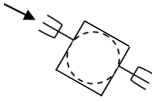
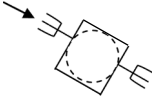
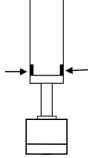
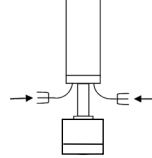
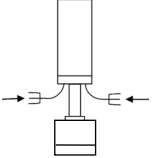
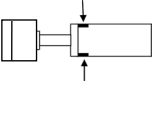
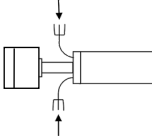
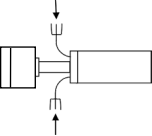
Benennung	Stck.
Kükenhahn $\varnothing 12$	4
Gerade-Verschraubung $\varnothing 12$	2
T-Verschraubung $\varnothing 12$	2
Verschlussstopfen $\varnothing 12$	2

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>Vorsicht! 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.</p>
---	--

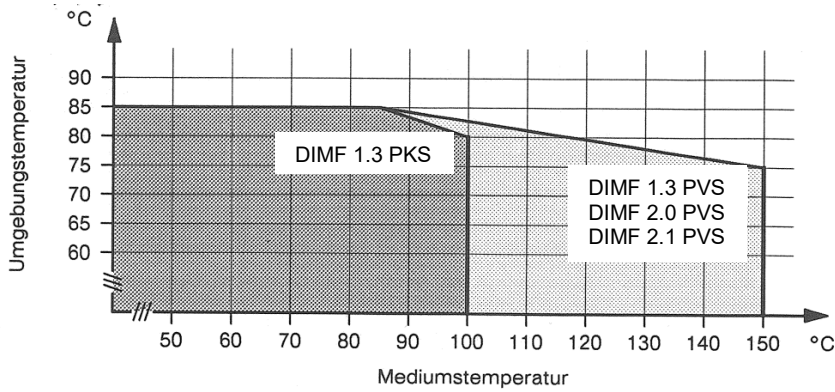
5.4 Beispiele für Einbaulagen

	DIMF 1.3	DIMF 2.0	DIMF 2.1
Standard-Einbaulage <ul style="list-style-type: none"> • saubere Flüssigkeiten • auch geringe Strömungsgeschwindigkeiten • ohne Gasbeimischungen 	beliebig	beliebig	beliebig
selbstentleerende Einbaulage		 <p>Neigungswinkel 20°-30°</p>	 <p>Neigungswinkel 20°-30°</p>
Einbaulage für Flüssigkeiten, die zu Ablagerungen neigen			
Einbaulage für Flüssigkeiten, in denen Gasblasen auftreten können		 <p>Neigungswinkel 20°-30°</p>	 <p>Neigungswinkel 20°-30°</p>

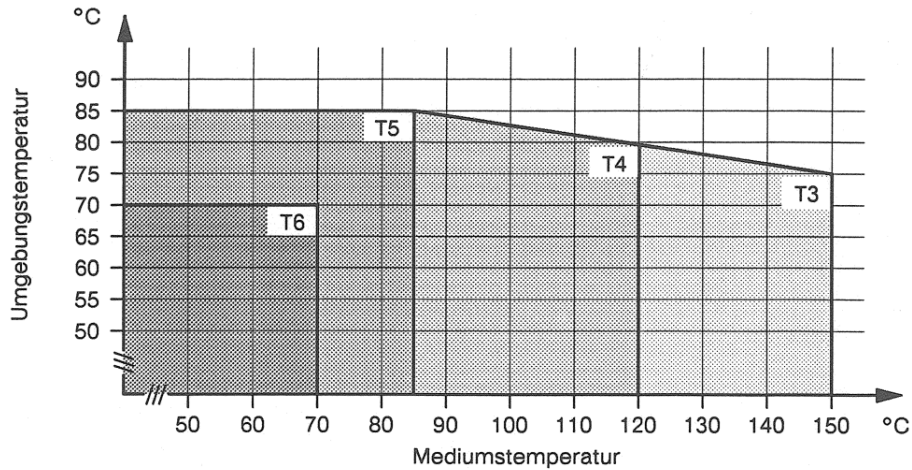
Der Pfeil zeigt die mögliche Durchflussrichtung an.

5.5 Verhältnis zwischen der zulässigen Umgebungs- und Flüssigkeitstemperatur

5.5.1 Im sicheren Bereich



5.5.2 Im explosionsgefährdeten Bereich

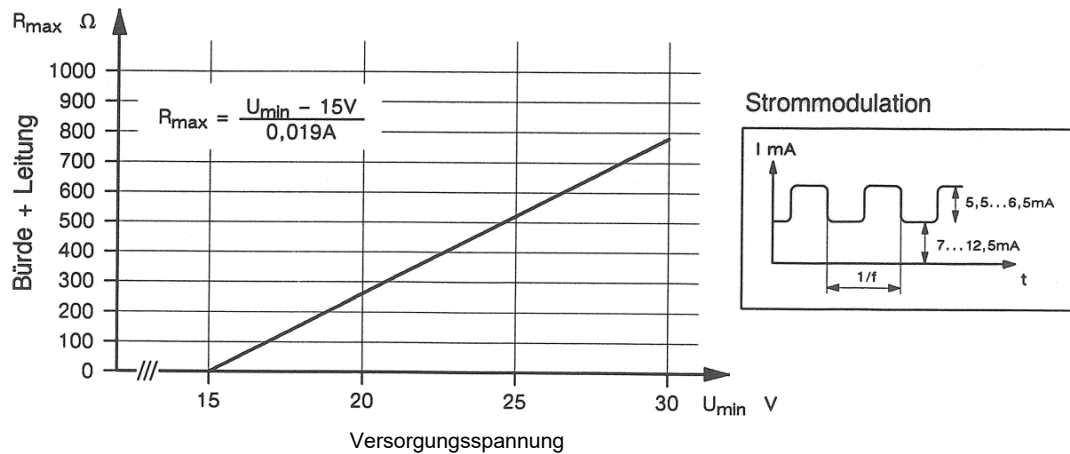


Hinweis: Die Temperaturklassen T4 und T3 sind in der Ex-Konformitätsbescheinigung nicht gesondert aufgeführt, sind aber automatisch enthalten, da es sich um weniger kritische Fälle handelt. Die Mediumtemperaturen über 85°C werden an die Umgebungstemperatur angepasst, so dass der Vorverstärker PV 85°C nicht überschreitet.

6. Elektrischer Anschluss

6.1 Anschluss Versorgungsspannung

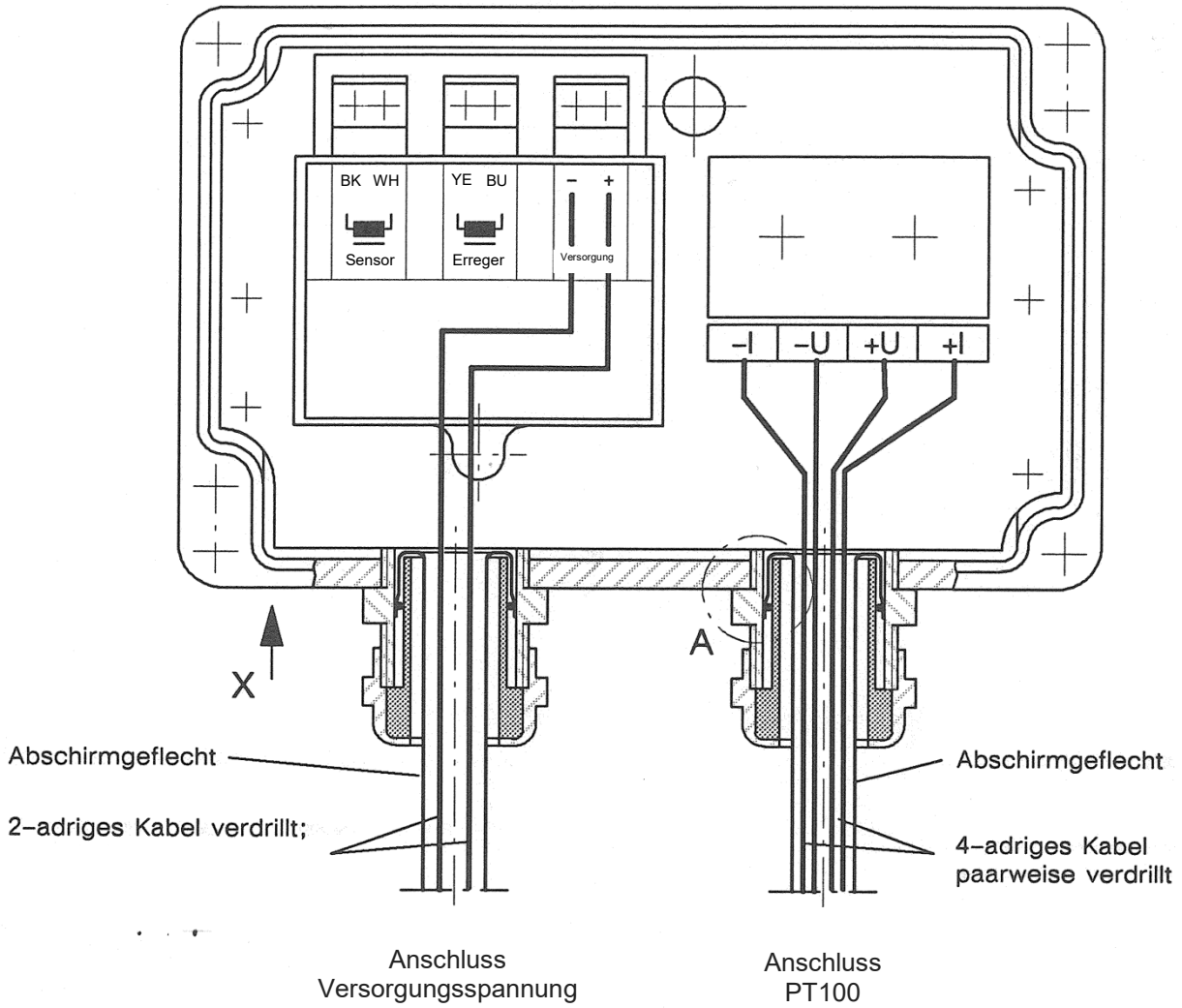
- der Vorverstärker Typ PV wird mit 24 V DC, 2-Leiter-Technik versorgt
- Klemmenspannung (Klemme + und -) 15 ...30 V DC
- Strommodulation
- empfohlen werden 2-adrige, verdrehte und abgeschirmte Kabel (Kabeldurchmesser 6 - 12 mm)
- Strommodulation $I_{Low} = 7...12,5 \text{ mA}$ $I_{Mod} = 5,5...6,5 \text{ mA}$ $I_{High} = I_{Low} + I_{Mod}$
- Abschirmung des Kabels gemäß dem Anschlussplan in Punkt 6.3
- die maximale Summe aus Leitungs- und Bürdenwiderstand als Funktion der Versorgungsspannung, siehe Diagramm unten



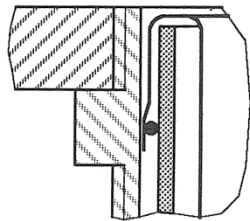
6.2 Anschluss PT100

- 4-adrige, paarweise verdrehte und abgeschirmte Kabel werden empfohlen (Kabeldurchmesser 6 - 12 mm)
- Kabelabschirmung gemäß Anschlussplan in Punkt 6.3

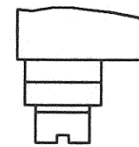
6.3 Anschlussplan Vorverstärker Typ PV



Einzelheit A



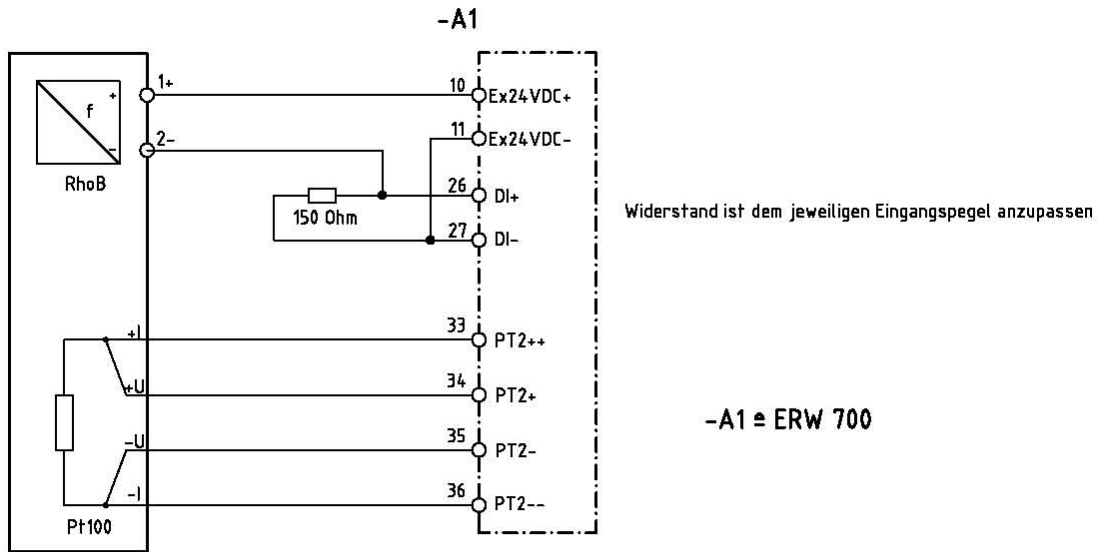
Ansicht X



Potentialausgleich

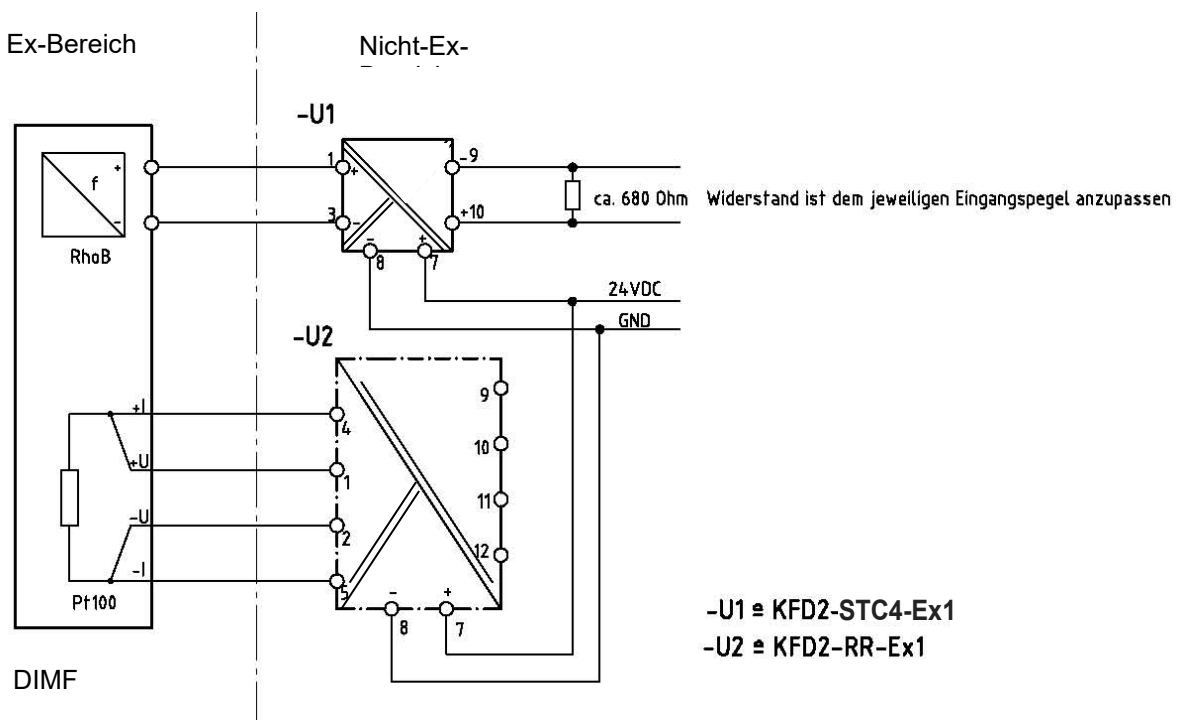
6.4 Verdrahtungsbeispiele Vorverstärker Typ PV

6.4.1 Nicht-Ex-Variante



DIMF

6.4.2 Ex-Variante



DIMF

Hinweis: Die angegebenen Klemmenbezeichnungen beziehen sich auf die hier beispielhaft aufgeführten Isolationsblöcke. Werden andere Isolatoren verwendet, muss der Anschluss gemäß den vom Hersteller gelieferten Unterlagen erfolgen.

6.5 Zusatzbedingungen im explosionsgefährdeten Bereich bei eigensicherem Betrieb

- Installationsvorschriften nach DIN EN 60079-14 / VDE 0165 Teil 1 beachten
- Stromeingang für Versorgung
 - $U_i = 30$ $I_i = 93 \text{ mA}$ $P_i = 0,653 \text{ W}$
 - $C_i = 0$ $L_i = 0,2 \text{ mH}$
- Stromeingang für PT100-Klemmen
 - $U_i = 30$ $I_i = 500 \text{ mA}$ $P_i = 0,27 \text{ W}$
 - $C_i = 0$ $L_i = 0$
- Die Stromversorgung muss über ein zertifiziertes, eigensicheres Speisegerät oder über Ex-Barrieren erfolgen
- Potentialausgleich über die externen Erdungsklemmen
- Bei der Speisung über Barrieren sind auch diese an den gemeinsamen Potentialausgleichsleiter anzuschließen

7. 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. Dazu ist der Faktor K_0 im Rechner zu korrigieren. Bei eichamtlichen Anlagen kann dies im Rahmen einer Nacheichung erfolgen.

8. 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 Auswerteelektronik (Vorverstärker PV) überprüfen (elektronischer Anschluss und Stromversorgung sowie Verkabelung bis zum Dichteaufnehmer)
- sicherstellen, dass die Daten des Konfigurationsprotokolls und die programmierten Parameter im Rechner identisch sind

- den Dichteaufnehmer auf grobe Beschädigungen untersuchen (Anlauffarben am Gehäuse durch hohe Temperaturen sowie offensichtliche mechanische Beschädigungn, 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 zu senden (siehe Punkt 9).

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

- durch den Messstoff verursachte Fehler (siehe Punkt 8.1)
- durch den Vorverstärker PV verursachte Fehler (siehe Punkt 8.2)
- durch das Aufnehmersystem des Dichtemessgerätes verursachte Fehler (siehe Punkt 8.3)

8.1 Fehlerursachen, die auf den Messstoff zurückzuführen sind

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

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 9) zu senden.

8.2 Fehlerursachen, die auf den Vorverstärker oder den PT100 zurückzuführen sind

Fehler	mögliche Ursache	Abhilfe
zu hohe oder zu niedrige Frequenz	Versorgungsspannung liegt nicht immer zwischen 15 ... 30 V (Messung mit Oszilloskop)	Versorgungsspannung, Last und Leitungswiderstand gemäß Punkt 6 sicherstellen
	Signalamplitude (Abgriff an der Last) ist zu groß oder zu klein	Versorgungsspannung, Last und Leitungswiderstand gemäß Punkt 6 sicherstellen
	externer Rechner erkennt das Frequenzsignal aufgrund des GGleichspannungsanteils nicht	Kondensator im Eingang des externen Rechners nachrüsten
	Kabelkapazität zu hoch	Reduzieren Sie die Kabellänge oder verwenden Sie Kabel mit geringer Kapazität (siehe Kapitel 6)
	Abschirmung oder Potentialausgleich nicht angebracht	Legen Sie den Kabelschirm oder die Potentialausgleichsleitung in die Kabelverschraubung
	Anschluss der Erreger- oder Aufnehmerspule vertauscht	Verdrahtung prüfen (siehe Anschlussplan, Kapitel 6.3)
	Messwertaufnehmer defekt	Speisung und Aufnehmerspule prüfen (siehe Kapitel 6.3)
Angezeigte Temperatur ist falsch	Vorverstärker oder Anschluss defekt	Tauschen Sie den Vorverstärker aus oder senden Sie das komplette Gerät an Bopp & Reuther Messtechnik GmbH zurück.
	Anschlussklemmen defekt	Anschlussklemmen austauschen
	PT100 defekt	Senden Sie das komplette Gerät an Bopp & Reuther Messtechnik GmbH zurück

8.3 Fehlerursachen, die auf den Messwertaufnehmer zurückzuführen sind

Zuerst die Versorgungsspannung abschalten und dann den Gehäusedeckel öffnen. Trennen Sie alle Spulen- und Temperaturfühlerdrähte vom Vorverstärker, um die Widerstände gemäß den folgenden Angaben zu messen.

	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	≥ 100MΩ		

Die Drähte des Temperaturlaufnehmers sind mit einem schwarzen Schrumpfschlauch gekennzeichnet.

Widerstandswerte PT 100 zwischen blau (BU) und gelb (YE)

Temperatur (°C)	-20	0	20	40	60	80	100	120	140
Widerstand (Ω)	92,2	100	108	116	123	131	139	146	154

Fehler	Mögliche Ursache	Abhilfe
Spulenwiderstand ist null oder unendlich	Spule defekt	Rücksendung des Aufnehmers mit Vorverstärker PV an Bopp & Reuther Messtechnik GmbH
Temperaturfühlerwiderstand ist null oder unendlich	Temperatursensor defekt	Rücksendung des Aufnehmers an Bopp & Reuther Messtechnik GmbH
Kurzschluss zwischen einem Kabel und dem Gehäuse	Massekontakt	Rücksendung des Aufnehmers mit Vorverstärker PV an Bopp & Reuther Messtechnik GmbH

9. 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


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	
Aktuelle Schwingfrequenz	Dichterechner	
Aktuelle Temperatur	Dichterechner	
Aktuelle Betriebsdichte	Dichterechner	
Welchen Messwert erwarten Sie?	Labormessung z.B. kg/m ³ , % bei °C	
Welches Medium messen Sie?	Betreiber	
Ansprechpartner vor Ort? Tel.?	Betreiber	

Anhang

A. Beispiel für ein Kalibrierzertifikat

Kalibrierzertifikat DIMF		BOPP & REUTHER MESSTECHNIK				
Kunde: Chemiapark Messmedium: Naphta Fertigungsnummer des Gerätes: 10012345 Aufnehmertyp: DIMF 1.3 Prüfdatum: 02.04.2024 Prüfer: Müller						
	Periodendauer (us)	Schwing- frequenz DIMF (Hz)	Rho ist (kg/m ³)	Rho soll (kg/m ³)	Fehler %	Senkkörper (gr.)
Messtoff 1	713,03078	1402,464	844,433	844,431	0,000254	46,0031
Messtoff 2	717,16102	1394,387	789,848	789,877	-0,003863	42,0018
Messtoff 3	717,89519	1392,961	815,785	815,747	0,004765	41,2901
Messtoff 4	719,49382	1389,868	872,363	872,372	-0,001030	39,7323
Temperaturerhöhungen bei Messtoff 4:						
Temperatur (°C)	Frequenz DIMF (Hz)	Rho ist (kg/m ³)	Rho soll (kg/m ³)			
39,67	1390,749	856,182	855,226			
Aufnehmerkonstanten:			Temperaturkorrekturkonstanten:			
K0:	-11381,1165	KT0:	-0,0299			
K1:	-137,0607	KT1:	-22,2			
K2:	255,7534	KT2:	0			
		T _{Kal} :	20,11 °C			
Senkkörperabgleich:						
verwendeter Senkkörper:	Quarzglas					
Datum des letzten Abgleiches:	01.04.2024					
Senkkörpergewicht in Wasser:	36,2733 gr.					
Senkkörpergewicht in Luft:	63,6988 gr.					
Ausdehnungskoeffizient Senkkörper:	0,00000051					
ermittelte Senkkörperkonstante:	36,34957					
Speyer, den	02.04.2024					
Dieses Protokoll wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.						

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
Web: 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.

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

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

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

Info zur Kontamination		
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. Bescheinigungen

C.1 Explosionsschutz-Zertifikate

C.1.1 EG-Baumusterprüfbescheinigung DM 00 ATEX E 092 X

siehe Homepage: <https://www.bopp-reuther.com/download/> EG-Baumusterprüfbescheinigungen
Bopp & Reuther Messtechnik

D. 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.

Hersteller Manufacturer Fabricant	Bopp & Reuther Messtechnik GmbH Am Neuen Rheinhafen 4 67346 Speyer / Germany
Bezeichnung Description Description	Dichtemesser Density meter Capteur de masse volumique
Typ, Modell Type, model Type, modèle	DIMF1.3 / DIMF2.0 / DIMF2.1 mit with avec TR, PV24

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

Richtlinie Directive Directive	2014/34/EU /UE Explosionsschutz Explosion protection Protection contre les explosions	L 96/309
Baumusterprüfbescheinigung Type examination certificate Certificat d'approbation de type	ZELM 99 ATEX 0008 X	DIMF-I
	BVS 04 ATEX E 020 X	DIMF-X
	DMT 00 ATEX E 092 X	DIMF*. * (PV24)
	DMT 00 ATEX E 092 X N1	DIMF*. * (PV24-X)
Notifizierte Stelle Notified Body Organisme Notifié	ZELM	0820
	BVS, DMT (DEKRA EXAM)	0158
Normen und normative Dokumente Standards and normative documents Normes et documents normatifs	EN IEC 60079-0:2018	DIMF-I, DIMF-X, PV24, PV24-X
	EN 60079-1:2014	DIMF-X, PV24-X
	EN 60079-11:2012	DIMF-I, DIMF-X, PV24, PV24-X
	EN 60079-26:2015	DIMF-I

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, Internet: www.bopp-reuther.com

Z-ML-KE DIMF-V11 2023-013-23

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

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

Speyer, 2023-01-23


Dr. J. Ph. Herzog
Geschäftsführer
Managing director / Gérant
i. V. J. Riedl
stv. QM Beauftragter
Deputy QM Officer / Adjoint chargé de la qualité


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, **Internet:** www.bopp-reuther.com

Z-ML-KE DIMF-V11 2023-013-23

Notizen:

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
<https://www.bopp-reuther.com>

BOPP & REUTHER
MESSTECHNIK

