



Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS





Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Inhaltsverzeichnis	3
Vorwort	4
1 Technische Daten	5
1.1 Dichteaufnehmer	5
1.2 Auswerteelektronik Transmitter Typ TR	6
1.3 Erforderlicher Differenzdruck	7
2 Bestimmungsgemäße Verwendung	7
3 Messprinzip	8
4 Installation	8
4.1 Einbau in die Hauptproduktleitung	8
4.2 Einbautagen Beispiele	9
5 Montage	10
5.1 Dichteaufnehmer	10
5.2 Messstoffleitungen	10
5.3 Messstoffanschlüsse	10
5.4 Zulässige Umgebungstemperatur in Abhängigkeit von der Mediumstemperatur	10
6 Elektrischer Anschluss	11
6.1 Anschluss Versorgungsspannung	11
6.2 Zusatzbedingungen im explosionsgefährdeten Bereich bei eigensicherem Betrieb	12
7 Inbetriebnahme	12
8 Werkseinstellung	12
9 Vor-Ort-Abgleich	12
10 Konfiguration, Bedienung	13
10.1 Bedienung über HART [®] -Kommunikation	13
10.1.1 Prozessvariablen	13
10.1.2 Diagnose	13
10.1.3 Grundeinstellungen	14
10.1.4 Ausgangssignal	15
10.1.5 Spezialeinstellungen	15
10.2 Tastenbedienung (Konfiguration über die Bedieneinheit)	15
10.2.1 Display	15
10.2.2 Tasten	16
10.2.3 Zugriffsebene	16
10.2.4 Betriebsmodus	16
10.2.5 Programmiermodus	17
10.2.6 Betriebsart	17
10.2.7 Kurzbeschreibung der Bedieneinheit	18
10.3 Kanalübersicht / Kanalbelegung	19
11 Berechnungsverfahren	21
11.1 Ermittlung von Aräometergraden	21



Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

11.2	Stützstelleninterpolation	21
11.3	Standardkonzentration	22
11.4	Kundenspezifische Konzentrationseinstellungen	23
12	Wartung	23
13	Fehlererkennung / Fehlersuche	24
13.1	Fehlerursachen die auf den Messstoff zurückzuführen sind	25
13.2	Fehlerursachen die auf den Transmitter zurückzuführen sind	26
13.2.1	Fehler-Code-Tabelle	27
13.3	Fehlerursachen die auf den Aufnehmer zurückzuführen sind	28
14	Selbstüberwachungsfunktionen	28
14.1	LCD-Test	28
14.2	Überwachung der Versorgungsspannung	28
14.3	Simulation des Stromausganges	29
14.4	Fehlermeldung	29
15	Service	29
16	Anhang	30
16.1	Anschlussplan	30
16.1.1	Anschlussplan für Exi-Anschluss sowie nicht Ex	30
16.1.2	Anschlussplan für Exd-Anschluss	31
16.2	Anschlussbeispiele DIMF 1.3 und DIMF 2.0 für nicht explosionsgefährdeten Bereich	32
16.3	Anschlussbeispiele DIMF 1.3 und DIMF 2.0 für explosionsgefährdeten Bereich (Exi-Ausführung)	33
16.4	Anschlussbeispiele DIMF 2.1 für nicht explosionsgefährdeten Bereich	34
16.5	Anschlussbeispiele DIMF 2.1 für explosionsgefährdeten Bereich (Exi-Ausführung)	35
16.6	Anschlussbeispiele Anschlussbeispiele DIMF 1.3, DIMF 2.0 und DIMF 2.1 für explosionsgefährdeten Bereich (Exd-Ausführung)	36
16.7	Protokollbeispiel der Konfigurationsdaten	38
16.8	Maße	39



Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

Vorwort

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 Elektronik enthält elektrostatisch empfindliche Teile. Deshalb sind elektrostatische Entladungen bei geöffnetem Elektronikgehäuse zu vermeiden.

III. Allgemeine Sicherheitshinweise

Betriebsanweisung bitte durchlesen, verstehen, beachten und aufbewahren.

Die Installation muss durch Fachpersonal erfolgen.

Für das Errichten und Betreiben sind die Bestimmungen der EN 60079-14 sowie die allgemein anerkannten Regeln der Technik und die Betriebsanweisung einzuhalten.



Für nicht sachgerechte Behandlung, Einsatz, Installation, Bedienung und Wartung des Gerätes übernehmen wir keine Haftung.

Bei korrosiven Medien ist die Materialbeständigkeit des Schwingrohres abzuklären.

Beschädigte Geräte sind außer Betrieb zu nehmen.

Wenn betriebsbedingt (auch beim An- und Abfahren der Anlage) in der Rohrleitung Zone 0 vorhanden sein kann, ist dafür zu sorgen, dass keine Feststoffe im Rohr mitströmen können, welche mechanische Schlag- und Reibfunken erzeugen.



Schmidt Mess- und Regeltechnik

Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

1 Technische Daten

1.1 Dichteaufnehmer

	DIMF 1.3	DIMF 2.0	DIMF 2.1
Dichtebereich	0 bis 5000 kg/m ³		
Kalibrierbereich	400 bis 2000 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	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	- 40 °C bis + 150 °C
Temperaturkompensation	über eingebauten Pt1000 nach DIN Klasse A direkt im Transmitter		
Druckeinfluss	kleiner als 0,02 kg/m ³ /bar		
Betriebsdruck	100 bar	100 bar	40 bar
Messstoff	für nicht aggressive Flüssigkeiten bzw. Flüssigkeitsgemische, insbesondere für Kohlenwasserstoffe	pumpfähige Flüssigkeiten	pumpfähige Flüssigkeiten
Werkstoff mediumsberührte Teile	spezielle Legierung 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 5 mm parallel	∅ ca. 10 mm	∅ ca. 30 mm
Besonderheiten	Ausführung ohne Dichtungen, optional Material- Zeugnisse nach DIN ISO10204-2.2	Ausführung ohne Dichtungen, optional Material- Zeugnisse nach DIN ISO10204-3.1B	Ausführung ohne Dichtungen, optional Material-Zeugnisse nach DIN ISO10204-3.1B
Gewicht	ca. 3 kg	ca. 4,2 kg	ca. 21 kg
Prozessanschlüsse	Innengewinde G ¼ ISO 228	Swagelok- Verschraubungen für Rohr Außendurchmesser 12mm Flansche DN15 oder DN25 entspr. Druckstufe PN 40 (bzw. Class 150/300 RF) nach DIN 2501 (bzw. ANSI B 16.5) Andere Druckstufen auf Anfrage möglich, sowie diverse Lebensmittel- Anschlüsse	DN 25 PN 40 nach DIN EN 1091 DN 50 PN 40 nach DIN EN 1091 (bzw. Class 150/300 RF ANSI B16.5)

Alle %-Angaben sind auf eine Dichte von 1000 kg/m³ bezogen.

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



Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

1.2 Auswerteelektronik Transmitter Typ TR

Funktionen	Erregung des Schwingelements im Dichteaufnehmer auf seine Eigenfrequenz; mit zweizeiligem Display und vier Tasten zur Anzeige und Konfiguration des Transmitters vor Ort; HART®-Kommunikation; bei Änderung der Prozessdaten ist eine einfache Modifikation der eingestellten Parameter durch den Benutzer möglich
Anzeigewerte	Dichte, Konzentration, Betriebstemperatur u. a.
programmierbare Parameter	Anfangs- und Endwert des Ausgangssignales (kleinste Messspanne ca. 5 kg/m ³) Kalibrierkonstanten, Messstoffkonstanten, Bezugstemperatur usw.
HART®- Protokoll	Bedienung über PC oder Laptop mit der Bediensoftware PACTware in Verbindung mit HART®-Interface oder Bedienung über ein HART®-Handheld HH 275 oder HC-375 von Emerson
Ausgangssignal	4-20 mA, linearisiert und temperaturunkorrigiert, kann jedem gewünschten Anzeigewert zugeordnet werden, z.B. Betriebsdichte, Bezugsdichte, Konzentration, °Brix, °Plato oder andere von der Dichte abgeleitete Größen
Versorgung	24 V DC (min. 14 V DC / max. 30 V DC)
Anschluss	2-Leiter-Technik über Schraubenklemmen; Leitungseinführung über Kabelverschraubung mit M20x1,5 bzw. ½" NPT-Gewinde für Rohrinstallation (Conduit-System)
Kabelspezifikation	zweiadrig verdrillt und abgeschirmt
Umgebungstemperatur	- 10 °C bis + 58 °C - 40 °C bis + 70 °C auf Anfrage
Lagerungstemperatur	- 40 °C bis + 70 °C
Ex-Zulassungen	Exi (Standard-Ausführung): II 1/2G Ex ia IIC T4 ZELM 99 ATEX 0008 X Messrohr für Zone 0 ausgelegt Exd: II 2G Ex d [ib] IIC T4 BVS 04 ATEX E020 X
Gehäuseschutzgrad	IP67
Gehäuseabmessungen	ø100 (D) x 155 (L) x 120 (H) mm
Gehäusewerkstoff	Aluminiumguss
Gewicht	1,2 kg
Kalibrierung u. Konfiguration	entsprechend Bestellangaben im Werk



Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

1.3 Erforderlicher Differenzdruck

Dichteaufnehmer der Baureihe DIMF messen unabhängig vom Durchfluss und auch bei Durchfluss Null. Ihr Einsatz ist deshalb meist völlig unproblematisch. Es muss nur dafür gesorgt sein, 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 führt
- kein Abrieb durch abrasive Stoffe verursacht

Um eine ausreichend schnelle Probenaktualisierung zu gewährleisten, ist erfahrungsgemäß ein Durchfluss von:

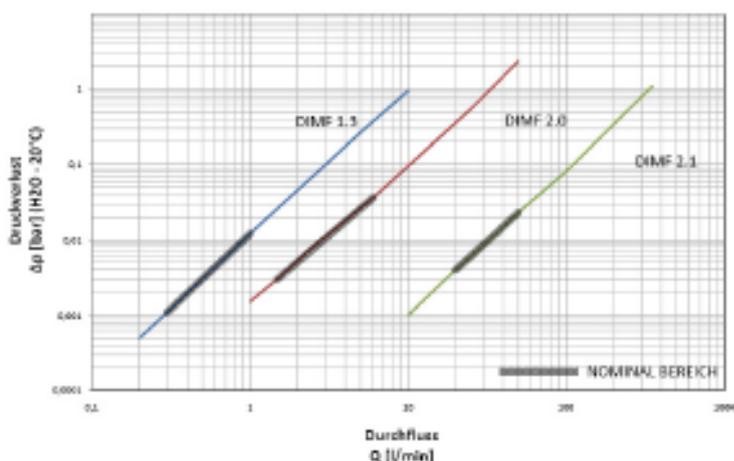
DIMF 1.3	0,3 bis 1 l/min
DIMF 2.0	1,5 bis 6 l/min
DIMF 2.1	20 bis 50 l/min

empfohlen.

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

Druckverlust Diagramm



2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Flüssigkeitsdichteaufnehmer 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.



Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

3 Messprinzip

DIMF 1.3

Der eigentliche Messwertempfänger 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 Pkt. 0) zu ersehen.

DIMF 2.0 und 2.1

Der eigentliche Messwertempfänger 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 Schwingrohrs 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 Pkt. 0) zu ersehen.

4 Installation

Grundsätzlich kann das Gerät direkt in der Hauptproduktleitung (mögliche Durchflüsse siehe Pkt. 1.3) installiert werden. Bei größeren Durchflüssen oder bei Messungen an Behältern wird der Einbau im Bypass empfohlen.

4.1 Einbau in die Hauptproduktleitung

Der Einbau in die Produktleitung ist bis zu einem Volumenstrom von (siehe Angaben Pkt. 1.3) möglich (Beispiel Wasser). Bei anderen Viskositäten muss der von Wasser abweichende Druckverlust berücksichtigt werden.

Achtung!

Der Druck in der Produktleitung darf den Dampfdruck nicht unterschreiten. Direkte Sonneneinstrahlung der Messstelle vermeiden. Gegebenenfalls Wärmeisolation vorsehen. Eine Wärmeisolation darf bis zur Hälfte des Stützrohres reichen.



Schmidt Mess- und Regeltechnik

Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

4.2 Einbaulagen Beispiele

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

Der Pfeil zeigt die mögliche Durchflussrichtung an



Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

5 Montage

5.1 Dichteaufnehmer

- Messgerät vorsichtig handhaben, nicht stoßen
- im Bypass oder direkt in der Produktleitung anschließen
- vor Inbetriebnahme entlüften
- für stetige Durchströmung sorgen
- Durchströmrichtung beliebig
- Durchfluss siehe Angaben Pkt. 1.3 (sorgt für aktuelle Messstoffprobe, verhindert Sedimentation)
- Dampfblasenbildung vermeiden
- Montage des Gerätes mit einer Halterung wird empfohlen
- 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

5.2 Messstoffleitungen

- Mindestquerschnitt der Anschlussleitung
DIMF 1.3: 6mm
DIMF 2.0: 12mm
DIMF 2.1: DN 25
- Messstoffentnahmestutzen bei horizontaler Hauptleitung seitlich anbringen
- Zuleitung so kurz als möglich
- gegebenenfalls Zuleitung wärmeisolieren
- gegebenenfalls Spülanschlüsse in der Nähe des Dichteaufnehmers anbringen

5.3 Messstoffanschlüsse

Prüfen Sie, ob der Anschluss Ihres Dichtegebers und die Anschlüsse Ihrer Messstoffleitungen übereinstimmen.
Den Anschlussstyp Ihres Dichteaufnehmers können Sie aus dem mitgelieferten Ausführungsblatt entnehmen.

5.4 Zulässige Umgebungstemperatur in Abhängigkeit von der Mediumtemperatur

DIMF... (Verbundausführung)			
Klasse	T Umgebung	T Messstoff	Typ
T2	46	210	H Hochtemperatur
T3	46	200	
T3	49	170	
T3	50	150	S+H Standardtemperatur und Hochtemperatur
T4	52	135	
T4	54	110	
T4	58	60	



Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

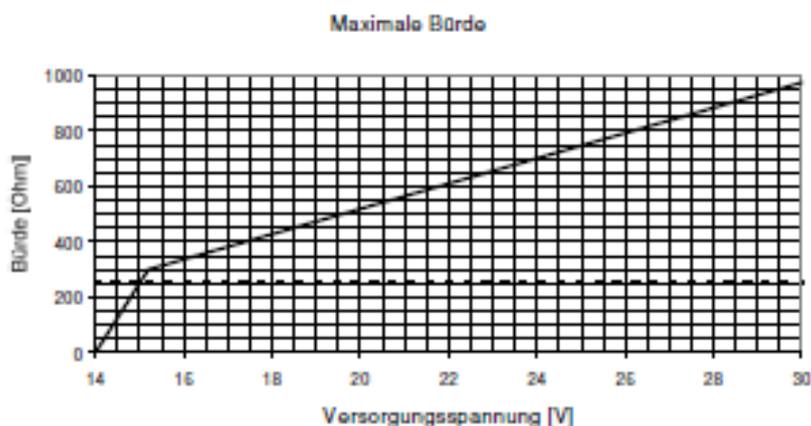
DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

6 Elektrischer Anschluss

6.1 Anschluss Versorgungsspannung

- der Transmitter Typ TR wird mit 24 V DC in 2-Leitertechnik versorgt
- Klemmenspannung (Klemme 1 und 2) 15...30 V DC
- es werden zweifadrig, verdrehte und abgeschirmte Anschlusskabel empfohlen (Kabeldurchmesser 6-12 mm)
- die Abschirmung des Kabels entsprechend Anschlussplan Pkt. 16.1 auflegen
- um eine sichere HART®-Kommunikation zu gewährleisten, sind die Grenzen für die minimale Bürde mit $R_L \geq 250 \Omega$ einzuhalten
- maximale Summe aus Leitungs- und Bürdenwiderstand siehe Diagramm; die maximale Bürde ist von der Versorgungsspannung abhängig.



$$\text{Für } U_B \geq 15,2V : R = \frac{(U_B - 8,5V)}{0,022 A}$$



Schmidt Mess- und Regeltechnik

Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

6.2 Zusatzbedingungen im explosionsgefährdeten Bereich bei eigensicherem Betrieb

- Installationsvorschriften gemäß DIN EN 60079-14 / VDE 0165 Teil 1 beachten
- Anschlusswerte Versorgungsspannung

$U_0 = 30\text{ V}$	$I_0 = 110\text{ mA}$	$P_0 = 825\text{ mW}$
$C_i \leq 34\text{ nF}$	$L_i \leq 0,6\text{ mH}$	
- die Versorgung muss über ein bescheinigtes, eigensicheres Speisegerät oder über Ex-Barrieren erfolgen
- zum möglichen sicheren Anschluss des Potentialausgleichsleiters dienen die inneren und äußeren Potentialausgleichsleiter-Anschlussklemmen, die für einen Anschlussquerschnitt von 1,5 mm² (innen) bzw. 4 mm² (außen) bemessen sind
- bei der Speisung über Barrieren sind auch diese an den gemeinsamen Potentialausgleichsleiter anzuschließen

7 Inbetriebnahme

- Rohrleitungen vor Anschluss des Dichteaufnehmers durchspülen
- Anschlüsse auf Dichtheit prüfen
- Dichteaufnehmer entlüften
- Netz einschalten

8 Werkseinstellung

Dichtegeber der Baureihe DIMF sind nach Ihren Angaben parametrierbar. Nach Einschalten der Spannungsversorgung erscheint auf dem Display die von Ihnen gewünschte Anzeige (Dichte, Bezugsdichte, Konzentration etc.) und die Betriebstemperatur. Sollten sich die Parameter Ihrer Messung gegenüber Ihren Angaben bei der Bestellung geändert haben, so kann die Einstellung entsprechend der Beschreibung "Konfiguration, Bedienung" geändert werden (siehe Pkt. 10)

9 Vor-Ort-Abgleich

Ein Vor-Ort-Abgleich wird durchgeführt, wenn nach Überprüfung der Fehlerursachen nach Pkt. 13.1 eine Abweichung aufgrund von bestimmten Vor-Ort-Bedingungen bestätigt wurde. Durch Ändern der Aufnahmekonstante K_0 kann eine einfache Justierung durchgeführt werden.

Beispiel: Messbedingung Temperatur muss relativ stabil sein

Rho gemessen = 996.6 Kg/m³
 Rho soll = 996.0 Kg/m³ (z. B. laut Tabelle)

festgestellter Versatz = + 0.6 Kg/m³
 K_0 -Wert aktuell = - 7360.708 Kg/m³

K_0 -Wert soll	= K_0 (aktuell) - Versatz
------------------	-----------------------------

K_0 -Wert soll = - 7360.708 Kg/m³ - 0.6 Kg/m³
 = - 7361.308 Kg/m³

dieser Wert muss jetzt nur noch im Transmitter Typ TR programmiert werden.

Die Konstanten K_1 und K_2 sollten vom Anwender möglichst nicht modifiziert werden.



Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

10 Konfiguration, Bedienung

Zur Konfiguration (Bedienung) des Transmitters stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung

1. HART®-Kommunikation
2. Vor-Ort-Bedienung über Tasten und Display

10.1 Bedienung über HART®-Kommunikation

Die Bedienung kann mit einem PC oder Laptop und der Bediensoftware PACTware in Verbindung mit einem HART®-Interface erfolgen. PACTware und die dazugehörigen Treiber stehen zum Download bereit.

Als weiteres Bedienelement kann ein HART®-Communicator (z. B. Handheld HC-375 von Emerson) verwendet werden. Die Bedienfunktionen für das HC-375 sind in einer DDL (Device Description Language) definiert. Mit dem HC-375 kann eine Bedienung oder Konfiguration vor Ort am DIMF vorgenommen werden. Der Anschluss ist unter Pkt. 16.1 erklärt. Die Gerätebeschreibung (DDL) steht im Internet (HART Foundation) zum Download bereit.

10.1.1 Prozessvariablen

Messwert:	Anzeige des aktuell gemessenen Messwertes. Der Messwert kann aus einer Liste mit Dichte- oder Konzentrations-Betriebsarten ausgewählt werden. Die Einheiten sind in dieser Liste fest definiert. Der Messwert ist der HART®-Primary-Variable und damit dem Stromausgang fest zugeordnet.
Betriebs-, Bezugsdichte, Frequenz, Temperatur:	Die unkorrigierte oder die temperaturkorrigierte Betriebsdichte, Bezugsdichte Schwingfrequenz und Mediumtemperatur können auch in der Konzentrations-Betriebsart angezeigt und über die 2. bis 4. HART®-Variablen übertragen werden. Die Zuordnung kann frei gewählt werden.
Ausgangsspanne %:	Anzeige des aktuell gemessenen Wertes in % $[(I-4)/16]$.
Ausgangsstrom:	Anzeige des Sollwerts des momentanen Stromausgangs in mA.

10.1.2 Diagnose

Kommunikationsstatus

Geräteadresse:	Die Geräteadresse im Pollingbetrieb kann zwischen 1 und 15 frei gewählt werden. Adresse = 0 bedeutet anloger Betrieb, Adresse= 0 bedeutet Pollingbetrieb. Wenn der DIMF in einer Multidrop-Anwendung installiert werden soll, muss eine Adresse von 1 bis 15 angegeben werden. Der DIMF muss dazu erst in einer Punkt zu Punkt Verbindung mit der gewünschten Adresse konfiguriert werden.
Anzahl Präambel:	Der gelesene Wert gibt an, wieviele Präambeln der Master in seiner Anfrage an den Slave schicken muss. Der geschriebene Wert gibt an, wieviele Präambeln der DIMF an den Master schicken soll.
Gerätestatus	
Datenänderung:	Wenn während des Betriebes Daten verändert werden, wird das Datenänderungsflag gesetzt und angezeigt.
Datenänderungsflag zurücksetzen:	Das Datenänderungsflag kann gelöscht werden.
Fehlercodes:	Die Fehlercodes des DIMF werden angezeigt. Es wird der zuletzt aufgetretene Fehler angezeigt. Alle vorhergehenden Fehlermeldungen sind nicht mehr präsent.



Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

Grenzwerte

Temperaturen: Der DIMF misst die Mediumstemperatur und die Temperatur im Elektronikgehäuse. Die min.- und max.- Grenzwerte werden gespeichert und angezeigt.

10.1.3 Grundeinstellungen

Geräteinformationen

Modelcode:	Der Modelcode des Gerätes wird angezeigt.
Geräte-Identifikation:	Die Seriennummer der Elektronik wird angezeigt.
Gerätetyp:	Der Gerätetyp wird angezeigt.
Sensortyp:	Der Wert wird immer mit 0 angezeigt.
Herstellercode:	Der Herstellername wird angezeigt.
Händlercode:	Der Händlername wird angezeigt.
TAG:	Die TAG-Adresse (Messstellenummer) wird angezeigt.
Datum:	Das Datum der letzten Datenänderung wird angezeigt (muss per Hand überschrieben werden).
Beschreiber:	Ein Kurztext mit 16 Zeichen kann vom Anwender eingegeben oder gelesen werden.
Nachricht:	Ein Kurztext mit 32 Zeichen kann vom Anwender eingegeben oder gelesen werden.
Schreibschutz:	Der Schreibschutz wird im DIMF nicht unterstützt.
Fertigungs-Nr. Sensor:	Die Fertigungsnummer des Sensors kann gelesen werden.
Fertigung-Nr. Gerät:	Die Fertigungsnummer des Geräts kann gelesen werden. Es ist die gleiche Nummer wie die Sensornummer.
Revisionen, universal, standard, Software, Hardware:	Die Revisionsnummer werden gelesen.

Aufnehmerdaten

Aufnehmer-Faktoren: Die Faktoren K_0 , K_1 , K_2 sowie K_{10} , K_{11} , K_{12} und T_{kor} können gelesen und verändert werden.

Messstoffdaten

Messstoff-Faktoren: Die Faktoren K_{00} , K_{01} , K_{02} sowie K_{10} , K_{11} , K_{12} und T_{kor} können gelesen und verändert werden.

Prozessdaten

Dämpfung: Die Dämpfung wirkt auf das Display und den Ausgangsstrom. Dieser Wert kann von 0 bis 5 s eingestellt werden. Die Stützung beträgt ca. 0,25 s.

obere bzw. untere Messgrenze: Die Messgrenzen sind im DIMF für jede Anwendung ab Werk fest einprogrammiert.

minimale Messspanne: Die Messspanne kann innerhalb der Messgrenzen frei gewählt werden. Die minimale Messspanne darf jedoch nicht unterschritten werden, da dies zu Sprüngen im Ausgangsstrom führen kann.



Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

10.1.4 Ausgangssignal

Messbereichsendwert: Kennlinienwert für den 20 mA-Punkt.

Messbereichsstartwert: Kennlinienwert für den 4 mA-Punkt.

Auswahl der Messgröße: Die Messgröße wird der HART®-Primary-Variable und damit dem Stromausgang (Betriebsarten) zugeordnet. Für die Anzeige der Dichte kann zwischen der Betriebs- oder Bezugsdichte gewählt werden. Zur Berechnung der Konzentration kann zwischen den verschiedenen Methoden ausgewählt werden.

Stromsimulation: Zur Überprüfung von nachgeschalteten Geräten kann ein fester Ausgangsstrom von 3,9...22 mA eingestellt werden. Nach den Tests m der Stromwert 0 mA eingegeben werden, um die Simulation zu beenden.

Alarm 21,8 mA: Über die Stromschiene kann ein Alarmsignal übertragen werden, der Strom steigt dann auf 21,8 mA. Dieser Alarm wird aufgrund einer Fehlfunktion des DIMF erzeugt. Die Alarmfunktion ist abschaltbar. Siehe Fehler-Code-Tabelle 13.2.1

10.1.5 Spezialinstellungen

Elektronikabgleich

Stromausgang kalibrieren: Die Kennlinie des analogen Stromausgangs kann im Nullpunkt bei 4 mA und in der Steigung bei 20mA kalibriert werden. Es ist darauf zu achten, dass zuerst immer der Nullpunkt, und danach erst der Endwert kalibriert wird.

Gerät rücksetzen: Das Gerät kann mit diesem Kommando in einen definierten Betriebszustand, wie nach dem Anlegen der Versorgungsspannung, versetzt werden.

10.2 Tastenbedienung (Konfiguration über die Bedieneinheit)

Zur Bedienung der Tasten muss der Schraubdeckel am längeren Gehäuseende geöffnet werden. Bei offenem Deckel ist der Gehäuseschutzgrad nicht gewährleistet.

Nach Abschluss der Bedienung ist der Deckel wieder handfest zuzuschrauben (auf unbeschädigten Dichttring achten).



Bei der Exd-Ausführung darf der Gehäusedecke der Anschlussseite nur geöffnet werden, wenn sichergestellt ist, dass keine explosionsfähige Atmosphäre vorhanden ist.

Der Anschlussraumdeckel der Exd-Ausführung ist gegen Öffnen gesichert. Zum Öffnen muss der Sicherungsriegel nach lockern der Schraube zur Seite geschwenkt und in dieser Lage festgeklemmt werden. Nach Schließen der Deckel müssen diese wieder gesichert werden.

10.2.1 Display

Der Transmitter Typ TR verfügt über ein zweizeiliges Display mit je 8 Digits. Jede Zeile ist unterteilt in zwei Felder

- im 1. Feld wird die Kanal-Nr. angezeigt (1 Digit)
- im 2. Feld werden die zugehörigen Messwerte oder Konstanten angezeigt (7 Digits)

Die aktivierte Zeile ist durch ein Dreieck hinter der Kanal-Nr. markiert. Mit der Enter-Taste kann auf die jeweils andere Zeile umgeschaltet werden.



Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

10.2.2 Tasten

Der Transmitter Typ TR verfügt über vier Tasten mit denen das Gerät bedient werden kann:

- ▲ und ▼ - inkrementiert oder dekrementiert die Kanal-Nr. im Betriebsmodus
- inkrementiert oder dekrementiert die Ziffern im Programmiermodus
- J - schaltet die Eingabeposition weiter (entsprechende Ziffer blinkt)
- übernimmt den aktuellen Kanalinhalt, wenn nach rechts aus der Anzeige geschiftet wird
- schaltet zwischen unterer und oberer Zeile um (nur im Betriebsmodus)
- P - schaltet von Betriebsmodus in den Programmiermodus um
- setzt im Programmiermodus das Komma an der blinkenden Eingabeziffer.
- löscht Fehlermeldung auf Kanal "J"
- längeres Drücken stellt die Eingabeposition (blinkende Ziffer) wieder zurück

10.2.3 Zugriffsebene

In Kanal E kann die gewünschte Zugriffsebene freigeschaltet werden:

- Anzeigeebene (Betriebsmodus)
alle Konfigurationsdaten und Messwerte können abgerufen und angezeigt werden, schreibbar ist nur Kanal E
- Anwendersebene (Programmiermodus)
zusätzlich können Messbereichsanfangswert und Messbereichsendwert konfiguriert, ein Vor-Ort-Abgleich (K_0 und K_{K2}) durchgeführt und Werte zur Stromsimulation eingestellt werden
- Serviceebene (Programmiermodus)
alle Koeffizienten und Abgleichparameter sind konfigurierbar (siehe Tabelle 10.3)



Das verändern bestimmter Parameter kann zu Fehlern führen

10.2.4 Betriebsmodus

Im Betriebsmodus können Messwerte und Konstanten nur angezeigt werden. Beim Einschalten des Transmitters Typ TR wird automatisch

- ein Displaytest durchgeführt
- in den Betriebsmodus geschaltet
- die aktuelle Messgröße, Dichte (kg/m^3) bzw. Konzentration (%) (je nach Betriebsart), in der oberen Zeile angezeigt
- die aktuelle Temperatur ($^{\circ}\text{C}$) in der unteren Zeile angezeigt
- die untere Zeile aktiviert

Soll ein anderer Wert in einer Zeile angezeigt werden, ist mit der Taste "J" die gewünschte Zeile zu aktivieren. Danach wählt man mit der "▲" bzw. "▼" Taste die entsprechende Kanal-Nr. (siehe Tabelle Pkt. 10.3). Beim Überschreiten der letzten Kanal-Nr. springt die Anzeige wieder auf den ersten Kanal, sowie beim Unterschreiten des ersten Kanals die Anzeige auf die höchste Kanal-Nr. springt.



Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

10.2.5 Programmiermodus

Im Programmiermodus können je nach Betriebsart die Geräteparameter und Messstoffkonstanten vor Ort programmiert bzw. modifiziert werden. Hierzu muss die Taste "P" kurz betätigt werden, bis im Anzeigefeld die erste Ziffer blinkt. Diese ist dann mit der "▲" und "▼" Taste veränderbar. Das Weiterschalten der Eingabeposition (entsprechende Ziffer blinkt) erfolgt mit der „J“-Taste. Zum Komma setzen wird die P-Taste an der entsprechenden Stelle kurz betätigt. Nach dem Weiterschalten der letzten Stelle wird der Kanal mit dem aktuellen Inhalt übernommen.

- während der Programmierphase der K_0 und K_{10} -Werte werden alle Mess- und Rechenwerte eingefroren;
die obere Displayzeile wird nicht aktiviert
- wurde die Funktion "Programmieren" eingeleitet, jedoch vergessen zu beenden, so wird diese automatisch ca. 2 min. nach dem letzten Tastendruck beendet;
hierbei wird der alte Wert wieder hergestellt
- die Kanal-Nr. "J" dient zur Anzeige von Fehlern;
diese können mit der Taste "P" gelöscht werden;
(siehe Fehler-Code-Tabelle Pkt. 13.2.1)

10.2.6 Betriebsart

Durch die Wahl der Betriebsart (Kanal E) wird festgelegt nach welchem Berechnungsverfahren die Messgröße erfasst und das Ausgangssignal dargestellt werden soll.

Die Wahl der Betriebsart bestimmt

- die Belegung der primären "HART®-Variablen" (Stromausgangssignal)
- den Anzeigewert in "Kanal 0"
- das Berechnungsverfahren

Das analoge Ausgangssignal (4-20 mA) kann innerhalb der Messgrenzen dem gewünschten Messbereich (Anfangswert Kanal 5, Endwert Kanal 6) frei zugeordnet werden.

Die minimale Messspanne sollte einen Dichtebereich von 5 kg/m³ nicht unterschreiten.



Schmidt Mess- und Regeltechnik

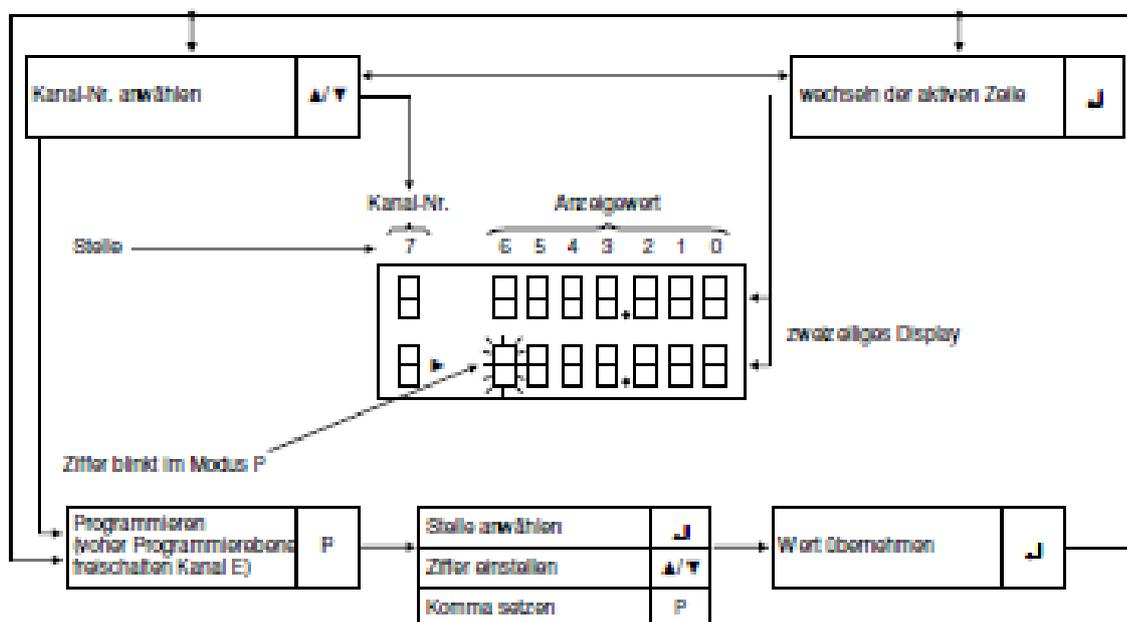
Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

10.2.7 Kurzbeschreibung der Bedieneinheit



	Taste			
	P	▲	▼	▶
Betriebsmodus	Programmiermodus aktivieren	Kanalwahl		aktive Zeile wechseln
		Kanal Nr. erhöhen	Kanal Nr. verkleinern	langes Drücken: Displaytest
Programmiermodus	Dezimalpunkt setzen langes Drücken: Stellen Rückschritt	Parameter einstellen		nächste Ziffer auswählen bzw. Wort übernehmen
		Zifferwert erhöhen	Zifferwert verkleinern	Programmiermodus verlassen



Schmidt Mess- und Regeltechnik

Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

10.3 Kanalübersicht / Kanalbelegung

	Kanal-Nr. - LCD	Beschreibung	Zeichen	Einheit	Default-Wert	Ebene	
Anzeigewerte	0	0	Messwert (Dichte ρ bzw. Konzentration C)	ρ bzw. C	kg/m ³ bzw. #	-	-
	1	1	Ausgangsstrom	I	mA	-	-
	2	2	Schwingfrequenz	f	Hz	-	-
	3	3	Messstofftemperatur	t	°C	-	-
	4	4	Ausgangsspanne	(I-I)/16	%	-	-
Messbereich	5	5	Messbereichs-Anfangswert	ρ bzw. C min	kg/m ³ bzw. #	800	1
	6	6	Messbereichs-Endwert	ρ bzw. C max	kg/m ³ bzw. #	1200	1
Aufnehmerkonstanten	7	7	Konstante für Dichtepolynom	K ₀	kg/m ³	-12000,00	1
	8	8	Konstante für Dichtepolynom	K ₁	kg/(m ³ s)	-190,0000	2
	9	9	Konstante für Dichtepolynom	K ₂	kg/(m ³ s ²)	-275,0000	2
	10	A	Temperatur-Korrekturkoeffizient	K _{T0}	kg/(m ³ K)	-2,60	2
	11	b	Temperatur-Korrekturkoeffizient	K _{T1}	10 ⁻⁵ /K	-50,00	2
	12	C	Temperatur-Korrekturkoeffizient	K _{T2}	kg/(m ³ K ²)	0	2
	13	F	Kalibrier temperatur	t _{cal}	°C	20	2
	14	E	Funktionsschalter Betriebsarten			00-2-0	0
Systemkonstanten	15	L	Stromjustierung 4mA			-	2
	16	H	Stromjustierung 20mA			-	2
	17	I	Pt1000-Justierung Offset			-	2
	18	J	Pt1000-Justierung Steigung			-	2
Messstoffkonstanten	19	n	Temperaturkompensation	K _{C0}	kg/(m ³ K)	0,5	2
	20	o	Temperaturkompensation	K _{C1}	1/K	0	2
	21	P	Temperaturkompensation	K _{C2}	kg/(m ³ K ²)	0	2
	22	q	Konstante für Polynomapproximation	K _{X0}	#		1
	23	r	Konstante für Polynomapproximation	K _{X1}	# / kg/m ³		2
	24	U	Konstante für Polynomapproximation	K _{X2}	#*10 ⁻⁵ / (kg/m ³) ²		2
	25	d	Bezugstemperatur	t _{be}	°C	15	1
Service-Messwerte	26	t	Stromsimulation	I	mA	000	1
	27	y	Service-Messwert (Belegung siehe Kanal E)	ρ	kg/m ³	-	-
	28	J	Statusinformation Fehlercode			00	-
	29	-	Funktionsschalter Standardkonzentration			-	2

#: Einheit je nach Auslegung (z.B. Masse-%, Brtx ...)



Schmidt Mess- und Regeltechnik

Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

Funktionsschalter Kanal E

Display untere Zeile



Zugriffsebene

0	Anzeigeebene	(Betriebsmodus)
1	Anwender Ebene	(Programmiermodus)
2	Serviceebene	(Programmiermodus)

Service-Messwerte (Kanal y)

0	Betriebsdichte	(unkorrigiert)
1	Betriebsdichte	(temperaturkorrigiert)
2	Bezugsdichte	(Betriebsart 01)

Betriebsart

0	0	Betriebsdichte in kg/m ³	
0	1	Bezugsdichte in kg/m ³	
0	2	Volumenkonzentration in %	- Polynomapproximation
0	3	Volumenkonzentration in %	- Stützstelleninterpolation
3	0	Konzentration Masse/Volumen	- Polynomapproximation
3	1	Konzentration Masse/Volumen	- Stützstelleninterpolation
3	2	Massekonzentration in %	- Polynomapproximation
3	3	Massekonzentration in %	- Stützstelleninterpolation
0	4	Bezugsdichte in kg/m ³	- Stützstelleninterpolation
1	0	Brix - Fischer	$\rho < 1\text{g/cm}^3$ (leichter als Wasser) $\rho > 1\text{g/cm}^3$ (schwerer als Wasser)
1	1	Baumé rationell	$\rho < 1\text{g/cm}^3$ (leichter als Wasser) $\rho > 1\text{g/cm}^3$ (schwerer als Wasser)
2	1	Baumé (amerikanisch)	$\rho < 1\text{g/cm}^3$ (leichter als Wasser) $\rho > 1\text{g/cm}^3$ (schwerer als Wasser)
1	2	Balling	$\rho < 1\text{g/cm}^3$ (leichter als Wasser) $\rho > 1\text{g/cm}^3$ (schwerer als Wasser)
2	2	Twaddle	$\rho < 1\text{g/cm}^3$ (leichter als Wasser) $\rho > 1\text{g/cm}^3$ (schwerer als Wasser)
6	5	API (linear)	
6	6	S. G. (specific gravity 60/60)	



Schmidt Mess- und Regeltechnik

Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

11 Berechnungsverfahren

11.1 Ermittlung von Aräometergraden

Für die Ermittlung von Aräometergraden erfolgt die Berechnung der Bezugsdichte über Gleichung 3. Die Bezugstemperatur ist hierfür fest vorgegeben.

Die Gleichungen zur Umrechnung der Aräometerskalen, sowie die jeweilige Bezugstemperatur sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Aräometergrad	Bezugstemperatur t in °C	Flüssigkeiten schwerer als Wasser	Flüssigkeiten leichter als Wasser
Brix-Fischer	15,625 (12,3 °R)	$400 - \frac{400}{d}$	$\frac{400}{d} - 400$
Baumé (rationell)	15	$144,30 - \frac{144,30}{d}$	$\frac{144,30}{d} - 144,30$
Baumé (amerikanisch)	15,56 (60 °F)	$145 - \frac{145}{d}$	$\frac{140}{d} - 130$
Balling	17,5	$200 - \frac{200}{d}$	$\frac{200}{d} - 200$
Twaddle	15,56 (60 °F)	$200(d - 1)$	-
API (linear)	15,56 (60 °F)	-	$\frac{141,5}{d} - 131,5$
S.G. (specific gravity 60/60)	15,56 (60 °F)	$\frac{\rho_{60°F}}{\rho_{Wasser,60°F}}$	

Hierin ist d: Dichteverhältnis $d_{4/4} = \frac{\rho_s}{\rho_{Wasser,t}}$

Über die Wahl der Betriebsart (siehe Tabelle „Funktionsschalter“ unter Pkt. 10.3) wird das Berechnungsverfahren bestimmt.

11.2 Stützstelleninterpolation

Bei diesem Berechnungsverfahren wird die Bezugsdichte bzw. die Konzentration über eine Tabelleninterpolation aus der gemessenen Betriebsdichte (Basisgleichungen Pkt. Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.) ermittelt.

Hierzu wird der Zusammenhang z.B. zwischen Konzentration, Dichte und Temperatur c=f(p,t) in Tabellenform vorgegeben. Die Tabelle darf maximal 400 Stützpunkte, mit maximal 80 Zeilen oder 80 Spalten enthalten.

Die Stoffwerte müssen als Excel-Tabelle in folgender Form vorliegen:

p \ t	Temperatur
Dichte	Konzentration c (max. 400 Punkte*)

z.B. Konzentrationstabelle

* z.B. 80 Dichtewerte bei 5 Temperaturen

Die Berechnung der Konzentration erfolgt durch lineare Interpolation. Die Einheit ergibt sich aus den vorgegebenen Tabellenwerten.

Die Erstellung der Stützstellen-Tabelle aus vorliegenden Stoffwerten und die Übertragung der Tabellenwerte auf den Messumformer erfolgt mit der Konfigurationssoftware PACTware.



Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

11.3 Standardkonzentration

Im Transmitter sind ab der Softwareversion 4 Standardkonzentrationen abgelegt. Die zugehörigen Messstoffkonstanten können über die Tasten geändert werden.

Folgende 11 Stoffe sind fest einprogrammiert:

Displayanzeige	Medium	C _{min}	C _{max}	T _{ref}
AEIHA-1	Äthanol	5	20	20
AEIHA-2	Äthanol	90	100	20
nAtron	Natronlauge	20	50	20
SALPE-1	Salpetersäure	2	40	20
SALPE-2	Salpetersäure	40	70	20
SALZ	Salzsäure	10	30	20
SULPHUR	Schwefelsäure	10	60	20
SUGAr-1	Zuckerlösung	0	20	20
SUGAr-2	Zuckerlösung	20	50	20
SUGAr-3	Zuckerlösung	50	80	20
SUGAr-4	Zuckerlösung	50	80	20

- Durch drücken der Taste „P“ die untere Displayzeile anwählen. Die aktivierte Zeile wird durch einen kleinen Pfeil (▶) neben der Kanalnummer angezeigt.
- Mit den Pfeil-Tasten „▲“ und „▼“ den Kanal „E“ anwählen.
- Taste „P“ drücken. Es blinkt die rechte Stelle des Kanals „E“
- Mit den Pfeil-Tasten den Wert auf „2“ ändern und mit „P“ bestätigen (Die Berechtigung zum Ändern der Einstellungen wird damit erteilt)
- Mit der Pfeil-Taste „▲“ zur Ebene „-“ wechseln. Dort wird der aktuell eingestellte Datensatz z.B. AEIHA-1 oder AEIHA-2 oder nAtron etc. angezeigt.
- Taste „P“ drücken. Es blinkt der aktuelle Datensatz, z.B. AEIHA-1
- Mit den Pfeil-Tasten „▲“ und „▼“ die gewünschten Stoffdaten wählen:
z.B. AEIHA-1 oder AEIHA-2 oder nAtron etc.
- Die Auswahl mit „P“ bestätigen.
- Mit den Pfeil-Tasten „▲“ und „▼“ die Ebene „3“ auswählen zur Anzeige der Temperatur.

Die ausgewählten Stoffdaten werden ab jetzt zur Berechnung der Konzentration verwendet. Die aktuelle Konzentration wird im Kanal „0“ angezeigt, wenn die Betriebsart 02, 30 oder 32 eingestellt ist. Ist dies nicht der Fall müssen im Kanal „E“ die ersten beiden Digits entsprechend gesetzt werden (siehe Funktionsschalter Kanal E Seite 24).

Bei einem Wechsel der Stoffdaten ist der Kanal 5 und 6 zu kontrollieren, ob die Konzentrationsmessbereichanfangs- und endwerte korrekt sind. Ist dies nicht der Fall müssen diese beiden Werte noch geändert werden.

Die im Gerät hinterlegten Stoffdaten sind nur im Bereich zwischen C_{min} und C_{max} gültig.



Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

11.4 Kundenspezifische Konzentrationseinstellungen

Außer den fest einprogrammierten Standardkonzentrationen kann der Kunde 5 weitere Konzentrationen im Transmitter hinterlegen. Diese sind in der Ebene „E“ aus den Speicherplätzen 25 bis 29 aufrufbar. Mit „U“ werden die Parameter des Stoffes in die Kanäle n, o, p, q, r, u gespeichert.

Die Parameter, die in den Speicherplätzen 25 bis 29 abgelegt sind, können über Tastatur geändert werden. Ein Kunde kann seine Stoffparameter in einen der Speicherplätze abspeichern und dann durch Auswahl der Ebene „E“ und durch erneute Auswahl eines Speicherortes seine Parameter in die zugehörigen Kanäle n – U ablegen.

Vorgehensweise zum Programmieren eines Parametersatzes auf einen Speicherplatz in der Ebene „E“

- Die Service-Ebene im Kanal „E“ freischalten.
- Kanal „E“ auswählen.
- Die zu belegende Speicher-Ebene auswählen, z.B. [25]
- Den Parametersatz in den Kanälen n, o, p, q, r, und U eingeben (Polynomkoeffizienten entsprechend dem Ausführungsblatt).
- Kanal „E“ auswählen.
- Mit den Tasten „▲“ oder „▼“ die nächste zu programmierende Speicher-Ebene auswählen.

Zu beachten ist hierbei, dass die Speicherung erst beim Verlassen einer Ebene bzw. bei Auswahl einer anderen Ebene erfolgt!

12 Wartung

Als Wartungsarbeiten sind Reinigung und Nullpunktjustierung durchzuführen.

Reinigung

Je nach Ablagerungseigenschaft 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 Pkt.4.2 vorgesehen sind. Auf die Korrosionsbeständigkeit des Dichteaufnehmermaterials ist dabei zu achten.

Nullpunktjustierung

Durch Abrasion, Ablagerungen oder Korrosion kann es zu einer Nullpunktverschiebung kommen: Die Nullpunktverschiebung kann durch eine Vergleichsmessung festgestellt und durch einen Vor-Ort-Abgleich korrigiert werden (siehe Pkt. 9 und 13.1)



Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

13 Fehlererkennung / Fehlersuche

Eine periodische Überprüfung der Geräte erleichtert die Fehlererkennung und kann Aufschluss über mögliche Fehlerursachen geben.

Die Überprüfung kann sich meistens auf einen Vergleich zwischen dem vom Dichteaufnehmer gewonnenen Messwert und einer Referenzmessung (z.B. Probeentnahme mit Labormessung oder einem Vergleichsdichtemesser in Reihe geschaltet) beschränken.

Voraussetzung ist eine ausreichende Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Referenzmessung (ggf. eichtfähig), um eine zweifelstfreie Aussage treffen zu können. Bei diesem Vergleich sollte auch sichergestellt sein, dass gleiche Bezugsbedingungen zugrunde gelegt werden (ggf. den Temperaturkoeffizient der verwendeten Flüssigkeit berücksichtigen).

Sollte der vom Dichteaufnehmer gewonnene Messwert mit der Referenzmessung nicht übereinstimmen, dann muss man wie folgt vorgehen:

- Auswertelektronik (Transmitter) untersuchen
(elektronischer Anschluss und Versorgung sowie Verkabelung bis zum Dichteaufnehmer)
- Übereinstimmung zwischen den Daten des Protokolls der Konfigurationsdaten bzw. der Serviceliste und den in der Auswertelektronik programmierten Parametern überprüfen
- Dichteaufnehmer auf grobe Beschädigungen untersuchen
(Anlaufarben am Gehäuse durch erhöhte Temperatur sowie offensichtliche mechanische Beschädigungen z.B. beschädigtes Elektronikgehäuse, Dichtung, Anschlussklemme usw.)
- anlagenbedingte Störungsursachen suchen (z.B. leere Produktleitung, Gasblasen)

Wenn eine grobe Beschädigung am Dichteaufnehmer vorliegt, sollte dieser ausgebaut und an Schmidt Mess- und Regeltechnik geschickt werden.

Ansonsten ist die Fehlersuche entsprechend den folgenden Hinweise fortzuführen, wobei zwischen drei allgemeinen Fehlerursachen unterschieden werden kann:

- Fehlerursachen die auf den Messstoff zurückzuführen sind
- Fehlerursachen die auf den Transmitter zurückzuführen sind
- Fehlerursachen die auf den Aufnehmer zurückzuführen sind



Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

13.1 Fehlerursachen die auf den Messstoff zurückzuführen sind

Symptom	mögliche Ursache	Abhilfe
negativer Messfehler unstable Anzeige	Luft einschüsse bzw. Gasblasen im Produkt bzw. im Aufnehmer	Druck in der Produktleitung erhöhen
		Produktleitung entlüften
		Durchfluss im Aufnehmer erhöhen
positiver Messfehler Langzeit-Drift	Ablagerungen im Aufnehmer	Strömungsgeschwindigkeit im Aufnehmer erhöhen (Richtwert z.B. 5 m/s)
		Ablagerungen im Aufnehmer mit entsprechenden Lösungsmittel entfernen (auf Korrosionsbeständigkeit des Aufnehmers achten)
		Messrohr mit einem kleinen Malch und entsprechendem Druck mehrmals reinigen (nur bei DIMF 2.0 und DIMF 2.1. Nicht bei DIMF 1.3!)
negativer Messfehler Langzeit-Drift	Korrosion	Materialbeständigkeit des Aufnehmer überprüfen
	Abrasion	Strömungsgeschwindigkeit im Aufnehmer reduzieren (Richtwert < 1 m/s)
Anzeige ändert sich nicht oder zu langsam Temperaturanzeige zu niedrig	Durchfluss im Aufnehmer zu klein oder null	sämtliche Absperrventile öffnen
		Durchfluss im Aufnehmer erhöhen

Fehler durch Ablagerungen, Korrosion und Abrasion können oft schon optisch am ausgebauten Dichteaufnehmer festgestellt werden.
Gegebenenfalls Dichteleger zur Nachkalibrierung an Schmidt Mess- und Regeltechnik zurückschicken oder einen Vor-Ort-Abgleich (siehe Pkt. 9) über den Offset-Wert K_0 durchführen.



Schmidt Mess- und Regeltechnik

Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

13.2 Fehlerursachen die auf den Transmitter zurückzuführen sind

Symptom	Mögliche Ursache	Abhilfe
Stromausgang reagiert nicht oder falsch	Versorgungsspannung zu niedrig	Versorgungsspannung überprüfen (> 15 V DC, < 30 V DC)
	Kabelwiderstand zu hoch	größeren Kabelquerschnitt wählen
	Transmitter defekt	Stromausgang überprüfen (siehe Selbstüberwachungsfunktion Pkt. 14) ggf. Transmitter austauschen
	Messbereichsendwert erreicht	Messbereichsgrenze erweitern (Kanal 5 und 6)
Stromausgang unruhig	Abschirmung bzw. Potentialausgleich nicht aufgelegt	Kabelschirm bzw. Potentialausgleichsleitung in der Kabelverschraubung auflegen
Display blinkt ständig	Versorgungsspannung zu niedrig	Versorgungsspannung muss > 15 V DC an der Anschlussklemme sein
Display zeigt nichts an	Versorgungsspannung zu niedrig	Versorgung überprüfen
	Transmitter defekt	Transmitter austauschen
Fehler-Nr. erscheint im Display auf Kanal]	siehe Fehler-Code-Tabelle (Pkt. 13.2.1)	
Anzeige zeigt falsche Dichte oder Konzentration bzw. Temperatur wird nicht kompensiert	falsche Parametrierung	programmierte Protokolldaten sowie ihre Vorzeichen überprüfen
	spezifizierter Messbereich wurde überschritten	neu Stoffdaten erforderlich
kein Frequenz-Signal oder viel zu hohe Frequenz	Luftfeinschlüsse im Messstoff	siehe Fehlerursachen die vom Messstoff herrühren Pkt. 13.1
	Transmitter an Aufnehmer falsch angeschlossen	Sensoranschlüsse überprüfen
	Aufnehmer defekt	ggf. Aufnehmerspule prüfen (siehe Pkt. 13.3)
	Transmitter defekt	Transmitter austauschen
angezeigter Temperaturwert ist falsch	Transmitter an Aufnehmer falsch angeschlossen	Pt1000-Anschlüsse überprüfen
	Aufnehmer defekt	Temperaturfühler überprüfen (siehe Pkt. 13.3)



Schmidt Mess- und Regeltechnik

Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

13.2.1 Fehler-Code-Tabelle

Nr.	Beschreibung	Abhilfe
0	kein Fehler aufgetreten	keine
1	Watchdog-Reset oder Unterbrechung der Stromversorgung	Versorgungsspannung überprüfen
2	Pt1000-Leitung kurzgeschlossen	Kurzschluss beseitigen, ggf. komplettes Gerät an Schmidt Mess- und Regeltechnik schicken.
3	Pt1000-Leitung unterbrochen	Verbindung wieder herstellen, ggf. komplettes Gerät an Schmidt Mess- und Regeltechnik schicken.
33	interner Fehler: unzulässiger Transmitter-Variablencode	Schmidt Mess- und Regeltechnik verständigen
42	Datenfehler mit A/D-Wandler war gestört	Schmidt Mess- und Regeltechnik verständigen
50	primärer Messwert unterschreitet unteren Grenzwert	Prozesszustand prüfen
51	primärer Messwert überschreitet oberen Grenzwert	Prozesszustand prüfen
60	primärer Messwert unterschreitet untere Messbereichsgrenze (Kanal 5)	Messbereich erweitern bzw. Prozesszustand prüfen
61	primärer Messwert überschreitet obere Messbereichsgrenze (Kanal 5)	Messbereich erweitern bzw. Prozesszustand prüfen
71	Messstofftemperatur unterschreitet minimalen Grenzwert oder	Temperaturgrenze anpassen bzw. Prozesszustand prüfen
	Messstofftemperatur unterschreitet minimalen Index der Interpolationstabelle	geignete Konzentrationstabelle laden bzw. Prozesszustand prüfen
72	Messstofftemperatur überschreitet maximalen Grenzwert oder	Temperaturgrenze anpassen bzw. Prozesszustand prüfen
	Messstofftemperatur überschreitet maximalen Index der Interpolationstabelle	geignete Konzentrationstabelle laden bzw. Prozesszustand prüfen
73	Betriebsdichte unterschreitet minimalen Index der Interpolationstabelle	geignete Konzentrationstabelle laden bzw. Prozesszustand prüfen
74	Betriebsdichte überschreitet maximalen Index der Interpolationstabelle	geignete Konzentrationstabelle laden bzw. Prozesszustand prüfen
75	Geräteumgebung unterschreitet Quarz-Kalibrierungsintervall	Geräteumgebung kontrollieren
76	Geräteumgebung überschreitet Quarz-Kalibrierungsintervall	Geräteumgebung kontrollieren

Die gekennzeichneten Fehlerzustände führen zu einer Alarmsituation. Über PACTware (Stromalarm) kann eingestellt werden, ob eine bestehende Alarmsituation auf der Stromschleife signalisiert werden soll.

Sämtliche Fehlermeldungen können bei aktivierter Programmierzelle im Kanal "J" durch betätigen der P-Taste gelöscht werden. Falls die Fehler-Nr. wieder auf dem Display erscheint wurde die Fehlerursache nicht behoben.



Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

13.3 Fehlerursachen die auf den Aufnehmer zurückzuführen sind

Zuerst die Versorgungsspannung ausschalten, dann Schraubdeckel öffnen, die zwei Befestigungsschrauben der Elektronik lösen und die Elektronik vorsichtig herausnehmen. Bei Ausführung mit Bedieneinheit ist vorher das Zifferblatt abzuschrauben. Alle Spulen- bzw. Temperaturfühler-Drähte die vom Aufnehmer kommen abklemmen um die Widerstände nach folgenden Angaben messen zu können.

	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 der Tempaturaufnehmer sind mit einem schwarzen Schrumpfschlauch gekennzeichnet.

Widerstandswerte Pt 1000 zwischen blau (BU) und gelb (YE)

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

Symptom	möglich Ursache	Abhilfe
Spulenwiderstand null oder unendlich	Spule defekt	Aufnehmer mit Anbauelektronik an Schmidt Mess- und Regeltechnik schicken
Temperaturfühlerwiderstand null oder unendlich	Temperaturfühler defekt	Aufnehmer mit Anbauelektronik an Schmidt Mess- und Regeltechnik schicken
Kurzschluss zwischen einem Kabel und dem Gehäuse	Masseschluss	Aufnehmer mit Anbauelektronik an Schmidt Mess- und Regeltechnik schicken

14 Selbstüberwachungsfunktionen

14.1 LCD-Test

Wenn die „J“-Taste länger als 3 sec. gedrückt wird, so wird ein Displaytest ausgelöst. Damit können alle LCD-Segmente überprüft werden.

14.2 Überwachung der Versorgungsspannung

Nach einem Spannungsausfall wird ein Power -ON- Reset durchgeführt und im Kanal „J“ der Fehler-Code 1 ausgegeben bzw. der Fehler per HART® gemeldet.



Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

14.3 Simulation des Stromausganges



Diese Funktion hat Auswirkungen auf den laufenden Prozess!

Anwender Ebene freischalten

Hierzu Kanäle E anwählen, Stelle 0 auf 1 schalten. In Kanal I den gewünschten Stromwert einstellen und übernehmen.
Das Ausgangssignal gibt den eingestellten Wert aus. Bei Einstellwert 000 folgt der Ausgangsstrom wieder dem Messwert.

14.4 Fehlermeldung

Es wird ein Fehler-Code auf dem T-Kanal ausgegeben. Anzeigt wird der zuletzt gemeldete Fehler. Die entsprechende Fehlerbeschreibung kann der Fehler-Code-Tabelle (Pkt. 13.2.1) entnommen werden.

15 Service

Bei Störungen am Dichte- und Konzentrationsmessgerät wenden Sie sich bitte an unseren Kundendienst:

Schmidt Mess- und Regeltechnik
Service
Frankenhöhe 28
D-55288 Spiesheim

Telefon 06732 – 919120
Fax 06732 - 962442



Schmidt Mess- und Regeltechnik

Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

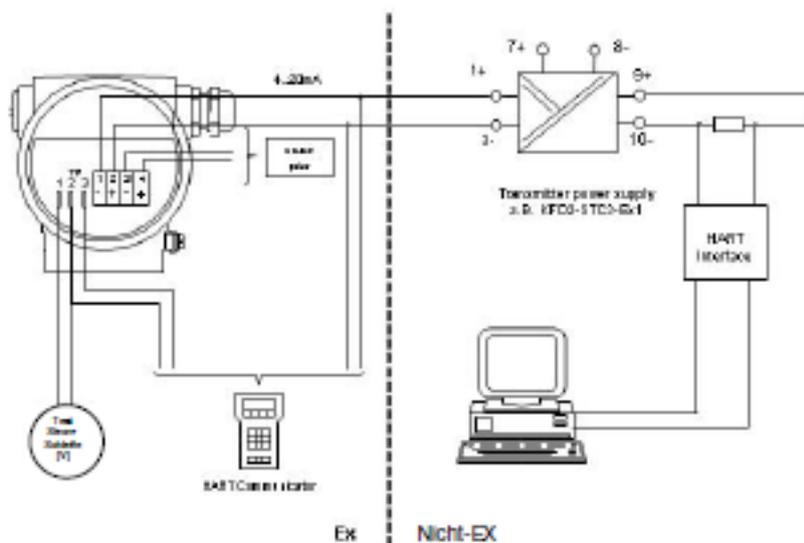
DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

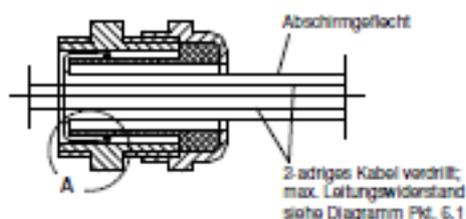
16 Anhang

16.1 Anschlussplan

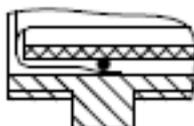
16.1.1 Anschlussplan für ExI-Anschluss sowie nicht Ex



Auflegung der Kabelabschirmung



Einzelheit A





Schmidt Mess- und Regeltechnik

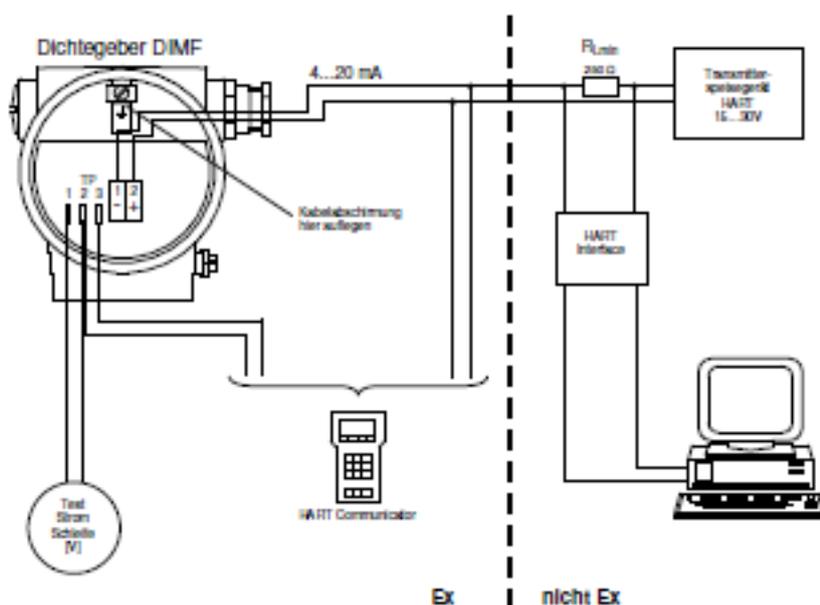
Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

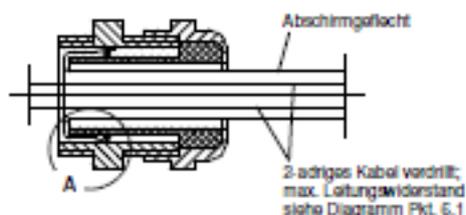
DIMF 2.1 TVS

18.1.2 Anschlussplan für Exd-Anschluss

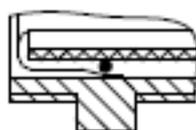


Bei der Exd-Ausführung darf der Gehäusedeckel der Anschlussseite nur geöffnet werden, wenn sichergestellt ist, daß keine explosionsfähige Atmosphäre vorhanden ist.

Auflegung der Kabelabschirmung



Einzelheit A



Achtung!

Aus Ex-Schutzgründen, ist bei dieser Art der Anschlussschaltung der Minuspol der Anschlussklemme mit der Masse des Gehäuses verbunden. Dies kann bei mehreren 4-20mA Stromschleifen zu gegenseitigen Beeinflussungen führen. In solchen Fällen ist ein galvanischer Trennbaustein wie z.B. IsoTrans 36 von Fa. Knick zu verwenden.



Schmidt Mess- und Regeltechnik

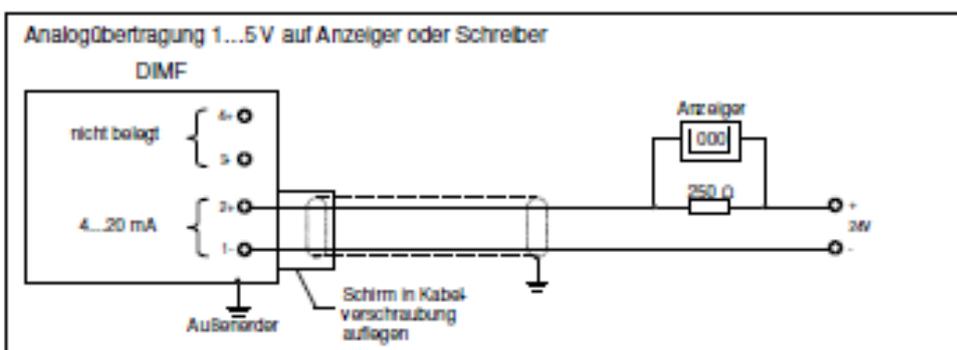
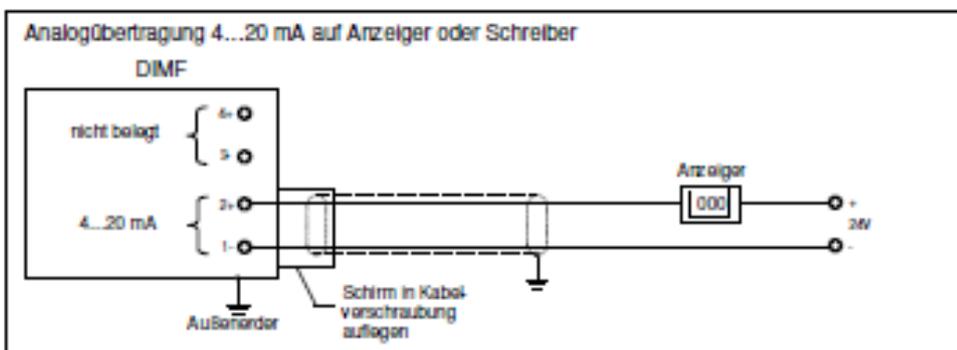
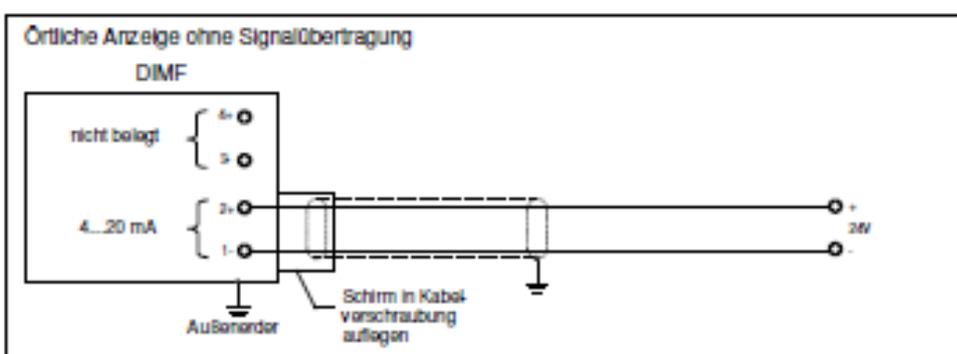
Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

16.2 Anschlussbeispiele DIMF 1.3 und DIMF 2.0 für nicht explosionsgefährdeten Bereich





Schmidt Mess- und Regeltechnik

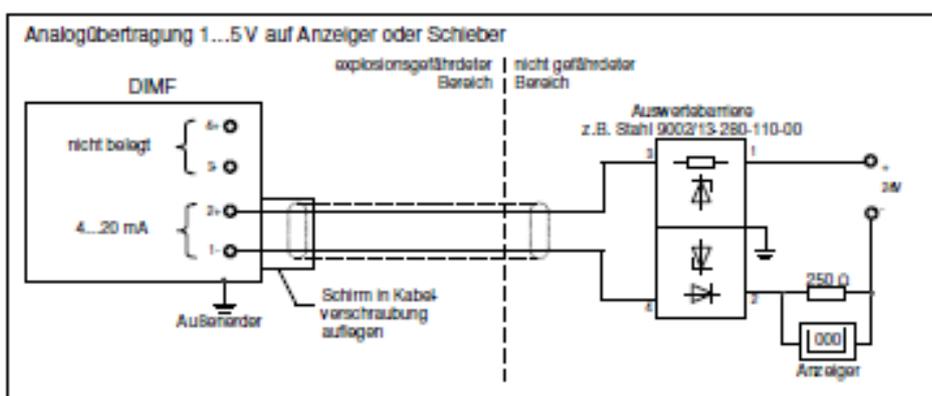
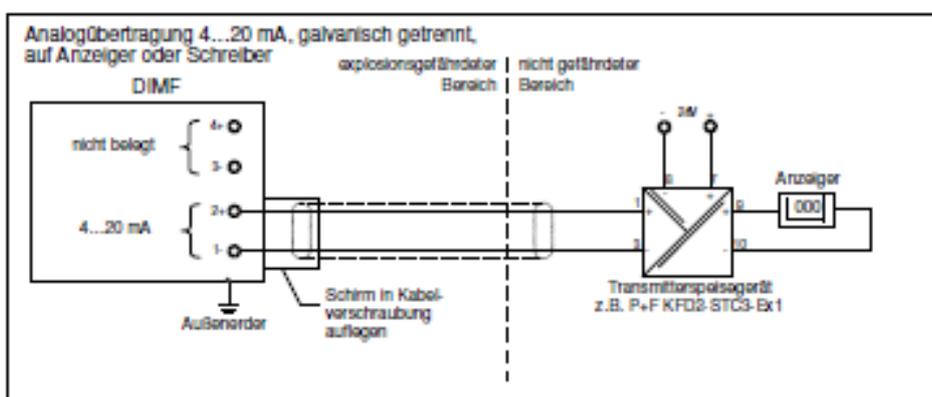
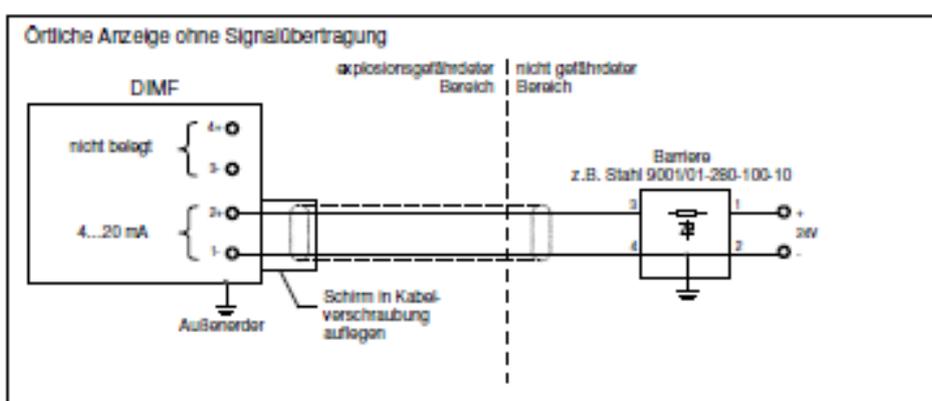
Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

16.3 Anschlussbeispiele DIMF 1.3 und DIMF 2.0 für explosionsgefährdeten Bereich (Ex-Ausführung)





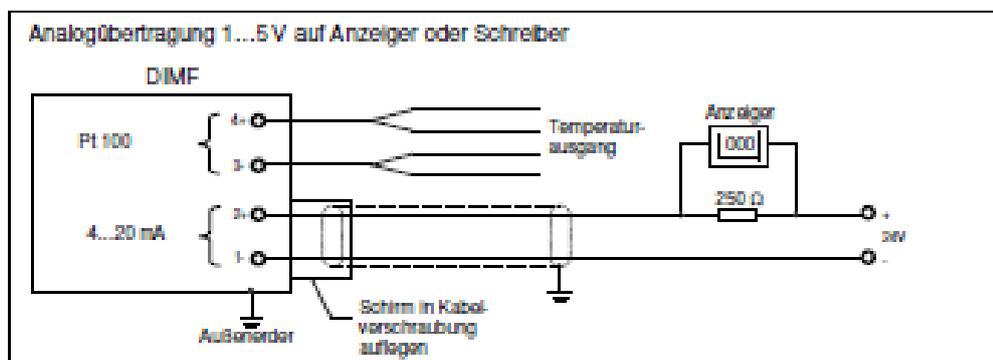
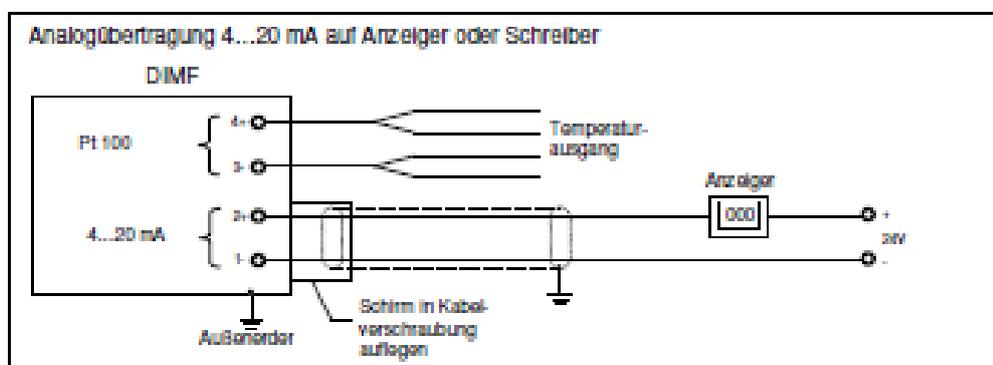
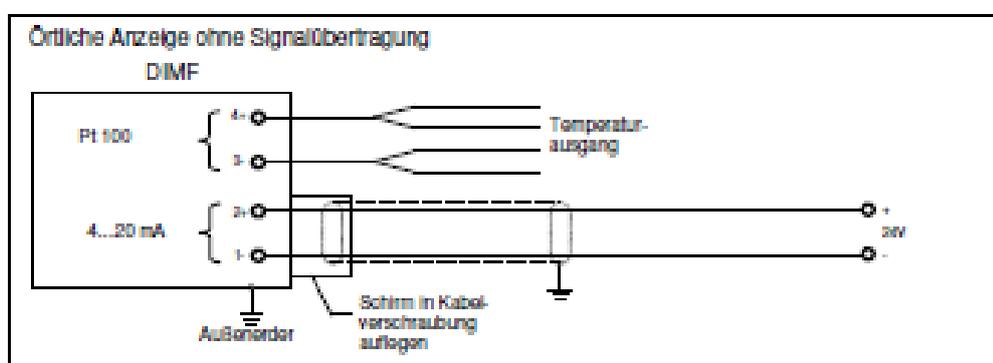
Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

16.4 Anschlussbeispiele DIMF 2.1 für nicht explosionsgefährdeten Bereich





Schmidt Mess- und Regeltechnik

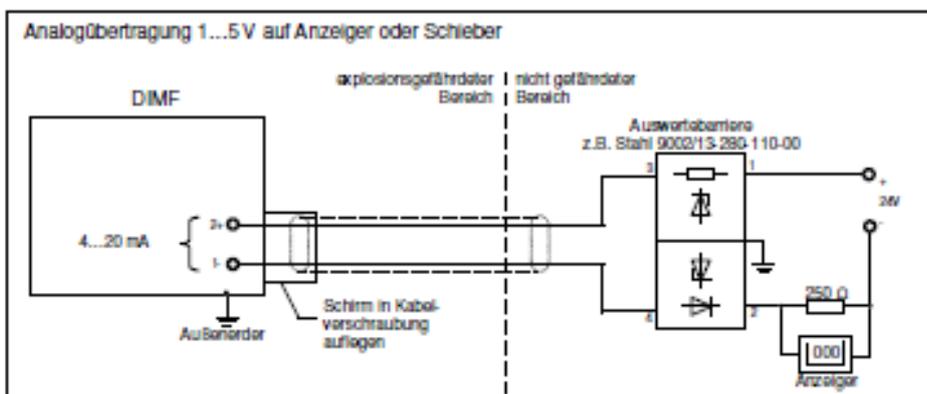
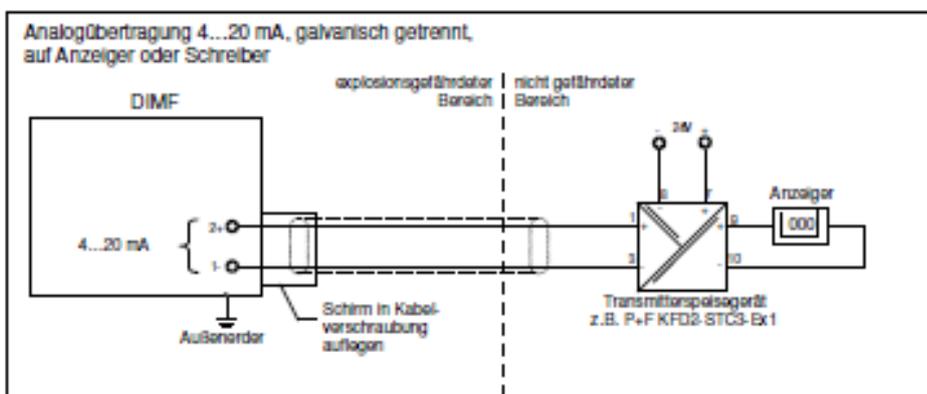
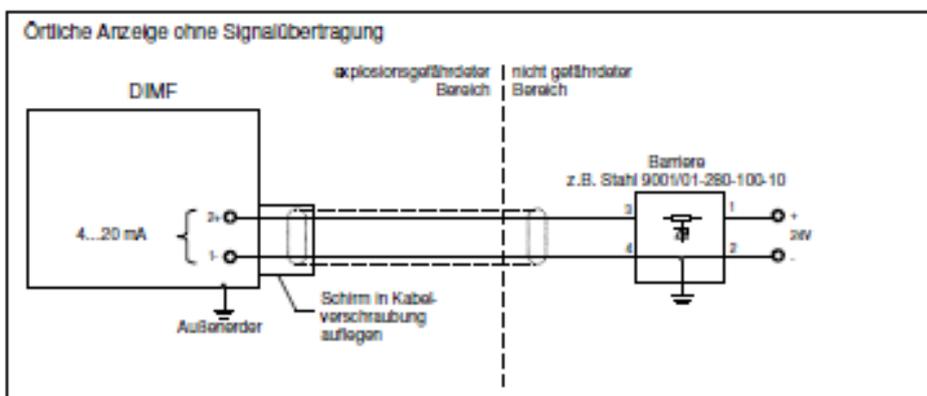
Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

16.5 Anschlussbeispiele DIMF 2.1 für explosionsgefährdeten Bereich (ExI-Ausführung)





Schmidt Mess- und Regeltechnik

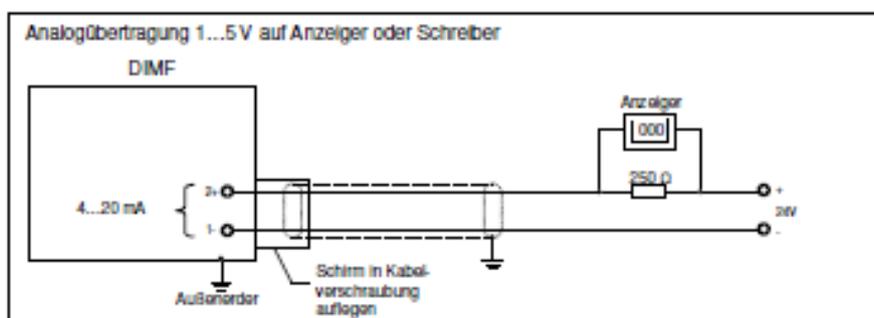
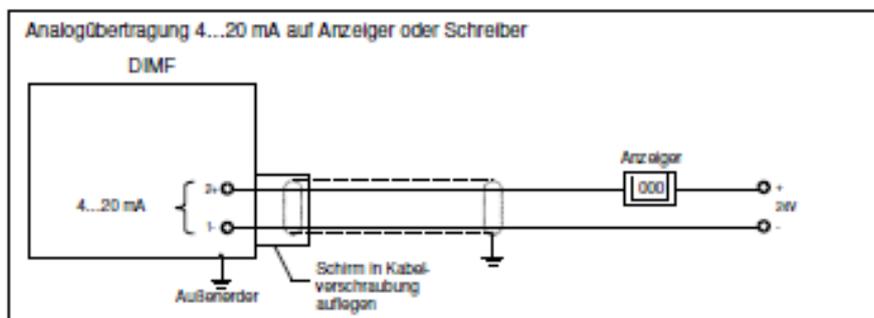
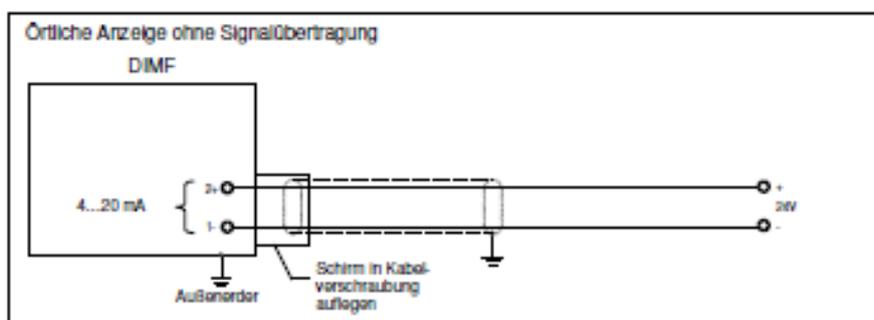
Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

16.6 Anschlussbeispiele Anschlussbeispiele DIMF 1.3, DIMF 2.0 und DIMF 2.1 für explosionsgefährdeten Bereich (Exd-Ausführung)



Bei der Exd-Ausführung darf der Gehäusedeckel der Anschlussseite nur geöffnet werden, wenn sichergestellt ist, daß keine explosionsfähige Atmosphäre vorhanden ist.



Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

Achtung!

Aus Ex-Schutzgründen ist bei dieser Art der Anschlussschaltung der Minuspol der Anschlussklemme mit der Masse des Gehäuses verbunden. Dies kann bei mehreren 4-20mA Stromschleifen zu gegenseitigen Beeinflussungen führen. In solchen Fällen ist ein galvanischer Trennbaustein wie z. B. IsoTrans 36 von Fa. Knick zu verwenden.



Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

16.7 Protokollbeispiel der Konfigurationsdaten

Seite 1/1 4.11.99 9:21:04	Dichte/Konz. Transmitter DIMF	
Konfigurationsdatei:		

Messstellenangabe

Bezeichner _____ Datum _____
 Tag-Nummer _____
 Fertigungsnummer _____
 Anwendernachricht _____

Herstellereigenschaften

Typenbezeichnung _____ Universalkommando **5**
 Hersteller _____ Gerätespez. Kommando Rev. **7**
 Gerätetyp _____ Software Revision **1**
 Geräteidentifikation _____ Hardware Revision **2.1**

Messbereich

Messbereichsende **10000.00** % Fertigungsnummer **33105**
 Messbereichsanfang **0.00** %
 Minimale Messspanne **0.00** %

Messausgang (PV)

Bereichsendewert **1.30**
 Bereichsanfangswert **100.00**
 Dimension der Angabe **%**
 Übertragungsfunktion **Linear**
 Dämpfung in Sekunden **0.00**

Modellcode

DIMF2.1-TVSL-1.7-513-M01-V

Betrieb

Alarmmode **aus**
 Betriebsmodus **f:Konzentration R()**

Aufnehmerkonstanten

K_{0a} **-5806.77002** (-100000...100000)
 K_{1a} **18.19801** (-100000...100000)
 K_{2a} **41.28275** (-100000...100000)
 K_{0b} **-2.65588** (-10...10)
 K_{1b} **-5806.77002** (-100...10)
 K_{2b} **-5806.77002** (-10...10)

Messstoffkonstanten

K_{0c} **0.00000** (-100000...100000)
 K_{1c} **0.00000** (-100000...100000)
 K_{2c} **0.00000** (-100000...100000)
 F_{0a} **0.00000** (-100000...100000)
 F_{0b} **0.00000** (-100000...100000)
 F_{0c} **0.00000** (-100000...100000)
 F_{0d} **0.00000** (-100000...100000)
 alpha **0.00000** (0.0...10)
 Tref **20.00** (-50...210)
 Tkal **20.10** (-50...210)



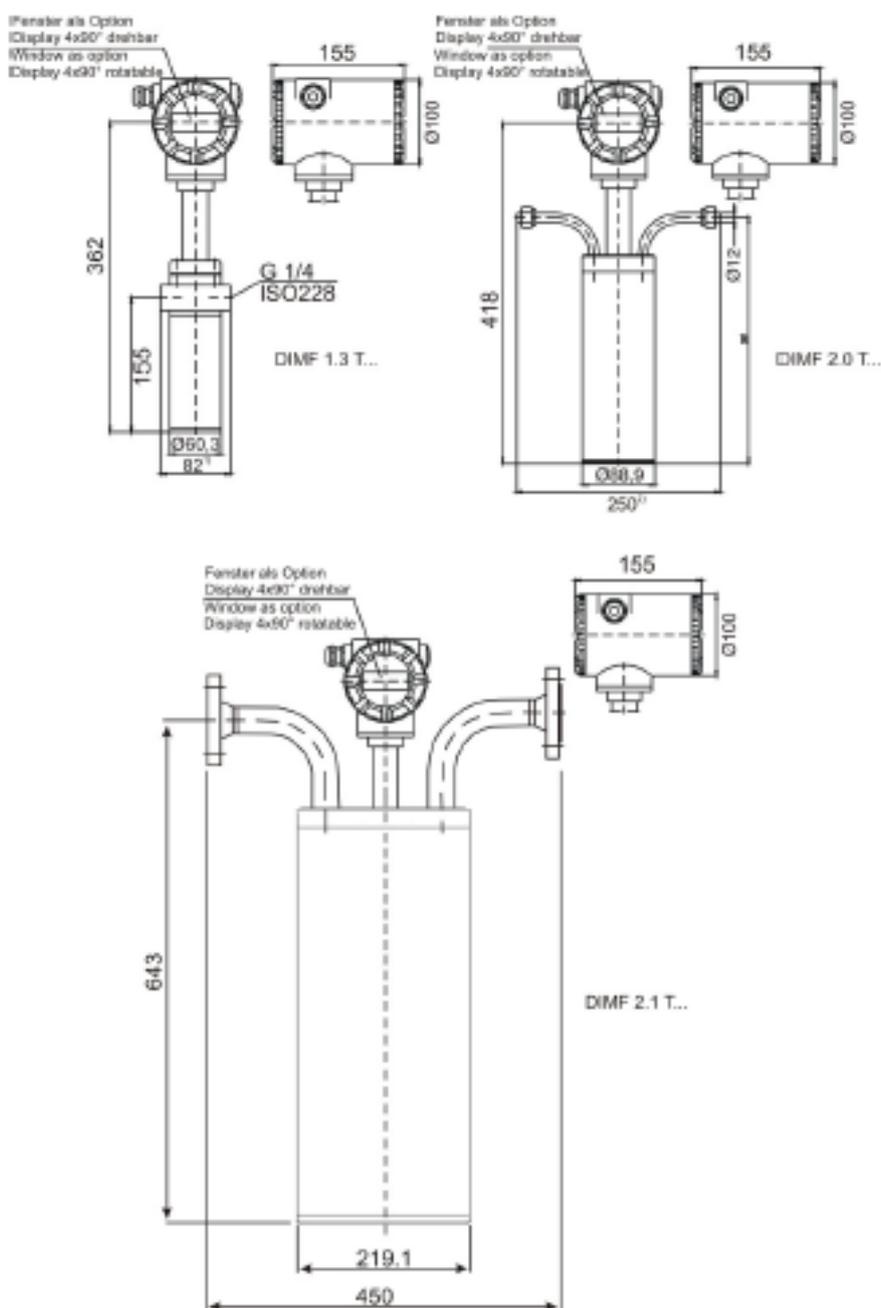
Betriebs- und Montageanleitung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte

DIMF 1.3 TVS

DIMF 2.0 TVS

DIMF 2.1 TVS

16.8 Maße



1) Baulänge DIMF 1.3 in Flanschführung 200 mm
2) Baulänge DIMF 2.0 in Flanschführung 230 mm