

Montage- und Betriebsanleitung

ALTOFLUX 2W IFM 4042 K

Magnetisch-induktive Durchflussmesser



Gültig für Software-Versionen

- Anzeige-/Bedieneinheit
Nr. **3.19019.xx00**
- ADW-Modul
Nr. **3.19749.xx00**
- EA-Modul
Nr. **3.18748.xx00**

Schwabkörper-Durchflussmesser

Wirbelfrequenz-Durchflussmesser

Durchflusskontrollgeräte

Magnetisch-Induktive Durchflussmesser

Ultraschall-Durchflussmesser

Masse-Durchflussmesser

Füllstand-Messgeräte

Kommunikationstechnik

Engineering-Systeme & -Lösungen

Handhabung der Montage- und Betriebsanleitung

Die Durchflussmesser werden betriebsbereit geliefert.

- Einbau in die Rohrleitung (Kap. 1) Seiten 5-10
- Elektrischer Anschluss (Kap. 2) Seiten 11-13
- Inbetriebnahme (Kap. 3) Seite 17

Hilfsenergie einschalten. FERTIG. Anlage ist betriebsbereit!

Ihre Betriebsdaten

Hier können Sie die im Messumformer eingestellten Daten eintragen !

Fkt.-Nr.	Funktion	Einstellungen
1.01	Messbereichsendwert	
1.02	Zeitkonstante	
1.03	Schleichmengenunterdrückung	- EIN: - AUS:
1.04	Anzeige	Durchfluss
		Zähler
		Meldungen
1.05	Stromausgang	Funktion
		Bereich
		Fehler
1.06.	Pulsausgang	Funktion
		Pulsbreite
		Pulse/Volumen
1.07	Statusausgang	
3.01	Sprache	
3.02	Messwertaufnehmer	Nennweite
		GKL-Wert
		Durchflussrichtung
3.4	Applikation	Rohr Leerlauf
		Feldstrom
		Modus Felstrom
		Begrenzung
		Filter
3.5	Hardware	Funktion Klemme B:
3.6	HART	aus HART
		Strom 4 mA trim.:
		Strom 20 mA trim.:
		Adresse
		I-Multidrop:

Inhalt

•	Ihre Betriebsdaten	2
•	Beschreibung der Anlage	4
•	Produkthaftung und Garantie	4
•	CE / EMV / Normen / Zulassungen	4
•	Software - Historie	4

Teil A Installation und Inbetriebnahme **5 - 17**

1	Montage	5 - 10
1.1	Lieferumfang	5
1.2	Transport	5
1.3	Montageort	6
1.4	Installationsbeispiele	7
1.5	Einbau in die Rohrleitung	8
1.6	Anzugsmomente	9
1.7	Erdung	10
2	Elektrischer Anschluss	11 – 16
2.1	Hinweise für den elektrischen Anschluss und Anschlussdaten	11
2.2	Anschlussbilder der Ausgänge	12 – 13
2.3	Charakteristik der Ausgänge	14 – 16
3	Inbetriebnahme	17
3.1	Einschalten und messen	17
3.2	Werkseitige Einstellungen	17

Teil B IFC 040 Messumformer **18 – 33**

4	Bedienung des Messumformers	18 - 33
4.1	KROHNE – Bedienkonzept	18
4.2	Bedienungs- und Kontrollelemente	19
4.3	Funktion der Tasten	20 – 21
4.4	Tabelle der einstellbaren Funktionen	22 – 32
4.5	Fehlermeldungen im Messbetrieb	33
4.6	Zähler zurücksetzen und Fehlermeldungen löschen	33

Teil C Technische Daten, Blockschaltbild und Messprinzip **34 – 43**

5	Technische Daten	34 - 40
5.1	Messbereichsendwerte	34
5.2	Fehlergrenzen bei Referenzbedingungen	35
5.3	IFC 040 Messumformer	36 – 37
5.4	IFS 4002 Messwertaufnehmer	38
5.5	Abmessungen und Gewichte	39
5.6	Grenzwerte	40
6	Blockschaltbild	41
7	Messprinzip	42
8	Formblatt für die Rücksendung von Durchflussmessern an KROHNE	43

Beschreibung der Anlage

Die magnetisch-induktiven 2- Leiter Durchflussmesser mit dem IFC 040 Messumformer sind Präzisions-Messgeräte zur linearen Durchflussmessung flüssiger Messstoffe.

Die Messstoffe müssen elektrisch leitfähig sein, $\geq 5 \mu\text{S/cm}$
(bei demineralisiertem Kaltwasser $\geq 20 \mu\text{S/cm}$).

Abhängig von der Nennweite der Messwertaufnehmer lässt sich der Messbereichsendwert $Q_{100\%}$ einstellen zwischen 85 Liter/h und $763 \text{ m}^3/\text{h}$, entsprechende Fließgeschwindigkeit $v = 0,3\text{-}12 \text{ m/s}$, s. Durchflusstabelle in Kap. 5.1.

Produkthaftung und Garantie

Die magnetisch-induktiven 2- Leiter Durchflussmesser mit dem IFC 040 Messumformer sind ausschließlich zur Messung des Volumendurchflusses elektrisch leitfähiger, flüssiger Messstoffe geeignet.

Diese Durchflussmesser sind auch für den Einsatz in Explosionsgefährdeten Bereichen lieferbar. Hierfür gelten besondere Vorschriften, die den speziellen EEx- Hinweisen zu entnehmen sind.

Die Verantwortung hinsichtlich Eignung und bestimmungsgemäßer Verwendung dieser magnetisch-induktiven Durchflussmesser liegt allein beim Betreiber.

Unsachgemäße Installation und Betrieb der Durchflussmesser (Anlagen) können zum Verlust der Garantie führen.

Darüber hinaus gelten die „Allgemeinen Verkaufsbedingungen“, die Grundlage des Kaufvertrages sind.

Wenn Sie Durchflussmesser an KROHNE zurücksenden, beachten Sie bitte die vorletzte Seite dieser Montage- und Betriebsanleitung. Ohne dieses vollständig ausgefüllte Formblatt ist eine Reparatur oder Prüfung bei KROHNE nicht möglich.

CE / EMV / Normen / Zulassungen

Magnetisch-induktive Durchflussmesser mit dem IFC 040 Messumformer erfüllen die Schutzanforderungen der **Richtlinie 89/336/EWG** in Verbindung mit **EN 50081-1** (1992) und **EN 50082-2** (1995) sowie der **Richtlinien 73/23/EWG** und **93/68/EWG** in Verbindung mit **EN 61010-1** und tragen das **CE-Kennzeichen**.



Software - Historie

Anzeige- und Bedieneinheit		PC- Bediensoftware		Hart® - Modul	
IFC 040		IFC 040			
Software	Status	Software	Status	Software	Status
3.19019.xx00	aktuell	3.19136.xx00	aktuell	3.18748.xx00	aktuell
ADW - Modul		EA - Modul			
Software	Status	Software	Status		
3.19749.xx00	aktuell	3.18748.xx00	aktuell		

1 Montage

1.1 Lieferumfang

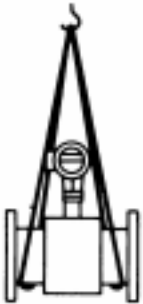
- Kompakt-Durchflussmesser in der bestellten Baugröße
- Verbindungsleitungen zur Erdung, siehe hierzu Kap. 1.7 Erdung
- Kalibrierzertifikat
- Erdungsringe (Option), wenn bestellt
- Montage- und Betriebsanleitung für den Messumformer

Montagezubehör (Bolzen, Schrauben, Dichtungen, usw.) **gehört nicht zum Lieferumfang, bauseits bereitzustellen!**

1.2 Transport

Durchflussmesser nicht am Messumformergehäuse oder an der Anschlussdose anheben.

Durchflussmesser nicht auf das Messumformergehäuse stellen.



1.3 Montageort

• **Temperaturen**

Betriebsdruck und Vakuumbelastung unter Berücksichtigung der Flanschnormen und der Auskleidung, s. Kap. 5.6 „Grenzwerte“.

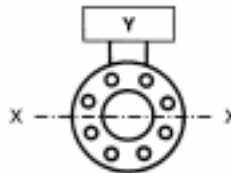
	Umgebungstemperatur	Messtofftemperatur
Standard	-25 bis +60 °C	-25 bis ≤ + 60 °C
	-25 bis +40 °C	-25 bis ≤ +140 °C
EEx	-25 bis +60 °C	-25 bis ≤ + 60 °C
	-25 bis +40 °C	-25 bis ≤ +140 °C
Lagerung und Transport	-25 bis +60 °C	

- **Einbauort und Lage beliebig**, bei horizontaler Rohrleitungsführung jedoch Elektrodenachse

X - • - • - • - X

annähernd horizontal.

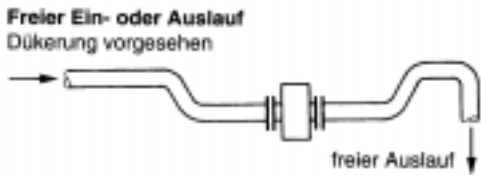
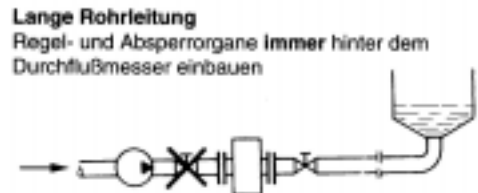
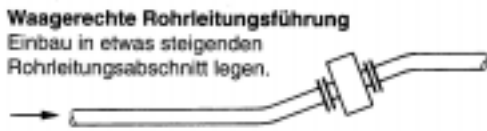
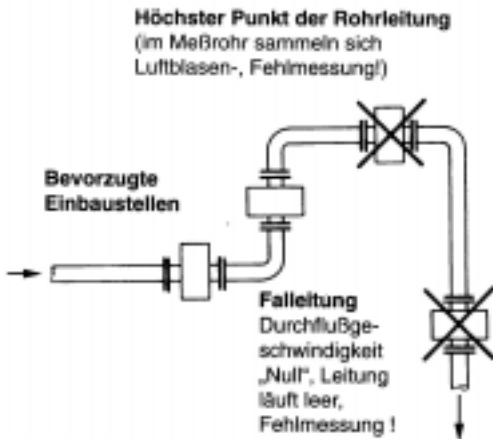
Y Messumformergehäuse



- **Stets vollständig gefülltes Messrohr.**
- **Durchflussrichtung beliebig**, Pfeil auf dem Durchflussmesser muss normalerweise nicht beachtet werden. Ausnahme, s. Kap. 3.2 „Werkseitige Einstellung“ in der Montage- und Betriebsanleitung für den Messumformer.
- **Schraubenbolzen und Muttern**, zur Montage ausreichend Raum neben den Rohrleitungsflanschen vorsehen.
- **Vibrationen**, Rohrleitung beidseitig vom Durchflussmesser abfangen. Vibrationspegel gemäß IEC 068-2-34: unterhalb 2,2g für Durchflussmesser im Frequenzbereich von 20-150 Hz.
- **Direkte Sonnenbestrahlung vermeiden**, ggf. Schutzdach montieren, nicht im Lieferumfang, bauseits bereitzustellen.
- **Starke elektromagnetische Felder** in der Nähe des Durchflussmesser vermeiden.
- **Einlaufstrecke 5 x DN und Auslaufstrecke 2 x DN**, gerade Rohrleitung, gemessen ab Elektrodenebene (DN = Nennweite)
- **Wirbel- und Drallströmung**, Ein- und Auslaufstrecke vergrößern oder Strömungsgleichrichter vorsehen.
- **Mischung verschiedener Messstoffe**, Durchflussmesser vor der Mischstelle oder in ausreichendem Abstand dahinter (min. 30 x DN) einbauen, sonst evt. unruhige Anzeige.
- **Bei Kunststoff- und innen beschichteten Metallrohrleitungen** sind Erdungsringe erforderlich, s. Kap. 1.7 Erdung.
- **Isolierte Rohrleitung**, Durchflussmesser nicht isolieren.
- **Nullpunkteinstellung, nicht erforderlich.** Bei Kontrollen sollte bei vollständig gefülltem Messrohr Durchflussgeschwindigkeit „Null“ einstellbar sein. Dazu Absperrorgane vorsehen, entweder hinter dem Durchflussmesser oder davor und dahinter.
- **Elektrischer Anschluss nach VDE 0100** „Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit Netzspannungen unter 1000 Volt“ oder **entsprechenden nationalen Vorschriften.**
- **In explosionsgefährdeten** Bereichen gelten besondere Vorschriften, s. spezielle EEx- Hinweise (grau hinterlegte Abschnitte).

1.4 Installationsbeispiele

Um Messfehler durch ein Leerlaufen der Rohrleitung oder durch Gasblasen zu vermeiden, bitte folgende Hinweise beachten:



1.5 Einbau in die Rohrleitung

- **Montagezubehör nicht im Lieferumfang**, bauseits bereitzustellen (Schraubenbolzen, Muttern, Dichtungen, usw.).
- **Rohrleitungsflansche und Betriebsdruck**, siehe Tabellen Grenzwerte in Kap. 5.6
- **Abstand der Rohrleitungsflansche**
siehe Einbaumaß **a**, in Kap. 5.5 Abmessungen und Gewichte
- **Hochtemperaturleitungen**
Bei Messstofftemperaturen größer 100 °C müssen die Längenausdehnungskräfte in der Rohrleitung, die durch Erwärmung entstehen, kompensiert werden.
Bei kurzen Rohrleitungen elastische Dichtungen und
bei langen elastische Rohrelemente (z.B. Rohrbögen) vorsehen.
- **Flanschlage**
Durchflussmesser zentrisch in die Rohrleitung einbauen.
Rohrleitungsflansche planparallel zueinander.
- **Dichtungen**
Messwertaufnehmer mit Auskleidungen (Liner) aus Teflon[®] - PFA und Teflon[®] - PTFE sind keine zusätzlichen Dichtungen erforderlich. Anzugsmomente beachten, s. Kap. 1.6.
- **Erdungsringe / Schutzringe (Option)**
Bei Kunststoff- und innen beschichteten Metallrohrleitungen müssen Erdungsringe die leitende Verbindung zum Messstoff herstellen. Elektrischer Anschluss
siehe Kap. 1.7 Erdung.
Bitte beachten bei Erdungsring Nr. 3:
Den zylindrischen Ansatz in das Messrohr stecken (zum Schutz der Einlaufkante).

1.6 Anzugsmomente

- **Schraubenbolzen** gleichmäßig über Kreuz anziehen, Anzahl und Ausführung s. Tabelle.
- **10 Nm ~ 1.0 kpm**

Nenn- weite DN mm	Druck- stufe PN	Bolzen	max. Anzugsmomente
			Nm
10	40	4 × M 12	7.6
15	40	4 × M 12	9.3
25	40	4 × M 12	22
50	40	4 × M 16	55
80	25	8 × M 16	47
100	16	8 × M 16	39
150	16	8 × M 20	68

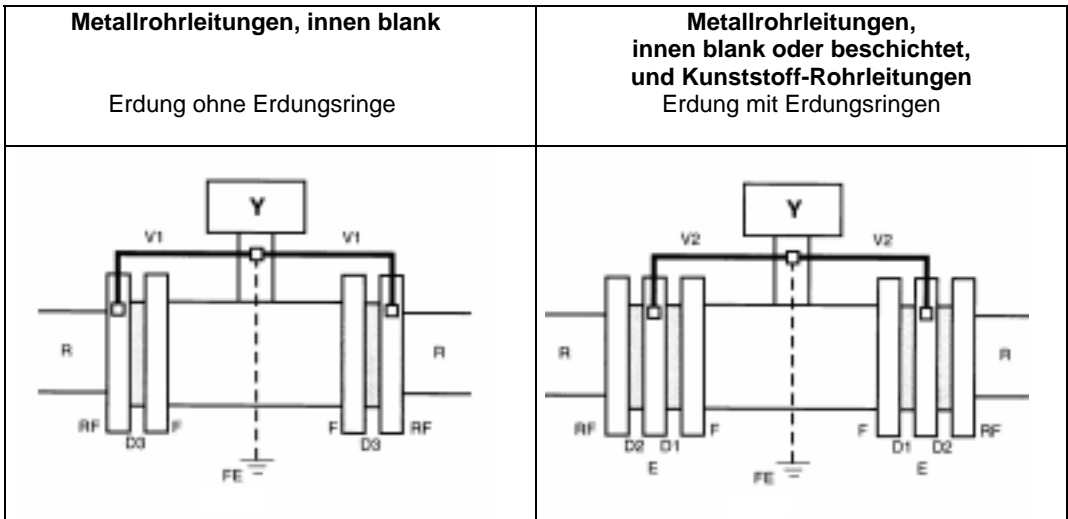
Nenn- weite Zoll	Flansch- klasse lb	Bolzen	max. Anzugsmomente
			Nm
$\frac{3}{8}$	150	4 × $\frac{1}{2}$ "	3.5
$\frac{1}{2}$	150	4 × $\frac{1}{2}$ "	3.5
1	150	4 × $\frac{1}{2}$ "	6.7
2	150	4 × $\frac{5}{8}$ "	24
3	150	4 × $\frac{5}{8}$ "	43
4	150	4 × $\frac{5}{8}$ "	34
6	150	8 × $\frac{3}{4}$ "	61

1.7 Erdung

- Jeder Durchflussmesser muss einwandfrei geerdet sein.
- Die Erdungsleitung darf keine Störspannungen übertragen, darum keine anderen elektrischen Geräte gleichzeitig mit dieser Leitung erden.

Trennschaltverstärker

- Es ist eine sichere galvanische Trennung (PELV) zu gewährleisten (VDE 0100 / VDE 0106 bzw. IEC 364 / IEC 536).
- Aus messtechnischen Gründen ist eine **Funktionserde FE** auszuschließen.



- D1, D2, D3** Dichtungen, nicht im Lieferumfang, bauseits bereitzustellen.
- E** Erdungsringe (Option)
- F** Flansche der Durchflussmesser
- FE** Funktionserde, Leitung $\geq 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$, nicht im Lieferumfang, bauseits bereitzustellen.
- R** Rohrleitung
- RF** Rohrleitungsflansche
- V1, V2** Verbindungsleitungen, im Lieferumfang
- Y** Anschlussdose oder Messumformer

2 Elektrischer Anschluss

2.1 Hinweise für den elektrischen Anschluss und Anschlussdaten

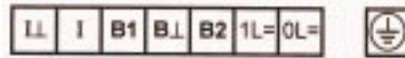
- **Bemessungswerte:** Die Gehäuse der Durchflussmesser, die die Elektronik vor Staub und Feuchtigkeit schützen, sind stets gut geschlossen zu halten. Die Bemessung der Luft- und Kriechstrecken erfolgte nach VDE 0110 bzw. IEC 664 für Verschmutzungsgrad 2. Versorgungskreise sind für Überspannungskategorie III und die Ausgangskreise für Überspannungskategorie II ausgelegt.
- **Freischaltung:** Der Durchflussmesser ist mit einer Vorrichtung zum Freischalten zu versehen.
- **Geräteschild(er) beachten.**
- **Schutzleiter PE / Funktionserde FE muss an die separate Bügelklemme im Anschlussraum des Messumformers angeschlossen werden.**
- Aus messtechnischen Gründen muss der Durchflussmesser einwandfrei geerdet sein. Die Erdleitung darf keine Störspannungen übertragen. Keine anderen elektrischen Geräte gleichzeitig mit der Erdungsleitung erden.
- In explosionsgefährdeten Bereichen dient die Erdung gleichzeitig als Potentialausgleich.

ACHTUNG: Bei Verwendung des **Power Boosters** (1L= / 0L=) muss eine **Potentialtrennung** zwischen Power Booster und dem Stromausgang existieren, sonst Zerstörung der Elektronik !

Standard - Anschlussklemmen



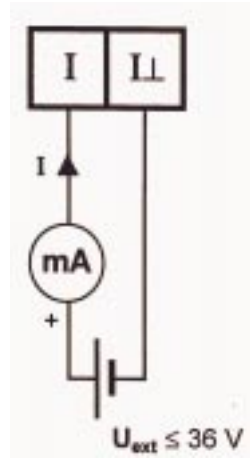
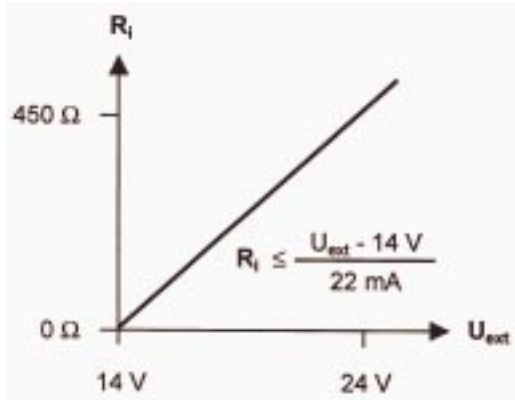
EEx - Anschlussklemmen



	FE PE	Funktionserde Schutzleiter / Potentialausgleich
I I ⊥	Stromausgang (beliebige Polarität)	$V_{max} = 36\text{ V}$ $I_{max} = 22,4\text{ mA}$ (Fehlerstrom) $V_{nom} = 24\text{ V}$ $I_{nom} = 4 - 20\text{ mA}$ $V_{min} = 14\text{ V}$ $I_{min} = 3,6\text{ mA}$ (Fehlerstrom)
B 2 B ⊥	Puls- oder Statusausgang NAMUR	NAMUR-Anschlüsse (B2 + B ⊥) $I_{offen} = 0,4\text{ mA}$ $I_{geschlossen} = 6\text{ mA}$
B 1 B ⊥	Puls- oder Statusausgang Hochstrom	Hochstrom-Anschlüsse (B1 + B ⊥) geschlossen: $V_{max} = 2\text{ V}$ $I_{max} = 100\text{ mA}$ offen: $V_{max} = 36\text{ V}$ $I_{max} = 2\text{ mA}$ $V_{nom} = 24\text{ V}$ $I_{nom} = 1,5\text{ mA}$
B ⊥	Gemeinsame Masse (negativ)	Polarität beachten !
1L= 0L=	Power Booster (beliebige Polarität)	2. Hilfsenergie-Anschluss $V_{max} = 36\text{ V}$ $V_{min} = 14\text{ V}$ $V_{nom} = 24\text{ V}$ $I_{nom} = 22\text{ mA}$
I +		unbenutzt, keine interne Verbindung
10		nur für internen Gebrauch

2.2 Anschlussbilder der Ausgänge

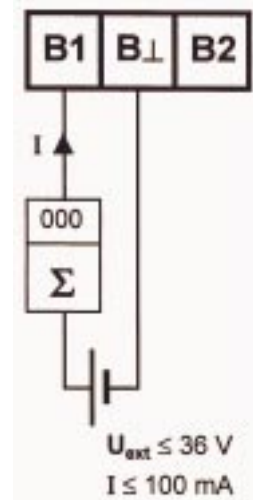
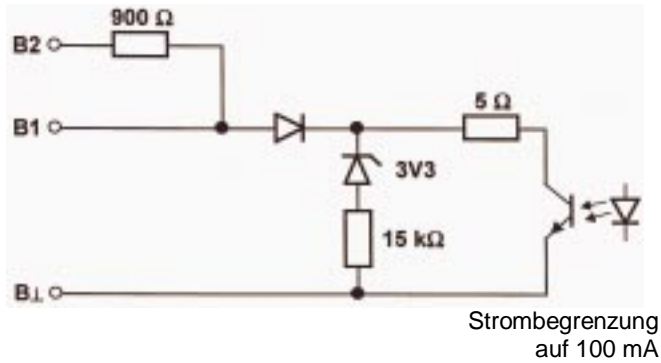
Hilfsenergie und Stromausgang Standard



Anschlussdaten in Kap. 2.1 beachten !

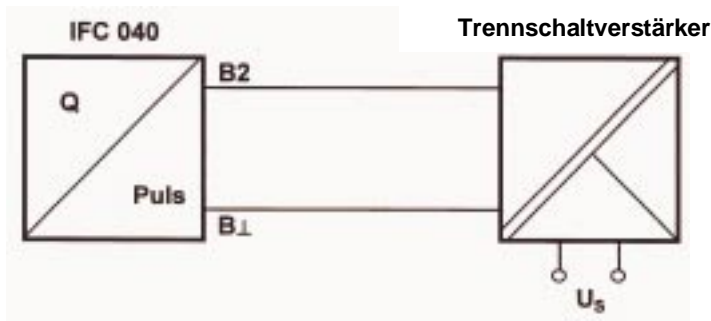
Hilfsenergie und Stromausgang - Betrieb über Trennschaltverstärker

Puls- oder Statusausgang



Anschlussdaten in Kap. 2.1 beachten !

Puls- oder Statusausgang - Betrieb über Trennschaltverstärker



Trennschaltverstärker z.B. :

Phoenix PI/Ex-ME-2NAM/COC

Anschlussdaten in Kap. 2.1 beachten !

2.3 Charakteristik der Ausgänge

Abb. 1 Schleichmengenunterdrückung SMU (s. Fkt. 1.3 in Kap. 4.4)

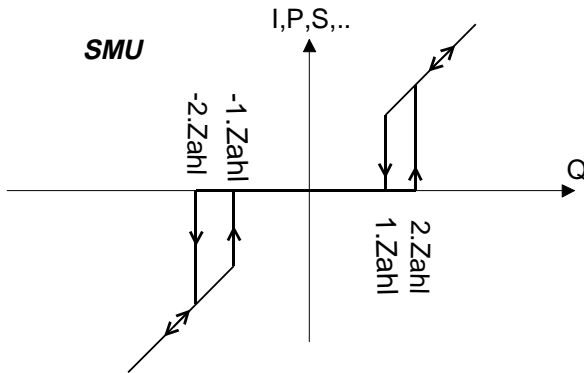


Abb. 2 Stromausgang (s. Fkt. 1.5 in Kap. 4.4)

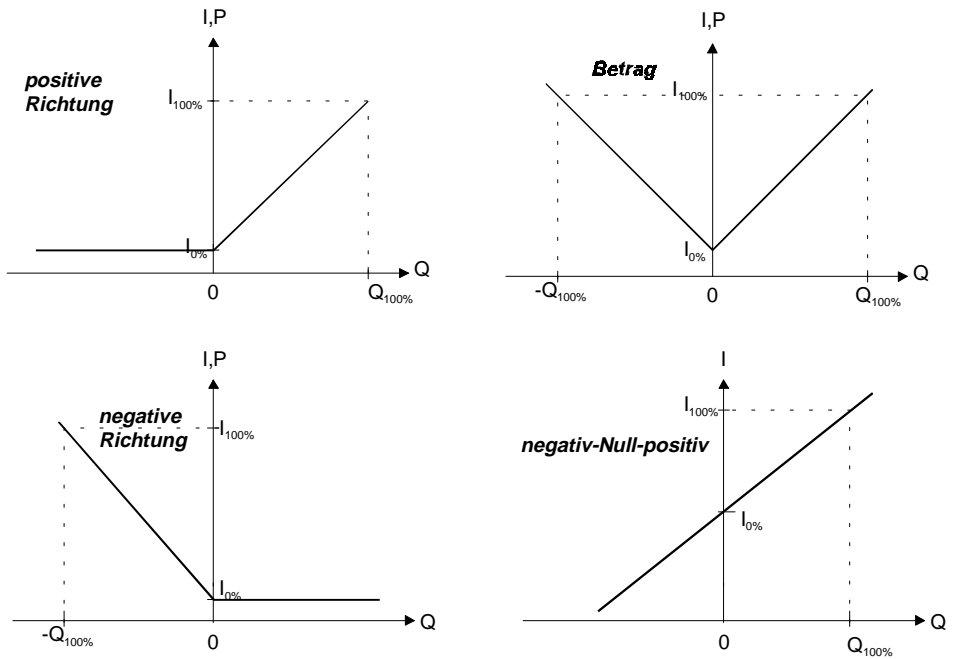


Abb. 3 Pulsausgang (s. Fkt. 1.6 in Kap. 4.4)

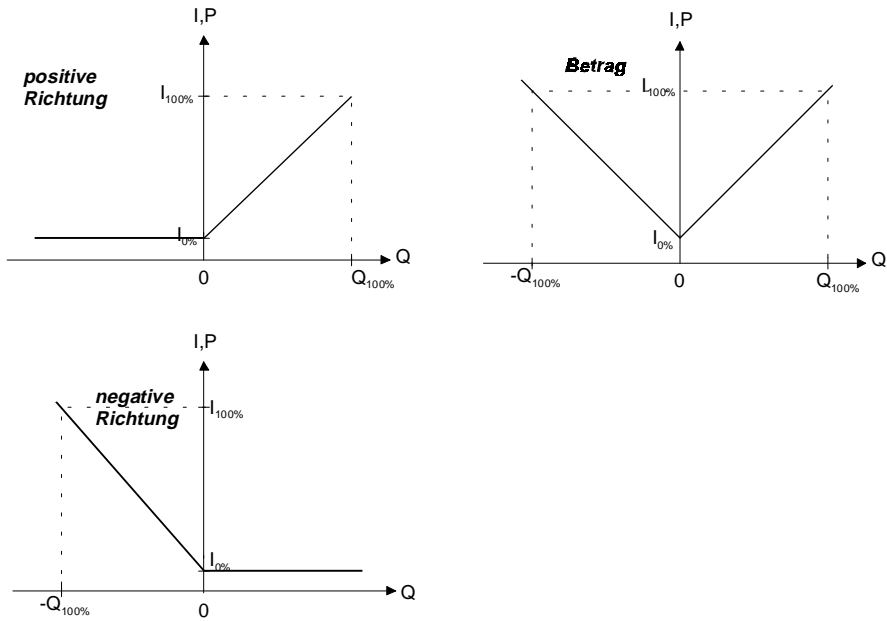


Abb. 4 Statusausgang: Bereichsautomatik BA (s. Fkt. 1.7 in Kap. 4.4)

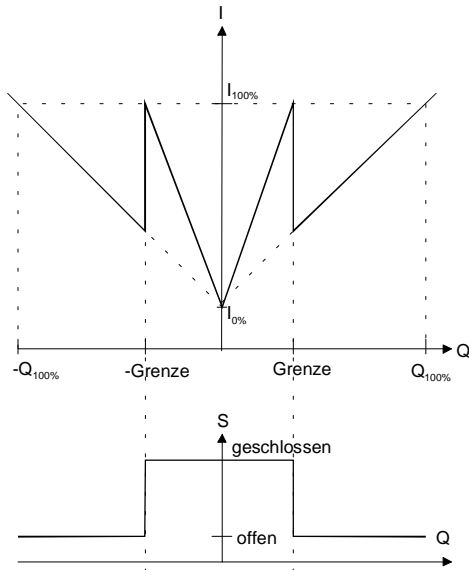


Abb. 5 Statusausgang: Grenzwertschalter
(s. Fkt. 1.7 in Kap. 4.4)

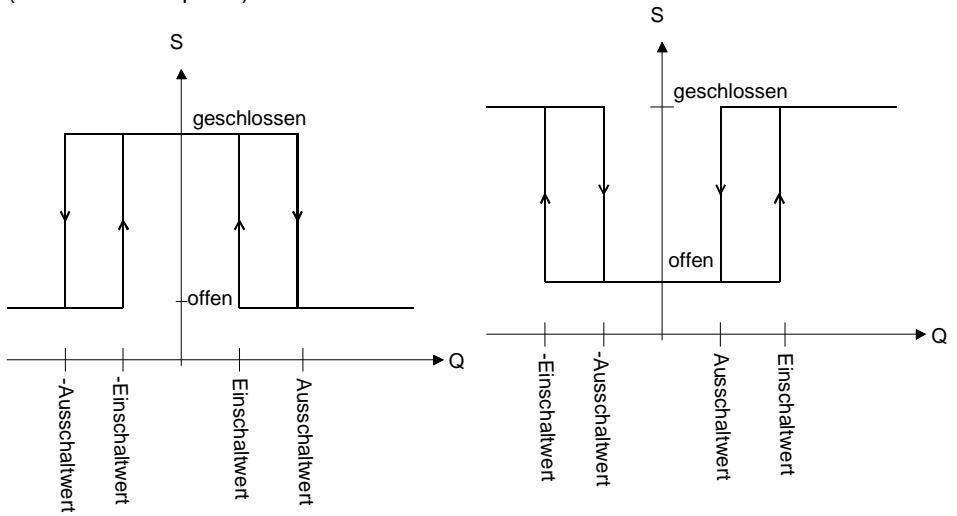


Abb. 6 Rauschen / Durchflussänderung (s. Fkt. 3.4 in Kap. 4.4)

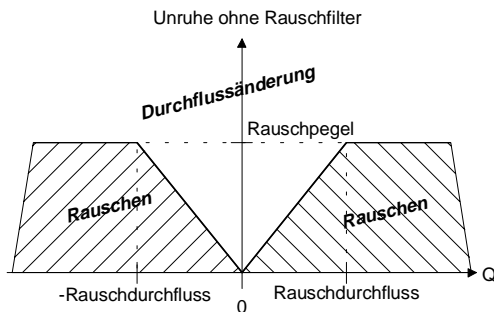
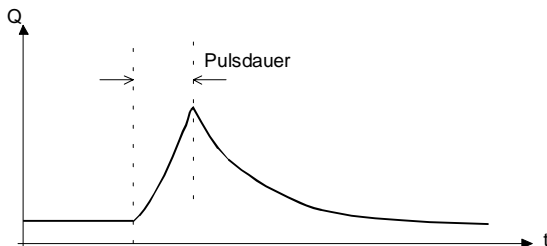


Abb. 7 Pulsdauer (s. Fkt. 3.4 in Kap. 4.4)



3 Inbetriebnahme

3.1 Einschalten und messen

- Vor dem Einschalten der Hilfsenergie kontrollieren Sie bitte die korrekte Installation der Anlage nach den Kap. 1 und 2.
- Der Durchflussmesser wird betriebsbereit ausgeliefert. Alle Betriebsdaten wurden im Werk nach Ihren Angaben eingestellt.
Beachten Sie bitte auch Kap. 3.2 „Werkseitige Einstellung“.
- Hilfsenergie einschalten, der Durchflussmesser beginnt sofort mit der Messung.
- Der aktuelle Durchfluss und/oder der aktuelle Zählerstand angezeigt. Entweder als Daueranzeige oder im zyklischen Wechsel, abhängig von der Einstellung unter Fkt. 1.04.
- Bedienung, s. Kap. 4.

3.2 Werkseitige Einstellung

Alle Betriebsdaten werden im Werk nach Ihren Bestellangaben eingestellt.

Wenn Sie keine besonderen Angaben bei der Bestellung gemacht haben, werden die Geräte mit den in der Tabelle angegebenen Standard-Parametern und Funktionen ausgeliefert.

Wegen einer einfachen und schnellen Inbetriebnahme ist der Stromausgang auf Messung in „Betrag“ eingestellt. Damit wird der aktuelle Durchfluss unabhängig von der Durchflussrichtung angezeigt. Auf dem Display können die Messwerte mit einem „ - “ Vorzeichen behaftet sein.

Die werkseitige Einstellung für den Stromausgang kann zu Messfehlern führen:

Wenn, z.B. beim Abschalten von Pumpen „Rückflüsse“ auftreten, die nicht im Bereich der Schleichmengenunterdrückung SMU liegen, oder wenn für beide Durchflussrichtungen getrennt angezeigt werden soll.

Um Fehlmessungen zu vermeiden, muss ggf. die werkseitige Einstellung der folgenden Funktionen geändert werden. **Bedienung s. Kap. 4.4:**

- Schleichmengenunterdrückung SMU, Fkt. 1.03
- Anzeige, Fkt. 1.04
- Stromausgang, Fkt. 1.05
- Pulsausgang, Fkt. 1.06

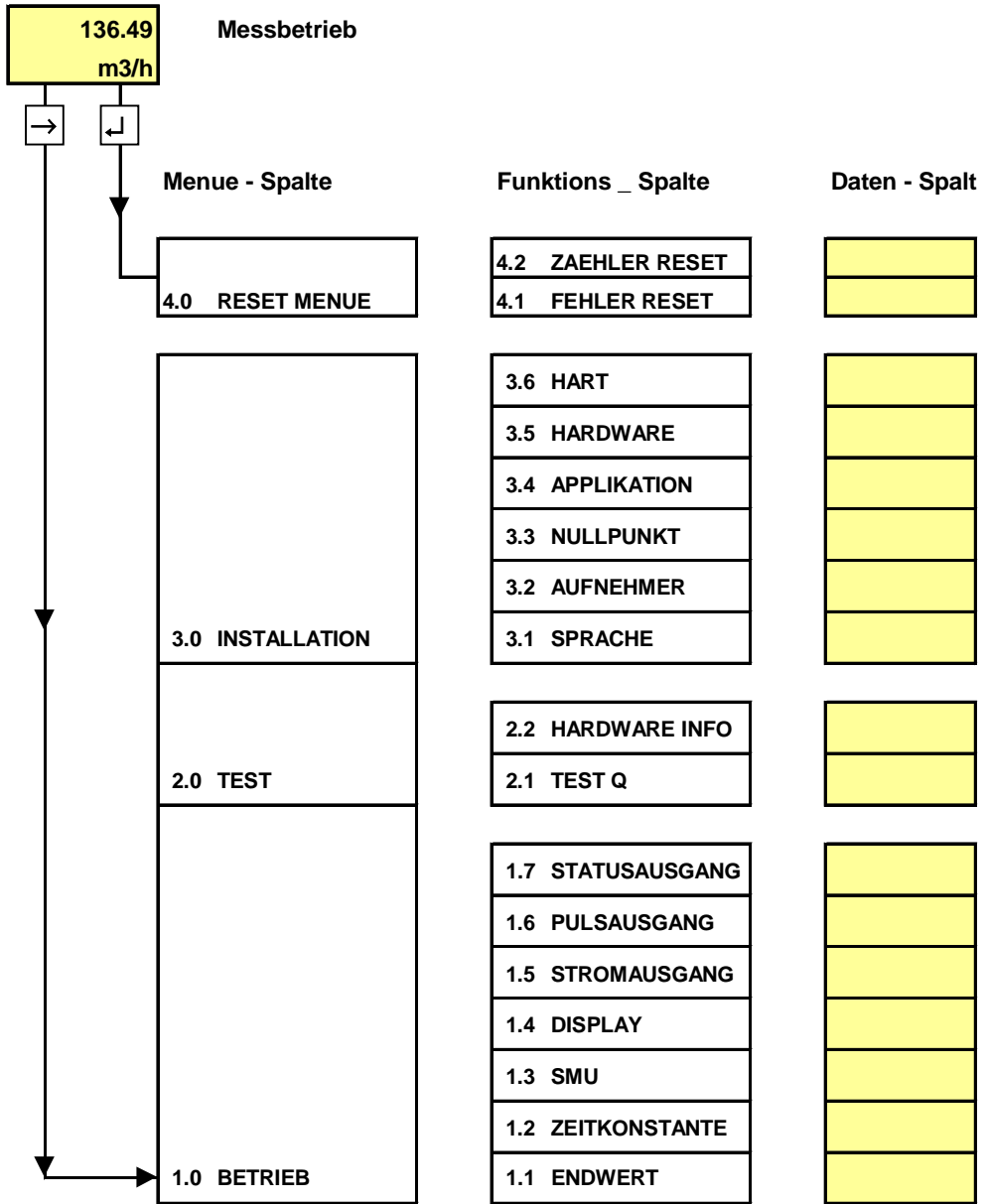
Standard-Einstellungen ab Werk

Funktion	Einstellung
1.01 Messbereichsendwert $Q_{100\%}$	s. Geräteschild
1.02 Zeitkonstante	3,0 s
1.03 Schleichmengenunterdrückung SMU	AUS: 0,4 % EIN: 0,5 %
1.04 Anzeige Durchfluss Zähler	Prozent m3
1.05 Stromausgang Funktion Bereich Fehlermeldung	Betrag 4 - 20 mA 22 mA
1.06 Pulsausgang Funktion Puls pro Volumen Pulsbreite	aus 1 Puls / m3 50 ms

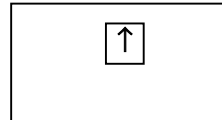
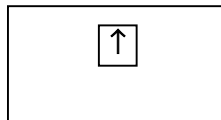
Funktion	Einstellung
1.07 Statusausgang	aus
3.01 Sprache nur für Anzeige	deutsch
3.02 Aufnehmer	
	Nennweite Durchflussrichtung (s. Pfeil auf Messwertaufnehmer)
	s. Geräteschild Pos. Durchfluss
3.04 Applikation Rohr Leerlauf Feldstrom Modus Feldstrom Begrenzung Filter	ja 100-50-25 mA zweifach 150 % aus
3.05 Hardware	Pulsausgang
3.06 HART	nein

4 Bedienung des Messumformers

4.1 KROHNE - Bedienkonzept

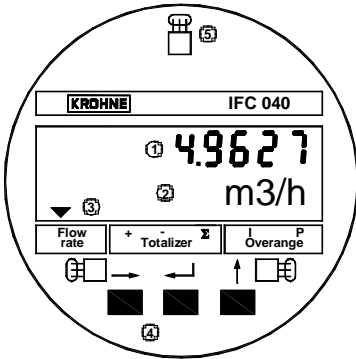


Bewegungsrichtung



s. Kap. 4.4

4.2 Bedienungs- und Kontrollelemente



Bedienung über ...

- ... **die 3 Tasten ④** , wenn der Deckel vom Elektronikraum mit dem Spezialschlüssel (im Lieferumfang) abgedreht wird.
- ... **die 3 Magnetsensoren ⑤ und den Magnetstift** (im Lieferumfang) ohne Öffnen des Gehäuses.

BITTE BEACHTEN !

Das Gewinde und die Dichtung des Deckels dürfen weder beschädigt noch verschmutzt werden und müssen immer eingefettet sein.
Defekte Dichtung sofort austauschen !

- ① Anzeige 1. Zeile
- ② Anzeige 2. Zeile 4-stellige Laufschrift
- ③ Anzeige 3. Zeile Pfeile zur Kennzeichnung der Anzeige

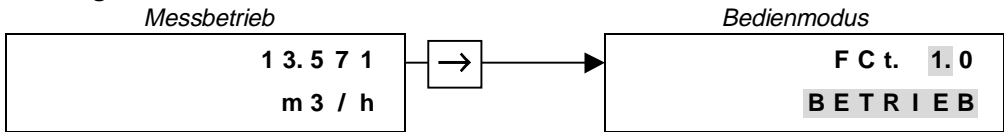
<i>Flowrate</i>		aktueller Durchfluss
<i>Totalizer</i>	+	positiver Zähler
	-	negativer Zähler
	Σ	Summenzähler (+ und -)
<i>Overrange</i>	I	Überlauf Stromausgang
	P	Überlauf Pulsausgang

- ④ Tasten für die Bedienung des Messumformers
- ⑤ Magnetsensoren, Bedienung mit einem Magnetstift ohne Öffnen des Gehäuses, Funktion der Sensoren wie bei den Tasten ④

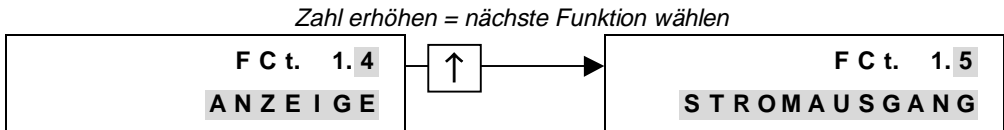
4.3 Funktion der Tasten

Im folgenden ist der **Cursor**, blinkender Teil der Anzeige oder Laufschrift, **grau** hinterlegt.

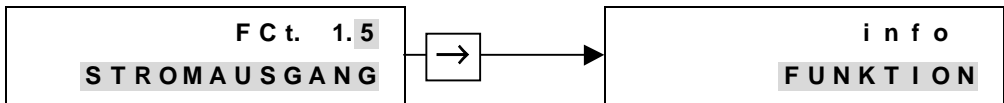
Bedienung starten



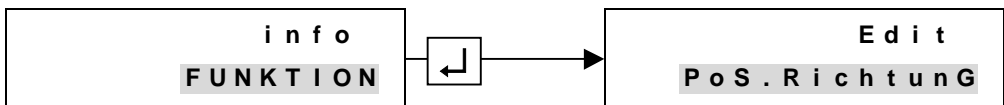
Funktion wählen



Wechsel zur Unterfunktion

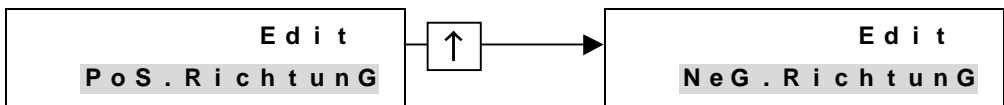


Wechsel zur Einstellung der Unterfunktion

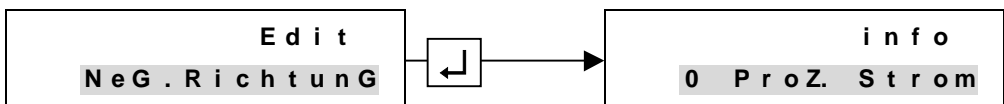


Texte ändern

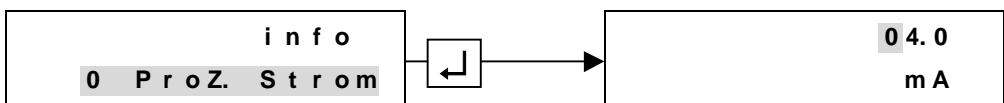
Beim Wechseln von (z.B. Durchfluss-) Einheiten wird der Zahlenwert automatisch umgerechnet.



Wechsel zur nächste Unterfunktion

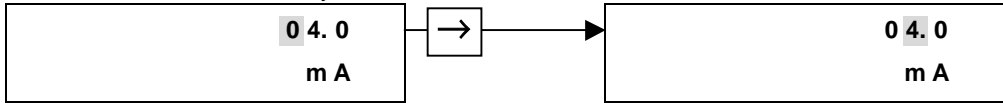


Wechsel zur Einstellung der Unterfunktion

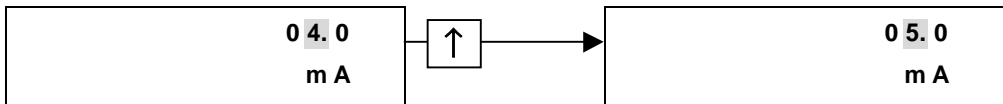


Cursor (blinkende Stelle) verschieben

je Tastendruck 1 Stelle nach rechts



Zahl ändern

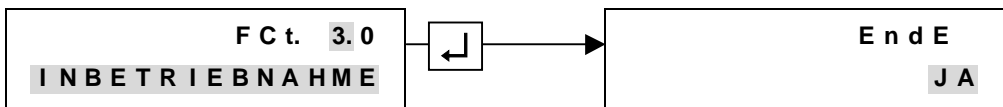


Bedienung beenden

Taste ↵ sofort drücken, bis eine der Funktionen

1.0 BETRIEB, 2.0 TEST oder **3.0 INBETRIEBNAHME**

angezeigt wird.



Übernahme neuer Parameter

„JA“ mit Taste ↵ bestätigen, Messbetrieb wird mit den neuen Parametern fortgesetzt.

keine Übernahme neuer Parameter

„NEIN“ mit Taste ↵ bestätigen, zurück zu Fkt. **1.0 BETRIEB**

4.4 Tabelle der einstellbaren Funktionen

Display - Texte		Beschreibung und Einstellungen
Fct. 1.1	ENDWERT	Messbereichsendwert
XXX.XXX m3/h l/s Ga./m ↑ "freie Einheit" Bereich 0,3 ... 12m/s	→ ↙	Messbereichsendwert einstellen, d.h. den maximal auftretenden Durchfluss. Dies wirkt sich auf alle Funktionen aus, bei denen Werte in % vom Endwert einzustellen sind: Fkt. 1.3 SMU Fkt. 1.7 Statusausgang Fkt. 3.4 Applikation Fkt. 1.5 Stromausgang Fkt. 2.1 Test Q
Fct. 1.2	ZEITKONSTANTE	Zeitkonstante
XX.X S Bereich 0,5 ... 99,9s Standard 3,0s	→ ↙	Einstellen der Zeitkonstante für einen zweipoligen Tiefpass zur Signaldämpfung. Diese Zeit wird nach einer sprunghaften Durchflussänderung benötigt, um 67% des neuen Durchflusswertes zu erreichen. Die Zeitkonstante wirkt gleichermaßen auf Stromausgang und Display sowie auf den Statusausgang, wenn die Funktionen Vorzeichen oder Grenzwert gewählt sind. Über die HART Schnittstelle lässt sich der Wert mit und ohne Verwendung der Zeitkonstante übertragen. Bei Änderung der Zeitkonstante ist bei aktiviertem Rauschfilter (s. Fkt. 3.4 Applikation „Einstellung Filter“) der Rauschpegel neu einzustellen.
Fct. 1.3	SMU	Schleichmengenunterdrückung (SMU)
XX XX ProZ. Bereich 1 ... 20% (1.Zahl < 2.Zahl) Standard: 04 ... 05%.	→ ↙	Charakteristik, s. Abb. 1 in Kap. 2.3 Bei geringen Durchflüssen werden Durchflussanzeige und Zählung unterdrückt. Dies gilt auch für die negative Durchflussrichtung. Ausschaltwert (1. Zahl) und Einschaltwert (2. Zahl) sind in Prozent vom Endwert (s. Fkt. 1.1 Endwert) einzustellen. Die SMU wirkt auf Stromausgang, Puls- oder Statusausgang, alle Zähler sowie Werte über die HART Schnittstelle und die Anzeige.
Fct. 1.4	DISPLAY	Display
inFo	→	Einstellung, wie die lokale Anzeige Messwerte und Meldungen darstellt. Folgende Einstellungen sind möglich:
AnZeIGe Dfl.	↙	Anzeigedurchfluss
Edit ProZent keine AnZeIGe m3/h l/s Ga./m ↑ "freie Einheit" Standard: Prozent	↙	Einheit wählen für die aktuelle Durchflussanzeige. Bei Einstellung „keine Anzeige“ erfolgt keine Anzeige.

Display - Texte		Beschreibung und Einstellungen
inFo	Dim. Zaehler ↵	Dimension Zähler
Edit	m3 Gal. ↑ "freie Einheit" Standard: m3 ↵	Einheit (Dimension) wählen für positiven, negativen und Summenzähler.
inFo	AnZeIGeFormat ↵	Anzeigeformat
8.88888 88.8888 888.888 8888.88 88888.8 888888. Auto.	"Einheit s.o." Standard: 888888. ↵	Format für positiven, negativen und Summenzähler wählen. Die ersten sechs Einstellungen haben eine feste Position des Dezimalpunktes. Tritt hier ein Überlauf auf, blinkt der Marker bei Anzeige des Wertes. Der Überlauf lässt sich durch die Wahl eines anderen Formats verhindern. Die Einstellung „Automatisch“ verändert die Anzeige so, dass immer der höchste Wert des Zählers angezeigt wird, falls nötig im Exponentialformat. Tritt hier ein Überlauf auf, so wird eine entsprechende Warnung dargestellt, wenn die Anzeige von Meldungen in Funktion 1.4 „Display“ Einstellung „Anzeige Meldungen“ aktiviert sind. Die Änderung des Formats ändert nicht den Wert des Zählers.
inFo	Pos Zaehleranz ↵	<ul style="list-style-type: none"> • Positive Zähleranzeige • Negative Zähleranzeige • Summenzähleranzeige Mit Funktionen positiver, negativer und Summenzähleranzeige lässt sich der jeweilige Zähler ein- (Ja) oder ausschalten (Nein). Bei Wahl mehrerer Anzeigen erfolgt die Zahlenwertanzeige zyklisch.
Edit	JA ↵ ↑ NEIN Standard: Nein	
inFo	neG Zaehleranz ↵	
Edit	JA ↵ ↑ NEIN Standard: Nein	
inFo	Sum Zaehleranz ↵	
Edit	JA ↵ ↑ NEIN Standard: Nein	
inFo	AnZ.MeldunGen ↵	Anzeige Meldungen
Edit	JA ↵ ↑ NEIN Standard: Ja	Einstellung, ob zusätzlich Meldungen der Selbsttestfunktionen angezeigt werden sollen (Ja) oder nicht (Nein).

Display - Texte		Beschreibung und Einstellungen
Fct. 1.5 STROMAUSGANG	→	Stromausgang Charakteristik, s. Abb. 2 in Kap. 2.3
<i>Bei HART Funktion „Nein“ oder Adresse „0“</i>		Einstellungen für den Stromausgang Nicht möglich, wenn unter Fkt. 3.6 HART, "Adresse 1 –15" eingestellt ist (entspricht Multidrop-Betrieb). Dann ist nur ein konstanter Strom einzustellen, s. Fkt. 3.6 HART „I Multidrop". Fkt. 1.5 Stromausgang ist dann „ohne Funktion".
inFo Funktion	↙	
Edit aus PoS.RichtunG neG.RichtunG BetaG ↑ neG-0-PoS <i>Standard: Betrag</i>	↙	Einstellung der Charakteristik des Stromausgangs „aus“ = 0 Prozent Strom Ausgang Bitte beachten: Fkt. 1.7 Statusausgang Einstellung „Bereichsautomatik"
inFo 0 ProZ. Strom	↙	0 Prozent Strom
XX.X mA <i>Bereich 4,0 ... 14,0mA Standard: 4,0 mA</i>	↙	Einstellung des Stroms bei Durchfluss „Null“ ($I_{0\%}$)
inFo 100 ProZ. Strom	↙	100 Prozent Strom
XX.X mA <i>Bereich 10,0 ... 20,0 mA $I_{0\%} < I_{100\%}$ Standard: 20mA</i>	↙	Einstellung des Stroms bei 100 % Durchfluss ($I_{100\%}$), entsprechend dem Messbereichsendwert ($Q_{100\%}$) unter Fkt. 1.1 Endwert.
inFo Fehler Strom	↙	Fehlerstrom
XX.X mA <i>Bereich 3,6 ... 22,4 mA $I_{Fehler} < I_{0\%}$ oder $I_{100\%} < I_{Fehler}$ Standard: 22mA</i>	↙	Fehlerstrom, der im Falle eines Fehlers ausgegeben wird. Bitte beachten: Der maximale Strom bei Übersteuerung des Stromausgangs liegt bei 21mA und ist werksseitig voreingestellt.

Display - Texte		Beschreibung und Einstellungen
Fct. 1.6 PULSAUSGANG	→	Pulsausgang Einstellungen für den Pulsausgang Charakteristik, s. Abb. 3 in Kap. 2.3 Nur möglich, wenn unter Fkt. 3.5 Hardware „Pulsausgang“ eingestellt ist. Bei Auswahl „Statusausgang“ ist Fkt. 1.6 „ohne Funktion“.
inFo Funktion	↵	Funktion
Edit auS PoS.RichtunG neG.RichtunG ↑ BetaG Standard: aus	↵	Einstellung der Charakteristik des Pulsausgangs „aus“ = Schalter am Ausgang geöffnet
<i>bei sonstiger Auswahl</i>		
inFo Pulsbreite	↵	Pulsbreite Minimale Pause zwischen zwei Pulsen = halbe Pulsbreite
XXX0. mS Bereich 30 ... 1000ms Standard: 50ms	↵	Pulsbreite definiert die Zeit, die der Schalter am Ausgang geschlossen ist bzw. zwischen den Klemmen B1 oder B2 und B┘ der hohe Strom fließt. Gleichzeitige Wahl der maximalen Pulsrate, da Pause zwischen zwei Pulsen mindestens gleich der halben Pulsbreite entspricht: $Pulsrate_{max} = \frac{1}{1,5 \times Pulsbreite}$
inFo Pulse/Volumen	↵	Pulse/ Volumen Anzahl der Pulse je Volumeneinheit
XXX.XXX m3 Gal. ↑ „freie Einheit“ Bereich 0 ... 10Hz Standard: 1 Puls pro m3	↵	Mit Pulse/Volumen wird die Anzahl der Pulse eingestellt, die für das angegebene Volumen ausgegeben werden. Wird 10,0 bei der Einheit m ³ eingestellt, werden 10 Pulse pro Kubikmeter ausgegeben. Wird 0,01 bei der Einheit l eingestellt, wird ein Puls je 100 Liter ausgegeben. <ul style="list-style-type: none"> • Große Pulsbreite bei gleichzeitig hoher Pulsrate führt zur Übersteuerung. Darum Begrenzung der Pulsrate, damit die minimale Pause zwischen zwei Pulsen die halbe Pulsbreite nicht unterschreitet. In diesem Fall dann Fehlermeldung wegen Übersteuerung des Pulsausgangs, d.h. Marker blinkt und bei Aktivierung in Fkt. 1.4 „Display“ Ausgabe als Lauftext. • Bei Übersteuerung des Pulsausgangs werden die fehlenden Pulse später, zu Zeiten geringeren Durchflusses, ausgegeben.

Display - Texte		Beschreibung und Einstellungen															
Fct. 1.7 STATUSAUSGANG	→	Statusausgang Einstellungen für den Statusausgang Nur möglich, wenn unter Fkt. 3.5 Hardware „Statusausgang“ eingestellt ist. Bei Auswahl „Pulsausgang“ ist Fkt. 1.7 „ohne Funktion“.															
inFo Funktion	↵																
Edit aus ein alle Fehler VorZeichen UeberSteuerunG Rohr leer BereichSauto. (für Stromausgang) ↑ GrenZwert Standard: aus	↵	Einstellung der Charakteristik des Pulsausgangs <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Schalter offen</th> <th style="text-align: center;">Schalter geschlossen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>permanent</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>permanent</td> </tr> <tr> <td>Fehler</td> <td>kein Fehler</td> </tr> <tr> <td>positiver Durchfluss</td> <td>negativer Durchfluss</td> </tr> <tr> <td>keine Übersteuerung</td> <td>Übersteuerung</td> </tr> <tr> <td>Rohr vollständig gefüllt</td> <td>Rohr leer</td> </tr> </tbody> </table> ↵ Bereich oberhalb Grenzwert, normale Funktion Bereich unterhalb Grenzwert, Lupenfunktion aktiv inaktiv aktiv		Schalter offen	Schalter geschlossen	permanent	-	-	permanent	Fehler	kein Fehler	positiver Durchfluss	negativer Durchfluss	keine Übersteuerung	Übersteuerung	Rohr vollständig gefüllt	Rohr leer
Schalter offen	Schalter geschlossen																
permanent	-																
-	permanent																
Fehler	kein Fehler																
positiver Durchfluss	negativer Durchfluss																
keine Übersteuerung	Übersteuerung																
Rohr vollständig gefüllt	Rohr leer																
inFo GrenZe	↵	Bei Auswahl Bereichsautomatik ist der Grenzwert in Prozent vom Messbereichsendwert (Q _{100%}) einzustellen (s. Fkt. 1.1):															
XXX ProZ Bereich 5 ... 80% Standard: 20%	↵	Unterhalb des eingestellten Grenzwertes hat der Stromausgang eine Lupenfunktion. Der Durchflussbereich von „0“ bis „Grenze“ wird auf den Bereich von I _{0%} bis I _{100%} projiziert. Charakteristik für Bereichsautomatik, s. Abb. 4 in Kap. 2.3															
inFo Einschaltwert	↵	Bei Auswahl Grenzwert sind Ein- und Ausschaltwert in Prozent vom Messbereichsendwert (Q _{100%}) einzustellen (s. Fkt. 1.1):															
XXX ProZ Bereich 0,1 ... 110% Standard: 10%	↵	Mit einstellbarer Hysterese, da der Einschaltwert kleiner oder größer als der Ausschaltwert sein kann. Charakteristik für Grenzwertschalter, s. Abb. 5 in Kap. 2.3															
inFo Ausschaltwert	↵																
XXX ProZ Bereich 0,1 ... 110% Standard: 20%	↵																

Display - Texte			Beschreibung und Einstellungen
FCt. 2.1			Test Messbereich Q
	TEST Q	→	
Edit	Nein Sicher		Abfrage, ob Test durchgeführt werden soll?
↑	Ja Sicher	↵	
	-110.0		erät bei HART®-Kommunikation einstellen.
	-100.0		
	-50.0		Ist die Adresse größer als „0“, wird der Stromausgang mit
	-10.0		kons
	0.0		
	10.0		Keine Einstellung für die Ausgänge, bei Verlassen der
	50.0		Funktion arbeiten die Ausgänge wieder wie vorher.
↑	100.0		
	110.0	↵	
	ProZ.		
FCt. 2.2			Hardware Informationen und Fehlerstatus
	HARDWARE INFO	→	
inFo.nr	Modul ADW	↵	Im Fehlerfall alle Informationen (Softwarenummer = Info Nummer und den Status) abfragen und notieren. Wichtig für Rückfragen im Werk.
	x.xxxxx. xxxx	↵	
StAtUS	Modul ADW	↵	Einstellungen sind hier nicht möglich.
	xxxxxx xxxx	↵	
inFo.nr	Modul EA	↵	
	x.xxxxx. xxxx	↵	
StAtUS	Modul EA	↵	
	xxxxxx xxxx	↵	
inFo.nr	Modul AnZeiGe	↵	
	x.xxxxx. xxxx	↵	
StAtUS	Modul AnZeiGe	↵	
	xxxxxx xxxx	↵	
inFo.nr	Modul HART	↵	
	x.xxxxx. xxxx	↵	
StAtUS	Modul HART	↵	
	xxxxxx xxxx	↵	

Display - Texte		Beschreibung und Einstellungen
FCt. 3.1 SPRACHE	→	Sprache der Anzeigetexte auswählen
Edit FranZoeSiSch DeutSch ↑ EnGliSch Standard: Deutsch	↵	
FCt. 3.2 AUFNEHMER	→	Messwertaufnehmer – Daten einstellen Daten sind im Werk voreingestellt. Änderungen sind hier nur nötig, wenn der Elektronikeinsatz ausgewechselt wurde.
inFo Nennweite	↵	Nennweite
XXX.X mm Bereich 10 ... 250mm Standard: siehe Typenschild	↵	Nennweite / Baugröße des Messwertaufnehmers einstellen. Zur Zeit ist DN 150 / 6" die größte lieferbare Nennweite.
inFo Endwert	↵	Endwert
XXX.XXX m3/h l/s Ga./m ↑ "freie Einheit" Bereich 0,2 ... 10m/s	↵	Messbereichsendwert einstellen, d.h. den maximal auftretenden Durchfluss. Dies wirkt sich auf alle Funktionen aus, bei denen Werte in % vom Endwert einzustellen sind: Fkt. 1.3 SMU Fkt. 1.7 Statusausgang Fkt. 3.4 Applikation Fkt. 1.5 Stromausgang Fkt. 2.1 Test Q
inFo Geberkonstante	↵	Geberkonstante
XX.XXXX GKL Bereich 1,0 ... 19,9999 Standard: siehe Typenschild	↵	Mit Geberkonstante werden drei Kalibrierwerte des Messwertaufnehmers eingestellt. GKL beschreibt den Kalibrierwerte bei 100mA _{pp} Feldstrom (s Typenschild).
X.XXXX K50 Bereich 0,5 ... 1,5 Standard: siehe Typenschild	↵	K50 beschreibt die Abweichung bei 50mA _{pp} Feldstrom im Vergleich zu 100mA _{pp} (s Typenschild).
X.XXXX K25 Bereich 0,5 ... 1,5 Standard: siehe Typenschild	↵	K25 beschreibt die Abweichung bei 25mA _{pp} Feldstrom im Vergleich zu 100mA _{pp} (s Typenschild).
inFo DFI.RichtungG	↵	Durchflussrichtung definieren gemäß Pfeilrichtung auf dem Messwertaufnehmer
Edit PoS. DFI. ↑ neG. DFI. Standard: pos. Durchfluß	↵	Hauptdurchflussrichtung bzw. bei V/R-Betrieb Vorwärtsdurchfluss einstellen: in Pfeilrichtung = PoS. DFI. (positiver Durchfluss) gegen Pfeilrichtung = neG. DFI. (negativer Durchfluss)

Display - Texte		Beschreibung und Einstellungen
FCt. 3.3 NULLPUNKT	→	Nullpunkt – Kalibrierung durchführen (!)
Edit ↑ Nein Sicher Ja Sicher	↵	Nur durchführen bei Elektronikwechsel und wenn bei niedrigem Durchfluss eine Abweichung vermutet wird. Bitte beachten ! <ul style="list-style-type: none"> • Messrohr muss vollständig mit Messstoff gefüllt sein ! • Durchfluss muss tatsächlich „Null“ sein !
8 XXX.X ProZ	↵	Anzeige des aktuellen Durchflusses in Prozent vom Messbereichsendwert. (Die Segmente der „8“ werden entsprechend dem Fortschritt der Messung reduziert.)
Edit Nein SPEichern Ja SPEichern	↵	Neuen Nullpunktwert Speichern ?

Display - Texte	Beschreibung und Einstellungen
FCt. 3.4 APPLIKATION →	Applikation = Charakteristik der Messstelle einstellen
inFo Rohr Leerlauf ↵	Rohrleerlauf
Edit ↑ JA NEIN ↵ <i>Standard: Ja</i>	Die Rohrleerlauferkennung kann ein- (JA) oder ausgeschaltet (NEIN) werden. Ein eingepprägter Strom von ca. 25nA fließt ständig von den Elektroden gegen Erde (Rohrleitung / Erdungsringe). Wenn dieser Strom nicht mehr fließen kann, wird bei aktivierter Leerlauferkennung der Messwert auf Null gesetzt und eine Fehlermeldung ermöglicht (s. Fkt. 1.4, Einstellung „Anzeige Meldungen“). Leerlauferkennung ausschalten, wenn nicht gewünscht (=NEIN).
inFo FeldStrom ↵	Feldstrom maximale zulässigen Feldstrom vorgegeben
Edit 100-50-25mA 50-25mA ↑ 25mA ↵ <i>Standard: 100-50-25mA</i>	Wenn die zur Verfügung stehende Energie für den eingestellten maximalen Feldstrom nicht ausreicht, automatische Reduzierung auf den nächst niedrigeren Wert. Bei pulsierendem Durchfluss ist es sinnvoll den Feldstrom von 100mA _{pp} (Einstellung 100-50-25mA) auf 50mA _{pp} (Einstellung 50-25mA) zu reduzieren. Oberhalb von etwa 10-20% Durchfluss liegt dann eine kontinuierliche Messung vor.
inFo ModuS FStrom ↵	Modus F Strom
Edit ↑ ZweiFach DreiFach ↵ <i>Standard: Zweifach</i>	<ul style="list-style-type: none"> Einstellung 2-fach ist Standard (folgt dem Durchfluss schneller), Einstellung 3-fach reduziert starke Störungen (z.B. durch Feststoffanteile).
inFo BeGrenZunG ↵	Begrenzung
Edit 150 ProZ 300 ProZ ↑ 1000 ProZ ↵ <i>Standard: 150%</i>	<ul style="list-style-type: none"> Einstellung 150% ist Standard, Einstellungen 300% und 1000% (sinnvoll bei pulsierendem Durchfluss oder niedriger Leitfähigkeit), ... jeweils in Prozent vom Messbereichsendwert, s. Fkt. 1.1. Bitte beachten: <ul style="list-style-type: none"> Bei Einsatz des Rauschfilters (s. folgende Funktion) Begrenzung auf 1000% setzen. Bei Medien mit Feststoffen Begrenzung nicht erhöhen.
inFo Filter ↵	Filter
Edit ↑ Filter aus PulSFilter RauSchFilter ↵ <i>Standard: Filter aus</i>	<ul style="list-style-type: none"> Einstellung Filter aus ist Standard, Rauschfilter bei niedriger Leitfähigkeit (Charakteristik, s. Abb. 6 in Kap. 2.3) Pulsfilter bei Feststoffanteilen oder anderen pulsartigen Störungen aktivieren (Charakteristik, s. Abb. 7 in Kap. 2.3). Bitte beachten: Bei Einschalten von Puls- oder Rauschfilter sind weitere Einstellungen erforderlich, s.u.:

Display - Texte		Beschreibung und Einstellungen
bei Auswahl „PulsFilter“		... werden pulsartige Störungen unterdrückt. Zusätzlich zur Einstellung „Begrenzung“ über den gesamten Messbereich, s.o., begrenzen „Pulsdauer“ und „Pulsbegrenzung“ dynamisch sprunghafte Änderungen des Messwertes.
inFo PulSdauer	↓	Pulsdauer
XX.X S <i>Bereich 0,1 ... 25,0s</i> <i>Standard: 1,0s</i>	↓	Einstellen der Pulsdauerbegrenzung Zeit muss größer sein als Dauer der auftretenden pulsartigen Störungen (s. Abb. 7 in Kap. 2.3).
inFo PulSbeGrenZunG	↓	Pulsbegrenzung
XXX ProZ <i>Bereich 1 ... 100%</i> <i>Standard: 5%</i>	↓	Mit Pulsbegrenzung läßt sich die Größe der Änderung von einem zum anderen Messwert einstellen (in Prozent vom Messbereichsendwert, s. Fkt. 1.1).
bei Auswahl „RauSchFilter“		... werden Messwertunruhen unterdrückt, hervorgerufen z.B. durch geringe elektrische Leitfähigkeiten des Messtoffes oder bei hohen Feststoffanteilen. Bei aktiviertem Rauschfilter ist die „Begrenzung“, s.o., auf 1000% einzustellen, ansonsten zu geringe Messwerte im oberen Durchflussbereich.
inFo RauSchunterdr.	↓	Rauschunterdrückung
Edit ZweiFach dreiFach ↑ vierFach <i>Standard: zweifach</i>	↓	Abhängig von der Größe der Störungen läßt sich die Stärke der Rauschunterdrückung wählen.
inFo RauSchdFl.	↓	Rauschdurchfluss Anpassung, wenn das Rauschen vom Durchfluss abhängt
XXX ProZ <i>Bereich 5 ... 100%</i> <i>Standard: 20%</i>	↓	<ul style="list-style-type: none"> • ca. 20% bei normalem 2-Leiterbetrieb • ca. 80% bei Betrieb mit Power-Booster jeweils in Prozent vom Messbereichsendwert (s.Fkt. 1.1) (s. Abb. 6 in Kap. 2.3)
inFo RauSchPeGel	↓	Rauschpegel Einstellung des Rauschpegels (Unruhe), die ohne Verwendung des Filters zu beobachten ist.
XX.X ProZ <i>Bereich 0,1 ... 25,0%</i> <i>Standard: 5%</i>	↓	Einstellen des Rauschpegels „Spitze – Spitze“ (z.B. Breite auf einem Schreiber oder Differenz aus minimalem und maximalem Wert der Anzeige) in Prozent vom Messbereichsendwert (s. Funktion 1.1). Messung bei hohem Durchfluss (maximaler Durchfluss) bei ausgeschaltetem Filter. Bei Änderung der Zeitkonstante (s. Fkt. 1.2) ist diese Einstellung neu durchzuführen. Bei zu geringer Einstellung des Rauschpegels wirkt das Filter nicht. Es ist günstiger den Rauschpegel eher zu groß als zu klein einzustellen (s. Abb. 6 in Kap. 2.3).

Display - Texte			Beschreibung und Einstellungen
FCt. 3.5	HARDWARE	→	Hardware Einstellen der Funktion der Anschlussklemmen B1 und B2
inFo	Funktion Kl.B	↵	
Edit ↑	PulSauSGanG StatuSauSGanG <i>Standard: Pulsausgang</i>	↵	Bei Auswahl „Pulsausgang“ ist dieser aktiv (s. Fkt. 1.5) und der Statusausgang (s. Fkt. 1.6) ist „ohne Funktion”. Bei Auswahl „Statusausgang“ ist dieser aktiv (s. Fkt. 1.6) und der Pulsausgang (s. Fkt. 1.5) ist „ohne Funktion”.
FCt. 3.6	HART	→	HART® Einstellungen für HART®-Kommunikation (FSK Modulation mit 1200 Baud auf dem Stromausgang)
inFo	Funktion	↵	Funktion einschalten (=JA) oder ausschalten (=NEIN) der Schnittstelle
Edit ↑	JA NEIN <i>Standard: Nein</i>	↵	Bei aktivierter HART®-Schnittstelle blinkt auf der Anzeige der linke Dezimalpunkt, wenn eine Kommunikation stattfindet (im Multidrop-Betrieb nur bei Ansprechen des entsprechenden Gerätes).
inFo	I 4mA trim.	↵	Die Werte I 4mA trim. und I 20mA trim. entsprechen den Werten, die über die HART®-Schnittstelle (Cmd #45 und #46) einzustellen sind. Ist HART® deaktiviert, haben diese Werte keine Funktion.
X.XXX	mA <i>Bereich 3,700 ... 5,000</i> <i>Standard: 4,000mA</i>	↵	
inFo	I 20mA trim.	↵	
XX.XXX	mA <i>Bereich 18,000 ... 21,000</i> <i>Standard: 20.000mA</i>	↵	
inFo	AdreSSe	↵	Adresse
XX	Adr <i>Bereich 0 ... 15</i> <i>Standard: 0</i> <i>bei Auswahl „1 ... 15”</i>	↵	Adresse für ein Gerät bei HART®-Kommunikation einstellen. Ist die Adresse größer als „0“, wird der Stromausgang mit konstantem Strom betrieben (Multidrop).
inFo	i multi drop	↵	Multidrop-Betrieb
XX.X	mA <i>Bereich 4,0 ... 20,0mA</i> <i>Standard: 5,0mA</i>	↵	Im Multidrop-Betrieb liegt am Stromausgang ein konstanter Strom an. Nach den HART®-Vereinbarungen ist dies 4 mA. Sind genügend Reserven im Netzwerk vorhanden, werden mit 5 mA bis 6 mA jedoch bessere Messergebnisse erreicht (Signal - Rausch Verhältnis). Bei Betrieb mit Power Booster 4mA einstellen (höhere Werte bringen keine Vorteile).

4.5 Fehlermeldungen im Messbetrieb

Warnungen	Fehlerbeschreibung	Fehler beseitigen
Rohr leer (1)	Rohr (teilweise) leer	Rohr füllen
	keine oder schlechte Erdung	Erdung kontrollieren
	elekt. Leitfähigkeit zu gering	Messstoff prüfen
	Elektroden verschmutzt	Elektroden reinigen
	Elektrodenleitung unterbrochen	Leitungen instandsetzen
Feldspule def.	Kurzschluss, Unterbrechung oder Übertemperatur	kontrollieren und Fehler beseitigen
Linearität	Analog / digital Wandler (ADW) defekt	Elektronikeinsatz tauschen
	Messwertaufnehmer defekt	Messwertaufnehmer tauschen
	K 50 Konstante falsch	korrigieren, s. Typenschild
	ADW-Nullpunkt falsch	Elektronikeinsatz tauschen
< Energie	Energie zu gering für korrekte Messungen	Spannung liegt unter 14 V, Energie erhöhen
Übersteuerung (2)	Übersteuerung des ADW	Fkt. 3.4 Begrenzung ändern
Überst. Strom	Messwert größer als Messbereichsendwert	Geräteparameter prüfen und ggf. korrigieren
Überst. Puls (3)	Pulsrate zu hoch, max. 1 / (1,5×Pulsbreite)	Geräteparameter prüfen und ggf. korrigieren
Überl.Zähler	Überlauf eines Zählers	Zählers zurücksetzen
Netzausfall (4)	Ausfall der Hilfsenergie	Fehlermeldung löschen und ggf. Zähler zurücksetzen
Fatal Fehler	Schwerer Fehler, Messung unterbrochen	Elektronikeinsatz tauschen

- (1) Wird nur geprüft, wenn in Fkt. 3.4 „Applikation“ aktiviert
- (2) Wert für die Prüfung der Übersteuerung wird in Fkt. 3.4 "Applikation" relativ zum Messbereichsendwert eingestellt
- (3) Fehlende Pulse werden zu Zeiten niedrigerer Pulsrate nachgeholt
- (4) Wird nur geprüft, wenn in Fkt. 1.4 "Display" ein Zähler aktiviert ist

4.6 Zähler zurücksetzen und Fehlermeldungen löschen

Display – Texte		Beschreibung und Einstellungen
... Messbetrieb ...	↵	Eintritt in das RESET - Menu
FCt. 4.0 RESET MENUE	→	
FCt. 4.1 FEHLER RESET	↑	Zurücksetzen der Meldungen Netzausfall und Zählerüberlauf
rESET NEIN ↑ JA	↵	
FCt. 4.2 ZAEHLER RESET	→	Zurücksetzen aller Zähler
rESET NEIN ↑ JA	↵	

5 Technische Daten

5.1 Messbereichsendwert

Messbereichsendwerte $Q_{100\%}$

Durchfluss $Q = 100\%$ 85 Liter/h bis $763 \text{ m}^3/\text{h}$, beliebig einstellbar,
entsprechende Fließgeschwindigkeit 0,3 – 12 m/s

Einheit m^3/h , Liter/s, US Gallonen/min oder frei wählbare Einheit,
z.B. Liter/Tag

Durchflusstabelle

v = Fließgeschwindigkeit in m/s

Nennweite		Messbereichsendwert $Q_{100\%}$ in m^3/h		
DN mm	Zoll	$v=0.3\text{m/s}$	$v=1\text{m/s}$	$v=12\text{m/s}$
		(kleinster)		(größter)
10	$\frac{3}{8}$	0.0849	0.2827	3.392
15	$\frac{1}{2}$	0.1909	0.6362	7.634
25	1	0.5302	1.767	21.20
50	2	2.121	7.069	84.82
80	3	5.429	18.10	217.1
100	4	8.483	28.27	339.2
150	6	19.09	63.62	763.4

5.3 IFC 040 Messumformer

Stromausgang

Funktion	<ul style="list-style-type: none"> • alle Betriebsdaten einstellbar • passiv zu betreiben • Standard HART[®]-Kommunikation
Strom: feste Bereiche variable Bereiche	4-20 mA für Q = 0% $I_{0\%} = 4 - 14 \text{ mA}$ in 0,1 mA Schritten einstellbar für Q > 100% $I_{100\%} = 10 - 20 \text{ mA}$ für Q = 100% $I_{\text{max}} = 21 \text{ mA}$
Fehlererkennung (nach NE 43)	3,6 – 4 mA oder 20 – 22,4 mA (in 0,1 mA Schritten einstellbar)
Vor- und Rückwärtsmessung	Richtungskennung über Statusausgang

Binär Ausgang

Funktion	<ul style="list-style-type: none"> • als Puls- oder Statusausgang einstellbar • alle Betriebsdaten einstellbar • galvanisch getrennt vom Stromausgang und von allen Eingangskreisen
Passive Beschaltung	Anschluss wahlweise nach NAMUR (DIN 19 234) oder als Schalter: <ul style="list-style-type: none"> • offen < 1 mA Ruhestrom, max. 36 V • geschlossen 100 mA, < 2 V Klemmenspannung
Pulsausgang	digitale Pulsteilung, Pulsabstand nicht gleich, darum bei Anschluss von Frequenz- und Periodendauer-Messgeräten Mindestzählzeit einhalten: $\text{Torzeit Zähler} \geq \frac{10}{P_{100\%}[\text{Hz}]}$
Statusausgang	einstellbar als Messbereichskennung für Bereichsautomatik (BA), Überlauf, Richtungs-, Fehler- oder Grenzwertmelder sowie Rohr leer Kennung

Zeitkonstante	0,5 – 99,9 s, einstellbar in 0,1 Sekunden- Schritten
----------------------	--

Schleichmengenunterdrückung	Einschaltsschwelle: 1 – 19% von $Q_{100\%}$ in Ausschaltsschwelle: 2 – 20% 1%- Schritten einstellbar
------------------------------------	---

Örtliche Anzeige		3zeilige LCD- Anzeige
Anzeigefunktion		aktueller Durchfluss, Vorwärts, Rückwärts- und Summen- Zähler (6stellig) und Statusmeldungen
Einheiten:	aktueller Durchfluss	m ³ /h, Liter/s., US Gallonen/min oder in frei wählbarer Einheit, z.B. Liter/Tag
	Zähler	m ³ , Liter, US Gallonen oder in frei wählbarer Einheit, z.B. hecto Liter
Sprache der Klartexte		Deutsch, englisch, französisch, weitere auf Anfrage
Anzeige:	1. Zeile	6stellige, 7 Segment, Ziffern- und Vorzeichen-Anzeige, und Symbole für Tastenquittierung
	2. Zeile	4stellige, 14 Segment, Textanzeige
	3. Zeile	6 Marker zur Kennzeichnung der Anzeige im Messbetrieb und Status der Ausgänge
EEx- Zulassung		Anschlüsse in folgenden Zündschutzarten, durch Anwender beim Anschluss frei wählbar: <ul style="list-style-type: none"> • Eigensicherheit „i“ • Erhöhte Sicherheit „e“ oder • Druckfeste Kapselung „d“
Hilfsenergie		
A) Stromausgang (2-Leiter-Anschluss)		4-20 mA über handelsüblichen Trennschaltverstärker 14-36 V
B) Power Booster zusätzlich zu A) = 2x2 Leiter-Anschluss		Für schwierige Applikationen ohne Aus- oder Umbau, Anschluss an... <ul style="list-style-type: none"> • handelsüblichen Trennschaltverstärker 22 mA, 14-36 V DC oder • 24 V DC, max. 1 W (gleiche Zündschutzart wie bei A = galv. getrennt)
Gehäuse		
Werkstoff		Aluminium- Druckguss mit Polyurethan- Lackierung
Umgebungstemperatur		- 25 bis + 60°C
Schutzart (IEC 529/ EN 60529)		IP 67

5.4 Messwertaufnehmer

Nennweiten	DN 10, 15, 25, 50, 80, 100, 150, und $\frac{3}{8}$ ", $\frac{1}{2}$ ", 1", 2", 3", 4", 6"
Rohrleitungsflansche nach DIN 2501 (= BS 4504) nach ANSI B 16.5	DN 10, DN 15, DN 25, DN 50, DN 80 / PN 40 DN 100, DN 150 / PN 16, $\frac{3}{8}$ ", $\frac{1}{2}$ ", 1", 2", 3", 4", 6", Klasse 150 lb / RF
Elektrische Leitfähigkeit	≥ 5 μS/cm ≥ 20 μS/cm bei demineralisiertem Kaltwasser
Temperaturen	Umgebungstemperatur Messstofftemperatur -25 bis + 60 °C -25 bis ≤ + 60 °C -25 bis + 40 °C -25 bis ≤ +140 °C
Isolationsklasse der Feldspulen	H / ≤ 140°C Messstofftemperatur
Feldstromversorgung	vom Messumformer
Elektrodenkonstruktion	flach-elliptische Elektroden, fest montiert, oberflächenpoliert
Schutzart (EN 60 529 / IEC 529)	IP67
Erdungsringe	als Option lieferbar
Werkstoffe	
<u>Messrohr</u>	austenitischer Edelstahl
<u>Auskleidung</u> DN 10 – 15 / $\frac{3}{8}$ "- $\frac{1}{2}$ " DN 25 – 150 / 1"- 6"	Teflon® - PTFE Teflon® - PFA (mit Edelstahlgitter verstärkt)
<u>Elektroden</u> Standard Option	Hastelloy C Edelstahl 1.4571, Hastelloy B, Titan Tantal, Platin-Iridium, andere auf Anfrage
<u>Anschlussflansche</u> * DIN: DN 10 - 80 ($\frac{3}{8}$ " - 3") ≥ DN 100 (≥ 4) ANSI	Stahl 1.0460 (C 22.8) Stahl 1.0038 (RST 37.2) Stahl ASTM A 105 N
<u>Gehäuse</u> * DN 10-15 / $\frac{3}{8}$ "- $\frac{1}{2}$ " ≥ DN 25 / ≥ 1"	GTW-S 30 Stahlblech
<u>Erdungsringe</u>	Edelstahl 1.4571, Hastelloy C, Hastelloy B, Titan, Tantal

* mit Polyurethan-Lackierung

5.5 Abmessungen und Gewichte

Flanschanschlüsse nach ...			Abmessungen in mm	
DIN 2501	DN 10- 150	PN 40, 16	Maße s. Tabelle	
Ansi B 16.5	$\frac{3}{8}$ "- 6"	150 lb/ RF ≥ 300 lb/ RF	Maße s. Tabelle Maße auf Anfrage	

- Maß „a“ ohne Flanschdichtungen (nicht erforderlich bei Teflon® PTFE- oder PFA-Auskleidung)
- Bei Nennweite $\frac{3}{8}$ " ist ein Flanschanschluss $\frac{1}{2}$ " erforderlich.

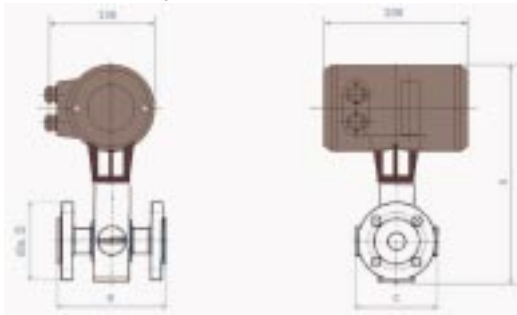
Nennweite		Abmessungen in mm								ca. Gewicht in kg	
DIN	ANSI	a (Einbaulänge)				b	c	ø D		mit DIN Flanschen	mit ANSI Flanschen
DN	PN	Zoll	DIN	ISO 13359	ANSI			DIN, ISO	ANSI		
10	40	$\frac{3}{8}$	150	-	150	330	121	90	88.9	7.5	8.5
15	40	$\frac{1}{2}$	150	200	150	330	121	95	88.9	7.5	8.5
25	40	1	150	200	150	301	121	115	108	9.5	11
50	40	2	200	200	200	383	160	165	152	11	11
80	40	3	200	200	200	400	173	200	191	15	16
100	16	4	250	250	250	451	233	220	228	18	21
150	16	6	300	300	300	492	257	285	279	25	21 *

* max. Druckstufe wie mit DIN- Flanschen, s. Spalte „PN“

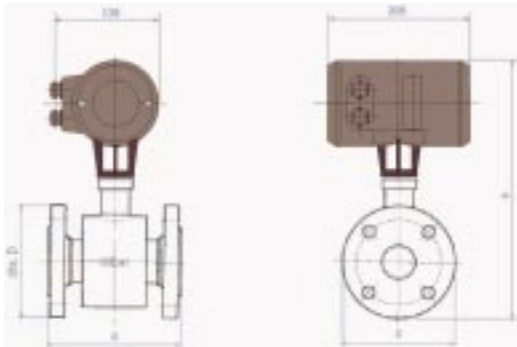
DN 10 – 40 / $\frac{3}{8}$ " - $1\frac{1}{2}$ "

Toleranzangaben für Einbaulänge Maß „a“

Standard min ± 1mm
ISO DIN 13 359 +0 / -3



DN 50 – 150 / 2" – 6"



5.6 Grenzwerte

BITTE BEACHTEN!

- Die in den Tabellen angegebenen Grenzwerte für Messstofftemperatur und Betriebsdruck berücksichtigen die Auskleidung (Liner) und die Flanschnorm.
- Die max. zulässigen Betriebsdaten für EEx - Ausführungen entnehmen Sie bitte den Konformitätsbescheinigungen.

• **Verwendete Abkürzungen:**

DIN = DIN 2501 (= BS 4504)
ANSI = ANSI B 16.5

Grenzwerte für Teflon® – PFA und Teflon® – PTFE

Liner	Flansch			max. Betriebsdruck in bar bei einer Messstofftemperatur von...						
	Norm	Baugröße / Nennweite	Druckstufe Klasse	≤ 40 °C	≤ 60 °C	≤ 70 °C	≤ 90 °C	≤ 100 °C	≤ 120 °C	≤ 140 °C 1)
PFA	DIN	DN 25, 50, 80	PN 40	40	40	40	40	40	40	40
		DN 100, DN 150	PN 16	16	16	16	16	16	16	16
	ANSI	1", 2", 3", 4", 6"	150 lb	19.6	19.0	18.7	18.1	17.7	17.0	16.2
			300 lb	auf Anfrage						
PTFE	DIN	DN 10, DN 15	PN 40	40	40	40	40	40	40	40
	ANSI	3/8", 1/2"	150 lb	19.6	19.0	18.7	18.1	17.7	17.0	16.2
			300 lb	auf Anfrage						

1) Umgebungstemperatur dabei max. +40 °C

Vakuum- Belastbarkeit

Liner	Baugröße/ Nennweite		max. Betriebsdruck in mbar abs. bei einer Messstofftemperatur von ...						
	DIN	ANSI	≤ 40 °C	≤ 60 °C	≤ 70 °C	≤ 90 °C	≤ 100 °C	≤ 120 °C	≤ 140 °C
PFA	DN 25 - 150	1" - 6"	0	0	0	0	0	0	0
PTFE	DN 10, DN 15	3/8", 1/2"	0	0	0	0	0	500	750

Teflon® ist ein eingetragenes Warenzeichen von Du Pont.

6 Blockschaltbild Messumformer

1 Eingangsverstärker

- übersteuerungssichere, rauscharme Signalverarbeitung, verarbeitet Durchflussspitzen bis über 20 m/s, schnell und präzise
- digitale Signalverarbeitung und Ablaufsteuerung
- hochauflösender Delta-Sigma Analog-/Digital-Wandler, digital gesteuert und überwacht
- großer Signal-/Rauschabstand, Signalverarbeitung zum Patent angemeldet

2 Feldstromversorgung

- Die verlustarme Feldstromversorgung erzeugt den geschalteten, elektronisch geregelten Gleichstrom für die Magnetspulen des Messwertnehmers.
- Der leistungsangepasste Feldstrom sorgt für einen optimalen Signalpegel und Signal-/Störabstand

3 Stromausgang

- galvanisch getrennt von Binärausgängen, Schutz- und Funktionserde
- setzt das digitale Ausgangssignal von Mikroprozessor $\mu P 2$ um in einen proportionalen Strom

4 Binäre Ausgänge

- galvanisch getrennt von anderen Gruppen, erfüllt alle Vorschriften und Normen gemäß EN 50227
- Ausgang (B1), passive FET-Optokoppler erlauben z.B. den Anschluss elektronischer und elektromechanischer Zähler
- Ausgang (B2) für Grenzwert, Fehlerkennung Fließrichtung bei V/R-Betrieb oder Messbereichskennung bei Bereichsautomatik

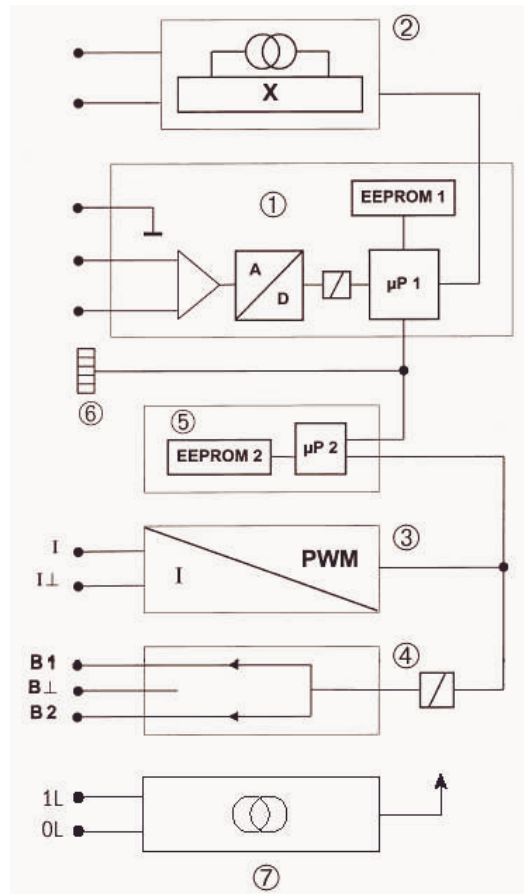
5 Anzeige-/Bedien-Einheit

- großes, dreizeiliges LC-Display
- 3 Tasten für die Bedienung des Messumformers
- Anschluss an den internen IMoCom-Bus

6 IMoCom-Bus Stecker

- zum Anschluss externer Bedien- und Prüfgeräte

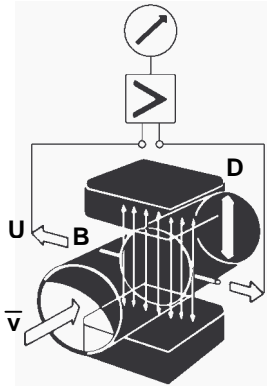
7 Power Booster Eingang (2. Hilfsenergie)



7 Messprinzip

Durchflussmesser für elektrisch leitfähige Flüssigkeiten.

Der Messung liegt das bekannte Faradaysche Induktionsgesetz zugrunde, nach dem beim Durchfluss einer elektrisch leitenden Flüssigkeit durch das Magnetfeld eines Durchflussmessers eine Spannung induziert wird. Für die Spannung gilt hierbei:



$$U = K \times B \times \bar{v} \times D$$

K Gerätekonstante

B Stärke des Magnetfeldes

\bar{v} mittlere Fließgeschwindigkeit

D Rohrdurchmesser

Die induzierte Spannung ist proportional der mittleren Durchflussgeschwindigkeit. Bei der magnetisch-induktiven Durchflussmessung strömt die Flüssigkeit durch ein senkrecht zur Strömungsrichtung angelegtes Magnetfeld. In der elektrisch leitfähigen Flüssigkeit wird aufgrund ihrer Bewegung eine elektrische Spannung induziert, die proportional zur mittleren Strömungsgeschwindigkeit und damit zum Volumendurchsatz ist. Voraussetzung ist eine minimale elektrische Leitfähigkeit des strömenden Messstoffes

Das induzierte Spannungssignal wird über zwei Elektroden, die in leitendem Kontakt mit der Flüssigkeit stehen, direkt abgegriffen und einem Messumformer zugeführt, an dessen Ausgang dann ein Einheitssignal (eingepprägter Strom) ansteht.

Dieses Verfahren bietet nachstehende Vorteile:

1. Es tritt kein Druckverlust durch Rohreinengungen oder vorstehende Einbauten auf.
2. Da das Signal im gesamten, vom Magnetfeld erfüllten Raumbereich entsteht, liegt es als Mittelwert über dem Rohrquerschnitt vor, daher sind nur relativ kurze Einlaufstrecken von $5 \times DN$ ($DN =$ Nennweite), gemessen ab der Elektrodenenebene, erforderlich.
3. Nur die Auskleidung des Messrohres und die Elektroden stehen mit dem Messstoff in Berührung.
4. Bereits das primär entstehende Signal ist eine elektrische Spannung, die exakt linear von der mittleren Durchflussgeschwindigkeit abhängt.
5. Die Messung ist unabhängig vom Strömungsprofil und sonstigen Eigenschaften des Messstoffes.

Das Magnetfeld des Messwertaufnehmers wird durch Feldspulen erzeugt, die vom Messumformer mit einem zeitlich nahezu rechteckförmigen, eingepprägten Strom versorgt werden. Dieser Strom nimmt nacheinander positive und negative Werte an. Durch die dem Strom proportionale magnetische Feldstärke werden nacheinander positive und negative durchflussproportionale Signalspannungen erzeugt. Diese positiven und negativen Spannungen, die an den Elektroden anstehen, werden im Messumformer voneinander subtrahiert. Das geschieht immer dann, wenn der Feldstrom auf seinen stationären Wert eingeschwungen ist, so dass konstante Störspannungen oder im Vergleich zum Messzyklus sich langsam ändernde Fremd- oder Fehlerspannungen unterdrückt werden. Die im Messwertaufnehmer oder in den Verbindungsleitungen eingekoppelten Netzstörspannungen werden in der gleichen Weise unterdrückt.

8 Hinweise für die Rücksendung von Durchflussmessern an KROHNE

Sie haben mit Ihrem magnetisch-induktiven Durchflussmesser ein Gerät erhalten,

- das in einem nach ISO 9001 zertifizierten Unternehmen sorgfältig hergestellt und mehrfach geprüft wurde
- und auf einem der genauesten Durchflussmesser-Kalibrierstände der Welt nass kalibriert wurde.

Bei Montage und Betrieb entsprechend dieser Betriebsanleitung werden Sie nur sehr selten Probleme mit diesen Geräten haben.

Falls Sie dennoch einmal ein Gerät zur Überprüfung oder Reparatur an uns zurücksenden, müssen wir Sie bitten, folgendes strikt zu beachten:

Aufgrund gesetzlicher Regelungen zum Schutz der Umwelt und unseres Personals darf KROHNE zurückgesendete Geräte, die mit Flüssigkeiten in Kontakt gekommen sind, nur dann transportieren, prüfen oder reparieren, wenn das ohne Risiken für Personal und Umwelt möglich ist. KROHNE kann

Ihre Rücksendung nur dann bearbeiten, wenn Sie eine Bescheinigung über die Gefahr-Freiheit dieser Rücklieferung entsprechend folgendem Muster beilegen.

Falls das Gerät mit giftigen, ätzenden, brennbaren oder wassergefährdenden Messstoffen betrieben wurde, müssen wir Sie bitten,

- zu prüfen und ggf. durch Spülung oder Neutralisierung sicherzustellen, dass alle Hohlräume des Gerätes frei von diesen gefährlichen Stoffen sind. (Eine Anleitung, wie Sie feststellen können, ob der Innenraum des Messwertaufnehmers evtl. geöffnet und dann gespült bzw. neutralisiert werden muss, können Sie auf Anfrage von KROHNE erhalten.)
- der Rücksendung eine Bestätigung über Messstoff und Gefahrenfreiheit beizulegen.

KROHNE kann Ihre Rücklieferung ohne eine solche Bescheinigung leider nicht bearbeiten. Wir bitten um Ihr Verständnis.

Formblatt

Firma: _____ Ort: _____

Abteilung: _____ Name: _____

Tel.-Nr.: _____

Der beiliegende magnetisch-induktive Durchflussmesser

Typ: _____ Kommissions- bzw. Serien Nr.: _____

wurde mit dem Messstoff _____ betrieben.

Da dieser Messstoff wassergefährdend * / giftig * / ätzend * / brennbar * ist, haben wir

- alle Hohlräume des Gerätes auf Freiheit von diesen Stoffen geprüft *
- alle Hohlräume des Gerätes gespült und neutralisiert *

(* Nicht zutreffendes bitte streichen)

Wir bestätigen, dass bei dieser Rücklieferung keine Gefahr für Menschen und Umwelt durch Messstoffreste ausgeht.

Datum: _____ Unterschrift: _____

Stempel: