



## Multifunktionselektronik

Batterieversorgung

**MFE1**

Batterieversorgung, Impulsausgang

**MFE2**

Stromversorgung, Impulsausgang, Stromausgang

**MFE3**

 II 2G Ex ib IIC T4 nach ATEX

## Bedienungsanleitung



# Inhaltsverzeichnis

VORWORT .....	4
I. TRANSPORT, LIEFERUNG, LAGERUNG.....	4
II. GEWÄHRLEISTUNG.....	4
III. SICHERHEITSHINWEISE.....	4
1. IDENTIFIKATION.....	5
2. ANWENDUNGSBEREICH .....	5
3. KENNWERTE .....	6
3.1 Elektrische und thermische sicherheitsrelevante Daten .....	6
4. EINSATZBEDINGUNGEN .....	7
4.1 EINBAUBEDINGUNGEN .....	7
4.1.1 Allgemeine Einbauhinweise.....	7
4.1.2 Einbau.....	7
4.2 UMGEBUNGSBEDINGUNGEN.....	7
4.2.1. Umgebungstemperatur.....	7
4.2.2 Lagerungstemperatur .....	7
4.2.3 Schutzart.....	7
4.2.4 Elektromagnetische Verträglichkeit .....	7
5. KONSTRUKTIVER AUFBAU.....	8
5.1 VERSORGUNG .....	8
5.2 SENSORANSCHLUSS (NUR MFE2 UND MFE3).....	8
6. ANZEIGE UND BEDIENOBERFLÄCHE .....	9
6.1 ANZEIGE.....	9
6.2 TASTENFUNKTIONEN IM NORMALBETRIEB .....	9
6.3 BEDIENMENÜ .....	9
6.3.1 Tastenfunktionen .....	9
6.3.2 Betriebsarten (Ebene 1) .....	10
6.3.2.1 Rücklauferkennung .....	10
6.3.2.2 Summenmessung.....	10
6.3.2.3 Differenzmessung.....	10
6.3.3 Volumeneinheiten (Ebene 2).....	10
6.3.4 Zeiteinheiten (Ebene 3) .....	11
6.3.5 Nachkommastellen Durchfluss bzw. Volumen (Ebene 4 und 5).....	11
6.3.6 K-Faktoren (Ebene 6 und 12).....	11
6.3.7 Dichteberechnung (Ebene 13).....	11
6.3.8 Mediumstemperatur (Ebene 14) (nur MFE3) .....	11
6.3.9 Impulsausgänge (Ebene 24 und 25) (nur MFE2 und MFE3) .....	12
6.3.9.1 Original Impulse .....	12
6.3.9.2 Skalierte Impulse (nur MFE2 und MFE3) .....	12
6.3.10 Torzeit Durchflussanzeige (Ebene 34).....	12
6.3.11 Dämpfungsfaktor (Ebene 35) .....	13
6.3.12 Rücksetzen der Summenzählwerke (Ebene 36).....	13
6.3.13 Stromausgang (Ebene 123 und 124) (nur MFE3).....	13
6.3.14 Stromsimulation (Ebene 125) (nur MFE3).....	14
6.3.15 Kennwort (Ebene 146) (nur MFE3) .....	14
6.4 OPEN KOLLEKTOR IMPULSAUSGANG.....	14
6.5 ANSCHLUSSBEISPIELE.....	16
6.5.1 Anschluss MFE2.....	16
6.5.1.1 Nicht-Ex-Bereich (nur MFE2).....	16
6.5.1.2 EX-Bereich (nur MFE2).....	16
6.5.2 Anschluss MFE3.....	17
6.5.2.1 Nicht-Ex Bereich (nur MFE3).....	17
6.5.2.2 Ex Bereich (nur MFE3) .....	17

---

6.6 BEDIENMENÜ .....	18
7. ZERTIFIKATE UND ZULASSUNGEN .....	20
ANHANG .....	20
A. STÖRUNGSBEHEBUNG .....	20
B. BATTERIELEBENSDAUER UND BATTERIEWECHSEL .....	21
C. BESCHEINIGUNGEN .....	23
C.1 EXPLOSIONSSCHUTZ-ZERTIFIKATE .....	23
C.1.1 EG-Baumusterprüfbescheinigung BVS09 ATEX E 031 X .....	23
C.2 EU-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG .....	23

## Vorwort

### I. Transport, Lieferung, Lagerung

#### Lagerung und Transport

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

#### Prüfung der Lieferung

Eventuell aufgetretene Transportschäden sind sofort nach Anlieferung zu melden. Zu spät gemeldete Schäden können nicht mehr 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 Betriebsanleitung voraus. Die erforderlichen Montage-, Inbetriebnahme- und Wartungsarbeiten dürfen nur von sachkundigen und autorisierten Personen durchgeführt werden.

### III. Sicherheitshinweise

1. Die Geräte sind durch Fachpersonal zu installieren, zu betreiben und zu warten. Für die Sicherstellung einer ausreichenden und angemessenen Qualifikation des Personals ist der Betreiber verantwortlich. Im Zweifelsfällen ist Rücksprache mit dem Hersteller zu nehmen.
2. Verwendete Symbole



#### **Warnung!**

Nichtbeachtung des Warnhinweises kann zu Verletzung von Personen oder einem Sicherheitsrisiko führen.



#### **Achtung!**

Nichtbeachtung kann zu fehlerhaftem Betrieb oder zur Zerstörung des Gerätes führen.

## 1. Identifikation

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

Produkttyp Multifunktionselektronik

Produktname MFE1, MFE2, MFE3  
Dok.-Versions-Nr. A-DE-17208-00 Rev.G

## 2. Anwendungsbereich

Die Multifunktionselektronik Typ MFE wertet die Original-Impulse eines Ovalradzählers in eine Mengen- oder Durchflussanzeige um. Die Anzeige erfolgt über ein LC Display.

Bei der MFE2 steht zur Auswertung ein Impulsausgang zur Verfügung.

Bei der MFE3 steht zur Auswertung ein Stromausgang 4...20 mA und ein Impulsausgang zur Verfügung.

### 3. Kennwerte

#### 3.1 Elektrische und thermische sicherheitsrelevante Daten

**Messwertaufnehmerstromkreis** in Zündschutzart Ex ib IIC zum Anschluss passiver Aufnehmer (Reedsensor).

##### MFE1 und MFE2:

Spannung	$U_0$	=	3,6 V
Stromstärke	$I_0$	=	< 1mA
Leistung	$P_0$	=	< 1mW
Max. äußere Kapazität	$C_0$	=	1 $\mu$ F
Max. äußere Induktivität	$L_0$	=	1 mH

##### MFE3:

Spannung	$U_0$	=	5,9 V
Stromstärke	$I_0$	=	7 mA
Leistung	$P_0$	=	10 mW
Max. äußere Kapazität	$C_0$	=	1 $\mu$ F
Max. äußere Induktivität	$L_0$	=	1 mH

**Ausgangsstromkreis** (Open Collector) im Ex-Bereich in Zündschutzart Ex ib IIC zum Anschluss an eigensichere Stromkreise.

##### MFE2 und MFE3:

Spannung	$U_i$	=	30 V
Stromstärke	$I_i$	=	100 mA
Leistung	$P_i$	=	0,5 W
Max. innere Kapazität	$C_i$	=	-
Max. innere Induktivität	$L_i$	=	50 $\mu$ H

**Versorgungsstromkreis** (4-20 mA) im Ex-Bereich in Zündschutzart Ex ib IIC zum Anschluss an eigensichere Stromkreise.

##### MFE-3:

Spannung	$U_i$	=	30 V
Stromstärke	$I_i$	=	100 mA
Leistung	$P_i$	=	1 W
Innere Kapazität	$C_i$	=	12 nF
Innere Induktivität	$L_i$	=	50 $\mu$ H

Für die MFE gilt ein Umgebungstemperaturbereich von  $-20^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +70^{\circ}\text{C}$ .  
Der Einfluss der Prozesstemperatur auf die Elektronik ist zu berücksichtigen.

## 4. Einsatzbedingungen

### 4.1 Einbaubedingungen

#### 4.1.1 Allgemeine Einbauhinweise

- Ex-Bereich: Die Elektronik muss so errichtet werden, dass eine elektrostatische Aufladung vermieden wird

#### 4.1.2 Einbau

- Die Kabelverschraubung muss nach unten oder zur Seite zeigen. (s. Darstellung rechts)
- Die Elektronik MFE2 und MFE3 kann wahlweise auf einem Zähler oder abgesetzt montiert werden. Umgebungs- und Lagertemperaturen müssen beachtet werden!
- Die MFE1 kann nur direkt auf einen Zähler montiert werden.
- Die Anzeige ist jeweils in 90° Schritten drehbar.

### 4.2 Umgebungsbedingungen

#### 4.2.1. Umgebungstemperatur

-20 °C bis +70 °C

#### 4.2.2 Lagerungstemperatur

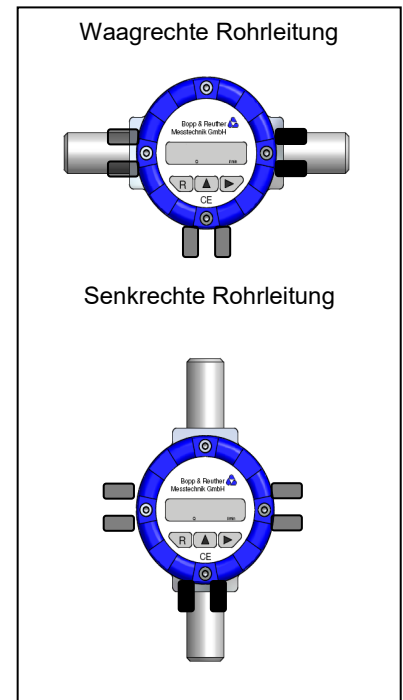
+10 °C bis + 55 °C

#### 4.2.3 Schutzart

IP 65 (bei korrekter Montage auf Messkammer bzw. Wandmontageeinheit)

#### 4.2.4 Elektromagnetische Verträglichkeit

Die elektromagnetische Verträglichkeit ist gewährleistet.  
DIN EN 61000-6-2 Störfestigkeit Industriebereich  
DIN EN 61000-6-3 Störfestigkeit Wohnbereich



## 5. Konstruktiver Aufbau



### Warnung!

Aus Gründen des Ex-Schutzes und der Gewährleistung dürfen keine Elektronikkomponenten gegen Elektronikkomponenten anderer Zähler getauscht werden

### 5.1 Versorgung

**MFE1 und MFE2:** Die Versorgung erfolgt über eine Lithium-Batterie 3,6 V, die in das UP-GF Polyestergehäuse eingebaut ist.

Ex-Bereich:

Im Ex-Bereich sind ausschließlich Batterien von Bopp & Reuther Messtechnik zu verwenden. (Bei Nachbestellung bitte Ex angeben.)

**MFE3:** Versorgung: 10 - 30 VDC mit Stromausgang 4-20 mA.

**Es ist eine unterbrechungsfreie Spannungsversorgung sicher zu stellen, da die Zählerwerte alle 2 Stunden im Speicherbaustein gesichert werden. Gefahr des Datenverlustes innerhalb dieser Zeitperiode!**

Ex-Bereich: Die Versorgung im Ex-Bereich erfolgt über ein Transmitterspeisegerät; siehe 6.5 Anschlussbeispiele.

### 5.2 Sensoranschluss (nur MFE2 und MFE3)

Die MFE2 und MFE3 besitzt 2 Kabeldurchführungen für einen externen Sensor und/ oder Impulsausgang. Im Anschlussraum befinden sich bis zu 2 Reedsensoren die über Steckverbinder angeschlossen werden können. Die Elektronik kann mit allen Zählern kombiniert werden, die Reed Sensoren verwenden.

#### Externer Sensor:

Der externe Reedsensor kann seine Impulse je nach Messaufgabe und Betriebsart wahlweise auf den Impulseingang A oder B geben. Zu diesem Zwecke befindet sich auf der Anschlussplatine ein Schiebeschalter A $\leftrightarrow$ B. Es kann immer nur ein externer Sensor mit einer Kabellänge von bis zu 30m an Klemmen 1 und 2 angeschlossen werden. Zusätzlich kann ein interner Reedsensor verwendet werden, um Pulse auf den anderen Impulseingang zu geben. So wäre es möglich, eine Verbrauchsmessung zu realisieren.

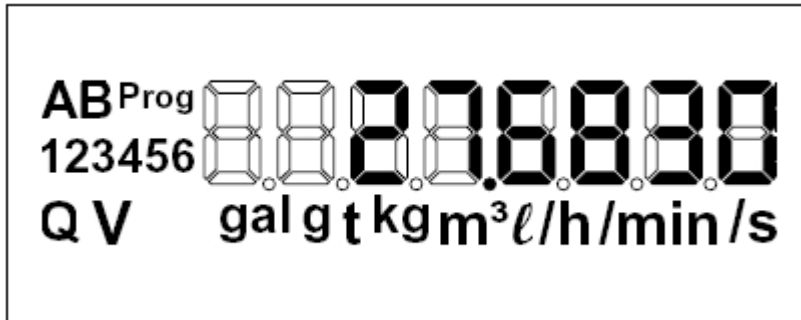


## 6. Anzeige und Bedienoberfläche

### 6.1 Anzeige

Die Anzeige besteht aus einer 8-stelligen 7-Segmentanzeige und weiteren 20 Informationselementen. Die Informationselemente dienen zur Darstellung von Einheit, Betriebszuständen, Sensorsignalen, Programmiersymbolen, usw.

Auswahl der Displayanzeige durch Betätigung der „▲“-Taste: Q → V1 → V2 → Q → V1 → V2 ....



Erläuterungen zu den Displaysymbolen:

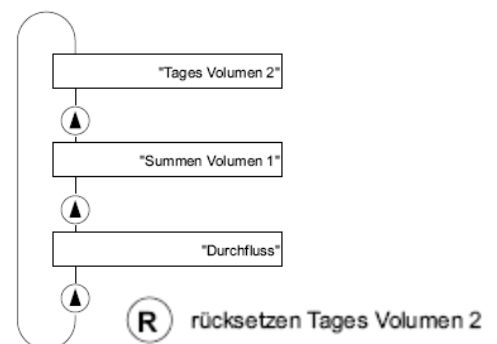
- Die Anzeige „A“ oder „B“ wird ca. 0,5s lang angezeigt, wenn am Sensor ein Impuls erzeugt wird.
- Im Programmiermodus erscheint die Anzeige „Prog“.
- Bei der Anzeige des Durchflusses erscheint „Q“ und die zugehörige Durchflusseinheit.
- Die aufsummierten Volumen werden durch „V1“ Gesamtvolumenzählwerk oder „V2“ Tagesvolumenzählwerk dargestellt. Die Volumeneinheiten werden entsprechend angezeigt. Das Zählwerk „V2“ ist über die Taste „R“ jederzeit rückstellbar. Das Zählwerk „V1“ ist nur über das Programmiermenü nach Eingabe eines korrekten Kennworts durch den Kunden rückstellbar. Die Kennwortabfrage ist bei Auslieferung deaktiviert.
- Durch die Zahlen 1/2/3/4/5/6 werden im Programmiermodus die Menüschritte und im Normalmodus die Volumenzählwerke V1 bzw. V2 angezeigt.

**Das Tages- oder Summenzählwerk zeigt keine Werte kleiner Null an.**

### 6.2 Tastenfunktionen im Normalbetrieb

Durch Drücken der Taste „▲“ wechselt die Anzeige in den nächsten in der Grafik dargestellten Modus.

Wenn das Tagesvolumen angezeigt wird, kann dieses durch Drücken der Taste „R“ auf Null gesetzt werden. Das Summenzählwerk „Volumen 1“ kann nur im Programmiermodus mit Eingabe eines Kennwort zurückgesetzt werden (siehe Tabelle in Punkt 6.6).



### 6.3 Bedienmenü

#### 6.3.1 Tastenfunktionen

Wird die Taste „▶“ ca. 2s lang gedrückt gelangt man in den Programmiermodus (im Display erscheint links eine „1“ und oben „Prog“). Durch Drücken der „R“-Taste kann man die einzelnen Ebenen durchschalten. Nach der Ebene 146 Software-Version gelangt man automatisch in den Normal-Modus.

Hat man die Ebene erreicht, die geändert werden soll, muss man einmal die Taste „▶“ drücken. Die „Prog“-Anzeige blinkt und der Wert kann, wie in den Beispielen beschrieben, geändert werden.

Beispiele:

Ebene 2 Durchfluss- bzw. Volumeneinheit:

Im Display steht z.B. die Einheit „gal“. Durch Drücken der Taste „▲“ wechselt die Einstellung auf „g“ (durch wiederholtes Drücken sind die Einstellungen „kg“, „t“, „l“ oder „m<sup>3</sup>“ möglich). Ist die gewünschte Einheit erreicht, wird durch einen Tastendruck „▶“ die Einstellung gespeichert.

Ebene 6 K-Faktor:

Im Display steht für den K-Faktor 0660,0000. Dieser soll auf 0200,000 geändert werden. Wenn die „Prog“-Anzeige blinkt kann die erste Stelle geändert werden. Durch Drücken der Taste „▶“ gelangt man zur 2. Stelle. Das Drücken der Taste „▲“ erhöht den Wert um „1“. Durch wiederholtes Drücken den Wert „2“ einstellen und mit der Taste „▶“ zur nächsten Stelle wechseln. Dies solange wiederholen bis alle Werte richtig eingestellt sind.

## 6.3.2 Betriebsarten (Ebene 1)

### 6.3.2.1 Rücklauferkennung

Bei Verwendung von 2 Sensoren an einer Messkammer ist eine Rücklauferkennung möglich. Bei Rücklauf wird die Durchflussanzeige als negativer Wert dargestellt. Zeitgleich werden beide Volumenzählwerke dekrementiert. Eine Rücklauferkennung ist nur möglich, wenn sich die Impulse A und B überlappen. Die maximal zu verarbeitende Eingangsfrequenz liegt bei 200 Hz. Wenn ein Zählwerk V1 oder V2 durch Rücklauf den Zählerstand „0“ erreicht, wird nicht in den negativen Bereich gezählt. Die Menge geht verloren! Bei Rücklauf wird im Display das Zeichen „E“ eingeblendet. Die Meldung „E“ wird gespeichert und kann durch Betätigen der Taste „▶“ gelöscht werden. Betriebsart „1“ wählen

### 6.3.2.2 Summenmessung

Bei der Volumen- / Massemessung als Summenmessung wird „A“ + „B“ berechnet. Es erfolgt keine Rücklauferkennung. Es werden getrennte K-Faktoren verwendet.

Die Summe „A+B“ wird in allen Zählwerken angezeigt. K-Faktor A und B sind getrennt einstellbar. Betriebsart „2“ wählen.

### 6.3.2.3 Differenzmessung

Bei der Volumen- / Massemessung als Differenzmessung wird „A“ – „B“ berechnet. Es erfolgt keine Rücklauferkennung. Es werden getrennte K-Faktoren verwendet.

Die Elektronik kann Impulse aus zwei unterschiedlichen Messkammern erfassen. Die Vorlaufmenge wird z.B. durch den internen Reedsensor „A“ gezählt. Der externe Reedsensor erfasst dann die Impulse des abgesetzt montierten Rücklaufmengenzählers über den externen Reed „B“ (Klemmstellen 1+2). Für jeden Sensor muss ein eigener K-Faktor programmiert werden. Die Differenz „A-B“ wird in allen Zählwerken angezeigt. Ein Zählen unter Null ist nicht möglich, der kleinste im Volumenzählwerk anzuzeigende Wert ist „0“. Betriebsart „3“ wählen.

## 6.3.3 Volumeneinheiten (Ebene 2)

Freie Wahl der darzustellenden Volumeneinheit mit Anzeige im Display.

(Liter, Kubikmeter, Gallonen, Gramm, Kilogramm, Tonnen).

Bei Änderung der gewählten Volumeneinheit in Ebene 2 bzw. bei Änderung der Anzahl der Nachkommastellen für V in Ebene 5 findet keine automatische Umrechnung der bereits aufgelaufenen Volumina in die neue Einheit statt. Eine Änderung hat ein Löschen (Rücksetzen) aller aktuellen Zählerstände zur Folge. Um ein unbeabsichtigtes Löschen zu vermeiden, wird empfohlen, den Kennwortschutz zu aktivieren. Bitte Auswirkungen auf den Stromausgang beachten.

### Masseanzeige

Um eine Masseanzeige zu erhalten muss eine feste Dichte in kg/m<sup>3</sup> und ein Alpha-Wert in kg/m<sup>3</sup>/°C im Programmiermenü eingegeben werden. Die Dichte und der Alpha-Wert werden zur Umrechnung von Volumen auf Masse verwendet. Bei Wahl einer Massevolumeneinheit (g, kg oder t) wird automatisch auf die berechnete oder feste Dichte zugegriffen, je nachdem ob ein Temperaturfühler angeschlossen ist oder nicht.

### 6.3.4 Zeiteinheiten (Ebene 3)

Freie Wahl der Zeiteinheit bei der Durchflussanzeige ( h/ min/ s )

### 6.3.5 Nachkommastellen Durchfluss bzw. Volumen (Ebene 4 und 5)

Die Anzahl der Nachkommastellen kann für Durchfluss- und Volumenanzeige getrennt eingestellt werden.

Es können bis zu 3 Nachkommastellen gewählt werden.

Bei Änderung bitte Auswirkungen auf den Stromausgang beachten!

### 6.3.6 K-Faktoren (Ebene 6 und 12)

Das Volumen bzw. der Durchfluss wird über eine Multiplikation der erzeugten Impulse mit dem gerätespezifischen K-Faktor berechnet.

**Beim Modus Differenzmessung und Summenmessung müssen für jeden Zähler ein K-Faktor programmiert werden.**

**Nur MFE3:** Nach der Änderung des K-Faktors ist der Volumenzähler V1 im Programmiermenü zurückzusetzen (siehe Kapitel 6.3.12).

### 6.3.7 Dichteberechnung (Ebene 13)

#### Fall 1: kein Temperaturfühler angeschlossen

In Ebene 13 wird die im Prozess zu erwartende Dichte eingegeben. Das Massevolumen wird dauerhaft mit dieser festen Dichte berechnet.

#### Fall 2: PT1000 angeschlossen (nur bei MFE3)

In Ebene 13 wird die Dichte des Mediums bei 20°C eingegeben. In Ebene 23 wird der Alpha-Wert, also die Dichteänderung des Mediums in kg/m<sup>3</sup>/°C eingegeben. Der Alpha-Wert ist immer positiv! Die Temperatur des angeschlossenen PT1000 wird erfasst und in Ebene 14 angezeigt. Die Temperatur wird in 0,5°-Schritten erfasst. (Bitte zulässige Temperatur für Zähler und Elektronik beachten!) Die Elektronik berechnet aus Dichte, Alpha-Wert und erfasster Temperatur die Betriebsdichte des Mediums. Das Massevolumen wird mit dieser veränderlichen Betriebsdichte berechnet.

Beispiel:

Temperatur:	27°C	(abzulesen in Ebene 14)
Dichte bei 20°C:	998,2 kg/m <sup>3</sup>	(einzugeben in Ebene 13)
Alpha-Werte:	0,2 kg/m <sup>3</sup> /°C	(einzugeben in Ebene 23)

Berechnung:

$27^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C} = 7^{\circ}\text{C}$  (Temperaturdifferenz zu 20°C )

$7^{\circ}\text{C} * 0,2 \text{ kg/m}^3/^{\circ}\text{C} = 1,4 \text{ kg/m}^3$  (Dichteänderung gegenüber 20°)

$998,2 \text{ kg/m}^3 - 1,4 \text{ kg/m}^3 = 996,8 \text{ kg/m}^3$  (neue Betriebsdichte zur Verrechnung mit aktuell gemessenem Volumen)

### 6.3.8 Mediumstemperatur (Ebene 14) (nur MFE3)

Die Multifunktionselektronik **MFE3** verfügt über eine Anschlussmöglichkeit für einen PT1000 Sensor (optional). Die aktuell gemessene Temperatur wird in 0,5°-Schritten in Ebene 14 dargestellt. Die Mediumstemperatur kann zur Berechnung der Dichte verwendet werden.

Wenn kein Temperatursensor verwendet wird, erfolgt immer eine Temperaturanzeige von 20°C.

### 6.3.9 Impulsausgänge (Ebene 24 und 25)

(nur MFE2 und MFE3)

#### 6.3.9.1 Original Impulse

Unabhängig von der Betriebsart werden immer nur die Impulse als **Original-Impulse** ausgegeben, die am Impulseingang „A“ eintreffen. Die Impulsdauer beträgt bei Original-Impulsen immer 4ms und ist nicht veränderbar.

#### 6.3.9.2 Skalierte Impulse

(nur MFE2 und MFE3)

In Abhängigkeit von der durchflossenen Volumen/Massemenge können Impulse am Impulsausgang ausgegeben werden. Einem Impuls folgt immer eine ebenso lange Impulspause. (Verhältnis 1:1)

Folgende Impulsdauern sind in Ebene 25 wählbar:

Impulsdauer [ms]	4	12	24	48	100
max. Ausgabefrequenz [Hz]	125	42	21	10	5

In Ebene 24 kann die Art der Impulsausgabe gewählt werden:

0	1	2	3	4	5	6	OFF
---	---	---	---	---	---	---	-----

0: Original-Impulse

1-6: skalierte Impulse

OFF: keine Impulsausgabe

Es gehen keine Impulse verloren. Wird aufgrund eines kurzzeitig zu hohen Durchflusses die max. Ausgabefrequenz überschritten, werden Impulse in einen „Impuls-Zwischenspeicher“ gezählt. Dieser gibt nach Reduzierung des Durchflusses die restlichen Impulse aus.

Die Displayanzeige (V1) wird zur Ermittlung der Skalierung herangezogen.

Definition der Stellen für nachfolgende Erklärungen:

Stelle 1=ganz rechts, Stelle 2 = zweite von rechts, usw.

Anzeige V1: 1357,246

Stelle: 6 5 4 3 2 1

#### Beispiel 1:

In Ebene 24 wurde Einstellung „1“ gewählt (=Stelle 1):

Zählerstand (V1): 01357,246 kg

Wenn sich die Stelle 1 von 6 auf 7 ändert, wird der Impuls-Zwischenspeicher um 1 erhöht.

→ Bei jeder Änderung der Stelle 1 wird der Impuls-Zwischenspeicher um 1 erhöht.

Die Impulse werden umgehend ausgegeben.

#### Beispiel 2:

In Ebene 24 wurde Einstellung „4“ gewählt (=Stelle 4):

Zählerstand (V1): 01357,246 m<sup>3</sup>

Wenn sich die Stelle 4 von 7 auf 8 ändert, wird der Impuls-Zwischenspeicher um 1 erhöht.

→ Bei jeder Änderung der Stelle 4 wird der Impuls-Zwischenspeicher um 1 erhöht.

#### Beispiel 3:

In Ebene 24 wurde Einstellung „4“ gewählt (=Stelle 4):

Bei Änderung der Stelle 5 von 5 auf 6 wird der Impuls-Zwischenspeicher, um 10 Impulse erhöht, da dies einer Änderung der Stelle 4 um 10 Schritte entspricht. Die Impulse werden umgehend ausgegeben.

Durch geschickte Wahl von Untersetzungsfaktor (Ebene 24) und Impulsdauer (Ebene 25) kann so eine möglichst hohe Auflösung erreicht werden, ohne an die maximale Ausgabefrequenz des Zählers zu gelangen.

Achtung: Eine nachträgliche Änderung der Anzahl der Volumen-Nachkommastellen hat Auswirkung auf die Ausgabe der skalierten Impulse! Es muss dann die Einstellung in Ebene 24 korrigiert werden.

### 6.3.10 Torzeit Durchflussanzeige (Ebene 34)

Die eingestellte Zeirate entspricht der Aktualisierungsrate des Displays.

z.B.: Bei einer eingestellten Torzeit von 1,5 Sekunden zeigt das Display alle 1,5 Sekunden einen aktuellen Messwert an.

### 6.3.11 Dämpfungsfaktor (Ebene 35)

Der Dämpfungsfaktor bestimmt die Anzahl der Messwerte zur Bildung des gleitenden Mittelwertes.

z.B.: Ein eingestellter Dämpfungsfaktor von 2 verwendet die letzten 2 Displayanzeigewerte zur Berechnung eines gleitenden Mittelwertes.

### 6.3.12 Rücksetzen der Summenzählwerke (Ebene 36)

Das Zählwerk (V2) kann bei Anzeige von „V2“ auf dem Display durch Drücken der Taste „R“ jederzeit gelöscht werden. Das Zählwerk (V1) kann nur über das Programmiermenü zurückgesetzt werden.

#### Kennwortfunktion:

**MFE1 und MFE2:** Das Kennwort (4-stellige Zahl) wird nur benötigt um das Hauptzählwerk zurückzusetzen. Das Kennwort wird bei der Fertigung voreingestellt und ist durch den Kunden nicht änderbar. Der Kunde erhält mit seinem Gerät ein ausgedrucktes Protokoll („Gerätekonfiguration MFE-Elektronik“) mit allen programmierten Parametern. Darauf ist das Kennwort unter dem Punkt „146 Rücksetzcode Summenzählwerk“ vermerkt.

**MFE3:** Das Kennwort wird benötigt um Zugriff auf die Programmier Ebene zu erhalten. Das Kennwort kann vom Kunden in der Ebene 146 beliebig eingestellt werden. Wenn das Kennwort den Wert „0000“ hat, ist die Kennwortabfrage beim Eintritt in die Programmier Ebene deaktiviert. Der Kunde erhält mit seinem Gerät ein ausgedrucktes Protokoll („Gerätekonfiguration MFE-Elektronik“) mit allen programmierten Parametern. Darauf ist das Kennwort unter dem Punkt „146 Passwort“ vermerkt. Das Kennwort ist bei Auslieferung auf „0000“ eingestellt.

Rücksetzen vom Hauptzählwerk:

**MFE1 und MFE2:** In der Ebene 36 muss zum Rücksetzen des Summenzählwerkes das richtige Kennwort eingegeben werden. (Kennwort - siehe Protokoll „Gerätekonfiguration MFE“)

**MFE3:** Nachdem man Zugriff auf die Programmier Ebene hat, muss im Kanal 36 der Zahlenwert „0“ auf „1“ geändert werden um das Hauptzählwerk zurückzusetzen.

Nach Verlassen des Programmiermenüs wird der Zähler (V1) auf 0 zurückgesetzt.

### 6.3.13 Stromausgang (Ebene 123 und 124) (nur MFE3)

Der in der Anzeige „Q“ gemessene Durchfluss kann als Strom auf dem 4-20mA Stromausgang ausgegeben werden.

Der Durchflusswert für die untere Messbereichsgrenze (4mA) wird in Ebene 123, der Durchflusswert für die obere Messbereichsgrenze (20mA) wird in Ebene 124 eingegeben. Üblicherweise entspricht 4mA dem Durchfluss Null („life zero“).



#### Achtung!

Die Anzahl der Nachkommastellen der Kanäle 123 und 124 richtet sich nach der Anzahl der Nachkommastellen, welche in Ebene 4 gewählt wurden.

Bei jeder Änderung in Ebene 4 sind die Messbereiche in Ebene 123 und 124 zu überprüfen und zu korrigieren!

### 6.3.14 Stromsimulation (Ebene 125)

(nur MFE3)

Es kann jeder beliebige Wert zwischen 04,00 und 20,00 mA eingestellt werden. Der eingestellte Wert wird als Strom ausgegeben. Die Stromsimulation wird beendet, wenn das Programmiermenü verlassen wird.



#### **Achtung!**

Eine Stromsimulation kann Auswirkungen auf den laufenden Prozess haben!

### 6.3.15 Kennwort (Ebene 146)

(nur MFE3)

Zum Schutz vor unbeabsichtigten oder unberechtigten Änderungen der Programmierung kann ein Kennwort vergeben werden, welches beim Eintritt in die Programmier Ebene abgefragt wird. In der Ebene 146 kann dazu ein Kennwort eine beliebige 4-stellige Zahlenkombination eingegeben werden. Die Eingabe von „0000“ deaktiviert den Kennwortschutz.

Bei aktivem Kennwortschutz kann die Programmier Ebene nur nach Eingabe des Kennwortes aufgerufen werden. Bitte das eingestellte Kennwort gut merken, evtl. notieren.

## 6.4 Open Kollektor Impuls Ausgang



#### **Achtung!**

Im Ex-Bereich muss der Open Kollektor Ausgang mit einem eigensicheren Betriebsmittel versorgt werden. Dabei sind die Anschlusswerte unter 3.1 Elektrische und thermische sicherheitsrelevante Daten zu beachten.

### MFE2 und MFE3



#### **Achtung!**

Generell muss der passive Open Kollektor Ausgang über einen pull up Widerstand von ca. 10 k $\Omega$  angeschlossen werden.

**MFE2:** An den Klemmen 4 und 5 können die Ausgangsimpulse abgegriffen werden. Der Open Kollektor an Klemme 5 ist durch den Anwender mit einem Widerstand von ca. 10k $\Omega$  auf eine Spannung von 5 bis maximal 24V zu legen. Die Strombelastbarkeit des Ausganges liegt bei maximal 30mA. Sollte eine Spannung ohne Widerstand an die Klemme 5 angelegt werden, wird die Ausgangsstufe der Elektronik zerstört.

**MFE3:** An den Klemmen 7 und 8 können die Ausgangsimpulse abgegriffen werden. Der Open Kollektor an Klemme 8 ist durch den Anwender mit einem Widerstand von ca. 10k $\Omega$  auf eine Spannung von 5 bis maximal 24V zu legen. Die Strombelastbarkeit des Ausganges liegt bei maximal 30mA. Sollte eine

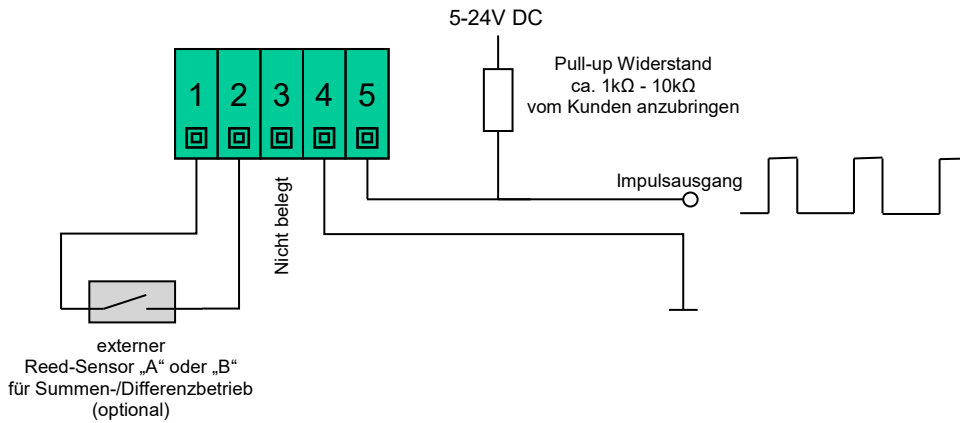
Spannung ohne Widerstand an die Klemme 8 angelegt werden, wird die Ausgangsstufe der Elektronik zerstört.

## 6.5 Anschlussbeispiele

### 6.5.1 Anschluss MFE2

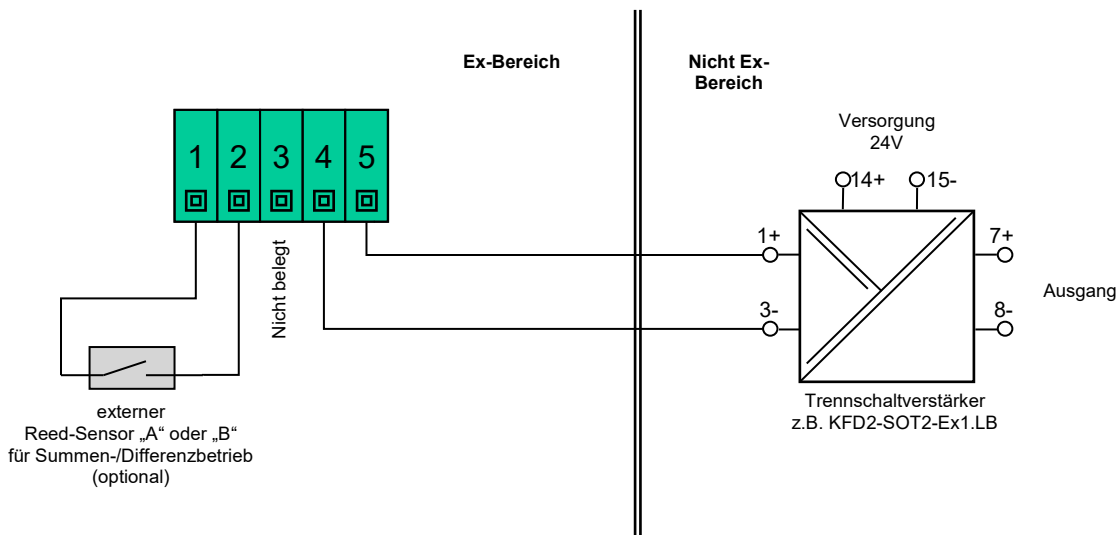
#### 6.5.1.1 Nicht-Ex-Bereich

(nur MFE2)



#### 6.5.1.2 EX-Bereich

(nur MFE2)

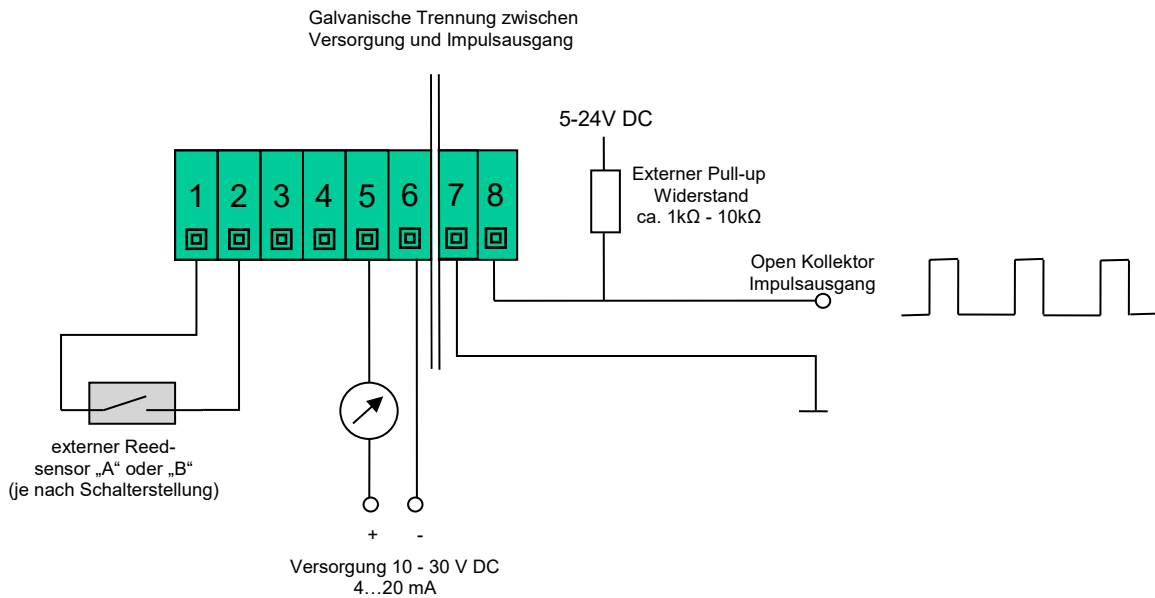




## 6.5.2 Anschluss MFE3

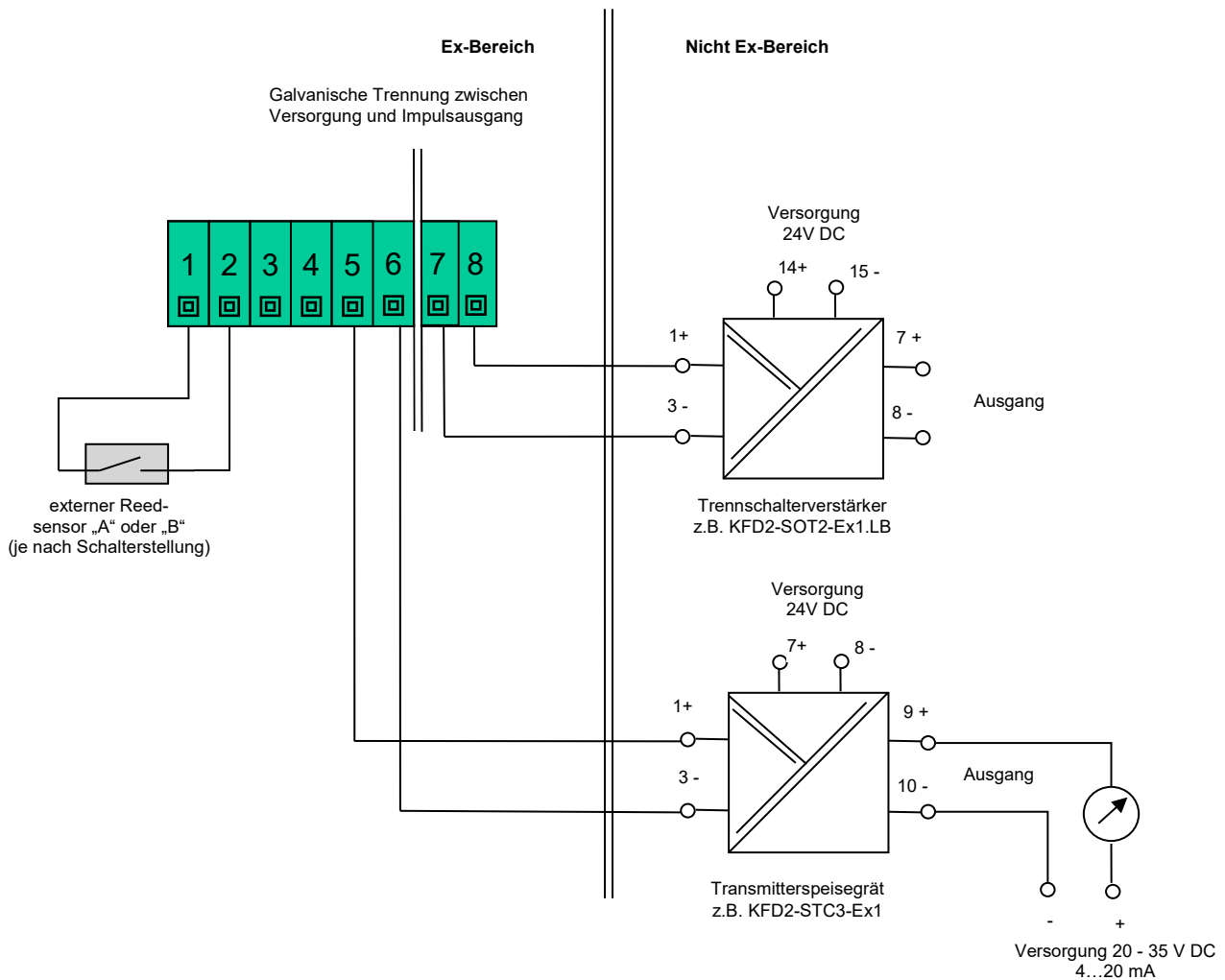
### 6.5.2.1 Nicht-Ex Bereich

(nur MFE3)



### 6.5.2.2 Ex Bereich

(nur MFE3)



## 6.6 Bedienmenü

### MFE1

Ebene	Parameter	Bemerkung
1	Betriebsart	1: A und B an einer Messkammer, Möglichkeit der Rücklauferkennung
2	Einheit Volumen	Auswahl Volumen-Einheit. Wenn "Masse"-Einheit, dann Verrechnung der Dichte
3	Einheit Zeit	Umrechnung des Durchflusses in die gewählte Zeiteinheit.
4	Nachkommastellen Q	Anzahl Nachkommastellen für Anzeige Q: 0 bis 3 Stellen möglich
5	Nachkommastellen V1 + V2	Anzahl Nachkommastellen für Anzeige V1+V2: 0 bis 3 Stellen möglich
6	K-Faktor A	Einheit: Impulse pro Liter. Dieser Faktor wird für Sensor A verwendet.
12	nicht verwendet	
13	Dichte in kg/m <sup>3</sup>	Dichte bei Betriebsbedingungen
24	nicht verwendet	Standardeinstellung: „OFF“
25	nicht verwendet	
34	Torzeit Durchflussanzeige	Zeit, die der Zähler wartet, bis die Durchflussanzeige aktualisiert wird.
35	Dämpfungsfaktor	Mittelwertbildung über die letzten 1, 2, 4 oder 8 Messwerte.
36	Reset Summenzählwerk	Kennworteingabe erforderlich zum Zurücksetzen des Summenzählwerkes
45	Max-Frequenz	Anzeige der maximal erfassten Frequenz. (Schleppzeigerfunktion)
46	nicht verwendet	
56	Software-Version	Anzeige der vorhandenen Softwareversion

### MFE2


Ebene	Parameter	Bemerkung
1	Betriebsart	1: A und B an einer Messkammer, Möglichkeit der Rücklauferkennung 2: A + B (Messung der Gesamtsumme) 3: A - B (Messung der Differenz = Verbrauchsmessung)
2	Einheit Volumen	Auswahl Volumen-Einheit. Wenn "Masse"-Einheit, dann Verrechnung der Dichte
3	Einheit Zeit	Umrechnung des Durchflusses in die gewählte Zeiteinheit.
4	Nachkommastellen Q	Anzahl Nachkommastellen für Anzeige Q: 0 bis 3 Stellen möglich
5	Nachkommastellen V1 + V2	Anzahl Nachkommastellen für Anzeige V1+V2: 0 bis 3 Stellen möglich
6	K-Faktor A	Einheit: Impulse pro Liter. Dieser Faktor wird für Sensor A verwendet.
12	K-Faktor B	Einheit: Impulse pro Liter. Dieser Faktor wird für Sensor B verwendet.
13	Dichte in kg/m <sup>3</sup>	Dichte bei Betriebsbedingungen
24	Impulsausgang Untersetzung	0: Original-Impulse des Sensors A. (Impulsdauer Originalimpulse: 4ms) 1: 1 Impuls pro Änderung der rechten Stelle von V1 (rechts). 2: 1 Impuls pro Änderung der 2. Stelle ....
25	Impulsdauer	Dauer des Impulses. Periodendauer= 2x Impulsdauer. [4, 12, 24, 48, 100]
34	Torzeit Durchflussanzeige	Zeit, die der Zähler wartet, bis die Durchflussanzeige aktualisiert wird.
35	Dämpfungsfaktor	Mittelwertbildung über die letzten 1, 2, 4 oder 8 Messwerte.
36	Reset Summenzählwerk	Kennworteingabe erforderlich zum Zurücksetzen des Summenzählwerkes
45	Max-Frequenz	Anzeige der maximal erfassten Frequenz. (Schleppzeigerfunktion)
46	nicht verwendet	
56	Software-Version	Anzeige der vorhandenen Softwareversion

**MFE3**

Ebene	Parameter	Bemerkung
1	Betriebsart	1: A und B an einer Messkammer, Möglichkeit der Rücklauferkennung 2: A + B (Messung der Gesamtsumme) 3: A - B (Messung der Differenz = Verbrauchsmessung)
2	Einheit Volumen	Auswahl Volumen-Einheit. Wenn "Masse"-Einheit, dann Verrechnung der Dichte
3	Einheit Zeit	Umrechnung des Durchflusses in die gewählte Zeiteinheit.
4	Nachkommastellen Q	Anzahl Nachkommastellen für Anzeige Q: 0 bis 3 Stellen möglich
5	Nachkommastellen V1 + V2	Anzahl Nachkommastellen für Anzeige V1+V2: 0 bis 3 Stellen möglich
6	K-Faktor A	Einheit: Impulse pro Liter. Dieser Faktor wird für Sensor A verwendet.
12	K-Faktor B	Einheit: Impulse pro Liter. Dieser Faktor wird für Sensor B verwendet.
13	Dichte in kg/m <sup>3</sup>	Dichte bei 20°C
14	Mediumtemperatur	Anzeige aktuelle Fühlertemperatur. Ohne Fühler: 20°C Über Taste „▶“ aktualisierbar
23	Alpha-Wert [kg/m <sup>3</sup> /°C]	ohne Temp-Fühler: keine Funktion, mit Temp-Fühler: Faktor zur Dichtekorrektur
24	Impulsausgang Untersetzung	0: Original-Impulse des Sensors A. (Impulsdauer Originalimpulse: 4ms) 1: 1 Impuls pro Änderung der rechten Stelle von V1 (rechts). 2: 1 Impuls pro Änderung der 2. Stelle ....
25	Impulsdauer	Dauer des Impulses. Periodendauer= 2x Impulsdauer. [4, 12, 24, 48, 100]
34	Torzeit Durchflussanzeige	Zeit, die der Zähler wartet, bis die Durchflussanzeige aktualisiert wird.
35	Dämpfungsfaktor	Mittelwertbildung über die letzten 1, 2, 4 oder 8 Messwerte.
36	Reset Summenzählwerk	Rücksetzen des Hauptzählwerkes nach Änderung des Wertes von „0“ nach „1“
45	Max-Frequenz	Anzeige der maximal erfassten Frequenz. (Schleppzeigerfunktion)
46	nicht verwendet	
56	Software-Version	Anzeige der vorhandenen Softwareversion
123	Stromausgang-Anfangswert	Durchflusswert der gewählten Einheit, der einen Strom von 4mA ausgibt. Komma wie bei Ebene 4
124	Stromausgang-Endwert	Durchflusswert der gewählten Einheit, der einen Strom von 20mA ausgibt. Komma wie bei Ebene 4
125	Stromsimulation	0,00: Aus, alle anderen Werte zwischen 4,00 und 20,00 führen zu einer simulierten Stromausgabe
146	Kennwort	Eingabe- und Änderungsmöglichkeit des Kennwortes zum Schutz der Programmierung. 0000=Aus

## 7. Zertifikate und Zulassungen

### Explosionsschutz:

Die MFE kann in Ex-Bereichen der Zone 1 eingesetzt werden und ist nach ATEX zugelassen. Die Kennzeichnung lautet  II2G Ex ib IIC T4.

### CE-Zeichen:

Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien 2014/30/EU einschließlich der bis heute veröffentlichten Änderungen bzw. Nachträgen. Die Bopp & Reuther Messtechnik GmbH bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.

## Anhang

### A. Störungsbehebung



### **Warnung!**

Bei Arbeiten an den elektrischen Anschlüssen sind die örtlichen Vorschriften sowie alle Sicherheitshinweise in dieser Betriebsanweisung zu beachten.

### **Allgemeines:**

Kann der Fehler des Gerätes nicht gefunden werden, muss der Service von Bopp & Reuther Messtechnik GmbH hinzugezogen, oder das Gerät zur Reparatur zu Bopp & Reuther Messtechnik GmbH geschickt werden.

Bei Störungen wenden Sie sich bitte an unseren Kundendienst:

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

## B. Batterielebensdauer und Batteriewechsel

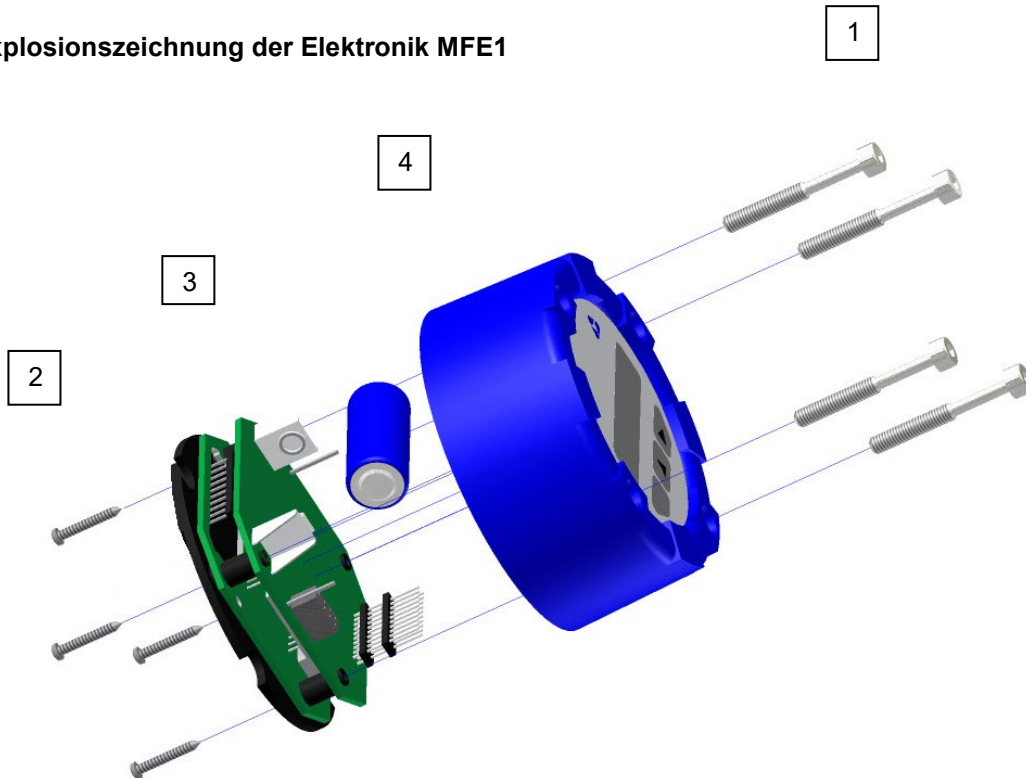
Die Batterie ist auf eine Lebensdauer von ca. 3 Jahre ausgelegt (abhängig von den Betriebsstunden).

Bei Batterieaustausch dauert es nach dem Einlegen der neuen Batterie unter Umständen bis zu 3 Minuten bis die Anzeige mit vollem Kontrast im Display erscheint.

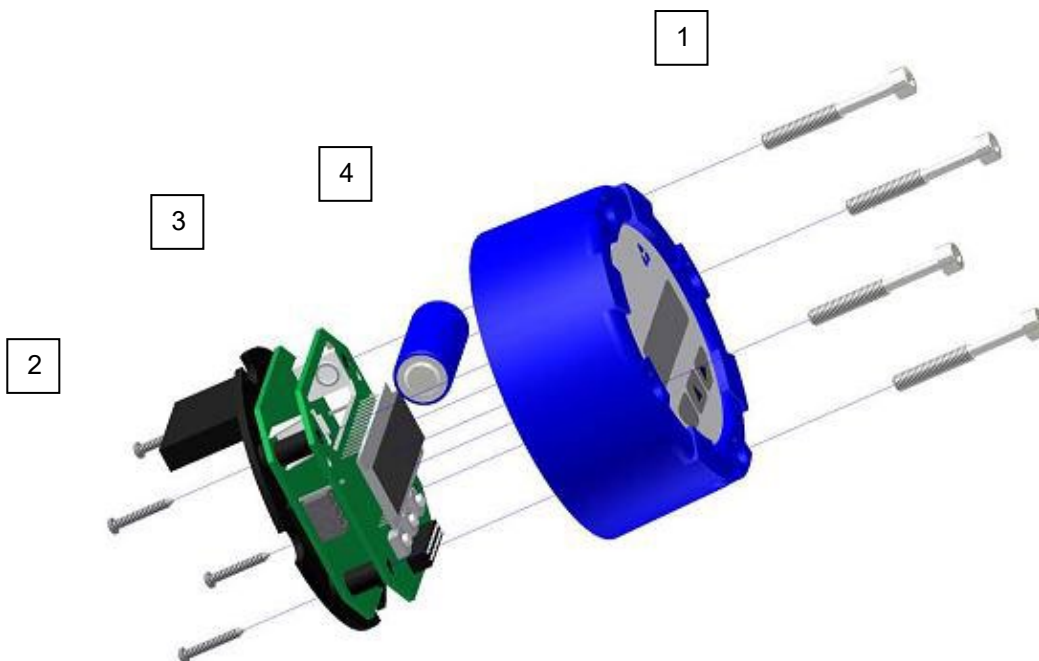
Dieser physikalisch bedingte Effekt ist typisch für die verwendete Batterie und hat keinen Einfluss auf die spätere Betriebsdauer der Batterie.

Austausch der Batterie:

### Explosionszeichnung der Elektronik MFE1



### Explosionszeichnung der Elektronik MFE2



**Achtung!**

Im Ex-Bereich ausschließlich Originalbatterien von Bopp & Reuther Messtechnik verwenden.

1. Innensechskantschrauben (1) an der Gehäusefront lösen und herausdrehen. Das Elektronikgehäuse löst sich von dem Ovalradzähler.  
**Vorsicht:** MFE1 - Elektronik ist mit Ovalradzähler verbunden. Stecker sind von der Elektronik zu lösen.
2. Elektronik mit der Displayseite auf eine geeignete Unterlage legen. Die 4 Kreuzschlitzschrauben (2) auf der Platinenunterseite lösen und entfernen.
3. Platinen (3) aus der Elektronik herausziehen.
4. Batterie (4) aus der Halterung entfernen und neue Batterie einsetzen. Nur Originalbatterien von Bopp & Reuther Messtechnik verwenden.  
**Polarität beachten!**
5. Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.
6. Bei der Befestigung der Elektronik auf dem Ovalradzähler ist auf richtigen Sitz des O-Ringes zu achten.

**Vor der Montage der 4 Kreuzschlitzschrauben muss der korrekte Sitz des Displays beachten werden (von Vorne durch Frontfolie kontrollieren).**

**Bei falschem Einbau kann das Display beschädigt werden!**


## C. Bescheinigungen

### C.1 Explosionsschutz-Zertifikate

#### C.1.1 EG-Baumusterprüfbescheinigung BVS09 ATEX E 031 X

siehe Homepage: <https://www.bopp-reuther.de/download/> Explosionsschutz-Zertifikate Fremdfirmen

### C.2 EU-Konformitätserklärung



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

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

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

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

<b>Hersteller</b> <i>Manufacturer</i> Fabricant	Bopp & Reuther Messtechnik GmbH Am Neuen Rheinhafen 4 D-67346 Speyer	
<b>Bezeichnung</b> <i>Description</i> Description	Ovalradzähler Familie Flowal®Plus Oval wheel meter Family Flowal®Plus Compteur à roue ovales famille Flowal®Plus	
<b>Typ, Modell</b> <i>Type, model</i> Type, modèle	OR / OF / OD mit with avec A1, MFE, UST, RM, RO, AG	
<b>Richtlinie</b> <i>Directive</i> Directive	2014/30/EU /UE Elektromagnetische Verträglichkeit <i>Electromagnetic interference</i> Compatibilité électromagnétique	L 96/79
<b>Normen und normative Dokumente</b> <i>Standards and normative documents</i> Normes et documents normatifs	EN IEC 61000-6-2:2019 EN IEC 61000-6-3:2021	
<b>Richtlinie</b> <i>Directive</i> Directive	2014/34/EU /UE Explosionsschutz <i>Explosion protection</i> Protection contre les explosions	L 96/309
<b>Baumusterprüfbescheinigung</b> <i>Type examination certificate</i> Certificat d'approbation de type	KEMA 02ATEX1090 X	A1 (BIM-M12)
	BVS 09 ATEX E 031 X	MFE1-3
	DMT 99 ATEX E 014 X	USTI
	BVS 04 ATEX E 022 X	USTX
	DMT 00 ATEX E 063 X	AG41 (PV11)
<b>Notifizierte Stelle</b> <i>Notified Body</i> Organisme Notifié	KEMA: DEKRA Certification B.V.	0344
	BVS, DMT: DEKRA EXAM	0158
<b>Normen und normative Dokumente</b> <i>Standards and normative documents</i> Normes et documents normatifs	EN IEC 60079-0:2018	BIM-M12, MFE1-3, USTI, USTX, PV11
	EN 60079-1:2014	USTX
	EN 60079-11:2012	BIM-M12, MFE1-3, USTI, USTX, PV11

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

Z-ML-KE Flowal-V6 2023-01-30

<b>Richtlinie</b> <i>Directive</i> Directive	2014/68/EU /UE Druckgeräte <i>Pressure equipment</i> Équipements sous pression	L 189/164
<b>Konformitätsbewertungsverfahren</b> <i>Conformity assessment procedure</i> Procédures d'évaluation de la conformité	Modul B + Modul C2	
<b>Notifizierte Stelle</b> <i>Notified Body</i> Organisme Notifié	0036 TÜV SÜD Industrie Service GmbH Dudenstraße 28, D-68167 Mannheim	
<b>Normen und normative Dokumente</b> <i>Standards and normative documents</i> Normes et documents normatifs	AD 2000 Regelwerk <i>AD 2000 Code</i> Code AD 2000	
<b>Klassifizierung</b> <i>Classification</i> Classification	Rohrleitungsteil <i>Pipe</i> Tuyauterie	
<b>Fluid Kategorie ; Diagramm</b> <i>Fluid category ; Diagramm</i> Dangerosité du fluide ; Tableau	Gruppe 1 ; Anhang II / 6 <i>Group 1 ; Attachment II / 6</i> Groupe 1 ; Appendice II / 6	
<b>Einstufung Druckgerät</b> <i>Classification équipement sous pression</i> Classification pressure equipment	Kategorie III <i>Category III</i> Catégorie III	

**Die Angaben zur Richtlinie 2014/68/EU ist nur gültig für Druckgeräte die unter Artikel 4 Absatz 1 und 2 fallen, alle anderen unterliegen der guten Ingenieurspraxis nach Artikel 4 Absatz 3.**


*The information on Directive 2014/68 / EU is only valid for pressure equipment that falls under Article 4 Paragraph 1 and 2, all others are subject to good engineering practice according to Article 4 Paragraph 3.*

Les informations sur la directive 2014/68 / UE ne sont valables que pour les équipements sous pression relevant de l'article 4, paragraphes 1 et 2, tous les autres sont soumis aux bonnes pratiques d'ingénierie conformément à l'article 4, paragraphe 3.

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

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

Speyer, 2023-01-30

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

**i. V. J. Riedl**  
**stv. QM Beauftragter**  
*Deputy QM Officer / Adjoint chargé de la qualité*

