

# Micro Motion® Kompakt-Dichtemesssysteme

Installation eines hochpräzisen Dichtemesssystems mit hervorragenden Leistungsmerkmalen



## Sicherheitshinweise und Zulassungsinformationen

Dieses Micro Motion Produkt entspricht allen anwendbaren europäischen Richtlinien, sofern es entsprechend den Anweisungen in dieser Installationsanleitung installiert ist. Die Richtlinien, die dieses Produkt betreffen, sind in der EU-Konformitätserklärung aufgeführt. Die EU-Konformitätserklärung mit allen anwendbaren europäischen Richtlinien sowie die kompletten ATEX-Installationszeichnungen und -Anweisungen sind im Internet unter [www.emerson.com](http://www.emerson.com) verfügbar oder über den Micro Motion Kundenservice erhältlich.

Informationen bezüglich Geräten, die der europäischen Druckgeräterichtlinie entsprechen, finden sich im Internet unter [www.emerson.com](http://www.emerson.com).

Für Installationen in Ex-Bereichen in Europa ist die Norm EN 60079-14 zu beachten, sofern keine nationalen Normen anwendbar sind.

## Weitere Informationen

Die kompletten technischen Daten des Produktes sind im Produktdatenblatt aufgeführt. Informationen zur Störungsanalyse und -beseitigung finden sich in der Konfigurationsanleitung. Produktdatenblätter und Anleitungen sind auf der Internetseite von Micro Motion unter [www.emerson.com](http://www.emerson.com) verfügbar.

## Vorgaben zum Rücksendeverfahren

Zur Warenrücksendung befolgen Sie bitte das Rücksendeverfahren von Micro Motion. Dieses Verfahren sorgt für die Einhaltung der gesetzlichen Transportvorschriften und gewährleistet ein sicheres Arbeitsumfeld für die Mitarbeiter von Micro Motion. Bei Nichteinhaltung des von Micro Motion festgeschriebenen Verfahrens wird Micro Motion die Annahme der zurückgesendeten Produkte verweigern.

Informationen zu Rücksendeverfahren und die entsprechenden Formulare sind online auf unserer Support-Website [www.emerson.com](http://www.emerson.com) verfügbar oder telefonisch über den Micro Motion Kundenservice erhältlich.

## Emerson Flow Kundenservice

E-Mail:

- Weltweit: [flow.support@emerson.com](mailto:flow.support@emerson.com)
- Asien/Pazifik: [APflow.support@emerson.com](mailto:APflow.support@emerson.com)

Telefon:

Nord- und Südamerika		Europa und Naher Osten		Asien/Pazifik	
Vereinigte Staaten	800-522-6277	Vereinigtes Königreich	0870 240 1978	Australien	800 158 727
Kanada	+1 303-527-5200	Niederlande	+31 (0) 704 136 666	Neuseeland	099 128 804
Mexiko	+41 (0) 41 7686 111	Frankreich	0800 917 901	Indien	800 440 1468
Argentinien	+54 11 4837 7000	Deutschland	0800 182 5347	Pakistan	888 550 2682
Brasilien	+55 15 3413 8000	Italien	8008 77334	China	+86 21 2892 9000
		Mittel- und Osteuropa	+41 (0) 41 7686 111	Japan	+81 3 5769 6803
		Russland/GUS	+7 495 981 9811	Südkorea	+82 2 3438 4600
		Ägypten	0800 000 0015	Singapur	+65 6 777 8211
		Oman	800 70101	Thailand	001 800 441 6426
		Katar	431 0044	Malaysia	800 814 008
		Kuwait	663 299 01		
		Südafrika	800 991 390		
		Saudi-Arabien	800 844 9564		
		VAE	800 0444 0684		

# Inhalt

<b>Kapitel 1</b>	<b>Planung</b> .....	<b>1</b>
1.1	Checkliste für die Installation .....	1
1.2	Bewährte Verfahren .....	1
1.3	Druckabfall im Messsystem .....	5
1.4	Anforderungen an die Spannungsversorgung .....	7
1.5	Überprüfung des Messsystems vor der Installation .....	11
<b>Kapitel 2</b>	<b>Montage</b> .....	<b>13</b>
2.1	Montage des Messsystems .....	13
2.2	Drehen der Elektronik auf dem Messsystem (optional) .....	14
2.3	Drehen der Anzeige auf dem Messumformer (optional) .....	14
<b>Kapitel 3</b>	<b>Verkabelung</b> .....	<b>16</b>
3.1	Anforderungen an die Anschlussklemmen und Verkabelung .....	16
3.2	Ausgangsverkabelung in einem Bereich mit Ex-Schutz/druckfester Kapselung oder in einem nicht explosionsgefährdeten Bereich .....	17
3.3	Eigensichere Ausgangsverkabelung .....	21
3.4	Verkabelung des Prozessors für die abgesetzt montierte Option 2700 mit FOUNDATION™-Feldbus .....	29
3.5	Verkabelung externer Geräte (HART Multidrop) .....	34
3.6	Verkabelung mit Signalkonvertern und/oder Mengenumwertern .....	39
<b>Kapitel 4</b>	<b>Erdung</b> .....	<b>42</b>



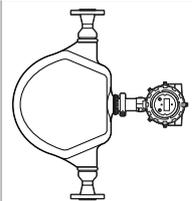
# 1 Planung

## 1.1 Checkliste für die Installation

- Sicherstellen, dass die Ex-Klassifizierung auf dem Zulassungstypenschild zu der Umgebung, in der das Messsystem installiert werden soll, passt.
- Prüfen, ob die Umgebungs- und Prozesstemperaturen innerhalb der Grenzwerte des Messsystems liegen.
- Bei Verkabelung des Messsystems mit einem abgesetzt montierten Messumformer 2700 mit FOUNDATION™-Feldbus:
  - Siehe die Anweisungen zur Vorbereitung des 4-adrigen Kabels und zur Verkabelung der Prozessoranschlüsse in dieser Installationsanleitung.
  - Siehe die Anweisungen zur Montage und Verdrahtung des Messumformers 2700 mit FOUNDATION-Feldbus in der Installationsanleitung des Messumformers.
  - Die max. Kabellänge für die Verkabelung von Messsystem und Messumformer beachten. Der empfohlene maximale Abstand zwischen den beiden Geräten beträgt 300 m (1000 Fuß). Micro Motion empfiehlt die Verwendung eines Micro Motion Kabels.
- Für optimale Leistung das Messsystem in der bevorzugten Ausrichtung montieren.

Das Messsystem funktioniert in jeder Einbaulage, solange die Messrohre voll mit Prozessmedium gefüllt sind. Allerdings sollten die Leistungsmerkmale des Messsystems vor dem Betrieb überprüft werden, wenn dieses nicht einer bevorzugten Einbaulage installiert wurde.

**Tabelle 1-1: Bevorzugte Einbaulage des Messsystems**

Flüssigkeiten und Schlämme	
----------------------------	--

- Das Messsystem so installieren, dass der Pfeil für die Durchflussrichtung auf dem Messsystemgehäuse der tatsächlichen Durchflussrichtung des Prozesses entspricht. (Die Durchflussrichtung ist auch über die Software wählbar.)
- Für optimale Leistung Wärmedämmung am Messsystem sowie an den Einlass- und Bypassleitungen anbringen, um stabile Temperaturen zu gewährleisten.

Micro Motion bietet zu diesem Zweck eine weiche, wetterfeste Isolierummantelung an, die sich einfach an allen CDM-Versionen anbringen lässt.

## 1.2 Bewährte Verfahren

Folgende Informationen können dabei helfen, die Leistungsmerkmale des Messsystems zu optimieren.

- Das Messsystem mit Vorsicht handhaben. Die örtlichen Standardpraktiken zum Anheben oder Bewegen des Messsystems befolgen.
- Vor der Installation des Messsystems in der Anlage eine Known Density Verification (KDV) (Verifizierung der bekannten Dichte) durchführen.
- Das Messsystem in der bevorzugten Einbaulage in einer vertikalen Rohrleitung installieren. Die Durchflussrichtung für Flüssigkeiten und Schlämme ist von unten nach oben.

---

#### **Wichtig**

Wenn das Messsystem nicht in der bevorzugten Einbaulage installiert wird, muss möglicherweise ein Feld-Offset angewendet werden, um optimale Leistung zu gewährleisten. Siehe die betrieblichen Standards für Beispiel- und Referenzmessungen, um den Offset zu bestimmen.

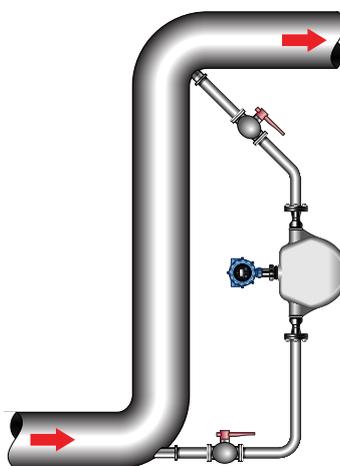
---

- Bei der Installation des Messsystems ist darauf zu achten, dass die aufgewendete Druckkraft nicht über 90,7 kg (200 lbs) liegt.
- Wärmedämmung am Messsystem sowie an den Einlass- und Bypassleitungen anbringen, um stabile Temperaturen zu gewährleisten.
- Bei der Verwendung von Micro Motion Messsystemen gibt es keine besonderen Anforderungen an die Rohrleitungsführung. Gerade Ein- oder Auslaufstrecken sind nicht erforderlich.
- Die Messrohre des Messsystems stets mit Prozessmedium gefüllt halten.
- Um den Durchfluss durch das Messsystem mit einem Ventil zu unterbrechen, das Ventil auslaufseitig vom Messsystem installieren.
- Biege- und Torsionsbelastungen des Messsystems minimieren. Das Messsystem nicht für die Ausrichtung versetzter Rohrleitungen verwenden.
- Das Messsystem erfordert keine zusätzlichen Halterungen. Die Flansche halten das Messsystem in jeder Einbaulage.
- Die Installation des Messsystems in einer Bypass-Konfiguration ermöglicht die Wartung oder Kalibrierung, ohne dass in die Hauptrohrleitung eingegriffen werden muss ([Abschnitt 1.2.1](#)).
- Im Fall von Bypass-Konfigurationen mittels einer Pumpe ist die Pumpe auslaufseitig vom Messsystem zu installieren, um eine Wärmeübertragung durch die Pumpe zu vermeiden.
- Bei Bypass-Konfigurationen ist ein Sollwert für den Durchfluss durch das Messsystem aufrechtzuerhalten, um die Probenintegrität und eine konsistente Temperatur in der Hauptleitung zu gewährleisten.

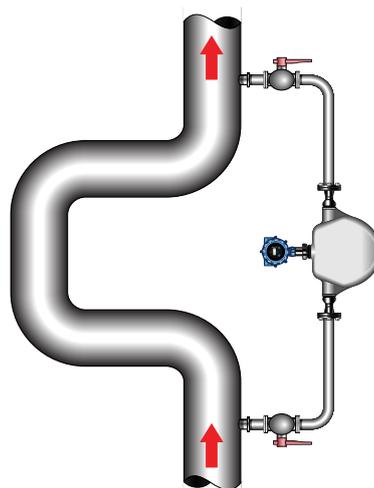
### 1.2.1 Empfohlene Installationen für Bypass-Konfigurationen

Die folgenden Abbildungen zeigen typische Bypass-Konfigurationen für die Installation des Messsystems.

---

**Abbildung 1-1: Bypass-Installation: S-Bogen**

---

**Abbildung 1-2: Bypass-Installation: Druckbogen**

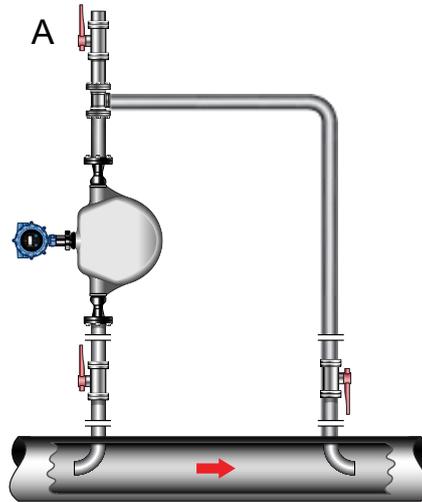
---

**Abbildung 1-3: Bypass-Installation: Laminarströmung****Wichtig**

Die Installation mit Laminarströmung wird ausschließlich für Prozesse mit raffinierten, sauberen Medien mit niedriger Viskosität empfohlen.

---

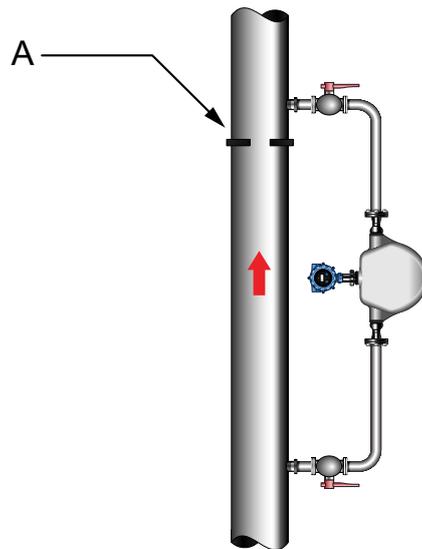
**Abbildung 1-4: Bypass-Installation: Pitotrohr**



A. *Entlüftung*

---

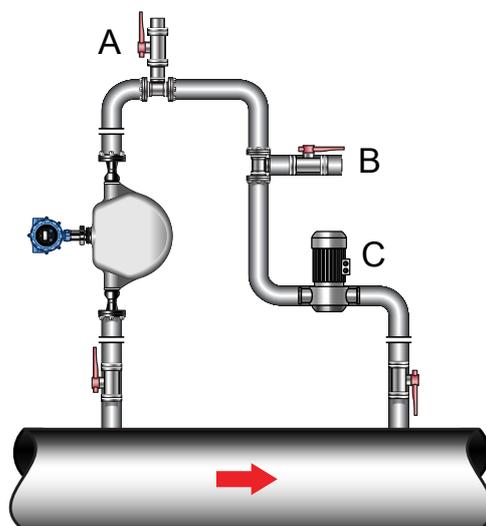
**Abbildung 1-5: Bypass-Installation: Messblende**



A. *Messblende*

---

---

**Abbildung 1-6: Bypass-Installation: Pumpe**

- A. Entlüftung
  - B. Probenentnahmestelle
  - C. Pumpe
- 

## 1.3 Druckabfall im Messsystem

Der Druckabfall im Messsystem ist von den Prozessbedingungen abhängig. Die folgenden Abbildungen zeigen den Druckabfall im Messsystem bei verschiedenen Dichte- und Viskositätswerten des Prozessmediums. Diese Diagramme zeigen außerdem den Druckabfall des Messsystems im Vergleich zu den Micro Motion Flüssigkeitsdichte-Messsystemen 7835/7845.

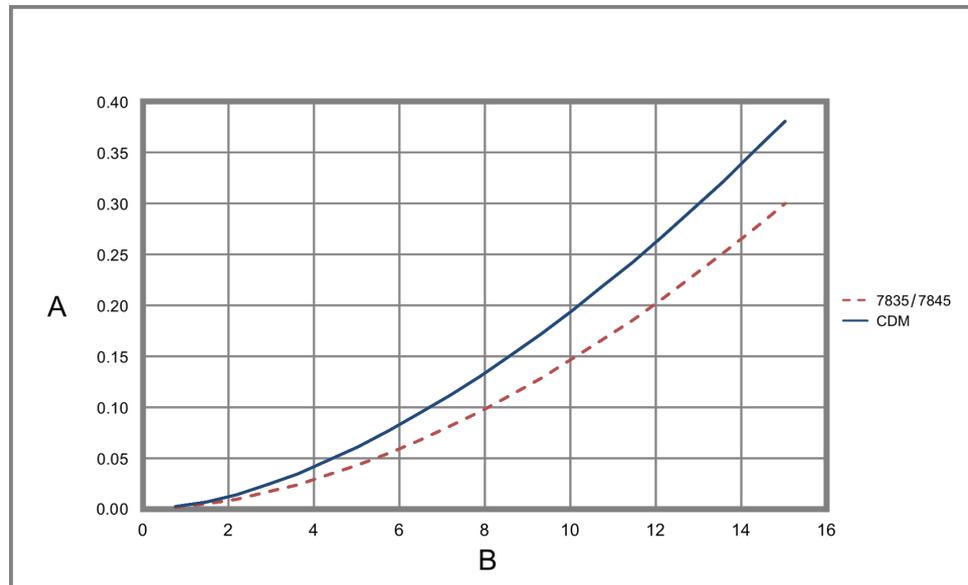
---

### Wichtig

Zur genauesten Berechnung des Druckabfalls unter Verwendung der jeweiligen Prozessvariablen ist das Micro Motion Auslegungsprogramm unter [www.emerson.com](http://www.emerson.com) zu verwenden.

---

**Abbildung 1-7: Beispielberechnung des Druckabfalls (Viskosität des Prozessmediums = 2 cP)**

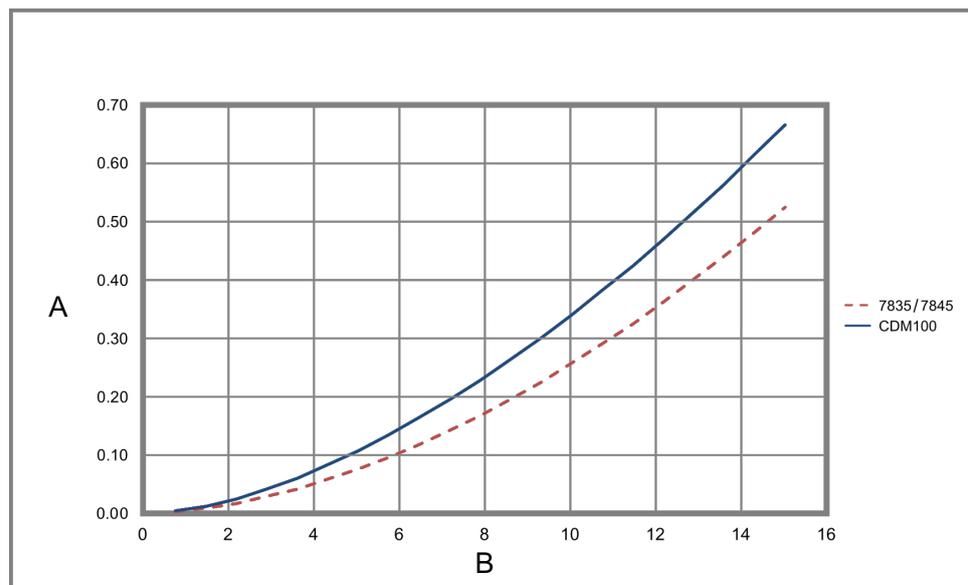


- A. Druckabfall (bar)  
B. Durchfluss (m³/Std)

**Anmerkung**

- Dichte = 800 kg/m<sup>3</sup>
- Viskosität = 2 cP

**Abbildung 1-8: Beispielberechnung des Druckabfalls (Viskosität des Prozessmediums = 10 cP)**



- A. Druckabfall (bar)  
B. Durchfluss (m³/Std)

---

**Anmerkung**

- Dichte = 800 kg/m<sup>3</sup>
  - Viskosität = 10 cP
- 

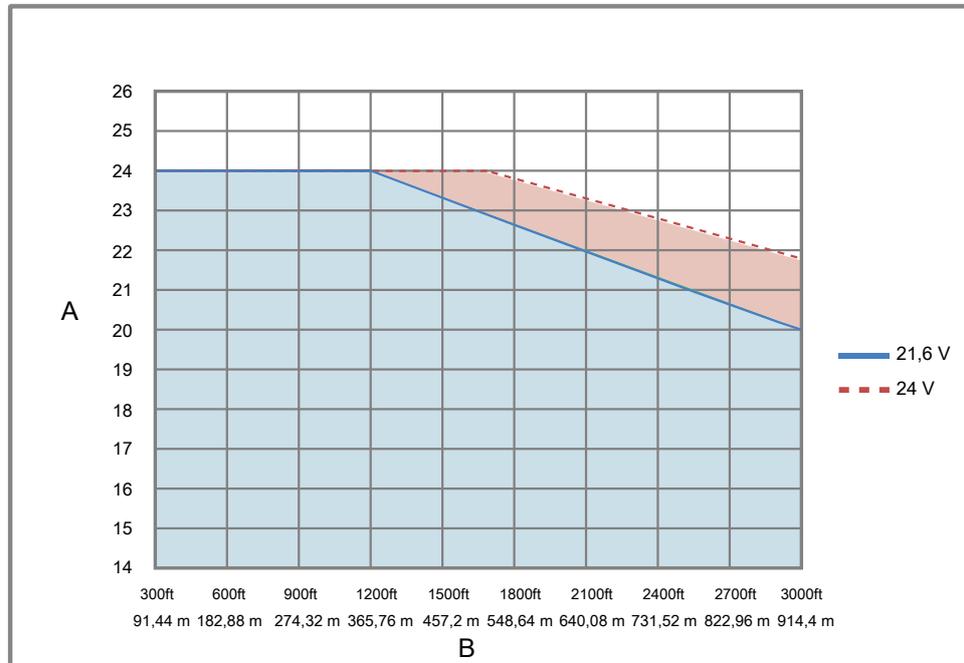
## 1.4 Anforderungen an die Spannungsversorgung

Nachfolgend werden die DC-Spannungsanforderungen für den Betrieb des Messsystems aufgeführt:

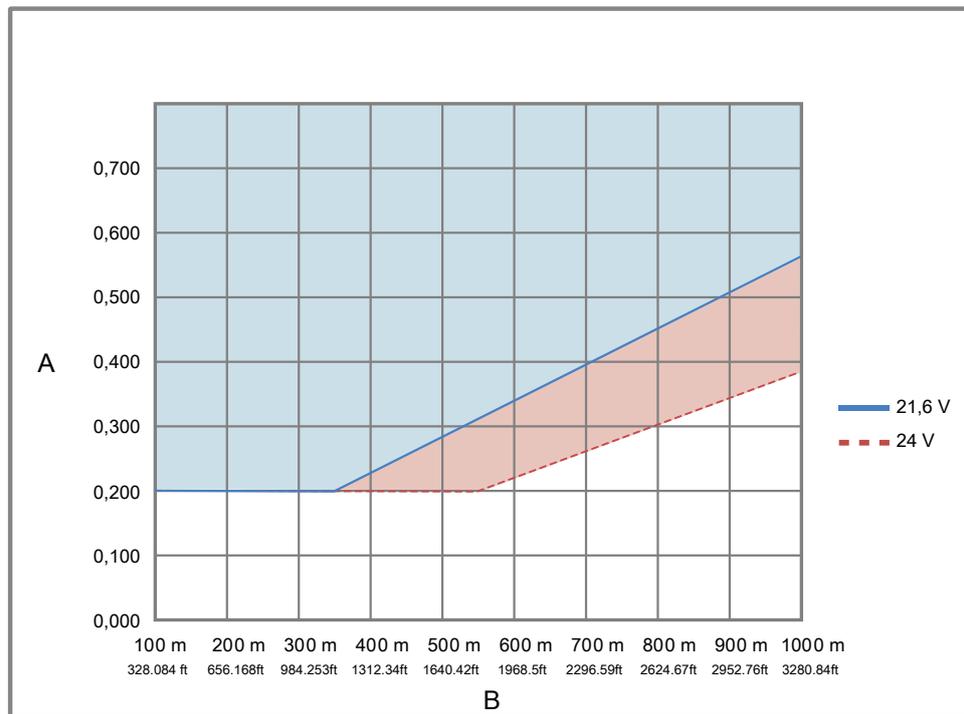
- Messsysteme mit Ex-Schutz/druckfester Kapselung:
  - 24 VDC, 0,65 W typisch, 1,1 W max.
  - Empfohlene Mindestspannung: 21,6 VDC bei einem Spannungsversorgungskabel mit einer Länge von 300 m und einem Querschnitt von 0,20 mm<sup>2</sup> (1000 Fuß und <sup>24</sup>AWG)
  - Beim Einschalten muss die Spannungsversorgung kurzzeitig min. 0,5 A bei min. 19,6 V an den Eingangsklemmen der Spannungsversorgung zur Verfügung stellen.
- Eigensichere Messsysteme:
  - 24 VDC, 0,7 W typisch mit 250-Ω-Barriere, 0,96 W max. mit 250-Ω-Barriere
  - Empfohlene Mindestspannung: 22,8 VDC bei einem Spannungsversorgungskabel mit einer Länge von 300 m und einem Querschnitt von 0,25 mm<sup>2</sup> (1000 Fuß und <sup>22</sup>AWG)

## Empfehlungen für Spannungsversorgungskabel für Messsysteme mit Ex-Schutz/ druckfester Kapselung

Abbildung 1-9: Mindestleitungsquerschnitt (AWG pro Fuß)



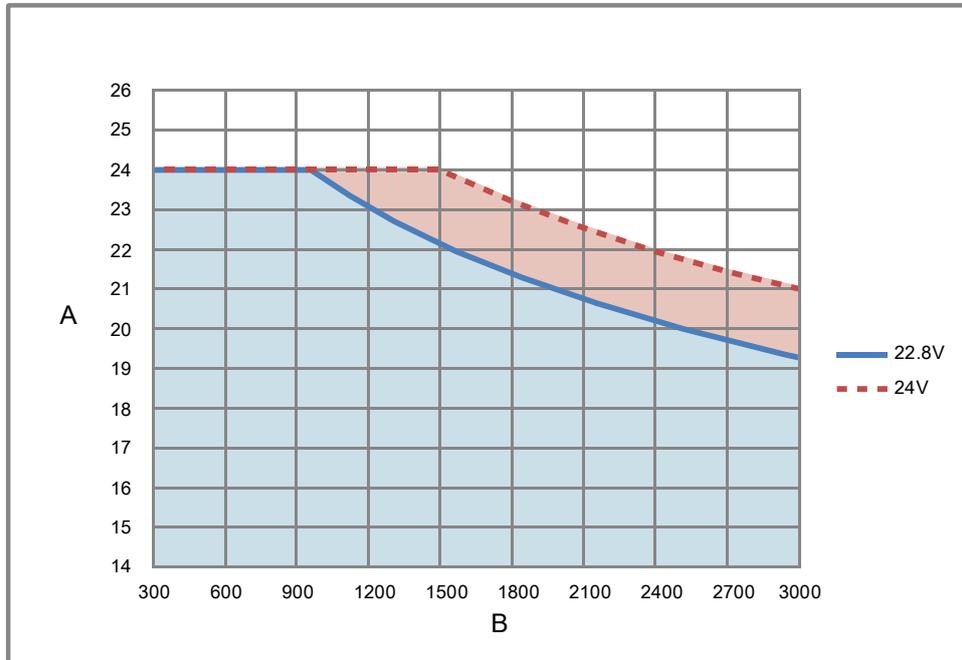
- A. *AWG max.*
- B. *Entfernung der Installation*

**Abbildung 1-10: Mindestleitungsquerschnitt (mm<sup>2</sup> pro Meter)**

- A. *Mindestleitungsquerschnitt (mm<sup>2</sup>)*  
B. *Entfernung der Installation*

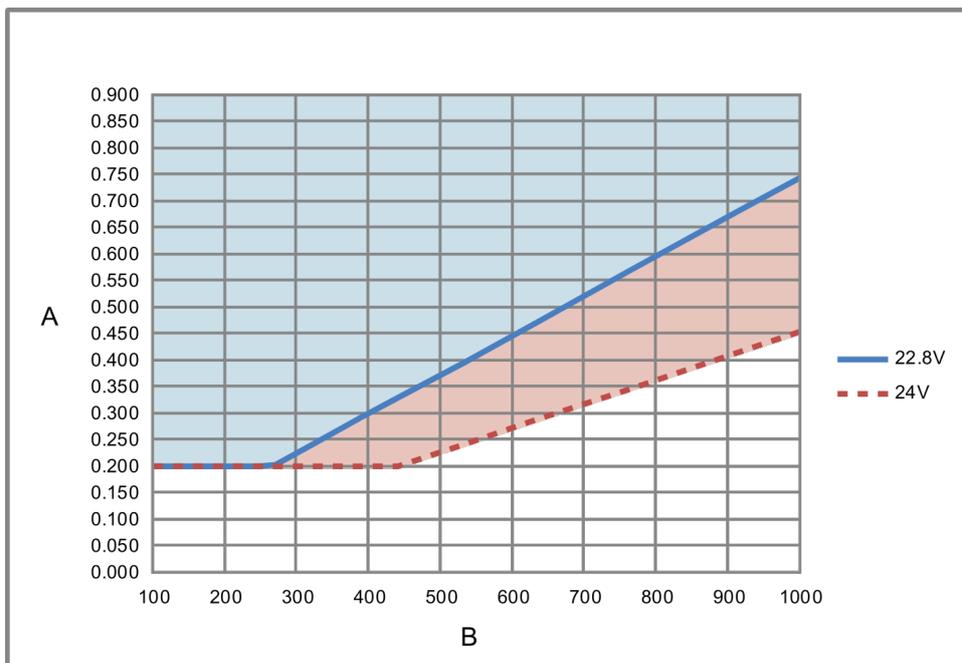
## Empfehlungen für Spannungsversorgungskabel für eigensichere Messsysteme

Abbildung 1-11: Mindestleitungsquerschnitt (AWG pro Fuß)



- A. AWG
- B. Entfernung der Installation

Abbildung 1-12: Mindestleitungsquerschnitt (mm<sup>2</sup> pro Meter)



- A. Mindestleitungsquerschnitt (mm<sup>2</sup>)
- B. Entfernung der Installation

## 1.5 Überprüfung des Messsystems vor der Installation

Vor der Installation muss das Messsystem überprüft werden, um eine Beschädigung des Messsystems während des Transports auszuschließen.

### Verfahren

1. Das Messsystem aus der Verpackung entnehmen.

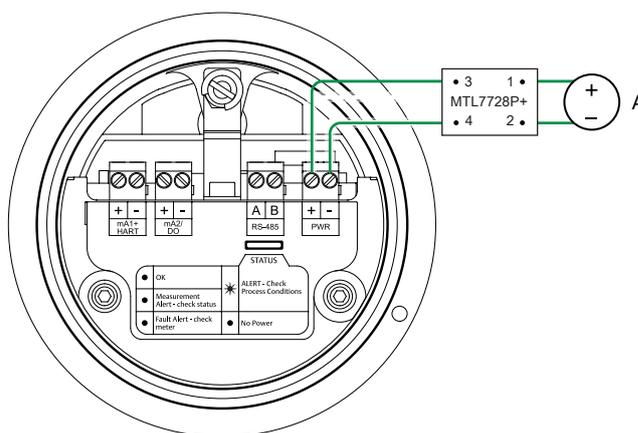
#### **⚠ VORSICHT!**

**Das Messsystem mit Vorsicht handhaben. Alle betrieblichen, nationalen und lokalen Sicherheitsvorschriften für das Anheben und Bewegen des Messsystems sind zu beachten.**

2. Das Messsystem einer Sichtkontrolle auf Beschädigungen unterziehen.  
Bei Beschädigungen am Messsystem umgehend den Micro Motion-Kundenservice unter [flow.support@emerson.com](mailto:flow.support@emerson.com) kontaktieren.
3. Das Messsystem in einer vertikalen Position mit dem Durchflusspfeil nach oben positionieren und in dieser Lage sichern.
4. Die Verkabelung der Spannungsversorgung anschließen und das Messsystem einschalten.

Die hintere Gehäuseabdeckung des Messumformers entfernen, um an die **PWR**-Anschlussklemmen zu gelangen.

**Abbildung 1-13: Anschlussklemmen für die Spannungsversorgung**



A. Die Verkabelung der Barriere ist nur für eigensichere Installationen relevant

5. Eine Known Density Verification (KDV) durchführen.

Die Known Density Verification wird durchgeführt, um sicherzustellen, dass die aktuelle Kalibrierung des Messsystems der Werkskalibrierung entspricht. Wenn das Messsystem die Prüfung besteht, liegt kein Messwertdrift vor und das System hat sich während der Lieferung nicht verändert.

Weitere Informationen bzgl. der Durchführung einer KDV sind in der Konfigurations- und Bedienungsanleitung zu finden, die im Lieferumfang des Produkts enthalten ist.

## 2 Montage

### 2.1 Montage des Messsystems

Drehmomente und eine Biegebelastung der Prozessanschlüsse durch allgemein übliche Methoden minimieren.

---

#### Hinweis

Die Kabeleinführung des Messumformers (wenn möglich) nicht nach oben gerichtet installieren, um das Risiko von Kondensation oder übermäßiger Feuchte zu reduzieren. Die Kabeleinführung des Messumformers kann frei gedreht werden, um so die Verkabelung zu erleichtern.

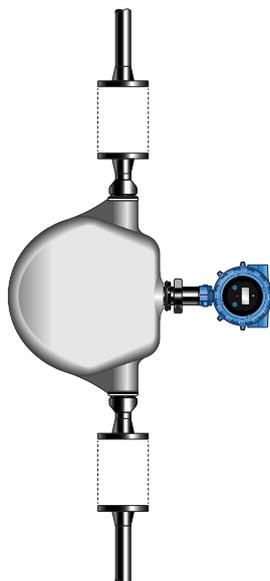
---

#### ⚠ VORSICHT!

**Das Messsystem nicht an der Elektronik anheben. Durch Anheben des Messsystems an der Elektronik kann das Gerät beschädigt werden.**

---

#### Abbildung 2-1: Montage des Sensors



#### Anmerkungen

- Das Messsystem nicht zur Abstützung der Rohrleitung verwenden.
  - Das Messsystem erfordert keine zusätzlichen Halterungen. Die Flansche halten das Messsystem in jeder Einbaulage.
  - Alle Rohrleitungsverbindungen und -anschlüsse müssen luftdicht sein, um die Bildung von Luftblasen im Prozessmedium zu minimieren.
-

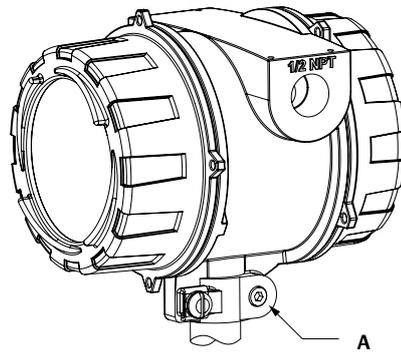
## 2.2 Drehen der Elektronik auf dem Messsystem (optional)

Der Messumformer kann um bis 90° auf dem Messsystem gedreht werden.

1. Die Innensechskantschraube, mit der der Messumformer befestigt ist, mit einem 4-mm-Innensechskantschlüssel lösen.

---

**Abbildung 2-2: Komponente zur Befestigung des Messumformers**



A. Innensechskantschraube M5

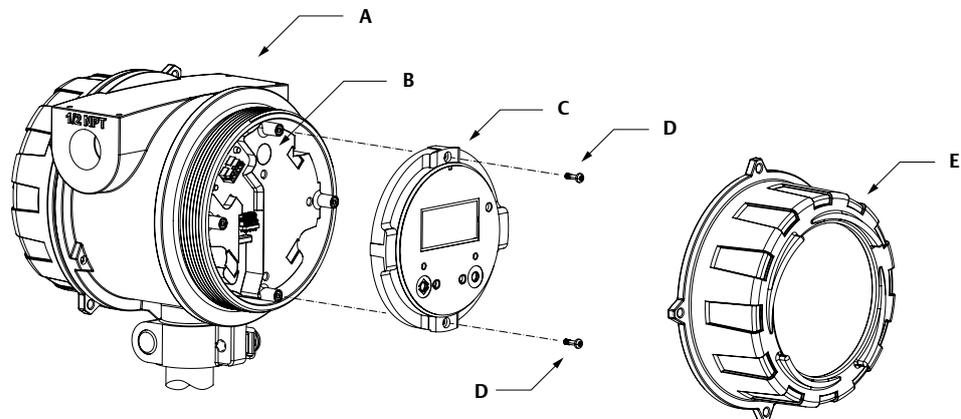
---

2. Den Messumformer um bis zu 90° im Uhrzeigersinn in die gewünschte Ausrichtung drehen.
3. Die Innensechskantschraube halten und mit einem Drehmoment von 6,8 Nm (60 lb in) anziehen.

## 2.3 Drehen der Anzeige auf dem Messumformer (optional)

Die Anzeige kann ausgehend von ihrer ursprünglichen Position um 90° oder 180° auf dem Messumformer gedreht werden.

Abbildung 2-3: Display-Komponenten



- A. Messumformergehäuse
- B. Darunterliegende Einfassung
- C. Display-Modul
- D. Display-Schrauben
- E. Display-Abdeckung

### Verfahren

1. Das Messsystem ausschalten, wenn es eingeschaltet ist.
2. Die Display-Abdeckung gegen den Uhrzeigersinn drehen und vom Hauptgehäuse abnehmen.
3. Das Display-Modul festhalten und dabei die unverlierbaren Schrauben des Displays vorsichtig lösen (und, falls erforderlich, entfernen).
4. Das Display-Modul vorsichtig aus dem Hauptgehäuse herausziehen, bis die Stifte der darunterliegenden Einfassung vom Display-Modul getrennt sind.

### Anmerkung

Wenn die Display-Stifte mit dem Display-Modul aus der Steckplatine herauskommen, die Stifte entfernen und wieder einsetzen.

5. Das Display-Modul in die gewünschte Position drehen.
6. Die Stifte der darunterliegenden Einfassung in die Stiftöffnungen des Display-Moduls einsetzen, um das Display in der neuen Position zu befestigen.
7. Wenn die Display-Schrauben entfernt wurden, die Schraubenbohrungen mit den entsprechenden Bohrungen in der darunterliegenden Einfassung ausrichten, die Schrauben einsetzen und fest anziehen.
8. Die Display-Abdeckung auf dem Hauptgehäuse anbringen.
9. Die Display-Abdeckung im Uhrzeigersinn festziehen.
10. Falls erforderlich, das Messsystem einschalten.

## 3 Verkabelung

### 3.1 Anforderungen an die Anschlussklemmen und Verkabelung

Für die Ausgänge des Messumformers sind drei Anschlussklemmenpaare verfügbar. Diese Ausgänge sind je nach bestellter Ausgangsoption des Messumformers unterschiedlich. Die Analog- (mA), Zeitperiodensignal- (TPS) und Binärausgänge (DO) erfordern eine externe Spannungsversorgung und müssen an eine unabhängige 24-VDC-Spannungsversorgung angeschlossen werden.

Für die Verkabelung von Messsystemen mit einem abgesetzt montierten Messumformer 2700 mit FOUNDATION™-Feldbus muss ein 4-adriges Kabel verwendet werden. Weitere Informationen zur Verkabelung des Messsystems sind im Abschnitt zur Verkabelung des Prozessors in dieser Anleitung enthalten.

Die Schraubanschlüsse der Ausgangsklemmen können Kabel mit einem maximalen Adernquerschnitt von 2,5 mm<sup>2</sup> (AWG 14) aufnehmen.

#### Wichtig

- Die Anforderungen an die Ausgangsverkabelung richten sich danach, ob das Messsystem in einem Ex-Bereich oder in einem nicht Ex-klassifizierten Bereich installiert wird. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders sicherzustellen, dass die Installation die betrieblichen, örtlichen und nationalen Sicherheitsanforderungen und Elektrorichtlinien erfüllt.
- Wenn der Messumformer ein externes Temperatur- oder Druckmessgerät abfragen soll, muss der mA-Ausgang so verkabelt werden, dass er die HART-Kommunikation unterstützt. Es kann entweder eine Verkabelung mittels HART/mA mit Einzelkreis oder HART-Multidrop verwendet werden.

**Tabelle 3-1: Messumformerausgänge**

Messumformerversion	Ausgangskanäle		
	A	B	C
Analog	4-20 mA + HART	4-20 mA	Modbus/RS-485
Zeitperiodensignal (TPS)	4-20 mA + HART	Zeitperiodensignal (TPS)	Modbus/RS-485
Binär	4-20 mA + HART	Binärausgang	Modbus/RS-485
Prozessor für abgesetzt montierten Messumformer 2700 mit FOUNDATION-Feldbus	Deaktiviert	Deaktiviert	Modbus/RS-485

## 3.2 Ausgangverkabelung in einem Bereich mit Ex-Schutz/druckfester Kapselung oder in einem nicht explosionsgefährdeten Bereich

### 3.2.1 Verkabelung der Ausführung mit Analogausgängen in einem Bereich mit Ex-Schutz/druckfester Kapselung oder in einem nicht explosionsgefährdeten Bereich

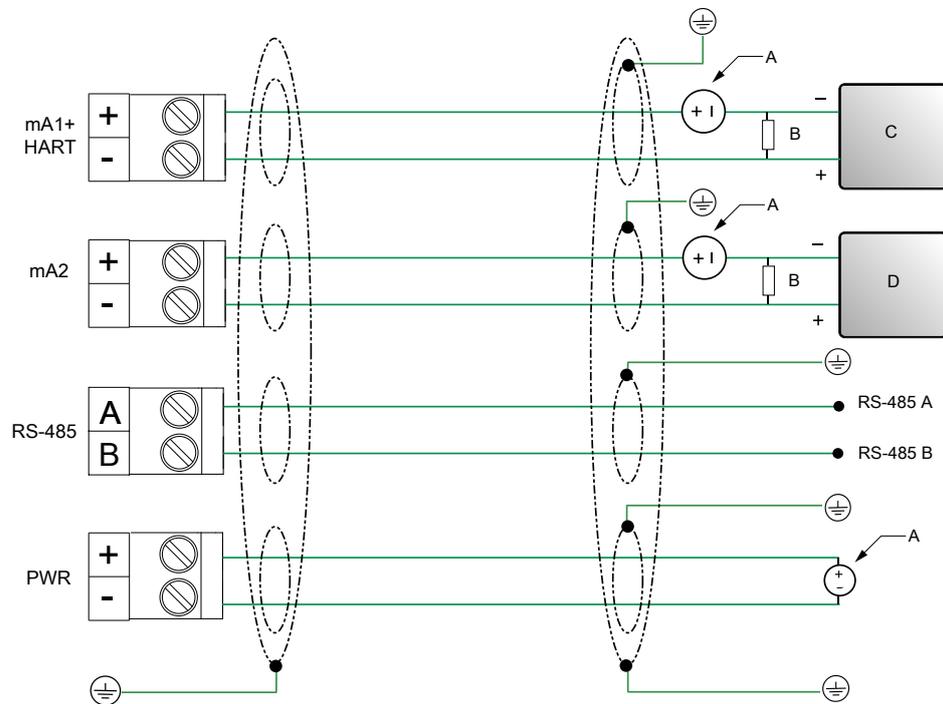
**⚠ VORSICHT!**

**Die Installation und Verkabelung des Messsystems muss durch entsprechend geschultes Personal und in Übereinstimmung mit den örtlichen Verfahrensrichtlinien vorgenommen werden.**

#### **Verfahren**

Die Verkabelung an den entsprechenden Ausgangsklemmen und -stiften vornehmen (siehe [Abbildung 3-1](#)).

Abbildung 3-1: Verkabelung der Analogausgänge



- A. 24 VDC
- B.  $R_{Last}$  (Widerstand mit 250  $\Omega$ )
- C. HART-kompatibler Host oder Controller und/oder Signalverarbeitungseinheit
- D. Signalverarbeitungseinheit

#### Anmerkung

Beim Betrieb der mA-Ausgänge mit einer 24-V-Spannungsversorgung ist der Gesamtwiderstand des Messkreises auf maximal 657  $\Omega$  begrenzt.

#### ⚠ VORSICHT!

- Um den Vorschriften der EU-Richtlinie für elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) zu entsprechen, muss das Messsystem mit einem geeigneten Gerätekabel angeschlossen werden. Das Messgerätekabel sollte über eine separate Abschirmung, Folie oder Geflecht über jedem verdrehten Adernpaar und eine alle Adernpaare umfassende Gesamtabschirmung verfügen. Sofern die lokalen Vorgaben es zulassen, ist die Gesamtabschirmung des Kabels an beiden Enden (360°-Verbindung an beiden Enden) mit der Erde zu verbinden. Die einzelnen inneren Abschirmungen nur am Controller-Ende verbinden.
- An der Eintrittsstelle des Kabels in die Anschlussdose des Messsystem-Zwischenverstärkers Kabelverschraubungen aus Metall verwenden. Nicht benutzte Leitungseinführungen mit Blindstopfen aus Metall verschließen.

### 3.2.2 Verkabelung der Ausführung mit Zeitperiodensignal- (TPS) oder Binärausgängen in einem Bereich mit Ex-Schutz/druckfester Kapselung oder in einem nicht explosionsgefährdeten Bereich

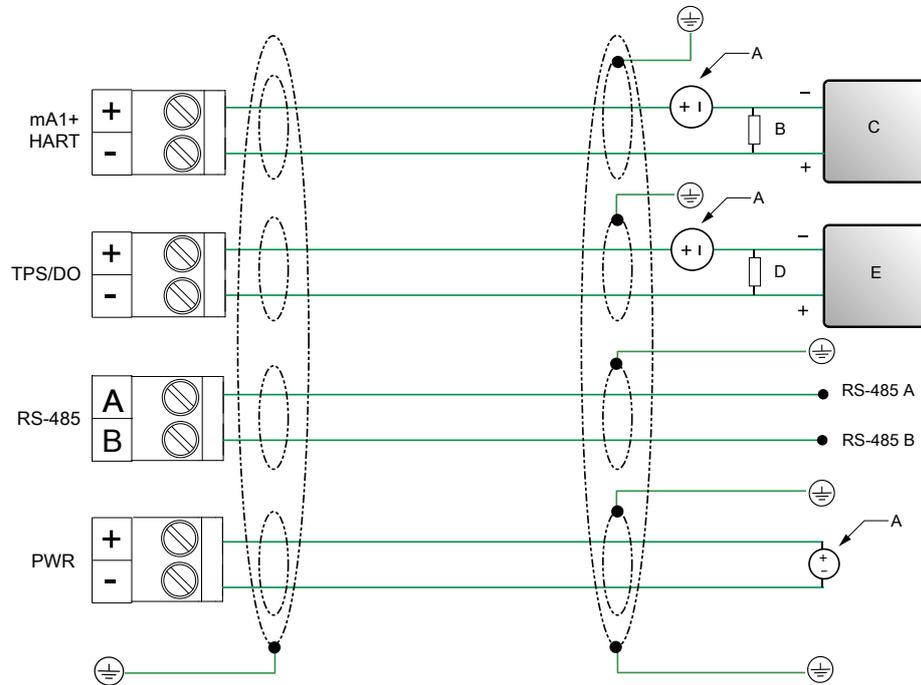
**⚠ VORSICHT!**

**Die Installation und Verkabelung des Messsystems muss durch entsprechend geschultes Personal und in Übereinstimmung mit den örtlichen Verfahrensrichtlinien vorgenommen werden.**

**Verfahren**

Die Verkabelung an den entsprechenden Ausgangsklemmen und -stiften vornehmen (siehe [Abbildung 3-2](#)).

**Abbildung 3-2: Verkabelung der Ausführung mit Zeitperiodensignal- (TPS) oder Binärausgängen**



- A. 24 VDC
- B.  $R_{Last}$  (Widerstand mit 250  $\Omega$ )
- C. HART-kompatibler Host oder Controller und/oder Signalverarbeitungseinheit
- D.  $R_{Last}$  (es wird ein Widerstand mit 500  $\Omega$  empfohlen)
- E. Signalkonverter/Mengenumformer oder Gerät mit Binäreingängen

#### Anmerkung

- Beim Betrieb des mA-Ausgangs mit einer 24-V-Spannungsversorgung ist der Gesamtwiderstand des Messkreises auf maximal 657  $\Omega$  begrenzt.
- Beim Betrieb des Zeitperiodensignal- (TPS) oder Binärausgangs mit einer 24-V-Spannungsversorgung ist der Gesamtwiderstand des Messkreises auf maximal 1300  $\Omega$  beschränkt.

#### ⚠ VORSICHT!

- Um den Vorschriften der EU-Richtlinie für elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) zu entsprechen, muss das Messsystem mit einem geeigneten Gerätekabel angeschlossen werden. Das Messgerätekabel sollte über eine separate Abschirmung, Folie oder Geflecht über jedem verdrehten Adernpaar und eine alle Adernpaare umfassende Gesamtabschirmung verfügen. Sofern die lokalen Vorgaben es zulassen, ist die Gesamtabschirmung des Kabels an beiden Enden (360°-Verbindung an beiden Enden) mit der Erde zu verbinden. Die einzelnen inneren Abschirmungen nur am Controller-Ende verbinden.
- An der Eintrittsstelle des Kabels in die Anschlussdose des Messsystem-Zwischenverstärkers Kabelverschraubungen aus Metall verwenden. Nicht benutzte Leitungseinführungen mit Blindstopfen aus Metall verschließen.

## 3.3 Eigensichere Ausgangsverkabelung

Micro Motion bietet Installationssätze mit Sicherheitsbarrieren und galvanischen Trennelementen für die Verkabelung des Messsystems in Ex-Bereichen. Die in den Installationssätzen enthaltenden Barrieren oder Trennelemente sind von den verfügbaren Ausgängen und erforderlichen Zulassungen abhängig.

Die Informationen, die über die Verkabelung von Sicherheitsbarrieren und galvanischen Trennelementen zur Verfügung gestellt werden, sind als Übersicht zu betrachten. Das Messsystem muss im Einklang mit den vor Ort geltenden Normen verkabelt werden.

### ⚠ VORSICHT!

- Die Installation und Verkabelung des Messsystems muss durch entsprechend geschultes Personal und in Übereinstimmung mit den örtlichen Verfahrensrichtlinien vorgenommen werden.
- Informationen zu Ex-Zulassungen sind in der entsprechenden Dokumentation zu finden, die mit dem Messsystem mitgeliefert wird. Sicherheitsanweisungen sind auf der Produktdokumentations-DVD unter [www.emerson.com](http://www.emerson.com) zu finden.

### 3.3.1 Anschlussparameter für Ex-Bereiche

#### ⚠ GEFAHR!

- Gefährliche Spannungen können schwere oder sogar tödliche Verletzungen verursachen. Vor der Verkabelung des Messsystems die Spannungsversorgung vom Messumformer trennen, um die Gefahr von gefährlichen Spannungen zu reduzieren.
- Eine unsachgemäße Verkabelung in explosionsgefährdeter Atmosphäre kann zu Explosionen führen. Das Messsystem nur in Bereichen installieren, die der Klassifizierungskennzeichnung für Ex-Bereiche am Messsystem entsprechen.

#### Eingangsparameter

Tabelle 3-2: Eingangsparameter: alle Anschlüsse

Parameter	Spannungsversorgung	4-20 mA/Binärausgang/Zeitperiodensignal	RS-485
Spannung ( $U_i$ )	30 VDC	30 VDC	18 VDC
Strom ( $I_i$ )	484 mA	484 mA	484 mA
Leistung ( $P_i$ )	2,05 W	2,05 W	2,05 W
Interne Kapazität ( $C_i$ )	0,0 pF	0,0 pF	0,0011 pF
Interne Induktivität ( $L_i$ )	0,0 H	0,0 H	0,0 H

#### Parameter für den RS-485-Ausgang und das Kabel

Alle Anschlüsse des Messsystems werden von der angeschlossenen eigensicheren Sicherheitsbarriere mit Spannung versorgt. Sämtliche Kabelparameter werden von den Ausgangsparametern dieser Geräte abgeleitet. Der RS-485-Anschluss wird außerdem von der angeschlossenen Barriere (MTL7761AC) mit Spannung versorgt. Dieser Anschluss verfügt jedoch über besondere Ausgangs- und Kabelparameter.

**Tabelle 3-3: Anschlussparameter des RS-485-Ausgangs und -Kabels (MTL7761AC)**

<b>Eingangsparameter</b>	
Spannung ( $U_i$ )	18 VDC
Strom ( $I_i$ )	100 mA
Interne Kapazität ( $C_i$ )	1 nF
Interne Induktivität ( $L_i$ )	0,0 H
<b>Ausgangsparameter</b>	
Spannung ( $U_r$ )	9,51 VDC
Strom (momentan) ( $I_o$ )	480 mA
Strom (dauerhaft) ( $I$ )	106 mA
Leistung ( $P_o$ )	786 mW
Innenwiderstand ( $R_i$ )	19,8 $\Omega$
<b>Kabelparameter für Group IIC</b>	
Externe Kapazität ( $C_o$ )	85 nF
Externe Induktivität ( $L_o$ )	154 $\mu$ H
Verhältnis von externer Induktivität zu Widerstand ( $L_o/R_o$ )	31,1 $\mu$ H/ $\Omega$
<b>Kabelparameter für Group IIB</b>	
Externe Kapazität ( $C_o$ )	660 nF
Externe Induktivität ( $L_o$ )	610 $\mu$ H
Verhältnis von externer Induktivität zu Widerstand ( $L_o/R_o$ )	124,4 $\mu$ H/ $\Omega$

**Spannung im Ex-Bereich** Die Anschlussparameter des Messsystems erfordern, dass die Leerlaufspannung der ausgewählten Barriere auf unter 30 VDC ( $V_{max} = 30$  VDC) begrenzt wird.

**Strom im Ex-Bereich** Die Anschlussparameter des Messsystems erfordern, dass die Summe der Kurzschlussströme der ausgewählten Barriere für alle Ausgänge weniger als 484 mA ( $I_{max} = 484$  mA) beträgt.

**Kapazität im Ex-Bereich** Die Kapazität ( $C_i$ ) des Messsystems beträgt 0,0011  $\mu$ F. Die Summe dieses Werts und der Leitungskapazität ( $C_{Kabel}$ ) muss unterhalb der maximal zulässigen Kapazität ( $C_a$ ) liegen, die durch die Sicherheitsbarriere festgelegt wird. Die folgende Gleichung zur Berechnung der max. Kabellänge zwischen Messsystem und Barriere verwenden:  $C_i + C_{cable} \leq C_a$

**Induktivität im Ex-Bereich** Die Induktivität ( $L_i$ ) des Messsystems beträgt 0,0  $\mu$ H. Die Summe dieses Werts und der Induktivität der Feldverkabelung ( $L_{Kabel}$ ) muss unterhalb der maximale zulässigen Induktivität ( $L_a$ ) liegen, die durch die Sicherheitsbarriere festgelegt wird. Die folgende Gleichung kann dann zur Berechnung der max. Kabellänge zwischen Messsystem und Barriere verwendet werden:  $L_i + L_{cable} \leq L_a$

### 3.3.2 Verkabelung aller eigensicheren Ausgänge mittels Sicherheitsbarrieren

Micro Motion bietet einen Installationssatz mit Sicherheitsbarrieren für die Verkabelung des Messsystems in Ex-Bereichen. Weitere Informationen zur Bestellung eines Barrierensatzes erhalten Sie von Ihrem Vertriebsvertreter vor Ort oder vom Kundendienst unter [flow.support@emerson.com](mailto:flow.support@emerson.com).

#### ⚠ VORSICHT!

- **Die Installation und Verkabelung des Messsystems muss durch entsprechend geschultes Personal und in Übereinstimmung mit den örtlichen Verfahrensrichtlinien vorgenommen werden.**
- **Informationen zu Ex-Zulassungen sind in der entsprechenden Dokumentation zu finden, die mit dem Messsystem mitgeliefert wird. Sicherheitsanweisungen sind auf der Produktdokumentations-DVD unter [www.emerson.com](http://www.emerson.com) zu finden.**

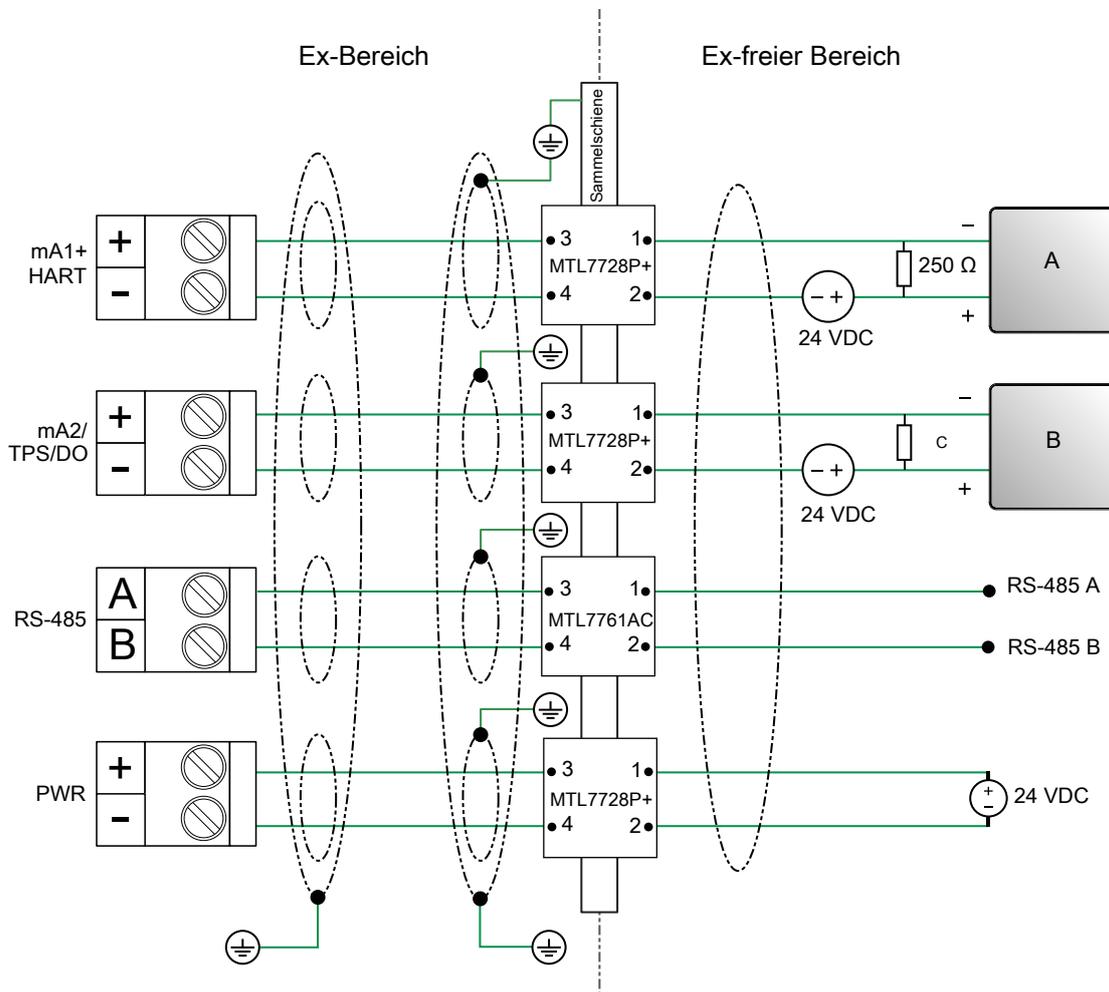
Der Sicherheitsbarrierensatz stellt Barrieren für den Anschluss aller verfügbaren Messsystemausgänge zur Verfügung. Die mitgelieferten Barrieren mit den entsprechenden Ausgängen verwenden.

Ausgang/Ausgänge	Barriere
4-20 mA	MTL7728P+
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4-20 mA</li> <li>• Zeitperiodensignal (TPS)</li> <li>• Binär</li> </ul>	MTL7728P+
Modbus/RS-485	MTL7761AC
Spannungsversorgung	MTL7728P+

#### Verfahren

Die Barrieren mit den entsprechenden Ausgangsklemmen und -stiften verdrahten (siehe [Abbildung 3-3](#)).

**Abbildung 3-3: Verkabelung eigensicherer mA-/Binär-/Zeitperiodensignal-Ausgänge mittels Sicherheitsbarrieren**



- A. HART/Feldkommunikator  
 B. Signalverarbeitungseinheit  
 C. Der empfohlene Widerstand variiert in Abhängigkeit des Ausgangs von Kanal B. Für mA-Ausgänge beträgt der empfohlene Widerstand 250  $\Omega$ . Für Zeitperiodensignal- oder Binärausgänge beträgt der empfohlene Widerstand 500-1000  $\Omega$ .

**⚠ VORSICHT!**

- In Umgebungen mit elektrischem Rauschen ist das Kabel in einem sicheren Bereich abzuschirmen.
- Um den Vorschriften der EU-Richtlinie für elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) zu entsprechen, muss das Messsystem mit einem geeigneten Gerätekabel angeschlossen werden. Das Messgerätekabel sollte über eine separate Abschirmung, Folie oder Geflecht über jedem verdrehten Adernpaar und eine alle Adernpaare umfassende Gesamtabschirmung verfügen. Sofern die lokalen Vorgaben es zulassen, ist die Gesamtabschirmung des Kabels an beiden Enden (360°-Verbindung an beiden Enden) mit der Erde zu verbinden. Die einzelnen inneren Abschirmungen nur am Controller-Ende verbinden.
- Zur Sicherheit die inneren einzelnen Abschirmungen in Ex-Bereichen nicht an Erde anschließen.
- An der Eintrittsstelle des Kabels in die Anschlussdose des Messsystem-Zwischenverstärkers Kabelverschraubungen aus Metall verwenden. Nicht benutzte Leitungseinführungen mit Blindstopfen aus Metall verschließen.

### 3.3.3 Verkabelung der eigensicheren Analogausgänge mittels galvanischer Trennelemente

Micro Motion bietet einen Installationssatz mit galvanischen Trennelementen zur Verkabelung der analogen Ausführung des Messsystems in Ex-Bereichen. Weitere Informationen zur Bestellung eines Trennelementesatzes für Ihr Messsystem erhalten Sie von Ihrem Vertriebsvertreter vor Ort oder vom Micro Motion Kundendienst unter [flow.support@emerson.com](mailto:flow.support@emerson.com).

#### ⚠ VORSICHT!

- **Die Installation und Verkabelung des Messsystems muss durch entsprechend geschultes Personal und in Übereinstimmung mit den örtlichen Verfahrensrichtlinien vorgenommen werden.**
- **Informationen zu Ex-Zulassungen sind in der entsprechenden Dokumentation zu finden, die mit dem Messsystem mitgeliefert wird. Sicherheitsanweisungen sind auf der Micro Motion Produktdokumentations-DVD und auf der Website von Micro Motion unter [www.emerson.com](http://www.emerson.com) zu finden.**

Der Satz mit galvanischen Trennelementen (analoge Ausführung) enthält Trennelemente für den Anschluss der folgenden Ausgänge. Die mitgelieferten Trennelemente mit den entsprechenden Ausgängen verwenden.

#### Anmerkung

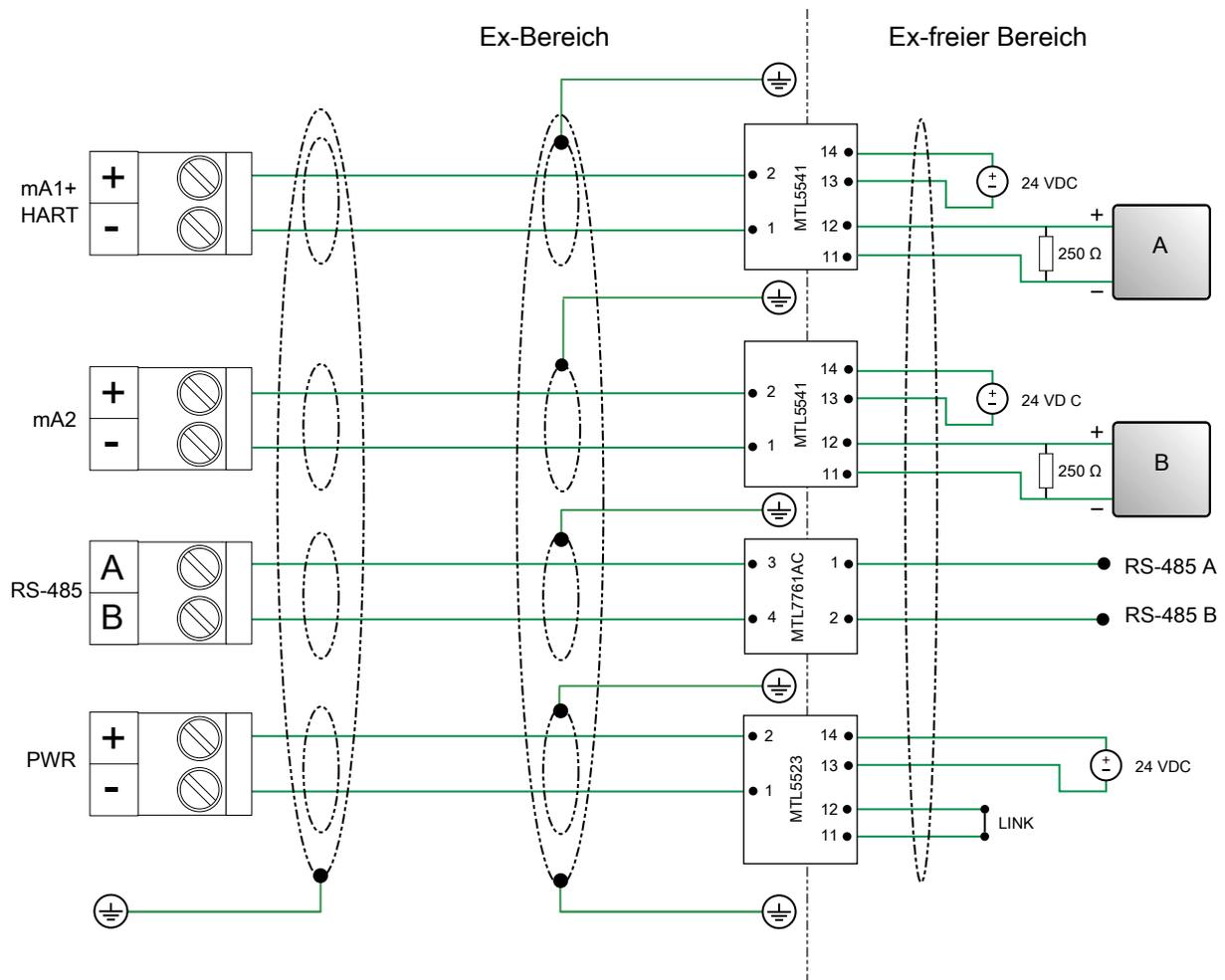
Die RS-485-Barriere ist nicht galvanisch getrennt.

Ausgang/Ausgänge	Trennelement
4-20 mA + HART	MTL5541
4-20 mA	MTL5541
Modbus/RS-485	MTL7761AC
Spannungsversorgung	MTL5523

#### Verfahren

Die Trennelemente mit den entsprechenden Ausgangsklemmen und -stiften verdrahten (siehe [Abbildung 3-4](#)).

**Abbildung 3-4: Eigensichere Ausgangsverkabelung mittels galvanischer Trennelemente (mA-Ausgangsoption)**



- A. HART/Feldkommunikator  
B. Signalverarbeitungseinheit

**⚠ VORSICHT!**

- In Umgebungen mit elektrischem Rauschen ist das Kabel in einem sicheren Bereich abzuschirmen.
- Um den Vorschriften der EU-Richtlinie für elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) zu entsprechen, muss das Messsystem mit einem geeigneten Gerätekabel angeschlossen werden. Das Messgerätekabel sollte über eine separate Abschirmung, Folie oder Geflecht über jedem verdrehten Adernpaar und eine alle Adernpaare umfassende Gesamtabschirmung verfügen. Sofern die lokalen Vorgaben es zulassen, ist die Gesamtabschirmung des Kabels an beiden Enden (360°-Verbindung an beiden Enden) mit der Erde zu verbinden. Die einzelnen inneren Abschirmungen nur am Controller-Ende verbinden.
- Zur Sicherheit die inneren einzelnen Abschirmungen in Ex-Bereichen nicht an Erde anschließen.
- An der Eintrittsstelle des Kabels in die Anschlussdose des Messsystem-Zwischenverstärkers Kabelverschraubungen aus Metall verwenden. Nicht benutzte Leitungseinführungen mit Blindstopfen aus Metall verschließen.

### 3.3.4 Verkabelung der Ausführungen mit eigensicherem Zeitperiodensignal- (TPS) oder Binärausgang mittels galvanischer Trennelemente

Micro Motion bietet einen Installationssatz mit galvanischen Trennelementen für die Verkabelung der Messsystemausführung mit Zeitperiodensignal- (TPS) oder Binärausgängen in Ex-Bereichen. Weitere Informationen zur Bestellung eines Trennelementesatzes für Ihr Messsystem erhalten Sie von Ihrem Vertriebsvertreter vor Ort oder vom Micro Motion Kundendienst unter [flow.support@emerson.com](mailto:flow.support@emerson.com).

#### VORSICHT!

- Die Installation und Verkabelung des Messsystems muss durch entsprechend geschultes Personal und in Übereinstimmung mit den örtlichen Verfahrensrichtlinien vorgenommen werden.
- Informationen zu Ex-Zulassungen sind in der entsprechenden Dokumentation zu finden, die mit dem Messsystem mitgeliefert wird. Sicherheitsanweisungen sind auf der Micro Motion Produktdokumentations-DVD und auf der Website von Micro Motion unter [www.emerson.com](http://www.emerson.com) zu finden.

Der Satz mit galvanischen Trennelementen (Version mit Zeitperiodensignal- (TPS)/ Binärausgang) enthält Trennelemente für den Anschluss der folgenden Ausgänge. Die mitgelieferten Trennelemente mit den entsprechenden Ausgängen verwenden.

#### Anmerkung

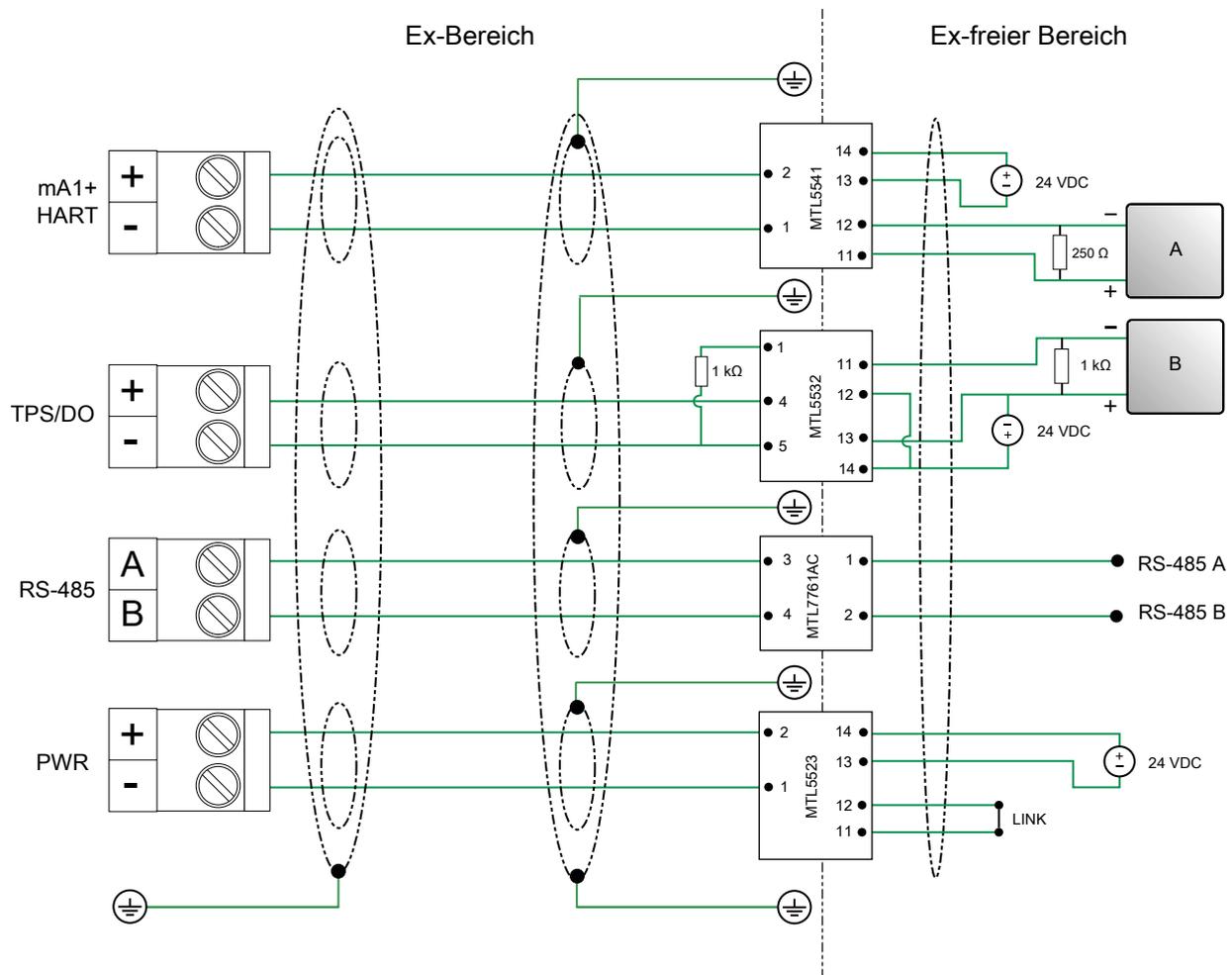
Die RS-485-Barriere ist nicht galvanisch getrennt.

Ausgang/Ausgänge	Trennelement
4-20 mA + HART	MTL5541
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeitperiodensignal (TPS)</li> <li>• Binär</li> </ul>	MTL5532
Modbus/RS-485	MTL7761AC
Spannungsversorgung	MTL5523

#### Verfahren

1. Die Trennelemente mit den entsprechenden Ausgangsklemmen und -stiften verdrahten (siehe [Abbildung 3-5](#)).

**Abbildung 3-5: Ausgangsverkabelung für Ex-Bereiche mittels galvanischer Trennelemente (Zeitperiodensignal- (TPS) und Binärausgangsoptionen)**



- A. HART/Feldkommunikator  
B. Signalverarbeitungseinheit

**⚠ VORSICHT!**

- In Umgebungen mit elektrischem Rauschen ist das Kabel in einem sicheren Bereich abzuschirmen.
- Um den Vorschriften der EU-Richtlinie für elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) zu entsprechen, muss das Messsystem mit einem geeigneten Gerätekabel angeschlossen werden. Das Messgerätekabel sollte über eine separate Abschirmung, Folie oder Geflecht über jedem verdrehten Adernpaar und eine alle Adernpaare umfassende Gesamtabschirmung verfügen. Sofern die lokalen Vorgaben es zulassen, ist die Gesamtabschirmung des Kabels an beiden Enden (360°-Verbindung an beiden Enden) mit der Erde zu verbinden. Die einzelnen inneren Abschirmungen nur am Controller-Ende verbinden.
- Zur Sicherheit die inneren einzelnen Abschirmungen in Ex-Bereichen nicht an Erde anschließen.
- An der Eintrittsstelle des Kabels in die Anschlussdose des Messsystem-Zwischenverstärkers Kabelverschraubungen aus Metall verwenden. Nicht benutzte Leitungseinführungen mit Blindstopfen aus Metall verschließen.

- Die Einstellungen des Trennschalters für den Zeitperiodensignal- (TPS)/ Binäranschluss (Trennelement MTL5532) vornehmen. Die Trennschalter für Pin 1 bis 5 entsprechend einstellen (siehe [Tabelle 3-4](#)).

Die Schalter befinden sich seitlich am Trennelement und müssen entweder auf **Aus** (obere Stellung) oder **Ein** (untere Stellung) gesetzt sein.

Abbildung 3-6: Anordnung des Schalters MTL5532 (und EIN/AUS-Schalterstellung)

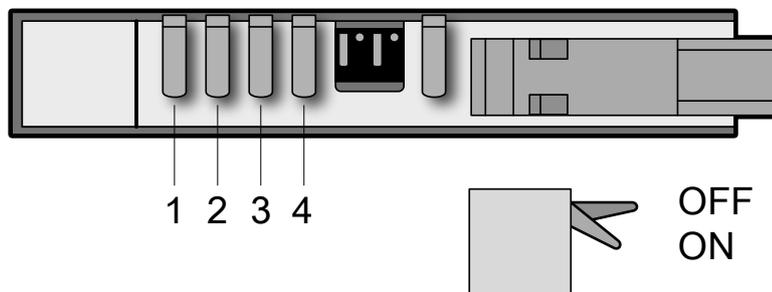


Tabelle 3-4: Einstellungen des Schalters MTL5532

Schalter	EIN/AUS?
1	EIN
2	AUS
3	AUS
4	EIN

## 3.4 Verkabelung des Prozessors für die abgesetzt montierte Option 2700 mit FOUNDATION™-Feldbus

### 3.4.1 RS-485-Parameter für die abgesetzt montierte Option 2700 mit FOUNDATION™-Feldbus

#### ⚠ GEFAHR!

Gefährliche Spannungen können schwere oder sogar tödliche Verletzungen verursachen. Vor der Verkabelung des Messsystems die Spannungsversorgung vom Messumformer trennen, um die Gefahr von gefährlichen Spannungen zu reduzieren.

#### ⚠ GEFAHR!

Eine unsachgemäße Verkabelung in explosionsgefährdeter Atmosphäre kann zu Explosionen führen. Das Messsystem nur in Bereichen installieren, die der Klassifizierungskennzeichnung für Ex-Bereiche am Messsystem entsprechen.

**Tabelle 3-5: Parameter für den RS-485-Ausgang und das Kabel**

<b>Kabelparameter für den eigensicheren Kreis (linear)</b>	
Spannung ( $U_i$ )	17,22 VDC
Strom ( $I_i$ )	484 mA
Maximale Kapazität ( $C_i$ )	1 nF
Maximale Induktivität ( $L_i$ )	Vernachlässigbar
<b>Kabelparameter für Ex ib IIB, Ex ib IIC</b>	
Spannung ( $U_o$ )	9,51 VDC
Strom (momentan) ( $I_o$ )	480 mA
Strom (dauerhaft) ( $I$ )	106 mA
Leistung ( $P_o$ )	786 mW
Innenwiderstand ( $R_i$ )	19,8 $\Omega$
<b>Kabelparameter für Group IIC</b>	
Maximale externe Kapazität ( $C_o$ )	85 nF
Maximale externe Induktivität ( $L_o$ )	25 $\mu$ H
Verhältnis von maximaler externer Induktivität zu Widerstand ( $L_o/R_o$ )	31,1 $\mu$ H/ $\Omega$
<b>Kabelparameter für Group IIB</b>	
Maximale externe Kapazität ( $C_o$ )	660 nF
Maximale externe Induktivität ( $L_o$ )	260 $\mu$ H
Verhältnis von maximaler externer Induktivität zu Widerstand ( $L_o/R_o$ )	124,4 $\mu$ H/ $\Omega$

## 3.4.2 Anschluss des 4-adrigen Kabels

### Arten und Verwendung von 4-adrigen Kabeln

Micro Motion bietet zwei Arten von 4-adrigen Kabeln an: abgeschirmt und armiert. Beide Arten enthalten Beidrähte am Schirm.

Das von Micro Motion gelieferte Kabel besteht aus einem Adernpaar mit einem roten und schwarzen 0,75 mm<sup>2</sup> (AWG 18) Draht für die Gleichspannungsversorgung und einem Adernpaar mit einem weißen und grünen 0,35 mm<sup>2</sup> (AWG 22) Draht für den RS-485-Anschluss.

Das vom Kunden beigestellte Kabel muss folgende Anforderungen erfüllen:

- Paarweise verdreht.
- Entsprechende Anforderungen für Ex-Bereiche, wenn der Core-Prozessor in einem Ex-Bereich installiert wird.
- Adernquerschnitt entsprechend der Länge des Kabels zwischen Core-Prozessor und Messumformer.
- 0,35 mm<sup>2</sup> (AWG 22) Adernquerschnitt bei einer Kabellänge von weniger als 300 m (1000 Fuß).

## Vorbereitung eines Kabels mit einem Kabelschutzrohr aus Metall

### Voraussetzungen

#### Anmerkung

Wenn ein nicht abgeschirmtes Kabel in einem durchgehenden metallischen Kabelschutzrohr mit 360°-Schirmabschluss installiert ist, muss nur das Kabel vorbereitet werden – das Abschirmverfahren kann weggelassen werden.

### Verfahren

1. Den integrierten Prozessor mithilfe eines Schlitzschraubendrehers entfernen.
2. Das Kabelschutzrohr gegen den Sensor schieben.
3. Das Kabel durch das Kabelschutzrohr führen.
4. Die Beidrähte abschneiden und an beiden Enden des Kabelschutzrohrs frei hängen lassen.

## Vorbereitung eines Kabels mit vom Anwender bereitgestellten Kabelverschraubungen

### Voraussetzungen

#### Wichtig

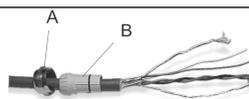
Vom Kunden beigestellte Kabelverschraubungen müssen für den Abschluss der Beidrähte geeignet sein.

### Verfahren

1. Den Core-Prozessor mithilfe eines Schlitzschraubendrehers entfernen.
2. Die Adern durch die Kabelverschraubung führen.
3. Abschirmung und Beidrähte in der Kabelverschraubung terminieren.
4. Die Kabelverschraubung gemäß den Anweisungen des Herstellers montieren.

## Vorbereitung eines Kabels mit von Micro Motion bereitgestellten Kabelverschraubungen

1. Den Core-Prozessor mithilfe eines Schlitzschraubendrehers entfernen.
2. Die Drähte durch die Stopfbuchsenmutter und den Klemmeinsatz führen.



A. Stopfbuchsenmutter

B. Klemmeinsatz

3. Die Kabelummantelung abisolieren.

Option	Beschreibung
NPT-Kabelverschraubung	115 mm (4 1/2 Zoll) abisolieren
M20-Kabelverschraubung	108 mm (4 1/4 Zoll) abisolieren

4. Die durchsichtige Umhüllung und das Füllmaterial entfernen.
5. Den größten Teil des Schirms abisolieren.

Option	Beschreibung
NPT-Kabelverschraubung	Alles bis auf 19 mm (3/4 Zoll) abisolieren
M20-Kabelverschraubung	Alles bis auf 12 mm (1/2 Zoll) abisolieren

6. Die Beidrähte zweimal um die Abschirmung wickeln und die überstehenden Enden der Beidrähte abschneiden.



A. Beidrähte um Abschirmung gewickelt

7. Nur für Folienschirm (geschirmtes Kabel):

**Anmerkung**

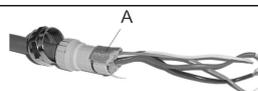
Im Fall eines Geflechschirms (armiertes Kabel) diesen Schritt auslassen und mit dem nächsten Schritt fortfahren.

Option	Beschreibung
NPT-Kabelverschraubung	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Den abgeschirmten Schrumpfschlauch über die Beidrähte schieben. Sicherstellen, dass die Drähte vollständig abgedeckt sind.</li> <li>b. Den Schrumpfschlauch auf 120 °C (250 °F) erwärmen, um ihn zum Schrumpfen zu bringen. Das Kabel dabei nicht verbrennen.</li> <li>c. Den Klemmeinsatz so positionieren, dass das innenliegende Ende bündig mit dem Geflecht des Schrumpfschlauchs abschließt.</li> </ol>

A. Schrumpfschlauch mit Abschirmung  
 B. Nach der Wärmeeinwirkung

Option	Beschreibung
M20-Kabelverschraubung	7 mm (0,3 Zoll) abschneiden.  A. Abschneiden

8. Für den Zusammenbau der Kabelverschraubung die Abschirmung oder den Geflechtschirm zurück über den Klemmeinsatz und 3 mm (1/8 Zoll) über den O-Ring falten.



A. Zurückgefaltete Abschirmung

9. Die Kabelverschraubung in die Öffnung des Kabelschutzrohrs am Gehäuse des Core-Prozessors einbauen.  
10. Die Drähte durch die Kabelverschraubung führen und die Stopfbuchsenmutter an der Kabelverschraubung festziehen.

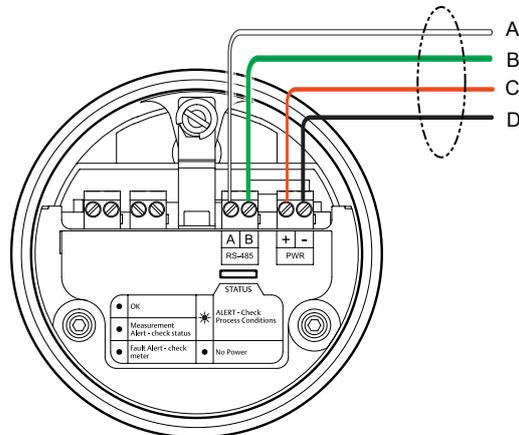


A. Zurückgefaltete Abschirmung  
B. Kabelverschraubung

### 3.4.3 Verkabelung des Prozessors für die abgesetzt montierte Option 2700 mit FOUNDATION-Feldbus™

Die folgende Abbildung zeigt den Anschluss der einzelnen Adern eines 4-adrigen Kabels an die Anschlussklemmen des Prozessors. Detaillierte Informationen zur Montage und Verkabelung des abgesetzt montierten Messumformers 2700 mit FOUNDATION-Feldbus sind in der Installationsanleitung des Messumformers zu finden.

**Abbildung 3-7: Anschlüsse des Prozessors (Modbus/RS-485) am abgesetzt montierten Messumformer 2700 FF**



- A. Weiße Ader an RS-485/Anschlussklemme A
- B. Grüne Ader an RS-485/Anschlussklemme B
- C. Rote Ader an die (+) Anschlussklemme der Spannungsversorgung
- D. Schwarze Ader an die (-) Anschlussklemme der Spannungsversorgung

#### Wichtig

- Um den Vorschriften der EU-Richtlinie für elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) zu entsprechen, wird empfohlen, das Messsystem mit einem geeigneten Kabel für Messgeräte anzuschließen. Das Messgerätekabel sollte über eine oder mehrere separate Abschirmungen, eine Folienabschirmung oder einen Geflechschirm über alle verdrehten Adernpaare sowie über eine alle Adernpaare umfassende Gesamtabschirmung verfügen. Sofern zulässig sollte die Gesamtabschirmung des Kabels an beiden Enden (beidseitige 360°-Verbindung) mit Erde verbunden werden. Die einzelne(n) innere(n) Abschirmung(en) sollte(n) nur an einem Ende mit dem Controller verbunden werden.
- An der Eintrittsstelle des Kabels in die Anschlussdose des Messsystem-Zwischenverstärkers sollten Kabelverschraubungen aus Metall verwendet werden. Nicht benutzte Leitungseinführungen mit Blindstopfen aus Metall verschließen.

## 3.5 Verkabelung externer Geräte (HART Multidrop)

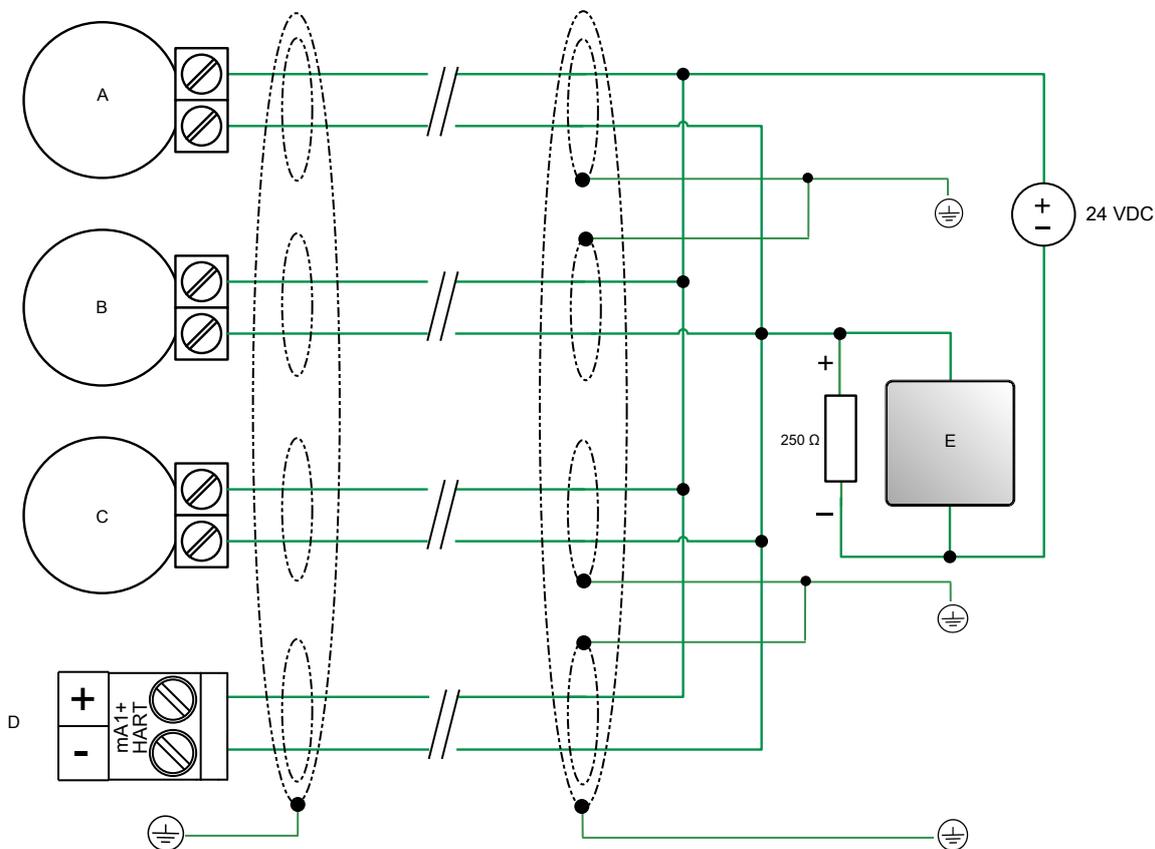
Es können bis zu drei externe HART-Geräte mit dem Messsystem verkabelt werden. Die folgenden Informationen enthalten Anschlussschemata für die Herstellung dieser Verbindungen in Ex-freien und Ex-Bereichen.

### 3.5.1 Verkabelung von mA1 in einer HART-Multidrop-Umgebung

#### Wichtig

Für die Verkabelung der Spannungsversorgung und Ausgänge siehe [Verkabelung der Spannungsversorgung und Ausgänge in einer HART-Umgebung mit Einzelkreis](#).

Abbildung 3-8: Verkabelung von mA1 in einer HART-Multidrop-Umgebung



- A. HART-Gerät 1
- B. HART-Gerät 2
- C. HART-Gerät 3
- D. Messsystem (mA+/HART-Ausgang)
- E. HART/Feldkommunikator

#### ⚠ VORSICHT!

- Um den Vorschriften der EU-Richtlinie für elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) zu entsprechen, muss das Messsystem mit einem geeigneten Gerätekabel angeschlossen werden. Das Messgerätekabel sollte über eine separate Abschirmung, Folie oder Geflecht über jedem verdrehten Adernpaar und eine alle Adernpaare umfassende Gesamtabschirmung verfügen. Sofern die lokalen Vorgaben es zulassen, ist die Gesamtabschirmung des Kabels an beiden Enden (360°-Verbindung an beiden Enden) mit der Erde zu verbinden. Die einzelnen inneren Abschirmungen nur am Controller-Ende verbinden.
- An der Eintrittsstelle des Kabels in die Anschlussdose des Messsystem-Zwischenverstärkers Kabelverschraubungen aus Metall verwenden. Nicht benutzte Leitungseinführungen mit Blindstopfen aus Metall verschließen.

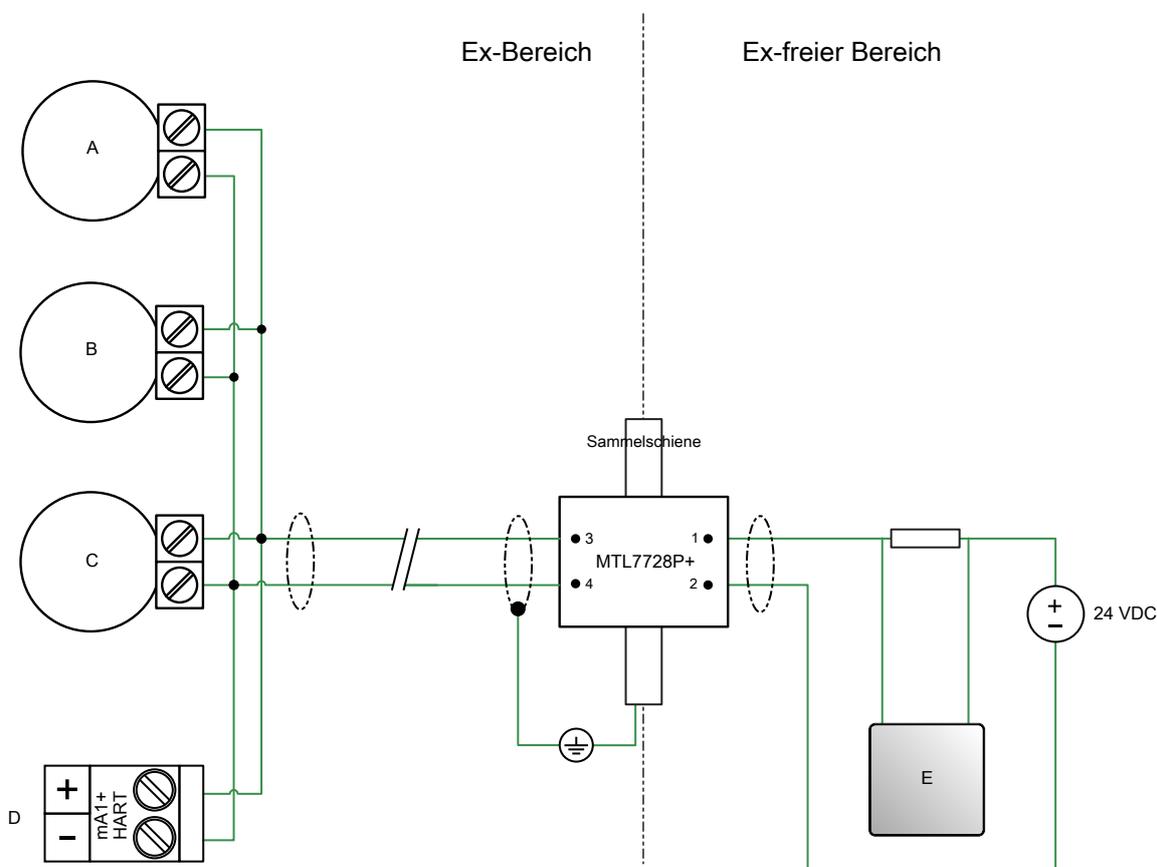
## 3.5.2 Verkabelung externer HART-Geräte im eigensicheren Bereich

Es können bis zu drei externe HART-Geräte in einem eigensicheren Bereich verkabelt werden. Die nachfolgenden Anschlussschemata zeigen eine HART-Multidrop-Verbindung unter Verwendung eines einzelnen Barriereanschlusses (siehe [Abbildung 3-9](#)) und mehrerer Barriereanschlüsse (siehe [Abbildung 3-10](#)).

Beim Anschluss an eine einzelne Barriere die Kabelparameter (für jedes Gerät) wie folgt bestimmen:

- Die Summe der Parameter  $C_i$  und  $L_i$  für jedes angeschlossene Gerät bilden.
- Die Summe von  $C_o$  und  $L_o$  für die Barriere abziehen.
- Alle Geräte mit einem festen 4-mA-Ausgang konfigurieren.

Abbildung 3-9: Verkabelung externer Geräte im eigensicheren Bereich (einzelne Barriere)

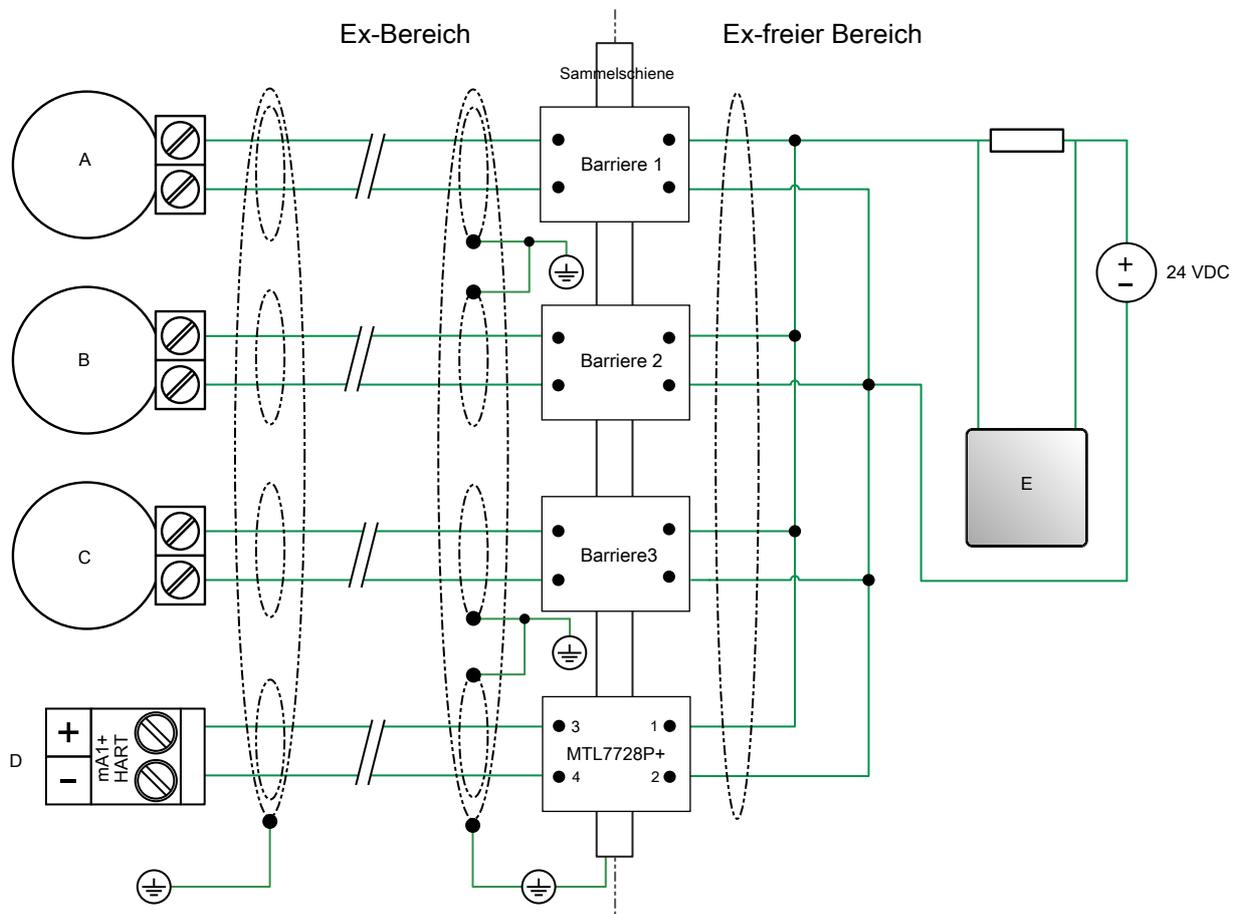


- A. HART-Gerät 1  
 B. HART-Gerät 2  
 C. HART-Gerät 3  
 D. Messsystem (mA+/HART-Ausgang)  
 E. HART/Feldkommunikator

**⚠ VORSICHT!**

- **In Umgebungen mit elektrischem Rauschen ist das Kabel in einem sicheren Bereich abzuschirmen.**
- **Um den Vorschriften der EU-Richtlinie für elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) zu entsprechen, muss das Messsystem mit einem geeigneten Gerätekabel angeschlossen werden. Das Messgerätekabel sollte über eine separate Abschirmung, Folie oder Geflecht über jedem verdrehten Adernpaar und eine alle Adernpaare umfassende Gesamtabschirmung verfügen. Sofern die lokalen Vorgaben es zulassen, ist die Gesamtabschirmung des Kabels an beiden Enden (360°-Verbindung an beiden Enden) mit der Erde zu verbinden. Die einzelnen inneren Abschirmungen nur am Controller-Ende verbinden.**
- **Zur Sicherheit die inneren einzelnen Abschirmungen in Ex-Bereichen nicht an Erde anschließen.**
- **An der Eintrittsstelle des Kabels in die Anschlussdose des Messsystem-Zwischenverstärkers Kabelverschraubungen aus Metall verwenden. Nicht benutzte Leitungseinführungen mit Blindstopfen aus Metall verschließen.**

Abbildung 3-10: Verkabelung externer Geräte im eigensicheren Bereich (mehrere Barrieren)



- A. HART-Gerät 1
- B. HART-Gerät 2
- C. HART-Gerät 3
- D. Messsystem (mA+/HART-Ausgang)
- E. HART/Feldkommunikator

#### ⚠ VORSICHT!

- In Umgebungen mit elektrischem Rauschen ist das Kabel in einem sicheren Bereich abzuschirmen.
- Um den Vorschriften der EU-Richtlinie für elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) zu entsprechen, muss das Messsystem mit einem geeigneten Geräte Kabel angeschlossen werden. Das Messgerätekabel sollte über eine separate Abschirmung, Folie oder Geflecht über jedem verdrehten Adernpaar und eine alle Adernpaare umfassende Gesamtabschirmung verfügen. Sofern die lokalen Vorgaben es zulassen, ist die Gesamtabschirmung des Kabels an beiden Enden (360°-Verbindung an beiden Enden) mit der Erde zu verbinden. Die einzelnen inneren Abschirmungen nur am Controller-Ende verbinden.
- Zur Sicherheit die inneren einzelnen Abschirmungen in Ex-Bereichen nicht an Erde anschließen.
- An der Eintrittsstelle des Kabels in die Anschlussdose des Messsystem-Zwischenverstärkers Kabelverschraubungen aus Metall verwenden. Nicht benutzte Leitungseinführungen mit Blindstopfen aus Metall verschließen.

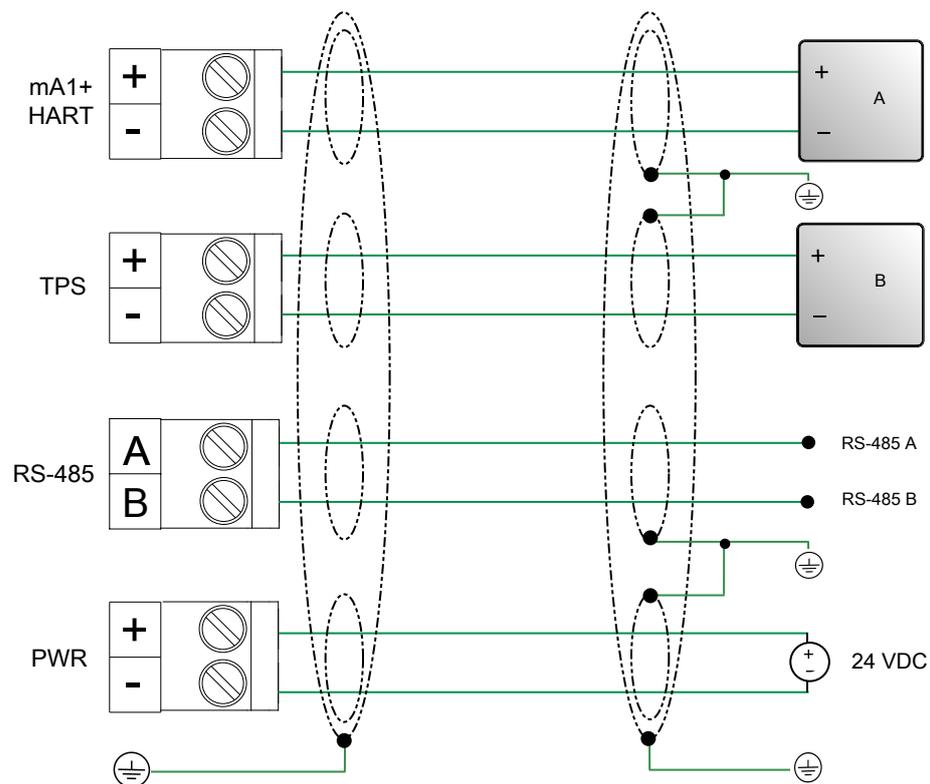
## 3.6 Verkabelung mit Signalkonvertern und/oder Mengenumwertern

Messsysteme mit einem Zeitperiodensignalausgang (TPS) können direkt mit einem Signalkonverter oder Mengenumwerter verkabelt werden. Die folgenden Informationen enthalten Anschlussschemata für die Herstellung dieser Verbindungen in Ex-freien und Ex-Bereichen.

Bei Verkabelung des Messsystems mit einem aktiven HART-Host oder Signalkonverter/ Mengenumformer muss keine externe Spannungsversorgung für die Ausgangsanschlüsse bereitgestellt werden. Die für diese Anschlüsse erforderliche Spannung von 24 VDC wird von den aktiven Geräten geliefert.

### 3.6.1 Verkabelung mit einem Signalkonverter/Mengenumwerter in einem Bereich mit Ex-Schutz/ druckfester Kapselung oder in einem nicht explosionsgefährdeten Bereich

**Abbildung 3-11: Verkabelung mit einem Signalkonverter/Mengenumwerter in einem Bereich mit Ex-Schutz/druckfester Kapselung oder in einem nicht explosionsgefährdeten Bereich**



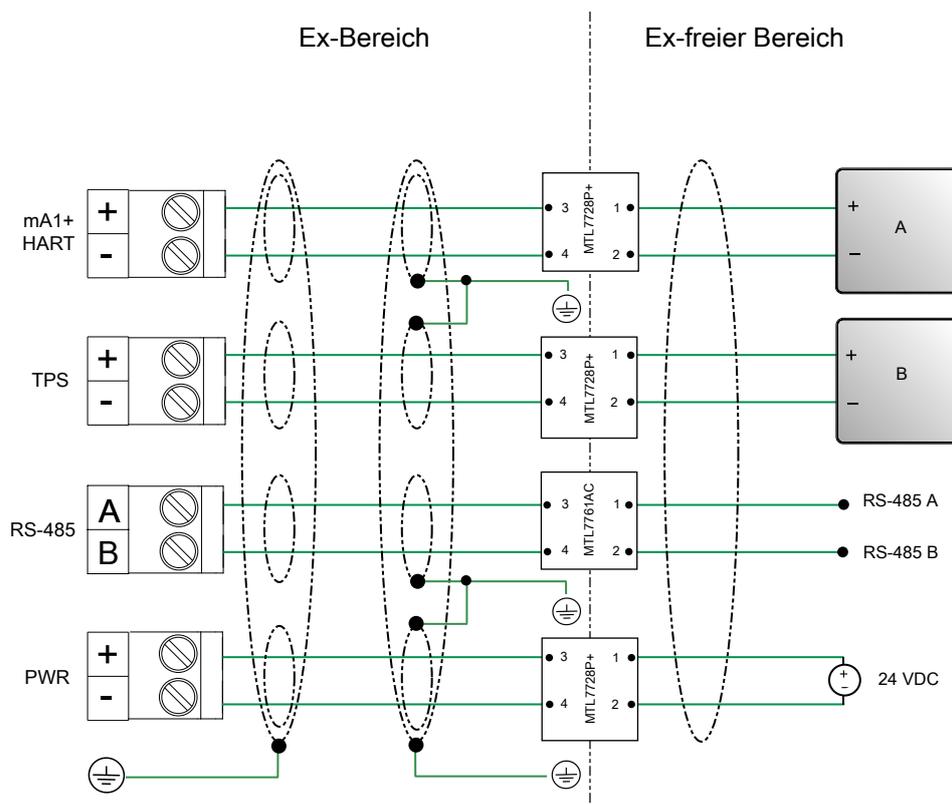
- A. Aktiver HART-Host  
 B. Aktiver Signalkonverter/Mengenumwerter

#### ⚠ VORSICHT!

- Um den Vorschriften der EU-Richtlinie für elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) zu entsprechen, muss das Messsystem mit einem geeigneten Gerätekabel angeschlossen werden. Das Messgerätekabel sollte über eine separate Abschirmung, Folie oder Geflecht über jedem verdrehten Adernpaar und eine alle Adernpaare umfassende Gesamtabschirmung verfügen. Sofern die lokalen Vorgaben es zulassen, ist die Gesamtabschirmung des Kabels an beiden Enden (360°-Verbindung an beiden Enden) mit der Erde zu verbinden. Die einzelnen inneren Abschirmungen nur am Controller-Ende verbinden.
- An der Eintrittsstelle des Kabels in die Anschlussdose des Messsystem-Zwischenverstärkers Kabelverschraubungen aus Metall verwenden. Nicht benutzte Leitungseinführungen mit Blindstopfen aus Metall verschließen.

## 3.6.2 Verkabelung mit einem Signalkonverter/Mengenumwerter im eigensicheren Bereich

Abbildung 3-12: Verkabelung mit einem Signalkonverter/Mengenumwerter im eigensicheren Bereich



- A. Aktiver HART-Host  
 B. Aktiver Signalkonverter/Mengenumwerter

### ⚠ VORSICHT!

- In Umgebungen mit elektrischem Rauschen ist das Kabel in einem sicheren Bereich abzuschirmen.
- Um den Vorschriften der EU-Richtlinie für elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) zu entsprechen, muss das Messsystem mit einem geeigneten Gerätekabel angeschlossen werden. Das Messgerätekabel sollte über eine separate Abschirmung, Folie oder Geflecht über jedem verdrehten Adernpaar und eine alle Adernpaare umfassende Gesamtabschirmung verfügen. Sofern die lokalen Vorgaben es zulassen, ist die Gesamtabschirmung des Kabels an beiden Enden (360°-Verbindung an beiden Enden) mit der Erde zu verbinden. Die einzelnen inneren Abschirmungen nur am Controller-Ende verbinden.
- Zur Sicherheit die inneren einzelnen Abschirmungen in Ex-Bereichen nicht an Erde anschließen.
- An der Eintrittsstelle des Kabels in die Anschlussdose des Messsystem-Zwischenverstärkers Kabelverschraubungen aus Metall verwenden. Nicht benutzte Leitungseinführungen mit Blindstopfen aus Metall verschließen.

# 4 Erdung

Das Messsystem muss im Einklang mit den vor Ort geltenden Normen geerdet werden. Der Kunde ist für die Kenntnis und die Einhaltung aller anzuwendenden Normen verantwortlich.

## Voraussetzungen

Die folgenden Richtlinien sind für die Erdung zu verwenden:

- In Europa gilt für die meisten Installationen die Norm IEC 79-14 und speziell die Abschnitte 12.2.2.3 und 12.2.2.4.
- In den USA und Kanada enthält die Norm ISA 12.06.01 Teil 1 Beispiele mit zugehörigen Anwendungen und Anforderungen.

Wenn keine externen Normen anwendbar sind, gelten für die Erdung des Sensors die folgenden Richtlinien:

- Verwendung von Kupferdraht, 2,0 mm<sup>2</sup> (14 AWG) oder größer.
- Alle Erdungsleitungen so kurz wie möglich halten. Impedanz kleiner als 1 Ω.
- Die Erdungsleitungen direkt an die Erde anschließen bzw. die entsprechenden Anlagenstandards beachten.

## VORSICHT!

**Das Durchflussmesssystem direkt an Erde erden oder die entsprechenden Anforderungen für die Anlagenerdung befolgen. Unsachgemäße Erdung kann zu Messfehlern führen.**

## Verfahren

Die Verbindungsstellen der Rohrleitung prüfen.

- Verfügen die Verbindungsstellen der Rohrleitungen über feste Erdverbindungen, dann ist der Sensor automatisch geerdet und es sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich (sofern dies nicht durch lokale Vorschriften gefordert wird).
- Sind die Verbindungsstellen der Rohrleitung nicht geerdet, ein Erdungskabel an die Erdungsschraube der Sensorelektronik anschließen.

---

## Hinweis

Die Sensorelektronik kann ein Messumformer, ein Core-Prozessor oder ein Anschlusskasten sein. Die Erdungsschraube kann sich innen oder außen befinden.

---





MMI-20020975

Rev AD

2018

**Emerson Automation Solutions**

Neonstraat 1  
6718 WX Ede  
Niederlande  
T +31 (0) 70 413 6666  
F +31 (0) 318 495 556

**Emerson Process Management GmbH & Co  
OHG**

Katzbergstr. 1  
40764 Langenfeld (Rhld.)  
Deutschland  
T +49 (0) 2173 3348 – 0  
F +49 (0) 2173 3348 – 100  
[www.EmersonProcess.de](http://www.EmersonProcess.de)

**Emerson Process Management AG**

Blegistraße 21  
6341 Baar-Walterswil  
Schweiz  
T +41 (0) 41 768 6111  
F +41 (0) 41 761 8740  
[www.emersonprocess.ch](http://www.emersonprocess.ch)

**Emerson Automation Solutions  
Emerson Process Management AG**

Industriezentrum NÖ Süd  
Straße 2a, Objekt M29  
2351 Wr. Neudorf  
Österreich  
T +43 (0) 2236-607  
F +43 (0) 2236-607 44  
[www.emersonprocess.at](http://www.emersonprocess.at)

©2018 Micro Motion, Inc. Alle Rechte vorbehalten.

Das Emerson Logo ist eine Marke und Dienstleistungsmarke der Emerson Electric Co. Micro Motion, ELITE, ProLink, MVD und MVD Direct Connect sind Marken eines der Emerson Automation Solutions Unternehmen. Alle anderen Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Besitzer.

**MICRO MOTION™**

