



OPTIWAVE 6300 C Zusatzanleitung

Radar (FMCW) Füllstandmessgerät für
Feststoffanwendungen

Zusatzanleitung für ATEX-Anwendungen



1	Allgemeine Sicherheitsinformationen	4
<hr/>		
1.1	Geltungsbereich des Dokuments	4
1.2	Gerätebeschreibung	4
1.3	Richtlinien und Zulassungen	4
1.4	Gerätekatogorien	5
1.4.1	Ex ia-zugelassene Geräte	5
1.4.2	Ex ia/d-, Ex d ia- und Ex ia tb-zugelassene Geräte	6
1.5	ATEX-Typenschilder	7
2	Installation	8
<hr/>		
2.1	Sicherheitsvorkehrungen	8
2.1.1	Allgemeine Hinweise	8
2.1.2	Elektrostatische Entladung	8
2.1.3	Besondere Bedingungen	9
2.1.4	Spülsystem	10
2.2	Betriebsbedingungen	10
2.2.1	Umgebungs- und Flanschttemperatur	10
2.2.2	Maximale Oberflächentemperatur des Gehäuses	13
3	Elektrische Anschlüsse	14
<hr/>		
3.1	Allgemeine Hinweise	14
3.2	Anschlussraum	14
3.2.1	Öffnen des Anschlussraums	14
3.2.2	Schließen des Anschlussraums	15
3.3	Leistungsquerschnitte Anschlussklemmen	15
3.4	Potenzialausgleichsystem	16
3.5	Ex ia-Geräte	16
3.5.1	Anschluss der elektrischen Leitungen	16
3.5.2	Maximalwerte der Eigensicherheit für den elektrischen Stromkreis	17
3.5.3	Versorgungsspannung	17
3.5.4	Elektrisches Schaltbild	17
3.6	Ex ia/d-, Ex d ia- und Ex ia tb-Geräte	18
3.6.1	Allgemeine Hinweise	18
3.6.2	Anschluss der elektrischen Leitungen	18
3.6.3	Versorgungsspannung	20
3.6.4	Elektrisches Schaltbild	20
4	Inbetriebnahme	21
<hr/>		
5	Service	22
<hr/>		
5.1	Regelmäßige Wartung	22
5.2	Halten Sie das Gerät sauber	22
5.3	Ausbau des Geräts	23

5.4 Rücksendung des Geräts an den Hersteller.....	23
5.4.1 Allgemeine Informationen	23
5.4.2 Formblatt zur Geräterücksendung [Kopiervorlage]	24
6 Notizen	25

1.1 Geltungsbereich des Dokuments

Diese Anleitung gilt nur für die explosionsgeschützte Ausführung des Radar-Füllstandmessgeräts. Bezüglich aller anderen Daten verwenden Sie bitte das Quick Start und das Handbuch. Falls Sie nicht über diese Dokumente verfügen sollten, wenden Sie sich bitte an die nächste Niederlassung oder laden sie von der Website des Herstellers herunter.



INFORMATION!

Die Informationen in dieser Zusatzanleitung beinhalten nur die für den Explosionsschutz geltenden Daten. Die technischen Daten im Handbuch für die Nicht-Ex-Ausführung sind in der aktuellen Version gültig, vorausgesetzt, dass dieses nicht als ungültig erklärt oder durch diese Zusatzanleitung ersetzt wurde.



WARNUNG!

Die Installation, Inbetriebnahme und Wartung darf nur von "im Explosionsschutz geschultem Personal" durchgeführt werden.

1.2 Gerätebeschreibung

Dieses Gerät ist ein 2-Leiter-Füllstandmessgerät, welches das FMCW- (Frequency-Modulated Continuous Wave) Radarmessverfahren verwendet. Es misst den Füllstand, das Volumen, den Abstand zur Oberfläche und die Reflexion von Feststoffen, Granulaten und Pulvern. Es eignet sich zur Installation an Lagertanks und Silos. Die Messungen werden zur Fernkommunikation über einen DTM (Device Type Manager) oder auf einem optional integrierten Anzeigebildschirm mit Einrichtungsassistenten sowie Online-Hilfefunktionen angezeigt.

Das Füllstandmessgerät ist für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen, wenn es mit den entsprechenden Optionen bestellt und geliefert wurde.

1.3 Richtlinien und Zulassungen



GEFAHR!

In Übereinstimmung mit der Europäischen Richtlinie 94/9/EG (ATEX 100a) erfüllt die ATEX-Ausführung des in dieser Zusatzanleitung beschriebenen Geräts die Europäischen Normen EN 60079-0:2012 +A11, EN 60079-1:2007, EN 60079-11:2012, EN 60079-26:2007 und EN 60079-31: 2014. Die Ex ia-, Ex ia/d-, Ex d ia- und Ex ia tb-Ausführungen sind von der KEMA Quality B.V. unter KEMA 04ATEX1218 X für die Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen zertifiziert.



WARNUNG!

Lesen Sie sorgfältig das ATEX-Zulassungszertifikat. Halten Sie die Grenzbedingungen ein.

Das Zertifikat finden Sie auf der mit dem Gerät gelieferten DVD-ROM. Sie können das Zertifikat aber auch von unserer Website herunterladen.

1.4 Gerätekategorien

1.4.1 Ex ia-zugelassene Geräte

Das Ex ia-zugelassene Gerät besitzt die nachstehenden Kennzeichnungen für Gasgruppen:

Ausführung mit PP-Tropfenantenne

- II 1 G Ex ia IIC T6...T4 Ga;
- II 1/2 G Ex ia IIC T6...T4 Ga/Gb;
- II 2 G Ex ia IIC T6...T4 Gb

Alle anderen Ausführungen

- II 1 G Ex ia IIC T6...T3 Ga;
- II 1/2 G Ex ia IIC T6...T3 Ga/Gb;
- II 2 G Ex ia IIC T6...T3 Gb

Das Ex ia-zugelassene Gerät eignet sich für die Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen aller brennbaren Stoffe der Gasgruppen IIA, IIB und IIC. Es ist für Anwendungen zertifiziert, die Betriebsmittel der Kategorie 1 G (Gase, Dämpfe oder Dunst) und EPL Ga oder der Kategorie 1/2 G und EPL Ga/Gb oder der Kategorie 2 G und EPL Gb erfordern, wenn es mit den entsprechenden Optionen ausgestattet ist. Es entspricht darüber hinaus der Temperaturklasse T2 und T1 (Gasgruppen), wenn die Temperaturgrenzen eingehalten werden. Für weitere Informationen, siehe *Umgebungs- und Flanschttemperatur* auf Seite 10.

Betriebsmittel der Kategorie 1 G werden in Zone 0 verwendet. Betriebsmittel der Kategorie 1/2 G werden in Zone 0 verwendet, jedoch in der Grenzwanne zwischen Zone 0 und Zone 1 installiert (die Antenne befindet sich in Zone 0 und der Messumformer in Zone 1). Betriebsmittel der Kategorie 2 G werden in Zone 1 verwendet.



WARNUNG!

Stellen Sie sicher, dass die Installation des Geräts zwischen Zone 0 und Zone 1 der Norm EN 60079-26 entspricht.

Das Ex ia-zugelassene Gerät besitzt die nachstehenden Kennzeichnungen für Staubgruppen:

- II 1 D Ex ia IIIC T95°C Da;
- II 1/2 D Ex ia IIIC T95°C Da/Db;
- II 2 D Ex ia IIIC T95°C Db

Das Ex ia-zugelassene Gerät eignet sich für die Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen aller brennbaren Stoffe der Gasgruppen IIIA, IIIB und IIIC. Es ist für Anwendungen zertifiziert, die Betriebsmittel der Kategorie 1 D (Staub) und EPL Da oder der Kategorie 1/2 D und EPL Da/Db oder der Kategorie 2 D und EPL Db erfordern, wenn es mit den entsprechenden Optionen ausgestattet ist. Die Oberflächentemperatur des Gehäuses (ohne Staubschicht) darf +95°C / +203°F nicht übersteigen, wenn die Umgebungstemperatur +80°C / +176°F beträgt.

Betriebsmittel der Kategorie 1 D werden in Zone 20 verwendet. Betriebsmittel der Kategorie 1/2 D werden in Zone 20 verwendet, jedoch in der Grenz wand zwischen Zone 20 und Zone 21 installiert (die Antenne befindet sich in Zone 20 und der Messumformer in Zone 21). Betriebsmittel der Kategorie 2 D werden in Zone 21 verwendet.

1.4.2 Ex ia/d-, Ex d ia- und Ex ia tb-zugelassene Geräte

Ex ia/d- und Ex d ia-zugelassene Geräte besitzen die nachstehenden Kennzeichnungen:

Ausführung mit PP-Tropfenantenne

- II 1/2 G Ex ia/d IIC T6...T4 Ga/Gb;
- II 2 G Ex d ia IIC T6...T4 Gb

Alle anderen Ausführungen

- II 1/2 G Ex ia/d IIC T6...T3 Ga/Gb;
- II 2 G Ex d ia IIC T6...T3 Gb

Ex ia/d- und Ex d ia-zugelassene Geräte eignen sich für die Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen aller brennbaren Stoffe der Gasgruppen IIA, IIB und IIC. Sie sind für Anwendungen zertifiziert, die Betriebsmittel der Kategorie 1/2 G (Gase, Dämpfe oder Dunst) und EPL Ga/Gb oder der Kategorie 2 G und EPL Gb erfordern, wenn sie mit den entsprechenden Optionen ausgestattet sind. Sie entsprechen darüber hinaus der Temperaturklasse T2 und T1 (Gasgruppen), wenn die Temperaturgrenzen eingehalten werden. Für weitere Informationen, siehe *Umgebungs- und Flanschttemperatur* auf Seite 10.

Betriebsmittel der Kategorie 1/2 G werden in Zone 0 verwendet, jedoch in der Grenz wand zwischen Zone 0 und Zone 1 installiert (die Antenne befindet sich in Zone 0 und der Messumformer in Zone 1). Betriebsmittel der Kategorie 2 G werden in Zone 1 verwendet.



INFORMATION!

Die Ex ia/d-Zulassung gilt für Betriebsmittel der Kategorie 1/2 G und EPL Ga/Gb. Die Ex d ia-Zulassung gilt für Betriebsmittel der Kategorie 2 G und EPL Gb.

Das Ex ia tb-zugelassene Gerät besitzt die nachstehenden Kennzeichnungen:

- II 1/2 D Ex ia tb IIIC T95°C Da/Db;
- II 2 D Ex ia tb IIIC T95°C Db

Das Ex ia tb-zugelassene Gerät eignet sich für die Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen aller brennbaren Stoffe der Staubgruppen IIIA, IIIB und IIIC. Es ist für Anwendungen zertifiziert, die Betriebsmittel der Kategorie 1/2 D (Staub) und EPL Da/Db oder 2 D und EPL Db erfordern, wenn es mit den entsprechenden Optionen ausgestattet ist. Die Oberflächentemperatur des Gehäuses (ohne Staubschicht) darf +95°C / +203°F nicht übersteigen, wenn die Umgebungstemperatur +80°C / +176°F beträgt.

Betriebsmittel der Kategorie 1/2 D werden in Zone 20 verwendet, jedoch in der Grenz wand zwischen Zone 20 und Zone 21 installiert (die Antenne befindet sich in Zone 20 und der Messumformer in Zone 21). Betriebsmittel der Kategorie 2 D werden in Zone 21 verwendet.

1.5 ATEX-Typenschilder

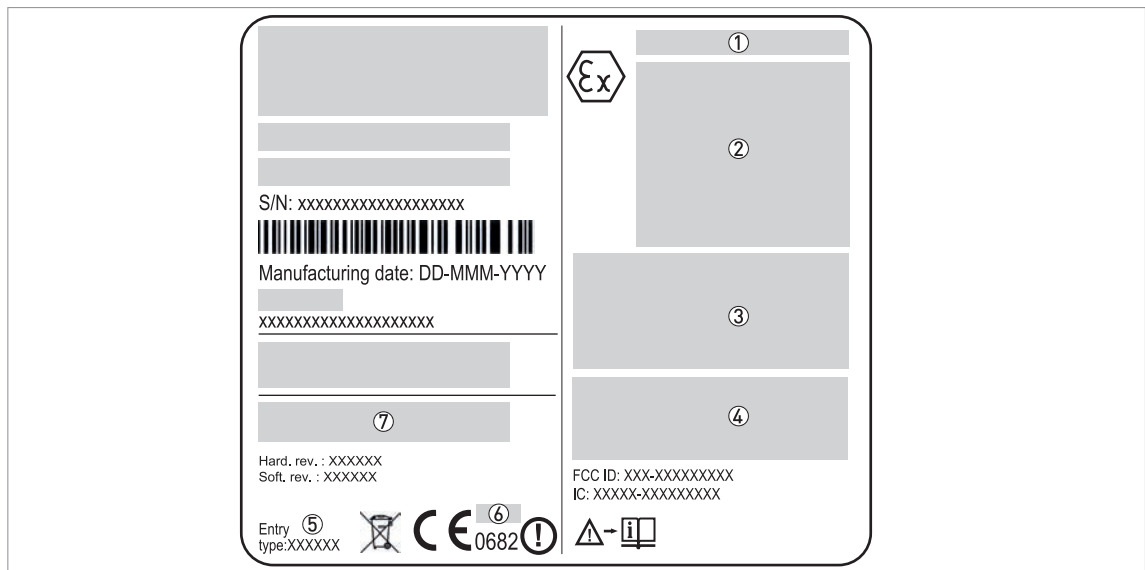


Abbildung 1-1: Typenschild des Messumformergehäuses

- ① Kennziffer der ATEX-Zertifizierungsbehörde
- ② Betriebsmittelzulassungskategorie (explosionsfähige Atmosphäre – Gas), Geräteschutzarten einschließlich zugelassener Gasgruppen und Temperaturklassen sowie Geräteschutzniveau
Betriebsmittelkategorie (explosionsfähige Atmosphäre – Staub), Geräteschutzarten einschließlich zugelassener Staubgruppen, maximaler Oberflächentemperatur des Gehäuses und Geräteschutzniveau
- ③ **Ex ia-Zulassungen:** Daten des eigensicheren Kreises
Ex ia/d-, Ex d ia- oder Ex ia tb-Zulassungen: Maximale Spannung gemäß EN 60079-0. Für den Eingangsspannungsbereich siehe ⑦.
- ④ **Ex ia/d-, Ex d ia- oder Ex ia tb-Zulassungen:** Mindestwartezeit nach dem Abschalten, bis der Anschlussraum sicher geöffnet werden kann
- ⑤ Typ und Größe der Kabeleinführung [M20×1,5, M25×1,5, ½ NPT oder G ½]
- ⑥ Nummer der benannten Stelle
- ⑦ Eingangsspannungsbereich und maximaler Strom (4...20 mA passiv – HART)

2.1 Sicherheitsvorkehrungen

2.1.1 Allgemeine Hinweise

**WARNUNG!**

Beachten Sie bei der Installation des Geräts die Bedingungen in der EG-Baumusterprüfbescheinigung. Diese Bedingungen beinhalten:

- Die Sonderbedingungen zur sicheren Verwendung.
- Die grundlegenden Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen.

Das Zertifikat finden Sie auf der mit dem Gerät gelieferten DVD-ROM. Sie können das Zertifikat aber auch von unserer Website herunterladen.

**GEFAHR!**

Diese Anlage muss der Norm EN 60079-14 entsprechen: Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen.

Stellen Sie sicher, dass:

- Sie Zugang zum Gerät haben,
- um das Gerät ausreichend Platz für Inspektionen vorhanden ist,
- Sie das Typenschild des Geräts sehen können und
- keine äußeren Kräfte auf das Gerät einwirken.

2.1.2 Elektrostatische Entladung

**GEFAHR!**

Gefahr elektrostatischer Ladung von den lackierten Oberflächen, dem blauen Kunststoff-Sonnenschutz, der Tropfenantenne und dem Flanschsteller (wenn die Tropfenantenne mit dieser Option ausgestattet ist). Stellen Sie sicher, dass das gesamte Personal und die Ausrüstung korrekt geerdet sind.

**GEFAHR!**

Treffen Sie die erforderlichen antistatischen Vorsichtsmaßnahmen, wenn Sie:

- das Gerät in explosionsgefährdeten Bereichen verwenden,
- das Gerät in explosionsgefährdeten Bereichen installieren oder
- das Gerät in explosionsgefährdeten Bereichen verwenden.

Das Gerät muss ordnungsgemäß installiert werden, um elektrostatische Entladungen zu vermeiden. Stellen Sie sicher, dass alle Betriebsmittel korrekt geerdet sind.

Stellen Sie sicher, dass es keine Reibung zwischen dem Gehäuse und angrenzenden Gegenständen gibt.

Falls sich Schmutz auf dem Gerät ansammelt, reinigen Sie es mit einem feuchten Tuch.

Installieren Sie es nicht an einem Ort, an dem die elektrostatische Entladung zunehmen kann. Dazu zählt:

- Orte in der Nähe von Lüftungssystemen
- Orte, an denen die Gefahr besteht, dass die elektrostatische Entladung durch Druckluft und Staub zunimmt,
- Orte in der Nähe von Maschinen, bei denen es zu Reibung kommt,
- Orte in der Nähe von Systemen, bei denen Elektronen gesprüht werden (z. B. im Umfeld von elektrostatischen Lackiereinrichtungen), und
- Orte in der Nähe von anderen Maschinen und Systemen, bei denen große elektrostatische Entladungen möglich sind.

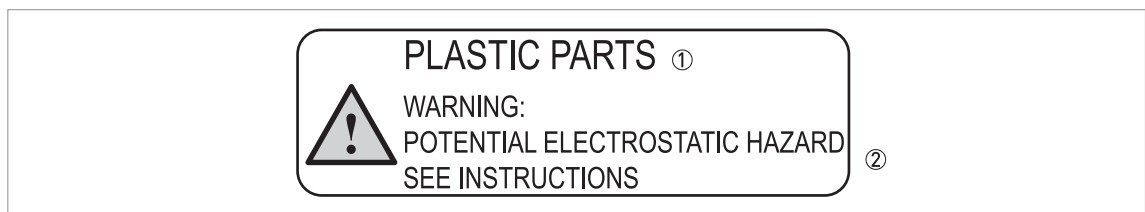


Abbildung 2-1: ESD-Warnaufkleber (unter dem Typenschild des Geräts)

- ① Text: Kunststoffteile
- ② Text: Warnung! Gefahr elektrostatischer Entladung – siehe Anleitung

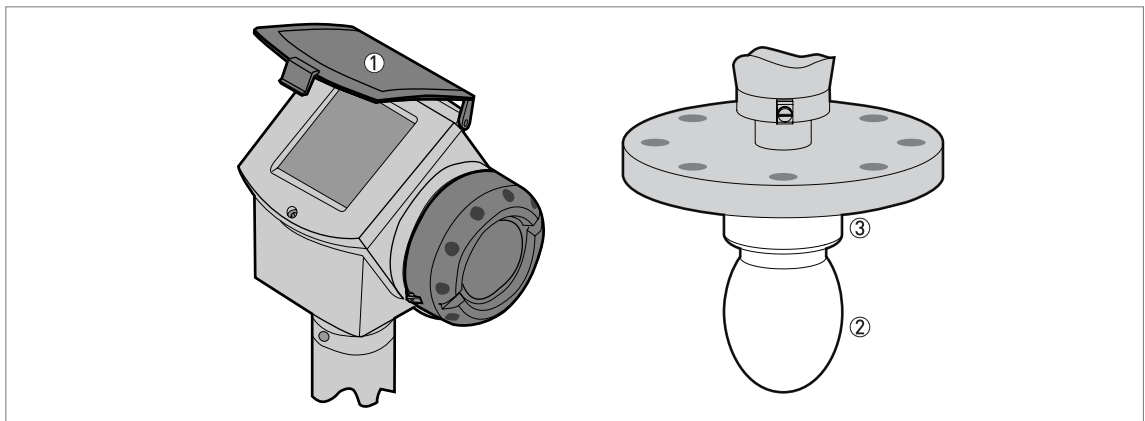


Abbildung 2-2: Gefahr elektrostatischer Entladung (ESD)

- ① Sonnenschutz
- ② Tropfenantenne
- ③ Flanschsteller (Option für die Tropfenantenne)

2.1.3 Besondere Bedingungen



WARNUNG!

Aluminiumgehäuse: Potenzielle Zündquelle in explosionsgefährdeter Atmosphäre, in der Betriebsmittel der Kategorie 1 G oder EPL Ga verwendet werden müssen. Das Gehäuse besteht entweder aus einer Aluminiumlegierung oder aus Edelstahl. Wenn das Gerät ein Gehäuse aus Aluminiumlegierung besitzt, stellen Sie bitte sicher, dass keine Gegenstände aus Eisen/Stahl gegen das Gerät stoßen bzw. daran reiben.

**INFORMATION!**

Die Anzeige erfüllt die Testanforderungen für geringe Stoßkraft.

2.1.4 Spülsystem

Geräte mit optionaler Hornantenne sind auch mit einem Spülsystem ausgestattet.

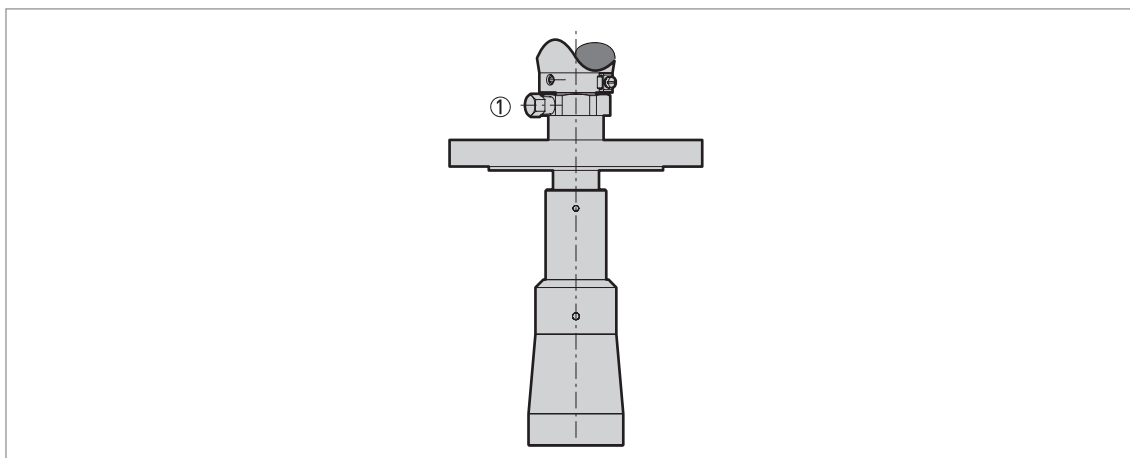


Abbildung 2-3: Spülsystem

① 1/4 NPTF-Spülanschluss

**INFORMATION!**

Wenn mit dem Gerät mitgeliefert, ist der Spülanschluss mit einer 1/4 NPTF-Schraube verschlossen und ist mindestens 3 1/2 Gewindegänge eingeschraubt.

Anschluss und Betrieb des Spülanschlusses liegen in der Verantwortung des Betreibers. Der Betreiber ist ebenso für die Auswahl des korrekten Spülmediums des Geräts verantwortlich.



- Stellen Sie beim Entfernen der Schraube sicher, dass die Installation die Ex-Anforderungen des Spülsystems erfüllt.

2.2 Betriebsbedingungen

Die zulässige Umgebungstemperatur und die entsprechende Flanschttemperatur für das Gerät hängen von den Temperaturklassen ab, die auf dem Typenschild angegeben sind.

2.2.1 Umgebungs- und Flanschttemperatur

Da sich die Produkttemperatur auf das Gerät auswirkt, ist mehr als eine Temperaturklasse angegeben. Die Temperaturklasse bezieht sich auf die Produkttemperatur und die Temperatur des angrenzenden Bereichs.

**WARNUNG!**

Die Dichtungstemperatur muss innerhalb der zugelassen Grenzwerte liegen. Genauere Angaben hierzu sind unter "Druck- und Temperaturbereiche" im Kapitel "Installation" des Handbuchs zu finden.

**WARNUNG!**

Der Referenzpunkt für die Prozesstemperatur ist die Flanschdichtfläche (Flansche) oder der Gewindeanschlag (Gewindeanschlüsse) des Geräts. In den nachstehenden Tabellen wird dieser Referenzpunkt als "Flanschttemperatur" bezeichnet.

**WARNUNG!**

Eine explosionsfähige Atmosphäre ist ein Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dampf, Nebel oder Staub unter atmosphärischen Bedingungen. Wenn Sie das Gerät unter diesen Bedingungen verwenden ($T_{atm} = -20...+60^{\circ}\text{C} / -4...+140^{\circ}\text{F}$ und $p_{atm} = 0,8...1,1 \text{ barg} / 11,60...15,95 \text{ psig}$), führen Sie bitte eine Analyse der Entzündungsgefahr durch.

T_{atm} = atmosphärische Temperatur und p_{atm} = atmosphärischer Druck.

**WARNUNG!**

Wenn das Gerät bei hohen Prozesstemperaturen betrieben wird, stellen Sie sicher, dass die maximale Flanschttemperatur und die maximale Umgebungstemperatur die in der Tabelle angegebenen Werte nicht übersteigen.

Die maximal zulässigen Prozesstemperaturen gelten unter diesen Bedingungen. Siehe auch die nachstehenden Tabellen.

- Das Gerät muss entsprechend der Anleitung im Handbuch installiert werden.
- Stellen Sie sicher, dass die Gerätetemperatur nicht aufgrund von anderen Wärmequellen (Sonnenlicht, Systemkomponenten in unmittelbarer Nähe etc.) steigt. Das Gerät darf nicht betrieben werden, wenn die höchstzulässige Umgebungstemperatur überschritten ist.
- Um den Messumformer darf keine Isolierung angebracht werden. Stellen Sie sicher, dass der Luftstrom um den Messumformer ausreichend ist. Das Rohr und der Flansch können mit einer Isolierung versehen werden.

Geräteklasse 1 G: nur Ex ia-Geräte

Temperatur- klasse	Umgebungstemperatur		Flanschttemperatur (Prozesstemperatur)	
	[°C]	[°F]	[°C]	[°F]
T6	-20...+57	-4...+122	-20...+60	-4...+140

Geräteklasse 1/2 G: Ex ia- und Ex ia/d-Geräte

Temperatur- klasse	Umgebungstemperatur		Flanschttemperatur (Prozesstemperatur)	
	[°C]	[°F]	[°C]	[°F]
T6	-40...+57	-40...+134	-20...+60	-4...+140
T5	-40...+72	-40...+161	-20...+60	-4...+140
T4	-40...+80	-40...+176	-20...+60	-4...+140

Geräteklasse 2 G: Ex ia- und Ex d ia-Geräte

Temperatur- klasse	Umgebungstemperatur				Flanschttemperatur (Prozesstemperatur)	
	Tropfen- und Hornantennen		Tropfen- und Hornantennen mit Distanzstück			
	[°C]	[°F]	[°C]	[°F]	[°C]	[°F]
T6	-40...+57	-40...+134	-40...+57	-40...+134	-50...+60 ①	-58...+140 ①
	-40...+47	-40...+116	-40...+51	-40...+124	-50...+85 ①	-58...+185 ①
T5	-40...+72	-40...+161	-40...+72	-40...+161	-50...+75 ①	-58...+167 ①
	-40...+62	-40...+143	-40...+66	-40...+151	-50...+100 ①	-58...+212 ①
T4 ②	-40...+80	-40...+176	-40...+80	-40...+176	-50...+85 ①	-58...+185 ①
	-40...+74	-40...+165	-40...+79	-40...+174	-50...+100 ①	-58...+212 ①
	-40...+70	-40...+158	-40...+74	-40...+165	-50...+110 ①	-58...+230 ①
	-40...+60	-40...+140	-40...+68	-40...+154	-50...+135 ①	-58...+275 ①
T3 ③	-40...+54	-40...+129	-40...+64	-40...+147	-50...+150 ①	-58...+302 ①
	—	—	-40...+57	-40...+134	-50...+180 ①	-58...+356 ①
	—	—	-40...+52	-40...+125	-50...+200 ①	-58...+392 ①

- ① Min. -50°C / -58°F bei Verwendung einer EPDM-Dichtung. Min. -20°C / -4°F bei Verwendung einer Kalrez® 6375-Dichtung. Min. -40°C / -40°F bei Verwendung einer FKM/FPM-Dichtung. Min. -30°C / -22°F bei Verwendung einer Metaglas®-Durchführung. Min. -50°C / -58°F bei Verwendung einer PEI-Durchführung.
- ② Bei Verwendung der PP-Tropfenantenne beträgt die maximale Flanschttemperatur +100°C / +212°F
- ③ Diese Temperaturklasse nicht für die PP-Tropfenantenne verwenden. Bei Verwendung der PTFE-Tropfenantenne beträgt die max. Flanschttemperatur +150°C / +302°F.

Geräteklasse 1 D: nur Ex ia-Geräte
Geräteklasse 1/2 D, 2 D: Ex ia- und Ex ia tb-Geräte

Umgebungstemperatur		Flanschttemperatur (Prozesstemperatur)	
[°C]	[°F]	[°C]	[°F]
-40...+80	-40...+176	-50...+200 ①	-58...+392 ①

- ① Bei Verwendung einer PP-Tropfenantenne beträgt die maximale Flanschttemperatur 100°C / 212°F. Bei Verwendung der PTFE-Tropfenantenne beträgt die maximale Flanschttemperatur 150°C / 302°F. Min. -50°C / -58°F bei Verwendung einer EPDM-Dichtung. Min. -20°C / -4°F bei Verwendung einer Kalrez® 6375-Dichtung. Min. -40°C / -40°F bei Verwendung einer FKM/FPM-Dichtung. Min. -30°C / -22°F bei Verwendung einer Metaglas®-Durchführung. Min. -50°C / -58°F bei Verwendung einer PEI-Durchführung.

2.2.2 Maximale Oberflächentemperatur des Gehäuses

Gerätekategorie 1 D: nur Ex ia-Geräte

Gerätekategorie 1/2 D, 2 D: Ex ia- und Ex ia tb-Geräte

Max. Umgebungstemperatur				Max. Flanschttemperatur		Max. Oberflächentemperatur des Gehäuses	
Tropfen- und Hornantennen		Tropfen- und Hornantennen mit Distanzstück					
[°C]	[°F]	[°C]	[°F]	[°C]	[°F]	[°C]	[°F]
+60	+140	+60	+140	+60	+140	+67	+153
+75	+167	+75	+167	+75	+167	+82	+180
+80	+176	+80	+176	+85	+185	+92	+198
+59	+138	+62	+143	+150 ①	+302 ①	≤+90	≤+194
—	—	+57	+134	+200 ②	+302 ②	≤+90	≤+194

① Bei Verwendung der PP-Tropfenantenne beträgt die maximale Flanschttemperatur +100°C / +212°F. Bei Verwendung der PTFE-Tropfenantenne beträgt die max. Flanschttemperatur +150°C / +302°F.

② Nicht die PP-Tropfenantenne verwenden. Bei Verwendung der PTFE-Tropfenantenne beträgt die max. Flanschttemperatur +150°C / +302°F.



INFORMATION!

Bei Anwendungen, für die Betriebsmittel der Kategorie 2 D und EPL Gb-Betriebsmittel notwendig sind, kann die Oberflächentemperatur der Unterseite des Transmitters so hoch wie die Flanschttemperatur sein. Wir empfehlen, eine Isolierung um diese Teile anzubringen, wenn der Sicherheitsfaktor in Bezug auf die Mindeststaubexplosionstemperatur nicht den Richtlinien der EN 60079-14 entspricht.

3.1 Allgemeine Hinweise



WARNUNG!

- Schalten Sie den Stromkreis ab.
- Verwenden Sie die passenden Kabelverschraubungen für die Öffnung der Kabeleinführung im Gehäuse (M20×1,5, M25×1,5, ½ NPT oder G ½). Angaben zur Größe der Kabeleinführungen finden Sie auf dem Typenschild des Geräts. Für Ex d- oder Ex t-zugelassene Geräte ist die optionale G ½ Kabeleinführung nicht verfügbar.
- Wenn die Umgebungstemperatur >70°C / >158°F ist, verwenden Sie hitzebeständige Kabel, Kabelverschraubungen und Kabeleinführungstopfen, die für den dauerhaften Betrieb oberhalb von +80°C / +176°F zugelassen sind.

3.2 Anschlussraum

3.2.1 Öffnen des Anschlussraums



WARNUNG!

Bei Schmutzablagerungen am Gehäuse reinigen Sie das Gerät mit einem feuchten Tuch, bevor Sie die Abdeckung des Anschlussraums entfernen.

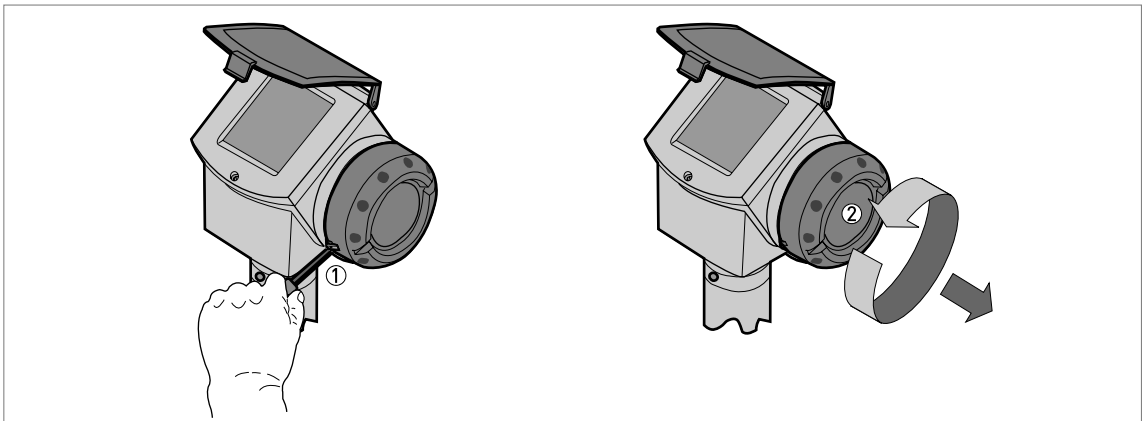


Abbildung 3-1: Öffnen des Anschlussraums

- ① Sicherungsschraube
- ② Abdeckung Anschlussraum



WARNUNG!

Entfernen Sie nicht die Abdeckung des Anschlussraums, solange elektrische Spannung angeschlossen ist.



- Schalten Sie den Stromkreis ab.
- Nachdem die in der nachstehenden Tabelle angegebene Zeit verstrichen ist, entfernen Sie die Sicherungsschraube ①.
- ➡ Verwenden Sie einen 3-mm-Innensechskantschlüssel.
- Entfernen Sie die Abdeckung des Anschlussraums ②.

Erforderliche Zeit, um ein Ex ia/d-, Ex d ia- oder Ex ia tb-zugelassenes Gerät energielos zu machen

Temperaturklasse	Zeit, um ein Ex ia/d-, Ex d ia- oder Ex ia tb-zugelassenes Gerät energielos zu machen	
	[Minuten]	
T6	20	
T5	10	
Andere	Nicht notwendig	

3.2.2 Schließen des Anschlussraums



WARNUNG!

Bei Schmutzablagerungen am Anschlussraum reinigen Sie den Anschlussraum, bevor Sie die Abdeckung des Anschlussraums anbringen.



GEFAHR!

Ex d-Anwendungen

Stellen Sie sicher, dass der Anschlussraum ordnungsgemäß abgedichtet ist. Eine Explosion kann zum Tod oder zu Verletzungen des Personals und/oder zur Beschädigung der Betriebsmittel führen. Halten Sie sich bitte an die nachstehenden Anweisungen:



Ex d / Ex t-Anwendungen

- Bringen Sie die Abdeckung des Anschlussraums ② an. Drehen Sie die Abdeckung des Anschlussraums vorsichtig, um Beschädigungen des Gewindes und der Dichtung zu vermeiden.
- Stellen Sie sicher, dass die Abdeckung des Anschlussraums fest sitzt.
- Verwenden Sie einen 3-mm-Innensechskantschlüssel zum Anbringen der Sicherungsschraube ①.
- Stellen Sie sicher, dass die Sicherungsschraube ① festgezogen ist.

3.3 Leitungsquerschnitte Anschlussklemmen

Die zulässigen Leitungsquerschnitte für die Stromausgang-Anschlussklemmen 1 und 2 betragen:

Kabeltyp	Leitungsquerschnitte Anschlussklemmen	
	[mm ²]	[AWG]
Starr	4	11
Flexibel	2,5	13

3.4 Potenzialausgleichssystem

Schließen Sie das Gerät an das Potenzialausgleichssystem des explosionsgefährdeten Bereichs an.

Das Gerät kann mit 2 Klemmen an das Potenzialausgleichssystem angeschlossen werden:

- ein Erdungsanschluss im Anschlussraum und
- eine externe Erdungsklemme direkt unter dem Messumformer

Stellen Sie sicher, dass die elektrischen Anschlüsse den geltenden Normen (EN 60079-14) entsprechen. Verwenden Sie die Erdungsklemme im Anschlussraum, um alle Abschirmungen der elektrischen Kabel zu erden.

Erden Sie alle verbleibenden elektrischen Kabel im explosionsgefährdeten Bereich oder stellen Sie sicher, dass sie gut isoliert sind. Siehe auch die nachstehenden Abschnitte in diesem Kapitel.

Ex ia-zugelassene Geräte

Die Geräteelektronik ist mit $500 V_{RMS}$ isoliert.

Ex ia/d-, Ex d ia- oder Ex ia tb-zugelassene Geräte

Das Gerät erfüllt die Anforderung an eine Dielektrizitätsstärke von $500 V_{RMS}$ nicht. Halten Sie sich bitte an alle Anweisungen im Kapitel "Elektrische Anschlüsse".

3.5 Ex ia-Geräte

3.5.1 Anschluss der elektrischen Leitungen

Ziehen Sie für Informationen über die Geräteklemmen das Handbuch zurate.

Kabeleinführungen werden auf Kundenwunsch mitgeliefert. Falls Sie die Kabeleinführungen selbst bereitstellen, müssen diese der Schutzart $IP \geq 6x$ (EN 60529) entsprechen. Wir empfehlen die Verwendung eines Teiles mit Schutzart $IP \geq 66$. Stellen Sie sicher, dass die Kabelverschraubung abgedichtet ist.



Halten Sie sich bitte an die nachstehenden Anweisungen:

- Die elektrischen Kabel müssen den geltenden Normen (z. B. EN 60079-14) entsprechen.
- Folgen Sie dem Verfahren für den elektrischen Anschluss im Handbuch.
- Positionieren und befestigen Sie die elektrischen Kabel ordnungsgemäß, um Schäden zu verhindern. Die elektrischen Kabel müssen ausreichend Abstand von heißen Oberflächen aufweisen.
- Stellen Sie sicher, dass nicht verwendete elektrische Kabel sicher an das Erdpotential des explosionsgefährdeten Bereichs angeschlossen sind. Sollte dies nicht möglich sein, stellen Sie sicher, dass jedes der nicht verwendeten elektrischen Kabel (andere elektrische Kabel, Erdleiter etc.) sicher isoliert und für eine Testspannung von $\geq 500 V_{RMS}$ ausgelegt ist.
- Wenn notwendig, stellen Sie sicher, dass die Isolierung der elektrischen Kabel einen guten Korrosionsschutz bietet.
- Schließen Sie das Gerät nur an separat zertifizierte, eigensichere Stromkreise an. Stellen Sie sicher, dass die Kenndaten des elektrischen Stromkreises die nachstehenden Werte nicht überschreiten.

3.5.2 Maximalwerte der Eigensicherheit für den elektrischen Stromkreis



INFORMATION!

Der optionale zweite Ausgang ist galvanisch von der Hauptspannungsversorgung, Ausgang 1, und geerdeten Geräteteilen getrennt.

Füllstandmessgerät mit 4...20 mA Ausgangsoption (Ausgangsklemme 1 oder 2)

- $U_i = 30 \text{ V}$
- $I_i = 300 \text{ mA}$
- $P_i = 1 \text{ W}$
- $C_i = 16 \text{ nF}$
- $L_i = 29 \text{ } \mu\text{H}$

3.5.3 Versorgungsspannung

Füllstandmessgerät mit Ausgangsoption 4...20 mA

Stromausgangsklemme	Min. Spannung an Ausgangsklemme [VDC]	Max. Spannung an Ausgangsklemme [VDC]
1 (U_{S1})	14 ①	30 ①
2 (U_{S2}) ②	10 ①	30 ①

① Mindestspannung an Ausgangsklemme für einen Stromausgang von 22 mA

② Optional. Verwenden Sie eine zweite Spannungsversorgung. Diese Spannungsversorgung versorgt nur die 2. Stromausgangsklemme.

3.5.4 Elektrisches Schaltbild

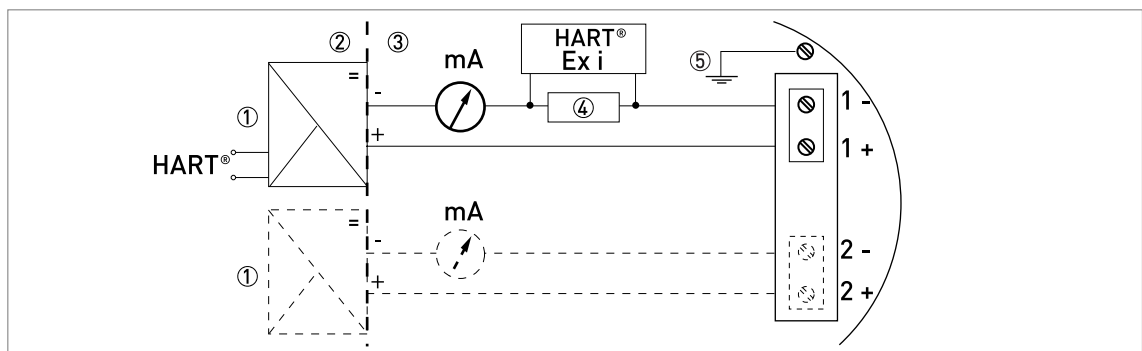


Abbildung 3-2: Elektrisches Schaltbild für Ex i-zugelassene Betriebsmittel mit Ausgangsoption 4...20 mA

- ① Eigensichere Spannungsversorgung (Verwenden Sie eine zweite Spannungsversorgung für den optionalen 2. Stromausgang, wenn das Gerät über zwei 4...20 mA Ausgänge verfügt.)
- ② Nicht-Ex-Zone
- ③ Ex-Zone
- ④ Widerstand für HART®-Kommunikation
- ⑤ Erdungskabel – wenn das elektrische Kabel abgeschirmt ist (Litze etc.)

**INFORMATION!**

Bei Anwendungen, die die Gerätekategorie II 2 G und EPL Gb erfordern, müssen Sie das Gerät auch an einen eigensicheren Kreis mit Schutzkonzept "ib" anschließen. Wenn das Gerät an einen eigensicheren Kreis mit Schutzkonzept "ia" angeschlossen ist, funktioniert es mit einer höheren Sicherheitsstufe.

3.6 Ex ia/d-, Ex d ia- und Ex ia tb-Geräte

3.6.1 Allgemeine Hinweise

Ex ia/d-, Ex d ia- und Ex ia tb-zugelassene Geräte besitzen zwei getrennte Anschlussräume. Die Elektronik im Anschlussraum für die Elektronikeinheit ist Ex ia-zugelassen und der Klemmen-Anschlussraum ist Ex d- / Ex t-zugelassen.

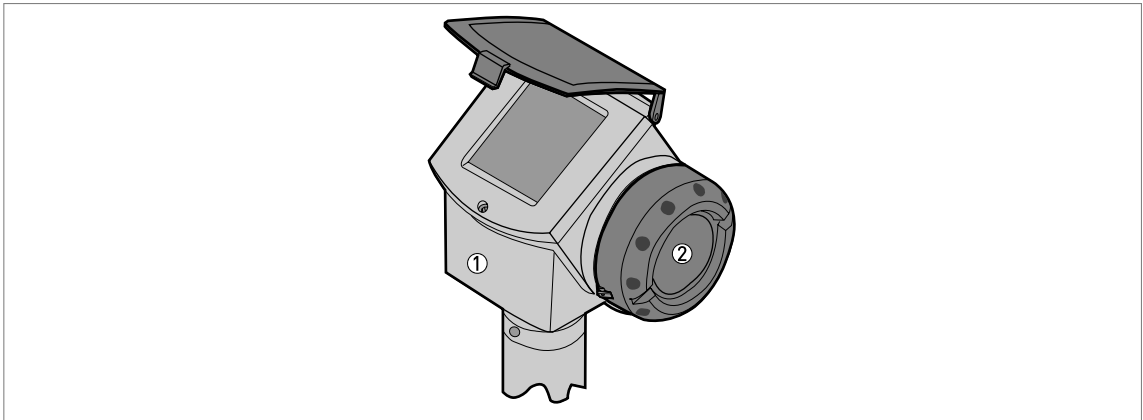


Abbildung 3-3: Anschlussräume in Ex ia/d-, Ex d ia- und Ex ia tb-zugelassenen Geräten

- ① Anschlussraum für die Elektronikeinheit (Ex ia)
- ② Anschlussraum (Ex d / Ex t)

**INFORMATION!**

Wenn Sie den Anschlussraum für die Elektronikeinheit öffnen und die Elektronikeinheit zur Wartung entfernen müssen, ist es nicht erforderlich, die Kabel von der Ex d / Ex t-Klemme zu trennen.

**INFORMATION!**

Der Durchmesser des Zünddurchschlagwegs ist besser als in der Europäischen Norm EN 60079-1 vorgegeben. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren Lieferanten.

3.6.2 Anschluss der elektrischen Leitungen

Kabeleinführungen werden auf Kundenwunsch mitgeliefert. Falls Sie die Kabeleinführungen selbst bereitstellen, müssen diese der Schutzart $IP \geq 6X$ (EN 60529) entsprechen. Wir empfehlen die Verwendung eines Teiles mit Schutzart $IP \geq 66$. Stellen Sie sicher, dass die Kabelverschraubung abgedichtet ist.

**WARNUNG!**

Verwenden Sie nur Ex d-zugelassene Kabeleinführungen und Stecker für Ex d-Anwendungen. Verwenden Sie nur Ex t-zugelassene Kabeleinführungen und Stopfen für Ex t-Anwendungen. Den Draht nicht mehr als 6 mm / 0,2" abisolieren.

Anschlussraum

- Wenn Sie elektrische Kabel an die Klemmen im druckfesten Anschlussraum anschließen, verwenden Sie hierzu zugelassene zünddurchschlagsichere Kabelverschraubungen (M20×1,5, M25×1,5 oder ½ NPT). Die Kabelverschraubungen müssen eine Prüfbescheinigung in Übereinstimmung mit EN 60079-1 besitzen. Halten Sie sich bitte an die Anweisungen auf den Prüfbescheinigungen. Stellen Sie sicher, dass die Leitungsquerschnitte der Kabeleinführungen dem Durchmesser des elektrischen Kabels entsprechen.
- Wenn Sie Schutzrohre verwenden, um elektrische Kabel an die Klemmen im druckfesten Anschlussraum anzuschließen, halten Sie sich bitte an die nachstehenden Anweisungen. Stellen Sie sicher, dass die Schutzrohre korrekt befestigt und der druckfeste Anschlussraum abgedichtet ist. Der zünddurchschlagsichere Gewindespalt muss eine Gewindelänge von mindestens 8 mm / 0,32" besitzen. Die Schutzrohre müssen eine Prüfbescheinigung in Übereinstimmung mit EN 60079-1 besitzen. Verwenden Sie Abschottkästen für Schutzrohre, die den in der Prüfbescheinigung angegebenen Sicherheitshinweisen und den Daten der Normen in Bezug auf die Installation des Schutzrohres entsprechen.
- Wenn Sie elektrische Kabel an die Klemmen im druckfesten Anschlussraum anschließen, verwenden Sie hierzu zugelassene zünddurchschlagsichere Kabelverschraubungen (M20×1,5, M25×1,5 oder ½ NPT). Die Kabelverschraubungen müssen eine Prüfbescheinigung in Übereinstimmung mit EN 60079-31 besitzen. Halten Sie sich bitte an die Anweisungen auf den Prüfbescheinigungen. Stellen Sie sicher, dass die Leitungsquerschnitte der Kabeleinführungen dem Durchmesser des elektrischen Kabels entsprechen.

Halten Sie sich bitte an nachfolgende Anweisungen:

- Die elektrischen Kabel müssen den geltenden Normen (z. B. EN 60079-14) entsprechen.
- Positionieren und befestigen Sie die elektrischen Kabel ordnungsgemäß, um Schäden zu verhindern. Die elektrischen Kabel müssen ausreichend Abstand von heißen Oberflächen aufweisen.
- Wenn notwendig, stellen Sie sicher, dass die Isolierung der elektrischen Kabel einen guten Korrosionsschutz bietet.
- Stellen Sie sicher, dass das Gerät an eine PELV-Schaltung (Schutzkleinspannung) angeschlossen ist.
- Stellen Sie sicher, dass die elektrischen Kabel für den Messumformer gegenüber dem Bezugspotenzial des explosionsgefährdeten Bereichs spannungsfrei sind. Diese Daten gelten auch für die Potenzialausgleichsleiter (PA).
- Stellen Sie sicher, dass nicht verwendete elektrische Kabel sicher an das Erdpotenzial des explosionsgefährdeten Bereichs angeschlossen sind. Sollte dies nicht möglich sein, stellen Sie sicher, dass jedes der nicht verwendeten elektrischen Kabel (andere elektrische Kabel, Erdleiter etc.) sicher isoliert und für eine Testspannung von $\geq 1500 V_{RMS}$ ausgelegt ist.



Bürdenwiderstand

- Verbinden Sie den Bürdenwiderstand mit der positiven Anschlussklemme der Spannungsversorgung.
- Erden Sie den negativen Anschluss.
- Wenn der Bürdenwiderstand mit der negativen Anschlussklemme verbunden wird, darf der Schleifenwiderstand nicht höher als 250 Ohm sein.



VORSICHT!

Erden Sie nicht den positiven Anschluss.

3.6.3 Versorgungsspannung

Stromausgangsklemme	Min. Spannung an Ausgangsklemme [VDC]	Max. Spannung an Ausgangsklemme [VDC]
1 (U _{S1})	20 ①	36 ①
2 (U _{S2}) ②	10 ①	30 ①

① Mindestspannung an Ausgangsklemme für einen Stromausgang von 22 mA

② Optional. Verwenden Sie eine zweite Spannungsversorgung. Diese Spannungsversorgung versorgt nur die 2. Stromausgangsklemme.

3.6.4 Elektrisches Schaltbild



VORSICHT!

Stellen Sie sicher, dass Sie den Bürdenwiderstand an der positiven Seite anschließen.

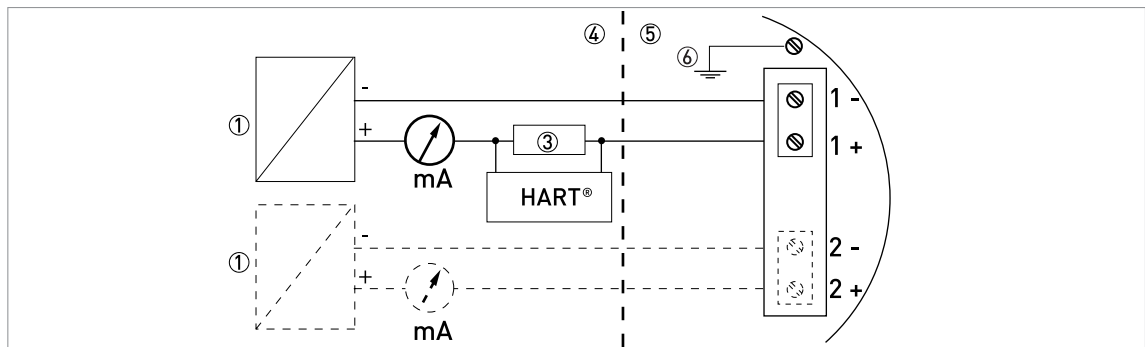


Abbildung 3-4: Elektrisches Schaltbild für Ex ia/d-, Ex d ia- und Ex ia tb-zugelassene Geräte (mit galvanischer Trennung)

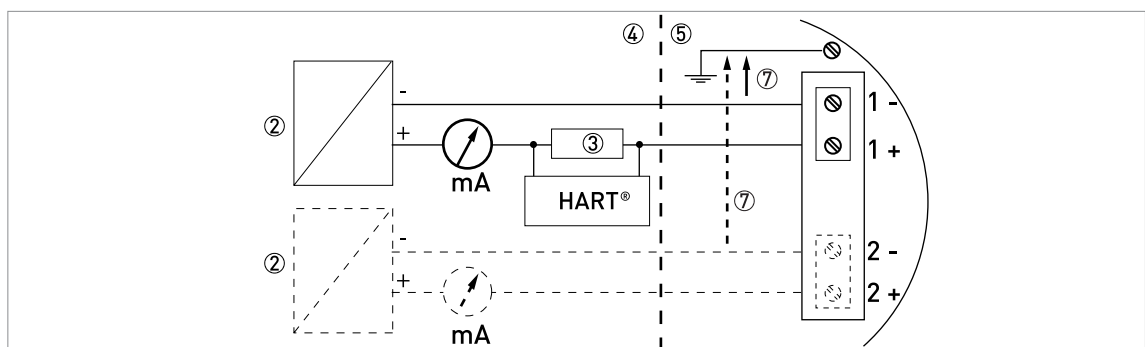


Abbildung 3-5: Elektrisches Schaltbild für Ex ia/d-, Ex d ia- und Ex ia tb-zugelassene Geräte (ohne galvanische Trennung)

- ① Galvanisch getrennte Spannungsversorgung (verwenden Sie eine zweite Spannungsversorgung für den optionalen 2. Stromausgang)
- ② Spannungsversorgung (verwenden Sie eine zweite Spannungsversorgung für den optionalen 2. Stromausgang)
- ③ Widerstand für HART®-Kommunikation
- ④ Nicht-Ex-Zone
- ⑤ Ex-Zone
- ⑥ Erdungskabel – wenn das elektrische Kabel abgeschirmt ist (Litze etc.)
- ⑦ $|U| < 5\text{ V}$

**WARNUNG!**

Sorgen Sie dafür, dass die elektrische Spannungsversorgung sicher ist. Führen Sie eine Inbetriebnahmeprüfung durch:



- Sind die medienberührten Teile (Dichtung, Flansch und Antenne) dem Tankinhalt gegenüber korrosionsbeständig?
- Stimmen die auf dem Typenschild angegebenen Informationen mit der Anwendung überein?
- Haben Sie das Potenzialausgleichssystem korrekt angeschlossen?
- **Ex d-Anwendungen:** Sind die Kabeleinführungen, Stopfen und Adapter für Ex d zugelassen?
- **Ex t-Anwendungen:** Sind die Kabeleinführungen, Stopfen und Adapter für Ex t zugelassen?
- **Ex i-Anwendungen:** Verwenden Sie eine eigensichere Trennbarriere innerhalb der korrekten Parameter? Für weitere Informationen, siehe *Ex ia-Geräte* auf Seite 16. Die Kenndaten des elektrischen Stromkreises dürfen die Maximalwerte der Eigensicherheit nicht übersteigen.
- Haben Sie die korrekten Kabeleinführungen installiert? Ist der Anschlussraum ordnungsgemäß abgedichtet?
- Erfüllt das optionale Spülsystem die Ex-Anforderungen?

5.1 Regelmäßige Wartung

Unter normalen Betriebsbedingungen ist keine Wartung erforderlich. Falls Wartungsarbeiten erforderlich werden, müssen sie von autorisiertem Personal durchgeführt werden (Personal des Herstellers oder vom Hersteller autorisiertes Personal).

**INFORMATION!**

Weitere Informationen zu den regelmäßigen Inspektions- und Wartungsverfahren für Geräte mit Ex- und anderen Zulassungen finden Sie in den entsprechenden Zusatzanleitungen.

Das Gerät muss zur Reinigung nur ausgebaut werden, wenn die Antenne nicht über das optionale Spülsystem verfügt. Sollte eine Reinigung des Geräts erforderlich werden, befolgen Sie die im Handbuch enthaltenen Anweisungen.

5.2 Halten Sie das Gerät sauber

**GEFAHR!**

Gefahr elektrostatischer Entladung von den lackierten Oberflächen, dem Kunststoff-Sonnenschutz, der Tropfenantenne und dem Flanschteller (Option für die Tropfenantenne).

**WARNUNG!**

Reinigen Sie die lackierten Oberflächen, den Kunststoff-Sonnenschutz, die Tropfenantenne und den Flanschteller (Option für die Tropfenantenne) nicht in explosionsgefährdeten Bereichen.

**Beachten Sie die folgenden Anweisungen:**

- Halten Sie das Gewinde der Abdeckung des Anschlussraums sauber.
- Falls sich Schmutz auf dem Gerät ansammelt, reinigen Sie es mit einem feuchten Tuch.
- Reinigen Sie den Kunststoff-Sonnenschutz, die lackierten Oberflächen, die Tropfenantenne und den Flanschteller mit einem feuchten Tuch.

5.3 Ausbau des Geräts

Der Einbau und der Ausbau des Geräts oder des Messumformers muss von zugelassenem Personal (Bediener, Monteur, Elektriker etc.) durchgeführt werden. Wenn Sie den Messumformer oder das gesamte Gerät auswechseln müssen, beachten Sie bitte die im Handbuch beschriebenen Vorgehensweisen.

Beim Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen:

- Schalten Sie das Gerät aus, bevor Sie den druckfesten oder staubdichten Anschlussraum öffnen. Öffnen Sie den Anschlussraum nicht sofort. Für weitere Informationen, siehe *Öffnen des Anschlussraums* auf Seite 14.
- Stellen Sie sicher, dass der Tank nicht druckbeaufschlagt ist, bevor Sie das Gerät vom Prozessanschluss entfernen. An einem druckbeaufschlagten Tank besteht Verletzungsgefahr für die daran arbeitenden Personen dar.
- Stellen Sie sicher, dass alle elektrischen Kabel gegenüber dem Bezugspotenzial spannungsfrei sind. Dies gilt auch für Schutzleiter (PE) bzw. Funktionserde (FE) und den Potenzialausgleichsleiter (PA).
- Tragen Sie nach dem Öffnen des Anschlussraums Schmierfett auf trockene Gehäusedichtungen auf. Verwenden Sie ein universelles Schmierfett (z. B. NONTRIBOS® Li EP2).
- Schließen Sie das Gehäuse nach Wartungsarbeiten sofort. Stellen Sie sicher, dass das Gehäuse abgedichtet ist.

5.4 Rücksendung des Geräts an den Hersteller

5.4.1 Allgemeine Informationen

Dieses Gerät wurde sorgfältig hergestellt und getestet. Bei Installation und Betrieb entsprechend dieser Anleitung werden keine Probleme mit dem Gerät auftreten.



VORSICHT!

Sollte es dennoch erforderlich sein, ein Gerät zum Zweck der Inspektion oder Reparatur zurückzusenden, so beachten Sie unbedingt folgende Punkte:

- *Aufgrund von Rechtsvorschriften zum Umweltschutz und zum Schutz der Gesundheit und Sicherheit des Personals darf der Hersteller nur solche zurückgesendeten Geräte handhaben, prüfen und reparieren, die in Kontakt mit Produkten gewesen sind, die keine Gefahr für Personal und Umwelt darstellen.*
- *Dies bedeutet, dass der Hersteller ein Gerät nur dann warten kann, wenn nachfolgende Bescheinigung (siehe nächster Abschnitt) beiliegt, mit der seine Gefährdungsfreiheit bestätigt wird.*



VORSICHT!

Wenn das Gerät mit toxischen, ätzenden, entflammaren oder wassergefährdenden Produkten betrieben wurde, muss:

- *geprüft und sichergestellt werden, wenn nötig durch Spülen oder Neutralisieren, dass alle Hohlräume frei von gefährlichen Substanzen sind.*
- *dem Gerät eine Bescheinigung beigelegt werden, mit der bestätigt wird, dass der Umgang mit dem Gerät sicher ist und in der das verwendete Produkt benannt wird.*

5.4.2 Formblatt zur Geräterücksendung [Kopiervorlage]

Firma:		Adresse:	
Abteilung:		Name:	
Tel.-Nr.:		Fax-Nr.:	
Betreffendes Gerät, Gerätetyp:			
Kommissions- bzw. Serien-Nr. des Herstellers:			
wurde mit folgender Flüssigkeit betrieben:			
Die Flüssigkeit ist:	<input type="checkbox"/>	wassergefährdend	
	<input type="checkbox"/>	giftig	
	<input type="checkbox"/>	ätzend	
	<input type="checkbox"/>	leicht entzündlich	
	<input type="checkbox"/>	Wir haben alle Hohlräume des Gerätes auf Freiheit von diesen Stoffen geprüft.	
	<input type="checkbox"/>	Wir haben sämtliche Hohlräume des Geräts ausgespült oder neutralisiert.	
Wir bestätigen hiermit, dass bei der Rückgabe dieser Einheit keine Gefahr für Menschen und Umwelt durch darin enthaltene Messstoffreste ausgeht.			
Datum:		Firmenstempel:	
Unterschrift:			









KROHNE – Prozessinstrumentierung und Messlösungen

- Durchfluss
- Füllstand
- Temperatur
- Druck
- Prozessanalyse
- Services

Hauptsitz KROHNE Messtechnik GmbH
Ludwig-Krohne-Str. 5
47058 Duisburg (Deutschland)
Tel.: +49 203 301 0
Fax: +49 203 301 10389
sales.de@krohne.com

Die aktuelle Liste aller KROHNE Kontakte und Adressen finden Sie unter:
www.krohne.com

KROHNE