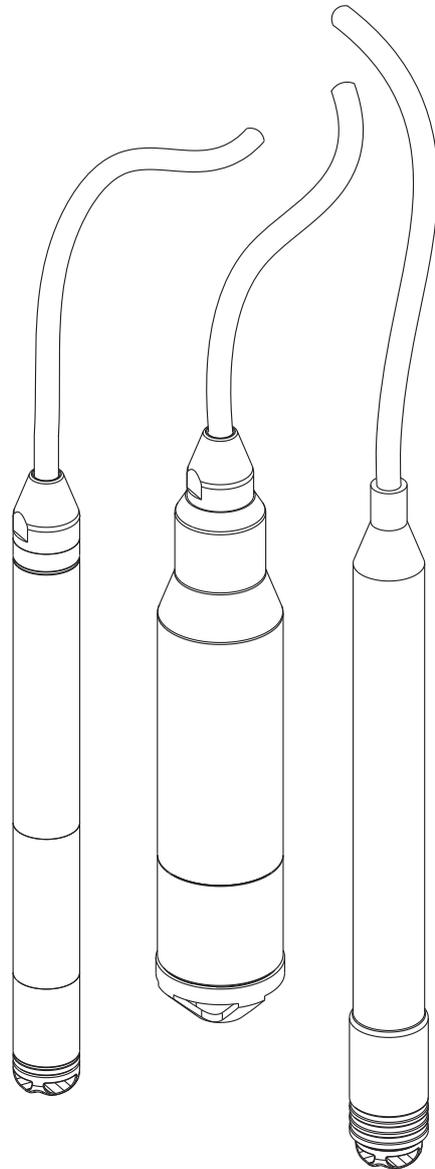
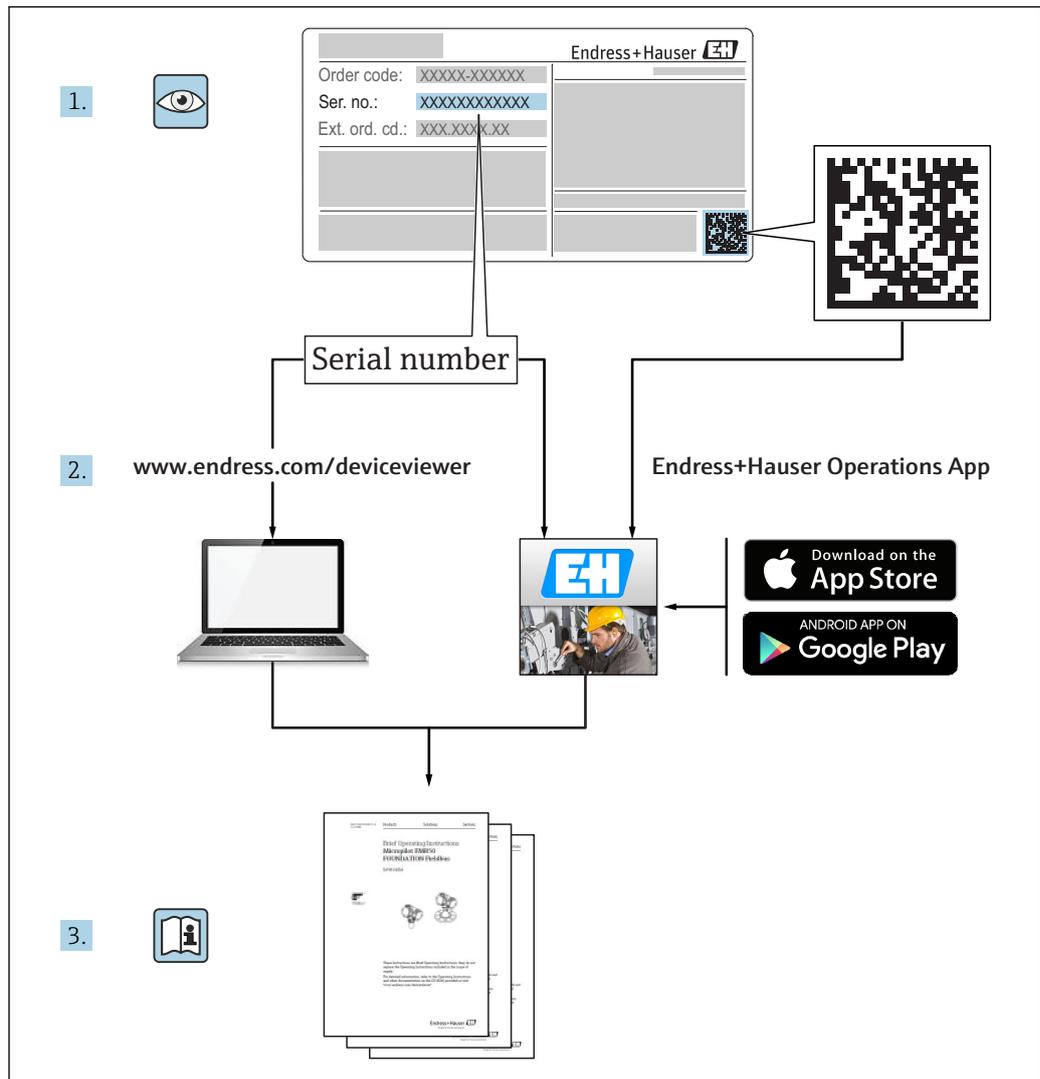


Betriebsanleitung

Waterpilot FMX21

Hydrostatische Füllstandmessung
4...20 mA Analog





A0023555

- Dokument so aufbewahren, dass das Dokument bei Arbeiten am und mit dem Gerät jederzeit verfügbar ist.
- Um eine Gefährdung für Personen oder die Anlage zu vermeiden: Kapitel "Grundlegende Sicherheitshinweise" sowie alle anderen, arbeitsspezifischen Sicherheitshinweise im Dokument sorgfältig lesen.
- Der Hersteller behält sich vor, technische Daten ohne spezielle Ankündigung dem entwicklungstechnischen Fortschritt anzupassen. Über die Aktualität und eventuelle Erweiterungen dieser Anleitung gibt Ihre Endress+Hauser Vertriebsstelle Auskunft.

Inhaltsverzeichnis

1	Hinweise zum Dokument	4	6.7	Anschluss Messeinheit	28
1.1	Dokumentfunktion	4	6.8	Anschlusskontrolle	28
1.2	Verwendete Symbole	4	7	Bedienungsmöglichkeiten	30
1.3	Dokumentation	5	7.1	Übersicht zu Bedienungsmöglichkeiten	30
1.4	Begriffe und Abkürzungen	6	8	Diagnose und Störungsbehebung ...	31
1.5	Turn down Berechnung	7	8.1	Fehlersuche	31
2	Grundlegende Sicherheitshinweise	8	8.2	Störungen Waterpilot FMX21 mit optionalem Pt100	31
2.1	Anforderungen an das Personal	8	8.3	Störungen Temperaturkopftransmitter TMT181	31
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	8	9	Wartung	33
2.3	Arbeitssicherheit	8	9.1	Außenreinigung	33
2.4	Betriebsicherheit	8	10	Reparatur	34
2.5	Produktsicherheit	9	10.1	Allgemeine Hinweise	34
3	Produktbeschreibung	10	10.2	Ersatzteile	34
3.1	Funktionsweise	10	10.3	Rücksendung	34
4	Warenannahme und Produktidentifizierung	11	10.4	Entsorgung	34
4.1	Warenannahme	11	11	Zubehör	35
4.2	Produktidentifizierung	12	12	Technische Daten	37
4.3	Typenschilder	13	12.1	Eingang	37
4.4	Lagerung und Transport	14	12.2	Ausgang	40
4.5	Lieferumfang	14	12.3	Leistungsmerkmale	41
5	Montage	16	12.4	Umgebung	43
5.1	Montagebedingungen	16	12.5	Prozess	45
5.2	Ergänzende Montagehinweise	17	12.6	Weitere technische Daten	45
5.3	Abmessungen	17	Stichwortverzeichnis	46	
5.4	Montage des Waterpilot mit Abspannklemme	18			
5.5	Montage des Waterpilot mit Kabelmontageschraube	19			
5.6	Montage des Anschlusskastens	20			
5.7	Montage Temperaturkopftransmitter TMT181 mit Anschlusskasten	20			
5.8	Montage Klemmenblock für Pt100 passiv (ohne TMT181)	21			
5.9	Kabelmarkierung	22			
5.10	Kabelkürzungssatz	22			
5.11	Montagekontrolle	23			
6	Elektrischer Anschluss	24			
6.1	Anschluss des Gerätes	24			
6.2	Versorgungsspannung	26			
6.3	Kabelspezifikationen	26			
6.4	Leistungsaufnahme	26			
6.5	Stromaufnahme	27			
6.6	Maximale Bürde für FMX21 4...20 mA Analog	27			

1 Hinweise zum Dokument

1.1 Dokumentfunktion

Diese Anleitung liefert alle Informationen, die in den verschiedenen Phasen des Lebenszyklus des Geräts benötigt werden: Von der Produktidentifizierung, Warenannahme und Lagerung über Montage, Anschluss, Bedienungsgrundlagen und Inbetriebnahme bis hin zur Störungsbeseitigung, Wartung und Entsorgung.

1.2 Verwendete Symbole

1.2.1 Warnhinweissymbole

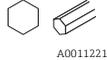
Symbol	Bedeutung
	GEFAHR! Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen wird.
	WARNUNG! Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen kann.
	VORSICHT! Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichter oder mittelschwerer Körperverletzung führen kann.
	HINWEIS! Dieser Hinweis enthält Informationen zu Vorgehensweisen und weiterführenden Sachverhalten, die keine Körperverletzung nach sich ziehen.

1.2.2 Elektrische Symbole

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Gleichstrom		Wechselstrom
	Gleich- und Wechselstrom		Erdanschluss Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers über ein Erdungssystem geerdet ist.
	Schutzleiteranschluss Eine Klemme, die geerdet werden muss, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen.		Äquipotenzialanschluss Ein Anschluss, der mit dem Erdungssystem der Anlage verbunden werden muss: Dies kann z.B. eine Potenzialausgleichsleitung oder ein sternförmiges Erdungssystem sein, je nach nationaler bzw. Firmenpraxis.

1.2.3 Werkzeugsymbole

Symbol	Bedeutung
 A0011220	Schlitzschraubendreher
 A0011219	Kreuzschlitzschraubendreher

Symbol	Bedeutung
 A0011221	Innensechskantschlüssel
 A0011222	Gabelschlüssel

1.2.4 Symbole für Informationstypen

Symbol	Bedeutung
	Erlaubt Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.
	Zu bevorzugen Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die zu bevorzugen sind.
	Verboten Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.
	Tipp Kennzeichnet zusätzliche Informationen.
	Verweis auf Dokumentation
	Verweis auf Seite
	Verweis auf Abbildung
	Handlungsschritte
	Ergebnis eines Handlungsschritts
	Hilfe im Problemfall
	Sichtkontrolle

1.2.5 Symbole in Grafiken

Symbol	Bedeutung
1, 2, 3 ...	Positionsnummern
	Handlungsschritte
A, B, C, ...	Ansichten
A-A, B-B, C-C, ...	Schnitte

1.3 Dokumentation

 Die aufgelisteten Dokumententypen sind verfügbar:
Im Download-Bereich der Endress+Hauser Internetseite: www.endress.com → Download

1.3.1 Technische Information (TI): Planungshilfe für Ihr Gerät

TI00431P:

Das Dokument liefert alle technischen Daten zum Gerät und gibt einen Überblick, was rund um das Gerät bestellt werden kann.

1.3.2 Kurzanleitung (KA): Schnell zum 1. Messwert

FMX21 4...20 mA Analog - KA01244P:

Die Anleitung liefert alle wesentlichen Informationen von der Warenannahme bis zur Erstinbetriebnahme.

1.3.3 Sicherheitshinweise (XA)

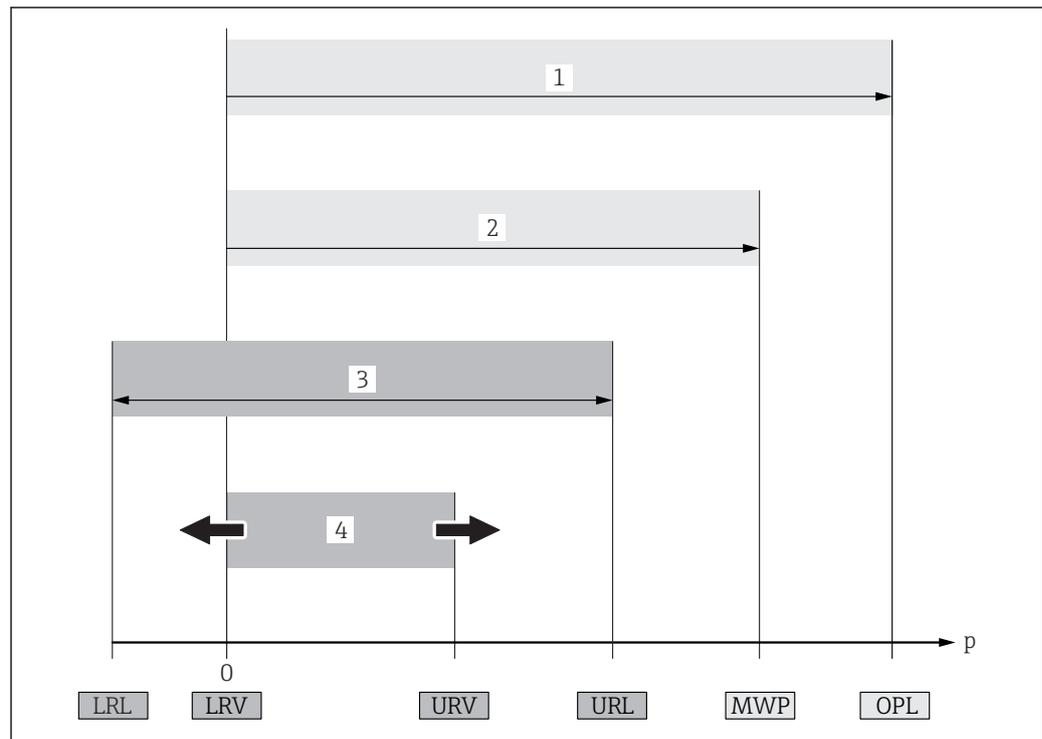
Abhängig von der Zulassung liegen dem Gerät bei Auslieferung Sicherheitshinweise (XA) bei. Diese sind integraler Bestandteil der Betriebsanleitung.

Direktive	Zündschutzart	Kategorie	Dokumentation	Option ¹⁾
ATEX	Ex ia IIC	II 2 G	XA00454P	BD
ATEX	Ex nA IIC	II 3 G	XA00485P	BE
IECEX	Ex ia IIC	n/a	XA00455P	IC
CSA C/US	Ex ia IIC	n/a	ZD00232P (960008976)	CE
FM	AEx ia IIC	n/a	ZD00231P (960008975)	FE
NEPSI	Ex ia IIC	n/a	XA00456P	NA
INMETRO	Ex ia IIC	n/a	XA01066P	MA

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zulassung"

 Auf dem Typenschild ist angegeben, welche Sicherheitshinweise (XA) für das jeweilige Gerät relevant sind.

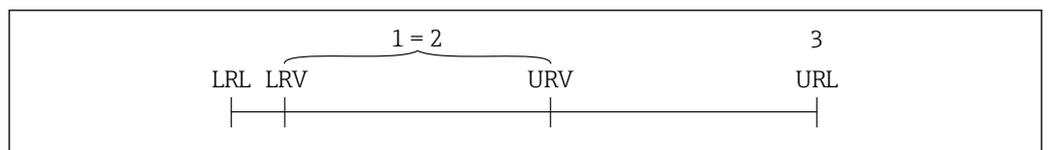
1.4 Begriffe und Abkürzungen



A0029505

Position	Begriff/Abkürzung	Erklärung
1	OPL	Der OPL (Over Pressure Limit = Sensor Überlastgrenze) für das Messgerät ist abhängig vom druckschwächsten Glied der ausgewählten Komponenten, d.h. neben der Messzelle ist auch der Prozessanschluss zu beachten. Beachten Sie auch die Druck-Temperaturabhängigkeit. Für die entsprechenden Normen und weitere Hinweise siehe Kapitel "Druckangaben". Der OPL darf nur zeitlich begrenzt angelegt werden.
2	MWP	Der MWP (Maximum Working Pressure/max. Betriebsdruck) für die Sensoren ist abhängig vom druckschwächsten Glied der ausgewählten Komponenten, d.h. neben der Messzelle ist auch der Prozessanschluss zu beachten. Beachten Sie auch die Druck-Temperaturabhängigkeit. Für die entsprechenden Normen und weitere Hinweise siehe Kapitel "Druckangaben". Der MWP darf unbegrenzt am Gerät anliegen. Der MWP befindet sich auch auf dem Typenschild.
3	Maximaler Sensor-messbereich	Spanne zwischen LRL und URL Dieser Sensormessbereich entspricht der maximal kalibrierbaren/justierbaren Messspanne.
4	Kalibrierte/Justierte Messspanne	Spanne zwischen LRV und URV Werkeinstellung: 0...URL Andere kalibrierte Messspannen können kundenspezifisch bestellt werden.
p	-	Druck
-	LRL	Lower range limit = untere Messgrenze
-	URL	Upper range limit = obere Messgrenze
-	LRV	Lower range value = Messanfang
-	URV	Upper range value = Messende
-	TD (Turn down)	Messbereichspreizung Beispiel - siehe folgendes Kapitel.
-	PE	Polyethylen
-	FEP	Perfluorethylenpropylen
-	PUR	Polyurethan

1.5 Turn down Berechnung



A0029545

- 1 Kalibrierte/Justierte Messspanne
- 2 Auf Nullpunkt basierende Spanne (4...20 mA Analog: Kundenspezifische Messspanne nur werkseitig bei Bestellung einstellbar)
- 3 Obere Messgrenze

Beispiel

- Sensor: 10 bar (150 psi)
- Obere Messgrenze (URL) = 10 bar (150 psi)
- Kalibrierte/Justierte Messspanne: 0...5 bar (0...75 psi)
- Messanfang (LRV) = 0 bar (0 psi)
- Messende (URV) = 5 bar (75 psi)

Turn down (TD):

$$TD = \frac{URL}{|URV - LRV|}$$

$$TD = \frac{10 \text{ bar (150 psi)}}{|5 \text{ bar (75 psi)} - 0 \text{ bar (0 psi)}|} = 2$$

In diesem Beispiel ist der TD somit 2:1.
Diese Messspanne ist Nullpunkt basierend.

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 Anforderungen an das Personal

Das Personal für Installation, Inbetriebnahme, Diagnose und Wartung muss folgende Bedingungen erfüllen:

- ▶ Ausgebildetes Fachpersonal: Verfügt über Qualifikation, die dieser Funktion und Tätigkeit entspricht
- ▶ Vom Anlagenbetreiber autorisiert
- ▶ Mit den nationalen Vorschriften vertraut
- ▶ Vor Arbeitsbeginn: Anweisungen in Anleitung und Zusatzdokumentation sowie Zertifikate (je nach Anwendung) lesen und verstehen
- ▶ Anweisungen und Rahmenbedingungen befolgen

Das Bedienpersonal muss folgende Bedingungen erfüllen:

- ▶ Entsprechend den Aufgabenanforderungen vom Anlagenbetreiber eingewiesen und autorisiert
- ▶ Anweisungen in dieser Anleitung befolgen

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

2.2.1 Anwendungsbereich und Messstoffe

Der Waterpilot FMX21 ist ein hydrostatischer Druckaufnehmer zur Pegelmessung von Frisch-, Ab- und Salzwasser. Bei den Ausführungen mit einem Pt100 Widerstandsthermometer wird gleichzeitig die Temperatur erfasst.

Ein optionaler Temperaturkopffransmitter wandelt das Pt100-Signal in ein 4...20 mA-Signal um.

2.2.2 Fehlgebrauch

Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die aus unsachgemäßer oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen.

Klärung bei Grenzfällen:

- ▶ Bei speziellen Messstoffen und Medien für die Reinigung: Endress+Hauser ist bei der Abklärung der Korrosionsbeständigkeit messstoffberührender Materialien behilflich, übernimmt aber keine Garantie oder Haftung.

2.3 Arbeitssicherheit

Bei Arbeiten am und mit dem Gerät:

- ▶ Erforderliche persönliche Schutzausrüstung gemäß nationaler Vorschriften tragen.
- ▶ Versorgungsspannung ausschalten, bevor Sie das Gerät anschließen.

2.4 Betriebssicherheit

Verletzungsgefahr!

- ▶ Das Gerät nur in technisch einwandfreiem und betriebssicherem Zustand betreiben.
- ▶ Der Betreiber ist für den störungsfreien Betrieb des Geräts verantwortlich.

Umbauten am Gerät

Eigenmächtige Umbauten am Gerät sind nicht zulässig und können zu unvorhersehbaren Gefahren führen:

- ▶ Wenn Umbauten trotzdem erforderlich sind: Rücksprache mit Endress+Hauser halten.

Reparatur

Um die Betriebssicherheit weiterhin zu gewährleisten:

- ▶ Nur wenn die Reparatur ausdrücklich erlaubt ist, diese am Gerät durchführen.
- ▶ Die nationalen Vorschriften bezüglich Reparatur eines elektrischen Geräts beachten.
- ▶ Nur Original-Ersatzteile und Zubehör von Endress+Hauser verwenden.

Zulassungsrelevanter Bereich

Um eine Gefährdung für Personen oder für die Anlage beim Geräteinsatz im zulassungsrelevanten Bereich auszuschließen (z.B. Explosionsschutz, Druckgerätesicherheit):

- ▶ Anhand des Typenschildes überprüfen, ob das bestellte Gerät für den vorgesehenen Gebrauch im zulassungsrelevanten Bereich eingesetzt werden kann.
- ▶ Die Vorgaben in der separaten Zusatzdokumentation beachten, die ein fester Bestandteil dieser Anleitung ist.

2.5 Produktsicherheit

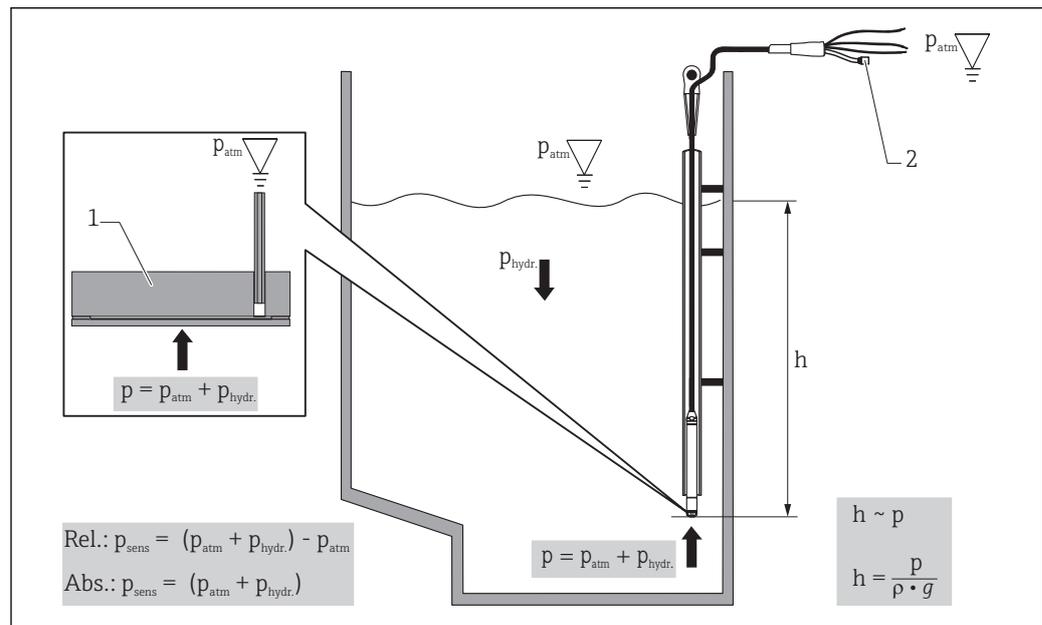
Dieses Messgerät ist nach dem Stand der Technik und guter Ingenieurspraxis betriebssicher gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

Es erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen und gesetzlichen Anforderungen. Zudem ist es konform zu den EG-Richtlinien, die in der gerätespezifischen EG-Konformitätserklärung aufgelistet sind. Mit der Anbringung des CE-Zeichens bestätigt Endress+Hauser diesen Sachverhalt.

3 Produktbeschreibung

3.1 Funktionsweise

Die Keramikmesszelle ist eine trockene Messzelle, d.h. der Druck wirkt direkt auf die robuste Prozessmembrane aus Keramik des Waterpilot FMX2.1. Änderungen des Luftdrucks werden über einen Druckausgleichschlauch durch das Tragkabel hindurch zur Rückseite der Prozessmembrane aus Keramik geführt und kompensiert. An den Elektroden des Keramikträgers wird eine, durch die Bewegung der Prozessmembrane verursachte, druckabhängige Kapazitätsänderung gemessen. Die Elektronik wandelt diese anschließend in ein zum Druck proportionales Signal um, welches sich linear zum Füllstand verhält.

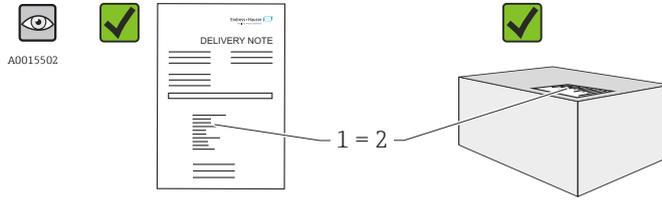


A0019140

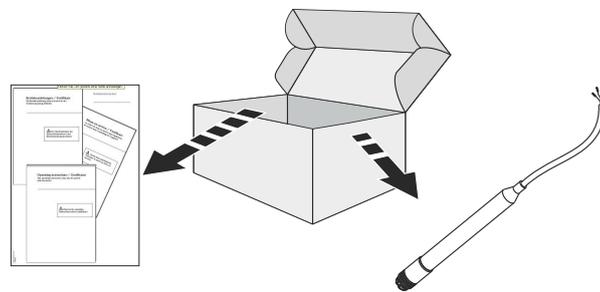
- 1 *Keramikmesszelle*
- 2 *Druckausgleichschlauch*
- h* *Höhe Füllstand*
- p* *Gesamtdruck = Atmosphärendruck + hydrostatischer Druck*
- ρ *Dichte des Messstoffs*
- g* *Erdbeschleunigung*
- $p_{hydr.}$ *Hydrostatischer Druck*
- p_{atm} *Atmosphärendruck*
- p_{sens} *Angezeigter Druck vom Sensor*

4 Warenannahme und Produktidentifizierung

4.1 Warenannahme



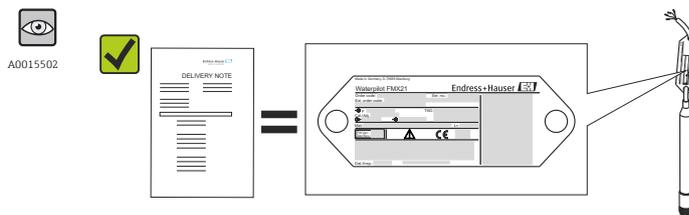
Bestellcode auf Lieferschein (1) mit Bestellcode auf Produktaufkleber (2) identisch?



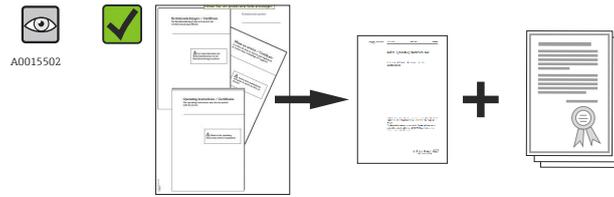
A0026535



Ware unbeschädigt?



Entsprechen die Daten auf dem Typenschild den Bestellangaben und dem Lieferschein?



Sind die Dokumentationen vorhanden?
Falls erforderlich (siehe Typenschild): Sind die Sicherheitshinweise (XA) vorhanden?

i Wenn eine dieser Bedingungen nicht zutrifft: Wenden Sie sich an Ihre Endress+Hauser-Vertriebsstelle.

4.2 Produktidentifizierung

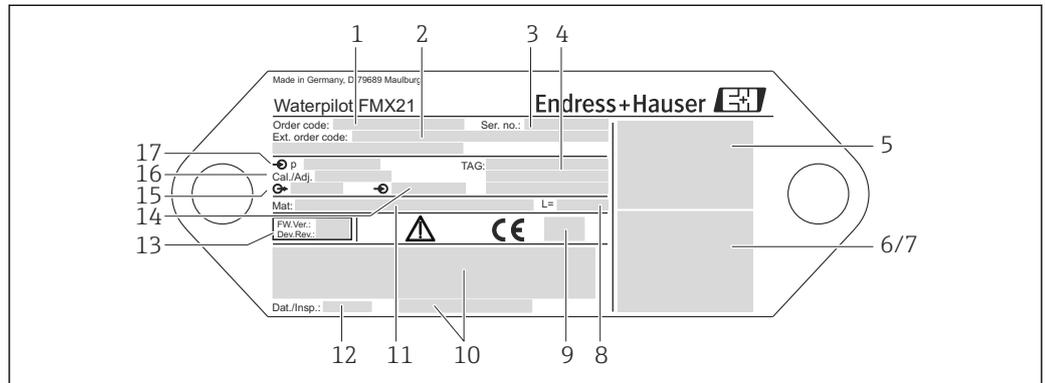
Folgende Möglichkeiten stehen zur Identifizierung des Messgeräts zur Verfügung:

- Typenschildangaben
- Bestellcode (Order code) mit Aufschlüsselung der Gerätemerkmale auf dem Lieferschein
- Seriennummer von Typenschildern in *W@M Device Viewer* eingeben
(www.endress.com/deviceviewer): Alle Angaben zum Messgerät werden angezeigt.

Eine Übersicht zum Umfang der mitgelieferten Technischen Dokumentation: Seriennummer von Typenschildern in *W@M Device Viewer* eingeben
(www.endress.com/deviceviewer)

4.3 Typenschilder

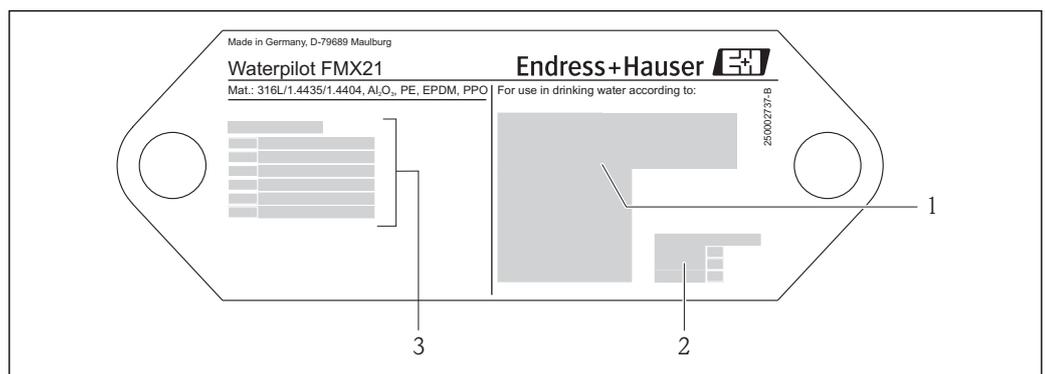
4.3.1 Typenschilder am Tragkabel



A0018902

- 1 Bestellcode (reduziert zur Wiederbestellung); Die Bedeutung der einzelnen Buchstaben und Ziffern können Sie den Angaben der Auftragsbestätigung entnehmen.
- 2 Erweiterte Bestellnummer (vollständig)
- 3 Seriennummer (zur eindeutigen Identifikation)
- 4 TAG (Messstellenbezeichnung)
- 5 Anschlussbild FMX21
- 6 Anschlussbild Pt100 (optional)
- 7 Warnhinweis (explosionsgefährdeter Bereich), (optional)
- 8 Länge des Tragkabels
- 9 Zulassungssymbol, z.B. CSA, FM, ATEX (optional)
- 10 Text für Zulassung (optional)
- 11 Prozessberührende Werkstoffe
- 12 Prüfdatum (optional)
- 13 Softwareversion/Geräteversion
- 14 Versorgungsspannung
- 15 Ausgangssignal
- 16 Eingestellter Messbereich
- 17 Nomineller Messbereich

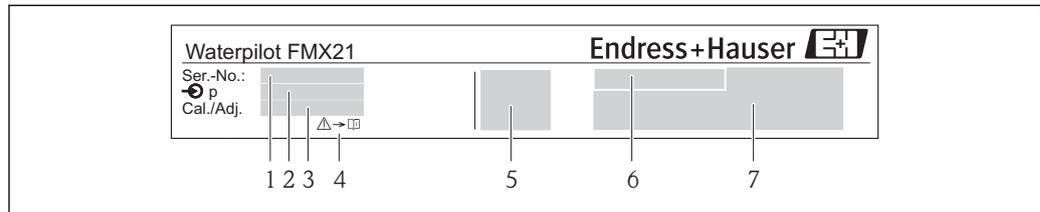
Zusätzliches Typenschild für Geräte mit Zulassungen



A0018905

- 1 Zulassungssymbol (Trinkwasserzulassung)
- 2 Verweis auf zugehörige Dokumentation
- 3 Zulassungsnummer (Schiffbauzulassung)

4.3.2 Zusätzliches Typenschild für Geräte mit Außendurchmesser 22 mm (0,87 in) und 42 mm (1,65 in)



- 1 Seriennummer
- 2 Nomineller Messbereich
- 3 Eingestellter Messbereich
- 4 CE-Zeichen oder Zulassungssymbol
- 5 Zertifikatsnummer (optional)
- 6 Text für Zulassung (optional)
- 7 Hinweis auf Dokumentation

4.4 Lagerung und Transport

4.4.1 Lagerbedingungen

Originalverpackung verwenden.

Messgerät unter trockenen, sauberen Bedingungen lagern und vor Schäden durch Stöße schützen (EN 837-2).

Lagerungstemperaturbereich

FMX21 + Pt100 (optional)

-40...+80 °C (-40...+176 °F)

Kabel

(bei fester Verlegung; fixiert)

- Mit PE: -30...+70 °C (-22...+158 °F)
- Mit FEP: -30...+80 °C (-22...+176 °F)
- Mit PUR: -40...+80 °C (-40...+176 °F)

Anschlusskasten

-40...+80 °C (-40...+176 °F)

Temperaturkopftxmitter TMT181 (optional) für FMX21 4...20 mA Analog

-40...+100 °C (-40...+212 °F)

4.4.2 Produkt zur Messstelle transportieren



Falscher Transport!

Gerät oder Kabel kann beschädigt werden und es besteht Verletzungsgefahr!

- ▶ Messgerät in Originalverpackung transportieren.
- ▶ Sicherheitshinweise, Transportbedingungen für Geräte über 18 kg (39.6 lbs) beachten.

4.5 Lieferumfang

Der Lieferumfang besteht aus:

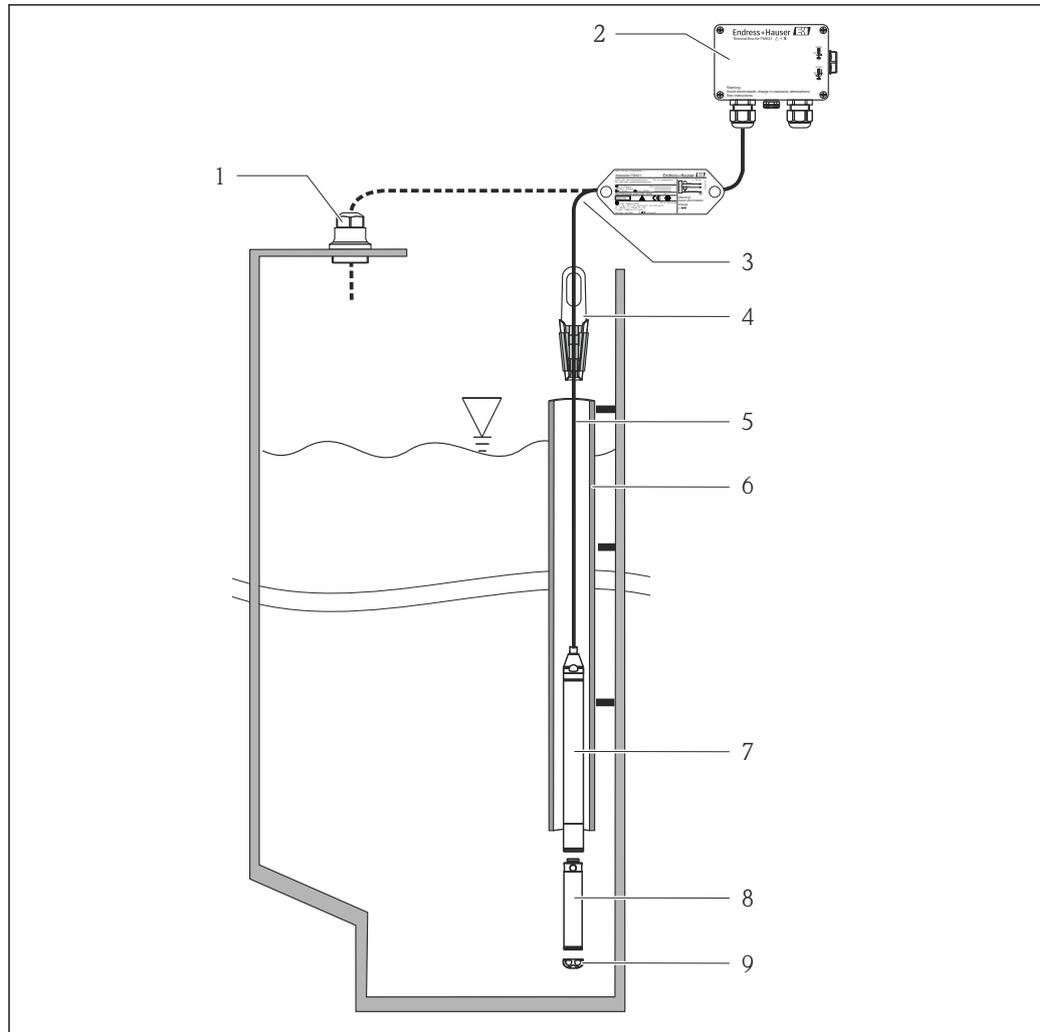
- Waterpilot FMX21, optional mit integriertem Pt100 Widerstandsthermometer
- Optionales Zubehör

Mitgelieferte Dokumentationen:

- Die Betriebsanleitung BA01605P steht über das Internet zur Verfügung. → Siehe: www.de.endress.com → Download.
- Kurzanleitung KA01244P
- Endprüfprotokoll
- Trinkwasserzulassungen (optional): SD00289P, SD00319P, SD00320P
- Geräte, die für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich geeignet sind: Zusätzliche Dokumentation, z.B. Sicherheitshinweise (XA, ZD)

5 Montage

5.1 Montagebedingungen

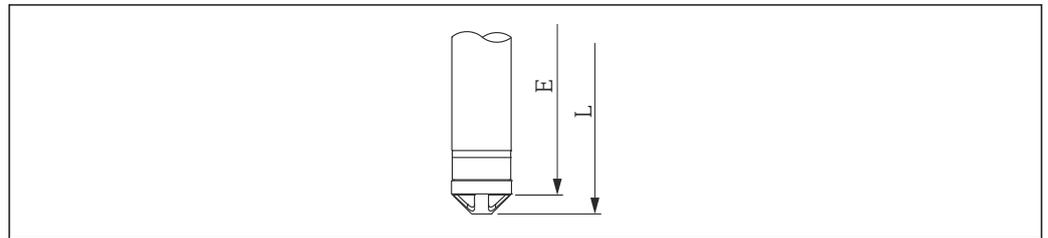


A0018770

- 1 Kabelmontageschraube (als Zubehör bestellbar)
- 2 Anschlusskasten (als Zubehör bestellbar)
- 3 Biegeradius Tragkabel > 120 mm (4,72 in)
- 4 Abspannklemme (als Zubehör bestellbar)
- 5 Tragkabel
- 6 Führungsrohr
- 7 Waterpilot FMX21
- 8 Zusatzgewicht als Zubehör für FMX21 mit Außendurchmesser 22 mm (0,87 in) und 29 mm (1,14 in) bestellbar
- 9 Schutzkappe

5.2 Ergänzende Montagehinweise

- Kabellänge
 - Kundenspezifisch in Meter oder Feet.
 - Begrenzte Kabellänge bei einer Installation mit frei hängendem Gerät mit Kabelmontageschraube oder Abspannklemme sowie bei FM/CSA-Zulassung: max. 300 m (984 ft).
- Ein seitliches Bewegen der Pegelsonde kann zu Messfehlern führen. Installieren Sie deshalb die Sonde an einer strömungs- und turbulenzfreien Stelle oder verwenden Sie ein Führungsrohr. Der Innendurchmesser des Führungsrohrs sollte mindestens 1 mm (0,04 in) größer als der Außendurchmesser des gewählten FMX21 sein.
- Um eine mechanische Beschädigung der Messzelle zu vermeiden, ist das Gerät mit einer Schutzkappe versehen.
- Das Kabelende muss in einem trockenen Raum oder in einem geeigneten Anschlusskasten enden. Der Anschlusskasten von Endress+Hauser bietet Feuchtigkeits- und Klimaschutz und ist für eine Installation im Freien geeignet →  35.
- Kabellängentoleranz: < 5 m (16 ft): $\pm 17,5$ mm (0,69 in); > 5 m (16 ft): $\pm 0,2$ %
- Bei Kabelkürzung muss der Filter am Druckausgleichschlauch wieder aufgesteckt werden. Dazu bietet Endress+Hauser einen Kabelkürzungssatz an →  35 (Dokumentation SD00552P/00/A6).
- Endress+Hauser empfiehlt verdrehtes, abgeschirmtes Kabel zu verwenden.
- Bei Schiffbauanwendungen: Maßnahmen zur Begrenzung von Feuerausbreitung entlang von Kabelbündeln sind erforderlich.
- Die Länge des Tragkabels richtet sich nach dem vorgesehenen Füllstandnullpunkt. Bei der Messstellenauslegung ist die Höhe der Schutzkappe zu berücksichtigen. Der Füllstandnullpunkt (E) entspricht der Position der Prozessmembrane. Füllstandnullpunkt = E; Spitze der Sonde = L (siehe folgende Abbildung).

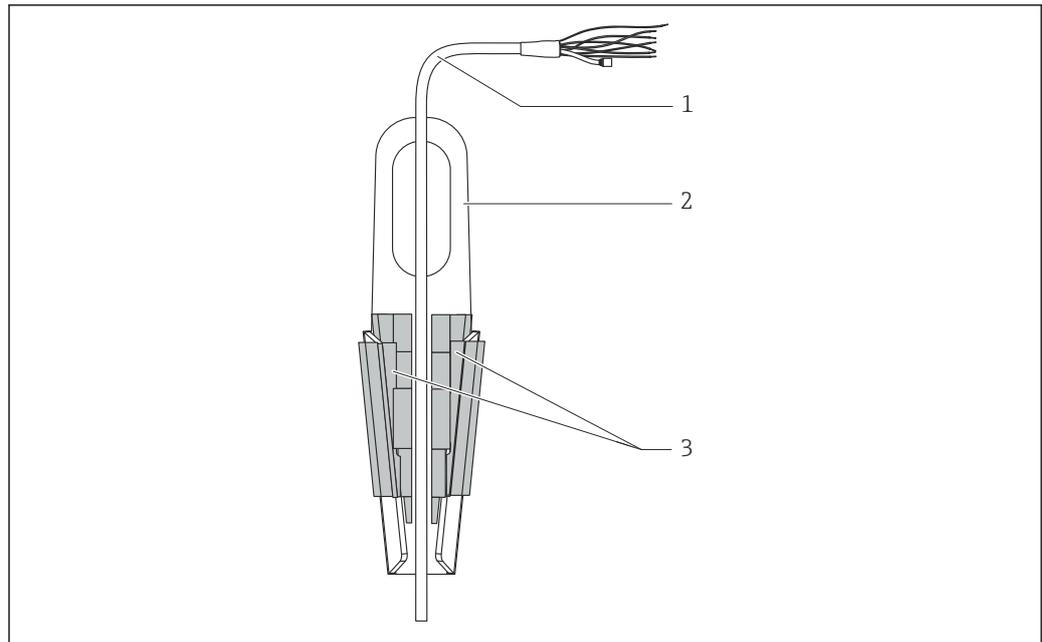


A0026013

5.3 Abmessungen

Für Abmessungen sehen Sie bitte in die Technische Information TI00431P/00/DE, Kapitel "Konstruktiver Aufbau" (siehe auch: www.de.endress.com → Download → Suchbereich: Dokumentation).

5.4 Montage des Waterpilot mit Abspannklemme



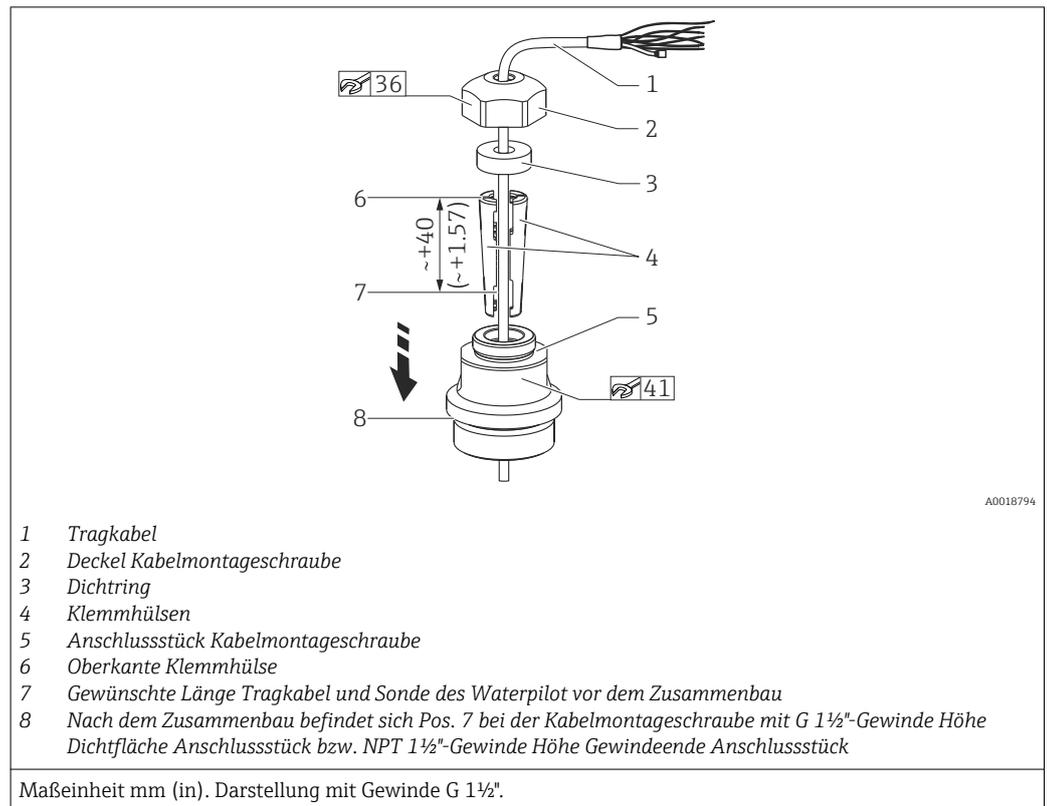
A0018793

- 1 Tragkabel
- 2 Abspannklemme
- 3 Klemmbacken

5.4.1 Abspannklemme montieren:

1. Abspannklemme (Pos. 2) montieren. Beachten Sie bei der Wahl der Befestigung das Gewicht des Tragkabels (Pos. 1) und des Gerätes.
2. Klemmbacken hochschieben (Pos. 3). Tragkabel (Pos. 1) gemäß Abbildung zwischen die Klemmbacken legen.
3. Tragkabel (Pos. 1) festhalten und Klemmbacken (Pos. 3) wieder herunterschieben. Klemmbacken durch leichten Schlag von oben fixieren.

5.5 Montage des Waterpilot mit Kabelmontageschraube



- i** Wenn Sie die Pegelsonde bis zu einer bestimmten Tiefe ablassen möchten, legen Sie die Klemmhülsen mit der Oberkante 40 mm (4,57 in) höher als die gewünschte Tiefe an. Schieben Sie dann das Tragkabel mit der Klemmhülse gemäß folgendem Abschnitt, Schritt 6 in das Anschlussstück.

5.5.1 Kabelmontageschraube mit G 1½"- bzw. NPT 1½"-Gewinde montieren:

1. Gewünschte Länge Tragkabel auf dem Tragkabel markieren.
2. Sonde durch die Messöffnung führen und am Tragkabel vorsichtig ablassen. Tragkabel fixieren, so dass ein Abgleiten verhindert wird.
3. Anschlussstück (Pos. 5) über das Tragkabel schieben und in die Messöffnung fest einschrauben.
4. Dichtring (Pos. 3) und Deckel (Pos. 2) von oben auf das Kabel schieben. Dichtring in den Deckel drücken.
5. Klemmhülsen (Pos. 4) um das Tragkabel (Pos. 1) an der markierten Stelle gemäß Abbildung legen.
6. Tragkabel mit Klemmhülsen (Pos. 4) in das Anschlussstück (Pos. 5) schieben
7. Deckel (Pos. 2) mit Dichtring (Pos. 3) auf das Anschlussstück (Pos. 5) schieben und mit dem Anschlussstück fest verschrauben.

- i** Der Ausbau der Kabelmontageschraube erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Einbau.

⚠ VORSICHT

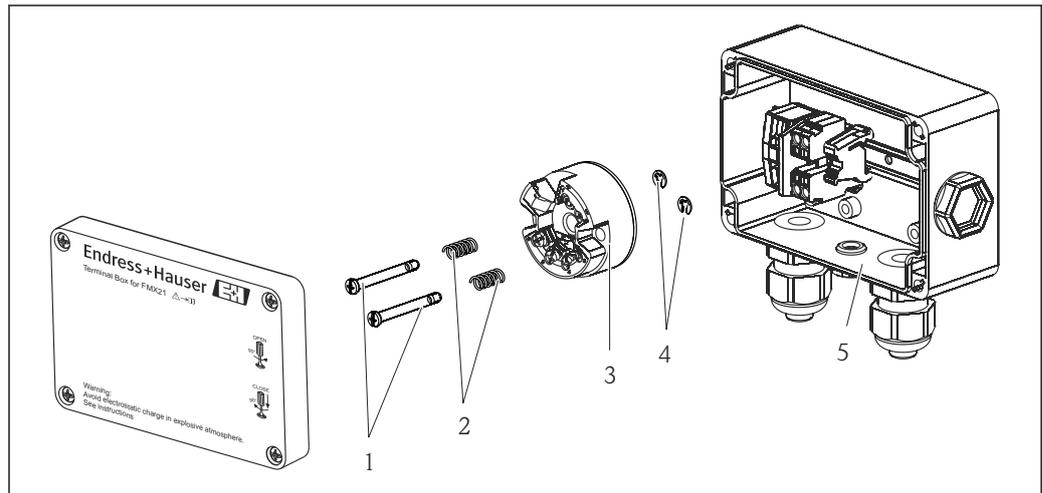
Verletzungsgefahr!

- ▶ Einsatz nur in drucklosen Behältern.

5.6 Montage des Anschlusskastens

Der optionale Anschlusskasten ist mit vier Schrauben (M4) zu montieren. Für die Abmessungen des Anschlusskastens sehen Sie bitte in die Technische Information TI00431P/00/DE, Kapitel "Konstruktiver Aufbau" (siehe auch: www.de.endress.com → Download → Suchbereich: Dokumentation).

5.7 Montage Temperaturkopfttransmitter TMT181 mit Anschlusskasten



- 1 Montageschrauben
- 2 Montagefedern
- 3 Temperaturkopfttransmitter TMT181
- 4 Sicherungsringe
- 5 Anschlusskasten

i Anschlusskasten nur mit Schraubendreher öffnen.

⚠️ WARNUNG

Explosionsgefahr!

- ▶ Der TMT181 ist nicht für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich vorgesehen.

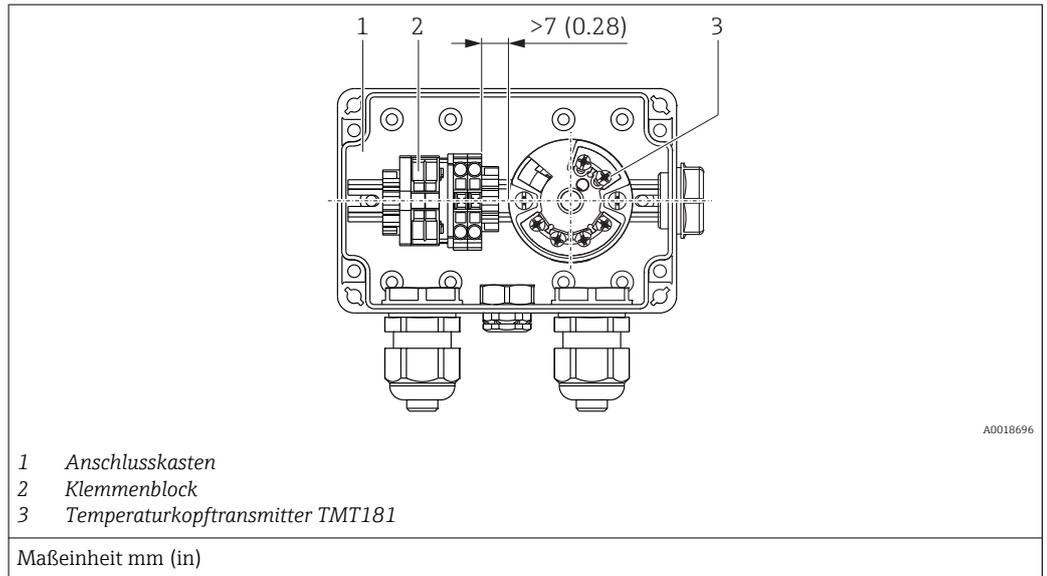
5.7.1 Temperaturkopfttransmitter montieren:

1. Führen Sie die Montageschrauben (Pos. 1) mit den Montagefedern (Pos. 2) durch die Bohrung des Temperaturkopfttransmitters (Pos. 3)
2. Fixieren Sie die Montageschrauben mit den Sicherungsringen (Pos. 4). Sicherungsringe, Montageschrauben und -federn sind im Lieferumfang des Temperaturkopfttransmitters enthalten.
3. Schrauben Sie den Temperaturkopfttransmitter im Feldgehäuse fest. (Breite der Schraubendreherschneide max. 6 mm (0,24 in))

HINWEIS

Eine Beschädigung des Temperaturkopfttransmitters ist zu vermeiden.

- ▶ Montageschraube nicht zu fest anziehen.

**HINWEIS****Fehlerhafte Montage!**

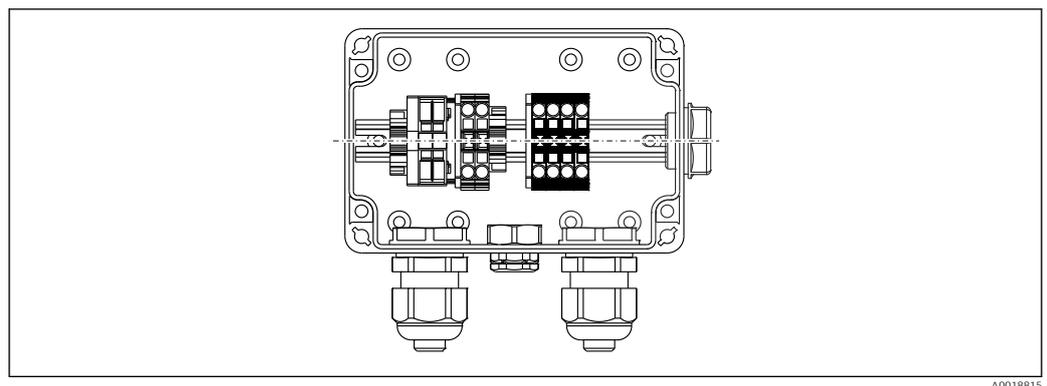
- Zwischen dem Klemmenblock und dem Temperaturkopftransmitter TMT181 muss ein Abstand von $> 7 \text{ mm}$ ($> 0,28 \text{ in}$) eingehalten werden.

5.8 Montage Klemmenblock für Pt100 passiv (ohne TMT181)

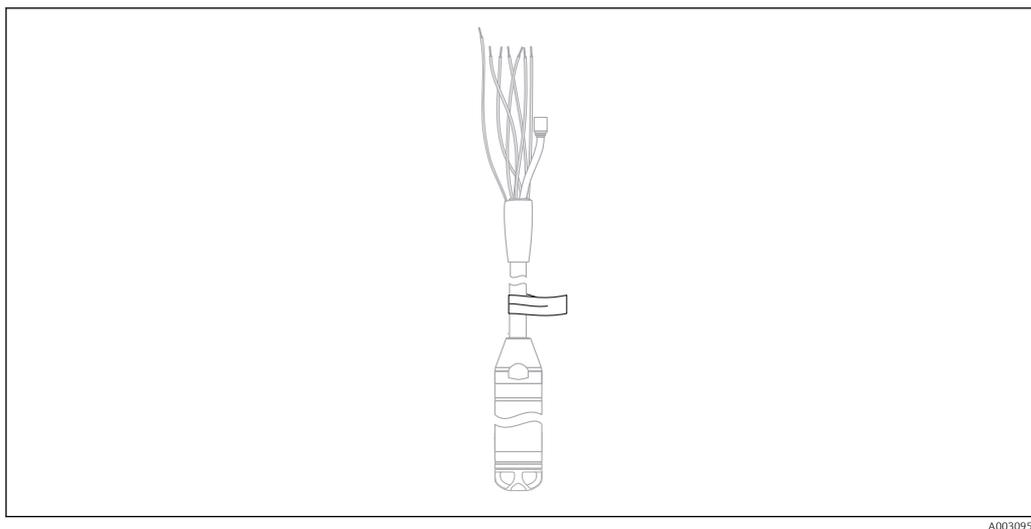
Wird der FMX21 mit der Option Pt100 ohne den optionalen Temperaturkopftransmitter TMT181 geliefert, liegt dem Anschlusskasten ein Klemmenblock zur Verdrahtung des Pt100 bei.

⚠️ WARNUNG**Explosionsgefahr!**

- Der Pt100 sowie der Klemmenblock sind nicht für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich vorgesehen.



5.9 Kabelmarkierung



A0030955

- Um die Installation zu vereinfachen, bietet Endress+Hauser eine Kabelmarkierung am Tragkabel an, bei einer kundenspezifischen Länge.
Bestellinformation: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Dienstleistung" Option "IR" oder "IS".
- Kabelmarkierungstoleranz (Distanz bis zum unteren Ende der Pegelsonde):
Kabellänge < 5 m (16 ft): $\pm 17,5$ mm (0,69 in)
Kabellänge > 5 m (16 ft): $\pm 0,2$ %
- Werkstoff: PET, Kleber: Acryl
- Temperaturbeständigkeit: $-30 \dots +100$ °C ($-22 \dots +212$ °F)

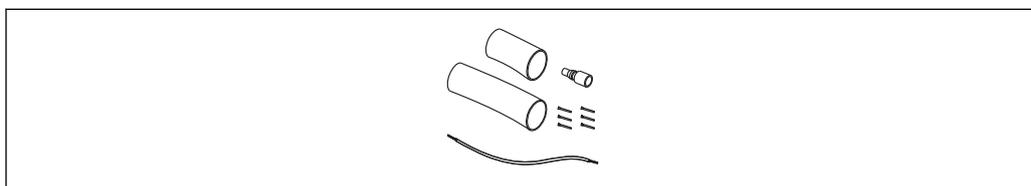
HINWEIS

Die Markierung dient ausschließlich zur Installation.

- ▶ Bei Geräten mit Trinkwasserzulassung muss die Markierung rückstandsfrei entfernt werden. Dabei darf das Tragkabel nicht beschädigt werden.

 Nicht für den Einsatz des FMX21 im explosionsgefährdeten Bereich.

5.10 Kabelkürzungssatz



A0030948

Der Kabelkürzungssatz dient der einfachen und fachgerechten Kürzung des Kabels.

 Der Kabelkürzungssatz ist nicht für den FMX21 mit FM/CSA-Zulassung vorgesehen.

- Bestellinformation: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zubehör beigelegt" Option "PW"
- Zugehörige Dokumentation SD00552P/00/A6.

5.11 Montagekontrolle

<input type="checkbox"/>	Ist das Gerät unbeschädigt (Sichtkontrolle)?
<input type="checkbox"/>	Erfüllt das Gerät die Messstellenspezifikationen? Zum Beispiel: <ul style="list-style-type: none">▪ Prozesstemperatur▪ Prozessdruck▪ Umgebungstemperatur▪ Messbereich
<input type="checkbox"/>	Sind Messstellenkennzeichnung und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?
<input type="checkbox"/>	Kontrollieren Sie den festen Sitz aller Schrauben.

6 Elektrischer Anschluss

⚠️ WARNUNG

Einschränkung der elektrischen Sicherheit durch falschen Anschluss!

- ▶ Beim Einsatz des Messgerätes im explosionsgefährdeten Bereich sind zusätzlich die entsprechenden nationalen Normen und Richtlinien sowie die Sicherheitshinweise (XAs) oder Installation bzw. Control Drawings (ZDs) einzuhalten. Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten finden Sie in separaten Dokumentationen, die Sie ebenfalls anfordern können. Diese Dokumentationen liegen den Geräten standardmäßig bei →  6

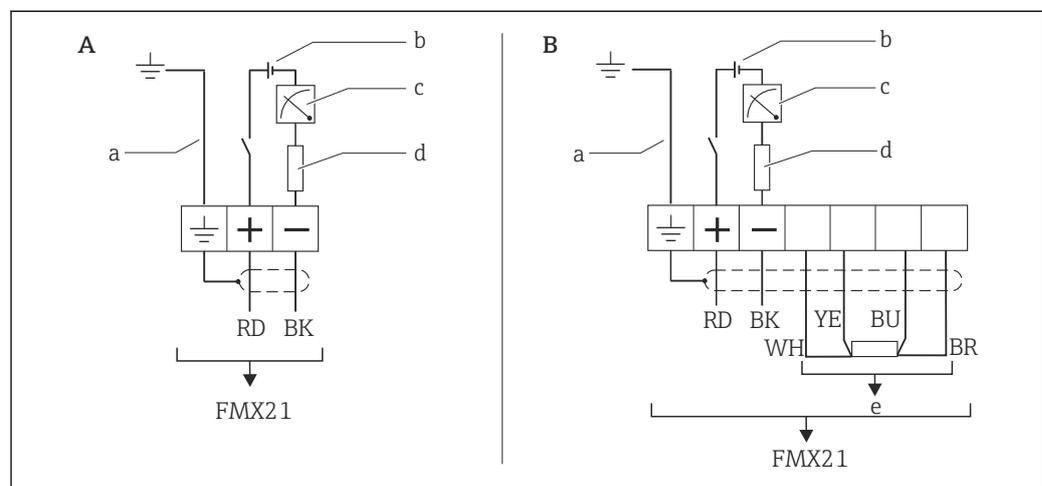
6.1 Anschluss des Gerätes

⚠️ WARNUNG

Einschränkung der elektrischen Sicherheit durch falschen Anschluss!

- ▶ Die Versorgungsspannung muss mit der auf dem Typenschild angegebenen Versorgungsspannung übereinstimmen →  13
- ▶ Versorgungsspannung ausschalten, bevor Sie das Gerät anschließen.
- ▶ Das Kabelende muss in einem trockenen Raum oder in einem geeigneten Anschlusskasten enden. Für eine Installation im Freien eignet sich der Anschlusskasten IP66/IP67 mit GORE-TEX®-Filter, von Endress+Hauser →  20
- ▶ Gerät gemäß folgenden Abbildungen anschließen. Im Waterpilot FMX21 und im Temperaturkopftransmitter ist ein Verpolungsschutz integriert. Ein Vertauschen der Polaritäten hat keine Zerstörung der Geräte zur Folge.
- ▶ Gemäß IEC/EN 61010 ist für das Gerät ein geeigneter Trennschalter vorzusehen.

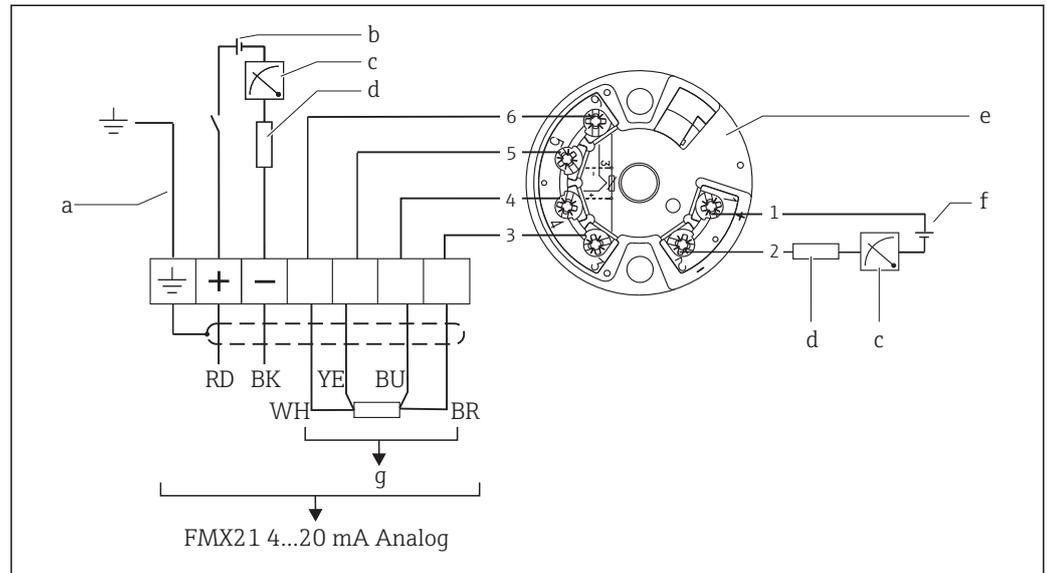
6.1.1 Waterpilot mit Pt100



A0019441

- A Waterpilot FMX21
 B Waterpilot FMX21 mit Pt100 (nicht für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich); Option "NB", Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zubehör"
- a Nicht für FMX21 mit Außendurchmesser 29 mm (1,14 in)
 b 10,5...30 V DC (Ex-Bereich), 10,5...35 V DC
 c 4...20 mA
 d Widerstand (R_I)
 e Pt100

6.1.2 Waterpilot mit Pt100 und Temperaturkopfftransmitter TMT181 für FMX21 4...20 mA Analog



- a Nicht für FMX21 mit Außendurchmesser 29 mm (1,14 in)
 b 10,5...35 V DC
 c 4...20 mA
 d Widerstand (R_T)
 e Temperaturkopfftransmitter TMT181 (4...20 mA) (nicht für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich)
 f 8...35 V DC
 g Pt100
 1...6 Pinbelegung

Bestellinformationen:

Pt100: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zubehör montiert" Option "NB"

TMT181: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zubehör beigelegt" Option "PX"

6.1.3 Aderfarben

RD = rot, BK = schwarz, WH = weiß, YE = gelb, BU = blau, BR = braun

6.1.4 Anschlusswerte

Anschlussklassifizierung nach IEC 61010-1:

- Überspannungskategorie 1
- Verschmutzungsgrad 1

Anschlusswerte im explosionsgefährdeten Bereich

Siehe entsprechende XA.

6.2 Versorgungsspannung

WARNUNG

Versorgungsspannung möglicherweise angeschlossen!

Gefahr durch Stromschlag und/oder Explosionsgefahr!

- ▶ Beim Einsatz des Messgerätes im explosionsgefährdeten Bereich sind zusätzlich die entsprechenden nationalen Normen und Regeln sowie die Sicherheitshinweise einzuhalten.
- ▶ Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten finden Sie in separaten Ex-Dokumentationen, die Sie ebenfalls anfordern können. Die Ex-Dokumentation liegt bei allen Ex-Geräten standardmäßig bei.

6.2.1 FMX21 + Pt100 (optional)

- 10,5...35 V (nicht explosionsgefährdeter Bereich)
- 10,5...30 V (explosionsgefährdeter Bereich)

6.2.2 Temperaturkopffransmitter TMT181 (optional) für FMX21 4...20 mA Analog

8...35 V DC

6.3 Kabelspezifikationen

Endress+Hauser empfiehlt verdrehtes, abgeschirmtes Zweiaaderkabel zu verwenden.

 Bei den Gerätevarianten mit Außendurchmesser 22 mm (0,87 in) und 42 mm (1,65 in) sind die Sondenkabel geschirmt.

6.3.1 FMX21 + Pt100 (optional)

- Handelsübliches Installationskabel
- Klemmen Anschlusskasten: 0,08...2,5 mm² (28...14 AWG)

6.3.2 Temperaturkopffransmitter TMT181 (optional) für FMX21 4...20 mA Analog

- Handelsübliches Installationskabel
- Klemmen Anschlusskasten: 0,08...2,5 mm² (28...14 AWG)
- Anschluss Transmitter: max. 1,75 mm² (15 AWG)

6.4 Leistungsaufnahme

6.4.1 FMX21 + Pt100 (optional)

- ≤ 0,805 W bei 35 V DC (nicht explosionsgefährdeter Bereich)
- ≤ 0,690 W bei 30 V DC (explosionsgefährdeter Bereich)

6.4.2 Temperaturkopffransmitter TMT181 (optional) für FMX21 4...20 mA Analog

≤ 0,875 W bei 35 V DC

6.5 Stromaufnahme

6.5.1 FMX21 + Pt100 (optional)

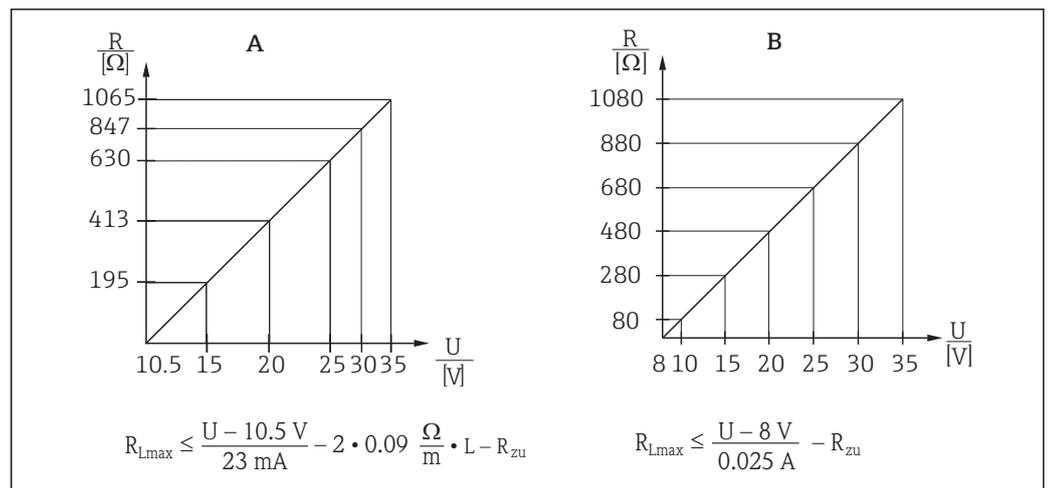
Max. Stromaufnahme: ≤ 23 mA
 Min. Stromaufnahme: $\geq 3,6$ mA

6.5.2 Temperaturkopffransmitter TMT181 (optional) für FMX21 4...20 mA Analog

- Max. Stromaufnahme: ≤ 25 mA
- Min. Stromaufnahme: $\geq 3,5$ mA

6.6 Maximale Bürde für FMX21 4...20 mA Analog

Der maximale Bürdenwiderstand ist von der Versorgungsspannung (U) abhängig und muss für jede Stromschleife getrennt ermittelt werden, siehe Formel und Diagramme für FMX21 und Temperaturkopffransmitter. Der Gesamtwiderstand aus den Widerständen der Anschlussgeräte, des Anschlusskabels und ggf. des Tragkabels darf den Wert des Bürdenwiderstands nicht überschreiten.



A0090561-DE

A Bürdendiagramm FMX21 4...20 mA Analog zur überschlägigen Ermittlung des Bürdenwiderstandes. Zusätzliche Widerstände wie z.B. der Widerstand des Tragkabels müssen noch gemäß Formel von dem ermittelten Wert abgezogen werden.

B Bürdendiagramm TMT181 Temperaturkopffransmitter zur überschlägigen Ermittlung des Bürdenwiderstandes. Zusätzliche Widerstände müssen gemäß Formel von dem ermittelten Wert abgezogen werden

R_{Lmax} Max. Bürdenwiderstand [Ω]

R_{zu} Zusätzliche Widerstände wie z.B. Widerstand der Auswerteeinrichtung und/oder des Anzeigeinstruments, Leitungswiderstand [Ω]

U Versorgungsspannung [V]

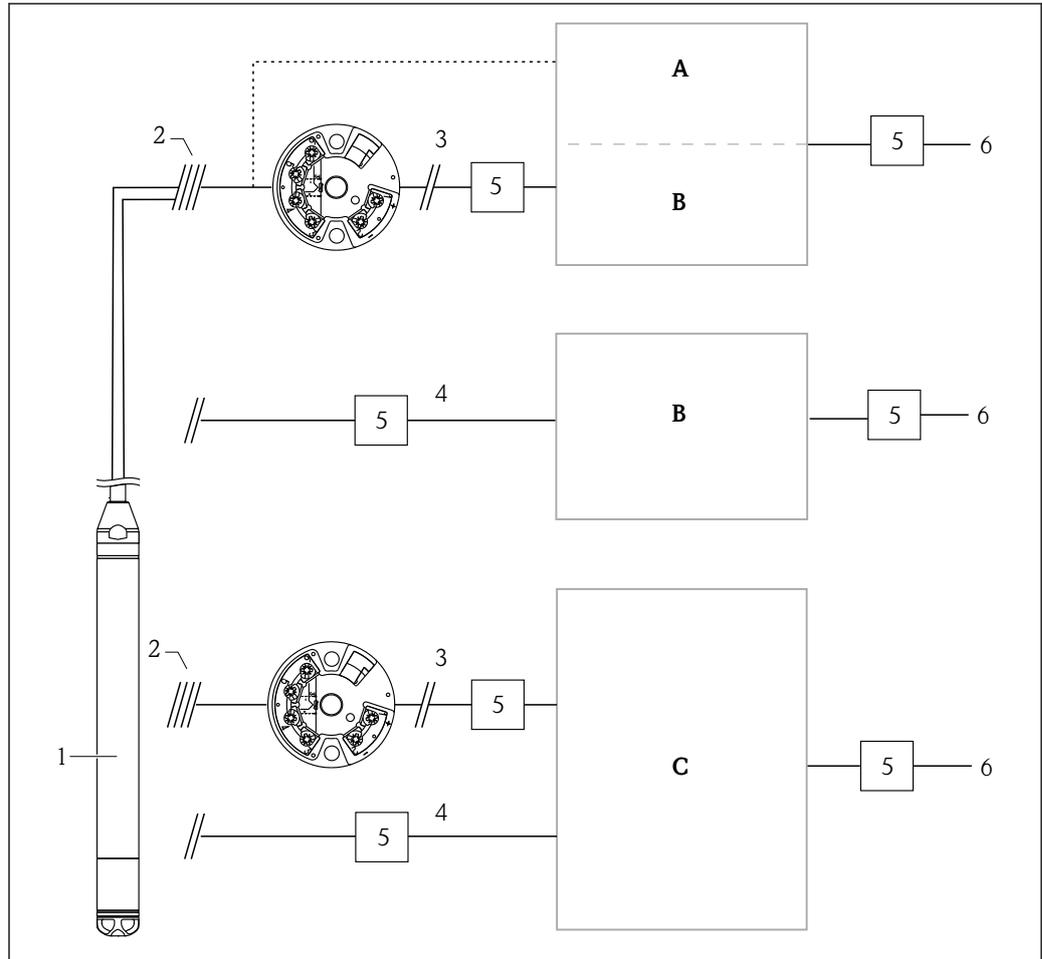
L Einfache Länge Tragkabel [m] (Kabelwiderstand pro Ader $\leq 0,09$ Ω/m)

i Beim Einsatz des Messgerätes im explosionsgefährdeten Bereich sind zusätzlich die entsprechenden nationalen Normen und Regeln sowie die Sicherheitshinweise oder Installation bzw. Control Drawings (XA) einzuhalten.

6.7 Anschluss Messeinheit

6.7.1 Überspannungsschutz

Um den Waterpilot und Temperaturkopftransmitter TMT181 vor größeren Störspannungsspitzen zu schützen, empfiehlt Endress+Hauser vor und nach der Anzeige- und/oder Auswerteeinheit gemäß Abbildung einen Überspannungsschutz zu installieren.



A0030206-DE

- A Spannungsversorgung, Anzeige- und Auswerteeinheit mit einem Eingang für Pt100
- B Spannungsversorgung, Anzeige- und Auswerteeinheit mit einem Eingang für 4...20 mA
- C Spannungsversorgung, Anzeige- und Auswerteeinheit mit zwei Eingängen für 4...20 mA
- 1 Waterpilot FMX21
- 2 Anschluss für integrierten Pt100 im FMX21
- 3 4...20 mA (Temperatur)
- 4 4...20 mA (Füllstand)
- 5 Überspannungsschutz (ÜS), z.B. HAW von Endress+Hauser (Nicht für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich.)
- 6 Netz

6.8 Anschlusskontrolle

<input type="checkbox"/>	Sind Gerät oder Kabel unbeschädigt (Sichtkontrolle)?
<input type="checkbox"/>	Erfüllen die verwendeten Kabel die Anforderungen?
<input type="checkbox"/>	Sind die montierten Kabel von Zug entlastet?
<input type="checkbox"/>	Sind alle Kabelverschraubungen montiert, fest angezogen und dicht?

<input type="checkbox"/>	Stimmt die Versorgungsspannung mit den Angaben auf dem Typenschild überein?
<input type="checkbox"/>	Ist die Klemmenbelegung korrekt ?

7 Bedienungsmöglichkeiten

Für den Waterpilot FMX21 und Temperaturkopfransmitter TMT181 gibt es umfangreiche Messstellenlösungen mit Anzeige- und/oder Auswerteeinheiten von Endress+Hauser.

 Für weitere Informationen steht Ihnen Ihre Endress+Hauser-Serviceorganisation gerne zur Verfügung. Kontaktadressen finden Sie auf der Internetseite:
www.endress.com/worldwide

7.1 Übersicht zu Bedienungsmöglichkeiten

Die Geräte benötigen keine Bedienmöglichkeit.

8 Diagnose und Störungsbehebung

8.1 Fehlersuche

Allgemeine Fehler

Fehler	Mögliche Ursache	Behebung
Gerät reagiert nicht.	Versorgungsspannung stimmt nicht mit der Angabe auf dem Typenschild überein.	Richtige Spannung anlegen.
	Versorgungsspannung ist falsch gepolt.	Versorgungsspannung umpolen.
	Anschlusskabel haben keinen Kontakt zu den Klemmen.	Kontaktierung der Kabel prüfen und gegebenenfalls korrigieren.
Ausgangsstrom < 3,6 mA	Signalleitung ist inkorrekt verkabelt. Elektronik ist defekt.	Verkabelung prüfen.

8.2 Störungen Waterpilot FMX21 mit optionalem Pt100

Fehlerbeschreibung	Ursache	Maßnahmen
kein Messsignal	Anschluss der 4...20 mA-Leitung nicht korrekt	Gerät gemäß → 24 anschließen.
	Keine Stromversorgung über die 4...20 mA-Leitung	Stromschleife überprüfen.
	Versorgungsspannung zu niedrig (mind. 10,5 V DC)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Versorgungsspannung überprüfen. ▪ Gesamtwiderstand größer als max. Bürdenwiderstand
	Waterpilot defekt	Waterpilot austauschen.
Temperaturmesswert ist ungenau/falsch (nur bei Waterpilot FMX21 mit Pt100)	Pt100 in 2-Draht-Schaltung angeschlossen, Leitungswiderstand wurde nicht kompensiert	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Leitungswiderstand kompensieren. ▪ Pt100 als 3-Draht oder 4-Draht-Schaltung anschließen.

8.3 Störungen Temperaturkopfttransmitter TMT181

Fehlerbeschreibung	Ursache	Maßnahmen
kein Messsignal	Anschluss der 4...20 mA-Leitung nicht korrekt	Gerät gemäß → 24 anschließen.
	Keine Stromversorgung über die 4...20 mA-Leitung	Stromschleife überprüfen.
	Versorgungsspannung zu niedrig (mind. 8 V DC)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Versorgungsspannung überprüfen. ▪ Gesamtwiderstand größer als max. Bürdenwiderstand
Fehlerstrom ≤ 3,6 mA oder ≥ 21 mA	Anschluss des Pt100 nicht korrekt	Gerät gemäß → 24 anschließen.
	Anschluss der 4...20 mA-Leitung nicht korrekt	Gerät gemäß → 24 anschließen.
	Pt100 Widerstandsthermometer defekt	Waterpilot austauschen.

Fehlerbeschreibung	Ursache	Maßnahmen
	Temperaturkopfrtransmitter defekt	Temperaturkopfrtransmitter auswechseln.
Messwert ist ungenau/falsch	Pt100 in 2-Draht-Schaltung angeschlossen, Leitungswiderstand wurde nicht kompensiert	<ul style="list-style-type: none">■ Leitungswiderstand kompensieren.■ Pt100 als 3-Draht oder 4-Draht-Schaltung anschließen.

9 Wartung

- Anschlusskasten: GORE-TEX® Filter frei von Verschmutzungen halten
- Tragkabel des FMX21: Teflonfilter im Druckausgleichsschlauch frei von Verschmutzungen halten
- Prozessmembrane in geeigneten Abständen auf Ablagerungen prüfen.

9.1 Außenreinigung

Beachten Sie bei der Reinigung des Messgerätes folgendes:

- Das verwendete Reinigungsmittel darf die Oberflächen und Dichtungen nicht angreifen.
- Eine mechanische Beschädigung der Prozessmembrane z.B. durch spitze Gegenstände muss vermieden werden.
- Reinigung des Anschlusskastens nur mit Wasser oder einem mit stark verdünntem Ethanol angefeuchteten Tuch.

10 Reparatur

10.1 Allgemeine Hinweise

10.1.1 Reparaturkonzept

Eine Reparatur ist nicht vorgesehen.

10.2 Ersatzteile

Im *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer) werden alle Ersatzteile zum Messgerät inklusive Bestellcode aufgelistet und lassen sich bestellen. Wenn vorhanden steht auch die dazugehörige Einbauanleitung zum Download zur Verfügung.



Messgerät-Seriennummer:
Befindet sich auf dem Gerätetypenschild.

10.3 Rücksendung

Im Fall einer falschen Lieferung oder Bestellung muss das Messgerät zurückgesendet werden.

Als ISO-zertifiziertes Unternehmen und aufgrund gesetzlicher Bestimmungen ist Endress+Hauser verpflichtet, mit allen zurückgesendeten Produkten, die mediumsberührend sind, in einer bestimmten Art und Weise umzugehen. Um eine sichere, fachgerechte und schnelle Rücksendung Ihres Geräts sicherzustellen: Informieren Sie sich über Vorgehensweise und Rahmenbedingungen auf der Endress+Hauser Internetseite www.services.endress.com/return-material

- ▶ Land auswählen.
 - ↳ Die Webseite Ihrer zuständigen Vertriebszentrale mit allen relevanten Rücksendungsinformationen öffnet sich.
- 1. Wenn das gewünschte Land nicht aufgelistet ist:
 - Auf Link "Choose your location" klicken.
 - ↳ Eine Übersicht mit Endress+Hauser Vertriebszentralen und Repräsentanten öffnet sich.
- 2. Ihre zuständige Endress+Hauser Vertriebszentrale oder Ihren Repräsentanten kontaktieren.

10.4 Entsorgung

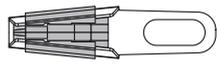
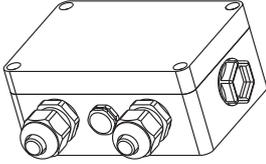
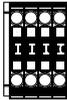
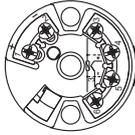
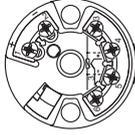
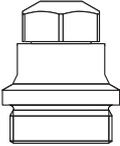
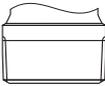
Bei der Entsorgung ist auf eine stoffliche Trennung und Verwertung der Gerätekomponenten zu achten.

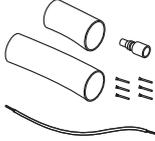
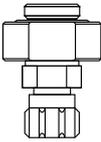
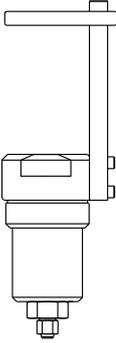
11 Zubehör

⚠ VORSICHT

Weitere Informationen in den jeweiligen Kapiteln beachten!

- ▶ Weitere Informationen siehe Kapitel "Konstruktiver Aufbau" (in der technischen Information TI00431P), "Umgebung", → 43, "Prozess" → 45 und "Montage" → 16.

Bezeichnung	Abbildung	Beschreibung	Bestellnummer / Bestellinformation
Abspannklemme	 A0030950	Für die einfache Montage des FMX21 bietet Endress+Hauser eine Abspannklemme an.	<ul style="list-style-type: none"> ■ 52006151 ■ Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zubehör beigelegt" Option "PO"
Anschlusskasten	 A0030967	Anschlusskasten für Klemmenblock, Temperaturkopftransmitter und Pt100.	<ul style="list-style-type: none"> ■ 52006152 ■ Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zubehör beigelegt" Option "PS"
Vierer-Klemmenblock / Anschlussklemmen	 A0030951	Vierer-Klemmenblock zur Verdrahtung	52008938
Temperaturkopftransmitter TMT181 für FMX21 4...20 mA Analog	 A0030952	PC programmierbarer (PCP) Temperaturkopftransmitter zur Umwandlung verschiedener Eingangssignale	<ul style="list-style-type: none"> ■ 52008794 ■ Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zubehör beigelegt" Option "PX"
Temperaturkopftransmitter TMT182 für FMX21 4...20 mA HART	 A0030952	PC programmierbarer (PCP) Temperaturkopftransmitter zur Umwandlung verschiedener Eingangssignale	<ul style="list-style-type: none"> ■ 51001023 ■ Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zubehör beigelegt" Option "PT"
Kabelmontageschrauben	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>A</p>  A G 1½" A </div> <div style="text-align: center;"> <p>B</p>  B NPT 1½" </div> </div> <p>A0030953</p>	Für die einfache Montage des FMX21 und zum Verschließen der Messöffnung bietet Endress+Hauser eine Kabelmontageschraube an.	<ul style="list-style-type: none"> ■ G 1½" A <ul style="list-style-type: none"> - 52008264 - Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zubehör beigelegt" Option "PQ" ■ NPT 1½" <ul style="list-style-type: none"> - 52009311 - Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zubehör beigelegt" Option "PR"
Zusatzgewicht Für FMX21 mit Außendurchmesser 22 mm (0,87 in) oder 29 mm (1,14 in)	 A0030954	Um den seitlichen Auftrieb (Messfehler) zu verhindern oder ein Absenken in einem Führungsrohr zu erleichtern, bietet Endress+Hauser Zusatzgewichte an.	<ul style="list-style-type: none"> ■ 52006153 ■ Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zubehör beigelegt" Option "PU"

Bezeichnung	Abbildung	Beschreibung	Bestellnummer / Bestellinformation
Kabelkürzungssatz	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0030948</p>	Der Kabelkürzungssatz dient der einfachen und fachgerechten Kürzung des Kabels.	<ul style="list-style-type: none"> ■ 71222671 ■ Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zubehör beigelegt" Option "PW"
Prüfadapter für FMX21 mit Außendurchmesser 22 mm (0,87 in) oder 29 mm (1,14 in)	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0030956</p>	Für einen einfachen Funktionstest von Pegelsonden, bietet Endress+Hauser einen Prüfadapter an.	<ul style="list-style-type: none"> ■ 52011868 ■ Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zubehör beigelegt" Option "PV"
Prüfadapter für FMX21 mit Außendurchmesser 42 mm (1,65 in)	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0030957</p>	Für einen einfachen Funktionstest von Pegelsonden, bietet Endress+Hauser einen Prüfadapter an. <ul style="list-style-type: none"> ■ Maximalen Druck für Druckluftschlauch und maximale Überlast für Pegelsonde beachten ■ Maximaler Druck der mitgelieferten Schnellverschraubung: 10 bar (145 psi) 	71110310

12 Technische Daten

12.1 Eingang

12.1.1 Messgröße

FMX21 + Pt100 (optional)

- Hydrostatischer Druck einer Flüssigkeit
- Pt100: Temperatur

Temperaturkopfransmitter TMT181 (optional) für FMX21 4...20 mA Analog

Temperatur

12.1.2 Messbereich

- Kundenspezifische Messbereiche oder werkseitig voreingestellte Kalibrierung
- Temperaturmessung von -10...+70 °C (+14...+158 °F) mit Pt100 (optional)

Relativdruck

Sensormessbereich [bar (psi)]	Kleinste kalibrierbare Messspanne ¹⁾ [bar (psi)]	Unterdruckbeständigkeit [bar _{abs} (psi _{abs})]	Option ²⁾
0,1 (1,5)	0,01 (0,15)	0,3 (4,5)	1C
0,2 (3,0)	0,02 (0,3)	0,3 (4,5)	1D
0,4 (6,0)	0,04 (1,0)	0	1F
0,6 (9,0)	0,06 (1,0)	0	1G
1,0 (15,0)	0,1 (1,5)	0	1H
2,0 (30,0)	0,2 (3,0)	0	1K
4,0 (60,0)	0,4 (6,0)	0	1M
10,0 (150) ³⁾	1,0 (15)	0	1P
20,0 (300) ³⁾	2,0 (30)	0	1Q

- 1) Größter werkseitig einstellbarer Turn down: 10:1, höher auf Anfrage oder im Gerät einstellbar (für FMX21 4...20 mA HART).
- 2) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Sensorbereich"
- 3) Diese Messbereiche werden nicht für die Sondenversion mit Kunststoffisolation, Außendurchmesser 29 mm (1,14 in) angeboten.

Absolutdruck

Sensormessbereich [bar (psi)]	Kleinste kalibrierbare Messspanne ¹⁾ [bar (psi)]	Unterdruckbeständigkeit [bar _{abs} (psi _{abs})]	Option ²⁾
2,0 (30,0)	0,2 (3,0)	0	2K
4,0 (60,0)	0,4 (6,0)	0	2M

Sensormessbereich [bar (psi)]	Kleinste kalibrierbare Messspanne ¹⁾ [bar (psi)]	Unterdruckbeständigkeit [bar _{abs} (psi _{abs})]	Option ²⁾
10,0 (150) ³⁾	1,0 (15)	0	2P
20,0 (300) ³⁾	2,0 (30)	0	2Q

- 1) Größter werkseitig einstellbarer Turn down: 10:1, höher auf Anfrage oder im Gerät einstellbar (für FMX21 4...20 mA HART).
- 2) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Sensorbereich"
- 3) Diese Messbereiche werden nicht für die Sondenversion mit Kunststoffisolation, Außendurchmesser 29 mm (1,14 in) angeboten.

12.1.3 Eingangssignal

FMX21 + Pt100 (optional)

- Kapazitätsänderung
- Pt100: Widerstandsänderung

Temperaturkopftransmitter TMT181 (optional) für FMX21 4...20 mA Analog

Pt100-Widerstandssignal, 4-Draht

12.2 Ausgang

12.2.1 Ausgangssignal

FMX21 + Pt100 (optional)

- 4...20 mA Analog, 2-Draht für hydrostatischen Druckmesswert.
Bestellinformation: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Ausgang", Option "1"
- Pt100: temperaturabhängiger Widerstandswert

Temperaturkopfrtransmitter TMT181 (optional) für FMX21 4...20 mA Analog

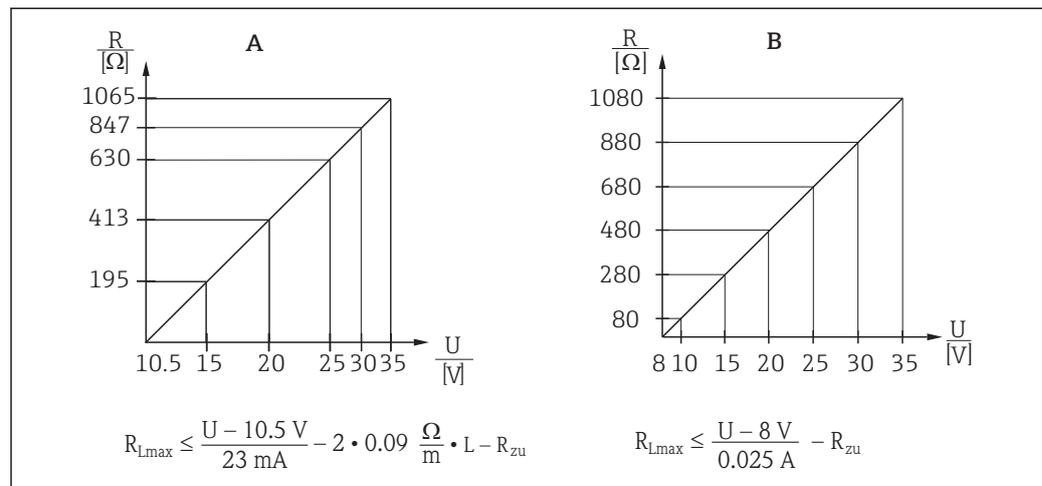
4...20 mA Analog für Temperaturmesswert, 2-Draht

12.2.2 Signalbereich

3,8...20,5 mA

12.2.3 Maximale Bürde für FMX21 4...20 mA Analog

Der maximale Bürdenwiderstand ist von der Versorgungsspannung (U) abhängig und muss für jede Stromschleife getrennt ermittelt werden, siehe Formel und Diagramme für FMX21 und Temperaturkopfrtransmitter. Der Gesamtwiderstand aus den Widerständen der Anschlussgeräte, des Anschlusskabels und ggf. des Tragkabels darf den Wert des Bürdenwiderstands nicht überschreiten.



A0030561-DE

A Bürdendiagramm FMX21 4...20 mA Analog zur überschlägigen Ermittlung des Bürdenwiderstandes. Zusätzliche Widerstände wie z.B. der Widerstand des Tragkabels müssen noch gemäß Formel von dem ermittelten Wert abgezogen werden.

B Bürdendiagramm TMT181 Temperaturkopfrtransmitter zur überschlägigen Ermittlung des Bürdenwiderstandes. Zusätzliche Widerstände müssen gemäß Formel von dem ermittelten Wert abgezogen werden

R_{Lmax} Max. Bürdenwiderstand [Ω]

R_{zu} Zusätzliche Widerstände wie z.B. Widerstand der Auswerteeinrichtung und/oder des Anzeigeinstrumentes, Leitungswiderstand [Ω]

U Versorgungsspannung [V]

L Einfache Länge Tragkabel [m] (Kabelwiderstand pro Ader $\leq 0,09 \Omega/m$)

i Beim Einsatz des Messgerätes im explosionsgefährdeten Bereich sind zusätzlich die entsprechenden nationalen Normen und Regeln sowie die Sicherheitshinweise oder Installation bzw. Control Drawings (XA) einzuhalten.

12.3 Leistungsmerkmale

12.3.1 Referenzbedingungen

FMX21 + Pt100 (optional)

- Nach IEC 60770
- Umgebungstemperatur T_U = konstant, im Bereich: +21...+33 °C (+70...+91 °F)
- Feuchte φ = konstant, im Bereich: 20...80 % r.F
- Umgebungsdruck p_U = konstant, im Bereich: 860...1 060 mbar (12,47...15,37 psi)
- Lage der Messzelle konstant, vertikal im Bereich $\pm 1^\circ$
- Eingabe von LOW SENSOR TRIM und HIGH SENSOR TRIM für Messanfang und Messende (nur bei HART)
- Versorgungsspannung konstant: 21 V DC...27 V DC
- Pt100: DIN EN 60770, $T_U = +25$ °C (+77 °F)

Temperaturkopftransmitter TMT181 (optional) für FMX21 4...20 mA Analog

Kalibriertemperatur +23 °C (+73 °F) ± 5 K

12.3.2 Referenz-Genauigkeit

FMX21 + Pt100 (optional)

Die Referenzgenauigkeit umfasst die Nichtlinearität nach Grenzpunkteinstellung, Hysterese und Nichtwiederholbarkeit gemäß IEC 60770.

Standard-Version ¹⁾:

Einstellung $\pm 0,2$ %

– bis TD 5:1: < 0,2 % der eingestellten Spanne

– von TD 5:1 bis TD 20:1 $\pm(0,02 \times TD+0,1)$

Platinum-Version ²⁾:

■ Einstellung $\pm 0,1$ % (optional)

– bis TD 5:1: < 0,1 % der eingestellten Spanne

– von TD 5:1 bis TD 20:1 $\pm(0,02 \times TD)$

■ Klasse B nach DIN EN 60751

Pt100: max. ± 1 K

Temperaturkopftransmitter TMT181 (optional) für FMX21 4...20 mA Analog

■ $\pm 0,2$ K

■ Mit Pt100: max. $\pm 0,9$ K

1) Bestellinformation: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Referenzgenauigkeit" Option "G"

2) Bestellinformation: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Referenzgenauigkeit" Option "D"

12.3.3 Langzeitstabilität

FMX21 + Pt100 (optional)

- $\leq 0,1$ % von URL/Jahr
- $\leq 0,25$ % von URL/5 Jahre

Temperaturkopftransmitter TMT181 (optional) für FMX21 4...20 mA Analog

$\leq 0,1$ K pro Jahr

12.3.4 Einfluss Messstofftemperatur

- Thermische Änderung des Nullsignals und der Ausgangsspanne:
 - 0...+30 °C (+32...+86 °F): $< (0,15 + 0,15 \times TD)\%$ der eingestellten Spanne
 - 10...+70 °C (+14...+158 °F): $< (0,4 + 0,4 \times TD)\%$ der eingestellten Spanne
- Temperaturkoeffizient (T_K) des Nullsignals und der Ausgangsspanne
 - 10...+70 °C (+14...+158 °F): 0,1 % / 10 K von URL

12.3.5 Anwärmzeit

FMX21 + Pt100 (optional)

- FMX21: < 6 s
- Pt100: 20 m

Temperaturkopftransmitter TMT181 (optional) für FMX21 4...20 mA Analog

4 s

12.3.6 Sprungantwortzeit

FMX21 + Pt100 (optional)

- FMX21: 400 ms (T90-Zeit), 500 ms (T99-Zeit)
- Pt100: 160 s (T90-Zeit), 300 s (T99-Zeit)

12.4 Umgebung

12.4.1 Umgebungstemperaturbereich

FMX21 + Pt100 (optional)

- Mit Außendurchmesser 22 mm (0,87 in) und 42 mm (1,65 in):
-10...+70 °C (+14...+158 °F) (= Messstofftemperatur)
- Mit Außendurchmesser 29 mm (1,14 in):
0...+50 °C (+32...+122 °F) (= Messstofftemperatur)

Kabel

(bei fester Verlegung; fixiert)

- Mit PE: -30...+70 °C (-22...+158 °F)
- Mit FEP: -40...+70 °C (-40...+158 °F)
- Mit PUR: -40...+70 °C (-40...+158 °F)

Anschlusskasten

-40...+80 °C (-40...+176 °F)

Temperaturkopftransmitter TMT181 (optional) für FMX21 4...20 mA Analog

-40...+85 °C (-40...+185 °F)

Temperaturkopftransmitter 2-Draht, eingestellt für einen Messbereich von -20...+80 °C (-4...+176 °F). Diese Einstellung bietet ein gut darstellbares Temperaturband von 100 K. Beachten Sie, dass das Pt100-Widerstandsthermometer für einen Temperaturbereich von -10...+70 °C (14...+158 °F) geeignet ist

 Der Temperaturkopftransmitter TMT181 ist nicht für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich inkl. CSA GP vorgesehen.

12.4.2 Lagerungstemperaturbereich

FMX21 + Pt100 (optional)

-40...+80 °C (-40...+176 °F)

Kabel

(bei fester Verlegung; fixiert)

- Mit PE: -30...+70 °C (-22...+158 °F)
- Mit FEP: -30...+80 °C (-22...+176 °F)
- Mit PUR: -40...+80 °C (-40...+176 °F)

Anschlusskasten

-40...+80 °C (-40...+176 °F)

Temperaturkopftransmitter TMT181 (optional) für FMX21 4...20 mA Analog

-40...+100 °C (-40...+212 °F)

12.4.3 Schutzart

FMX21 + Pt100 (optional)

IP68, dauerhaft hermetisch dicht bei 20 bar (290 psi) (~200 m H₂O)

Anschlusskasten (optional)

IP66, IP67

Temperaturkopftransmitter TMT181 (optional) für FMX21 4...20 mA Analog

IP00, Betauung zulässig

Bei Einbau in den optionalen Anschlusskasten: IP66, IP67

12.4.4 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)**FMX21 + Pt100 (optional)**

- EMV gemäß allen relevanten Anforderungen der EN 61326-Serie. Details sind aus der Konformitätserklärung ersichtlich.
- Maximale Abweichung < 0,5 % der Spanne.

Temperaturkopftransmitter TMT181 (optional) für FMX21 4...20 mA Analog

Störaussendung nach EN 61326 Betriebsmittel der Klasse B, Störfestigkeit nach EN 61326 Anhang A (Industriebereich). Details sind aus der Konformitätserklärung ersichtlich.

12.4.5 Überspannungsschutz**FMX21 + Pt100 (optional)**

- Integrierter Überspannungsschutz nach EN 61000-4-5 (500 V symmetrisch/1000 V unsymmetrisch)
- Überspannungsschutz $\geq 1,0$ kV ggf. extern realisieren

Temperaturkopftransmitter TMT181 (optional) für FMX21 4...20 mA Analog

Überspannungsschutz ggf. extern realisieren .

12.5 Prozess

12.5.1 Messstofftemperaturbereich

FMX21 + Pt100 (optional)

- Mit Außendurchmesser 22 mm (0,87 in) und 42 mm (1,65 in):
-10...+70 °C (+14...+158 °F)
- Mit Außendurchmesser 29 mm (1,14 in):
0...+50 °C (+32...+122 °F)

Temperaturkopftransmitter TMT181 (optional) für FMX21 4...20 mA Analog

-40...+85 °C (-40...+185 °F)

(= Umgebungstemperatur), Temperaturkopftransmitter außerhalb des Messstoffs montieren.

Temperaturkopftransmitter 2-Draht, eingestellt für einen Messbereich von -20...+80 °C (-4...+176 °F). Diese Einstellung bietet ein gut darstellbares Temperaturband von 100 K. Beachten Sie, dass das Pt100-Widerstandsthermometer für einen Temperaturbereich von -10...+70 °C (14...+158 °F) geeignet ist

 Der Temperaturkopftransmitter TMT181 ist nicht für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich inkl. CSA GP vorgesehen.

12.5.2 Messstofftemperaturgrenze

FMX21 + Pt100 (optional)

Mit Außendurchmesser 22 mm (0,87 in) und 42 mm (1,65 in):
-20...+70 °C (-4...+158 °F)

 Im explosionsgefährdeten Bereich inkl. CSA GP liegt die Messstofftemperaturgrenze bei -10...+70 °C (+14...+158 °F).

Mit Außendurchmesser 29 mm (1,14 in): 0...+50 °C (+32...+122 °F)

 In diesem Temperaturbereich darf der FMX21 betrieben werden. Die Spezifikation wie z.B. Messgenauigkeit kann dabei überschritten werden.

12.6 Weitere technische Daten

Siehe technische Information TI00431P.

Stichwortverzeichnis

A

Anforderungen an Personal	8
Anwendungsbereich	8
Arbeitssicherheit	8
Außenreinigung	33

B

Bestimmungsgemäße Verwendung	8
Betriebssicherheit	8

C

CE-Zeichen (Konformitätserklärung)	9
--	---

E

Einsatz Messgerät siehe Bestimmungsgemäße Verwendung	
Einsatz Messgeräte	
Fehlgebrauch	8
Grenzfälle	8
Ersatzteile	34
Typenschild	34

F

Fehlersuche	31
-----------------------	----

K

Konformitätserklärung	9
---------------------------------	---

M

Messstoffe	8
----------------------	---

P

Produktsicherheit	9
-----------------------------	---

R

Reinigung	33
Reparaturkonzept	34

S

Sicherheitshinweise	
Grundlegende	8
Sicherheitshinweise (XA)	6

T

Typenschild	13
-----------------------	----

W

W@M Device Viewer	34
Wartung	33



www.addresses.endress.com
