

Betriebsanleitung Cerabar PMP51B

Prozessdruckmessung
Analog

4-20 mA Analog





- Dokument so aufbewahren, dass das Dokument bei Arbeiten am und mit dem Gerät jederzeit verfügbar ist
- Gefährdung für Personen oder die Anlage 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 die Endress+Hauser Vertriebszentrale Auskunft.

Inhaltsverzeichnis

1	Hinweise zum Dokument	4	9.2	Diagnoseinformation auf Vor-Ort-Anzeige ...	37
1.1	Dokumentfunktion	4	9.3	Diagnoseliste	37
1.2	Symbole	4	9.4	Ereignis-Logbuch	40
1.3	Abkürzungsverzeichnis	6	9.5	Gerät zurücksetzen	42
1.4	Turn Down Berechnung	6	9.6	Firmware-Historie	42
1.5	Dokumentation	7			
1.6	Eingetragene Marken	7	10	Wartung	43
			10.1	Wartungsarbeiten	43
2	Grundlegende Sicherheitshinweise ..	8	11	Reparatur	44
2.1	Anforderungen an das Personal	8	11.1	Allgemeine Hinweise	44
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	8	11.2	Ersatzteile	44
2.3	Arbeitssicherheit	8	11.3	Rücksendung	45
2.4	Betriebsicherheit	8	11.4	Entsorgung	45
2.5	Produktsicherheit	9	12	Zubehör	46
3	Produktbeschreibung	10	12.1	Gerätespezifisches Zubehör	46
3.1	Produktaufbau	10	12.2	Device Viewer	46
4	Warenannahme und Produktidentifizierung	13	13	Technische Daten	47
4.1	Warenannahme	13	13.1	Ausgang	47
4.2	Produktidentifizierung	13	13.2	Umgebung	48
4.3	Lagerung und Transport	14	13.3	Prozess	51
5	Montage	15	Stichwortverzeichnis	58	
5.1	Montagebedingungen	15			
5.2	Gerät montieren	17			
5.3	Montagekontrolle	24			
6	Elektrischer Anschluss	25			
6.1	Anschlussbedingungen	25			
6.2	Gerät anschließen	25			
6.3	Schutzart sicherstellen	29			
6.4	Anschlusskontrolle	29			
7	Bedienungsmöglichkeiten	30			
7.1	Bedientasten und DIP-Schalter auf dem Elektronikeinsatz	30			
7.2	Vor-Ort-Anzeige	30			
8	Inbetriebnahme	31			
8.1	Vorbereitungen	31			
8.2	Installations- und Funktionskontrolle	31			
8.3	Gerät konfigurieren	31			
8.4	Einstellungen schützen vor unerlaubtem Zugriff	33			
9	Diagnose und Störungsbehebung ...	35			
9.1	Allgemeine Störungsbehebungen	35			

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 Symbole

1.2.1 Warnhinweissymbole

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

Erdanschluss: 

Klemme zum Anschluss an das Erdungssystem.

1.2.3 Symbole für Informationstypen

Erlaubt: 

Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.

Verboten: 

Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.

Zusätzliche Informationen: 

Verweis auf Dokumentation: 

Verweis auf Seite: 

Handlungsschritte: [1.](#), [2.](#), [3.](#)

Ergebnis eines Handlungsschritts: 

1.2.4 Symbole in Grafiken

Positionsnummern: 1, 2, 3 ...

Handlungsschritte: [1.](#), [2.](#), [3.](#)

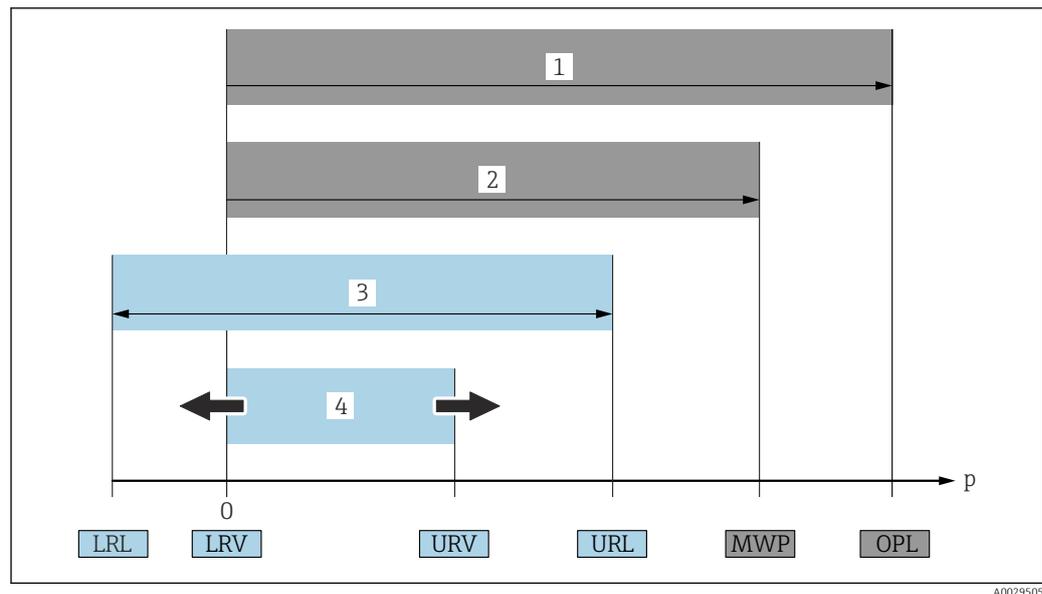
Ansichten: A, B, C, ...

1.2.5 Symbole am Gerät

Sicherheitshinweis:  → 

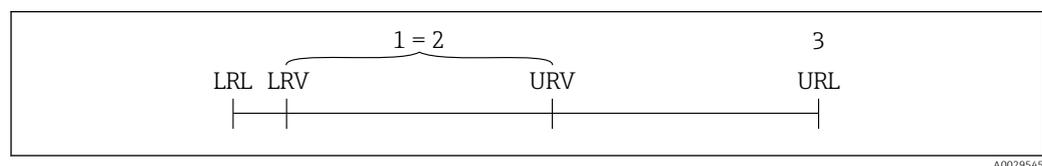
Sicherheitshinweise in der zugehörigen Betriebsanleitung beachten.

1.3 Abkürzungsverzeichnis



- 1 OPL: Die OPL (Over Pressure Limit = Sensor Überlastgrenze) für das Gerät ist abhängig vom druckschwächsten Glied der ausgewählten Komponenten, das heißt, neben der Messzelle ist auch der Prozessanschluss zu beachten. Druck- Temperaturabhängigkeit beachten.
 - 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. Druck- Temperaturabhängigkeit beachten. Der MWP darf zeitlich unbegrenzt am Gerät anliegen. Der MWP befindet sich auf dem Typenschild.
 - 3 Der Maximale Sensormessbereich entspricht der Spanne zwischen LRL und URL. Dieser Sensormessbereich entspricht der maximal kalibrierbaren/justierbaren Messspanne.
 - 4 Die Kalibrierte/ Justierte Messspanne entspricht der 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.

1.4 Turn Down Berechnung



- 1 Kalibrierte/Justierte Messspanne
- 2 Auf Nullpunkt basierende Spanne
- 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)

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

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

1.5 Dokumentation

Download aller verfügbaren Dokumente über:

- Seriennummer des Geräts (Beschreibung siehe Umschlagseite) oder
- Data-Matrix-Codes des Geräts (Beschreibung siehe Umschlagseite) oder
- Bereich "Download" der Internetseite www.endress.com

1.5.1 Geräteabhängige Zusatzdokumentation

Je nach bestellter Geräteausführung werden weitere Dokumente mitgeliefert: Anweisungen der entsprechenden Zusatzdokumentation konsequent beachten. Die Zusatzdokumentation ist fester Bestandteil der Dokumentation zum Gerät.

1.6 Eingetragene Marken

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

Der Cerabar ist ein Drucktransmitter, der zur Füllstand- und Druckmessung verwendet wird.

2.2.1 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.
- ▶ Vor dem Anschließen des Geräts die Versorgungsspannung ausschalten.

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

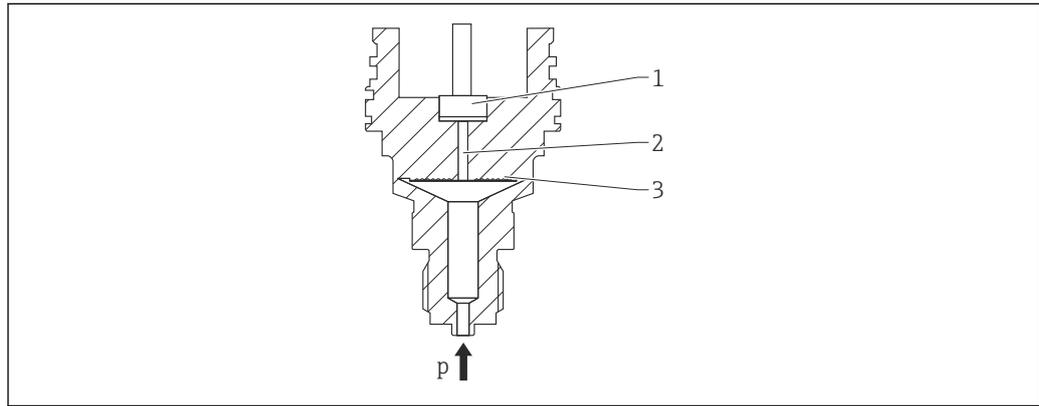
Es erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen und gesetzlichen Anforderungen. Zudem ist es konform zu den EG-Richtlinien, die in der gerätespezifischen EG-Konformitätserklärung aufgelistet sind. Mit der Anbringung des CE-Zeichens bestätigt Endress+Hauser diesen Sachverhalt.

3 Produktbeschreibung

3.1 Produktaufbau

3.1.1 Metallische Prozessmembran

Gerät Standard (ohne Druckmittler)



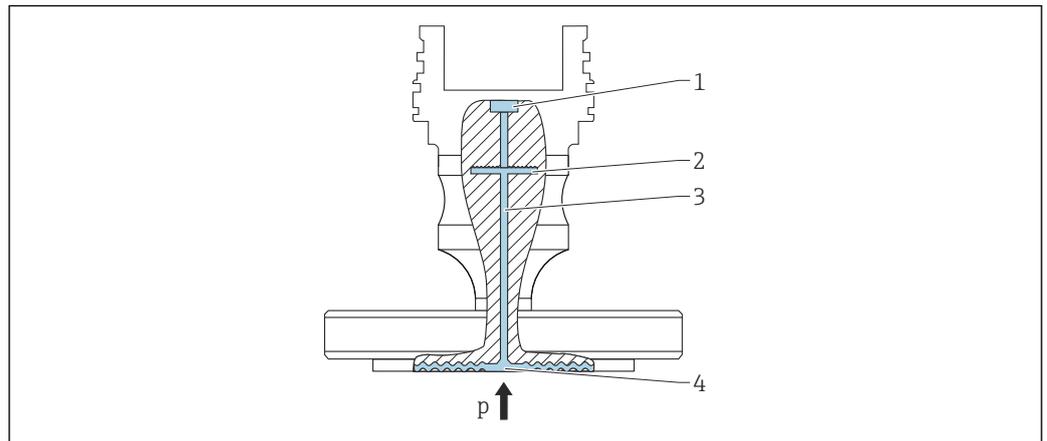
- 1 *Messelement*
2 *Kanal mit Füllflüssigkeit*
3 *Metallische Prozessmembran*
 p *Druck*

Der Prozessdruck lenkt die metallische Prozessmembran des Sensors aus. Eine Füllflüssigkeit überträgt den Druck auf eine Wheatstonesche Messbrücke (Halbleitertechnologie). Die druckabhängige Änderung der Brückenausgangsspannung wird gemessen und ausgewertet.

Vorteile:

- Einsetzbar für hohe Prozessdrücke
- Hohe Langzeitstabilität
- Hohe Überlastfestigkeit
- Zweite Prozessbarriere (Secondary Containment) für höchste Zuverlässigkeit
- Deutlich geringerer thermischer Einfluss, z. B. im Vergleich zu Druckmittlersystemen mit Kapillaren

Gerät mit Druckmittler



A0043583

- 1 Messelement
- 2 Innenliegende Prozessmembran
- 3 Kanal mit Füllflüssigkeit
- 4 Metallische Prozessmembran
- p Druck

Der Prozessdruck wirkt auf die Prozessmembran des Druckmittlers und wird von einer Druckmittlerfüllflüssigkeit auf die innenliegende Prozessmembran übertragen. Die innenliegende Prozessmembran wird ausgelenkt. Eine Füllflüssigkeit überträgt den Druck auf das Messelement auf dem sich eine Widerstandmessbrücke befindetet. Die druckabhängige Änderung der Brückenausgangsspannung wird gemessen und ausgewertet.

Vorteile:

- Je nach Version einsetzbar für Prozessdrücke bis 400 bar (6 000 psi) und extreme Prozesstemperaturen
- Hohe Langzeitstabilität
- Hohe Überlastfestigkeit
- Gerät Standard (ohne Druckmittler): Zweite Prozessbarriere (Secondary Containment) für höchste Zuverlässigkeit

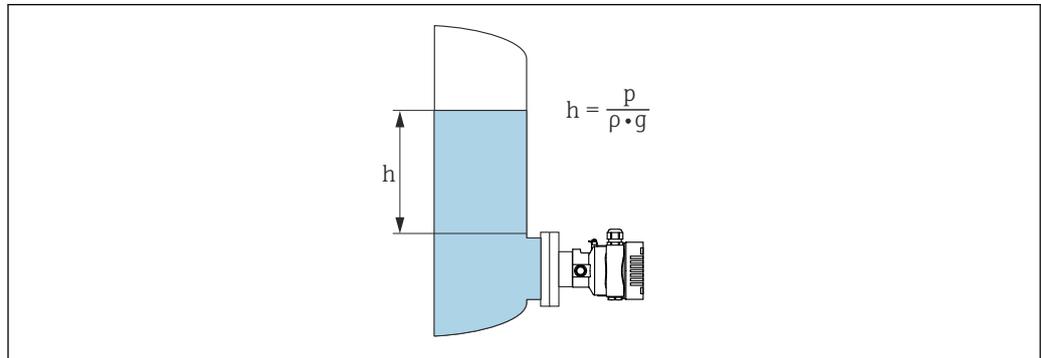
Einsatzfälle für Druckmittler

Druckmittlersysteme werden eingesetzt, wenn eine Trennung zwischen Prozess und Gerät erforderlich ist. Druckmittlersysteme bieten in den folgenden Fällen deutliche Vorteile:

- Bei extremen Prozesstemperaturen - durch die Verwendung von Temperaturentkopplern oder Kapillaren
- Bei starken Vibrationen - durch die Entkopplung von Prozess und Gerät mittels Kapillare
- Bei aggressiven oder korrosiven Messstoffen - durch den Einsatz hochbeständiger Membranmaterialien
- Bei kristallisierenden oder feststoffhaltigen Messstoffen - durch die Wahl geeigneter Beschichtungen
- Bei heterogenen und faserigen Messstoffen
- Wenn eine extreme Reinigung der Messstelle erforderlich ist oder bei sehr feuchten Einbauorten
- Bei schwer zugänglichen Einbauorten

3.1.2 Füllstandsmessung (Pegel, Volumen und Masse)

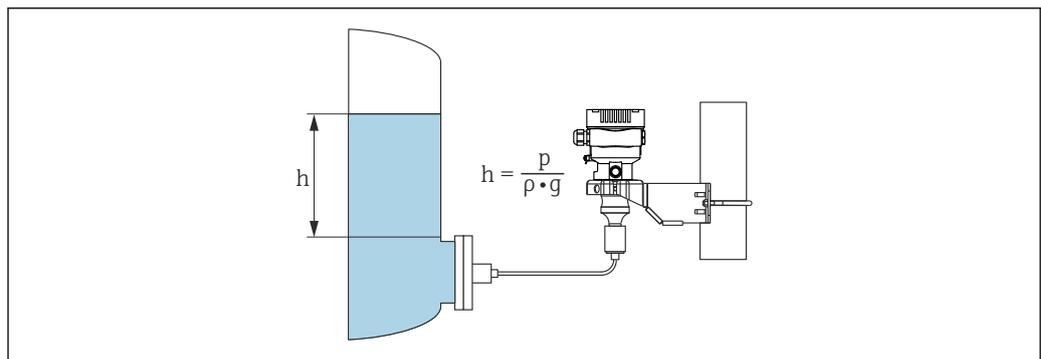
Gerät Standard (ohne Druckmittler)



A0038343

h Höhe (Füllstand)
 p Druck
 ρ Dichte des Messstoffs
 g Gravitationskonstante

Gerät mit Druckmittler



A0038342

1 Beispielhafte Darstellung: Druckmittler mit Kapillare

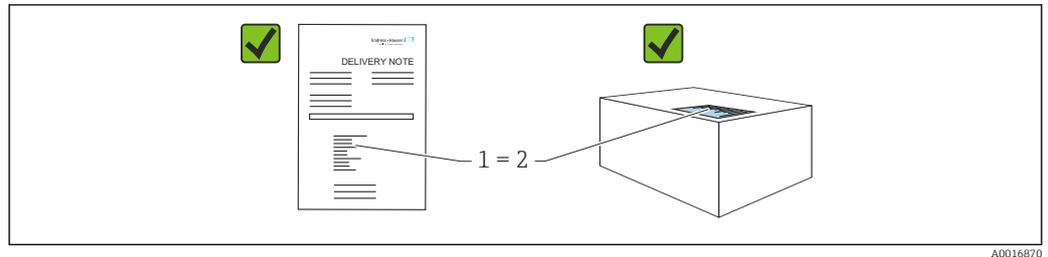
h Höhe (Füllstand)
 p Druck
 ρ Dichte des Messstoffs
 g Gravitationskonstante

Vorteile:

- Volumen- und Massmessungen in beliebigen Behälterformen mit einer frei programmierbaren Kennlinie
- Vielseitig einsetzbar, z. B.
 - Bei Schaumbildung
 - In Behältern mit Rührwerken oder Siebeinbauten
 - Bei flüssigen Gasen

4 Warenannahme und Produktidentifizierung

4.1 Warenannahme



- Bestellcode auf Lieferschein (1) mit Bestellcode auf Produktaufkleber (2) identisch?
- 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: Rücksprache mit Endress+Hauser halten.

4.1.1 Lieferumfang

Im Lieferumfang ist enthalten:

- Gerät
- Optionales Zubehör

Mitgelieferte Dokumentation:

- Kurzanleitung
- Endprüfprotokoll
- Zusätzliche Sicherheitshinweise bei Geräten mit Zulassungen (z. B. ATEX, IECEx, NEPSI, ...)
- Optional: Werkskalibrierschein, Materialprüfzeugnisse

i Die Betriebsanleitung steht über das Internet zur Verfügung:

www.endress.com → Download

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 *Device Viewer* eingeben
(www.endress.com/deviceviewer): Alle Angaben zum Messgerät werden angezeigt.

4.2.1 Herstelleradresse

Endress+Hauser SE+Co. KG
Hauptstraße 1
79689 Maulburg, Deutschland
Herstellungsort: Siehe Typenschild.

4.2.2 Typenschild

Je nach Geräteausführung werden unterschiedliche Typenschilder verwendet.

Die Typenschilder beinhalten folgende Angaben:

- Herstellername und Gerätename
- Adresse des Zertifikatshalters und Herstellungsland
- Bestellcode und Seriennummer
- Technische Daten
- Zulassungsrelevante Angaben

Die Angaben auf dem Typenschild mit der Bestellung vergleichen.

4.3 Lagerung und Transport

4.3.1 Lagerbedingungen

- Originalverpackung verwenden
- Messgerät unter trockenen, sauberen Bedingungen lagern und vor Schäden durch Stöße schützen

Lagerungstemperaturbereich

Siehe Technische Information.

4.3.2 Produkt zur Messstelle transportieren

WARNUNG

Falscher Transport!

Gehäuse und Membrane können beschädigt werden und es besteht Verletzungsgefahr!

- ▶ Messgerät in Originalverpackung zur Messstelle transportieren.

WARNUNG

Falscher Transport!

Kapillare können beschädigt werden und es besteht Verletzungsgefahr!

- ▶ Kapillare nicht als Tragehilfe für die Druckmittler verwenden.

5 Montage

5.1 Montagebedingungen

5.1.1 Generelle Hinweise

- Prozessmembrane nicht mit spitzen und/oder harten Gegenständen eindrücken oder reinigen
- Schutz der Prozessmembrane erst kurz vor dem Einbau entfernen

Gehäusedeckel und die Kabeleinführungen immer fest zudrehen.

1. Kabeleinführungen kontern.
2. Überwurfmutter festziehen.

5.1.2 Einbauhinweise

- Die Geräte Standard (ohne Druckmittler) werden nach den gleichen Richtlinien wie Manometer montiert (DIN EN837-2)
- Um eine optimale Ablesbarkeit der Vor-Ort-Anzeige zu garantieren, Gehäuse und Vor-Ort-Anzeige ausrichten
- Für die Montage des Geräts an Rohren oder Wänden bietet Endress+Hauser eine Montagehalterung an
- Spülringe für Flansche, Flansch- und Zellendruckmittler verwenden, wenn Messstoffablagerungen oder Verstopfungen an der Prozessmembran zu befürchten sind
 - Der Spülring wird zwischen Prozessanschluss und Flansch, Flansch- oder Zellendruckmittler eingespannt
 - Durch die beiden seitlichen Spülbohrungen werden Stoffansammlungen vor der Prozessmembran weggespült, und der Druckraum wird entlüftet
- Bei Messungen in Messstoffen mit Feststoffanteilen (z. B. schmutzige Flüssigkeiten) ist die Montage von Abscheidern und Ablassventilen sinnvoll
- Die Verwendung eines Ventilblocks ermöglicht eine einfache Inbetriebnahme, Montage und Wartung ohne Prozessunterbrechung
- Bei der Montage, beim elektrischen Anschließen und im Betrieb: Eindringen von Feuchtigkeit in das Gehäuse verhindern
- Kabel und Stecker möglichst nach unten ausrichten, um das Eindringen von Feuchtigkeit (z. B. Regen- oder Kondenswasser) zu vermeiden

5.1.3 Einbauhinweise für Gewinde

- Gerät mit G 1 ½"-Gewinde:
Flachdichtung auf die Dichtfläche des Prozessanschlusses legen
Zusätzliche Verspannungen der Prozessmembrane vermeiden: Gewinde nicht mit Hanf oder ähnlichen Materialien abdichten
- Gerät mit NPT-Gewinde:
 - Gewinde mit Teflonband umwickeln und abdichten
 - Gerät nur am Sechskant festschrauben, nicht am Gehäuse drehen
 - Gewinde beim Einschrauben nicht zu fest anziehen, NPT-Gewinde gemäß Norm auf Tiefe anziehen
- Für folgende Prozessanschlüsse ist ein Anzugsdrehmoment von maximal 40 Nm (29,50 lbf ft) vorgeschrieben:
 - Gewinde ISO228 G ½" mit frontbündiger Prozessmembrane
 - Gewinde DIN13 M20 x 1.5 mit frontbündiger Prozessmembrane
 - NPT 3/4" mit frontbündiger Prozessmembrane

5.1.4 Einbauhinweise für Geräte mit Druckmittlern

HINWEIS

Falsche Handhabung!

Beschädigung des Geräts!

- ▶ Druckmittler und Drucktransmitter bilden ein geschlossenes, kalibriertes System, das mit Druckmittler-Füllflüssigkeit befüllt wurde. Die Befüllöffnungen auf keinen Fall öffnen.
- ▶ Zugentlastung sicherstellen, um das Abknicken der Kapillare zu verhindern (Biegeradius ≥ 100 mm (3,94 in)).
- ▶ Kapillare nicht als Tragehilfe für die Druckmittler verwenden.
- ▶ Einsatzgrenzen des Druckmittler-Füllflüssigkeit beachten.

Generell

Bei Geräten mit Druckmittlern und Kapillaren ist bei der Auswahl der Messzelle die Nullpunktverschiebung durch den hydrostatischen Druck der Füllflüssigkeitssäule in den Kapillaren zu beachten. Bei Wahl einer Messzelle mit kleinem Messbereich kann es infolge eines Lageabgleichs zu einer Übersteuerung des Sensornennbereichs kommen (Lageabgleichs wegen des Nullpunktoffset, verursacht durch die Einbaulage der Flüssigkeitssäule der Füllflüssigkeit). Bei Bedarf Nullpunktgleich durchführen.

Für Geräte mit Kapillare für die Montage eine geeignete Halterung (Montagehalter) verwenden.

Bei der Montage ist für ausreichende Zugentlastung der Kapillare zu sorgen, um das Abknicken der Kapillare zu verhindern (Biegeradius Kapillare ≥ 100 mm (3,94 in)).

Kapillare schwingungsfrei montieren (um zusätzliche Druckschwankungen zu vermeiden).

Kapillare nicht in der Nähe von Heizleitungen oder Kühlleitungen montieren und vor direkter Sonneneinstrahlung schützen.

Weiterführende Einbauhinweise werden im Applicator "[Sizing Diaphragm Seal](#)" dargestellt.

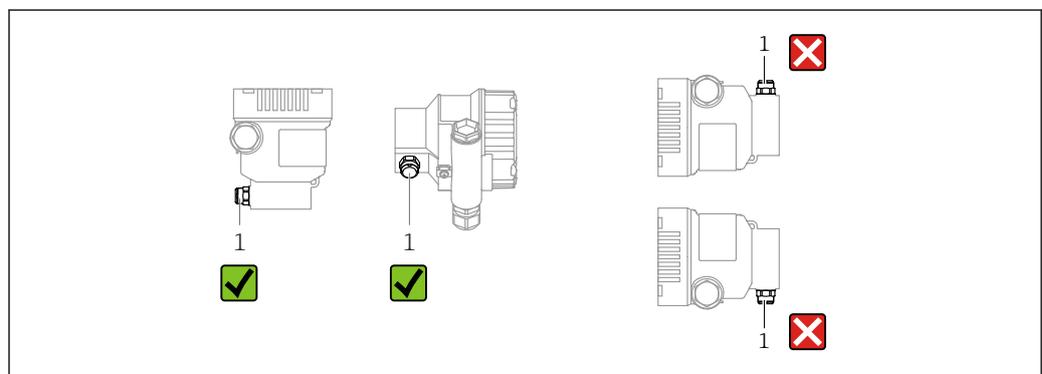
5.1.5 Einbaulage

HINWEIS

Beschädigung des Geräts!

Wenn ein aufgeheiztes Gerät durch einen Reinigungsprozess (z. B. kaltes Wasser) abgekühlt wird, entsteht ein kurzzeitiges Vakuum. Dadurch kann Feuchtigkeit über den Druckausgleich (1) in den Sensor gelangen.

- ▶ Gerät wie folgt montieren.

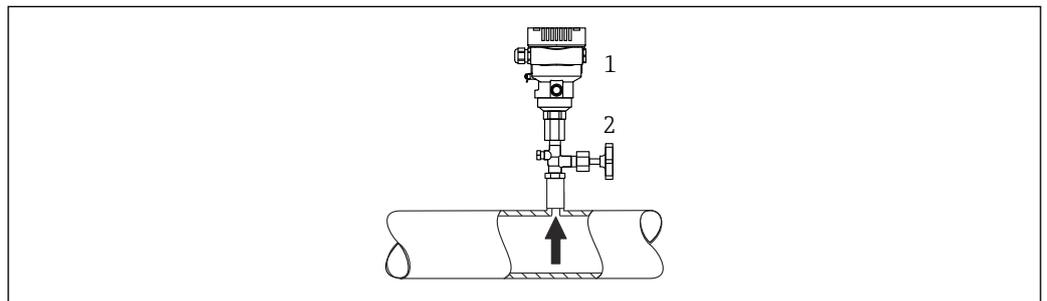


A0038723

- Druckausgleich (1) frei von Verschmutzungen halten
- Eine lageabhängige Nullpunktverschiebung (bei leerem Behälter zeigt der Messwert nicht Null an) kann korrigiert werden
- Druckmittler verschieben je nach Montagelage den Nullpunkt zusätzlich
- Zur Montage wird die Verwendung von Absperrarmaturen und/oder Wassersackrohre empfohlen
- Die Einbaulage richtet sich nach der Messanwendung

5.2 Gerät montieren

5.2.1 Druckmessung in Gasen

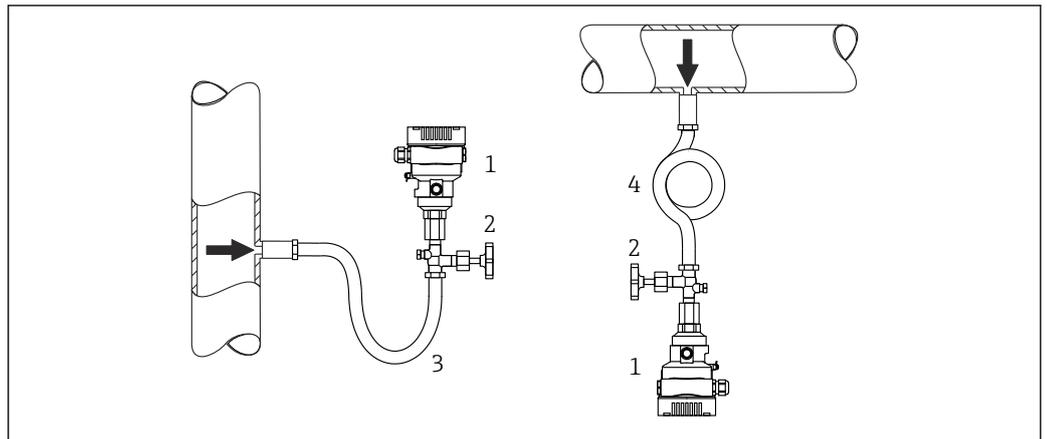


A0038730

- 1 Gerät
2 Absperrarmatur

Gerät mit Absperrarmatur oberhalb des Entnahmestutzens montieren, damit eventuelles Kondensat in den Prozess ablaufen kann.

5.2.2 Druckmessung in Dämpfen



A0038731

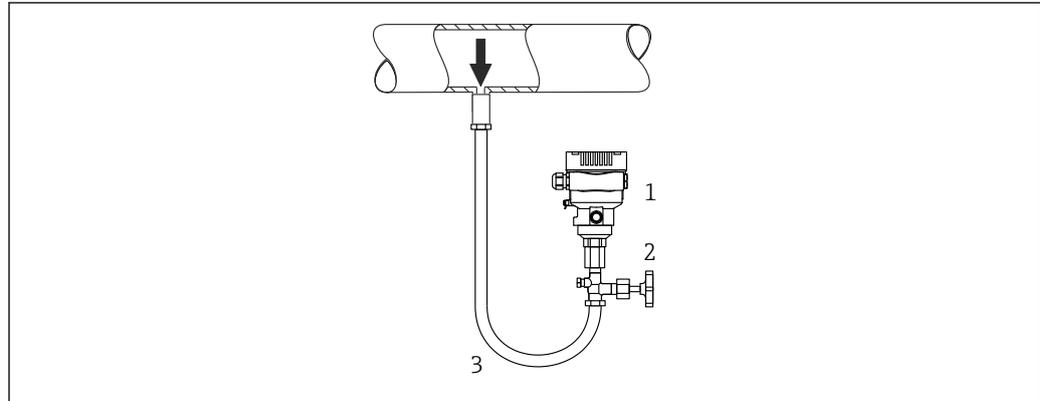
- 1 Gerät
2 Absperrarmatur
3 Wassersackrohr in U-Form
4 Wassersackrohr in Kreisform

Ein Wassersackrohr reduziert die Temperatur auf nahezu Umgebungstemperatur. Die definierte Wassersäule verursacht nur geringe (vernachlässigbare) Messfehler und geringe (vernachlässigbare) Wärmeeinflüsse auf das Gerät.

Maximal zulässige Umgebungstemperatur des Transmitters beachten!

- Idealerweise Gerät mit Wassersackrohr in Kreisform unterhalb des Entnahmestutzens montieren
Eine Montage oberhalb des Entnahmestutzens ist ebenfalls zulässig
- Wassersackrohr vor der Inbetriebnahme mit Flüssigkeit füllen

5.2.3 Druckmessung in Flüssigkeiten

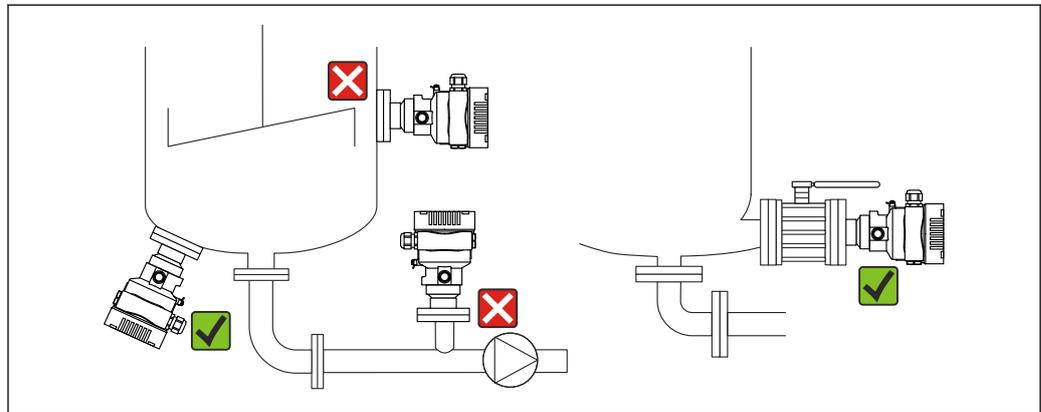


A0038732

- 1 Gerät
- 2 Absperrarmatur
- 3 Wassersackrohr

Gerät mit Absperrarmatur unterhalb oder auf gleicher Höhe des Entnahmestutzens montieren.

5.2.4 Füllstandsmessung



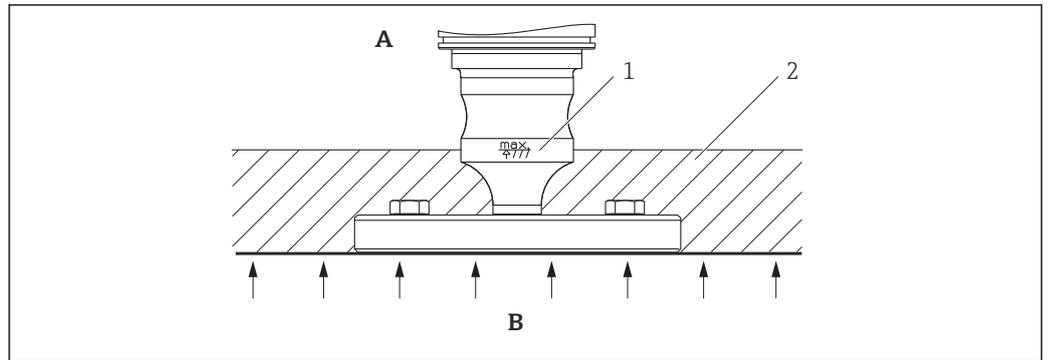
A0038733

- Gerät immer unterhalb des tiefsten Messpunkts installieren
- Gerät nicht an folgende Positionen installieren:
 - Im Füllstrom
 - Im Tankauslauf
 - Im Ansaugbereich einer Pumpe
 - An einer Stelle im Tank, auf die Druckimpulse des Rührwerks treffen können
- Gerät hinter einer Absperrarmatur montieren: Abgleich und Funktionsprüfung lassen sich leichter durchführen

5.2.5 Wärmedämmung bei direkt angebautem Druckmittler

Das Gerät darf nur bis zu einer bestimmten Höhe isoliert werden. Die maximal erlaubte Isolierhöhe ist auf dem Gerät gekennzeichnet und gilt für ein Isoliermaterial mit einer

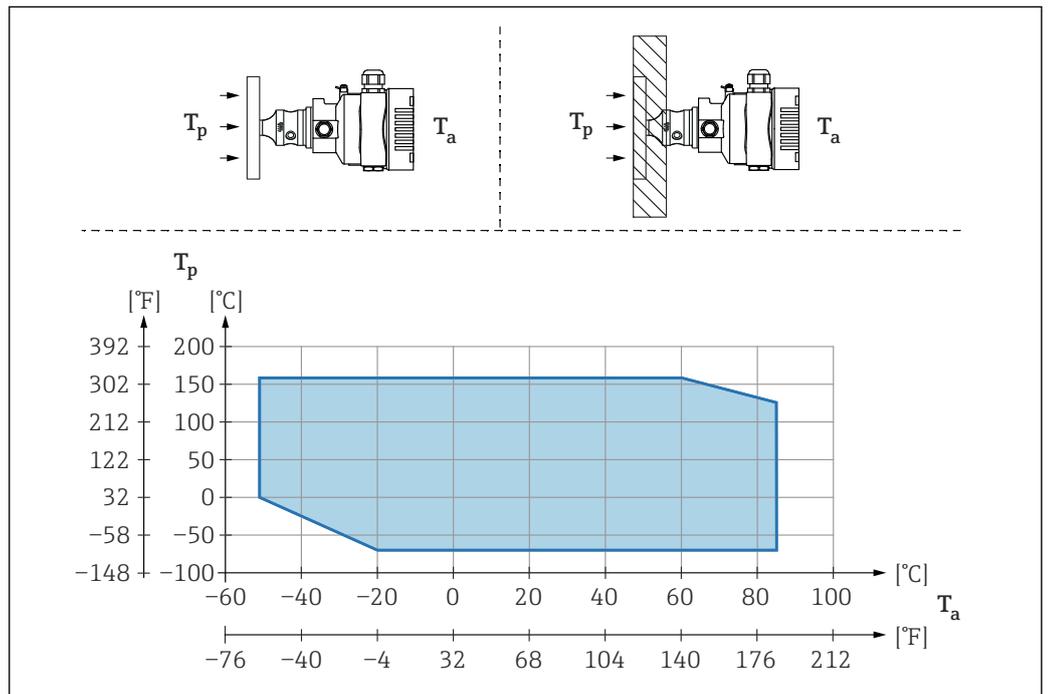
Wärmeleitfähigkeit $\leq 0,04 \text{ W/(m} \times \text{K)}$ und für die maximal erlaubte Umgebungs- und Prozesstemperatur. Die Daten wurden unter der kritischsten Anwendung "ruhende Luft" ermittelt. Maximal erlaubte Isolierhöhe, hier dargestellt an einem Gerät mit Flansch:



A0020474

- A Umgebungstemperatur
- B Prozesstemperatur
- 1 Maximal erlaubte Isolierhöhe
- 2 Isoliermaterial

5.2.6 Montage mit Druckmittlertyp "Kompakt"



A0040383

- T_a Umgebungstemperatur am Messumformer
- T_p Maximale Prozesstemperatur

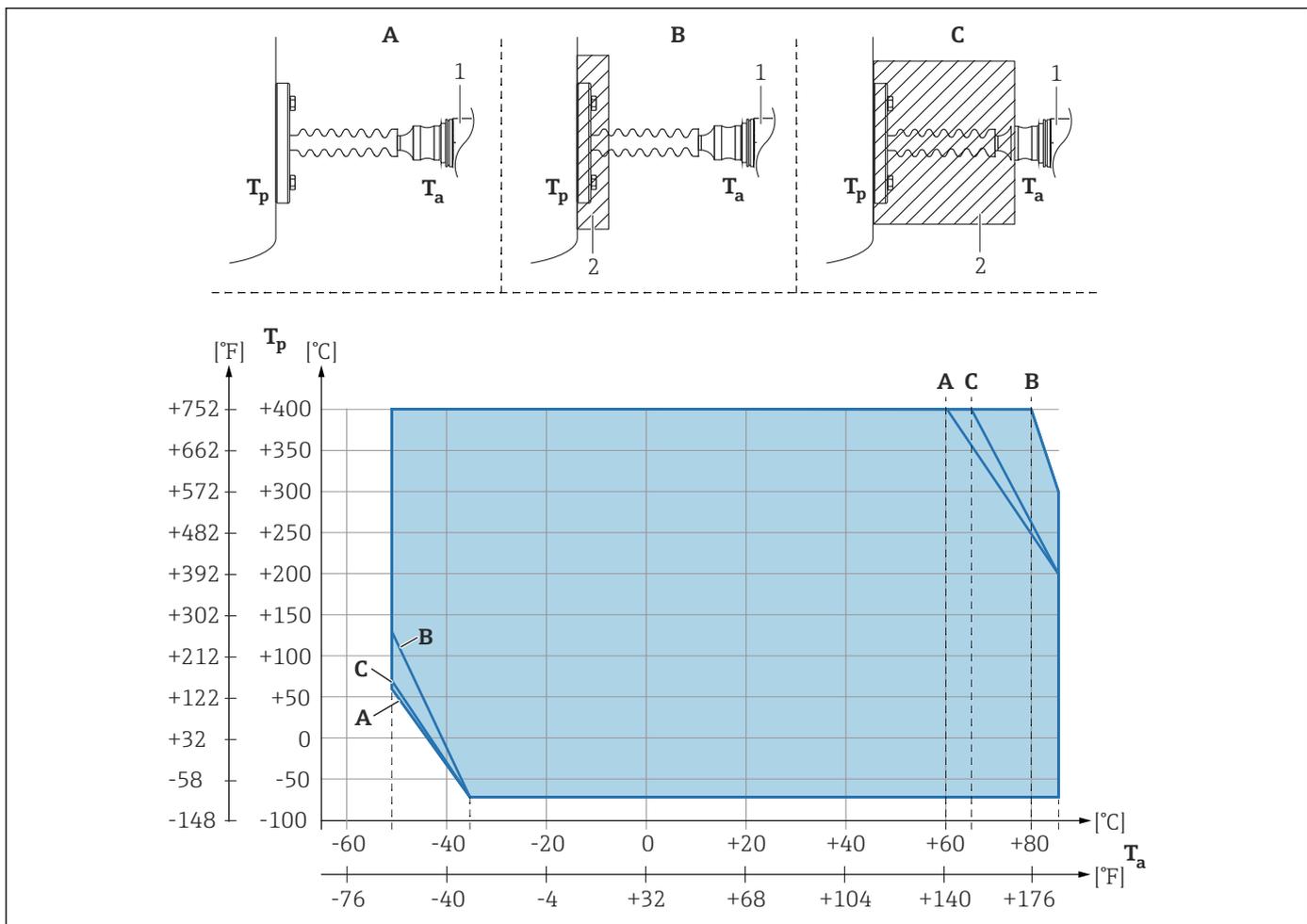
T _a	T _p
+85 °C (+185 °F)	-70 ... +120 °C (-94 ... +248 °F)
+60 °C (+140 °F)	-70 ... +160 °C (-94 ... +320 °F)
-20 °C (-4 °F)	-70 ... +160 °C (-94 ... +320 °F)
-50 °C (-58 °F)	0 ... +160 °C (+32 ... +320 °F)

5.2.7 Wärmedämmung bei Montage mit Druckmittlertyp "Temperatrentkoppler"

Einsatz von Temperatrentkopplern bei andauernden extremen Messstofftemperaturen, die zum Überschreiten der maximal zulässigen Elektroniktemperatur von +85 °C (+185 °F) führen. Druckmittlersysteme mit Temperatrentkopplern können abhängig von der eingesetzten Füllflüssigkeit maximal bis +400 °C (+752 °F) eingesetzt werden. Details siehe Technische Information. Um den Einfluss der aufsteigenden Wärme zu minimieren, das Gerät waagrecht oder mit dem Gehäuse nach unten montieren. Die zusätzliche Einbauhöhe bedingt eine Nullpunktverschiebung durch die hydrostatische Säule im Temperatrentkoppler. Diese Nullpunktverschiebung kann am Gerät korrigiert werden.

Die maximale Umgebungstemperatur T_a am Messumformer, ist abhängig von der maximalen Prozesstemperatur T_p .

Die maximale Prozesstemperatur ist abhängig von der eingesetzten Druckmittler-Füllflüssigkeit.



- A Keine Isolierung
 B Isolierung 30 mm (1,18 in)
 C Maximale Isolierung
 1 Messumformer
 2 Isoliermaterial

Position	T_a ¹⁾	T_p ²⁾
A	60 °C (140 °F)	400 °C (752 °F) ³⁾
	85 °C (185 °F)	200 °C (392 °F)
	-50 °C (-58 °F)	60 °C (140 °F)

Position	T _a ¹⁾	T _p ²⁾
	-35 °C (-31 °F)	-70 °C (-94 °F)
B	80 °C (176 °F)	400 °C (752 °F) ³⁾
	85 °C (185 °F)	300 °C (572 °F)
	-50 °C (-58 °F)	130 °C (266 °F)
	-35 °C (-31 °F)	-70 °C (-94 °F)
C	67 °C (153 °F)	400 °C (752 °F) ³⁾
	85 °C (185 °F)	200 °C (392 °F)
	-50 °C (-58 °F)	70 °C (158 °F)
	-35 °C (-31 °F)	-70 °C (-94 °F)

1) Maximale Umgebungstemperatur am Messumformer

2) Maximale Prozesstemperatur

3) Prozesstemperatur: max. +400 °C (+752 °F), abhängig von der eingesetzten Druckmittler-Füllflüssigkeit

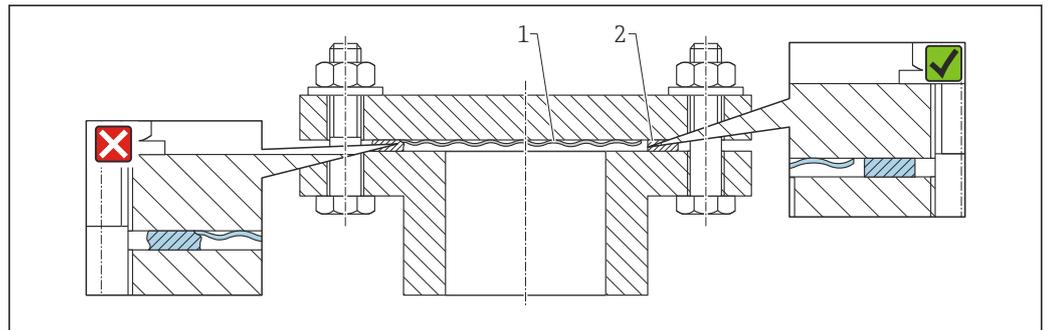
5.2.8 Dichtung bei Flanschmontage

HINWEIS

Dichtung drückt auf die Prozessmembrane!

Verfälschte Messergebnisse!

- Sicherstellen, dass die Dichtung die Prozessmembrane nicht berührt.

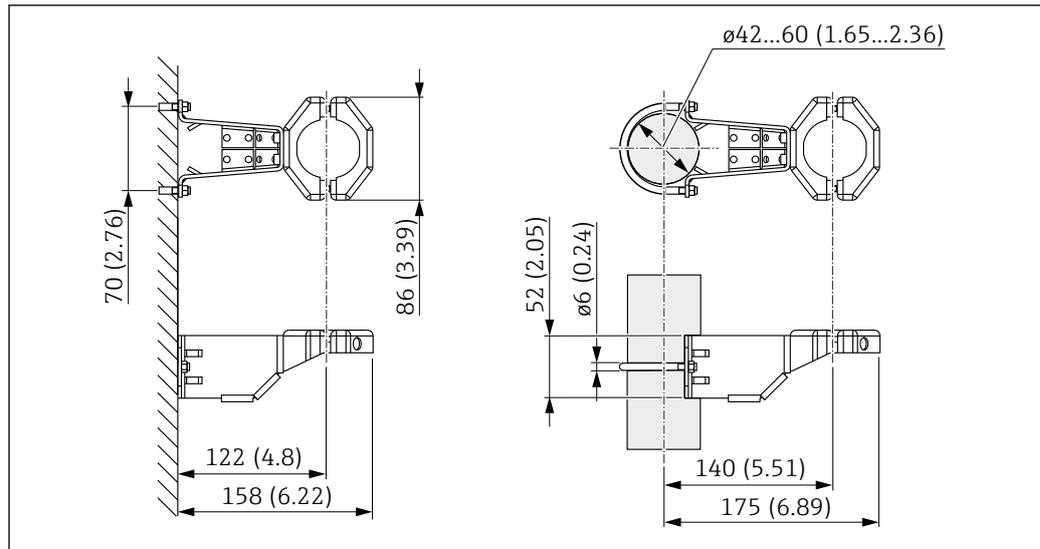


1 Prozessmembrane

2 Dichtung

5.2.9 Montagehalter für Gerät oder Separatgehäuse

Mit dem Montagehalter kann das Gerät oder das Separatgehäuse an Wänden oder Rohren (für Rohre von 1 ¼" bis 2" Durchmesser) montiert werden.



A0028493

Maßeinheit mm (in)

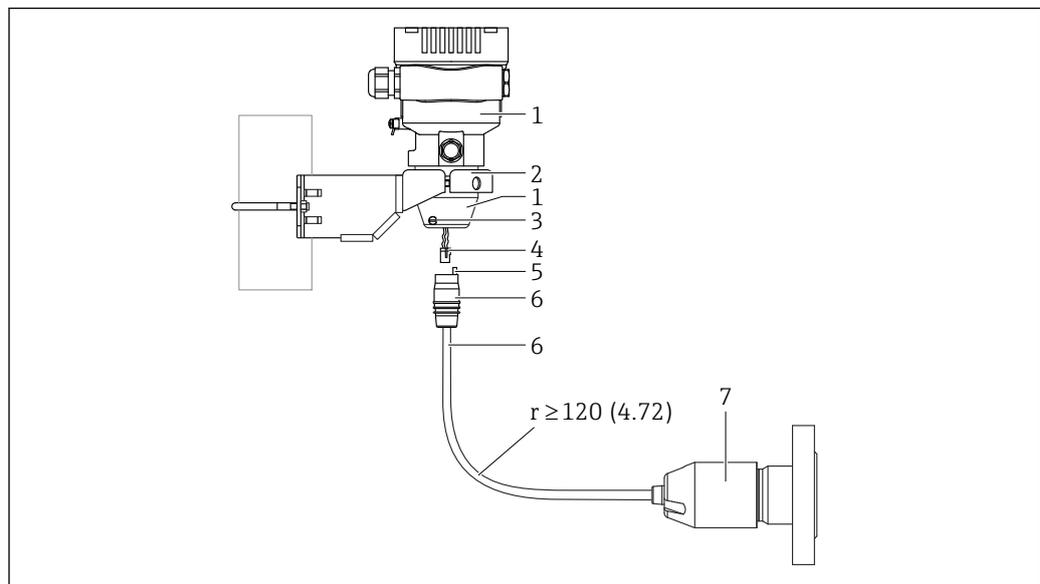
Bestellinformation:

- Bestellbar über den Produktkonfigurator
- Bestellbar als separates Zubehör, Teilenummer 71102216

i Wenn das Gerät mit Separatgehäuse bestellt wird, dann ist der Montagehalter im Lieferumfang enthalten.

Bei der Rohrmontage die Muttern am Halter mit einem Drehmoment von mindestens 5 Nm (3,69 lbf ft) gleichmäßig anziehen.

5.2.10 Separatgehäuse zusammenbauen und montieren



A0038728

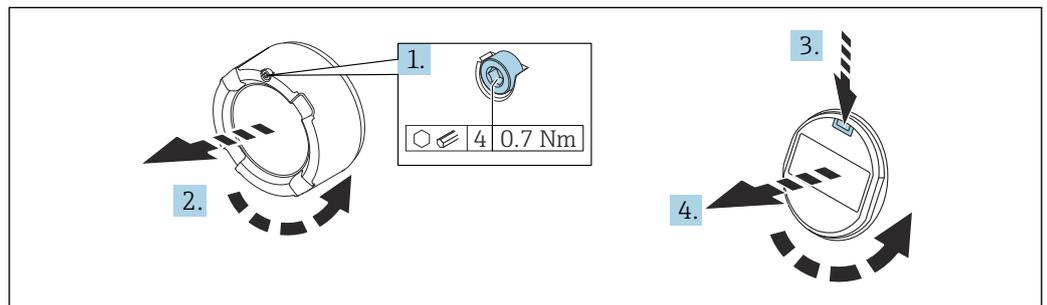
Maßeinheit mm (in)

- 1 Gehäuse mit Gehäuseadapter montiert, beiliegend
- 2 Montagehalter beiliegend, für Rohr- und Wandmontage geeignet (für Rohre von 1 1/4" bis 2" Durchmesser)
- 3 Arretierungsschraube
- 4 Stecker
- 5 Druckausgleich
- 6 Kabel mit Buchse
- 7 Beim Separatgehäuse wird der Sensor mit Prozessanschluss und Kabel montiert ausgeliefert.

Zusammenbau und Montage

1. Stecker (Position 4) in die entsprechende Buchse des Kabels (Position 6) stecken.
2. Kabel mit Buchse (Position 6) bis zum Anschlag in Gehäuseadapter (Position 1) stecken.
3. Arretierungsschraube (Position 3) festziehen.
4. Gehäuse mit Montagehalter (Position 2) an einer Wand oder einem Rohr montieren. Bei Rohrmontage die Muttern am Halter mit einem Drehmoment von mindestens 5 Nm (3,69 lbf ft) gleichmäßig anziehen. Das Kabel mit einem Biegeradius (r) \geq 120 mm (4,72 in) montieren.

5.2.11 Anzeigemodul drehen



A0038224

⚠️ WARNUNG

Versorgungsspannung eingeschaltet!

Gefahr durch Stromschlag und/oder Explosionsgefahr!

- ▶ Versorgungsspannung ausschalten, bevor das Gerät geöffnet wird.

1. Wenn vorhanden: Schraube der Deckelsicherung des Elektronikraumdeckels mit Innensechskantschlüssel lösen.
2. Elektronikraumdeckel vom Transmittergehäuse abschrauben und Deckeldichtung kontrollieren.
3. Entriegelung betätigen und Anzeigemodul herausziehen.
4. Anzeigemodul in die gewünschte Lage drehen: Maximal $4 \times 90^\circ$ in jede Richtung. Anzeigemodul in die gewünschte Position auf den Elektronikraum stecken, bis es einrastet. Elektronikraumdeckel wieder fest auf das Transmittergehäuse schrauben. Wenn vorhanden: Schraube der Deckelsicherung mit Innensechskantschlüssel festziehen 0,7 Nm (0,52 lbf ft) \pm 0,2 Nm (0,15 lbf ft).

5.2.12 Schließen der Gehäusedeckel

HINWEIS

Zerstörte Gewinde und Gehäusedeckel durch Verschmutzung!

- ▶ Verschmutzungen (z. B. Sand.) am Gewinde der Deckel und Gehäuse entfernen.
- ▶ Wenn weiterhin Widerstand beim Schließen des Deckels besteht, erneut Gewinde auf Verschmutzungen überprüfen.



Gehäusegewinde

Die Gewinde des Elektronik- und Anschlussraums sind mit einem Gleitlack beschichtet.

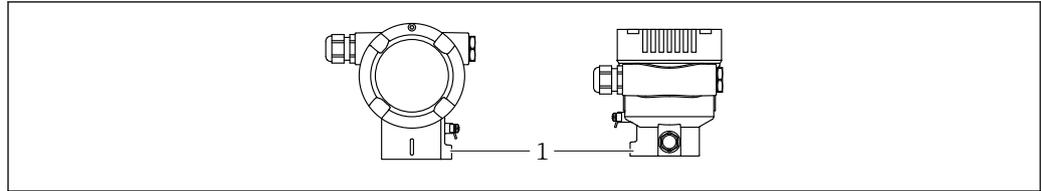
- ⊗ Zusätzliche Schmierung vermeiden.

5.2.13 Gehäuse drehen

Das Gehäuse ist durch Lösen der Feststellschraube bis zu 380° drehbar.

Ihre Vorteile

- Einfache Montage durch optimale Ausrichtung des Gehäuses
- Gut zugängliche Bedienung des Gerätes
- Optimale Ablesbarkeit der Vor-Ort-Anzeige (optional)



A0043807

1 Feststellschraube

HINWEIS**Gehäuse kann nicht vollständig abgeschraubt werden.**

- ▶ Außenliegende Feststellschraube maximal 1,5 Umdrehungen lösen. Bei zu weitem bzw. komplettem Herausdrehen (über den "Anschlagpunkt" der Schraube) können sich Kleinteile (Konterscheibe) lösen und herausfallen.
- ▶ Sicherungsschraube (Innensechskant 4 mm (0,16 in)) mit maximal 3,5 Nm (2,58 lbf ft) \pm 0,3 Nm (0,22 lbf ft) anziehen.

5.3 Montagekontrolle

- Ist das Gerät unbeschädigt (Sichtkontrolle)?
- Sind Messstellenkennzeichnung und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?
- Ist das Gerät gegen Niederschlag und Sonneneinstrahlung geschützt?
- Sind Befestigungsschrauben und Deckelsicherung fest angezogen?
- Erfüllt das Gerät die Messstellenspezifikationen?

Zum Beispiel:

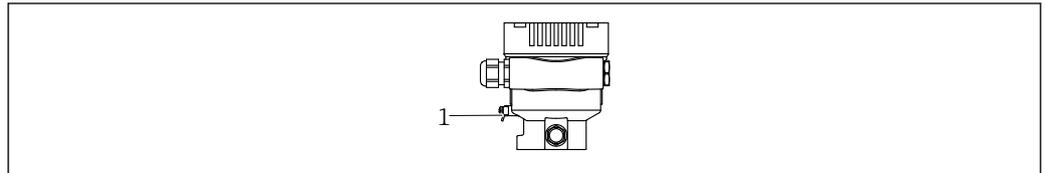
- Prozesstemperatur
- Prozessdruck
- Umgebungstemperatur
- Messbereich

6 Elektrischer Anschluss

6.1 Anschlussbedingungen

6.1.1 Potenzialausgleich

Der Schutzleiter am Gerät muss nicht angeschlossen werden. Potenzialausgleichsleitung kann bei Bedarf an der äußeren Erdungsklemme des Transmitters angeschlossen werden, bevor das Gerät angeschlossen wird.



A0045411

1 Erdungsklemme für den Anschluss der Potenzialausgleichsleitung

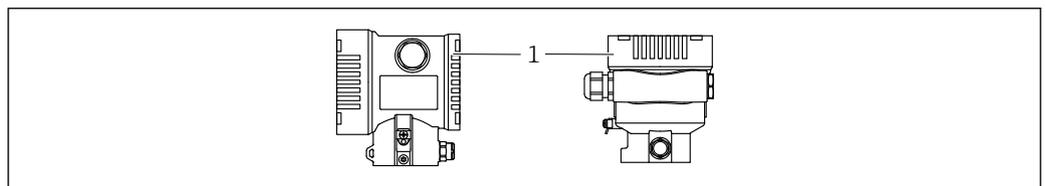
⚠️ WARNUNG

Explosionsgefahr!

► Sicherheitshinweise sind der separaten Dokumentation für Anwendungen im explosionsgefährdeten Bereich zu entnehmen.

- i** Elektromagnetische Verträglichkeit optimieren
 - Möglichst kurze Potenzialausgleichsleitung
 - Querschnitt von mindestens 2,5 mm² (14 AWG) einhalten

6.2 Gerät anschließen



A0043806

1 Anschlussraumdeckel

i Gehäusegewinde

Die Gewinde des Elektronik- und Anschlussraums sind mit einem Gleitlack beschichtet.

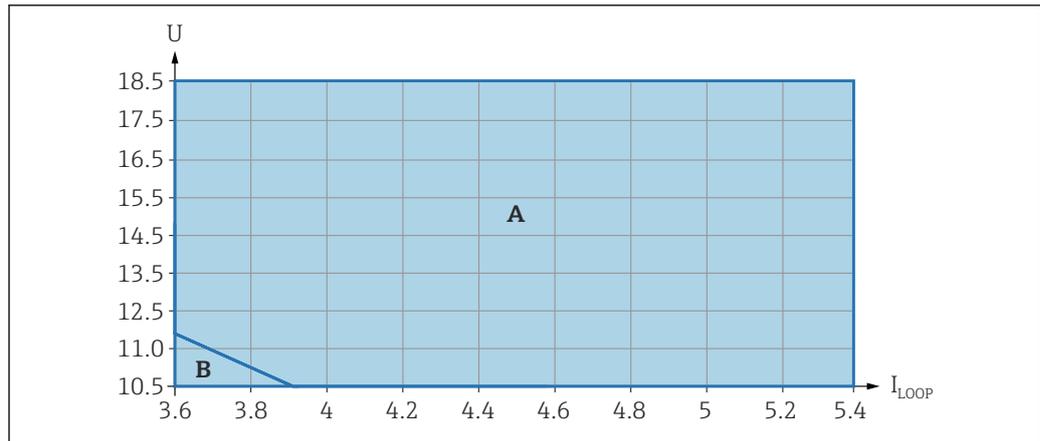
⊗ Zusätzliche Schmierung vermeiden.

6.2.1 Versorgungsspannung

- Ex d, Ex e, nicht Ex: Versorgungsspannung: 10,5 ... 35 V_{DC}
- Ex i: Versorgungsspannung: 10,5 ... 30 V_{DC}

i Das Netzteil muss sicherheitstechnisch geprüft sein (z. B. PELV, SELV, Class 2).

In Abhängigkeit von der Versorgungsspannung und der Stromaufnahme, kann Bluetooth optional eingeschaltet oder ausgeschaltet werden. Abhängigkeit siehe Diagramm:



A0047149

- A Bluetooth kann eingeschaltet werden
 B Bluetooth kann nicht eingeschaltet werden

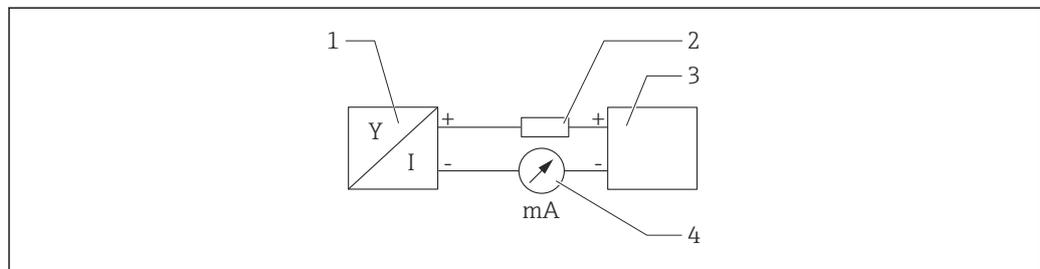
6.2.2 Klemmen

- Versorgungsspannung und interne Erdungsklemme: 0,5 ... 2,5 mm² (20 ... 14 AWG)
- Externe Erdungsklemme: 0,5 ... 4 mm² (20 ... 12 AWG)

6.2.3 Kabelspezifikation

- Schutzleiter oder Erdung des Kabelschirms: Bemessungsquerschnitt > 1 mm² (17 AWG)
 Bemessungsquerschnitt von 0,5 mm² (20 AWG) bis 2,5 mm² (13 AWG)
- Kabelaußendurchmesser: Ø5 ... 12 mm (0,2 ... 0,47 in) abhängig von der verwendeten Kabelverschraubung (siehe Technische Information)

6.2.4 4-20 mA



A0028908

2 Blockschaltbild

- 1 Gerät
 2 Bürde
 3 Spannungsversorgung
 4 Multimeter

6.2.5 Überspannungsschutz

Geräte ohne optionalen Überspannungsschutz

Geräte von Endress+Hauser erfüllen die Produktnorm IEC / DIN EN 61326-1 (Tabelle 2 Industrieumgebung).

Abhängig von der Art des Anschlusses (DC-Versorgung, Ein- Ausgangsleitung) werden nach IEC / DIN EN 61326-1 verschiedene Prüfpegel gegen Transiente Überspannungen (IEC / DIN EN 61000-4-5 Surge) angewandt:

Prüfpegel für DC-Versorgungsleitungen und IO-Leitungen: 1000 V Leitung gegen Erde

Überspannungskategorie

Überspannungskategorie II

6.2.6 Verdrahtung

⚠️ WARNUNG

Versorgungsspannung möglicherweise angeschlossen!

Gefahr durch Stromschlag und/oder Explosionsgefahr!

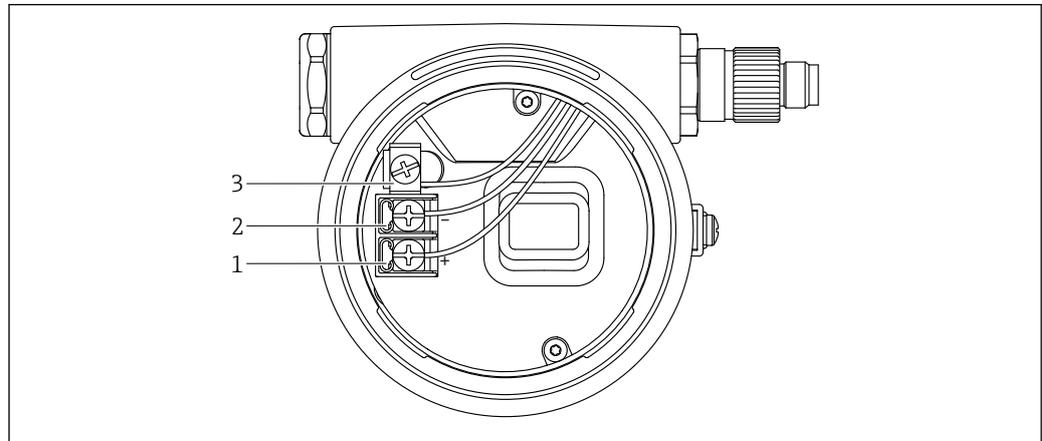
- ▶ Beim Einsatz des Gerätes in explosionsgefährdeten Bereichen sind die entsprechenden nationalen Normen und die Angaben in den Sicherheitshinweisen (XAs) einzuhalten. Die spezifizierte Kabelverschraubung muss benutzt werden.
- ▶ Die Versorgungsspannung muss mit den Angaben auf dem Typenschild übereinstimmen.
- ▶ Versorgungsspannung ausschalten, bevor das Gerät angeschlossen wird.
- ▶ Potentialausgleichsleitung kann bei Bedarf an der äußeren Erdungsklemme des Transmitters angeschlossen werden, bevor das Gerät angeschlossen wird.
- ▶ Gemäß IEC/EN 61010 ist für das Gerät ein geeigneter Trennschalter vorzusehen.
- ▶ Die Kabelisolationen müssen unter Berücksichtigung von Versorgungsspannung und Überspannungskategorie ausreichend bemessen sein.
- ▶ Die Temperaturbeständigkeit der Anschlusskabel muss unter Berücksichtigung der Einsatztemperatur ausreichend bemessen sein.
- ▶ Gerät nur mit geschlossenen Deckeln betreiben.

Gerät gemäß folgender Reihenfolge anschließen:

1. Wenn vorhanden: Deckelsicherung lösen.
2. Deckel abschrauben.
3. Kabel in Kabelverschraubungen oder Kabeleinführungen einführen.
4. Kabel anschließen.
5. Kabelverschraubungen bzw. die Kabeleinführungen schließen, so dass sie dicht sind. Gehäuseeinführung kontern. Geeignetes Werkzeug mit Schlüsselweite SW24/25 8 Nm (5,9 lbf ft) für Kabelverschraubung M20 verwenden.
6. Deckel auf den Anschlussraum festschrauben.
7. Wenn vorhanden: Schraube der Deckelsicherung mit Innensechskantschlüssel festziehen 0,7 Nm (0,52 lbf ft) \pm 0,2 Nm (0,15 lbf ft).

6.2.7 Klemmenbelegung

Einkammer Gehäuse

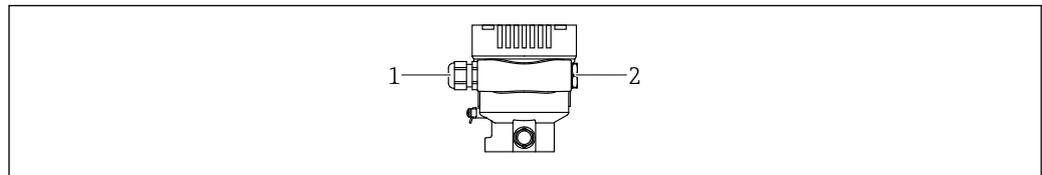


A0042594

3 Anschlussklemmen und Erdungsklemme im Anschlussraum

- 1 Plus-Klemme
- 2 Minus-Klemme
- 3 interne Erdungsklemme

6.2.8 Kabeleinführungen



A0045413

- 1 Kabeleinführung
- 2 Blindstopfen

Die Art der Kabeleinführung hängt von der bestellten Gerätevariante ab.

 Anschlusskabel prinzipiell nach unten ausrichten, damit keine Feuchtigkeit in den Anschlussraum eindringen kann.

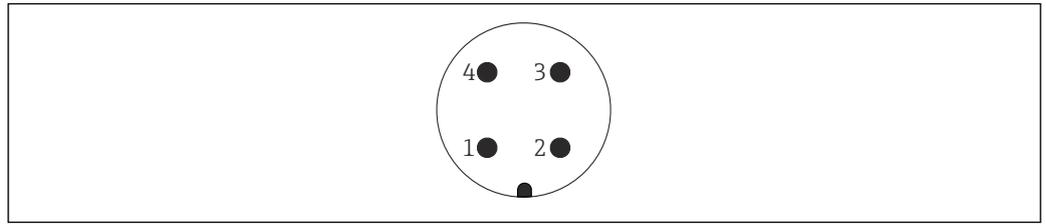
Bei Bedarf Abtropfschlaufe formen oder Wetterschutzhaube verwenden.

6.2.9 Verfügbare Gerätestecker

 Bei Geräten mit Stecker muss das Gehäuse zum Anschluss nicht geöffnet werden.

Beiliegende Dichtungen verwenden, um das Eindringen von Feuchtigkeit in das Gerät zu verhindern.

Geräte mit M12-Stecker



A0011175

- 1 *Signal +*
- 2 *nicht belegt*
- 3 *Signal -*
- 4 *Erde*

6.3 Schutzart sicherstellen

6.3.1 Kabeleinführungen

- Verschraubung M20, Kunststoff, IP66/68 TYPE 4X/6P
- Verschraubung M20, Messing vernickelt, IP66/68 TYPE 4X/6P
- Verschraubung M20, 316L, IP66/68 TYPE 4X/6P
- Gewinde M20, IP66/68 TYPE 4X/6P
- Gewinde G1/2, IP66/68 TYPE 4X/6P
 - Bei Auswahl von Gewinde G1/2 wird das Gerät standardmäßig mit Gewinde M20 ausgeliefert und ein Adapter auf G1/2 inklusive Dokumentation beigelegt
- Gewinde NPT1/2, IP66/68 TYPE 4X/6P
- Transportschutz Blindstecker: IP22, TYPE 2
- *Kabel 5 m, IP66/68 TYPE 4X/6P Druckausgleich via Kabel
- *Ventilstecker ISO4400 M16, IP65 TYPE 4X
- Stecker HAN7D, 90 Grad, IP65 NEMA Type 4X
- Stecker M12
 - Bei geschlossenem Gehäuse und eingestecktem Anschlusskabel: IP66/67, NEMA Type 4X
 - Bei geöffnetem Gehäuse oder nicht eingestecktem Anschlusskabel: IP20, NEMA Type 1

HINWEIS

M12 Stecker und HAN7D Stecker: Verlust der IP Schutzklasse durch falsche Montage!

- ▶ Die Schutzart gilt nur, wenn das verwendete Anschlusskabel eingesteckt und festgeschraubt ist.
- ▶ Die Schutzart gilt nur, wenn das verwendete Anschlusskabel gemäß IP67, NEMA Type 4X spezifiziert ist.
- ▶ Die IP-Schutzklassen werden nur eingehalten, wenn die Blindkappe verwendet wird oder das Kabel angeschlossen ist.

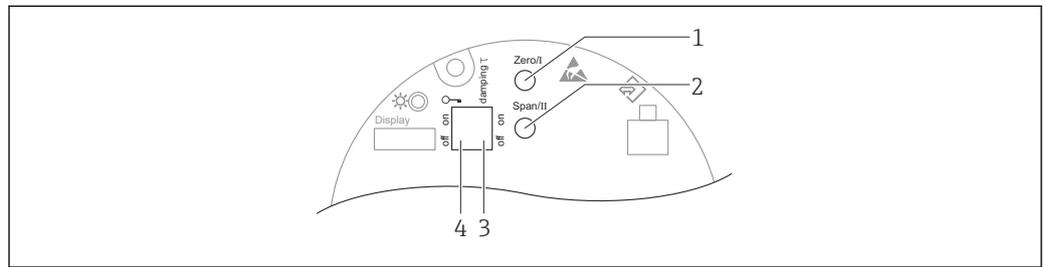
6.4 Anschlusskontrolle

Nach der Verdrahtung des Geräts folgende Kontrollen durchführen:

- Ist die Potentialausgleichsleitung angeschlossen?
- Ist die Klemmenbelegung richtig?
- Sind die Kabelverschraubungen und Blindstopfen dicht?
- Sind die Feldbusstecker sicher befestigt?
- Sind die Deckel richtig zugeschraubt?

7 Bedienungsmöglichkeiten

7.1 Bedientasten und DIP-Schalter auf dem Elektronikeinsatz



A0039344

- 1 Bedientaste für Messanfang (Zero)
- 2 Bedientaste für Messende (Span)
- 3 DIP-Schalter für Dämpfung
- 4 DIP-Schalter für Verriegelung und Entriegelung des Geräts

i Die Einstellung der DIP-Schalter hat gegenüber den Einstellungen über andere Bedienungsmöglichkeiten (z. B. FieldCare/DeviceCare) Vorrang.

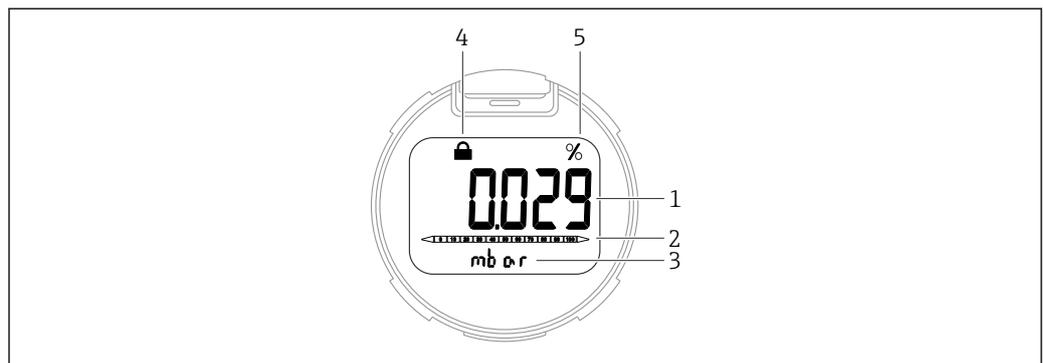
7.2 Vor-Ort-Anzeige

7.2.1 Gerätedisplay (optional)

Funktionen:

Anzeige von Messwerten sowie Stör- und Hinweismeldungen

i Die Gerätedisplays sind optional mit Bluetooth® wireless technology erhältlich.



A0047140

- i** 4 Segmentanzeige
- 1 Messwert
 - 2 Bargraph proportional zum Stromausgang
 - 3 Einheit des Messwerts
 - 4 Verriegelung (Symbol erscheint wenn Gerät verriegelt)
 - 5 Messwertausgabe in %

8 Inbetriebnahme

8.1 Vorbereitungen

Der Messbereich und die Einheit, in die der Messwert übertragen wird, entspricht der Angabe auf dem Typenschild.

⚠️ WARNUNG

Überschreitung oder Unterschreitung des zulässigen Betriebsdrucks!

Verletzungsgefahr durch berstende Teile! Warnmeldungen werden bei zu hohem Druck ausgegeben.

- ▶ Liegt am Gerät ein Druck kleiner als der zugelassene minimale Druck oder größer als der zugelassene maximale Druck an, wird eine Meldung ausgegeben.
- ▶ Gerät nur innerhalb der Sensorbereichsgrenzen einsetzen!

8.1.1 Auslieferungszustand

Wenn kundenspezifisch nicht anders bestellt:

- Kalibrierwerte durch definierten Sensornennwert definiert
- Alarmstrom ist auf min. (3,6 mA) eingestellt (nur, wenn bei der Bestellung nichts anderes ausgewählt wurde)
- DIP-Schalter in Off-Stellung

8.2 Installations- und Funktionskontrolle

Installations- und Funktionskontrolle durchführen, bevor die Messstelle in Betrieb genommen wird:

- Checkliste "Montagekontrolle" (siehe Kapitel "Montage")
- Checkliste "Anschlusskontrolle" (siehe Kapitel "Elektrischer Anschluss")

8.3 Gerät konfigurieren

8.3.1 Inbetriebnahme mit Tasten auf dem Elektronikeinsatz

Über die Tasten auf dem Elektronikeinsatz sind folgende Funktionen möglich:

- Lageabgleich (Nullpunkt-Korrektur)
Die Einbaulage des Geräts verursacht möglicherweise eine Druckverschiebung
Diese Druckverschiebung kann durch den Lageabgleich korrigiert werden
- Messanfang und Messende einstellen
Der anliegende Druck muss innerhalb der Nenndruckgrenzen des Sensors liegen (siehe Angaben auf dem Typenschild)
- Gerät rücksetzen (Reset)

Lageabgleich durchführen

1. Gerät in gewünschter Lage eingebaut und ohne anliegenden Druck.
2. Tasten "Zero" und "Span" gleichzeitig für mindestens 3 s drücken.
3. Nach kurzem Aufleuchten der LED wurde der anliegende Druck für den Lageabgleich übernommen.

Messanfang einstellen (Druck oder skalierte Variable)

1. Gewünschter Druck für Messanfang liegt am Gerät an.
2. Taste "Zero" für mindestens 3 s drücken.

3. Nach kurzem Aufleuchten der LED wurde der anliegende Druck für den Messanfang übernommen.

Messende einstellen (Druck oder skalierte Variable)

1. Gewünschter Druck für Messende liegt am Gerät an.
2. Taste "Span" für mindestens 3 s drücken.
3. Nach kurzem Aufleuchten der LED wurde der anliegende Druck für den Messende übernommen.
4. Leuchtet LED auf dem Elektronikeinsatz nicht auf?
 - ↳ Anliegender Druck für Messende wurde nicht übernommen.
Wenn im Parameter **Zuordnung PV** Option **Skalierte Variable** und im Parameter **Übertragungsfunktion skalierte Variable** Option **Tabelle** ausgewählt wurde, dann ist kein Nassabgleich möglich.

Einstellungen überprüfen (Druck oder skalierte Variable)

1. Taste "Zero" kurz drücken um Messanfang anzuzeigen.
2. Taste "Span" kurz drücken um Messende anzuzeigen.
3. Tasten "Zero" und "Span" gleichzeitig kurz drücken um Lageoffset anzuzeigen.

Gerät rücksetzen (Reset)

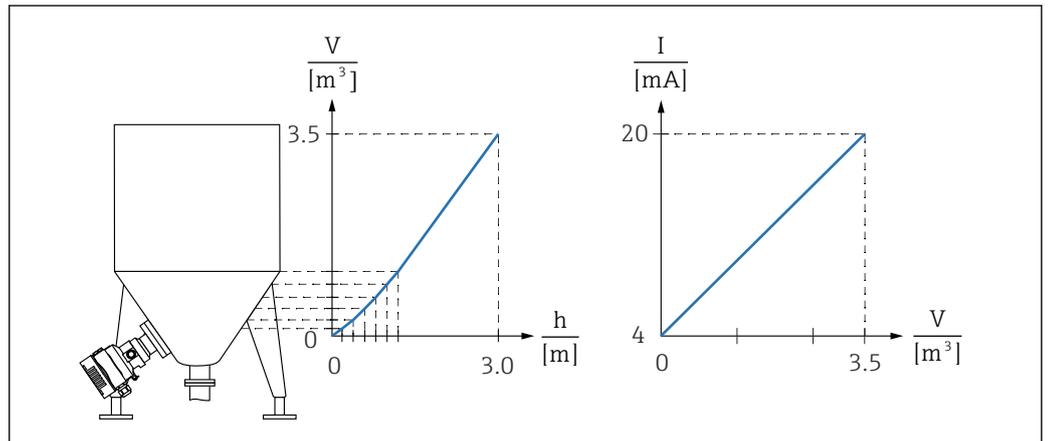
- ▶ Tasten "Zero" und "Span" gleichzeitig für mindestens 12 Sekunden gedrückt halten.

8.3.2 Linearisierung

In folgendem Beispiel soll das Volumen in einem Tank mit konischem Auslauf in m^3 gemessen werden.

Voraussetzungen:

- Punkte für Linearisierungstabelle bekannt
- Füllstandabgleich durchgeführt
- Linearisierungskennlinie muss stetig steigen oder fallen



A0038910

1. Im Parameter **Zuordnung PV** muss die Option **Skalierte Variable** eingestellt sein
↳ Menüpfad: Applikation → HART-Ausgang → HART-Ausgang → Zuordnung PV
2. Im Parameter **Skalierte Variable Einheit** die gewünschte Einheit einstellen
↳ Menüpfad: Applikation → Sensor → Skalierte Variable → Skalierte Variable Einheit
3. Über den Parameter **Linearisierungstabelle öffnen** Option **Tabelle** kann die Linearisierungstabelle geöffnet werden.
↳ Menüpfad: Applikation → Sensor → Skalierte Variable → Übertragungsfunktion skalierte Variable
4. Gewünschte Tabellenwerte eintragen.
5. Wenn alle Punkte der Tabelle eingegeben sind, dann ist die Tabelle aktiviert.

Ergebnis:

Der Messwert nach Linearisierung wird angezeigt.

- i
 ▪ Fehlermeldung F435 "Linearisierung" und Alarmstrom erscheint, so lange die Tabelle eingegeben wird und bis die Tabelle aktiviert wird
- Der 0%-Wert (= 4 mA) wird durch den kleinsten Punkt der Tabelle definiert
Der 100%-Wert (= 20 mA) wird durch den größten Punkt der Tabelle definiert
- Mit dem Parameter **Messbereichsanfang Ausgang** und Parameter **Messbereichsende Ausgang** kann die Zuweisung der Volumen-/ Massewerte zu den Stromwerten verändert werden

8.4 Einstellungen schützen vor unerlaubtem Zugriff

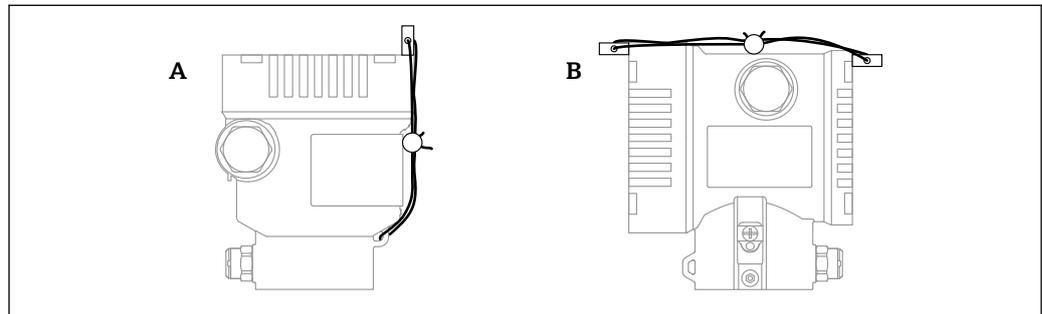
8.4.1 Hardware-Verriegelung oder Entriegelung

Zur Verriegelung oder Entriegelung dient DIP-Schalter 1 auf dem Elektronikeinsatz.

Ist die Bedienung über den DIP-Schalter verriegelt, dann erscheint auf der Vor-Ort-Anzeige das Schlüssel-Symbol .

Verplombungsplan

Für den Einsatz im eichpflichtigen Verkehr ist die Verplombung des Gehäusedeckels vorgesehen.



A0038742

- A *Einkammer Gehäuse*
B *Zweikammer Gehäuse*

9 Diagnose und Störungsbehebung

9.1 Allgemeine Störungsbehebungen

9.1.1 Allgemeine Fehler

Gerät reagiert nicht

- Mögliche Ursache: Versorgungsspannung stimmt nicht mit der Angabe auf dem Typenschild überein
Behebung: Richtige Spannung anlegen
- Mögliche Ursache: Versorgungsspannung ist falsch gepolt
Behebung: Versorgungsspannung umpolen
- Mögliche Ursache: Anschlusskabel haben keinen Kontakt zu den Klemmen
Behebung: Kontaktierung der Kabel prüfen und bei Bedarf korrigieren
- Mögliche Ursache: Bürdenwiderstand zu hoch
Behebung: Versorgungsspannung erhöhen, um die minimale Klemmenspannung zu erreichen

Keine Anzeige auf dem Display

- Mögliche Ursache: Displaystecker ist nicht richtig eingesteckt
Behebung: Stecker richtig einstecken
- Mögliche Ursache: Display ist defekt
Behebung: Display tauschen

9.1.2 Maßnahmen

Bei Anzeige einer Fehlermeldung folgende Maßnahmen ergreifen:

- Kabel/Spannungsversorgung prüfen
- Druckwert auf Plausibilität prüfen
- Gerät neu starten
- Reset durchführen (Gerät muss bei Bedarf neu eingestellt werden)

Wenn die Maßnahmen nicht zur Behebung des Fehlers führen, an Endress+Hauser Niederlassung wenden.

9.1.3 Zusätzliche Tests

Wenn eine eindeutige Fehlerursache nicht feststellbar ist, oder das Problem sowohl von Gerät als auch Anwendung verursacht werden kann, können folgende, zusätzliche Tests durchgeführt werden:

1. Digitalen Druckwert (Display, HART, ..) überprüfen.
2. Betroffenes Gerät auf einwandfreie Funktion prüfen. Entspricht der digitale Wert nicht dem erwarteten Druckwert, dann Gerät ersetzen.
3. Simulation einschalten und Stromausgang überprüfen. Entspricht der Stromausgang nicht dem simulierten Wert, dann Hauptelektronik ersetzen.

9.1.4 Verhalten des Ausgangs bei Störung

Bei Störungen nimmt der Stromausgang den Wert $\leq 3,6$ mA (3,6 mA Werkseinstellung) an.

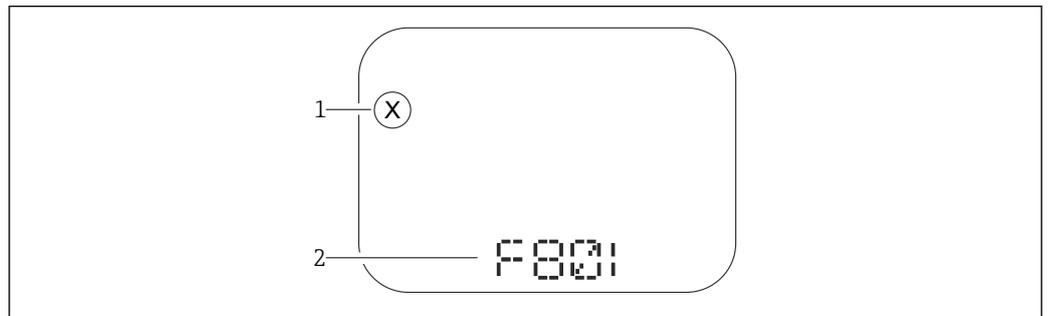
3,6 mA ist Min-Alarm, Max-Alarm ist bestellbar (21,5 ... 23 mA).

9.2 Diagnoseinformation auf Vor-Ort-Anzeige

9.2.1 Diagnosemeldung

Messwertanzeige und Diagnosemeldung im Störfall

Störungen, die das Selbstüberwachungssystem des Geräts erkennen, werden als Diagnosemeldung im Wechsel mit der Einheit angezeigt.



- 1 Statussignal
2 Statussymbol mit Diagnoseereignis

Statussignale

F

Option "Ausfall (F)"

Gerätefehler liegt vor. Der Messwert ist nicht mehr gültig.

C

Option "Funktionskontrolle (C)"

Das Gerät befindet sich im Service-Modus (z. B. während einer Simulation).

S

Option "Außerhalb der Spezifikation (S)"

Das Gerät wird betrieben:

- Außerhalb seiner technischen Spezifikationen (z. B. während des Anlaufens oder einer Reinigung)
- Außerhalb der vom Anwender vorgenommenen Parametrierung (z. B. Füllstand außerhalb der parametrisierten Spanne)

M

Option "Wartungsbedarf (M)"

Wartung erforderlich. Der Messwert ist weiterhin gültig.

9.3 Diagnoseliste

9.3.1 Liste der Diagnoseereignisse

Diagnose- nummer	Kurztext	Behebungsmaßnahmen	Statussignal [ab Werk]	Diagnose- verhalten [ab Werk]
Diagnose zum Sensor				
062	Sensorverbindung fehlerhaft	Sensorverbindung prüfen	F	Alarm
081	Sensorinitialisierung fehlerhaft	1. Gerät neu starten 2. Service kontaktieren	F	Alarm
100	Sensorfehler	1. Gerät neu starten 2. Endress+Hauser-Service kontaktieren	F	Alarm
101	Sensortemperatur	1. Prozesstemperatur prüfen 2. Umgebungstemperatur prüfen	F	Alarm
102	Sensor inkompatibel Fehler	1. Gerät neu starten 2. Service kontaktieren	F	Alarm
Diagnose zur Elektronik				
242	Firmware inkompatibel	1. Software prüfen 2. Hauptelektronikmodul flashen oder tauschen	F	Alarm
252	Modul inkompatibel	1. Prüfen, ob korrektes Elektronikmodul gesteckt ist 2. Elektronikmodul ersetzen	F	Alarm
263	Inkompatibilität erkannt	Elektronikmodultyp prüfen	M	Warning
270	Hauptelektronik defekt	Hauptelektronik ersetzen	F	Alarm
272	Hauptelektronik fehlerhaft	1. Gerät neu starten 2. Service kontaktieren	F	Alarm
273	Hauptelektronik defekt	1. Daten übertragen oder Gerät rücksetzen 2. Service kontaktieren	F	Alarm
282	Datenspeicher inkonsistent	1. Gerät neu starten 2. Service kontaktieren	F	Alarm
283	Speicherinhalt inkonsistent	1. Daten übertragen oder Gerät rücksetzen 2. Service kontaktieren	F	Alarm
287	Speicherinhalt inkonsistent	1. Gerät neu starten 2. Service kontaktieren	M	Warning
311	Elektronikfehler	Wartungsbedarf! 1. Gerät nicht rücksetzen 2. Service kontaktieren	M	Warning
Diagnose zur Konfiguration				
410	Datenübertragung fehlgeschlagen	1. Verbindung prüfen 2. Datenübertragung wiederholen	F	Alarm
412	Download verarbeiten	Download aktiv, bitte warten	C	Warning
431	Nachabgleich notwendig	Nachabgleich ausführen	C	Warning
435	Linearisierung fehlerhaft	Linearisierungstabelle prüfen	F	Alarm
437	Konfiguration inkompatibel	1. Gerät neu starten 2. Service kontaktieren	F	Alarm
438	Datensatz unterschiedlich	1. Datensatzdatei prüfen 2. Geräteparametrierung prüfen 3. Up- und Download der neuen Konf.	M	Warning

Diagnose- nummer	Kurztext	Behebungsmaßnahmen	Statussignal [ab Werk]	Diagnose- verhalten [ab Werk]
441	Stromausgang außer- halb Bereich	1. Prozess prüfen 2. Einstellung des Stromausgangs prüfen	S	Warning
484	Simulation Fehlermo- dus aktiv	Simulation ausschalten	C	Alarm
485	Simulation Prozess- größe aktiv	Simulation ausschalten	C	Warning
491	Simulation Stromaus- gang aktiv	Simulation ausschalten	C	Warning
495	Simulation Diagnose- ereignis aktiv	Simulation ausschalten	C	Warning
500	Prozessalarm Druck	1. Prozessdruck prüfen 2. Konfiguration der Prozessalarmgren- zen prüfen	S	Warning ¹⁾
501	Prozessalarm skalierte Variable	1. Prozessbedingungen prüfen 2. Konfiguration Skalierte Variable prüfen	S	Warning ¹⁾
502	Prozessalarm Tempe- ratur	1. Prozesstemperatur prüfen 2. Konfiguration der Prozessalarmgren- zen prüfen	S	Warning ¹⁾
503	Nullpunktabgleich	1. Messbereich prüfen 2. Lageabgleich prüfen	M	Warning
Diagnose zum Prozess				
801	Versorgungsspannung zu niedrig	Versorgungsspannung erhöhen	F	Alarm
802	Versorgungsspannung zu hoch	Versorgungsspannung erniedrigen	S	Warning
805	Schleifenstrom fehler- haft	1. Verkabelung prüfen 2. Elektronik ersetzen	F	Alarm
806	Loop-Diagnose	1. Versorgungsspannung prüfen 2. Verdrahtung und Anschlüsse prüfen	M	Warning ¹⁾
807	Keine Baseline; Unter- spannung bei 20 mA	Versorgungsspannung erhöhen	M	Warning
822	Sensortemperatur aus- serhalb Bereich	1. Prozesstemperatur prüfen 2. Umgebungstemperatur prüfen	S	Warning ¹⁾
825	Betriebstemperatur	1. Umgebungstemperatur prüfen 2. Prozesstemperatur prüfen	S	Warning
841	Arbeitsbereich	1. Druckwert prüfen 2. Endress+Hauser Service kontaktieren	S	Warning ¹⁾
900	Hohes Signalrauschen erkannt	1. Impulsleitung prüfen 2. Stellung des Rückschlagventils 3. Prozess überprüfen	M	Warning ¹⁾
901	Niedriges Signalrau- schen erkannt	1. Impulsleitung prüfen 2. Stellung des Rückschlagventils 3. Prozess überprüfen	M	Warning ¹⁾
902	Minimales Signalrau- schen erkannt	1. Impulsleitung prüfen 2. Stellung des Rückschlagventils 3. Prozess überprüfen	M	Warning ¹⁾
906	Signal außerhalb des Bereichs erkannt	1. Informationen verarbeiten. Keine Aktion 2. Neue Baseline erstellen 3. Signalbereichsschwellenwerte anpas- sen	S	Warning ¹⁾

1) Diagnoseverhalten ist änderbar.

9.4 Ereignis-Logbuch

9.4.1 Ereignishistorie

Eine chronologische Übersicht zu den aufgetretenen Ereignismeldungen bietet das Untermenü **Ereignisliste**¹⁾.

Navigationspfad

Diagnose → Ereignislogbuch

Max. 100 Ereignismeldungen können chronologisch angezeigt werden.

Die Ereignishistorie umfasst Einträge zu:

- Diagnoseereignissen
- Informationsereignissen

Jedem Ereignis ist neben der Betriebszeit seines Auftretens noch ein Symbol zugeordnet, ob das Ereignis aufgetreten oder beendet ist:

- Diagnoseereignis
 - ☺: Auftreten des Ereignisses
 - ☹: Ende des Ereignisses
- Informationsereignis
 - ☺: Auftreten des Ereignisses

9.4.2 Ereignis-Logbuch filtern

Mithilfe von Filtern kann bestimmt werden, welche Kategorie von Ereignismeldungen in Untermenü **Ereignisliste** angezeigt werden.

Navigationspfad

Diagnose → Ereignislogbuch

Filterkategorien

- Alle
- Ausfall (F)
- Funktionskontrolle (C)
- Außerhalb der Spezifikation (S)
- Wartungsbedarf (M)
- Information

9.4.3 Liste der Informationsereignisse

Informationsereignis	Ereignistext
I1000	----- (Gerät i.O.)
I1079	Sensor getauscht
I1089	Gerätstart
I1090	Konfiguration rückgesetzt
I1091	Konfiguration geändert
I11074	Geräteverifizierung aktiv
I1110	Schreibschutzschalter geändert
I11104	Loop-Diagnose
I1151	Historie rückgesetzt
I1154	Klemmensp. Min./Max. rückgesetzt

1) Bei Bedienung über FieldCare kann die Ereignisliste über die FieldCare-Funktion "Event List/HistoROM" angezeigt werden.

Informationsereignis	Ereignistext
I1155	Elektroniktemperatur rückgesetzt
I1157	Speicherfehler Ereignisliste
I1256	Anzeige: Zugriffsrechte geändert
I1264	Sicherheitssequenz abgebrochen
I1335	Firmware geändert
I1397	Feldbus: Zugriffsrechte geändert
I1398	CDI: Zugriffsrechte geändert
I1440	Hauptelektronikmodul getauscht
I1444	Geräteverifizierung bestanden
I1445	Geräteverifizierung nicht bestanden
I1461	Sensorverifizierung nicht bestanden
I1512	Download gestartet
I1513	Download beendet
I1514	Upload gestartet
I1515	Upload beendet
I1551	Zuordnungsfehler korrigiert
I1552	Nicht bestanden:Verifik.Hauptelektronik
I1554	Sicherheitssequenz gestartet
I1555	Sicherheitssequenz bestätigt
I1556	Sicherheitsbetrieb aus
I1956	Zurücksetzen

9.4.4 Liste der Informationsereignisse

Informationsereignis	Ereignistext
I1000	----- (Gerät i.O.)
I1079	Sensor getauscht
I1089	Gerätestart
I1090	Konfiguration rückgesetzt
I1091	Konfiguration geändert
I11074	Geräteverifizierung aktiv
I1110	Schreibschuttschalter geändert
I11104	Loop-Diagnose
I1151	Historie rückgesetzt
I1154	Klemmensp. Min./Max. rückgesetzt
I1155	Elektroniktemperatur rückgesetzt
I1157	Speicherfehler Ereignisliste
I1256	Anzeige: Zugriffsrechte geändert
I1264	Sicherheitssequenz abgebrochen
I1335	Firmware geändert
I1397	Feldbus: Zugriffsrechte geändert
I1398	CDI: Zugriffsrechte geändert
I1440	Hauptelektronikmodul getauscht

Informationsereignis	Ereignistext
I1444	Geräteverifizierung bestanden
I1445	Geräteverifizierung nicht bestanden
I1461	Sensorverifizierung nicht bestanden
I1512	Download gestartet
I1513	Download beendet
I1514	Upload gestartet
I1515	Upload beendet
I1551	Zuordnungsfehler korrigiert
I1552	Nicht bestanden:Verifik.Hauptelektronik
I1554	Sicherheitssequenz gestartet
I1555	Sicherheitssequenz bestätigt
I1556	Sicherheitsbetrieb aus
I1956	Zurücksetzen

9.5 Gerät zurücksetzen

9.5.1 Gerät via Tasten auf Elektronikeinsatz zurücksetzen

Tasten "Zero" und "Span" gleichzeitig für mindestens 12 Sekunden drücken.

9.6 Firmware-Historie



Über die Produktstruktur kann die Firmware-Version explizit bestellt werden.

Dadurch lässt sich sicherstellen, dass die Firmware-Version mit einer geplanten oder in Betrieb befindlichen Systemintegration kompatibel ist.

9.6.1 Version 01.00.zz

Original-Software

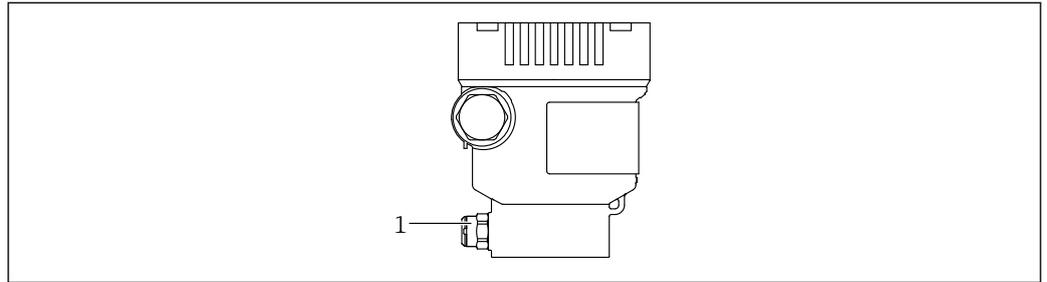
10 Wartung

10.1 Wartungsarbeiten

In diesem Kapitel wird die Wartung von physischen Gerätekomponenten beschrieben.

10.1.1 Druckausgleichsfilter

Druckausgleichsfilter (1) frei von Verschmutzungen halten.



1 Druckausgleichsfilter

A0043756

10.1.2 Spülringe

 Durch die Verwendung von Spülringen kann die Prozessmembrane gereinigt werden, ohne das Gerät aus dem Prozess zu nehmen.

Für weitere Informationen, Endress+Hauser Vertriebsbüro kontaktieren.

10.1.3 Außenreinigung

Hinweise zur Reinigung

- Das verwendete Reinigungsmittel darf die Oberflächen und Dichtungen nicht angreifen
- Eine mechanische Beschädigung der Prozessmembrane z. B. durch spitze Gegenstände muss vermieden werden
- Schutzart des Geräts beachten

11 Reparatur

11.1 Allgemeine Hinweise

11.1.1 Reparaturkonzept

Das Endress+Hauser-Reparaturkonzept sieht vor, dass die Geräte modular aufgebaut sind und Reparaturen durch den Endress+Hauser-Service oder durch entsprechend geschulte Kunden durchgeführt werden können.

Ersatzteile sind jeweils zu sinnvollen Kits mit einer zugehörigen Austauschanleitung zusammengefasst.

Für weitere Informationen über Service und Ersatzteile, an den Endress+Hauser-Service wenden.

11.1.2 Reparatur von Geräten mit Ex- oder SIL-Zertifikat

WARNUNG

Einschränkung der elektrischen Sicherheit durch falsche Reparatur!

Explosionsgefahr!

- ▶ Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten nur durch sachkundiges Personal oder durch den Endress+Hauser-Service.
- ▶ Die entsprechenden einschlägigen Normen, nationalen Vorschriften sowie die Sicherheitshinweise (XA) und Zertifikate beachten.
- ▶ Nur Original-Ersatzteile von Endress+Hauser verwendet werden.
- ▶ Bei der Bestellung des Ersatzteiles die Gerätebezeichnung auf dem Typenschild beachten. Teile nur durch gleiche Teile ersetzen.
- ▶ Reparaturen gemäß Anleitung durchführen. Nach einer Reparatur muss die für das Gerät vorgeschriebene Stückprüfung durchgeführt werden.
- ▶ Umbau eines zertifizierten Geräts in eine andere zertifizierte Variante nur durch den Endress+Hauser-Service.
- ▶ Jede Reparatur und jeder Umbau ist zu dokumentieren.

11.2 Ersatzteile

- Einige austauschbare Geräte-Komponenten sind durch ein Ersatzteiltypenschild gekennzeichnet. Dieses enthält Informationen zum Ersatzteil.
- Im *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer) werden alle Ersatzteile zum Gerät inklusive Bestellcode aufgelistet und lassen sich bestellen. Wenn vorhanden steht auch die dazugehörige Einbauanleitung zum Download zur Verfügung.



Geräte-Seriennummer:

- Befindet sich auf dem Geräte- und Ersatzteil-Typenschild.
- Lässt sich über die Gerätesoftware auslesen.

11.3 Rücksendung

Im Fall einer Werkskalibrierung, falschen Lieferung oder Bestellung muss das Gerät 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 des Geräts sicherzustellen: Über Vorgehensweise und Rahmenbedingungen auf der Endress+Hauser Internetseite www.services.endress.com/return-material informieren.

- ▶ Land auswählen.
 - ↳ Die Webseite der 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. Zuständige Endress+Hauser Vertriebszentrale kontaktieren.

11.4 Entsorgung



Gemäß der Richtlinie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) ist das Produkt mit dem abgebildeten Symbol gekennzeichnet, um die Entsorgung von WEEE als unsortierten Hausmüll zu minimieren. Gekennzeichnete Produkte nicht als unsortierter Hausmüll entsorgen, sondern zu den gültigen Bedingungen an Endress+Hauser zurückgeben.

12 Zubehör

12.1 Gerätespezifisches Zubehör

12.1.1 Mechanisches Zubehör

- Montagehalter für Gehäuse
- Montagehalter für Block&Bleed Ventile
- Block&Bleed Ventile:
 - Block&Bleed Ventile können als **beigelegtes** Zubehör bestellt werden (Dichtung für Montage liegt bei)
 - Block&Bleed Ventile können als **montiertes** Zubehör bestellt werden (montierte Ventilblöcke werden mit einem dokumentierten Lecktest geliefert)
 - Mitbestellte Zertifikate (z. B. 3.1 Materialnachweis und NACE) und Prüfungen (z. B. PMI und Druckprüfung) gelten für den Transmitter und den Ventilblock
 - Während der Lebensdauer der Ventile kann ein Nachziehen der Packung erforderlich sein
- Wassersackrohre (PZW)
- Spülringe
- Wetterschutzhauben

 Technische Daten (wie z. B. Materialien, Abmessungen oder Bestellnummern) siehe Zubehör-Dokument SD01553P.

12.1.2 Steckerbuchsen

- Steckerbuchse M12 90 Grad, IP67 5m Kabel, Überwurfmutter, Cu Sn/Ni
- Steckerbuchse M12, IP67 Überwurfmutter, Cu Sn/Ni
- Steckerbuchse M12, 90 Grad IP67 Überwurfmutter, Cu Sn/Ni

 Die IP-Schutzklassen werden nur eingehalten, wenn die Blindkappe verwendet wird oder das Kabel angeschlossen ist.

12.1.3 Einschweißzubehör

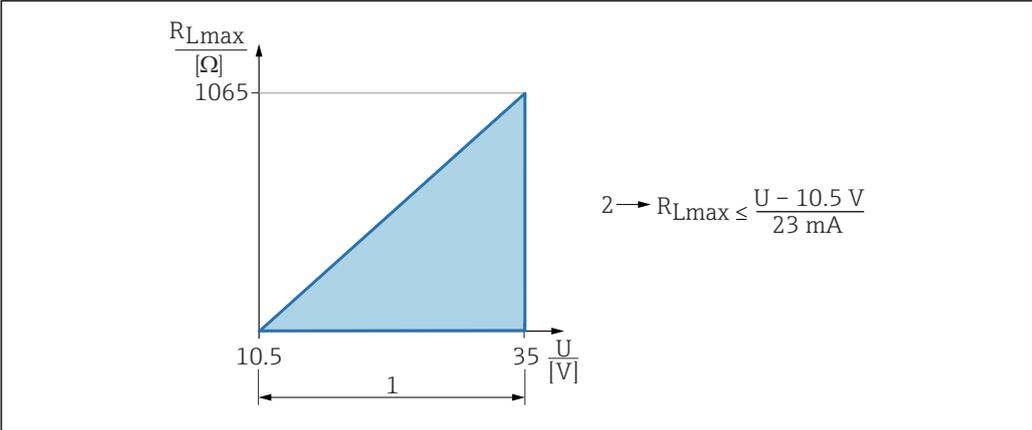
 Für Einzelheiten siehe TI00426F/00/DE "Einschweißadapter, Prozessadapter und Flansche".

12.2 Device Viewer

Im *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer) werden alle Zubehörteile zum Gerät inklusive Bestellcode aufgelistet.

13 Technische Daten

13.1 Ausgang

Ausgangssignal	<p>Stromausgang</p> <p>4...20 mA Analog, 2-Draht</p> <p>Der Stromausgang bietet drei auswählbare Betriebsarten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 4,0 ... 20,5 mA ■ NAMUR NE 43: 3,8 ... 20,5 mA (Werkeinstellung) ■ US mode: 3,9 ... 20,8 mA
Ausfallsignal	<p>Ausfallsignal gemäß NAMUR-Empfehlung NE 43.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Signalüberlauf: > 20,5 mA ■ Signalunterlauf: < 3,8 mA ■ Min Alarm (< 3,6 mA, Werkeinstellung)
Bürde	<p>4...20 mA Analog</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>1 Spannungsversorgung 10,5 ... 35 V 2 $R_{L,max}$ maximaler Bürdenwiderstand U Versorgungsspannung</p>
Dämpfung	<p>Eine Dämpfung wirkt sich auf alle Ausgänge (Ausgangssignal, Displayanzeige) aus. Die Dämpfung kann folgendermaßen aktiviert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Über DIP-Schalter auf dem Elektronikeinsatz ■ Werkeinstellung: 1 s
Ex-Anschlusswerte	<p>Siehe separat erhältliche technische Dokumentationen (Sicherheitshinweise (XA)) auf www.endress.com/download.</p>
Linearisierung	<p>Die Linearisierungsfunktion des Geräts erlaubt die Umrechnung des Messwerts in beliebige Höhen- oder Volumeneinheiten. Beliebige Linearisierungstabellen aus bis zu 32 Wertepaaren können bei Bedarf eingegeben werden.</p>

13.2 Umgebung

Umgebungstemperaturbereich

Folgende Werte gelten bis zu einer Prozesstemperatur von +85 °C (+185 °F). Bei höheren Prozesstemperaturen verringert sich die zulässige Umgebungstemperatur.

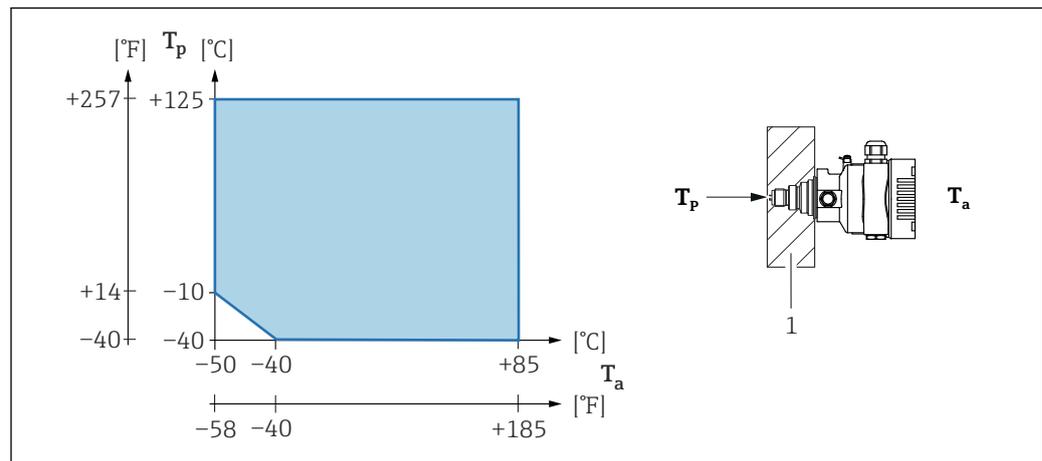
- Ohne LCD-Anzeige:
Standard: -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
- Mit LCD Anzeige: -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F) mit Einschränkungen in den optischen Eigenschaften wie z. B. Anzeigegeschwindigkeit und Kontrast. Bis -20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F) ohne Einschränkungen verwendbar
- Geräte mit PVC-beschichteter Kapillarummantelung: -25 ... +80 °C (-13 ... +176 °F)
- Separatgehäuse: -20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)

Anwendungen mit sehr hohen Temperaturen: Druckmittler mit Temperatur-Entkoppler oder Kapillaren einsetzen. Montagehalter verwenden!

Treten zusätzlich Vibrationen bei der Anwendung auf: Gerät mit Kapillare einsetzen. Druckmittler mit Temperatur-Entkoppler: Montagehalter verwenden!

Umgebungstemperatur T_a in Abhängigkeit von der Prozesstemperatur T_p

Für Umgebungstemperaturen unter -40 °C (-40 °F) muss der Prozessanschluss komplett isoliert werden.



1 Isoliermaterial

Explosionsgefährdeter Bereich

- Bei Geräten für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich siehe Sicherheitshinweise, Installation Drawing oder Control Drawing
- Geräte, die über die gängigen Explosionsschutzzertifikate (z. B. ATEX-/ IEC Ex,...) verfügen, können in explosionsgefährdeten Bereichen bis Umgebungstemperatur eingesetzt werden.

Lagerungstemperatur

- Ohne LCD-Anzeige:
Standard: -40 ... +90 °C (-40 ... +194 °F)
- Mit LCD Anzeige: -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
- Separatgehäuse: -40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)

Mit M12 Stecker gewinkelt: -25 ... +85 °C (-13 ... +185 °F)

Geräte mit PVC-beschichteter Kapillarummantelung: -25 ... +90 °C (-13 ... +194 °F)

Betriebshöhe

Bis zu 5 000 m (16 404 ft) über Meereshöhe.

Klimaklasse Klasse 4K4H (Lufttemperatur: -20 ... +55 °C (-4 ... +131 °F), relative Luftfeuchtigkeit: 4...100 %) nach DIN EN 60721-3-4 erfüllt.
Betauung ist möglich.

Atmosphäre

Einsatz in stark korrosiver Umgebung

Bei korrosiver Umgebung (z. B. maritimer Umgebung / Küstennähe) empfiehlt Endress+Hauser für Kapillare eine PVC-beschichtete Kapillarummantelung oder eine PTFE-Kapillarummantelung und das Edelstahlgehäuse. Der Messumformer kann zusätzlich mittels einer Sonderbeschichtung geschützt werden (**Technisches Sonder Produkt (TSP)**).

Schutzart

Prüfung gemäß IEC 60529 und NEMA 250-2014

Gehäuse und Prozessanschluss

IP66/68, TYPE 4X/6P

(IP68: (1.83 mH₂O für 24 h))

Kabeleinführungen

- Verschraubung M20, Kunststoff, IP66/68 TYPE 4X/6P
- Verschraubung M20, Messing vernickelt, IP66/68 TYPE 4X/6P
- Verschraubung M20, 316L, IP66/68 TYPE 4X/6P
- Gewinde M20, IP66/68 TYPE 4X/6P
- Gewinde G1/2, IP66/68 TYPE 4X/6P
Bei Auswahl von Gewinde G1/2 wird das Gerät standardmäßig mit Gewinde M20 ausgeliefert und ein Adapter auf G1/2 inklusive Dokumentation beigelegt
- Gewinde NPT1/2, IP66/68 TYPE 4X/6P
- Transportschutz Blindstecker: IP22, TYPE 2
- Stecker HAN7D, 90 Grad, IP65 NEMA Type 4X
- Stecker M12
Bei geschlossenem Gehäuse und eingestecktem Anschlusskabel: IP66/67 NEMA Type 4X
Bei geöffnetem Gehäuse oder nicht eingestecktem Anschlusskabel: IP20, NEMA Type 1

HINWEIS

M12 Stecker und HAN7D Stecker: Verlust der IP Schutzklasse durch falsche Montage!

- ▶ Die Schutzart gilt nur, wenn das verwendete Anschlusskabel eingesteckt und festgeschraubt ist.
- ▶ Die Schutzart gilt nur, wenn das verwendete Anschlusskabel gemäß IP67 NEMA Type 4X spezifiziert ist.
- ▶ Die IP-Schutzklassen werden nur eingehalten, wenn die Blindkappe verwendet wird oder das Kabel angeschlossen ist.

Prozessanschluss und Prozessadapter bei Verwendung von Separatgehäuse

FEP Kabel

- IP69 (Sensorseitig)
- IP66 TYPE 4/6P
- IP68 (1.83 mH₂O für 24 h) TYPE 4/6P

PE Kabel

- IP69 (Sensorseitig)
- IP66 TYPE 4/6P
- IP68 (1.83 mH₂O für 24 h) TYPE 4/6P

Vibrationsfestigkeit

Einkammer Gehäuse

Konstruktiver Aufbau	Sinus Schwingung IEC 61298-3:2008	Schock
Gerät	10 Hz...60 Hz: $\pm 0,35$ mm (0,0138 in) 60 Hz...1000 Hz: 5 g	30 g
Gerät mit Druckmittlertyp "Kompakt" oder "Temperatorkoppler" ¹⁾	10 Hz...60 Hz: $\pm 0,15$ mm (0,0059 in) 60 Hz...1000 Hz: 2 g	30 g

- 1) Bei Anwendungen mit sehr hohen Temperaturen kann entweder ein Gerät mit Temperatorkoppler oder mit Kapillare eingesetzt werden. Treten zusätzlich bei der Anwendung Vibrationen auf, empfiehlt Endress+Hauser ein Gerät mit Kapillare einzusetzen. Sollte ein Gerät mit Temperatorkoppler oder Kapillare zum Einsatz kommen, ist dieser mit einer Montagehalterung zu montieren.

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

- Elektromagnetische Verträglichkeit nach EN 61326-Serie und NAMUR-Empfehlung EMV (NE21)
- Bezüglich Sicherheits-Funktion (SIL) werden die Anforderungen der EN 61326-3-x erfüllt
- Maximale Abweichung unter Störeinfluss: < 0,5% der Spanne bei vollem Messbereich (TD 1:1)

Weitere Details sind aus der EU-Konformitätserklärung ersichtlich.

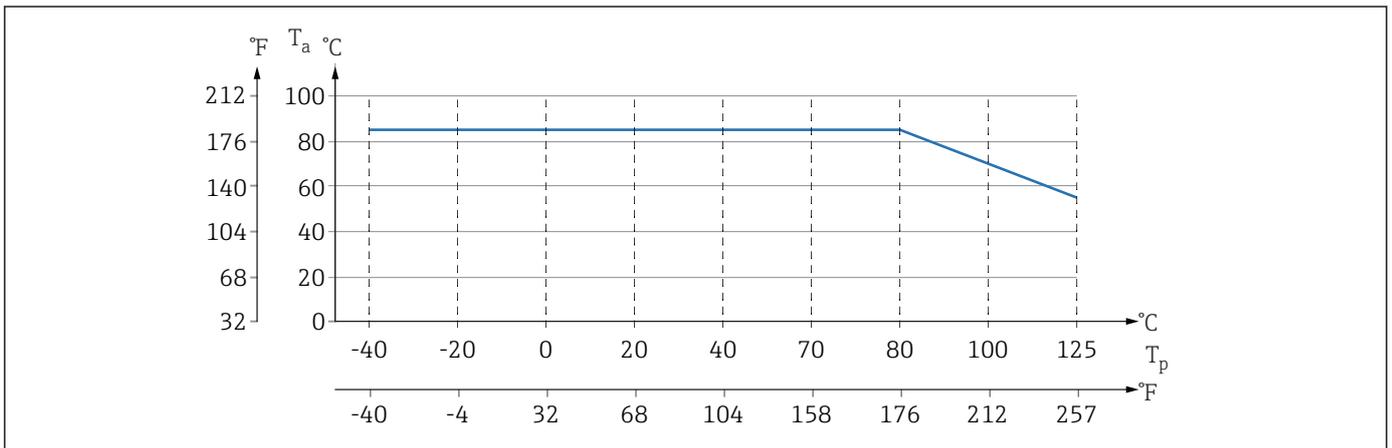
13.3 Prozess

Prozesstemperaturbereich **Gerät Standard (ohne Druckmittler)**

HINWEIS

Die zulässige Prozesstemperatur hängt vom Prozessanschluss, Prozessdichtung, Umgebungstemperatur und von der Art der Zulassung ab.

- ▶ Bei der Auswahl des Geräts sind alle Temperaturangaben in diesem Dokument zu berücksichtigen.



A0043292

5 Werte gelten für stehende Montage ohne Isolation.

T_p Prozesstemperatur
T_a Umgebungstemperatur

Druckmittler-Füllflüssigkeit

Füllflüssigkeit	P _{abs} = 0,05 bar (0,725 psi) ¹⁾	P _{abs} ≥ 1 bar (14,5 psi) ²⁾
Silikonöl	-40 ... +180 °C (-40 ... +356 °F)	-40 ... +250 °C (-40 ... +482 °F)
Hochtemperaturöl	-20 ... +200 °C (-4 ... +392 °F)	-20 ... +400 °C (-4 ... +752 °F) ^{3) 4) 5)}
Niedertemperaturöl	-70 ... +120 °C (-94 ... +248 °F)	-70 ... +180 °C (-94 ... +356 °F)
Pflanzenöl	-10 ... +160 °C (+14 ... +320 °F)	-10 ... +220 °C (+14 ... +428 °F)
Inertes Öl	-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)	-40 ... +175 °C (-40 ... +347 °F) ^{6) 7)}

- 1) Erlaubter Temperaturbereich bei p_{abs} = 0,05 bar (0,725 psi) (Temperaturgrenzen des Gerätes und des Systems beachten!)
- 2) Erlaubter Temperaturbereich bei p_{abs} ≥ 1 bar (14,5 psi) (Temperaturgrenzen des Gerätes und des Systems beachten!)
- 3) 325 °C (617 °F) bei ≥ 1 bar (14,5 psi) Absolutdruck
- 4) 350 °C (662 °F) bei ≥ 1 bar (14,5 psi) Absolutdruck (max. 200 Stunden)
- 5) 400 °C (752 °F) bei ≥ 1 bar (14,5 psi) Absolutdruck (max. 10 Stunden)
- 6) 150 °C (302 °F) bei ≥ 1 bar (14,5 psi) Absolutdruck
- 7) 175 °C (347 °F) bei ≥ 1 bar (14,5 psi) Absolutdruck (max. 200 Stunden)

Füllflüssigkeit	Dichte ¹⁾ kg/m ³
Silikonöl	970
Hochtemperaturöl	995
Niedertemperaturöl	940

Füllflüssigkeit	Dichte ¹⁾ kg/m ³
Pflanzenöl	920
Inertes Öl	1900

1) Dichte der Druckmittler-Füllflüssigkeit bei 20 °C (68 °F).

Die Berechnung des Betriebstemperaturbereichs eines Druckmittlersystems ist abhängig von Füllflüssigkeit, Kapillarlänge und Kapillar-Innendurchmesser, Prozesstemperatur und Ölvolumen des Druckmittlers. Detaillierte Berechnungen, z. B. für Temperaturbereiche, Unterdruck- und Temperaturbereiche, werden separat im Applicator "[Sizing Diaphragm Seal](#)" berechnet.



A0038925

Sauerstoffanwendungen (gasförmig)

Sauerstoff und andere Gase können explosiv auf Öle, Fette und Kunststoffe reagieren. Folgende Vorkehrungen müssen getroffen werden:

- Alle Komponenten der Anlage wie z. B. Geräte müssen gemäß den nationalen Anforderungen gereinigt sein.
- In Abhängigkeit der verwendeten Werkstoffe dürfen bei Sauerstoffanwendungen eine bestimmte maximale Temperatur und ein maximaler Druck nicht überschritten werden.

Die Reinigung des Geräts (nicht Zubehör) wird als optionale Dienstleistung angeboten.

- p_{max} : abhängig vom druckschwächsten Glied der ausgewählten Komponenten: Überlastgrenze (OPL) des Sensors, Prozessanschluss (1,5 x PN) oder Füllflüssigkeit (80 bar (1 200 psi))
- T_{max} : 60 °C (140 °F)

Gerät Standard (ohne Druckmittler)

- Prozessanschlüsse mit innenliegender Prozessmembran:
-40 ... +125 °C (-40 ... +257 °F) ; 150 °C (302 °F) für max. eine Stunde
- Prozessanschlüsse mit frontbündiger Prozessmembran:
 - Gewinde (ISO228, ASME, Metrisch DIN13) und Flansche (EN, ASME, JIS):
-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)
 - Ausnahmen mit mitgelieferter Dichtung (M20 x 1.5, G1/2 DIN3852):
-20 ... +85 °C (-4 ... +185 °F)

Geräte mit Druckmittler

- Abhängig von Druckmittler und Füllflüssigkeit: -70 °C (-94 °F) bis zu +400 °C (+752 °F)
- Maximalen Relativdruck und maximale Temperatur beachten

Druckmittler mit Membran aus Tantal

-70 ... +300 °C (-94 ... +572 °F)

Geräte mit PTFE-beschichteter Druckmittler Prozessmembran

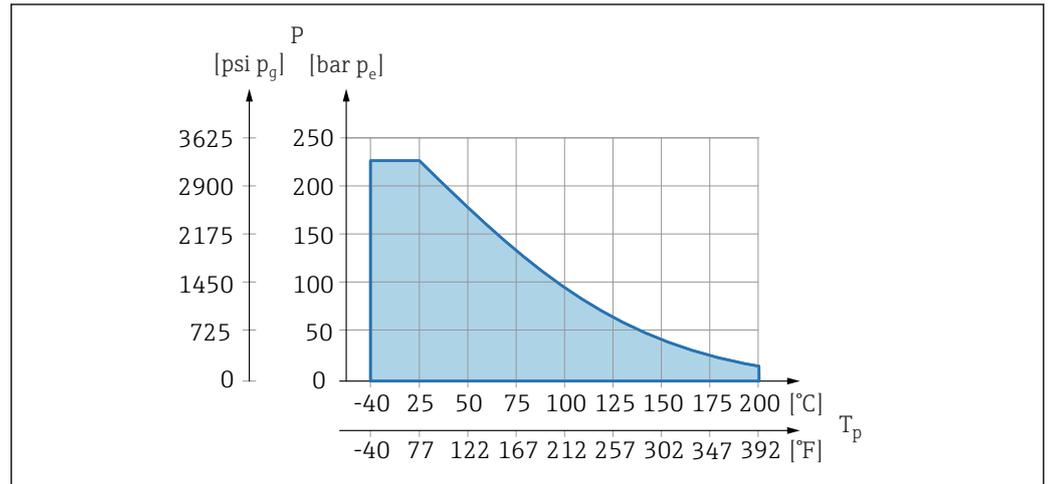
Die Antihaftbeschichtung hat sehr gute Gleiteigenschaften und dient dem Schutz der Prozessmembran vor abrasiven Medien.

HINWEIS

Zerstörung des Geräts durch falschen Verwendungszweck der PTFE-Beschichtung!

- ▶ Die verwendete PTFE-Beschichtung ist nicht zum Schutz gegen korrosive Medien geeignet, sondern dient dem Abrasionsschutz.

Einsatzbereich der 0,25 mm (0,01 in) PTFE-Folie auf AISI 316L (1.4404/1.4435) Prozessmembran, siehe folgende Grafik:



A0045213

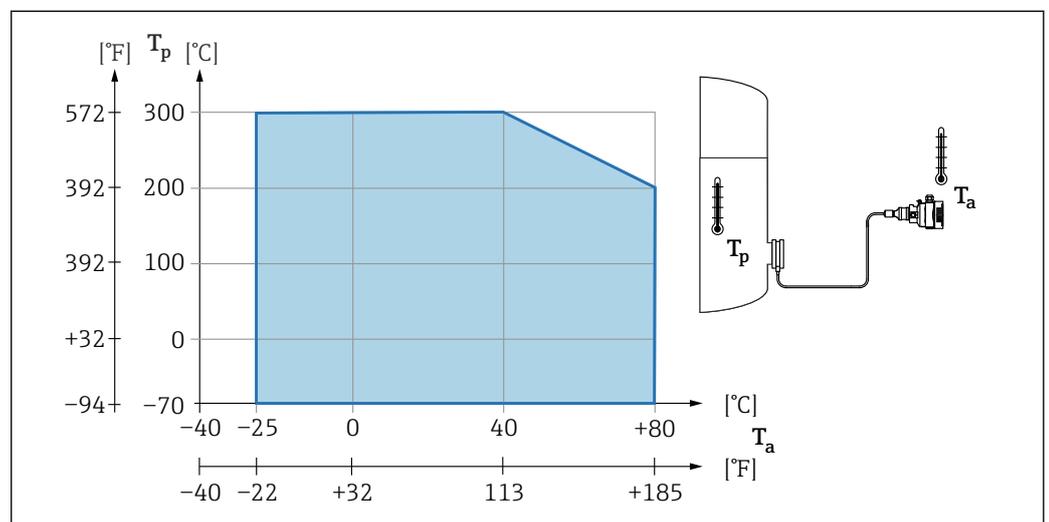
- i** Bei Vakuumanwendungen: $p_{abs} \leq 1$ bar (14,5 psi) bis 0,05 bar (0,725 psi) bis max. +150 °C (302 °F).

Wenn PTFE-Beschichtung gewählt wurde, dann wird immer eine konventionelle Prozessmembran geliefert.

Kapillarmantelung Druckmittler

Prozesstemperatur in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur.

- 316L: keine Einschränkung
- PTFE: keine Einschränkung
- PVC: Siehe folgende Grafik



A0038681

Prozessdruckbereich

Druckangaben**⚠️ WARNUNG**

Der maximale Druck für das Gerät ist abhängig vom druckschwächsten Bauteil (Bauteile sind: Prozessanschluss, optionale Anbauteile oder Zubehör).

- ▶ Gerät nur innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen der Bauteile betreiben!
- ▶ MWP (Maximum Working Pressure/max. Betriebsdruck): Auf dem Typenschild ist der MWP angegeben. Dieser Wert bezieht sich auf eine Referenztemperatur von +20 °C (+68 °F) und darf über unbegrenzte Zeit am Gerät anliegen. Temperaturabhängigkeit des MWP beachten. Für Flansche die zugelassenen Druckwerte bei höheren Temperaturen aus den folgenden Normen entnehmen: EN 1092-1 (die Werkstoffe 1.4435 und 1.4404 sind in ihrer Festigkeit-Temperatur-Eigenschaft in der EN 1092-1 eingruppiert. Die chemische Zusammensetzung der beiden Werkstoffe kann identisch sein.), ASME B 16.5a, JIS B 2220 (Norm in ihrer jeweils aktuellen Version ist gültig). Abweichende MWP-Angaben finden sich in den betroffenen Kapiteln der technischen Information.
- ▶ Der Prüfdruck entspricht der Überlastgrenze OPL des Gesamtsystems OPL (Over pressure limit = Überlastgrenze). Dieser Wert bezieht sich auf eine Referenztemperatur von +20 °C (+68 °F).
- ▶ Die Druckgeräterichtlinie (2014/68/EU) verwendet die Abkürzung "PS". Die Abkürzung "PS" entspricht dem MWP (Maximum working pressure/max. Betriebsdruck) des Geräts.
- ▶ Bei Sensorbereich- und Prozessanschluss-Kombinationen bei denen der OPL (Over pressure limit) des Prozessanschlusses kleiner ist als der Nennwert des Sensors, wird das Gerät werkmäßig maximal auf den OPL-Wert des Prozessanschlusses eingestellt. Muss der gesamte Sensorbereich genutzt werden, so ist ein Prozessanschluss mit einem höheren OPL-Wert (1,5 x PN; MWP = PN) zu wählen.
- ▶ Sauerstoffanwendungen: Werte für P_{max} und T_{max} nicht überschreiten.

Berstdruck

Folgende Angaben gelten für Gerät Standard (ohne Druckmittler).

Messbereich 400 mbar (6 psi)...10 bar (150 psi)

Berstdruck: 100 bar (1 450 psi)

Messbereich 40 bar (600 psi)

Berstdruck: 250 bar (3 625 psi)

Messbereich 100 bar (1 500 psi)

Berstdruck: 1 000 bar (14 500 psi)

Messbereich 400 bar (6 000 psi)

Berstdruck: 2 000 bar (29 000 psi)

Messbereich 700 bar (10 500 psi)

Berstdruck: 2 800 bar (40 600 psi)

Reinstgasanwendungen

Zusätzlich bietet Endress+Hauser Geräte für spezielle Anwendungen an, wie z. B. für Reinstgas, die von Öl und Fett gereinigt sind. Für diese Geräte gelten keine besonderen Einschränkungen hinsichtlich den Prozessbedingungen.

Dampfanwendungen und Sattdampfanwendungen

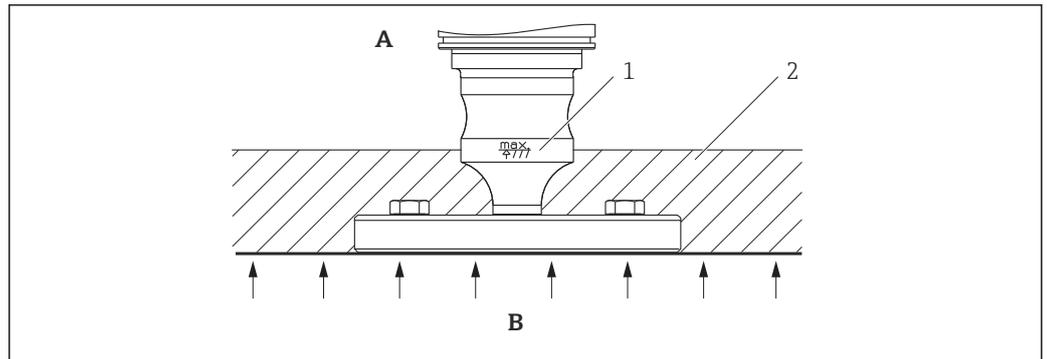
Bei Dampf- und Sattdampfanwendungen: Gerät mit metallischer Prozessmembran verwenden oder Wassersackrohr zur Temperaturentkopplung bei der Installation vorsehen.

Wärmeisolation

Wärmedämmung bei direkt angebautem Druckmittler

Das Gerät darf nur bis zu einer bestimmten Höhe isoliert werden. Die maximal erlaubte Isolierhöhe ist auf dem Gerät gekennzeichnet und gilt für ein Isoliermaterial mit einer Wärmeleitfähigkeit $\leq 0,04 \text{ W}/(\text{m} \times \text{K})$ und für die maximal erlaubte Umgebungs- und Pro-

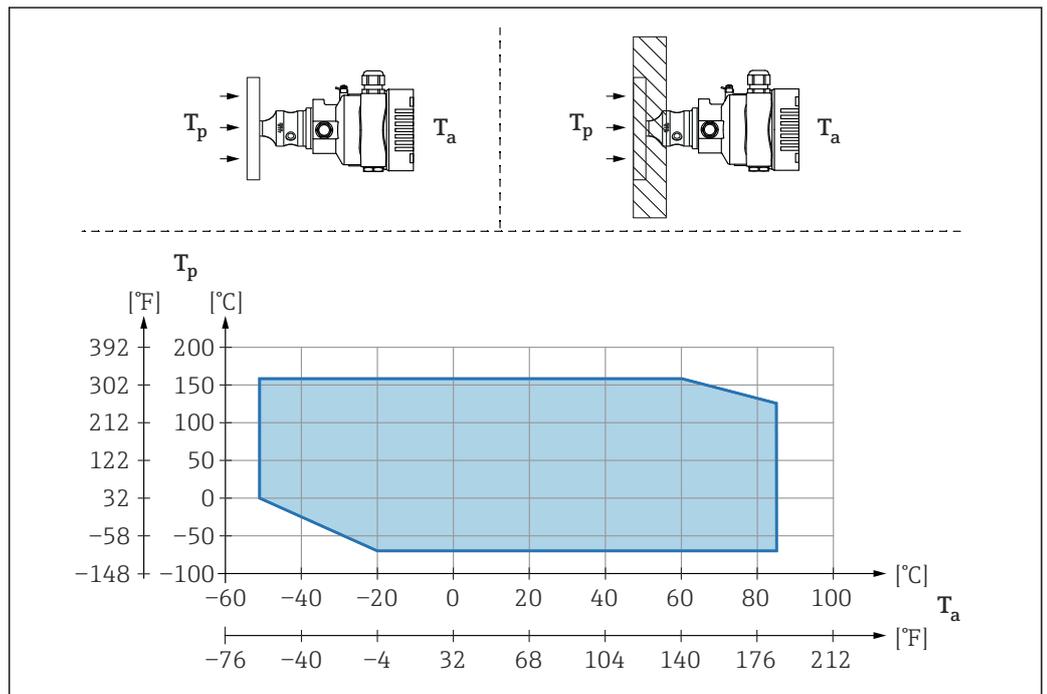
zesstemperatur. Die Daten wurden unter der kritischsten Anwendung "ruhende Luft" ermittelt. Maximal erlaubte Isolierhöhe, hier dargestellt an einem Gerät mit Flansch:



A0020474

- A Umgebungstemperatur
- B Prozesstemperatur
- 1 Maximal erlaubte Isolierhöhe
- 2 Isoliermaterial

Montage mit Druckmittlertyp "Kompakt"



A0040383

- T_a Umgebungstemperatur am Messumformer
- T_p Maximale Prozesstemperatur

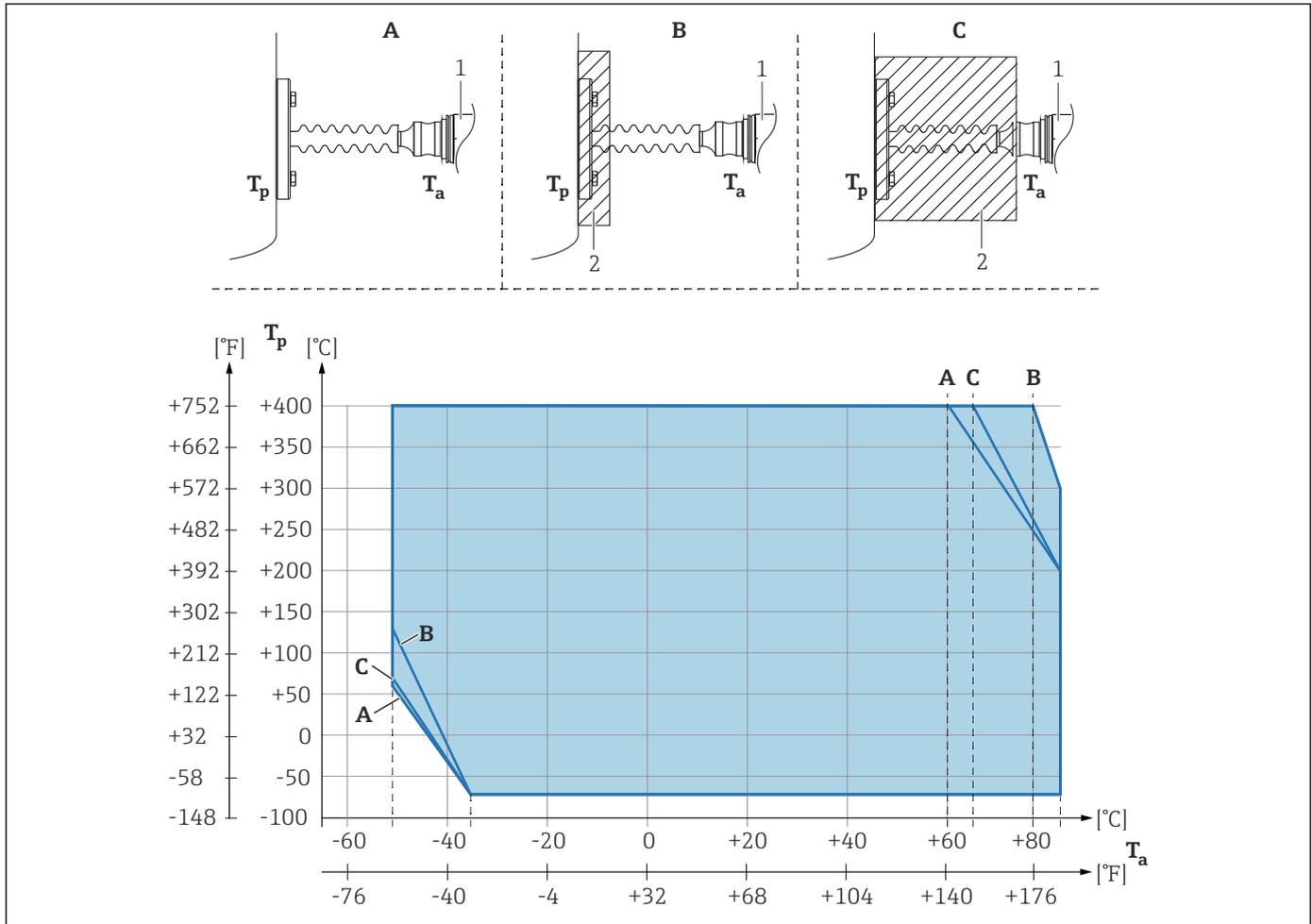
T_a	T_p
+85 °C (+185 °F)	-70 ... +120 °C (-94 ... +248 °F)
+60 °C (+140 °F)	-70 ... +160 °C (-94 ... +320 °F)
-20 °C (-4 °F)	-70 ... +160 °C (-94 ... +320 °F)
-50 °C (-58 °F)	0 ... +160 °C (+32 ... +320 °F)

Wärmedämmung bei Montage mit Druckmittlertyp "Temperatorkoppler"

Einsatz von Temperatorkopplern bei andauernden extremen Messstofftemperaturen, die zum Überschreiten der maximal zulässigen Elektroniktemperatur von +85 °C (+185 °F) führen. Druckmittlersysteme mit Temperatorkopplern können abhängig von der eingesetzten Füllflüssigkeit maximal bis +400 °C (+752 °F) eingesetzt werden. Details siehe Technische Information. Um den Einfluss der aufsteigenden Wärme zu minimieren, das Gerät waagrecht oder mit dem Gehäuse nach unten montieren. Die zusätzliche Einbauhöhe bedingt eine Nullpunktverschiebung durch die hydrostatische Säule im Temperatorkoppler. Diese Nullpunktverschiebung kann am Gerät korrigiert werden.

Die maximale Umgebungstemperatur T_a am Messumformer, ist abhängig von der maximalen Prozesstemperatur T_p .

Die maximale Prozesstemperatur ist abhängig von der eingesetzten Druckmittler-Füllflüssigkeit.



A0039378

- A Keine Isolierung
- B Isolierung 30 mm (1,18 in)
- C Maximale Isolierung
- 1 Messumformer
- 2 Isoliermaterial

Position	T_a ¹⁾	T_p ²⁾
A	60 °C (140 °F)	400 °C (752 °F) ³⁾
	85 °C (185 °F)	200 °C (392 °F)
	-50 °C (-58 °F)	60 °C (140 °F)
	-35 °C (-31 °F)	-70 °C (-94 °F)

Position	T _a ¹⁾	T _p ²⁾
B	80 °C (176 °F)	400 °C (752 °F) ³⁾
	85 °C (185 °F)	300 °C (572 °F)
	-50 °C (-58 °F)	130 °C (266 °F)
	-35 °C (-31 °F)	-70 °C (-94 °F)
C	67 °C (153 °F)	400 °C (752 °F) ³⁾
	85 °C (185 °F)	200 °C (392 °F)
	-50 °C (-58 °F)	70 °C (158 °F)
	-35 °C (-31 °F)	-70 °C (-94 °F)

- 1) Maximale Umgebungstemperatur am Messumformer
- 2) Maximale Prozesstemperatur
- 3) Prozesstemperatur: max. +400 °C (+752 °F), abhängig von der eingesetzten Druckmittler-Füllflüssigkeit

Stichwortverzeichnis

A

Anforderungen an Personal	8
Anzeigemodul drehen	23
Arbeitssicherheit	8
Außenreinigung	43

B

Bestimmungsgemäße Verwendung	8
Betriebssicherheit	8

C

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

D

Device Viewer	44
Diagnose	
Symbole	37
Diagnoseereignisse	37
Diagnoseliste	37
Diagnosemeldung	37

E

Einsatz Gerät	
siehe Bestimmungsgemäße Verwendung	
Einsatz Geräte	
Fehlgebrauch	8
Grenzfälle	8
Entsorgung	45
Ereignis-Logbuch filtern	40
Ereignishistorie	40
Ereignisliste	40
Ersatzteile	44
Typenschild	44

G

Gerätedokumentation	
Zusatzdokumentation	7

K

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

P

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

R

Reinigung	43
Reparaturkonzept	44

S

Sicherheitshinweise	
Grundlegende	8
Statussignale	37
Störungsbehebung	35

T

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

U

Untermenü	
Ereignisliste	40

V

Vor-Ort-Anzeige	
siehe Diagnosemeldung	
siehe Im Störfall	

W

Wartung	43
-------------------	----



www.addresses.endress.com
