

# Kurzanleitung Solitrend MMP44

Materialfeuchtemessung



Diese Anleitung ist eine Kurzanleitung, sie ersetzt nicht die zugehörige Betriebsanleitung.

Ausführliche Informationen sind in der Betriebsanleitung und den weiteren Dokumentationen verfügbar.

Für alle Geräteausführungen verfügbar über:

- Internet: [www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)
- Smartphone/Tablet: Endress+Hauser Operations App

# 1 Zugehörige Dokumente



A0023555

## 2 Hinweise zum Dokument

### 2.1 Verwendete Symbole

#### 2.1.1 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.

### 2.1.2 Symbole für Informationstypen und Grafiken

**✔ Erlaubt**

Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind

**✘ Verboten**

Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind

**i Tipp**

Kennzeichnet zusätzliche Informationen



Verweis auf Dokumentation



Verweis auf Abbildung



Zu beachtender Hinweis oder einzelner Handlungsschritt

**1., 2., 3.**

Handlungsschritte



Ergebnis eines Handlungsschritts

**1, 2, 3, ...**

Positionsnummern

**A, B, C, ...**

Ansichten

## 3 Grundlegende Sicherheitshinweise

### 3.1 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.

## 3.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

### Anwendungsbereich und Messstoffe

Das in dieser Anleitung beschriebene Messgerät ist für die kontinuierliche Feuchtemessung unterschiedlichster Materialien. Mit einer Arbeitsfrequenz von ca. 1 GHz ist die Verwendung auch außerhalb von geschlossenen metallischen Behältern gestattet.

Für den Betrieb außerhalb von geschlossenen Behältern muss das Gerät entsprechend den in Kapitel „Installation“ erwähnten Hinweisen montiert werden. Der Betrieb der Geräte ist gesundheitlich unbedenklich. Unter Einhaltung der in den "Technischen Daten" angegebenen Grenzwerte und der in Anleitung und Zusatzdokumentation aufgelisteten Rahmenbedingungen darf das Messgerät nur für folgende Messungen eingesetzt werden:

- Gemessene Prozessgrößen: Materialfeuchte, Materialeleitfähigkeit und Materialtemperatur

Um den einwandfreien Zustand des Geräts für die Betriebszeit zu gewährleisten:

- ▶ Gerät nur für Messstoffe einsetzen, gegen die die prozessberührenden Materialien hinreichend beständig sind.
- ▶ Grenzwerte in "Technischen Daten" einhalten.

### 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; Der Hersteller ist bei der Abklärung der Korrosionsbeständigkeit messstoffberührender Materialien behilflich, übernimmt aber keine Garantie oder Haftung.

### Restrisiken

Das Elektronikgehäuse und die darin eingebauten Baugruppen können sich im Betrieb durch Wärmeeintrag aus dem Prozess sowie durch die Verlustleistung der Elektronik auf bis zu 70 °C (158 °F) erwärmen. Der Sensor kann im Betrieb eine Temperatur nahe der Messstofftemperatur annehmen.

Mögliche Verbrennungsgefahr bei Berührung von Oberflächen!

- ▶ Bei erhöhter Messstofftemperatur: Berührungsschutz sicherstellen, um Verbrennungen zu vermeiden.

### 3.3 Arbeitssicherheit

Bei Arbeiten am und mit dem Gerät:

- ▶ Erforderliche persönliche Schutzausrüstung gemäß nationaler Vorschriften tragen.

### 3.4 Betriebssicherheit

Verletzungsgefahr!

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

#### 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.

### 3.5 Produktsicherheit

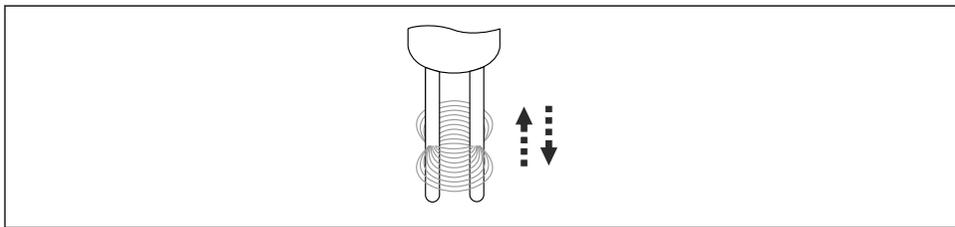
Dieses Gerät ist nach dem Stand der Technik und guter Ingenieurspraxis betriebssicher gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

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

## 4 Produktbeschreibung

### 4.1 Messprinzip

Die TDR-Technik (Time-Domain-Reflectometry) beruht auf einem Radar-basierten dielektrischen Messverfahren, bei dem die Laufzeiten von elektromagnetischen Impulsen zur Messung des Wassergehaltes bestimmt werden. Die Sensoren bestehen aus einem Sondenkörper mit zwei Edelstahlstäben und einem Messumformer. Der im Messumformer erzeugte hochfrequente TDR-Impuls läuft über ein HF-Kabel zum Sensor und anschließend entlang des Zweistab-Wellenleiters. Es wird ein elektromagnetisches Feld um diese zwei Stäbe bzw. Leiter und damit im Material um den Sensor aufgebaut. Mit einem patentierten Messverfahren wird die Laufzeit dieses Impulses mit einer Auflösung von einer Picosekunde ( $1 \times 10^{-12}$ ) gemessen um somit Feuchte und Temperatur zu bestimmen.

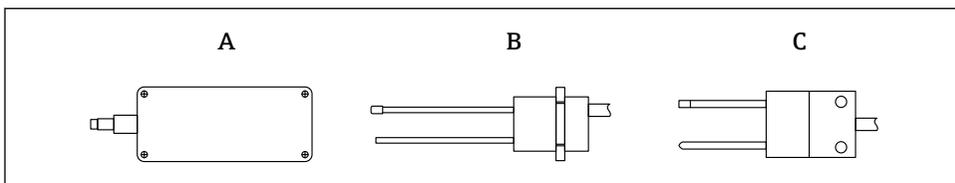


A0040868

### 1 Zweistab-Wellenleiter

Das TDR Verfahren arbeitet im optimalen Frequenzbereich zwischen 600 MHz und 1,2 GHz. Die modulare TDR-Technologie kann variabel im Sensordesign an viele Anwendungen angepasst werden.

## 4.2 Produktaufbau

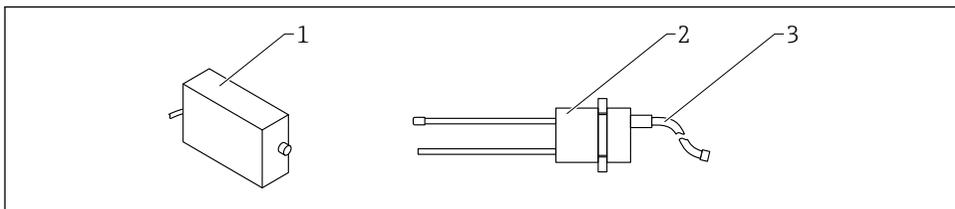


A004199

### 2 Bauformen Darstellung

- A Messumformer
- B Zweistabsensor Bauform Rund
- C Zweistabsensor Bauform Keil

### 4.2.1 ATEX-Ausführung



A005311

### 3 Stabsensor ATEX-Ausführung

- 1 ATEX-Elektronikgehäuse
- 2 Zweistabsensor Bauform Rund
- 3 Kabel; UNITRONIC PUR CP

## 5 Warenannahme und Produktidentifizierung

### 5.1 Warenannahme

Bei Warenannahme prüfen:

- Bestellcode auf Lieferschein und auf Produktaufkleber identisch?
- Ware unbeschädigt?
- Entsprechen Typenschilddaten den Bestellangaben auf dem Lieferschein?
- Falls erforderlich (siehe Typenschild): Sind die Sicherheitshinweise (XA) vorhanden?



Wenn eine dieser Bedingungen nicht zutrifft: Vertriebsstelle des Herstellers kontaktieren.

### 5.2 Produktidentifizierung

Folgende Möglichkeiten stehen zur Identifizierung des Geräts zur Verfügung:

- Typenschildangaben
- Erweiterter Bestellcode (Extended order code) mit Aufschlüsselung der Gerätemerkmale auf dem Lieferschein
- ▶ Seriennummer von Typenschildern in *W@M Device Viewer* eingeben ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer))
  - ↳ Alle Angaben zum Gerät und zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation werden angezeigt.
- ▶ Seriennummer vom Typenschild in die *Endress+Hauser Operations App* eingeben oder per Kamera den 2-D-Matrixcode auf dem Typenschild einscannen.
  - ↳ Alle Angaben zum Gerät und zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation werden angezeigt.

### 5.3 Herstelleradresse

Endress+Hauser SE+Co. KG  
Hauptstraße 1  
79689 Maulburg, Deutschland

### 5.4 Lagerung, Transport

#### 5.4.1 Lagerbedingungen

- Zulässige Lagerungstemperatur: -40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)
- Originalverpackung verwenden.

#### 5.4.2 Produkt zur Messstelle transportieren

Gerät in Originalverpackung zur Messstelle transportieren.

## 6 Montage

### 6.1 Montagebedingungen

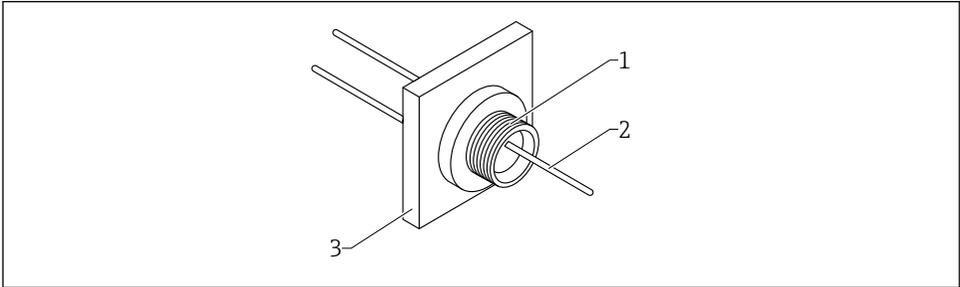
- Das Gerät muss an einer Stelle im Prozess so eingebaut werden, dass die Schüttdichte konstant ist, da die Schüttdichte direkten Einfluss auf die Berechnung des Wassergehalts hat. Gegebenenfalls ist ein Bypass zu bilden oder es sind konstruktive Maßnahmen an der Anlage am Einbauort vorzunehmen, die dafür sorgen, dass der Materialfluss und damit die Schüttdichte über die Sensorstäbe konstant ist.
- Der Materialfluss über die Sensorstäbe muss kontinuierlich sein. Die Software bietet Möglichkeiten, Materiallücken in Zeitbereichen von Sekunden selbständig zu erkennen und diese Materiallücken zu überbrücken.
- Ansatzbildung bzw. Materialanhaftung an den Sensorstäben verfälscht den Messwert und ist daher zu vermeiden.



Längere Mittelungszeiten erhöhen die Stabilität des Messwertes.

### 6.2 Wandmontage

Der Zweistabsensor Bauform Rund ist mit einem Schraubgewinde zur Befestigung in einer Silo- oder Gehäusewandung versehen. Der für die Feuchtemessung relevante Bereich befindet sich um die Messstäbe herum. An einer Stabspitze des Sensors ist ein Temperaturfühler zur Messung der Korntemperatur, ohne Beeinflussung der Behälterwand, angebracht.



A0040866

 4 Montagebeispiel mit Montageplatte

- 1 Sensor
- 2 HF-Anschlusskabel
- 3 Montageplatte

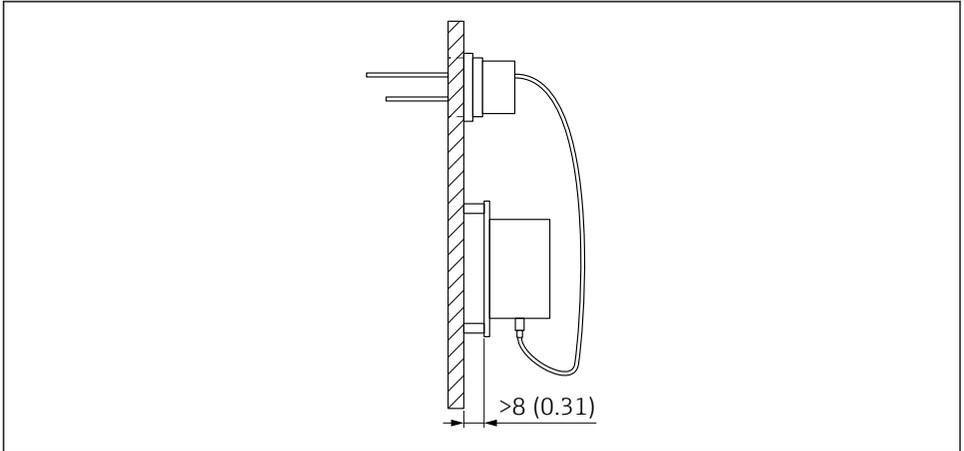
### 6.3 Montage Messumformer

Aus messtechnischen Gründen beträgt die Sensorkabellänge nur 2,5 m (8,2 ft). Daher muss der Messumformer in der Nähe des Sensors montiert werden. Der ideale Einbauort liegt an der Abluftseite der Trockneraußenwand .

Der Messumformer kann über zwei diagonal angebrachte Löcher im Gehäuse mit Schrauben befestigt werden

Wird an der Montageposition die Oberflächentemperatur von 70 °C (158 °F) überschritten, muss der Messumformer zur Vermeidung der direkten Wärmeübertragung mit mindestens 8 mm (0,3 in) Abstand befestigt werden (Hinterlüftung).

Der Einsatz einer Wetterschutzabdeckung wird empfohlen, um den Messumformer gegen direkte Sonneneinstrahlung oder Regen zu schützen.



A0040864

5 Montage Behälterwandung mit höherer Oberflächentemperatur. Maßeinheit mm (in)

## 6.4 Zweistabsensor Bauform Keil

Der Zweistabsensor Bauform Keil für Feuchtemessung direkt im Malz-Trocknerbett.

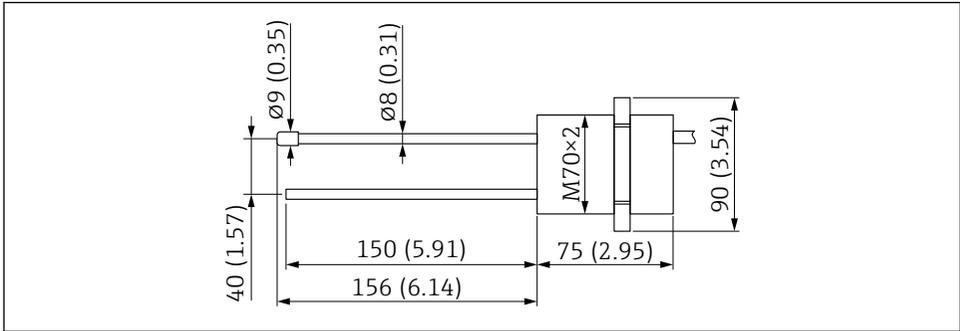
Weiterhin ist der Zweistabsensor Bauform Keil für höhere Feuchtegehalte und dampfige Umgebungen einsetzbar.

### 6.4.1 Installation des Zweistabsensor Bauform Keil in der Malztrocknung

Die Installationsbedingungen sind von den Gegebenheiten der Anlage abhängig. Der optimale Einbauort ist individuell zu ermitteln.

Die Zweistabsensor hat ein keilförmiges Gehäuse. Durch diese Bauform können mehrere Sonden in unterschiedlichen Höhen zum Beispiel an einer hydraulischen Vorrichtung befestigt werden, die die Sonden nach dem Befüllen des Keimbetts in dieses versenkt. Nach Beendigung des Keim- und Trocknungsprozesses und vor dem Entleeren des Trocknerbehälters kann der Zweistabsensor Bauform Keil mit Hilfe der Hydraulik aus dem Bett herausgefahren werden.

## 6.5 Zweistabsensor Bauform Rund



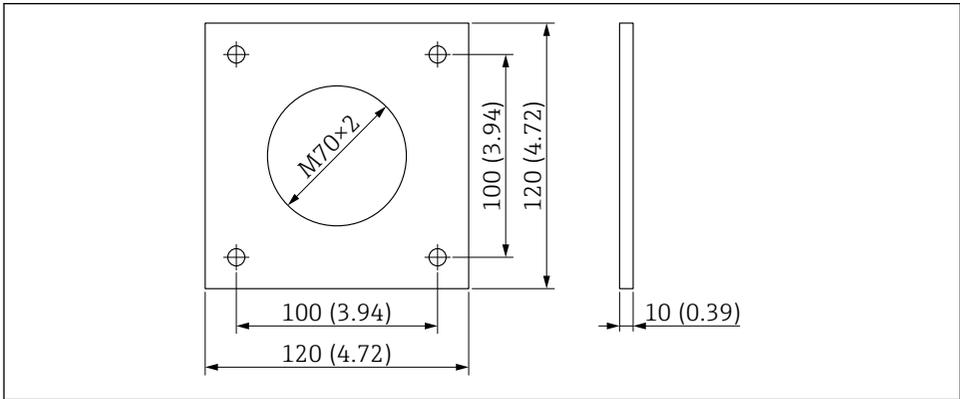
A0040863

6 Abmessungen Zweistabsensor Bauform Rund. Maßeinheit mm (in)

## 6.6 Montageplatte

Die Montageplatte, Aluminium, passend für den Zweistabsensor Bauform Rund ist über die Produktstruktur, Merkmal Prozessanschluss, bestellbar.

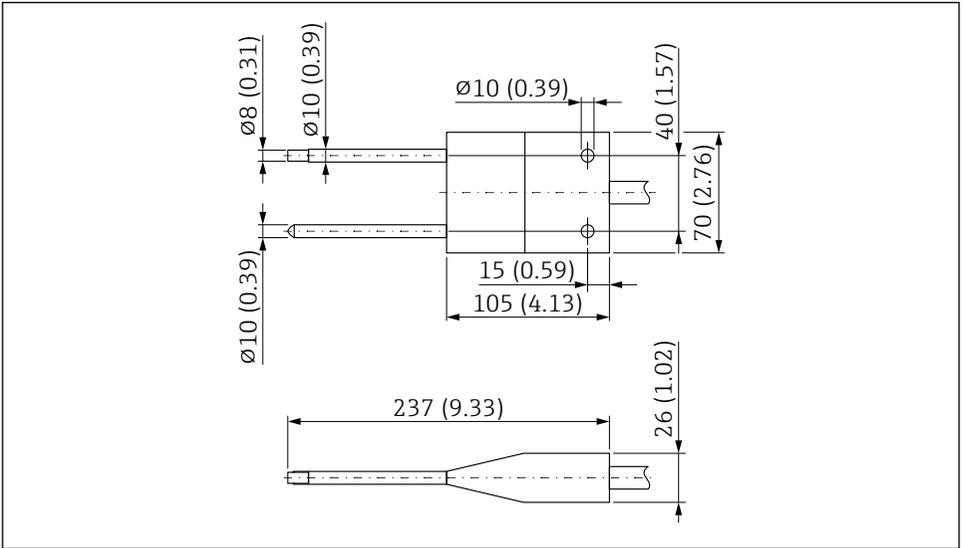
Die Lieferung erfolgt inklusive passender Kontermutter.



A0040862

7 Abmessungen Montageplatte, Aluminium, für Zweistabsensor Bauform Rund. Maßeinheit mm (in)

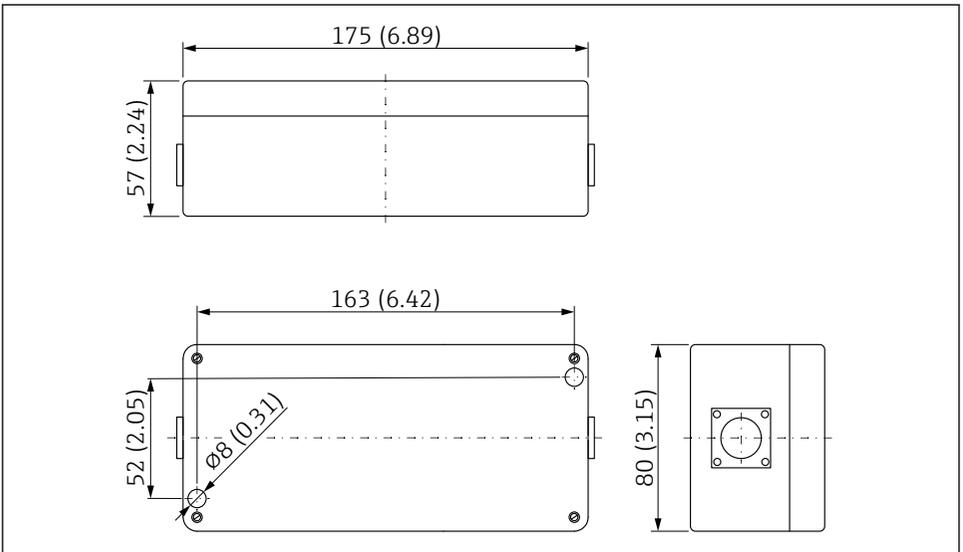
### 6.7 Zweistabsensor Bauform Keil



A0040851

8 Abmessungen Zweistabsensor Bauform Keil. Maßeinheit mm (in)

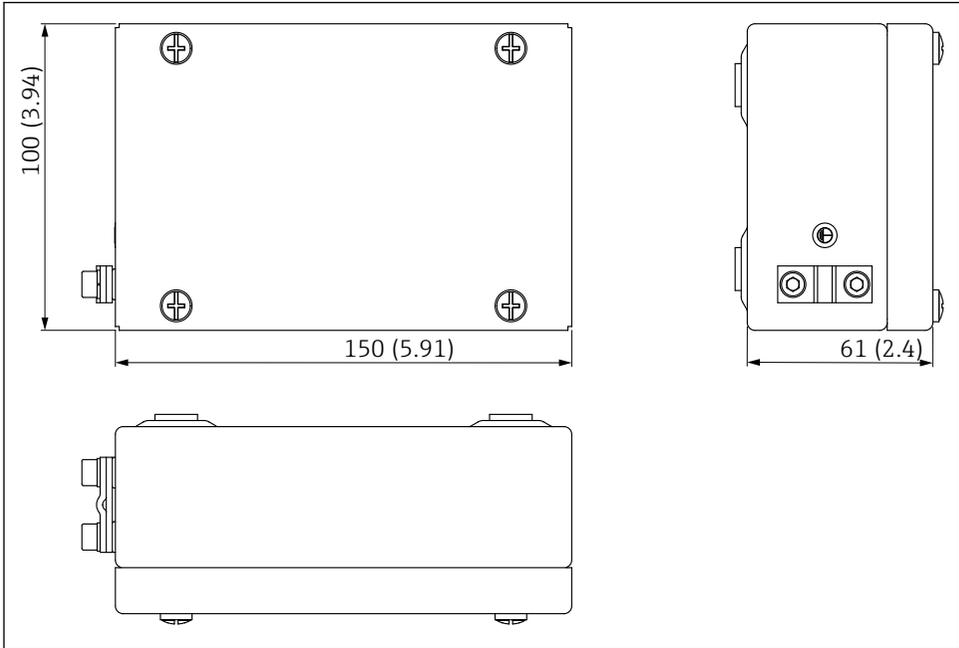
### 6.8 Messumformer



A0044492

9 Abmessungen Messumformer. Maßeinheit mm (in)

## 6.9 ATEX-Elektronikgehäuse



A0053050

10 Abmessung ATEX-Elektronikgehäuse. Maßeinheit mm (in)

## 6.10 Montagekontrolle

Nach der Montage folgende Kontrollen durchführen:

- Ist das Gerät unbeschädigt (Sichtkontrolle)?
- Falls vorhanden: Sind Messstellenummer und Beschriftung korrekt?
- Sind die Steckverbindungen korrekt hergestellt und gegen mechanische Einflüsse gesichert?
- Falls verwendet: Sitzt das Gerät fest im Montageflansch / Montagerahmen (Sichtkontrolle)?
- Ist eine ausreichende Materialüberdeckung / Materialfluss über den Sensorstäben gewährleistet?

## 7 Elektrischer Anschluss

### 7.1 Anschlussbedingungen

#### 7.1.1 Kabelspezifikation

Anschlusskabel sind in unterschiedlichen Ausführungen und Längen lieferbar (Bauform abhängig).

#### Gerät mit 10-poligem Stecker

Anschlusskabel sind geräteseitig mit konfektionierter 10-poliger Buchse in unterschiedlichen Standardlängen lieferbar:

- 4 m (13 ft)
- 10 m (32 ft)
- 25 m (82 ft)

Geschirmtes Kabel **UNITRONIC PUR CP**, paarweise verseilt  $6 \times 2 \times 0,25 \text{ mm}^2$  ( $0,01 \text{ in}^2$ ), PUR-Mantel beständig gegen Öle und Chemikalien.

#### 7.1.2 Kabelspezifikation HF-Sensoranschluss

**HF-Kabel zwischen Messumformer und Zweistabsensor Bauform Keil / Zweistabsensor Bauform Rund**

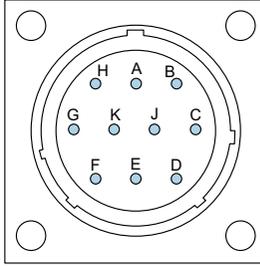
- Länge: 2,5 m (8,2 ft)
- Temperatur: max. 127 °C (261 °F)
- Material: PTFE

### 7.2 Messgerät anschließen

#### 7.2.1 Anschlussbelegung

#### Messumformer

Messumformer werden standardmäßig mit einem 10-poligen MIL-Stecker ausgeliefert.



A0037415

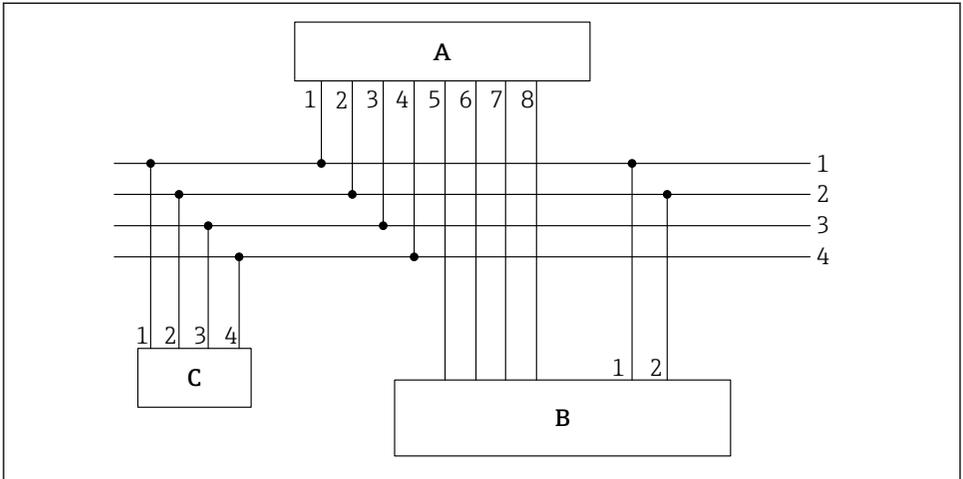
### 11 Belegung des 10-poligen Steckers

- A 12 ... 24 V<sub>DC</sub> stabilisierte Spannungsversorgung  
Leiterfarbe: rot (RD)
- B 0 V<sub>DC</sub> Spannungsversorgung  
Leiterfarbe: blau (BU)
- D 1. Analog Positiv (+) Materialfeuchte  
Leiterfarbe: grün (GN)
- E 1. Analog Rückleitung (-) Materialfeuchte  
Leiterfarbe: gelb (YE)
- F RS485 A (muss aktiviert werden)  
Leiterfarbe: weiss (WH)
- G RS485 B (muss aktiviert werden)  
Leiterfarbe: braun (BN)
- C IMP-Bus RT  
Leiterfarbe: grau (GY) / rosa (PK)
- J IMP-Bus COM  
Leiterfarbe: blau (BU) / rot (RD)
- K 2. Analog Positiv (+)  
Leiterfarbe: rosa (PK)
- E 2. Analog Rückleitung (-)  
Leiterfarbe: grau (GY)
- H Schirmung (wird am Sensor geerdet. Die Anlage muss richtig geerdet sein!)  
Leiterfarbe: Transparent

### Potenzialausgleich

Die Schirmung ist am Messumformer geerdet.

## 7.2.2 Anschlussbeispiel 10-polige Buchse



A0037418

12 Anschlussbeispiel, Kabel mit 10-poliger Buchse (geräteseitig) und Aderendhülsen am Kabelende

- A Messumformer  
 B SPS / Verteilerschrank  
 C Abgesetztes Display (optional)
- 1  $0 V_{DC}$  Spannungsversorgung  
 Leiterfarbe: blau (BU)
- 2  $12 \dots 24 V_{DC}$  stabilisierte Spannungsversorgung  
 Leiterfarbe: rot (RD)
- 3 IMP-Bus RT  
 Leiterfarbe: grau (GY) / rosa (PK)
- 4 IMP-Bus COM  
 Leiterfarbe: blau (BU) / rot (RD)
- 5 1. Stromausgang (+), Analog  
 Leiterfarbe: grün (GN)
- 6 1. Stromausgang (-), Analog  
 Leiterfarbe: gelb (YE)
- 7 2. Stromausgang (+), Analog  
 Leiterfarbe: rosa (PK)
- 8 2. Stromausgang (-), Analog  
 Leiterfarbe: grau (GY)



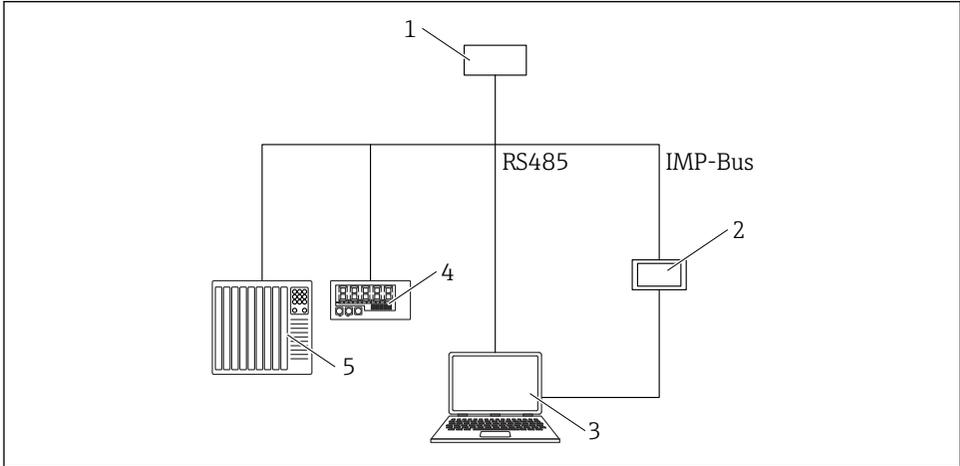
Der ermittelte Feuchtegehalt sowie die Leitfähigkeit bzw. die Temperatur kann entweder über Analogausgänge 0 ... 20 mA / 4 ... 20 mA direkt in eine SPS eingespeist oder über die serielle Schnittstelle (IMP-Bus), mit Hilfe des Displays (optional), abgefragt werden.

## 7.3 Anschlusskontrolle

- Sind Gerät oder Kabel unbeschädigt (Sichtkontrolle)?

- Stimmt die Versorgungsspannung mit den Angaben auf dem Typenschild überein?
- Sind die Steckverbindungen korrekt hergestellt und gegen mechanische Einflüsse gesichert?

## 8 Bedienmöglichkeiten



A0046938

- 1 Messumformer
- 2 Abgesetztes Display
- 3 Computer
- 4 LED-Anzeige
- 5 SPS oder Wasserdosiercomputer

## 9 Inbetriebnahme

### 9.1 Allgemeine Hinweise

#### HINWEIS

#### Gefahr von Überspannungen!

- ▶ Bei Schweißarbeiten an der Anlage alle Sonden komplett elektrisch abklemmen
- ▶ Stabilisierte Versorgungsspannung von 12 ... 24 V<sub>DC</sub> verwenden
- ▶ Galvanisch getrennte Spannungsversorgung verwenden
- ▶ Auf gleiche Masse-Potentiale der Netzspannungen achten um eine korrekte Messung zu gewährleisten
- ▶ Elektromagnetische Felder in unmittelbare Nähe der Sonden vermeiden

**HINWEIS****Beschädigung der Elektronik**

- ▶ Während der Installation darf die Sonde nicht am Messumformer angeschlossen sein

## 9.2 Analogausgänge zur Messwertausgabe

Die Messwerte werden als Stromsignal über den Analogausgang ausgegeben. Der Sensor kann auf 0 ... 20 mA oder 4 ... 20 mA eingestellt werden.

- Ausgang 1: Feuchte in % (variabel einstellbar)  
Der Ausgang 1 kann werkseitig oder mit dem abgesetzten Display (optional bestellbar) auch nachträglich variabel (beliebig) skaliert werden, z.B. 0 ... 10 %, 0 ... 20 % oder 0 ... 30 %, ...
- Ausgang 2: Leitfähigkeit 0 ... 5 mS/cm oder wahlweise Temperatur 0 ... 70 °C (32 ... 158 °F) oder wahlweise die Standardabweichung bei der Feuchtemessung

Weiterhin besteht die Möglichkeit den Ausgang 2 in zwei Bereiche aufzuteilen, um sowohl Leitfähigkeit als auch Temperatur auszugeben, in 4 ... 11 mA für die Temperatur und 12 ... 20 mA für die Leitfähigkeit. Der Ausgang 2 wechselt dabei automatisch im 5 s-Zyklus zwischen diesen beiden Fenstern.

Die beiden Analogausgänge können variabel angepasst werden. Für einen 0 ... 10 V DC Spannungsausgang kann steuerungsseitig ein 500 Ω Widerstand eingesetzt werden.

### 9.2.1 Einstellmöglichkeiten Analogausgänge

Für die Analogausgänge 1 und 2 ergeben sich damit mehrere Einstellmöglichkeiten:

#### Analogausgänge

**Auswahl:**

- 0 ... 20 mA
- 4 ... 20 mA



Für spezielle Steuerungen und Anwendungen kann der Stromausgang auch invers eingestellt werden.

- 20 ... 0 mA
- 20 ... 4 mA

## Kanäle der Analogausgänge



Die Analogausgänge können unterschiedlich auf folgende Varianten eingestellt werden:

### Feuchte, Temperatur

Ausgang 1 für Feuchte, Ausgang 2 für die Materialtemperatur.

### Feuchte, Leitfähigkeit

Ausgang 1 für Feuchte, Ausgang 2 für die Leitfähigkeit von 0 ... 20 mS/cm, bzw. 0 ... 50 mS/cm

### Feuchte, Temperatur/Leitfähigkeit

Ausgang 1 für Feuchte, Ausgang 2 für die Materialtemperatur und die Leitfähigkeit mit automatischem Fenster-Wechsel.

### Feuchte, Feuchte Standardabweichung

Ausgang 1 für Feuchte, Ausgang 2 für die Standardabweichung der Feuchtemessung (für den Einsatz z.B. in Wirbelschichttrockner).

## Feuchte-Bereich

Der Feuchte-Bereich und der Temperatur-Bereich an den Ausgängen 1 und 2 können variabel eingestellt werden.

- **Feuchtebereich in %**
  - Maximum: z.B. 100 % volumetrisch, bzw. bezogen auf die Gesamtmasse
  - Minimum: 0 %
- **Temperaturbereich in °C**
  - Maximum: 100 °C
  - Minimum: 0 °C
- **Leitfähigkeit in mS/cm**
  - Maximum 20 mS/cm, bzw. 0 ... 50 mS/cm
  - Minimum 0 mS/cm



Die Sensoren können je nach Typ und abhängig von der Feuchte, die Leitfähigkeit von 0 ... 2 mS/cm messen. Der Ausgang wird werkseitig auf 0 ... 20 mS/cm eingestellt.

## 9.3 Betriebsart

Die Sensorkonfiguration ist vor Auslieferung werkseitig voreingestellt. Eine prozessbedingte Optimierung dieser geräteinternen Einstellung kann vorgenommen werden.

### Measure-Mode und Parameter:

Folgende Einstellungen des Sensors können verändert werden

- Messmodus C - Cyclic (Standardeinstellung für Sensoren mit zyklischer Messung).
- Mittelungszeit (Average-Time, Reaktionsgeschwindigkeit der Messwerte)
- Kalibrierung (bei Verwendung von unterschiedlichen Materialien)
- Filterfunktion
- Präzision einer Einzelwertmessung



Jede dieser Einstellungen bleibt auch nach Abschalten des Sensors erhalten, ist also nichtflüchtig im Sensor gespeichert.

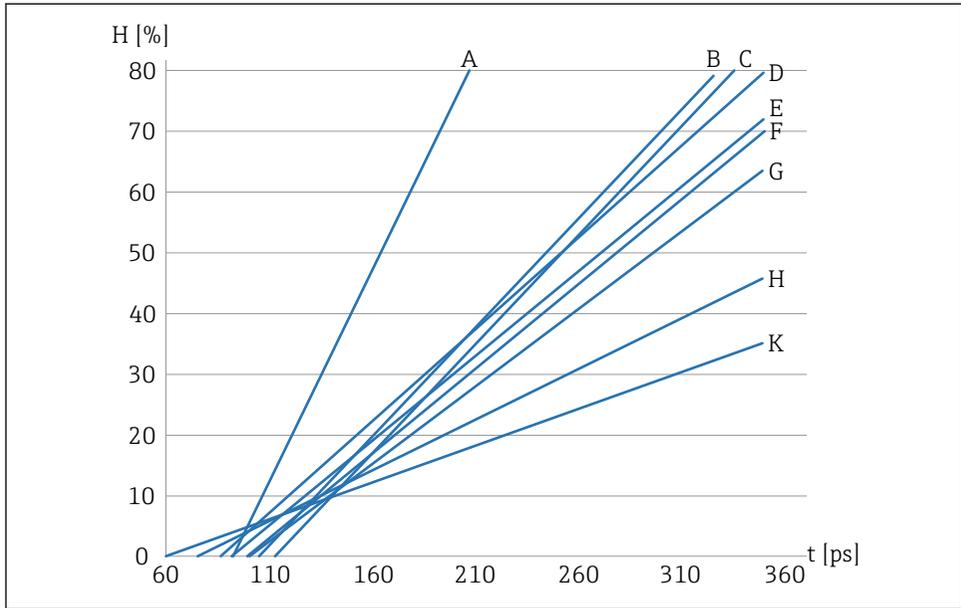
### 9.3.1 Betriebsmodus

Der Sensor wird für allgemeine Prozess-Anwendungen werkseitig mit Mode **CA** ausgeliefert. Je nach Anwendung stehen 6 unterschiedliche Betriebsmodi zur Verfügung.

- **Mode CS** (Cyclic-Successive)  
Ohne Mittelwertbildung und ohne Filterfunktionen, für sehr kurze Messabläufe im Sekundenbereich (z.B. 1 ... 10 s) mit intern bis zu 100 Messungen pro Sekunde und einer Zykluszeit von 250 ms am Analogausgang
- **Mode CA** (Cyclic Average Filter)
  - Standard Mittelwertbildung für schnelle aber kontinuierliche Messvorgänge, mit einfacher Filterung und einer Genauigkeit bis zu  $\pm 0,3\%$
  - Betriebsart CA dient auch zur Aufnahme von Rohwerten, ohne Mittelwertbildung und Filterung, zur anschließenden Analyse und Ermittlung der optimalen Betriebsart
  - Maximale Mittelungszeit 25 s
- **Mode CF** (Cyclic Floating Average mit Filter)
  - Floating Mittelwertbildung für sehr langsame und kontinuierliche Messvorgänge, mit einfacher Filterung und einer Genauigkeit bis zu  $\pm 0,3\%$
  - Maximale Mittelungszeit 255 s
- **CK** (Cyclic Kalman mit Boost-Filter)  
Für komplexe Anwendungen in Mischern und Trocknern
- **Mode CC** (Cyclic Cumulated)  
Mit automatischer Aufsummierung der Feuchte- Mengenmessung in einem Batchvorgang, ohne SPS-Steuerung
- **Mode CH** (Cyclic Hold)  
Feuchte- Mengenmessung mit automatischer Filterfunktion, ideal für kurze Batchvorgänge, mit Batchzeiten bis zu 2 s, bei Verwendung ohne SPS-Steuerung

## 9.4 Kalibrierkurvensatz-B für Getreide

Für die Messung unterschiedlicher Getreidesorten sind spezielle Kalibrierkurven für Mais, Roggen, Weizen, Gerste, Soja, etc. im Sensor speicherbar und können über das abgesetzte Display aktiviert werden.



A0044421

13 Kalibrierkurvensatz-B (Cal.A, Cal.B, Cal.C, Cal.D, Cal.E, Cal.F, Cal.G, Cal.H, Cal.K)

H gravimetrische Feuchte; %

t Radarlaufzeit; Picosekunden

A Cal.A, Sonnenblumenkerne

B Cal.B, Gerste mit Temperaturkompensation bei 60 °C (140 °F)

C Cal.C, Weizen, Mais, Roggen; mit Temperaturkompensation bei 60 °C (140 °F)

D Cal.D, Soja ohne Temperaturkompensation

E Cal.E, Gerste ohne Temperaturkompensation

F Cal.F, Weizen, Mais, Roggen; ohne Temperaturkompensation

G Cal.G, Soja mit Temperaturkompensation bei 60 °C (140 °F)

H Cal.H, Raps und Ölsaaten

K Cal.K (Cal.14), Luft/Wasser 0 ... 100 %

Die Grafik zeigt die im Gerät abgespeicherten und auswählbaren linearen Kalibrierkurven (Cal.A bis Cal.K) für unterschiedliche Getreidesorten. Auf der y-Achse wird die gravimetrische Feuchte (H) in Prozent dargestellt, auf der x-Achse die je nach Kalibrierkurve zugehörige Radarlaufzeit (t) in Picosekunden. Die Radarlaufzeit wird bei der Feuchtemessung parallel zum Feuchtwert ausgegeben. In Luft messen die Geräte ca. 60 ps Radarlaufzeit, in trockenen Glasperlen 145 ps.



Der Kalibrierkurvensatz-A für allgemeine Schüttgutanwendungen (z.B. Sand, Kies, Split, Holzspäne) ist auf Anfrage erhältlich.

SD02333M **Abgesetztes Display** - Beschreibung zur Bedienung und Materialkalibration.

### 9.4.1 Einbau im bzw. am Austragstrichter

Zu berücksichtigen ist hier die Einstellung einer passenden Kalibrierkurve je nach Kornsorte, damit die Endfeuchte als Absolut-Feuchtwert korrekt angezeigt wird.

Wenn der Austrag kontinuierlich erfolgt und die Messfläche immer kontinuierlich von Korn bedeckt ist, ist bei großen Prozesstemperaturänderungen eine Kalibrierkurve mit Temperaturkompensation einzustellen.

Um Absolut-Feuchtwertmessungen am Austrag präzise durchführen und anzuzeigen, muss die jeweilige Kalibrierkurve richtig eingestellt und feinjustiert sein.

Ist das Gerät einmal für alle möglichen Getreidesorten feinjustiert, bleiben diese Parameter dauerhaft im Gerät gespeichert. Bei Änderung des zu vermessenden Materials muss während des Betriebs dann nur die entsprechende Kalibrierkurve ausgewählt werden, denn der Einfluss des Einbauortes bleibt konstant und die Schüttdichte ist innerhalb eines Produkts ebenfalls weitgehend gleich.

#### Einstellmöglichkeiten

- Die Getreide-Kalibrierkurve kann je nach Sorte eingestellt werden
- Je nach Einbauort, kann eine Nullpunkt Offset-Korrektur der eingestellten Kalibrierkurve vorgenommen werden



Zur Feinjustierung empfiehlt sich der Einsatz des abgesetzten Displays. Das Gerät kann nur im eingebauten Zustand in der Anlage fein justiert werden, da der Einbauort und die Schüttdichte des Getreides einen nicht zu vernachlässigenden Einfluss auf die Feuchtemessung hat.

Die Feinjustierung muss mit jeder Getreidesorte getrennt durchgeführt werden.

#### Die Absolut-Feuchtwertmessung ist von folgenden Parametern abhängig:

- Einbauort (z.B. metallische Gegenstände im Messbereich)
- Schüttdichte des Materials



Sobald sich einer dieser Parameter verändert, muss eine andere Kalibrierkurve gewählt werden, wenn man die Feuchte als Absolut-Feuchtwert anzeigen möchte.

## 9.5 Einstellungen

### 9.5.1 Materialkalibrierung

Im Sensor sind je nach Einsatzzweck verschiedene Kalibrierungen hinterlegt.

In dem Menüpunkt **Materialkalibrierung** kann je nach Anwendung die benötigte Kalibrierung über das optionale abgesetzte Display ausgewählt werden.

Es können auch eigene Kalibrierungen durchgeführt und eine bestehende Kalibrierkurve überschrieben werden.



SD02333M **Abgesetztes Display** - Beschreibung zur Bedienung und Materialkalibration.

## 9.6 Sonderfunktionen

Verfügbare Sonderfunktionen sind in der zugehörigen Betriebsanleitung beschrieben.

## 10 Diagnose und Störungsbehebung

Das Gerät wird standardmäßig mit dem Kalibriersatz-B und der Cal.14 (Luft/Wasser 0 ... 100 %) vorkalibriert ausgeliefert.

Die Feinjustierung auf  $\pm 0,3$  % Genauigkeit zum Laborwert kann über eine SPS oder das abgesetzte Display (optional) erfolgen.

### Feinjustierung per SPS

Je nach SPS gibt es die Möglichkeit eine Parallelverschiebung/Offset in der SPS vorzunehmen. Der Parameter hat je nach SPS unterschiedliche Bezeichnungen (z.B. Vorlast, Nullpunkt, Offset, Messbereich, ...).

- ▶ Parallelverschiebung / Offset in der SPS vornehmen
  - ↳ Steuerungshersteller (SPS) kontaktieren

### Feinjustierung per abgesetztem Display

- ▶ Feinjustierung bzw. die Parallelverschiebung im Gerät über den Parameter **Offset** vornehmen

## 10.1 Abweichender Feuchtwert

Weicht der Feuchtwert des Gerätes bei der Erstinbetriebnahme mehr als  $\pm 0,3$  % vom Laborwert ab, dann kann dies an nachfolgenden Ursachen liegen:

### Einbau im Materialfluss ist nicht korrekt

Die Messfläche muss ausreichend überdeckt sein. Ein guter und stabiler Materialfluss **muss** gewährleistet sein.

- ▶ Einbau oder Materialfluss korrigieren
  - ↳ Ein Video des Materialflusses während des Batchvorgangs kann zur Analyse hilfreich sein.

### Es ist eine falsche Kalibrierkurve eingestellt

Das Gerät wird mit der Kalibrierkurve Cal.14 (Luft / Wasser 0 ... 100 %) ausgeliefert.

- ▶ Passende Kalibrierkurve auswählen.

### Feuchteskalierung in der SPS falsch eingestellt

Im Gerät entsprechen 0 ... 20 % Feuchte dem Stromausgang von 0 ... 20 mA bzw. 4 ... 20 mA.

- ▶ In der SPS die 0 ... 20 % Feuchteskalierung eintragen.
  - ↳ Steuerungshersteller (SPS) kontaktieren

## Gespeicherte Kalibrierkurven entsprechen nicht dem Material

Bei Materialien wo die Steigung einer im Gerät gespeicherten Kalibrierkurve nicht annähernd entspricht kann eine 2-Punktkalibrierung (trockene und feuchte Materialprobe) in der SPS oder im Gerät erforderlich sein.

- ▶  SD02333M **Abgesetztes Display** - Beschreibung zur Bedienung und Materialkalibrierung

## Messwertverarbeitung nicht korrekt

Bei fehlerbehafteten Messwertverarbeitung den in der SPS angezeigten Feuchtwert überprüfen.

1. Gerät an das abgesetzte Display anschliessen
2. Den in der SPS angezeigten Feuchtwert mit dem auf dem Display angezeigten Feuchtwert vergleichen
3. Für einen Testlauf die Betriebsart **CS** im Gerät einstellen
4. Nach Testlauf Betriebsart wieder auf **CA** zurückstellen

## Start/Stopp Bedingungen nicht korrekt

- Startbedingung: Zeit in Sekunden oder Kg in der Waage
- Stoppbedingung: zumeist % vom Zielgewicht
- ▶ Start/Stopp Bedingungen in der SPS prüfen
  - ↳ Steuerungshersteller (SPS) kontaktieren

 Kann das Problem durch keine der hier beschriebenen Lösungen behoben werden, den Service des Herstellers kontaktieren.



71697883

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---