

# Nivo®Guide 3100

Zweileiter 4 ... 20 mA/HART

Stab- und Seilmesssonde

TDR-Sensor zur kontinuierlichen Füllstandmessung von Schüttgütern



---

Geräteinformation / Betriebsanleitung



Document ID: 58879



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Zu diesem Dokument.....</b>	<b>4</b>
1.1	Funktion .....	4
1.2	Zielgruppe .....	4
1.3	Verwendete Symbolik.....	4
<b>2</b>	<b>Zu Ihrer Sicherheit .....</b>	<b>5</b>
2.1	Autorisiertes Personal .....	5
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	5
2.3	Warnung vor Fehlgebrauch .....	5
2.4	Allgemeine Sicherheitshinweise.....	5
2.5	EU-Konformität.....	6
2.6	NAMUR-Empfehlungen.....	6
<b>3</b>	<b>Produktbeschreibung.....</b>	<b>7</b>
3.1	Aufbau.....	7
3.2	Arbeitsweise.....	8
3.3	Verpackung, Transport und Lagerung.....	8
3.4	Zubehör und Ersatzteile .....	9
<b>4</b>	<b>Montieren.....</b>	<b>10</b>
4.1	Allgemeine Hinweise .....	10
4.2	Montagehinweise .....	11
<b>5</b>	<b>An die Spannungsversorgung anschließen.....</b>	<b>16</b>
5.1	Anschluss vorbereiten .....	16
5.2	Anschließen .....	17
5.3	Anschlussplan Einkammergehäuse .....	18
5.4	Anschlussplan Zweikammergehäuse.....	19
5.5	Einschaltphase.....	20
<b>6</b>	<b>In Betrieb nehmen mit dem Anzeige- und Bedienmodul .....</b>	<b>21</b>
6.1	Anzeige- und Bedienmodul einsetzen .....	21
6.2	Bediensystem .....	22
6.3	Parametrierung - Schnellinbetriebnahme .....	24
6.4	Parametrierung - Erweiterte Bedienung .....	24
6.5	Sicherung der Parametrierdaten .....	39
<b>7</b>	<b>Diagnose und Service .....</b>	<b>41</b>
7.1	Instandhalten.....	41
7.2	Statusmeldungen .....	41
7.3	Störungen beseitigen .....	44
7.4	Elektronikeinsatz tauschen.....	47
7.5	Seil auswechseln oder kürzen.....	48
7.6	Vorgehen im Reparaturfall .....	49
<b>8</b>	<b>Ausbauen.....</b>	<b>50</b>
8.1	Ausbauschnitte .....	50
8.2	Entsorgen.....	50
<b>9</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>51</b>
9.1	Technische Daten.....	51
9.2	Maße.....	62
9.3	Warenzeichen .....	67

**Sicherheitshinweise für Ex-Bereiche**

Beachten Sie bei Ex-Anwendungen die Ex-spezifischen Sicherheitshinweise. Diese liegen jedem Gerät mit Ex-Zulassung als Dokument bei und sind Bestandteil der Betriebsanleitung.

Redaktionsstand: 2019-02-05

# 1 Zu diesem Dokument

## 1.1 Funktion

Die vorliegende Betriebsanleitung liefert Ihnen die erforderlichen Informationen für Montage, Anschluss und Inbetriebnahme sowie wichtige Hinweise für Wartung, Störungsbeseitigung, den Austausch von Teilen und die Sicherheit des Anwenders. Lesen Sie diese deshalb vor der Inbetriebnahme und bewahren Sie sie als Produktbestandteil in unmittelbarer Nähe des Gerätes jederzeit zugänglich auf.

## 1.2 Zielgruppe

Diese Betriebsanleitung richtet sich an ausgebildetes Fachpersonal. Der Inhalt dieser Anleitung muss dem Fachpersonal zugänglich gemacht und umgesetzt werden.

## 1.3 Verwendete Symbolik



### Information, Tipp, Hinweis

Dieses Symbol kennzeichnet hilfreiche Zusatzinformationen.



**Vorsicht:** Bei Nichtbeachten dieses Warnhinweises können Störungen oder Fehlfunktionen die Folge sein.



**Warnung:** Bei Nichtbeachten dieses Warnhinweises kann ein Personenschaden und/oder ein schwerer Geräteschaden die Folge sein.



**Gefahr:** Bei Nichtbeachten dieses Warnhinweises kann eine ernsthafte Verletzung von Personen und/oder eine Zerstörung des Gerätes die Folge sein.



### Ex-Anwendungen

Dieses Symbol kennzeichnet besondere Hinweise für Ex-Anwendungen.



### Liste

Der vorangestellte Punkt kennzeichnet eine Liste ohne zwingende Reihenfolge.



### Handlungsschritt

Dieser Pfeil kennzeichnet einen einzelnen Handlungsschritt.



### Handlungsfolge

Vorangestellte Zahlen kennzeichnen aufeinander folgende Handlungsschritte.



### Batterieentsorgung

Dieses Symbol kennzeichnet besondere Hinweise zur Entsorgung von Batterien und Akkus.

## 2 Zu Ihrer Sicherheit

### 2.1 Autorisiertes Personal

Sämtliche in dieser Dokumentation beschriebenen Handhabungen dürfen nur durch ausgebildetes und vom Anlagenbetreiber autorisiertes Fachpersonal durchgeführt werden.

Bei Arbeiten am und mit dem Gerät ist immer die erforderliche persönliche Schutzausrüstung zu tragen.

### 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der NivoGuide 3100 ist ein Sensor zur kontinuierlichen Füllstandmessung.

Detaillierte Angaben zum Anwendungsbereich finden Sie in Kapitel "*Produktbeschreibung*".

Die Betriebssicherheit des Gerätes ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung entsprechend den Angaben in der Betriebsanleitung sowie in den evtl. ergänzenden Anleitungen gegeben.

### 2.3 Warnung vor Fehlgebrauch

Bei nicht sachgerechter oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung können von diesem Produkt anwendungsspezifische Gefahren ausgehen, so z. B. ein Überlauf des Behälters durch falsche Montage oder Einstellung. Dies kann Sach-, Personen- oder Umweltschäden zur Folge haben. Weiterhin können dadurch die Schutzeigenschaften des Gerätes beeinträchtigt werden.

### 2.4 Allgemeine Sicherheitshinweise

Das Gerät entspricht dem Stand der Technik unter Beachtung der üblichen Vorschriften und Richtlinien. Es darf nur in technisch einwandfreiem und betriebssicherem Zustand betrieben werden. Der Betreiber ist für den störungsfreien Betrieb des Gerätes verantwortlich. Beim Einsatz in aggressiven oder korrosiven Medien, bei denen eine Fehlfunktion des Gerätes zu einer Gefährdung führen kann, hat sich der Betreiber durch geeignete Maßnahmen von der korrekten Funktion des Gerätes zu überzeugen.

Der Betreiber ist ferner verpflichtet, während der gesamten Einsatzdauer die Übereinstimmung der erforderlichen Arbeitssicherheitsmaßnahmen mit dem aktuellen Stand der jeweils geltenden Regelwerke festzustellen und neue Vorschriften zu beachten.

Durch den Anwender sind die Sicherheitshinweise in dieser Betriebsanleitung, die landesspezifischen Installationsstandards sowie die geltenden Sicherheitsbestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

Eingriffe über die in der Betriebsanleitung beschriebenen Handhabungen hinaus dürfen aus Sicherheits- und Gewährleistungsgründen nur durch vom Hersteller autorisiertes Personal vorgenommen werden. Eigenmächtige Umbauten oder Veränderungen sind ausdrück-

lich untersagt. Aus Sicherheitsgründen darf nur das vom Hersteller benannte Zubehör verwendet werden.

Um Gefährdungen zu vermeiden, sind die auf dem Gerät angebrachten Sicherheitskennzeichen und -hinweise zu beachten und deren Bedeutung in dieser Betriebsanleitung nachzulesen.

## 2.5 EU-Konformität

Das Gerät erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der zutreffenden EU-Richtlinien. Mit der CE-Kennzeichnung bestätigen wir die Konformität des Gerätes mit diesen Richtlinien.

## 2.6 NAMUR-Empfehlungen

Die NAMUR ist die Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik in der Prozessindustrie in Deutschland. Die herausgegebenen NAMUR-Empfehlungen gelten als Standards in der Feldinstrumentierung.

Das Gerät erfüllt die Anforderungen folgender NAMUR-Empfehlungen:

- NE 21 – Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln
- NE 43 – Signalpegel für die Ausfallinformation von Messumformern
- NE 53 – Kompatibilität von Feldgeräten und Anzeige-/Bedienkomponenten
- NE 107 – Selbstüberwachung und Diagnose von Feldgeräten

Weitere Informationen siehe [www.namur.de](http://www.namur.de).

### 3 Produktbeschreibung

#### 3.1 Aufbau

##### Typschild

Das Typschild enthält die wichtigsten Daten zur Identifikation und zum Einsatz des Gerätes:

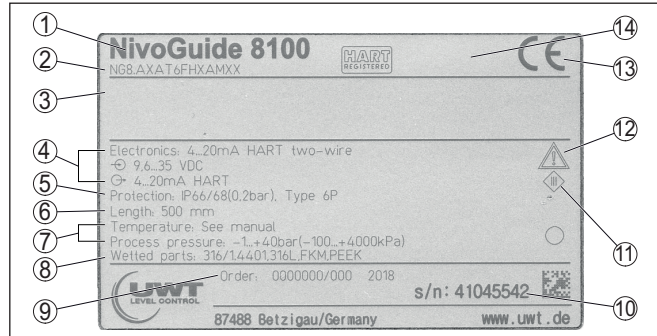


Abb. 1: Aufbau des Typschildes (Beispiel)

- 1 Gerätetyp
- 2 Produktcode
- 3 Zulassungen (optional)
- 4 Versorgung und Signalausgang Elektronik
- 5 Schutzart
- 6 Sondenlänge (Messgenauigkeit optional)
- 7 Prozess- und Umgebungstemperatur, Prozessdruck
- 8 Werkstoff medienberührte Teile
- 9 Auftragsnummer
- 10 Seriennummer des Gerätes
- 11 Symbol für Geräteschutzklasse
- 12 ID-Nummern Gerätedokumentation
- 13 CE-Kennzeichnung
- 14 Zulassungsrichtlinien (optional)

##### Geltungsbereich dieser Betriebsanleitung

Die vorliegende Betriebsanleitung gilt für folgende Geräteausführungen:

- Hardware ab 1.0.0
- Software ab 1.3.0
- Nur für Geräteausführungen ohne SIL-Qualifikation

##### Ausführungen

Das Gerät und die Elektronikausführung sind über den Produktcode auf dem Typschild sowie auf der Elektronik feststellbar.

- Standardelektronik: Typ FX80H.-

##### Lieferumfang

Der Lieferumfang besteht aus:

- Sensor
- Optionales Zubehör
- Dokumentation
  - Kurz-Betriebsanleitung NivoGuide 3100
  - Anleitungen zu optionalen Geräteausstattungen
  - Ex-spezifischen "Sicherheitshinweisen" (bei Ex-Ausführungen)

– Ggf. weiteren Bescheinigungen



#### **Information:**

In dieser Betriebsanleitung werden auch Gerätemerkmale beschrieben, die optional sind. Der jeweilige Lieferumfang ergibt sich aus der Bestellspezifikation.

### **3.2 Arbeitsweise**

#### **Anwendungsbereich**

Der NivoGuide 3100 ist ein Füllstandsensor mit Seil- oder Stabmesssonde zur kontinuierlichen Füllstandmessung und ist für Anwendungen in Schüttgütern geeignet.

#### **Funktionsprinzip - Füllstandmessung**

Hochfrequente Mikrowellenimpulse werden entlang eines Stahlseils oder eines Stabes geführt. Beim Auftreffen auf die Füllgutoberfläche werden die Mikrowellenimpulse reflektiert. Die Laufzeit wird vom Gerät ausgewertet und als Füllstand ausgegeben.

### **3.3 Verpackung, Transport und Lagerung**

#### **Verpackung**

Ihr Gerät wurde auf dem Weg zum Einsatzort durch eine Verpackung geschützt. Dabei sind die üblichen Transportbeanspruchungen durch eine Prüfung in Anlehnung an ISO 4180 abgesichert.

Bei Standardgeräten besteht die Verpackung aus Karton, ist umweltverträglich und wieder verwertbar. Bei Sonderausführungen wird zusätzlich PE-Schaum oder PE-Folie verwendet. Entsorgen Sie das anfallende Verpackungsmaterial über spezialisierte Recyclingbetriebe.

#### **Transport**

Der Transport muss unter Berücksichtigung der Hinweise auf der Transportverpackung erfolgen. Nichtbeachtung kann Schäden am Gerät zur Folge haben.

#### **Transportinspektion**

Die Lieferung ist bei Erhalt unverzüglich auf Vollständigkeit und eventuelle Transportschäden zu untersuchen. Festgestellte Transportschäden oder verdeckte Mängel sind entsprechend zu behandeln.

#### **Lagerung**

Die Packstücke sind bis zur Montage verschlossen und unter Beachtung der außen angebrachten Aufstell- und Lagermarkierungen aufzubewahren.

Packstücke, sofern nicht anders angegeben, nur unter folgenden Bedingungen lagern:

- Nicht im Freien aufbewahren
- Trocken und staubfrei lagern
- Keinen aggressiven Medien aussetzen
- Vor Sonneneinstrahlung schützen
- Mechanische Erschütterungen vermeiden

#### **Lager- und Transporttemperatur**

- Lager- und Transporttemperatur siehe Kapitel "*Anhang - Technische Daten - Umgebungsbedingungen*"
- Relative Luftfeuchte 20 ... 85 %



**Heben und Tragen**

Bei Gerätegewichten über 18 kg (39.68 lbs) sind zum Heben und Tragen dafür geeignete und zugelassene Vorrichtungen einzusetzen.

**Anzeige- und Bedienmodul****3.4 Zubehör und Ersatzteile**

Das Anzeige- und Bedienmodul dient zur Messwertanzeige, Bedienung und Diagnose. Es kann jederzeit in den Sensor eingesetzt und wieder entfernt werden.

Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung "*Anzeige- und Bedienmodul*".

**Flansche**

Gewindeflansche stehen in verschiedenen Ausführungen nach folgenden Standards zur Verfügung: DIN 2501, EN 1092-1, BS 10, ASME B 16.5, JIS B 2210-1984, GOST 12821-80.

Weitere Informationen finden Sie in der Zusatzanleitung "*Flansche nach DIN-EN-ASME-JIS*".

**Elektronikeinsatz**

Der Elektronikeinsatz NivoGuide ist ein Austauschteil für TDR-Sensoren der NivoGuide-Serie.

Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung "*Elektronikeinsatz NivoGuide*".

## 4 Montieren

### 4.1 Allgemeine Hinweise

#### Einschrauben

Bei Geräten mit Gewindeanschluss muss der Sechskant am Prozessanschluss mit einem passendem Schraubenschlüssel angezogen werden.

Schlüsselweite siehe Kapitel "Maße".



#### Warnung:

Das Gehäuse oder der elektrische Anschluss dürfen nicht zum Einschrauben verwendet werden! Das Festziehen kann Schäden, z. B. an der Drehmechanik des Gehäuses verursachen.

#### Schutz vor Feuchtigkeit

Schützen Sie Ihr Gerät durch folgende Maßnahmen gegen das Eindringen von Feuchtigkeit:

- Passendes Anschlusskabel verwenden (siehe Kapitel "An die Spannungsversorgung anschließen")
- Kabelverschraubung bzw. Steckverbinder fest anziehen
- Bei waagerechter Montage das Gehäuse so drehen, so dass die Kabelverschraubung bzw. Steckverbinder nach unten zeigen
- Anschlusskabel vor Kabelverschraubung bzw. Steckverbinder nach unten führen.

Dies gilt vor allem bei Montage im Freien, in Räumen, in denen mit Feuchtigkeit zu rechnen ist (z. B. durch Reinigungsprozesse) und an gekühlten bzw. beheizten Behältern.

Stellen Sie zur Erhaltung der Geräteschutzart sicher, dass der Gehäusedeckel im Betrieb geschlossen und ggfs. gesichert ist.

Stellen Sie sicher, dass der in Kapitel "Technische Daten" angegebene Verschmutzungsgrad zu den vorhandenen Umgebungsbedingungen passt.

#### Kabelverschraubungen

#### Metrische Gewinde

Bei Gerätegehäusen mit metrischen Gewinden sind die Kabelverschraubungen werkseitig eingeschraubt. Sie sind durch Kunststoffstopfen als Transportschutz verschlossen.

Sie müssen diese Stopfen vor dem elektrischen Anschluss entfernen.

#### NPT-Gewinde

Bei Gerätegehäusen mit selbstdichtenden NPT-Gewinden können die Kabelverschraubungen nicht werkseitig eingeschraubt werden. Die freien Öffnungen der Kabeleinführungen sind deshalb als Transportschutz mit roten Staubschutzkappen verschlossen. Die Staubschutzkappen bieten keinen ausreichenden Schutz gegen Feuchtigkeit.

Sie müssen diese Schutzkappen vor der Inbetriebnahme durch zugelassene Kabelverschraubungen ersetzen oder mit geeigneten Blindstopfen verschließen.

#### Eignung für die Prozessbedingungen

Stellen Sie vor der Montage sicher, dass sämtliche im Prozess befindlichen Teile des Gerätes für die auftretenden Prozessbedingungen geeignet sind.

Dazu zählen insbesondere:

- Messaktiver Teil
- Prozessanschluss
- Prozessdichtung

Prozessbedingungen sind insbesondere:

- Prozessdruck
- Prozesstemperatur
- Chemische Eigenschaften der Medien
- Abrasion und mechanische Einwirkungen

Die Angaben zu den Prozessbedingungen finden Sie in Kapitel "*Technische Daten*" sowie auf dem Typschild.

### Eignung für die Umgebungsbedingungen

Das Gerät ist für normale und erweiterte Umgebungsbedingungen nach IEC/EN 61010-1 geeignet.

### Montageposition

## 4.2 Montagehinweise

Montieren Sie den NivoGuide 3100 so, dass der Abstand zu Behältereinbauten oder der Behälterwand min. 300 mm (12 in) beträgt. Bei nicht metallischen Behältern sollte der Abstand zur Behälterwand mindestens 500 mm (19.7 in) betragen.

Die Messsonde darf während des Betriebs keine Einbauten oder die Behälterwand berühren. Falls erforderlich, sollten Sie das Sondenelement befestigen.

Bei Behältern mit konischem Boden kann es vorteilhaft sein, den Sensor in Behältermitte zu montieren, da die Messung dann fast bis zum Behälterboden möglich ist. Beachten Sie, dass evtl. nicht bis zur Messsondenspitze gemessen werden kann. Den genauen Wert des Mindestabstands (untere Blockdistanz) finden Sie in Kapitel "*Technische Daten*" der Betriebsanleitung.

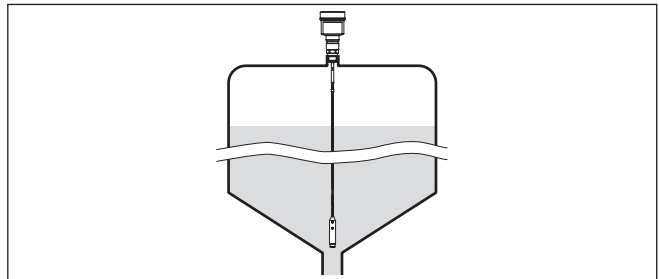


Abb. 2: Behälter mit konischem Boden

### Behälterart

#### Kunststoffbehälter/Glasbehälter

Das Messprinzip der geführten Mikrowelle benötigt am Prozessanschluss eine metallische Fläche. Verwenden Sie deshalb in Kunststoffbehältern etc. eine Gerätevariante mit Flansch (ab DN 50) oder legen Sie beim Einschrauben ein Metallblech ( $\varnothing > 200 \text{ mm}/8$ ) unter den Prozessanschluss.

Achten Sie darauf, dass die Platte mit dem Prozessanschluss direkten Kontakt hat.

Beim Einsatz von Messsonden ohne metallische Behälterwand, z. B. Kunststoffbehälter kann der Messwert durch die Einwirkung von starken elektromagnetischen Feldern beeinflusst werden (Störausendung nach EN 61326: Klasse A).

Verwenden Sie bei Anwendungen in Flüssigkeiten eine Messsonde mit Koaxialausführung.

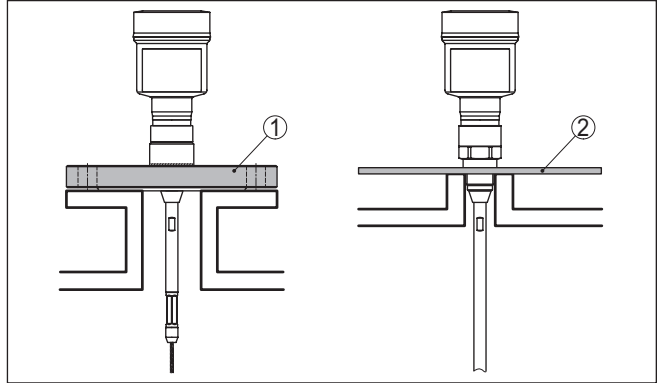


Abb. 3: Montage in nicht-metallischem Behälter

- 1 Flansch
- 2 Metallblech

### Betonbehälter

Bei der Montage in dicken Betondecken sollte der NivoGuide 3100 möglichst bündig zur Unterkante montiert werden. In Betonsilos sollte der Wandabstand mindestens 500 mm (20 in) betragen.

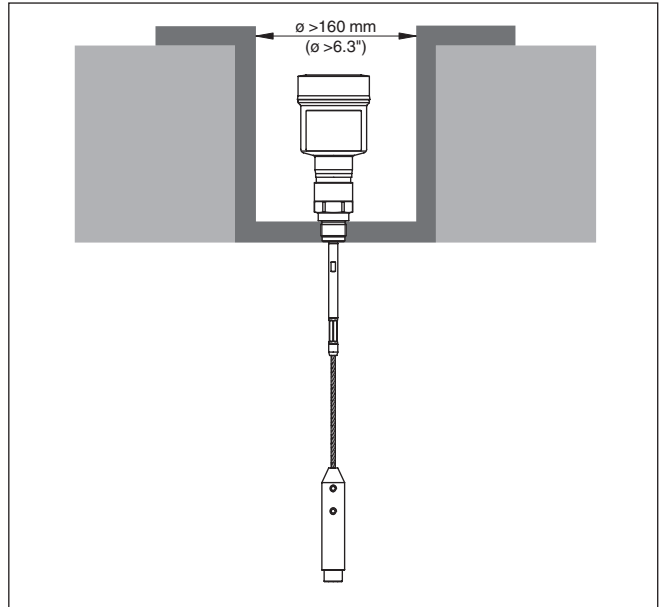


Abb. 4: Montage in Betonsilo

## Stützen

Vermeiden Sie wenn möglich Behälterstützen. Montieren Sie den Sensor möglichst bündig zur Behälterdecke. Ist dies nicht möglich, verwenden Sie kurze Stützen mit kleinem Durchmesser.

Stützen, die höher sind, oder einen größeren Durchmesser haben, sind generell möglich. Sie können jedoch die obere Blockdistanz vergrößern. Prüfen Sie, ob dies für Ihre Messung relevant ist.

Führen Sie in solchen Fällen nach der Montage immer eine Stör-  
signalausblendung durch. Weitere Informationen finden Sie unter  
"Inbetriebnahmeschritte".

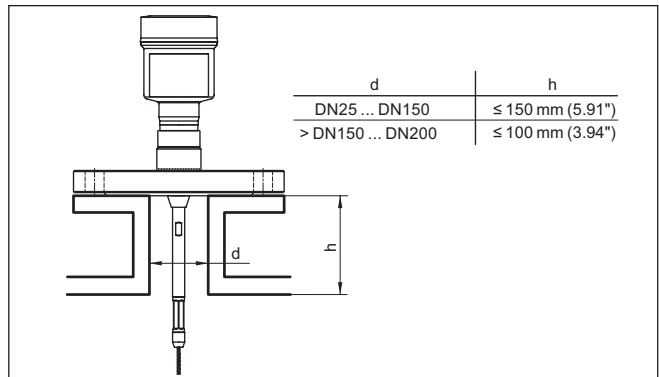


Abb. 5: Montagestützen

Achten Sie beim Einschweißen des Stutzens darauf, dass der Stutzen bündig mit der Behälterdecke abschließt.

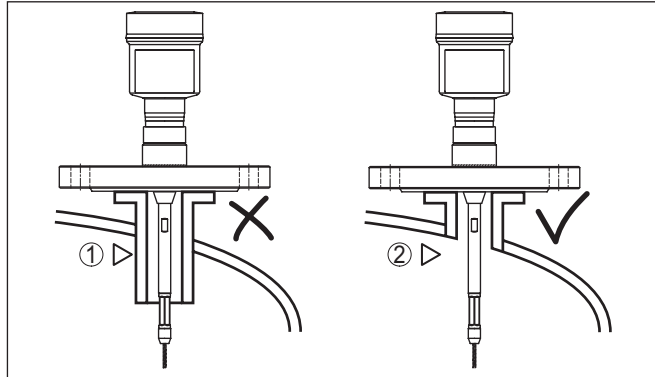


Abb. 6: Stutzen bündig einbauen

- 1 Ungünstige Montage
- 2 Stutzen bündig - optimale Montage

### Schweißarbeiten

Nehmen Sie vor Schweißarbeiten am Behälter den Elektronikinsatz aus dem Sensor. Sie vermeiden damit Beschädigungen an der Elektronik durch induktive Einkopplungen.

### Einströmendes Medium

Montieren Sie die Geräte nicht über oder in den Befüllstrom. Stellen Sie sicher, dass Sie die Mediumoberfläche erfassen und nicht das einströmende Medium.

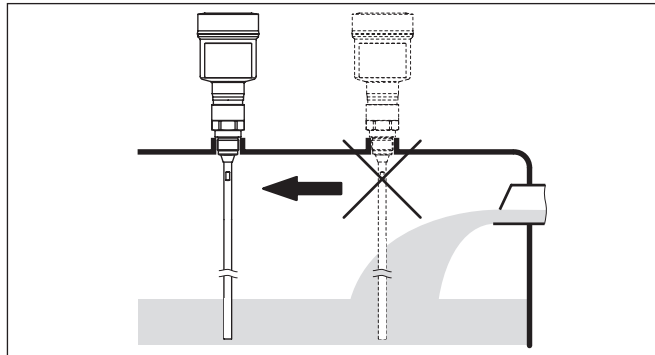


Abb. 7: Montage des Sensors bei einströmendem Medium

### Messbereich

Die Bezugsebene für den Messbereich der Sensoren ist die Dichtfläche des Einschraubgewindes bzw. des Flansches.

Beachten Sie, dass unterhalb der Bezugsebene und eventuell am Messsondenende ein Mindestabstand eingehalten werden muss, in dem keine Messung möglich ist (Blockdistanz). Insbesondere kann die Seillänge nur bei leitfähigen Medien bis zum Ende genutzt werden. Die Blockdistanzen für verschiedene Medien finden Sie in

Kapitel "*Technische Daten*". Beachten Sie beim Abgleich, dass sich der Werksabgleich auf den Messbereich in Wasser bezieht.

**Druck**

Bei Über- oder Unterdruck im Behälter müssen Sie den Prozessanschluss abdichten. Prüfen Sie vor dem Einsatz, ob das Dichtungsmaterial gegenüber dem Medium und der Prozesstemperatur beständig ist.

Den maximal zulässigen Druck können Sie dem Kapitel "*Technische Daten*" oder dem Typschild des Sensors entnehmen.

**Fixieren**

Falls die Gefahr besteht, dass die Seilmesssonde beim Betrieb durch Füllgutbewegung oder Rührwerke, etc. die Behälterwand berührt, sollte die Messsonde fixiert werden.

Im Straffgewicht ist dazu ein Innengewinde (M12) zur Aufnahme z. B. einer Ringschraube (optional) vorgesehen.

Achten Sie darauf, dass das Messsondenseil nicht straff gespannt ist. Vermeiden Sie Zugbelastungen am Seil.

Vermeiden Sie unbestimmte Behälterverbindungen, d. h. die Verbindung muss entweder zuverlässig geerdet oder zuverlässig isoliert sein. Jede undefinierte Veränderung dieser Voraussetzung führt zu Messfehlern.

Beachten Sie, dass unterhalb der Fixierung nicht gemessen werden kann.

## 5 An die Spannungsversorgung anschließen

### 5.1 Anschluss vorbereiten

#### Sicherheitshinweise

Beachten Sie grundsätzlich folgende Sicherheitshinweise:

- Elektrischen Anschluss nur durch ausgebildetes und vom Anlagenbetreiber autorisiertes Fachpersonal durchführen
- Falls Überspannungen zu erwarten sind, Überspannungsschutzgeräte installieren



#### Warnung:

Nur in spannungslosem Zustand anschließen.

#### Spannungsversorgung

Die Spannungsversorgung und das Stromsignal erfolgen über dasselbe zweiadrige Anschlusskabel. Die Betriebsspannung kann sich je nach Geräteausführung unterscheiden.

Die Daten für die Spannungsversorgung finden Sie in Kapitel "*Technische Daten*".

Sorgen Sie für eine sichere Trennung des Versorgungskreises von den Netzstromkreisen nach DIN EN 61140 VDE 0140-1.

Versorgen Sie das Gerät über einen energiebegrenzten Stromkreis nach IEC 61010-1, z. B. über ein Netzteil nach Class 2.

Berücksichtigen Sie folgende zusätzliche Einflüsse für die Betriebsspannung:

- Geringere Ausgangsspannung des Speisegerätes unter Nennlast (z. B. bei einem Sensorstrom von 20,5 mA oder 22 mA bei Störmeldung)
- Einfluss weiterer Geräte im Stromkreis (siehe Bürdenwerte in Kapitel "*Technische Daten*")

#### Anschlusskabel

Das Gerät wird mit handelsüblichem zweiadrigem Kabel ohne Abschirmung angeschlossen. Falls elektromagnetische Einstreuungen zu erwarten sind, die über den Prüfwerten der EN 61326-1 für industrielle Bereiche liegen, sollte abgeschirmtes Kabel verwendet werden.

Verwenden Sie Kabel mit rundem Querschnitt bei Geräten mit Gehäuse und Kabelverschraubung. Verwenden Sie eine zum Kabeldurchmesser passende Kabelverschraubung, um die Dichtwirkung der Kabelverschraubung (IP-Schutzart) sicher zu stellen.

Im HART-Multidropbetrieb empfehlen wir, generell abgeschirmtes Kabel zu verwenden.

#### Kabelverschraubungen

##### Metrische Gewinde

Bei Gerätegehäusen mit metrischen Gewinden sind die Kabelverschraubungen werkseitig eingeschraubt. Sie sind durch Kunststoffstopfen als Transportschutz verschlossen.

Sie müssen diese Stopfen vor dem elektrischen Anschluss entfernen.

##### NPT-Gewinde

Bei Gerätegehäusen mit selbstdichtenden NPT-Gewinden können die Kabelverschraubungen nicht werkseitig eingeschraubt werden. Die



freien Öffnungen der Kabeleinführungen sind deshalb als Transportschutz mit roten Staubschutzkappen verschlossen.

Sie müssen diese Schutzkappen vor der Inbetriebnahme durch zugelassene Kabelverschraubungen ersetzen oder mit geeigneten Blindstopfen verschließen.

Beim Kunststoffgehäuse muss die NPT-Kabelverschraubung bzw. das Conduit-Stahlrohr ohne Fett in den Gewindeinsatz geschraubt werden.

Maximales Anzugsmoment für alle Gehäuse siehe Kapitel "*Technische Daten*".

## Kabelschirmung und Erdung

Wenn geschirmtes Kabel erforderlich ist, empfehlen wir, die Kabelschirmung beidseitig auf Erdpotenzial zu legen. Im Sensor sollte die Kabelschirmung direkt an die innere Erdungsklemme angeschlossen werden. Die äußere Erdungsklemme am Gehäuse muss niederimpedant mit dem Erdpotenzial verbunden sein.



Bei Ex-Anlagen erfolgt die Erdung gemäß den Errichtungsvorschriften.

Bei Galvanikanlagen sowie bei Anlagen für kathodischen Korrosionsschutz ist zu berücksichtigen, dass erhebliche Potenzialunterschiede bestehen. Dies kann bei beidseitiger Schirmerdung zu unzulässig hohen Schirmströmen führen.



### Information:

Die metallischen Teile des Gerätes (Prozessanschluss, Messwertempfänger, Hüllrohr etc.) sind leitend mit der inneren und äußeren Erdungsklemme am Gehäuse verbunden. Diese Verbindung besteht entweder direkt metallisch oder bei Geräten mit externer Elektronik über die Abschirmung der speziellen Verbindungsleitung.

Angaben zu den Potenzialverbindungen innerhalb des Gerätes finden Sie in Kapitel "*Technische Daten*".

## 5.2 Anschließen

### Anschlussstechnik

Der Anschluss der Spannungsversorgung und des Signalausganges erfolgt über Federkraftklemmen im Gehäuse.

Die Verbindung zum Anzeige- und Bedienmodul bzw. zum Schnittstellenadapter erfolgt über Kontaktstifte im Gehäuse.



### Information:

Der Klemmenblock ist steckbar und kann von der Elektronik abgezogen werden. Hierzu Klemmenblock mit einem kleinen Schraubendreher anheben und herausziehen. Beim Wiederaufstecken muss er hörbar einrasten.

### Anschlusschritte

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Gehäusedeckel abschrauben
2. Evtl. vorhandenes Anzeige- und Bedienmodul durch leichtes Drehen nach links herausnehmen

## 5 An die Spannungsversorgung anschließen

3. Überwurfmutter der Kabelverschraubung lösen und Verschlussstopfen herausnehmen
4. Anschlusskabel ca. 10 cm (4 in) abmanteln, Aderenden ca. 1 cm (0.4 in) abisolieren
5. Kabel durch die Kabelverschraubung in den Sensor schieben

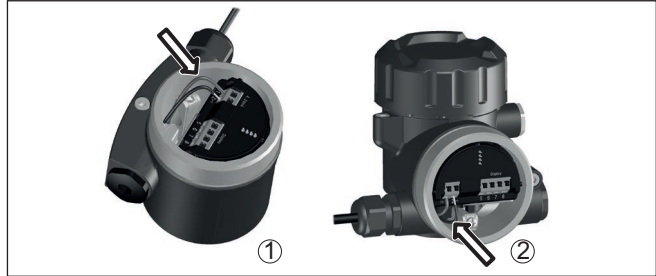


Abb. 8: Anschlusschritte 5 und 6

- 1 Einkammergehäuse
- 2 Zweikammergehäuse

6. Aderenden nach Anschlussplan in die Klemmen stecken

**Information:**

Feste Adern sowie flexible Adern mit Aderendhülsen werden direkt in die Klemmenöffnungen gesteckt. Bei flexiblen Adern ohne Endhülse mit einem kleinen Schraubendreher oben auf die Klemme drücken, die Klemmenöffnung wird freigegeben. Durch Lösen des Schraubendrehers werden die Klemmen wieder geschlossen.

Weitere Informationen zum max. Aderquerschnitt finden Sie unter "*Technische Daten - Elektromechanische Daten*".

7. Korrekten Sitz der Leitungen in den Klemmen durch leichtes Ziehen prüfen
8. Abschirmung an die innere Erdungsklemme anschließen, die äußere Erdungsklemme mit dem Potenzialausgleich verbinden
9. Überwurfmutter der Kabelverschraubung fest anziehen. Der Dichtring muss das Kabel komplett umschließen
10. Evtl. vorhandenes Anzeige- und Bedienmodul wieder aufsetzen
11. Gehäusedeckel verschrauben

Der elektrische Anschluss ist somit fertig gestellt.

### 5.3 Anschlussplan Einkammergehäuse



Die nachfolgende Abbildung gilt sowohl für die Nicht-Ex-, als auch für die Ex-ia-Ausführung.

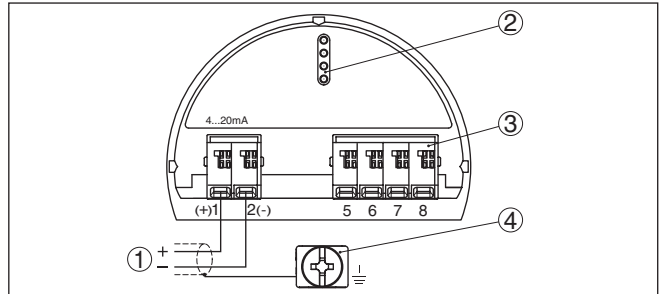
**Elektronik- und Anschlussraum**


Abb. 9: Elektronik- und Anschlussraum - Einkammergehäuse

- 1 Spannungsversorgung, Signalausgang
- 2 Für Anzeige- und Bedienmodul bzw. Schnittstellenadapter
- 3 Für externe Anzeige- und Bedieneinheit
- 4 Erdungsklemme zum Anschluss des Kabelschirms

**5.4 Anschlussplan Zweikammergehäuse**


Die nachfolgenden Abbildungen gelten sowohl für die Nicht-Ex-, als auch für die Ex-ia-Ausführung.

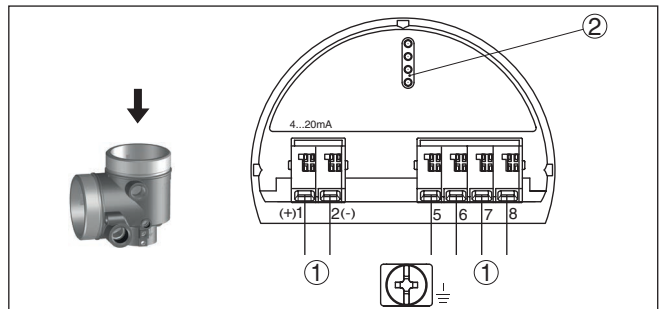
**Elektronikraum**


Abb. 10: Elektronikraum - Zweikammergehäuse

- 1 Interne Verbindung zum Anschlussraum
- 2 Für Anzeige- und Bedienmodul bzw. Schnittstellenadapter

## Anschlussraum

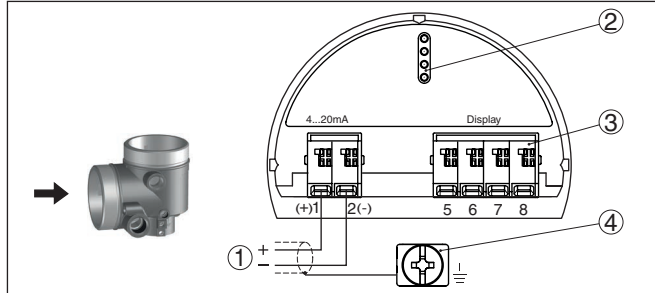


Abb. 11: Anschlussraum - Zweikammergehäuse

- 1 Spannungsversorgung, Signalausgang
- 2 Für Anzeige- und Bedienmodul bzw. Schnittstellenadapter
- 3 Für externe Anzeige- und Bedieneinheit
- 4 Erdungsklemme zum Anschluss des Kabelschirms

## 5.5 Einschaltphase

Nach dem Anschluss des Gerätes an die Spannungsversorgung bzw. nach Spannungswiederkehr führt das Gerät für ca. 30 s einen Selbsttest durch:

- Interne Prüfung der Elektronik
- Anzeige von Gerätetyp, Hard- und Softwareversion, Messstellenname auf Display
- Anzeige der Statusmeldung "F 105 Ermittle Messwert" auf Display
- Ausgangssignal springt auf den eingestellten Störstrom

Sobald ein plausibler Messwert gefunden ist, wird der zugehörige Strom auf der Signalleitung ausgegeben. Der Wert entspricht dem aktuellen Füllstand sowie den bereits durchgeführten Einstellungen, z. B. dem Werksabgleich.

## 6 In Betrieb nehmen mit dem Anzeige- und Bedienmodul

### 6.1 Anzeige- und Bedienmodul einsetzen

Das Anzeige- und Bedienmodul kann jederzeit in den Sensor eingesetzt und wieder entfernt werden. Dabei sind vier Positionen im 90°-Versatz wählbar. Eine Unterbrechung der Spannungsversorgung ist hierzu nicht erforderlich.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Gehäusedeckel abschrauben
2. Anzeige- und Bedienmodul in die gewünschte Position auf die Elektronik setzen und nach rechts bis zum Einrasten drehen
3. Gehäusedeckel mit Sichtfenster fest verschrauben

Der Ausbau erfolgt sinngemäß umgekehrt.

Das Anzeige- und Bedienmodul wird vom Sensor versorgt, ein weiterer Anschluss ist nicht erforderlich.



Abb. 12: Einsetzen des Anzeige- und Bedienmoduls beim Einkammergehäuse im Elektronikraum



Abb. 13: Einsetzen des Anzeige- und Bedienmoduls beim Zweikammergehäuse

- 1 Im Elektronikraum
- 2 Im Anschlussraum



**Hinweis:**

Falls Sie das Gerät mit einem Anzeige- und Bedienmodul zur ständigen Messwertanzeige nachrüsten wollen, ist ein erhöhter Deckel mit Sichtfenster erforderlich.

## 6.2 Bediensystem

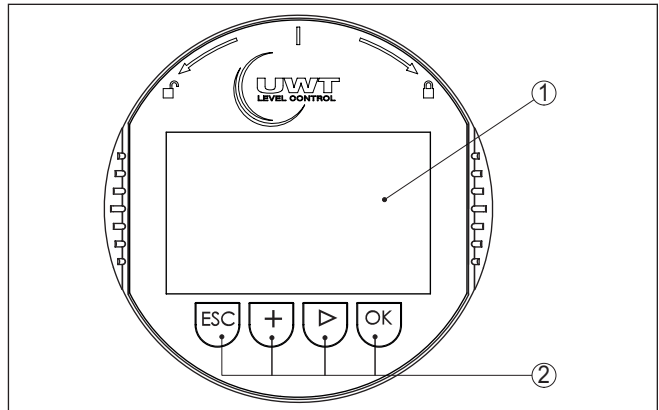


Abb. 14: Anzeige- und Bedienelemente

- 1 LC-Display
- 2 Bedientasten

### Tastenfunktionen

- **[OK]-Taste:**
  - In die Menüübersicht wechseln

- Ausgewähltes Menü bestätigen
- Parameter editieren
- Wert speichern
- **[<->]-Taste:**
  - Darstellung Messwert wechseln
  - Listeneintrag auswählen
  - Editierposition wählen
- **[+]-Taste:**
  - Wert eines Parameters verändern
- **[ESC]-Taste:**
  - Eingabe abbrechen
  - In übergeordnetes Menü zurückspringen

## Bediensystem

Sie bedienen den Sensor über die vier Tasten des Anzeige- und Bedienmoduls. Auf dem LC-Display werden die einzelnen Menüpunkte angezeigt. Die Funktion der einzelnen Tasten finden Sie in der vorhergehenden Darstellung.

Bei einmaligem Betätigen der **[+]**- und **[<->]**-Tasten ändert sich der editierte Wert bzw. der Cursor um eine Stelle. Bei Betätigen länger als 1 s erfolgt die Änderung fortlaufend.

Gleichzeitiges Betätigen der **[OK]**- und **[ESC]**-Tasten für mehr als 5 s bewirkt einen Rücksprung ins Grundmenü. Dabei wird die Menüsprache auf "Englisch" umgeschaltet.

Ca. 60 Minuten nach der letzten Tastenbetätigung wird ein automatischer Rücksprung in die Messwertanzeige ausgelöst. Dabei gehen die noch nicht mit **[OK]** bestätigten Werte verloren.

## Einschaltphase

Nach dem Einschalten führt der NivoGuide 3100 einen kurzen Selbsttest durch, dabei wird die Gerätesoftware überprüft.

Das Ausgangssignal gibt während der Einschaltphase eine Störmeldung aus.

Während des Startvorgangs werden auf dem Anzeige- und Bedienmodul folgende Informationen angezeigt:

- Gerätetyp
- Geräteiname
- Softwareversion (SW-Ver)
- Hardwareversion (HW-Ver)

## Messwertanzeige

Mit der Taste **[<->]** können Sie zwischen drei verschiedenen Anzeigemodi wechseln.

In der ersten Ansicht wird der ausgewählte Messwert in großer Schrift angezeigt.

In der zweiten Ansicht werden der ausgewählte Messwert und eine entsprechende Bargraph-Darstellung angezeigt.

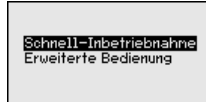
In der dritten Ansicht werden der ausgewählte Messwert sowie ein zweiter auswählbarer Wert, z. B. der Temperaturwert, angezeigt.



### 6.3 Parametrierung - Schnellinbetriebnahme

#### Schnellinbetriebnahme

Um den Sensor schnell und vereinfacht an die Messaufgabe anzupassen, wählen Sie im Startbild des Anzeige- und Bedienmoduls den Menüpunkt "Schnellinbetriebnahme".



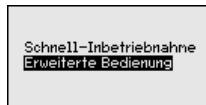
Die folgenden Schritte der Schnellinbetriebnahme sind auch in der "Erweiterten Bedienung" erreichbar.

- Geräteadresse
- Messstellenname
- Mediumtyp (optional)
- Anwendung
- Max.-Abgleich
- Min.-Abgleich
- Störsignalausblendung

Die Beschreibung der einzelnen Menüpunkte finden Sie nachfolgend in Kapitel "Parametrierung - Erweiterte Bedienung".

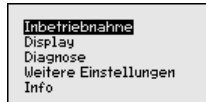
### 6.4 Parametrierung - Erweiterte Bedienung

Bei anwendungstechnisch anspruchsvollen Messstellen können Sie in der "Erweiterten Bedienung" weitergehende Einstellungen vornehmen.



#### Hauptmenü

Das Hauptmenü ist in fünf Bereiche mit folgender Funktionalität aufgeteilt:



**Inbetriebnahme:** Einstellungen, z. B. zu Messstellenname, Medium, Anwendung, Behälter, Abgleich, Signalausgang, Geräteeinheit, Störsignalausblendung, Linearisierungskurve

**Display:** Einstellungen z. B. zur Sprache, Messwertanzeige, Beleuchtung

**Diagnose:** Informationen z. B. zu Gerätestatus, Schleppzeiger, Messsicherheit, Simulation, Echokurve

**Weitere Einstellungen:** Reset, Datum/Uhrzeit, Reset, Kopierfunktion



**Info:** Geräte-Name, Hard- und Softwareversion, Kalibrierdatum, Gerätemerkmale

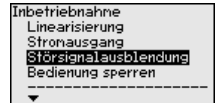
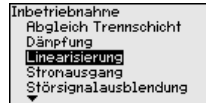
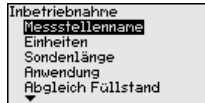


**Hinweis:**

Zur optimalen Einstellung der Messung sollten die einzelnen Untermenüpunkte im Hauptmenüpunkt "Inbetriebnahme" nacheinander ausgewählt und mit den richtigen Parametern versehen werden. Halten Sie die Reihenfolge möglichst ein.

Die Vorgehensweise wird nachfolgend beschrieben.

Folgende Untermenüpunkte sind verfügbar:



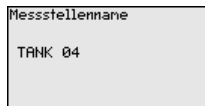
Die Untermenüpunkte sind nachfolgend beschrieben.

**Inbetriebnahme - Messstellename**

Hier können Sie einen passenden Messstellennamen vergeben. Drücken Sie die "OK"-Taste, um die Bearbeitung zu starten. Mit der "+"-Taste ändern Sie das Zeichen und mit "->"-Taste springen Sie eine Stelle weiter.

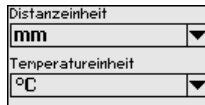
Sie können Namen mit maximal 19 Zeichen eingeben. Der Zeichenvorrat umfasst:

- Großbuchstaben von A ... Z
- Zahlen von 0 ... 9
- Sonderzeichen + / \_ Leerzeichen



**Inbetriebnahme - Einheiten**

In diesem Menüpunkt wählen Sie die Distanzeinheit und die Temperatureinheit.

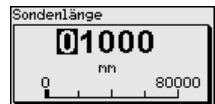
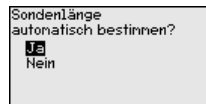


Bei den Distanzeinheiten können Sie aus m, mm und ft wählen. Bei den Temperatureinheiten können Sie aus °C, °F und K wählen.

**Inbetriebnahme - Sondenlänge**

In diesem Menüpunkt können Sie die Sondenlänge eingeben oder automatisch vom Sensorsystem ermitteln lassen.

Wenn Sie bei der Auswahl "Ja" auswählen, wird die Sondenlänge automatisch ermittelt. Wenn Sie "Nein" auswählen, können Sie die Sondenlänge manuell eingeben.



**Inbetriebnahme - Anwendung - Mediumtyp**

In diesem Menüpunkt können Sie auswählen, welchen Mediumtyp Sie messen wollen. Sie können wählen zwischen Flüssigkeit oder Schüttgut.



**Inbetriebnahme - Anwendung**

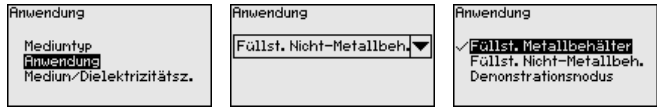
In diesem Menüpunkt können Sie die Anwendung auswählen. Sie können zwischen Füllstandmessung in metallischen und nichtmetallischen Behältern wählen.



**Hinweis:**

Die Auswahl der Anwendung hat großen Einfluss auf die weiteren Menüpunkte. Beachten Sie bei der weiteren Parametrierung, dass einzelne Menüpunkte nur optional vorhanden sind.

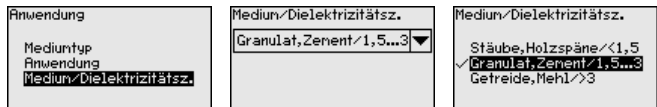
Sie haben die Möglichkeit, den Demonstrationsmodus zu wählen. Dieser Modus eignet sich ausschließlich für Test- und Vorführzwecke. In diesem Modus ignoriert der Sensor die Parameter der Anwendung und reagiert sofort auf jede Veränderung.



**Inbetriebnahme - Medium, Dielektrizitätszahl**

In diesem Menüpunkt können Sie den Mediumtyp (Medium) definieren.

Dieser Menüpunkt ist nur verfügbar, wenn Sie unter dem Menüpunkt "Anwendung" Füllstandmessung ausgewählt haben.

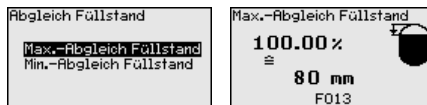


Sie können zwischen folgenden Mediumarten wählen:

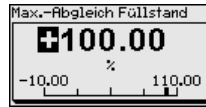
Dielektrizitätszahl	Mediumart	Beispiele
> 3	Getreide, Mehl	Getreide aller Art, Weizenmehl
1,5 ... 3	Granulat, Zement	Kalk, Gips, Zement
< 1,5	Stäube, Holzspäne	Holzspäne, Sägemehl

**Inbetriebnahme - Max.-Abgleich Füllstand**

In diesem Menüpunkt können Sie den Max.-Abgleich für den Füllstand eingeben.



Den gewünschten Prozentwert mit **[+]** einstellen und mit **[OK]** speichern.

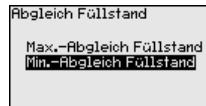


Geben Sie zum Prozentwert den passenden Distanzwert in Meter für den vollen Behälter ein. Die Distanz bezieht sich auf die Sensorbezugsebene (Dichtfläche des Prozessanschlusses). Beachten Sie dabei, dass der maximale Füllstand unterhalb der Blockdistanz liegen muss.



### Inbetriebnahme - Min.-Abgleich Füllstand

In diesem Menüpunkt können Sie den Min.-Abgleich für den Füllstand eingeben.



Stellen Sie den gewünschten Prozentwert mit **[+]** ein und speichern mit **[OK]**.

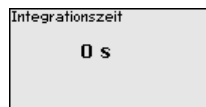


Geben Sie zum Prozentwert den passenden Distanzwert in Meter für den leeren Behälter ein (z. B. Distanz vom Flansch bis zum Sondenende). Die Distanz bezieht sich auf die Sensorbezugsebene (Dichtfläche des Prozessanschlusses).



### Inbetriebnahme - Dämpfung

Zur Dämpfung von prozessbedingten Messwertschwankungen stellen Sie in diesem Menüpunkt eine Integrationszeit von 0 ... 999 s ein.



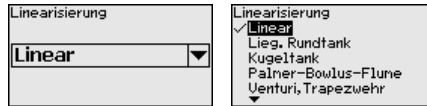
Die Werkseinstellung ist eine Dämpfung von 0 s.

### Inbetriebnahme - Linearisierung

Eine Linearisierung ist bei allen Behältern erforderlich, bei denen das Behältervolumen nicht linear mit der Füllstandhöhe ansteigt - z. B. bei einem liegenden Rundtank oder Kugeltank, wenn die Anzeige oder Ausgabe des Volumens gewünscht ist. Für diese Behälter sind

entsprechende Linearisierungskurven hinterlegt. Sie geben das Verhältnis zwischen prozentualer Füllstandhöhe und dem Behältervolumen an.

Die Linearisierung gilt für die Messwertanzeige und den Stromausgang. Durch Aktivierung der passenden Kurve wird das prozentuale Behältervolumen korrekt angezeigt. Falls das Volumen nicht in Prozent, sondern beispielsweise in Liter oder Kilogramm angezeigt werden soll, kann zusätzlich eine Skalierung im Menüpunkt "Display" eingestellt werden.



### Warnung:

Wird eine Linearisierungskurve gewählt, so ist das Messsignal nicht mehr zwangsweise linear zur Füllhöhe. Dies ist vom Anwender insbesondere bei der Einstellung des Schaltpunktes am Grenzsinalgeber zu berücksichtigen.

Im Folgenden müssen Sie die Werte für Ihren Behälter eingeben, z. B. die Behälterhöhe und die Stutzenkorrektur.

Geben Sie bei unlinearen Behälterformen die Behälterhöhe und die Stutzenkorrektur ein.

Bei der Behälterhöhe müssen Sie die Gesamthöhe des Behälters eingeben.

Bei der Stutzenkorrektur müssen Sie die Höhe des Stutzens oberhalb der Behälteroberkante eingeben. Wenn der Stutzen tiefer liegt als die Behälteroberkante, kann dieser Wert auch negativ sein.

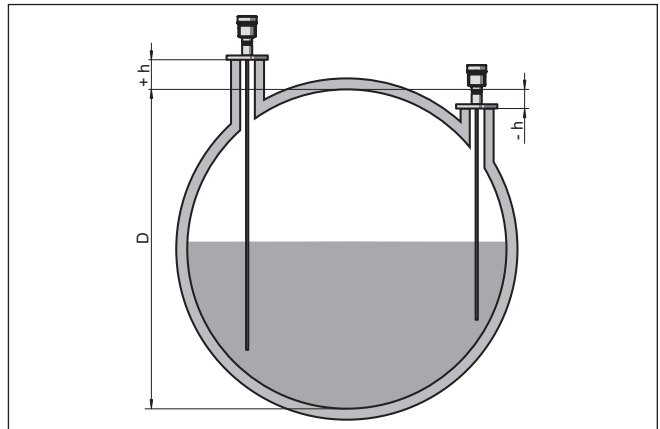


Abb. 15: Behälterhöhe und Stutzenkorrekturwert

$D$  Behälterhöhe

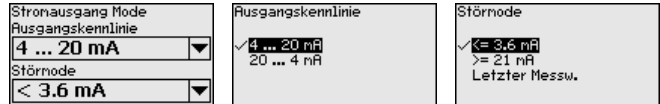
$+h$  Positiver Stutzenkorrekturwert

$-h$  Negativer Stutzenkorrekturwert



### Inbetriebnahme - Stromausgang Mode

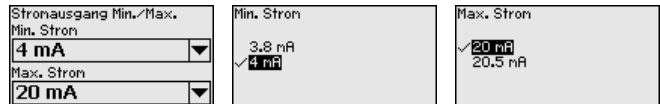
Im Menüpunkt "Stromausgang Mode" legen Sie die Ausgangskennlinie und das Verhalten des Stromausganges bei Störungen fest.



Die Werkseinstellung ist Ausgangskennlinie 4 ... 20 mA, der Störmode < 3,6 mA.

### Inbetriebnahme - Stromausgang Min./Max.

Im Menüpunkt "Stromausgang Min./Max." legen Sie das Verhalten des Stromausganges im Betrieb fest.



Die Werkseinstellung ist Min.-Strom 3,8 mA und Max.-Strom 20,5 mA.

### Inbetriebnahme - Störsignalausblendung

Folgende Gegebenheiten verursachen Störreflexionen und können die Messung beeinträchtigen:

- Hohe Stutzen
- Behältereinbauten, wie Verstrebungen
- Leitbleche etc.



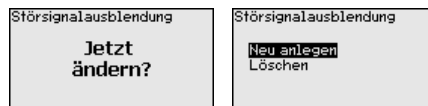
#### Hinweis:

Eine Störsignalausblendung ist nur bei Flüssigkeitsanwendungen empfehlenswert.

Eine Störsignalausblendung erfasst, markiert und speichert diese Störsignale, damit sie für die Füllstandmessung nicht mehr berücksichtigt werden.

Dies sollte bei möglichst geringem Füllstand erfolgen, damit alle evtl. vorhandenen Störreflexionen erfasst werden können.

Gehen Sie wie folgt vor:



Geben Sie die tatsächliche Distanz vom Sensor bis zur Oberfläche des Mediums ein.



Alle in diesem Bereich vorhandenen Störsignale werden nun vom Sensor erfasst und abgespeichert.

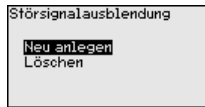
Beachten Sie, dass bei bedeckter Messsonde nur Störsignale im unbedeckten Bereich der Messsonde erfasst werden.



#### Hinweis:

Überprüfen Sie die Distanz zur Füllgutoberfläche, da bei einer falschen (zu großen) Angabe der aktuelle Füllstand als Störsignal abgespeichert wird. Somit kann in diesem Bereich der Füllstand nicht mehr erfasst werden.

Ist im Sensor bereits eine Störsignalausblendung angelegt worden, so erscheint bei Anwahl "Störsignalausblendung" folgendes Menüfenster:



Das Gerät führt automatisch eine Störsignalausblendung durch, sobald die Messsonde unbedeckt ist. Die Störsignalausblendung wird dabei jedesmal aktualisiert.

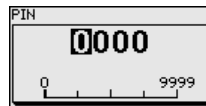
Der Menüpunkt "Löschen" dient dazu, eine bereits angelegte Störsignalausblendung komplett zu löschen. Dies ist sinnvoll, wenn die angelegte Störsignalausblendung nicht mehr zu den messtechnischen Gegebenheiten des Behälters passt.

### Inbetriebnahme - Bedienung sperren/freigeben

Im Menüpunkt "Bedienung sperren/freigeben" schützen Sie die Sensorparameter vor unerwünschten oder unbeabsichtigten Änderungen. Die PIN wird dabei dauerhaft aktiviert/deaktiviert.

Bei aktiver PIN sind nur noch folgende Bedienfunktionen ohne PIN-Eingabe möglich:

- Menüpunkte anwählen und Daten anzeigen
- Daten aus Sensor in das Anzeige- und Bedienmodul einlesen



#### Vorsicht:

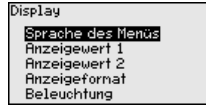
Die PIN im Auslieferungszustand lautet **0000**.

Rufen Sie unsere Serviceabteilung an, falls Sie die PIN geändert und vergessen haben.

### Display

Im Hauptmenüpunkt "Display" sollten zur optimalen Einstellung der Displayoptionen die einzelnen Untermenüpunkte nacheinander ausgewählt und mit den richtigen Parametern versehen werden. Die Vorgehensweise wird nachfolgend beschrieben.

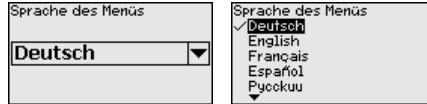
Folgende Untermenüpunkte sind verfügbar:



Die Untermenüpunkte sind nachfolgend beschrieben.

### Display - Sprache des Menüs

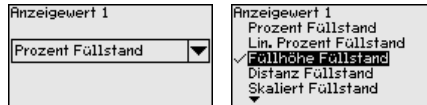
Dieser Menüpunkt ermöglicht Ihnen die Einstellung der gewünschten Landessprache.



Der Sensor ist im Auslieferungszustand auf Englisch eingestellt.

### Display - Anzeigewert 1

In diesem Menüpunkt definieren Sie die Anzeige des Messwertes auf dem Display. Dabei können Sie zwei verschiedene Messwerte anzeigen. In diesem Menüpunkt definieren Sie den Messwert 1.



Die Werkseinstellung für den Anzeigewert 1 ist "Füllhöhe Füllstand".

### Display - Anzeigewert 2

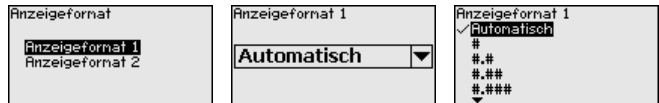
In diesem Menüpunkt definieren Sie die Anzeige des Messwertes auf dem Display. Dabei können Sie zwei verschiedene Messwerte anzeigen. In diesem Menüpunkt definieren Sie den Messwert 2.



Die Werkseinstellung für den Anzeigewert 2 ist die Elektroniktemperatur.

### Display - Anzeigeformat

In diesem Menüpunkt definieren Sie das Anzeigeformat des Messwertes auf dem Display. Sie können für die zwei verschiedenen Anzeigewerte unterschiedliche Anzeigeformate festlegen. Sie können damit definieren, mit wievielen Nachkommastellen der Messwert auf dem Display angezeigt wird.



Die Werkseinstellung für das Anzeigeformat ist "Automatisch".

### Display - Beleuchtung

Die integrierte Hintergrundbeleuchtung ist über das Bedienmenü abschaltbar. Die Funktion ist von der Höhe der Betriebsspannung abhängig, siehe "Technische Daten".

Zur Erhaltung der Gerätefunktion wird die Beleuchtung bei nicht ausreichender Spannungsversorgung vorübergehend abgeschaltet.

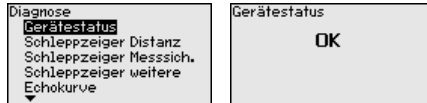


Im Auslieferungszustand ist die Beleuchtung eingeschaltet.

### Diagnose - Gerätestatus

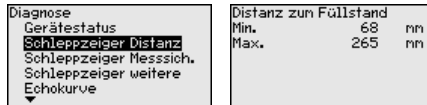
In diesem Menüpunkt wird der Gerätestatus angezeigt.

Wenn das Gerät eine Störmeldung ausgibt, können Sie an dieser Stelle detaillierte Informationen zur Störungsursache bekommen.

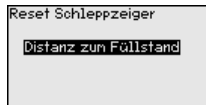


### Diagnose - Schleppzeiger Distanz

Im Sensor werden der jeweils minimale und maximale Messwert gespeichert. Im Menüpunkt "Schleppzeiger Distanz" werden die beiden Werte angezeigt.



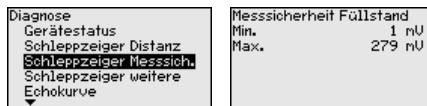
In einem weiteren Fenster können Sie den Schleppzeigerwert zurücksetzen.



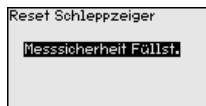
### Diagnose - Schleppzeiger Messsicherheit

Im Sensor werden der jeweils minimale und maximale Messwert gespeichert. Im Menüpunkt "Schleppzeiger Messsicherheit" werden die beiden Werte angezeigt.

Die Messung kann durch die Prozessbedingungen beeinflusst werden. In diesem Menüpunkt wird die Messsicherheit der Füllstandmessung in mV angezeigt. Je höher der Wert ist, desto sicherer funktioniert die Messung.



In einem weiteren Fenster können Sie den Schleppzeigerwert zurücksetzen.

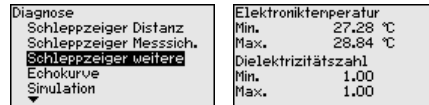


### Diagnose - Schleppzeiger Weitere

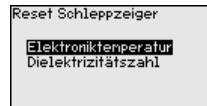
Im Sensor werden der jeweils minimale und maximale Messwert gespeichert. Im Menüpunkt "Schleppzeiger Weitere" werden die Werte angezeigt.



In diesem Menüpunkt können Sie die Schleppzeigerwerte der Elektroniktemperatur sowie der Dielektrizitätszahl anzeigen.



In einem weiteren Fenster können Sie für beide Schleppzeigerwerte separat ein Reset durchführen.

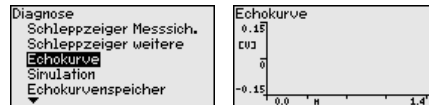


### Information:

Wenn einer der Anzeigewerte blinkt, liegt aktuell kein gültiger Wert vor.

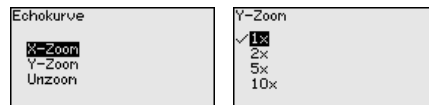
## Diagnose - Echokurve

Der Menüpunkt "Echokurve" stellt die Signalstärke der Echos über den Messbereich in V dar. Die Signalstärke ermöglicht eine Beurteilung der Qualität der Messung.



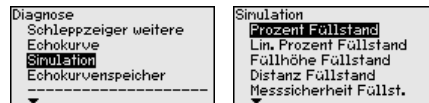
Mit den folgenden Funktionen können Sie Teilbereiche der Echokurve vergrößern.

- "X-Zoom": Lupenfunktion für die Messentfernung
- "Y-Zoom": 1-, 2-, 5- und 10-fache Vergrößerung des Signals in "V"
- "Unzoom": Rücksetzen der Darstellung auf den Nennmessbereich mit einfacher Vergrößerung

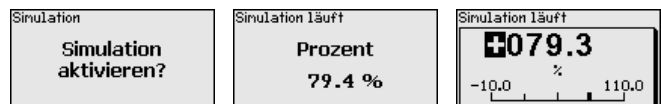


## Diagnose - Simulation

In diesem Menüpunkt simulieren Sie Messwerte über den Stromausgang. Damit lässt sich der Signalweg, z. B. über nachgeschaltete Anzeigegeräte oder die Eingangskarte des Leitsystems testen.



Wählen Sie die gewünschte Simulationsgröße aus und stellen Sie den gewünschten Zahlenwert ein.





**Vorsicht:**

Bei laufender Simulation wird der simulierte Wert als 4 ... 20 mA-Stromwert und als digitales HART-Signal ausgegeben.

Um die Simulation zu deaktivieren, drücken Sie die **[ESC]**-Taste.



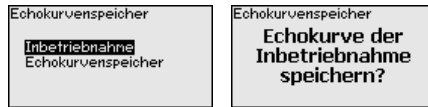
**Information:**

60 Minuten nach Aktivierung der Simulation wird die Simulation automatisch abgebrochen.

**Diagnose - Echokurvenspeicher**

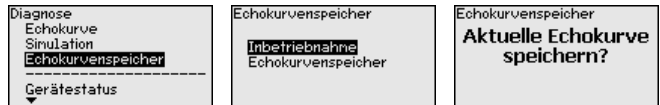
Mit dem Menüpunkt "Inbetriebnahme" können Sie die Echokurve zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme zu speichern. Generell ist dies empfehlenswert, zur Nutzung der Asset-Management-Funktionalität sogar erforderlich. Die Speicherung sollte bei möglichst geringem Füllstand erfolgen.

Damit können Sie Signalveränderungen über die Betriebszeit erkennen.



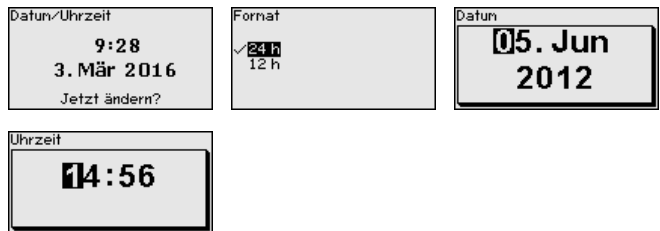
Die Funktion "Echokurvenspeicher" ermöglicht, Echokurven der Messung zu speichern.

Unter dem Unter-Menüpunkt "Echokurvenspeicher" können Sie die aktuelle Echokurve speichern.



**Weitere Einstellungen - Datum/Uhrzeit**

In diesem Menüpunkt wird die interne Uhr des Sensors eingestellt.



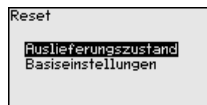
**Weitere Einstellungen - Reset**

Bei einem Reset werden bestimmte vom Anwender durchgeführte Parametereinstellungen zurückgesetzt.



**Hinweis:**

Nach diesem Menüfenster wird der Resetvorgang durchgeführt. Es folgt keine weitere Sicherheitsabfrage.



Folgende Resetfunktionen stehen zur Verfügung:

**Auslieferungszustand:** Wiederherstellen der Parametereinstellungen zum Zeitpunkt der Auslieferung werkseitig inkl. der auftragsspezifischen Einstellungen. Eine angelegte Störsignalausblendung, frei programmierte Linearisierungskurve sowie der Messwertspeicher werden gelöscht.

**Basiseinstellungen:** Zurücksetzen der Parametereinstellungen inkl. Spezialparameter auf die Defaultwerte des jeweiligen Gerätes. Eine angelegte Störsignalausblendung, frei programmierte Linearisierungskurve sowie der Messwertspeicher werden gelöscht.

Die folgende Tabelle zeigt die Defaultwerte des Gerätes. Je nach Geräteausführung oder Anwendung sind nicht alle Menüpunkte verfügbar bzw. unterschiedlich belegt:

### Menü - Inbetriebnahme

Menü	Menüpunkt	Defaultwert
Inbetriebnahme	Bedienung sperren	Freigegeben
	Messstellename	Sensor
	Einheiten	Distanzeinheit: auftragsspezifisch Temperatureinheit: auftragsspezifisch
	Sondenlänge	Länge der Messsonde werkseitig
	Mediumtyp	Schüttgut
	Anwendung	Füllstand im Metallbehälter
	Medium, Dielektrizitätszahl	Getreide, Mehl, Sand / > 3
	Überlagerte Gasphase	Ja
Inbetriebnahme	Max.-Abgleich - Füllstand	100 %
	Max.-Abgleich - Füllstand	Distanz: 0,000 m(d) - Blockdistanzen beachten
	Min.-Abgleich - Füllstand	0 %
	Min.-Abgleich - Füllstand	Distanz: Sondenlänge - Blockdistanzen beachten
Inbetriebnahme	Integrationszeit - Füllstand	0,0 s
	Linearisierungstyp	Linear
	Linearisierung - Stutzenkorrektur	0 mm
	Linearisierung - Behälterhöhe	Sondenlänge
Inbetriebnahme	Skalierungsgröße - Füllstand	Volumen in l
	Skalierungseinheit - Füllstand	Liter
	Skalierungsformat - Füllstand	Ohne Nachkommastellen
	Skalierung Füllstand - 100 % entspricht	100
	Skalierung Füllstand - 0 % entspricht	0

Menü	Menüpunkt	Defaultwert
Inbetriebnahme	Stromausgang Ausgangsgröße Erste HART-Variable (PV)	Lin.-Prozent - Füllstand
	Stromausgang - Ausgangskennlinie	0 ... 100 % entspricht 4 ... 20 mA
	Stromausgang - Verhalten bei Störung	≤ 3,6 mA
	Stromausgang - Min.	3,8 mA
	Stromausgang - Max.	20,5 mA
	Stromausgang 2 - Ausgangsgröße Zweite HART-Variable (SV)	Distanz - Füllstand
	Stromausgang 2 - Ausgangskennlinie	0 ... 100 % entspricht 4 ... 20 mA
	Stromausgang 2 - Verhalten bei Störung	≤ 3,6 mA
	Stromausgang - Min.	3,8 mA
	Stromausgang - Max.	20,5 mA
	Inbetriebnahme	Dritte HART-Variable (TV)
Vierte HART-Variable (QV)		Elektroniktemperatur

### Menü - Display

Menü	Menüpunkt	Defaultwert
Display	Sprache	Ausgewählte Sprache
	Anzeigewert 1	Füllhöhe Füllstand
	Anzeigewert 2	Elektroniktemperatur
	Anzeigeformat 1	Automatisch
	Anzeigeformat 2	Automatisch
	Beleuchtung	Eingeschaltet

### Menü - Weitere Einstellungen

Menü	Menüpunkt	Defaultwert
Weitere Einstellungen	PIN	0000
	Datum	Aktuelles Datum
	Uhrzeit	Aktuelle Uhrzeit
	Uhrzeit - Format	24 Stunden
	Sondentyp	Gerätespezifisch

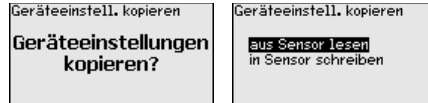
### Weitere Einstellungen - Geräteeinstellungen kopieren

Mit dieser Funktion werden Geräteeinstellungen kopiert. Folgende Funktionen stehen zur Verfügung:

- Aus Sensor lesen: Daten aus dem Sensor auslesen und in das Anzeige- und Bedienmodul speichern
- In Sensor schreiben: Daten aus dem Anzeige- und Bedienmodul zurück in den Sensor speichern

Folgende Daten bzw. Einstellungen der Bedienung des Anzeige- und Bedienmoduls werden hierbei gespeichert:

- Alle Daten der Menüs "Inbetriebnahme" und "Display"
- Im Menü "Weitere Einstellungen" die Punkte "Reset, Datum/Uhrzeit"
- Spezialparameter



Die kopierten Daten werden in einem EEPROM-Speicher im Anzeige- und Bedienmodul dauerhaft gespeichert und bleiben auch bei Spannungsausfall erhalten. Sie können von dort aus in einen oder mehrere Sensoren geschrieben oder zur Datensicherung für einen eventuellen Elektronikaustausch aufbewahrt werden.



#### Hinweis:

Vor dem Speichern der Daten in den Sensor wird geprüft, ob die Daten zum Sensor passen. Falls die Daten nicht passen, so erfolgt eine Fehlermeldung bzw. wird die Funktion blockiert. Beim Schreiben der Daten in den Sensor wird angezeigt, von welchem Gerätetyp die Daten stammen und welche TAG-Nr. dieser Sensor hatte.

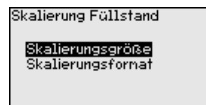


#### Tipp:

Wir empfehlen, die Geräteeinstellungen zu speichern. Bei einem eventuell notwendigen Elektronikaustausch erleichtern die gespeicherten Parametrierdaten den Vorgang.

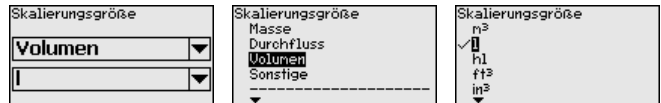
### Weitere Einstellungen - Skalierung Füllstand

Da die Skalierung sehr umfangreich ist, wurde die Skalierung des Füllstandwertes in zwei Menüpunkte aufgeteilt.

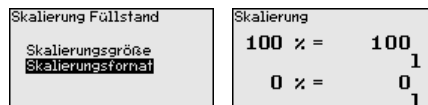


### Weitere Einstellungen - Skalierung Füllstand - Skalierungsgröße

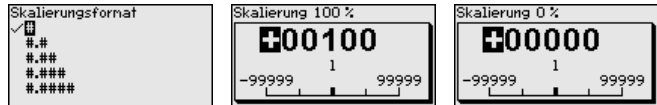
Im Menüpunkt "Skalierungsgröße" definieren Sie die Skalierungsgröße und die Skalierungseinheit für den Füllstandwert auf dem Display, z. B. Volumen in l.



### Weitere Einstellungen - Skalierung Füllstand - Skalierungsformat

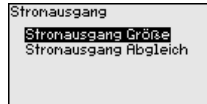


Im Menüpunkt "Skalierungsformat" definieren Sie das Skalierungsformat auf dem Display und die Skalierung des Füllstand-Messwertes für 0 % und 100 %.



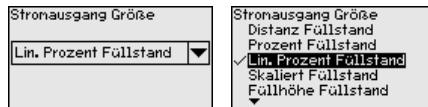
**Weitere Einstellungen - Stromausgang**

Da die Skalierung sehr umfangreich ist, wurde die Skalierung des Füllstandwertes in zwei Menüpunkte aufgeteilt.



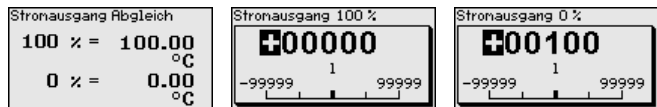
**Weitere Einstellungen - Stromausgang - Stromausgang Größe**

Im Menüpunkt "Stromausgang Größe" legen Sie fest, auf welche Messgröße sich der Stromausgang bezieht.



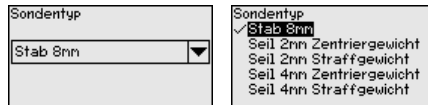
**Weitere Einstellungen - Stromausgang - Stromausgang Abgleich**

Im Menüpunkt "Stromausgang Abgleich" können Sie dem Stromausgang einen entsprechenden Messwert zuordnen.



**Weitere Einstellungen - Sondentyp**

In diesem Menüpunkt können Sie die Art und die Größe Ihrer Messsonde aus einer Liste aller möglichen Messsonden auswählen. Dies ist erforderlich, um die Elektronik optimal an die Messsonde anzupassen.



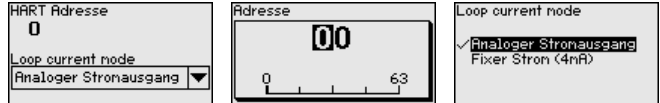
**Weitere Einstellungen - HART-Betriebsart**

Der Sensor bietet die HART-Betriebsarten "Analoger Stromausgang" und "Fixer Strom (4 mA)". In diesem Menüpunkt legen Sie die HART-Betriebsart fest und geben die Adresse bei Multidrop-Betrieb an.

In der Betriebsart "Fixer Stromausgang" können bis zu 63 Sensoren an einer Zweidrahtleitung betrieben werden (Multidrop-Betrieb). Jedem Sensor muss eine Adresse zwischen 0 und 63 zugeordnet werden.

Wenn Sie die Funktion "Analoger Stromausgang" auswählen und gleichzeitig eine Adressnummer eingeben, können Sie auch im Multidrop-Betrieb ein 4 ... 20 mA-Signal ausgeben.

Bei der Betriebsart "Fixer Strom (4 mA)" wird unabhängig vom aktuellen Füllstand ein festes 4 mA-Signal ausgegeben.



Die Werkseinstellung ist "Analoger Stromausgang" und die Adresse 00.

### Weitere Einstellungen - Spezialparameter

In diesem Menüpunkt gelangen Sie in einen geschützten Bereich, um Spezialparameter einzugeben. In seltenen Fällen können einzelne Parameter verändert werden, um den Sensor an besondere Anforderungen anzupassen.

Ändern Sie die Einstellungen der Spezialparameter nur nach Rücksprache mit unseren Servicemitarbeitern.



### Info - Gerätename

In diesem Menü lesen Sie den Gerätenamen und die Geräteseriennummer aus.

### Info - Geräteversion

In diesem Menüpunkt wird die Hard- und Softwareversion des Sensors angezeigt.



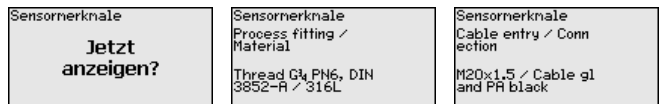
### Info - Werkskalibrierdatum

In diesem Menüpunkt wird das Datum der werkseitigen Kalibrierung des Sensors sowie das Datum der letzten Änderung von Sensorparametern über das Anzeige- und Bedienmodul angezeigt.



### Info - Sensormerkmale

In diesem Menüpunkt werden Merkmale des Sensors wie Zulassung, Prozessanschluss, Dichtung, Messbereich, Elektronik, Gehäuse und weitere angezeigt.



Beispiele für angezeigte Sensormerkmale.

## 6.5 Sicherung der Parametrierdaten

Es wird empfohlen, die eingestellten Daten zu notieren, z. B. in dieser Betriebsanleitung und anschließend zu archivieren. Sie stehen damit für mehrfache Nutzung bzw. für Servicezwecke zur Verfügung.

Auf Papier

**Im Anzeige- und Bedienmodul**

Ist das Gerät mit einem Anzeige- und Bedienmodul ausgestattet, so können die Parametrierdaten darin gespeichert werden. Die Vorgehensweise wird im Menüpunkt "*Geräteeinstellungen kopieren*" beschrieben.



## 7 Diagnose und Service

### 7.1 Instandhalten

#### Wartung

Bei bestimmungsgemäßer Verwendung ist im Normalbetrieb keine besondere Wartung erforderlich.

#### Reinigung

Die Reinigung trägt dazu bei, dass Typschild und Markierungen auf dem Gerät sichtbar sind.

Beachten Sie hierzu folgendes:

- Nur Reinigungsmittel verwenden, die Gehäuse, Typschild und Dichtungen nicht angreifen
- Nur Reinigungsmethoden einsetzen, die der Geräteschutzart entsprechen

### 7.2 Statusmeldungen

Das Gerät verfügt über eine Selbstüberwachung und Diagnose nach NE 107 und VDI/VDE 2650. Zu den in den folgenden Tabellen angegebenen Statusmeldungen sind detailliertere Fehlermeldungen unter dem Menüpunkt "Diagnose" via Anzeige- und Bedienmodul ersichtlich.

#### Statusmeldungen

Die Statusmeldungen sind in folgende Kategorien unterteilt:

- Ausfall
- Funktionskontrolle
- Außerhalb der Spezifikation
- Wartungsbedarf

und durch Piktogramme verdeutlicht:

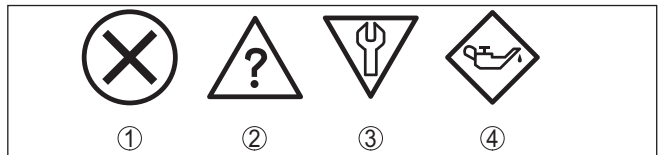


Abb. 16: Piktogramme der Statusmeldungen

- 1 Ausfall (Failure) - rot
- 2 Außerhalb der Spezifikation (Out of specification) - gelb
- 3 Funktionskontrolle (Function check) - orange
- 4 Wartungsbedarf (Maintenance) - blau

**Ausfall (Failure):** Aufgrund einer erkannten Funktionsstörung im Gerät gibt das Gerät eine Störmeldung aus.

Diese Statusmeldung ist immer aktiv. Eine Deaktivierung durch den Anwender ist nicht möglich.

**Funktionskontrolle (Function check):** Am Gerät wird gearbeitet, der Messwert ist vorübergehend ungültig (z. B. während der Simulation).

Diese Statusmeldung ist per Default inaktiv.

**Außerhalb der Spezifikation (Out of specification):** Der Messwert ist unsicher, da die Gerätespezifikation überschritten ist (z. B. Elektroniktemperatur).

Diese Statusmeldung ist per Default inaktiv.

**Wartungsbedarf (Maintenance):** Durch externe Einflüsse ist die Gerätefunktion eingeschränkt. Die Messung wird beeinflusst, der Messwert ist noch gültig. Gerät zur Wartung einplanen, da Ausfall in absehbarer Zeit zu erwarten ist (z. B. durch Anhaftungen).

Diese Statusmeldung ist per Default inaktiv.

**Failure**

Code Textmeldung	Ursache	Beseitigung	DevSpec State in CMD 48
F013 Kein Messwert vorhanden	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sensor detektiert während des Betriebes kein Echo</li> <li>● Prozessbaugruppe bzw. Messsonde verschmutzt oder defekt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Montage und/oder Parametrierung prüfen bzw. korrigieren</li> <li>● Prozessbaugruppe bzw. Messsonde reinigen oder austauschen</li> </ul>	Bit 0 von Byte 0 ... 5
F017 Abgleichspanne zu klein	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Abgleich nicht innerhalb der Spezifikation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Abgleich entsprechend der Grenzwerte ändern (Differenz zwischen Min. und Max. <math>\geq 10</math> mm)</li> </ul>	Bit 1 von Byte 0 ... 5
F025 Fehler in der Linearisierungstabelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Stützstellen sind nicht stetig steigend, z. B. unlogische Wertepaare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Werte der Linearisierungstabelle prüfen</li> <li>● Linearisierungstabelle löschen/neu anlegen</li> </ul>	Bit 2 von Byte 0 ... 5
F036 Keine lauffähige Software	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fehlgeschlagenes oder abgebrochenes Softwareupdate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Softwareupdate wiederholen</li> <li>● Elektronikausführung prüfen</li> <li>● Elektronik austauschen</li> <li>● Gerät zur Reparatur einschicken</li> </ul>	Bit 3 von Byte 0 ... 5
F040 Fehler in der Elektronik	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hardwaredefekt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Elektronik austauschen</li> <li>● Gerät zur Reparatur einschicken</li> </ul>	Bit 4 von Byte 0 ... 5
F041 Sondenverlust	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Messsonde mechanisch defekt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Messsonde überprüfen und gegebenenfalls austauschen</li> </ul>	Bit 13 von Byte 0 ... 5
F080 Allgemeiner Softwarefehler	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Allgemeiner Softwarefehler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Betriebsspannung kurzzeitig trennen</li> </ul>	Bit 5 von Byte 0 ... 5
F105 Messwert wird ermittelt	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Gerät befindet sich noch in der Einschaltphase, der Messwert konnte noch nicht ermittelt werden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ende der Einschaltphase abwarten</li> <li>● Dauer je nach Ausführung und Parametrierung max. 5 min.</li> </ul>	Bit 6 von Byte 0 ... 5
F260 Fehler in der Kalibrierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fehler in der im Werk durchgeführten Kalibrierung</li> <li>● Fehler im EEPROM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Elektronik austauschen</li> <li>● Gerät zur Reparatur einschicken</li> </ul>	Bit 8 von Byte 0 ... 5

Code Textmeldung	Ursache	Beseitigung	DevSpec State in CMD 48
F261 Fehler in der Geräteeinstellung	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fehler bei der Inbetriebnahme</li> <li>● Fehler beim Ausführen eines Resets</li> <li>● Störsignalausblendung fehlerhaft</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reset durchführen</li> <li>● Inbetriebnahme wiederholen</li> </ul>	Bit 9 von Byte 0 ... 5
F264 Einbau-/ Inbetriebnahmefehler	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fehler bei der Inbetriebnahme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Montage und/oder Parametrierung prüfen bzw. korrigieren</li> <li>● Sondenlänge prüfen</li> </ul>	Bit 10 von Byte 0 ... 5
F265 Messfunktion gestört	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sensor führt keine Messung mehr durch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reset durchführen</li> <li>● Betriebsspannung kurzzeitig trennen</li> </ul>	Bit 11 von Byte 0 ... 5
F267 No executable sensor software	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sensor kann nicht starten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Elektronik austauschen</li> <li>● Gerät zur Reparatur einsenden</li> </ul>	Keine Kommunikation möglich

Tab. 5: Fehlercodes und Textmeldungen, Hinweise zur Ursache und Beseitigung

### Function check

Code Textmeldung	Ursache	Beseitigung	DevSpec State in CMD 48
C700 Simulation aktiv	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Eine Simulation ist aktiv</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Simulation beenden</li> <li>● Automatisches Ende nach 60 Minuten abwarten</li> </ul>	"Simulation Active" in "Standardized Status 0"

Tab. 6: Fehlercodes und Textmeldungen, Hinweise zur Ursache und Beseitigung

### Out of specification

Code Textmeldung	Ursache	Beseitigung	DevSpec State in CMD 48
S600 Unzulässige Elektroniktemperatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Temperatur der Auswertelektronik im nicht spezifizierten Bereich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Umgebungstemperatur prüfen</li> <li>● Elektronik isolieren</li> <li>● Gerät mit höherem Temperaturbereich einsetzen</li> </ul>	Bit 8 von Byte 14 ... 24
S601 Überfüllung	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Füllstandecho im Nahbereich verschwunden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Füllstand reduzieren</li> <li>● 100 %-Abgleich: Wert vergrößern</li> <li>● Montagestutzen überprüfen</li> <li>● Evtl. vorhandene Störsignale im Nahbereich beseitigen</li> <li>● Koaxialmesssonde einsetzen</li> </ul>	Bit 9 von Byte 14 ... 24
S602 Füllstand innerhalb Suchbereich Kompensationsecho	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kompensationsecho vom Medium überdeckt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 100 %-Abgleich: Wert vergrößern</li> </ul>	Bit 10 von Byte 14 ... 24

Code Textmeldung	Ursache	Beseitigung	DevSpec State in CMD 48
S603 Unzulässige Betriebsspannung	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Betriebsspannung unterhalb des spezifizierten Bereichs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Elektrischen Anschluss prüfen</li> <li>● Ggf. Betriebsspannung erhöhen</li> </ul>	Bit 11 von Byte 14 ... 24

Tab. 7: Fehlercodes und Textmeldungen, Hinweise zur Ursache und Beseitigung

**Maintenance**

Code Textmeldung	Ursache	Beseitigung	DevSpec State in CMD 48
M500 Fehler im Auslieferungszustand	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Beim Reset auf Auslieferungszustand konnten die Daten nicht wiederhergestellt werden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reset wiederholen</li> <li>● XML-Datei mit Sensordaten in Sensor laden</li> </ul>	Bit 0 von Byte 14 ... 24
M501 Fehler in der nicht aktiven Linearisierungstabelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Stützstellen sind nicht stetig steigend, z. B. unlogische Wertepaare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Linearisierungstabelle prüfen</li> <li>● Tabelle löschen/neu anlegen</li> </ul>	Bit 1 von Byte 14 ... 24
M504 Fehler an einer Geräteschnittstelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hardwaredefekt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Elektronik austauschen</li> <li>● Gerät zur Reparatur einsenden</li> </ul>	Bit 4 von Byte 14 ... 24
M505 Kein Messwert vorhanden	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sensor detektiert während des Betriebes kein Echo</li> <li>● Prozessbaugruppe bzw. Messsonde verschmutzt oder defekt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Montage und/oder Parametrierung prüfen und korrigieren</li> <li>● Prozessbaugruppe bzw. Messsonde reinigen oder austauschen</li> </ul>	Bit 5 von Byte 14 ... 24
M506 Einbau-/Inbetriebnahmefehler	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fehler bei der Inbetriebnahme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Montage und/oder Parametrierung prüfen und korrigieren</li> <li>● Sondenlänge prüfen</li> </ul>	Bit 6 von Byte 14 ... 24
M507 Fehler in der Geräteeinstellung	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fehler bei der Inbetriebnahme</li> <li>● Fehler beim Ausführen eines Resets</li> <li>● Störsignalausblendung fehlerhaft</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reset durchführen und Inbetriebnahme wiederholen</li> </ul>	Bit 7 von Byte 14 ... 24

Tab. 8: Fehlercodes und Textmeldungen, Hinweise zur Ursache und Beseitigung

**7.3 Störungen beseitigen**

**Verhalten bei Störungen**

Es liegt in der Verantwortung des Anlagenbetreibers, geeignete Maßnahmen zur Beseitigung aufgetretener Störungen zu ergreifen.

**Vorgehensweise zur Störungsbeseitigung**

Die ersten Maßnahmen sind:

- Auswertung von Fehlermeldungen über das Bediengerät
- Überprüfung des Ausgangssignals
- Behandlung von Messfehlern

**4 ... 20 mA-Signal überprüfen**

Schließen Sie gemäß Anschlussplan ein Multimeter im passenden Messbereich an. Die folgende Tabelle beschreibt mögliche Fehler im Stromsignal und hilft bei der Beseitigung:

Fehler	Ursache	Beseitigung
4 ... 20 mA-Signal nicht stabil	● Schwankungen der Messgröße	● Dämpfung je nach Gerät über das Anzeige- und Bedienmodul einstellen
4 ... 20 mA-Signal fehlt	● Elektrischer Anschluss fehlerhaft	● Anschluss nach Kapitel "Anschluss-schritte" prüfen und ggf. nach Kapitel "Anschlussplan" korrigieren
	● Spannungsversorgung fehlt	● Leitungen auf Unterbrechung prüfen, ggf. reparieren
	● Betriebsspannung zu niedrig bzw. Bürdenwiderstand zu hoch	● Prüfen, ggf. anpassen
Stromsignal größer 22 mA oder kleiner 3,6 mA	● Elektronikensatz im Sensor defekt	● Gerät austauschen bzw. zur Reparatur einsenden

### Behandlung von Messfehlern

Die unten stehenden Tabellen geben typische Beispiele für anwendungsbedingte Messfehler. Dabei wird unterschieden zwischen Messfehlern bei:

- Konstantem Füllstand
- Befüllung
- Entleerung

Die Bilder in der Spalte "*Fehlerbild*" zeigen jeweils den tatsächlichen Füllstand gestrichelt und den vom Sensor angezeigten Füllstand als durchgezogene Linie.

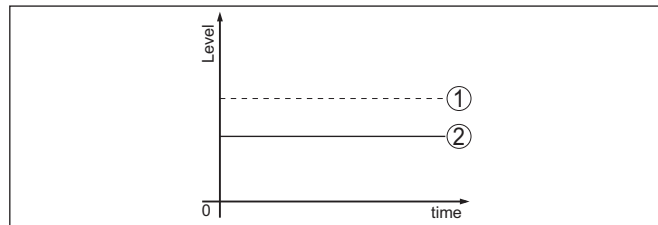


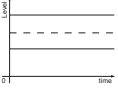
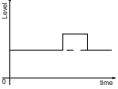
Abb. 17: Die gestrichelte Linie 1 zeigt den tatsächlichen Füllstand, die durchgezogene Linie 2 zeigt den vom Sensor angezeigten Füllstand




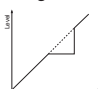
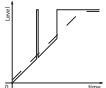
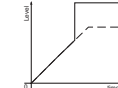
#### Hinweis:

- Überall, wo der Sensor einen konstanten Wert zeigt, könnte die Ursache auch in der Störungseinstellung des Stromausganges auf "Wert halten" sein
- Bei zu geringer Füllstandsanzeige könnte die Ursache auch ein zu hoher Leitungswiderstand sein



**Messfehler bei konstantem Füllstand**

Fehlerbeschreibung	Ursache	Beseitigung
1. Messwert zeigt zu geringen bzw. zu hohen Füllstand 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Min.-/Max.-Abgleich nicht korrekt</li> <li>● Linearisierungskurve falsch</li> <li>● Laufzeitfehler (kleiner Messfehler nahe 100 %/großer Fehler nahe 0 %)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Min.-/Max.-Abgleich anpassen</li> <li>● Linearisierungskurve anpassen</li> <li>● Inbetriebnahme wiederholen</li> </ul>
2. Messwert springt Richtung 100 % 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prozessbedingt sinkt die Amplitude des Produktechos</li> <li>● Störsignalausblendung wurde nicht durchgeführt</li> <li>● Amplitude oder Ort eines Störsignals hat sich geändert (z. B. Produktablagerungen); Störsignalausblendung passt nicht mehr</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Störsignalausblendung durchführen</li> <li>● Ursache der veränderten Störsignale ermitteln, Störsignalausblendung mit z. B. Ablagerungen durchführen</li> </ul>

**Messfehler bei Befüllung**

Fehlerbeschreibung	Ursache	Beseitigung
3. Messwert bleibt bei der Befüllung im Bodenbereich stehen 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Echo des Sondenendes größer als das Produktecho, z. B. bei Produkten mit <math>\epsilon_r &lt; 2,5</math> ölbasierend, Lösungsmittel etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Parameter Medium und Behälterhöhe prüfen, ggf. anpassen</li> </ul>
4. Messwert bleibt bei der Befüllung vorübergehend stehen und springt auf den richtigen Füllstand 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Turbulenzen der Füllgutoberfläche, schnelle Befüllung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Parameter prüfen, ggf. ändern, z. B. in Dosierbehälter, Reaktor</li> </ul>
5. Messwert springt bei Befüllung sporadisch auf 100 % 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Veränderliches Kondensat oder Verschmutzungen an der Messsonde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Störsignalausblendung durchführen</li> </ul>
6. Messwert springt auf $\geq 100$ % bzw. 0 m Distanz 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Füllstandecho wird im Nahbereich wegen Störsignalen im Nahbereich nicht mehr detektiert. Sensor geht in die Überfüllsicherheit. Es wird der max. Füllstand (0 m Distanz) sowie die Statusmeldung "Überfüllsicherheit" ausgegeben.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Störsignale im Nahbereich beseitigen</li> <li>● Einbaubedingungen prüfen</li> <li>● Wenn möglich, die Funktion Überfüllsicherheit abschalten</li> </ul>

## Messfehler bei Entleerung

Fehlerbeschreibung	Ursache	Beseitigung
7. Messwert bleibt beim Entleeren im Nahbereich stehen 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Störsignal größer als Füllstandecho</li> <li>● Füllstandecho zu klein</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Störsignale im Nahbereich beseitigen</li> <li>● Verschmutzungen an der Messsonde beseitigen. Nach Beseitigung der Störsignale muss die Störsignalausblendung gelöscht werden.</li> <li>● Neue Störsignalausblendung durchführen</li> </ul>
8. Messwert bleibt bei Entleerung reproduzierbar an einer Stelle stehen 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Abgespeicherte Störsignale sind an dieser Stelle größer als das Füllstandecho</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Störsignalausblendung löschen</li> <li>● Neue Störsignalausblendung durchführen</li> </ul>

### Verhalten nach Störungs-beseitigung

Je nach Störungsursache und getroffenen Maßnahmen sind ggf. die in Kapitel "In Betrieb nehmen" beschriebenen Handlungsschritte erneut zu durchlaufen bzw. auf Plausibilität und Vollständigkeit zu überprüfen.

## 7.4 Elektronikeinsatz tauschen

Bei einem Defekt kann der Elektronikeinsatz durch den Anwender getauscht werden.



Bei Ex-Anwendungen darf nur ein Gerät und ein Elektronikeinsatz mit entsprechender Ex-Zulassung eingesetzt werden.

Falls vor Ort kein Elektronikeinsatz verfügbar ist, kann dieser über die für Sie zuständige Vertretung bestellt werden. Die Elektronikeinsätze sind auf den jeweiligen Sensor abgestimmt und unterscheiden sich zudem im Signalausgang bzw. in der Spannungsversorgung.

Der neue Elektronikeinsatz muss mit den Werkseinstellungen des Sensors geladen werden. Hierzu gibt es folgende Möglichkeiten:

- Im Werk
- Vor Ort durch den Anwender

In beiden Fällen ist die Angabe der Seriennummer des Sensors erforderlich. Die Seriennummer finden Sie auf dem Typschild des Gerätes, im Inneren des Gehäuses sowie auf dem Lieferschein zum Gerät.

Beim Laden vor Ort müssen zuvor die Auftragsdaten vom Internet heruntergeladen werden (siehe Betriebsanleitung "Elektronikeinsatz").



### Vorsicht:

Alle anwendungsspezifischen Einstellungen müssen neu eingegeben werden. Deshalb müssen Sie nach dem Elektroniktasch eine Neu-Inbetriebnahme durchführen.

Wenn Sie bei der Erst-Inbetriebnahme des Sensors die Daten der Parametrierung gespeichert haben, können Sie diese wieder auf den Ersatz-Elektronikeinsatz übertragen. Eine Neu-Inbetriebnahme ist dann nicht mehr erforderlich.

## 7.5 Seil auswechseln oder kürzen

### Seil auswechseln

Das Seil (Messteil) der Messsonde kann bei Bedarf ausgewechselt werden. Zum Lösen des Messseils benötigen Sie einen Gabelschlüssel der Schlüsselweite 13.

1. Messseil mit Hilfe eines Gabelschlüssels (SW 13) an den Zweikantflächen lösen, dabei mit einem weiteren Gabelschlüssel (SW 13) gegenhalten
2. Gelöstes Messseil von Hand herausdrehen.
3. Beiliegende neue Doppelscheibe auf das Gewinde stecken.



#### Vorsicht:

Achten Sie darauf, dass die beiden Teile der Doppelsicherungsscheibe zusammen bleiben.

4. Das neue Messseil von Hand auf das Gewinde am Prozessanschluss schrauben.
5. Mit dem zweiten Gabelschlüssel gegenhalten und das Messseil an den Zweikantflächen mit einem Drehmoment von 20 Nm (15 lbf ft) anziehen.

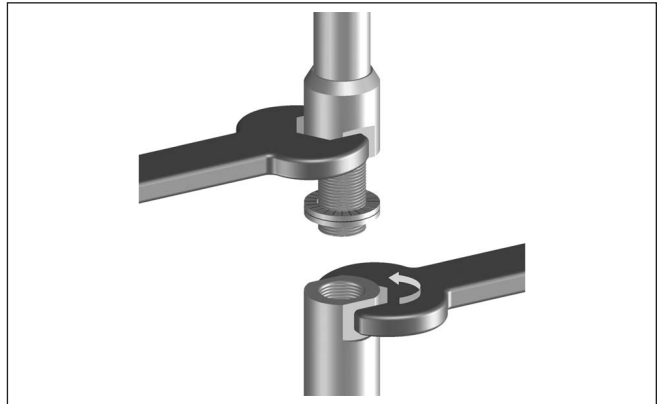


Abb. 26: Messseil wechseln



#### Information:

Halten Sie das angegebene Drehmoment ein, damit die maximale Zugfestigkeit der Verbindung erhalten bleibt.

6. Neue Messsondenlänge und evtl. neuen Sondentyp eingeben und danach Abgleich erneut durchführen (siehe dazu "Inbetriebnahmeschritte, Min.-Abgleich durchführen - Max.-Abgleich durchführen").

### Seil kürzen

Das Messseil der Messsonde kann beliebig gekürzt werden.

1. Markieren Sie die gewünschte Länge bei montiertem Messseil.
2. Die drei Gewindestifte am Straffgewicht lösen  
Seil- $\varnothing$  6, Innensechskant 4
3. Gewindestifte herausdrehen



4. Seil aus dem Straffgewicht herausziehen
5. Seil mit Trennscheibe oder Metallsäge an der Markierung ablängen. Beachten Sie beim Seil die Angaben der folgenden Abbildung.
6. Seil gemäß Zeichnung in das Straffgewicht hineinschieben  
Kunststoffbeschichtete Seile: Beschichtung gemäß Zeichnung auf 70 mm (2.76 in) entfernen.
7. Seil mit den drei Gewindestiften fixieren, Anzugsmoment 20 Nm (14.75 lbf in)
8. Neue Messsondenlänge eingeben und danach Abgleich erneut durchführen (siehe dazu "Inbetriebnahmeschritte, Min.-Abgleich durchführen - Max.-Abgleich durchführen").

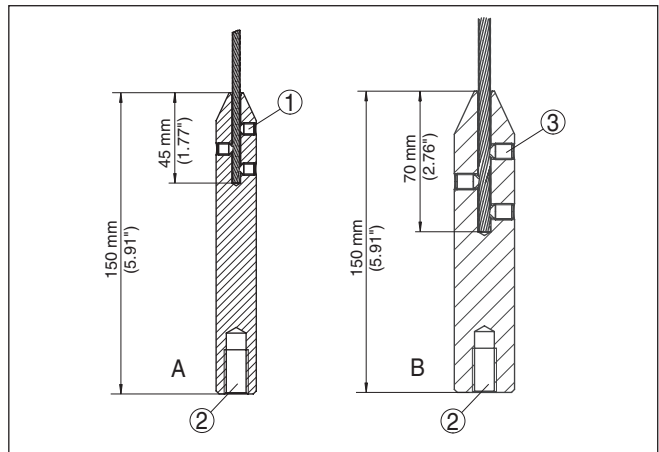


Abb. 27: Seilmesssonde kürzen - Seil- $\varnothing$  6 mm

- 1 Gewindestifte
- 2 Gewinde M12 für Ringschraube

## 7.6 Vorgehen im Reparaturfall

Sollte eine Reparatur erforderlich sein, wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständige Vertretung.

## 8 Ausbauen

### 8.1 Ausbauschritte

**Warnung:**

Achten Sie vor dem Ausbauen auf gefährliche Prozessbedingungen wie z. B. Druck im Behälter oder Rohrleitung, hohe Temperaturen, aggressive oder toxische Füllgüter etc.

Beachten Sie die Kapitel "*Montieren*" und "*An die Spannungsversorgung anschließen*" und führen Sie die dort angegebenen Schritte sinngemäß umgekehrt durch.

### 8.2 Entsorgen

Das Gerät besteht aus Werkstoffen, die von darauf spezialisierten Recyclingbetrieben wieder verwertet werden können. Wir haben hierzu die Elektronik leicht trennbar gestaltet und verwenden recyclebare Werkstoffe.

**WEEE-Richtlinie**

Das Gerät fällt nicht in den Geltungsbereich der EU-WEEE-Richtlinie. Nach Artikel 2 dieser Richtlinie sind Elektro- und Elektronikgeräte davon ausgenommen, wenn sie Teil eines anderen Gerätes sind, das nicht in den Geltungsbereich der Richtlinie fällt. Dies sind u. a. ortsfeste Industrieanlagen.

Führen Sie das Gerät direkt einem spezialisierten Recyclingbetrieb zu und nutzen Sie dafür nicht die kommunalen Sammelstellen.

Sollten Sie keine Möglichkeit haben, das Altgerät fachgerecht zu entsorgen, so sprechen Sie mit uns über Rücknahme und Entsorgung.

## 9 Anhang

### 9.1 Technische Daten

#### Allgemeine Daten

316L entspricht 1.4404 oder 1.4435

Werkstoffe, medienberührt

- |   |   |
|---|---|
| - Prozessanschluss  | 316L und PPS GF 40  |
| - Geräteseitige Prozessdichtung (Seil-/ Stabdurchführung) | FKM (SHS FPM 70C3 GLT), FFKM (Kalrez 6375), EPDM (A+P 70.10-02)           |
| - Prozessdichtung   | Bauseits (bei Geräten mit Einschraubgewinde: Klingersil C-4400 liegt bei) |
| - Innenleiter (bis zur Trennung Seil/ Stab)               | 316L  |
| - Stab: ø 16 mm (0.63 in)                                 | 316L  |
| - Seil: ø 4 mm (0.157 in)                                 | 316 (1.4401)  |
| - Seil: ø 6 mm (0.236 in), PA-beschichtet                 | Stahl (verzinkt), PA-beschichtet  |
| - Seil: ø 6 mm (0.236 in)                                 | 316 (1.4401)  |
| - Seil: ø 11 mm (0.433 in), PA-beschichtet                | Stahl (verzinkt), PA-beschichtet  |
| - Straffgewicht (optional)                                | 316L  |

Werkstoffe, nicht medienberührt

- |   |  |
|---|--|
| - Aluminium-Druckgussgehäuse                      | Aluminium-Druckguss AlSi10Mg, pulverbeschichtet (Basis: Polyester) |
| - Edelstahlgehäuse (elektropoliert)               | 316L   |
| - Second Line of Defense (optional) <sup>1)</sup> | Borosilikatglas GPC 540  |
| - Dichtung zwischen Gehäuse und Gehäusedeckel     | Silikon SI 850 R   |
| - Sichtfenster im Gehäusedeckel (optional)        | Polycarbonat (bei Ex-d-Ausführung: Glas)                           |
| - Erdungsklemme                                   | 316L   |
| - Kabelverschraubung                              | PA, Edelstahl, Messing   |
| - Dichtung Kabelverschraubung                     | NBR  |
| - Verschlussstopfen Kabelverschraubung            | PA   |

Second Line of Defense (optional)

Die Second Line of Defense (SLOD) ist eine zweite Ebene der Prozessabtrennung in Form einer gasdichten Durchführung im unteren Teil des Gehäuses, die ein Eindringen von Medium in das Gehäuse verhindert.

- |                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| - Trägerwerkstoff | 316L                    |
| - Glasverguss     | Borosilikatglas GPC 540 |

<sup>1)</sup> Nur bei Ex-d-Ausführung.

## 9 Anhang

- Kontakte	Alloy C22 (2.4602)
- Heliumleckrate	< 10 <sup>-6</sup> mbar l/s
- Druckfestigkeit	Siehe Prozessdruck des Sensors
Leitende Verbindung	Zwischen Erdungsklemme, Prozessanschluss und Messsonde
<b>Prozessanschlüsse</b>	
- Rohrgewinde, zylindrisch (ISO 228 T1)	G $\frac{3}{4}$ , G1, G1 $\frac{1}{2}$ (DIN 3852-A)
- Rohrgewinde, konisch (ASME B1.20.1)	$\frac{3}{4}$ NPT, 1 NPT, 1 $\frac{1}{2}$ NPT
- Flansche	DIN ab DN 25, ASME ab 1"
<b>Gewicht</b>	
- Gerätegewicht (je nach Prozessanschluss)	ca. 0,8 ... 8 kg (0.176 ... 17.64 lbs)
- Stab: $\varnothing$ 16 mm (0.63 in)	ca. 1580 g/m (17 oz/ft)
- Seil: $\varnothing$ 4 mm (0.157 in)	ca. 78 g/m (0.84 oz/ft)
- Seil: $\varnothing$ 6 mm (0.236 in), PA-beschichtet	ca. 180 g/m (1.9 oz/ft)
- Seil: $\varnothing$ 6 mm (0.236 in)	ca. 80 g/m (0.86 oz/ft)
- Seil: $\varnothing$ 11 mm (0.433 in), PA-beschichtet	ca. 320 g/m (3.44 oz/ft)
- Straffgewicht für Seil $\varnothing$ 4 mm (0.157 in) und $\varnothing$ 6 mm (0.236 in), PA-beschichtet	325 g (11.46 oz)
- Straffgewicht für Seil $\varnothing$ 6 mm (0.236 in) und $\varnothing$ 11 mm (0.433 in), PA-beschichtet	780 g (27.51 oz)
<b>Messsondenlänge L (ab Dichtfläche)</b>	
- Stab: $\varnothing$ 16 mm (0.63 in)	bis 6 m (19.69 ft)
- Ablänggenauigkeit (Stab)	$\pm$ (1 mm + 0,05 % der Stablänge)
- Seil: $\varnothing$ 4 mm (0.157 in)	bis 75 m (246.1 ft)
- Seil: $\varnothing$ 6 mm (0.236 in), PA-beschichtet	bis 65 m (213.3 ft)
- Seil: $\varnothing$ 6 mm (0.236 in)	bis 75 m (246.1 ft)
- Seil: $\varnothing$ 11 mm (0.433 in), PA-beschichtet	bis 65 m (213.3 ft)
- Ablänggenauigkeit - Seil	$\pm$ (2 mm + 0,05 % der Seillänge)
Seitliche Belastung bei Stab: $\varnothing$ 16 mm (0.63 in)	30 Nm (22.13 lbf ft)
<b>Max. Zugbelastung</b>	
- Seil: $\varnothing$ 4 mm (0.157 in)	12 KN (2698 lbf)
- Seil: $\varnothing$ 6 mm (0.236 in), PA-beschichtet	8 KN (1798 lbf)
- Seil: $\varnothing$ 6 mm (0.236 in)	30 KN (6744 lbf)

– Seil:  $\varnothing$  11 mm (0.433 in), PA-beschichtet  
 tet

Die Zugkräfte in Schüttgütern unterliegen einer normalen Schwankungsbreite. Daher muss der ermittelte Diagrammwert aus den folgenden Diagrammen mit dem Sicherheitsfaktor 2 multipliziert werden.

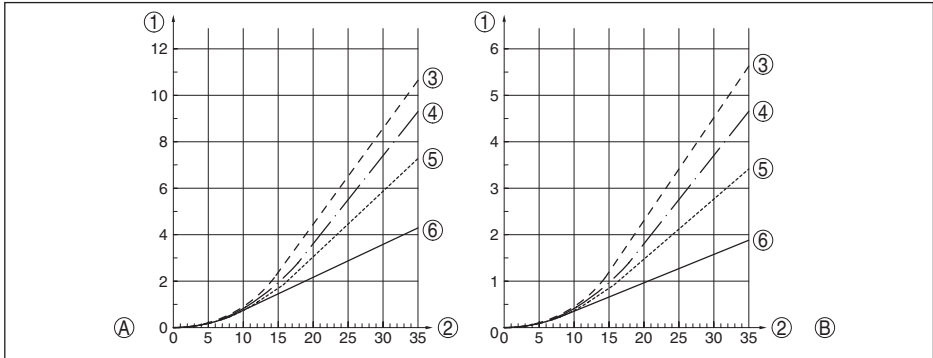


Abb. 28: Maximale Zugbelastung bei Getreide und Kunststoffgranulat - Seil:  $\varnothing$  4 mm (0.157 in)

A Getreide

B Kunststoffgranulat

1 Zugkraft in kN (der ermittelte Wert muss mit dem Sicherheitsfaktor 2 multipliziert werden)

2 Seillänge in m

3 Behälterdurchmesser 12 m (39.37 ft)

4 Behälterdurchmesser 9 m (29.53 ft)

5 Behälterdurchmesser 6 m (19.69 ft)

6 Behälterdurchmesser 3 m (9.843 ft)

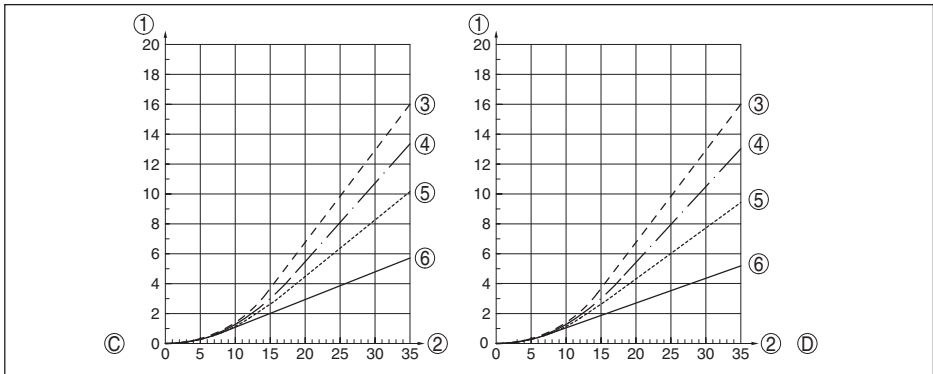


Abb. 29: Maximale Zugbelastung bei Sand und Zement - Seil:  $\varnothing$  4 mm (0.157 in)

C Sand

D Zement

1 Zugkraft in kN (der ermittelte Wert muss mit dem Sicherheitsfaktor 2 multipliziert werden)

2 Seillänge in m

3 Behälterdurchmesser 12 m (39.37 ft)

4 Behälterdurchmesser 9 m (29.53 ft)

5 Behälterdurchmesser 6 m (19.69 ft)

6 Behälterdurchmesser 3 m (9.843 ft)

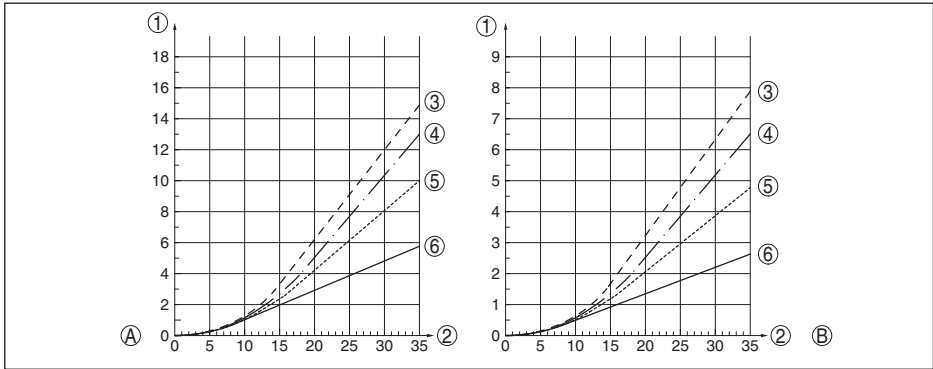


Abb. 30: Maximale Zugbelastung bei Getreide und Kunststoffgranulat - Seil:  $\phi$  6 mm,  $\phi$  11 mm, PA-beschichtet

A Getreide

B Kunststoffgranulat

1 Zugkraft in kN (der ermittelte Wert muss mit dem Sicherheitsfaktor 2 multipliziert werden)

2 Seillänge in m

3 Behälterdurchmesser 12 m (39.37 ft)

4 Behälterdurchmesser 9 m (29.53 ft)

5 Behälterdurchmesser 6 m (19.69 ft)

6 Behälterdurchmesser 3 m (9.843 ft)

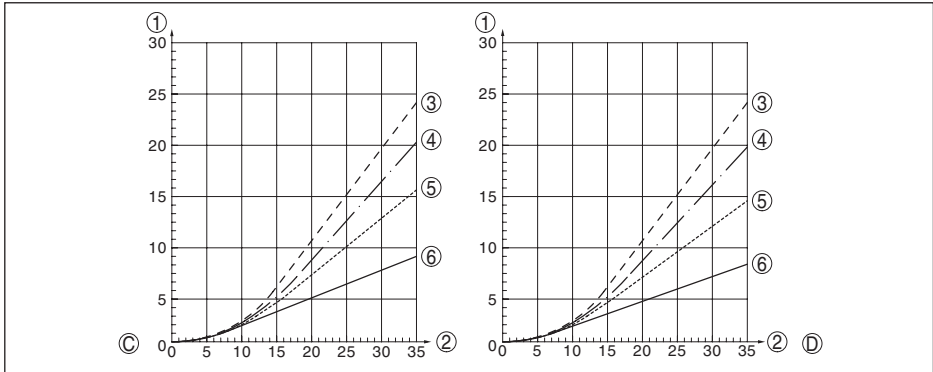


Abb. 31: Maximale Zugbelastung bei Sand und Zement - Seil:  $\phi$  6 mm,  $\phi$  11 mm, PA-beschichtet

C Sand

D Zement

1 Zugkraft in kN (der ermittelte Wert muss mit dem Sicherheitsfaktor 2 multipliziert werden)

2 Seillänge in m

3 Behälterdurchmesser 12 m (39.37 ft)

4 Behälterdurchmesser 9 m (29.53 ft)

5 Behälterdurchmesser 6 m (19.69 ft)

6 Behälterdurchmesser 3 m (9.843 ft)

Gewinde im Straffgewicht z. B. für Ring- M 12  
schraube (Seilausführung)

Anzugsmoment für wechselbare Seil- oder Stabmesssonde (im Prozessanschluss)

- Seil:  $\phi$  4 mm (0.157 in)

8 Nm (5.9 lbf ft)

- Seil:  $\varnothing$  6 mm (0.236 in), PA-beschichtet 8 Nm (5.9 lbf ft)
- Seil:  $\varnothing$  6 mm (0.236 in) 20 Nm (14.75 lbf ft)
- Seil:  $\varnothing$  11 mm (0.433 in), PA-beschichtet 20 Nm (14.75 lbf ft)
- Stab:  $\varnothing$  16 mm (0.63 in) 20 Nm (14.75 lbf ft)

Anzugsmoment für NPT-Kabelverschraubungen und Conduit-Rohre

- Aluminium-/Edelstahlgehäuse max. 50 Nm (36.88 lbf ft)

---

### EingangsgroÙe

---

MessgroÙe	Füllstand von Schüttgütern
Minimale Dielektrizitätszahl des Füllgutes	$\epsilon_r \geq 1,5$

---

### AusgangsgroÙe

---

Ausgangssignal	4 ... 20 mA/HART
Bereich des Ausgangssignals	3,8 ... 20,5 mA/HART (Werkseinstellung)
Erfüllte HART-Spezifikation	7
Signalauflösung	0,3 $\mu$ A
Ausfallsignal Stromausgang (einstellbar)	Letzter gültiger Messwert, $\geq 21$ mA, $\leq 3,6$ mA
Max. Ausgangsstrom	21,5 mA
Anlaufstrom	$\leq 10$ mA für 5 ms nach Einschalten, $\leq 3,6$ mA
Bürde	Siehe Bürde unter Spannungsversorgung
Dämpfung (63 % der EingangsgroÙe), einstellbar	0 ... 999 s

HART-Ausgangswerte gem. HART 7 (Werkseinstellung)<sup>2)</sup>

- Erster HART-Wert (PV) Linearisierter Prozentwert Füllstand
- Zweiter HART-Wert (SV) Distanz zum Füllstand
- Dritter HART-Wert (TV) Messsicherheit Füllstand
- Vierter HART-Wert (QV) Elektroniktemperatur

Anzeigewert - Anzeige- und Bedienmodul<sup>3)</sup>

- Anzeigewert 1 Füllhöhe Füllstand
- Anzeigewert 2 Elektroniktemperatur

Messauflösung digital < 1 mm (0.039 in)

---

### Messgenauigkeit (nach DIN EN 60770-1)

---

Prozess-Referenzbedingungen nach DIN EN 61298-1

- Temperatur +18 ... +30 °C (+64 ... +86 °F)
- Relative Luftfeuchte 45 ... 75 %
- Luftdruck +860 ... +1060 mbar/+86 ... +106 kPa (+12.5 ... +15.4 psig)

<sup>2)</sup> Die Ausgangswerte können beliebig zugeordnet werden.

<sup>3)</sup> Die Anzeigewerte können beliebig zugeordnet werden.

Montage-Referenzbedingungen

- Mindestabstand zu Einbauten > 500 mm (19.69 in)
  - Behälter metallisch,  $\varnothing$  1 m (3.281 ft), zentrische Montage, Prozessanschluss bündig zur Behälterdecke
  - Reflektor metallisch,  $\varnothing$  1 m
  - Medium Schüttgut - Getreide, Mehl, Zement (Dielektrizitätszahl ~2,0)
  - Montage Messsondenende berührt den Behälterboden nicht
- Sensorparametrierung Keine Störsignalausblendung durchgeführt

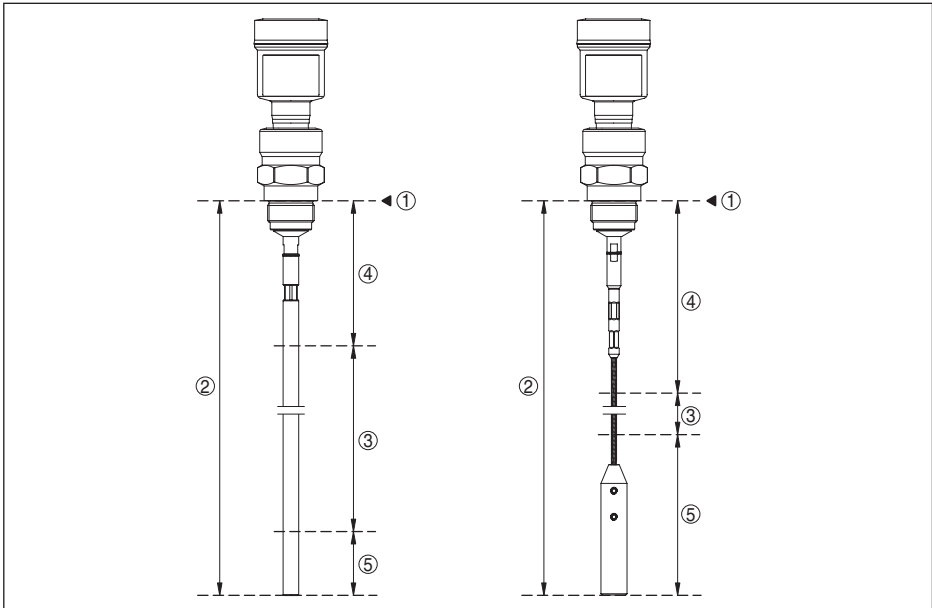


Abb. 32: Messbereiche - NivoGuide 3100

- 1 Bezugsebene
- 2 Sondenlänge L
- 3 Messbereich
- 4 Obere Blockdistanz (siehe folgende Diagramme - grau markierter Bereich)
- 5 Untere Blockdistanz (siehe folgende Diagramme - grau markierter Bereich)

Typische Messabweichung<sup>4)</sup>

Siehe folgende Diagramme

<sup>4)</sup> Abhängig von den Montagebedingungen können sich Abweichungen ergeben, die durch eine Anpassung des Abgleichs behoben werden können.



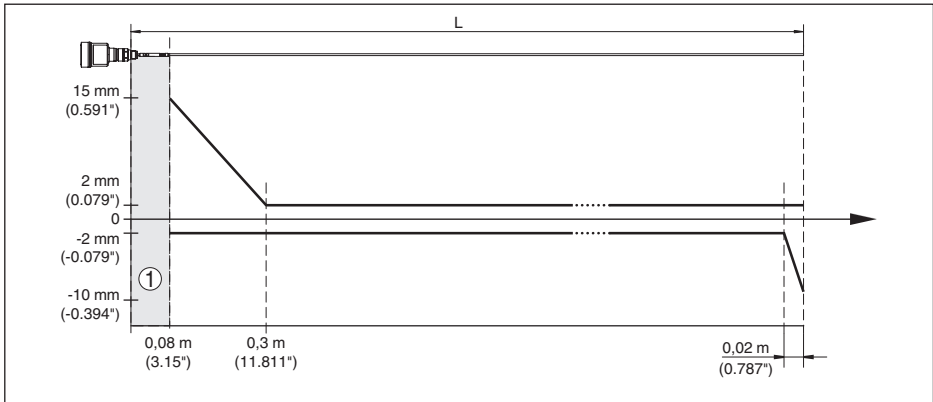


Abb. 33: Messabweichung NivoGuide 3100 in Stabausführung

1 Blockdistanz (in diesem Bereich ist keine Messung möglich)

L Sondenlänge

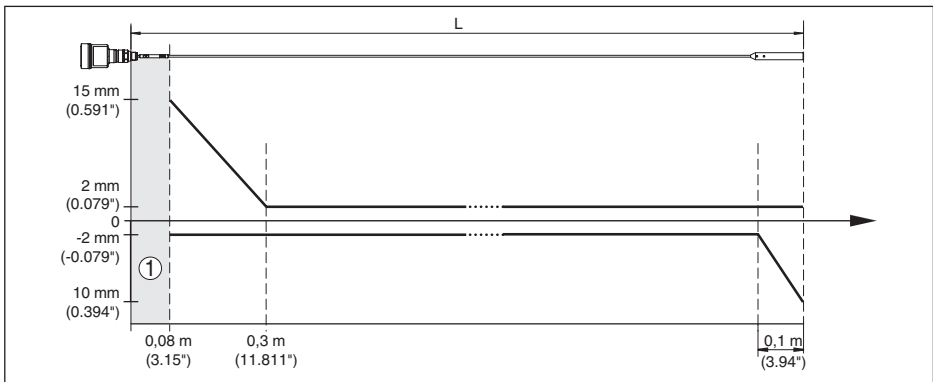


Abb. 34: Messabweichung NivoGuide 3100 in Seilausführung in Medium Wasser

1 Blockdistanz (in diesem Bereich ist keine Messung möglich)

L Sondenlänge

Reproduzierbarkeit  $\leq \pm 1$  mm

### **Einflussgrößen auf die Messgenauigkeit**

#### **Angaben für den digitalen Messwert**

Temperaturdrift - Digitalausgang  $\pm 3$  mm/10 K bezogen auf den max. Messbereich bzw. max. 10 mm (0.394 in)

Zusätzliche Messabweichung durch elektromagnetische Einstrahlungen im Rahmen der EN 61326  $< \pm 10$  mm ( $< \pm 0.394$  in)

Rahmen der EN 61326

**Angaben gelten zusätzlich für den Stromausgang<sup>5)</sup>**

<sup>5)</sup> Auch für den zusätzlichen Stromausgang (optional).

Temperaturdrift - Stromausgang  $\pm 0,03 \%$ /10 K bezogen auf die 16 mA-Spanne bzw. max.  $\pm 0,3 \%$

Abweichung am Stromausgang durch Digital-Analog-Wandlung

– Nicht-Ex- und Ex-ia-Ausführung  $< \pm 15 \mu\text{A}$

Zusätzliche Messabweichung durch elektromagnetische Einstreuungen im Rahmen der EN 61326  $< \pm 150 \mu\text{A}$

### **Einfluss von überlagertem Gas und Druck auf die Messgenauigkeit**

Die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Radarimpulse in Gas bzw. Dampf oberhalb des Mediums wird durch hohe Drücke reduziert. Dieser Effekt hängt vom überlagerten Gas bzw. Dampf ab.

Die folgende Tabelle zeigt die dadurch entstehende Messabweichung für einige typische Gase bzw. Dämpfe. Die angegebenen Werte sind bezogen auf die Distanz. Positive Werte bedeuten, dass die gemessene Distanz zu groß ist, negative Werte, dass die gemessene Distanz zu klein ist.

Gasphase	Temperatur	Druck		
		1 bar (14.5 psig)	10 bar (145 psig)	50 bar (725 psig)
Luft	20 °C (68 °F)	0 %	0,22 %	1,2 %
	200 °C (392 °F)	-0,01 %	0,13 %	0,74 %
	400 °C (752 °F)	-0,02 %	0,08 %	0,52 %
Wasserstoff	20 °C (68 °F)	-0,01 %	0,1 %	0,61 %
	200 °C (392 °F)	-0,02 %	0,05 %	0,37 %
	400 °C (752 °F)	-0,02 %	0,03 %	0,25 %
Wasserdampf (Satt-dampf)	100 °C (212 °F)	0,26 %	-	-
	180 °C (356 °F)	0,17 %	2,1 %	-
	264 °C (507 °F)	0,12 %	1,44 %	9,2 %
	366 °C (691 °F)	0,07 %	1,01 %	5,7 %

### **Messcharakteristiken und Leistungsdaten**

Messzykluszeit  $< 500 \text{ ms}$

Sprungantwortzeit<sup>6)</sup>  $\leq 3 \text{ s}$

Max. Befüll-/Entleergeschwindigkeit 1 m/min

Bei Medien mit hohem Dielektrizitätswert ( $>10$ ) bis zu 5 m/min.

### **Umgebungsbedingungen**

Umgebungs-, Lager- und Transporttemperatur  $-40 \dots +80 \text{ °C}$  ( $-40 \dots +176 \text{ °F}$ )

### **Prozessbedingungen**

Für die Prozessbedingungen sind zusätzlich die Angaben auf dem Typschild zu beachten. Es gilt der jeweils niedrigste Wert.

<sup>6)</sup> Zeitspanne nach sprunghafter Änderung der Messdistanz um max. 0,5 m bei Flüssigkeitsanwendungen, max. 2 m bei Schüttgut-Anwendungen, bis das Ausgangssignal zum ersten Mal 90 % seines Beharrungswertes angenommen hat (IEC 61298-2).

Im angegebenen Druck- und Temperaturbereich ist der Messfehler durch die Prozessbedingungen  $< 1\%$ .

Prozessdruck -1 ... +40 bar/-100 ... +4000 kPa (-14.5 ... +580 psig), abhängig vom Prozessanschluss

Behälterdruck bezogen auf Flansch-Nenndruckstufe siehe Zusatzanleitung "*Flansche nach DIN-EN-ASME-JIS*"

Prozesstemperatur - Seilausführungen mit PA-Beschichtung -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

Prozesstemperatur (Gewinde- bzw. Flanschtemperatur) mit Prozessdichtungen

- FKM (SHS FPM 70C3 GLT) -40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)

- EPDM (A+P 70.10-02) -40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)

- FFKM (Kalrez 6375) - mit Temperaturzwischenstück -20 ... +200 °C (-4 ... +392 °F)

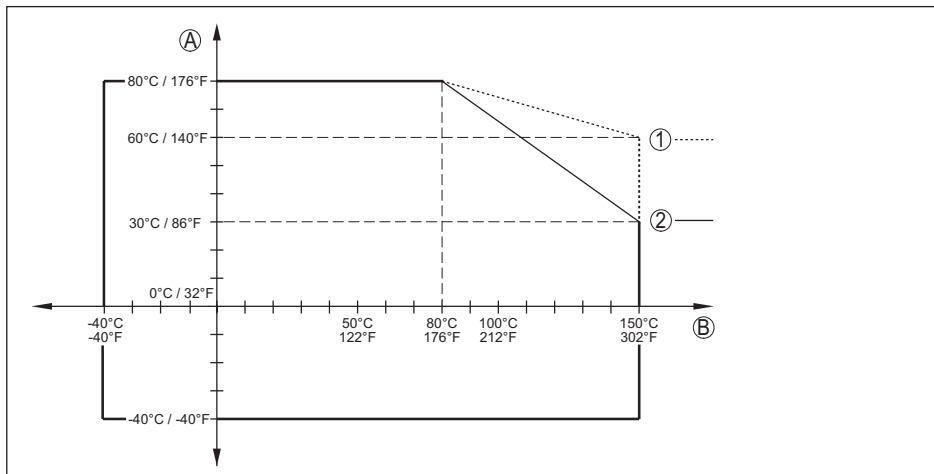


Abb. 35: Umgebungstemperatur - Prozesstemperatur, Standardausführung

A Umgebungstemperatur

B Prozesstemperatur (abhängig vom Dichtungswerkstoff)

1 Aluminiumgehäuse

2 Edelstahlgehäuse, elektropliert

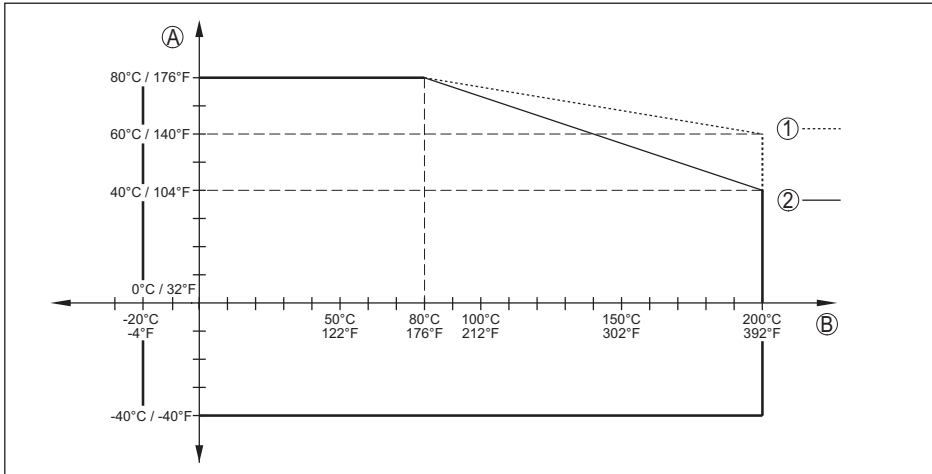


Abb. 36: Umgebungstemperatur - Prozesstemperatur, Ausführung mit Temperaturzwischenstück

A Umgebungstemperatur

B Prozesstemperatur (abhängig vom Dichtungswerkstoff)

1 Aluminiumgehäuse

2 Edelstahlgehäuse, elektropliert

**Vibrationsfestigkeit**

- Stabmesssonde 1 g bei 5 ... 200 Hz nach EN 60068-2-6 (Vibration bei Resonanz) bei Stablänge 50 cm (19.69 in)

**Schockfestigkeit**

- Stabmesssonde 25 g, 6 ms nach EN 60068-2-27 (mechanischer Schock) bei Stablänge 50 cm (19.69 in)

**Elektromechanische Daten - Ausführung IP 66/IP 67 und IP 66/IP 68; 0,2 bar**

**Kabeleinführung**

- M20 x 1,5 1 x Kabelverschraubung M20 x 1,5 (Kabel: ø 6 ... 12 mm), 1 x Blindstopfen M20 x 1,5
- ½ NPT 1 x Blindstopfen NPT, 1 x Verschlusskappe (rot) ½ NPT

**Aderquerschnitt (Federkraftklemmen)**

- Massiver Draht, Litze 0,2 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (AWG 24 ... 14)
- Litze mit Aderendhülse 0,2 ... 1,5 mm<sup>2</sup> (AWG 24 ... 16)

**Elektromechanische Daten - Ausführung IP 66/IP 68 (1 bar)**

**Anschlusskabel**

- Aufbau vier Adern, ein Tragseil, Schirmgeflecht, Metallfolie, Mantel
- Aderquerschnitt 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 20)
- Aderwiderstand < 0,036 Ω/m
- Zugfestigkeit < 1200 N (270 lbf)
- Standardlänge 5 m (16.4 ft)

- Max. Länge	180 m (590.6 ft)
- Min. Biegeradius	25 mm (0.984 in) bei 25 °C (77 °F)
- Durchmesser ca.	8 mm (0.315 in)
- Farbe - Nicht-Ex-Ausführung	Schwarz
- Farbe - Ex-Ausführung	Blau

---

### Anzeige- und Bedienmodul

---

Anzeigeelement	Display mit Hintergrundbeleuchtung
Messwertanzeige	
- Anzahl der Ziffern	5
Bedienelemente	
- 4 Tasten	<b>[OK], [-&gt;], [+], [ESC]</b>
Schutzart	
- lose	IP 20
- Eingebaut im Gehäuse ohne Deckel	IP 40
Werkstoffe	
- Gehäuse	ABS
- Sichtfenster	Polyesterfolie
Funktionale Sicherheit	SIL-rückwirkungsfrei

---

### Integrierte Uhr

---

Datumsformat	Tag.Monat.Jahr
Zeitformat	12 h/24 h
Zeitzone werkseitig	CET
Max. Gangabweichung	10,5 min/Jahr

---

### Zusätzliche Ausgangsgröße - Elektroniktemperatur

---

Bereich	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
Auflösung	< 0,1 K
Messabweichung	±3 K
Ausgabe der Temperaturwerte	
- Anzeige	Über das Anzeige- und Bedienmodul
- Analog	Über den Stromausgang

---

### Spannungsversorgung

---

Betriebsspannung $U_B$	
- Nicht-Ex-Gerät	9,6 ... 35 V DC
- Ex-ia-Gerät	9,6 ... 30 V DC
Betriebsspannung $U_B$ mit eingeschalteter Beleuchtung	
- Nicht-Ex-Gerät	16 ... 35 V DC
- Ex-ia-Gerät	16 ... 30 V DC
Verpolungsschutz	Integriert

**Zulässige Restwelligkeit - Nicht-Ex-, Ex-ia-Gerät**

- für  $9,6 \text{ V} < U_B < 14 \text{ V}$   $\leq 0,7 V_{\text{eff}}$  (16 ... 400 Hz)
- für  $18 \text{ V} < U_B < 36 \text{ V}$   $\leq 1,0 V_{\text{eff}}$  (16 ... 400 Hz)

**Bürdenwiderstand**

- Berechnung  $(U_B - U_{\text{min}})/0,022 \text{ A}$
- Beispiel - Nicht-Ex-Gerät bei  $U_B = 24 \text{ V DC}$   $(24 \text{ V} - 9,6 \text{ V})/0,022 \text{ A} = 655 \Omega$

**Potenzialverbindungen und elektrische Trennmaßnahmen im Gerät**

Elektronik	Nicht potenzialgebunden
Bemessungsspannung <sup>7)</sup>	500 V AC
Leitende Verbindung	Zwischen Erdungsklemme und metallischem Prozessanschluss

**Elektrische Schutzmaßnahmen**

Gehäusewerkstoff	Ausführung	Schutzart nach IEC 60529	Schutzart nach NEMA
Aluminium	Einkammer	IP 66/IP 68 (0,2 bar)	Type 6P
	Zweikammer	IP 66/IP 68 (0,2 bar)	Type 6P
Edelstahl (elektropliert)	Einkammer	IP 66/IP 68 (0,2 bar)	Type 6P

- Anschluss des speisenden Netzteils Netze der Überspannungskategorie III
- Einsatzhöhe über Meeresspiegel
  - standardmäßig bis 2000 m (6562 ft)
  - mit vorgeschaltetem Überspannungsschutz bis 5000 m (16404 ft)
- Verschmutzungsgrad (bei Einsatz mit erfüllter Gehäuseschutzart) 4
- Schutzklasse (IEC 61010-1) III

**Zulassungen**

Geräte mit Zulassungen können je nach Ausführung abweichende technische Daten haben. Bei diesen Geräten sind deshalb die zugehörigen Zulassungsdokumente zu beachten.

**9.2 Maße**

Die folgenden Maßzeichnungen stellen nur einen Ausschnitt der möglichen Ausführungen dar.

<sup>7)</sup> Galvanische Trennung zwischen Elektronik und metallischen Geräteteilen

## Aluminiumgehäuse

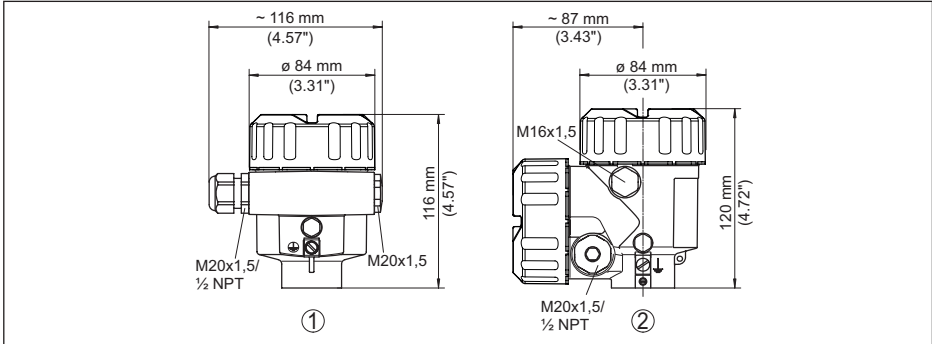


Abb. 37: Gehäuseausführungen in Schutzart IP 66/IP 68 (0,2 bar), (mit eingebautem Anzeige- und Bedienmodul vergrößert sich die Gehäusehöhe um 9 mm/0.35 in)

- 1 Aluminium-Einkammer
- 2 Aluminium-Zweikammer

## Edelstahlgehäuse

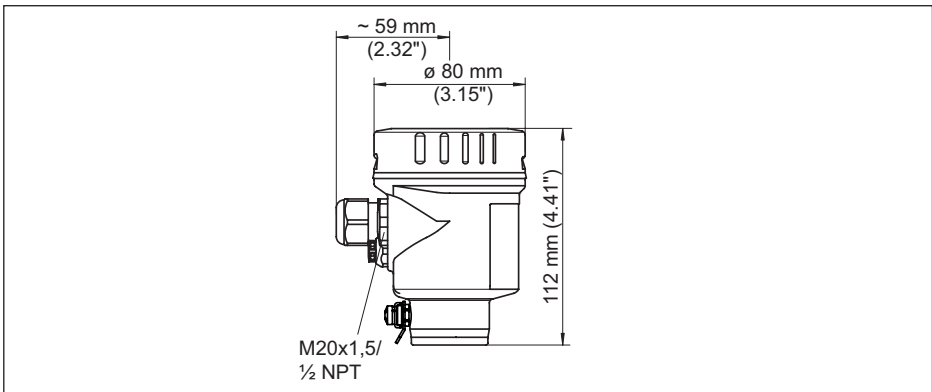


Abb. 38: Gehäuseausführungen in Schutzart IP 66/IP 68 (0,2 bar), (mit eingebautem Anzeige- und Bedienmodul vergrößert sich die Gehäusehöhe um 9 mm/0.35 in)

- 1 Edelstahl-Einkammer (elektroliert)

**NivoGuide 3100, Seilausführung  $\varnothing$  4 mm (0.157 in),  $\varnothing$  6 mm (0.236 in), PA-beschichtet**

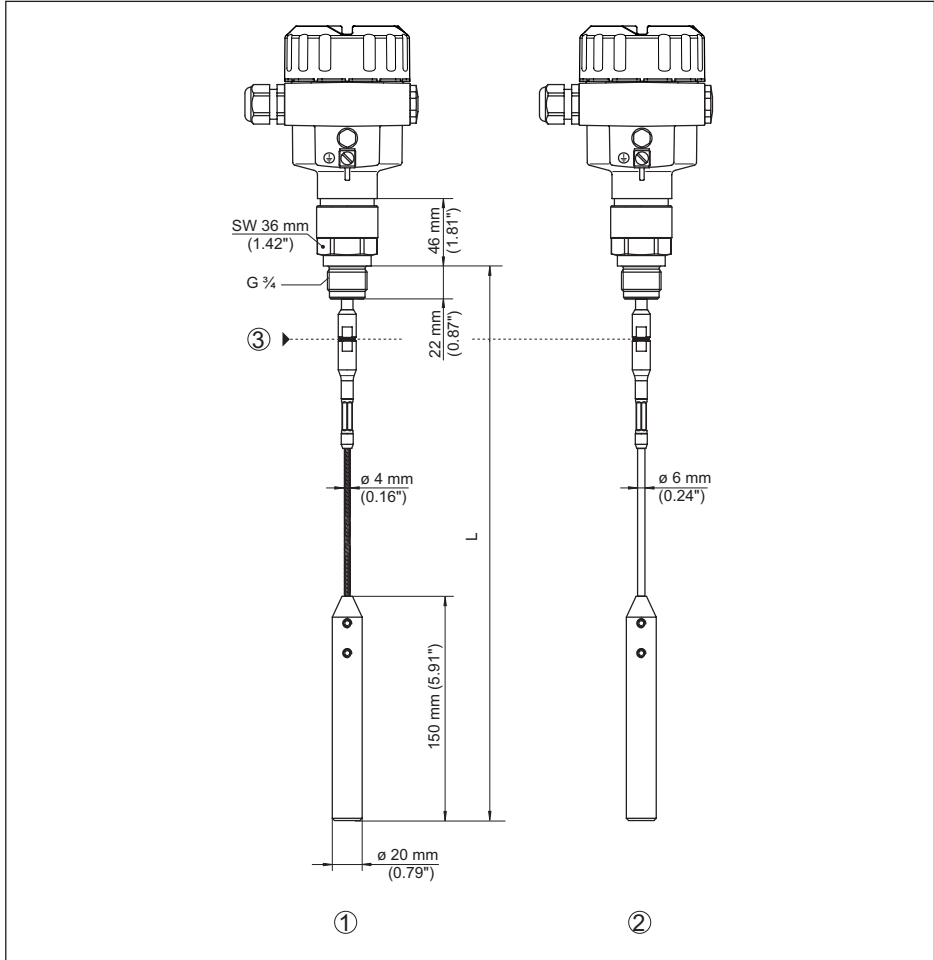


Abb. 39: NivoGuide 3100, Seil  $\varnothing$  4 mm (0.157 in),  $\varnothing$  6 mm (0.236 in) Gewindeausführung mit Straffgewicht (alle Straffgewichte mit Gewinde M12 für Ringschraube)

L Sensorenlänge, siehe Kapitel "Technische Daten"

1 Seil  $\varnothing$  4 mm (0.157 in)

2 Seil  $\varnothing$  6 mm (0.236 in), PA-beschichtet

3 Trennstelle - Seil



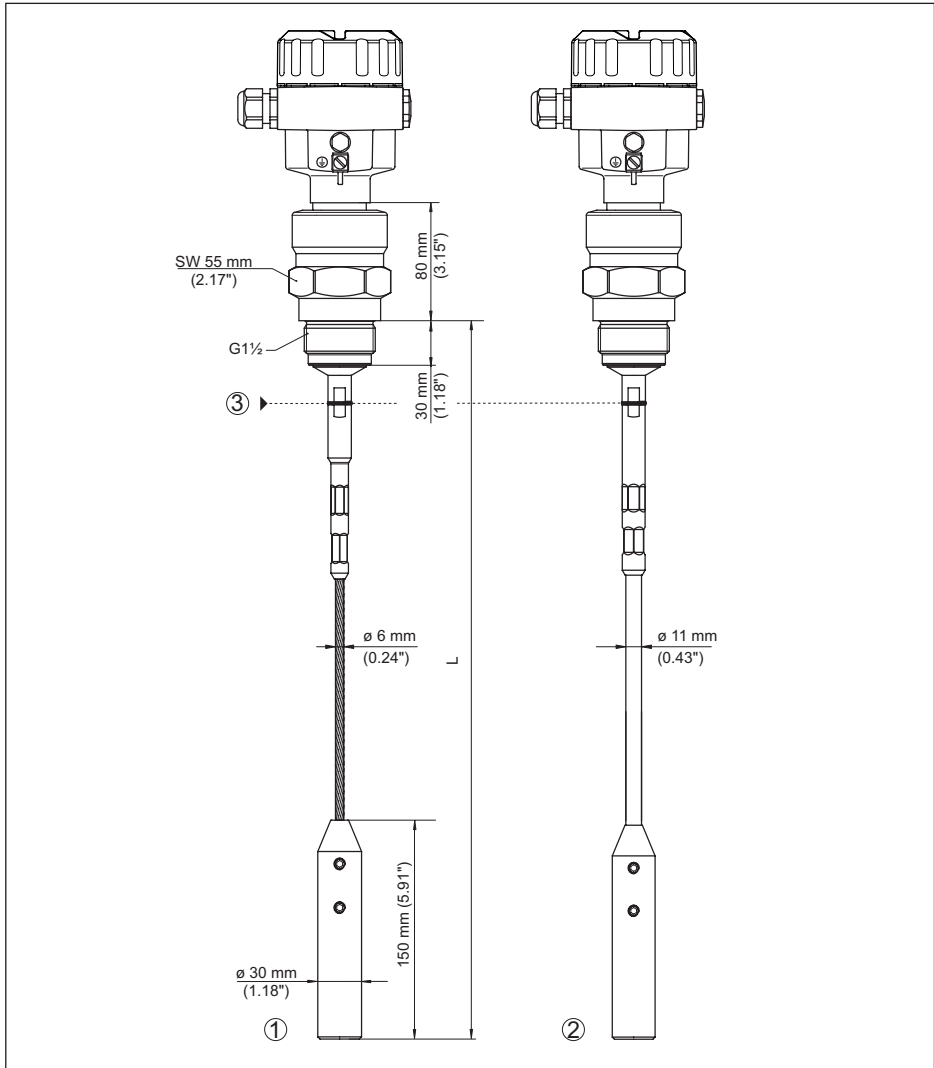
**NivoGuide 3100, Seilausführung  $\varnothing$  6 mm (0.236 in),  $\varnothing$  11 mm (0.433 in), PA-beschichtet**


Abb. 40: NivoGuide 3100, Seil  $\varnothing$  6 mm (0.236 in),  $\varnothing$  11 mm (0.433 in) Gewindeausführung mit Straffgewicht (alle Straffgewichte mit Gewinde M12 für Ringschraube)

L Sensorenlänge, siehe Kapitel "Technische Daten"

1 Seil  $\varnothing$  6 mm (0.236 in)

2 Seil  $\varnothing$  11 mm (0.433 in), PA-beschichtet

3 Trennstelle - Seil

**NivoGuide 3100, Stabausführung ø 16 mm (0.63 in)**

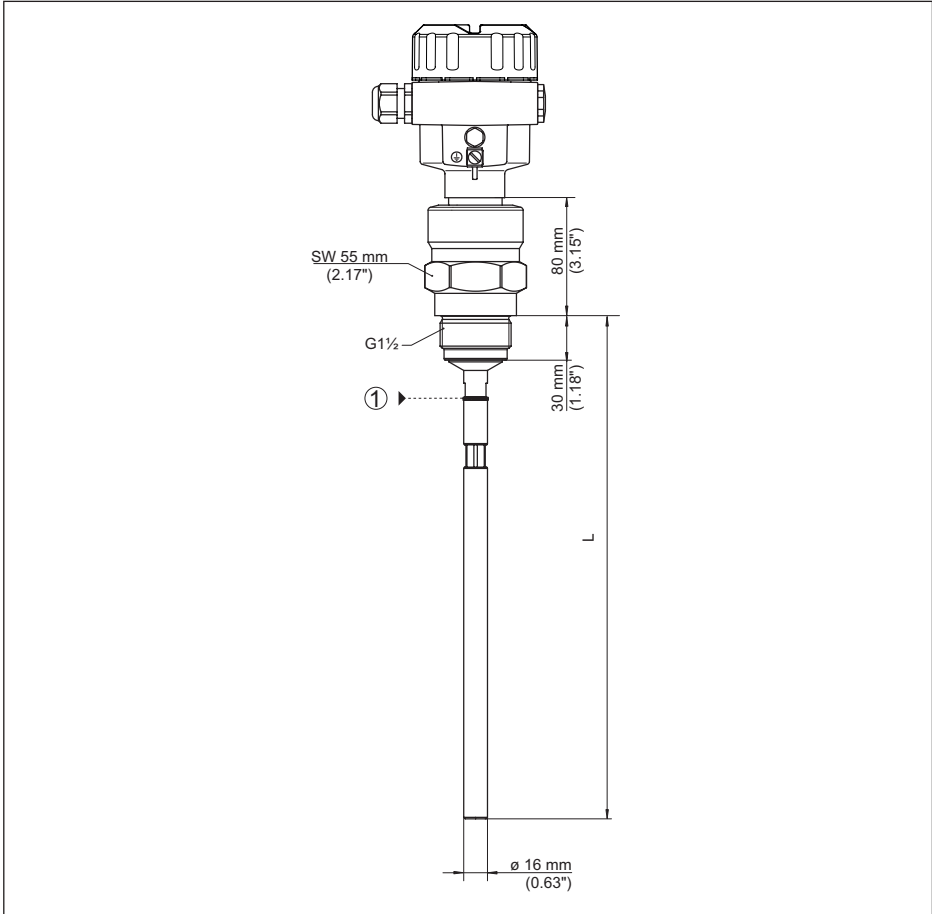


Abb. 41: NivoGuide 3100, Stab ø 16 mm (0.63 in), Gewindeausführung

L Sensorlänge, siehe Kapitel "Technische Daten"

1 Trennstelle - Stab

### 9.3 Warenzeichen

Alle verwendeten Marken sowie Handels- und Firmennamen sind Eigentum ihrer rechtmäßigen Eigentümer/Urheber.

## INDEX

### A

- Abgleich
  - Max.-Abgleich 26
  - Min.-Abgleich 27
- Anwendung 26
- Anwendungsbereich 8
- Anzeigeformat 31
- Ausgangssignal überprüfen 44

### B

- Bediensystem 23
- Bedienung sperren 30
- Beleuchtung 31

### D

- Dämpfung 27
- Datum/Uhrzeit 34
- Defaultwerte 35

### E

- Echokurve der Inbetriebnahme 34
- Einheiten 25
- Einströmendes Medium 14
- Elektrischer Anschluss 16, 17
- Elektronikraum - Zweikammergehäuse 19
- Elektronik- und Anschlussraum 19
- Erdung 17
- Ersatzteile
  - Elektronikeinsatz 9

### F

- Fehlercodes 43
- Funktionsprinzip 8

### G

- Gerätestatus 32

### H

- HART-Adresse 38
- Hauptmenü 24

### I

- Infos auslesen 39

### K

- Kalibrierdatum 39
- Kurvenanzeige
  - Echokurve 33

### L

- Linearisierung 27

### M

- Mediumtyp 26
- Messabweichung 45
- Messsicherheit 32
- Messstellename 25
- Messwertanzeige 31
- Montageposition 11

### N

- NAMUR NE 107
  - Failure 42
  - Maintenance 44
  - Out of specification 43

### R

- Reparatur 49
- Reset 34

### S

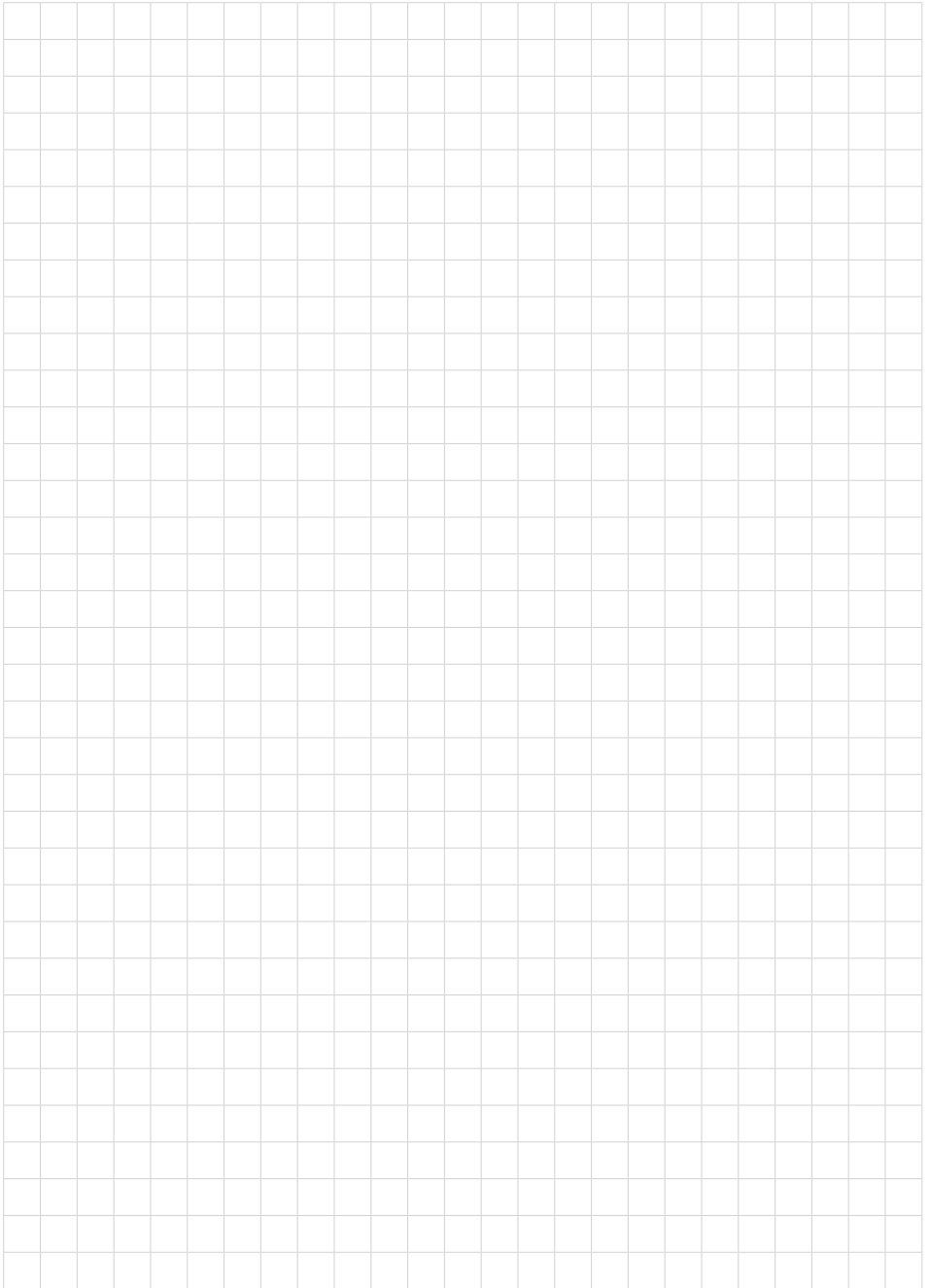
- Schleppzeiger 32
- Schnellinbetriebnahme 24
- Sensoreinstellungen kopieren 36
- Sensormerkmale 39
- Simulation 33
- Skalierung Messwert 37
- Sondenlänge 25
- Sondentyp 38
- Spezialparameter 39
- Sprache 31
- Statusmeldungen - NAMUR NE 107 41
- Störsignalausblendung 29
- Störungsbeseitigung 44
- Stromausgang 38
- Stromausgang Abgleich 38
- Stromausgang Größe 38
- Stromausgang Min./Max. 29
- Stromausgang Mode 29

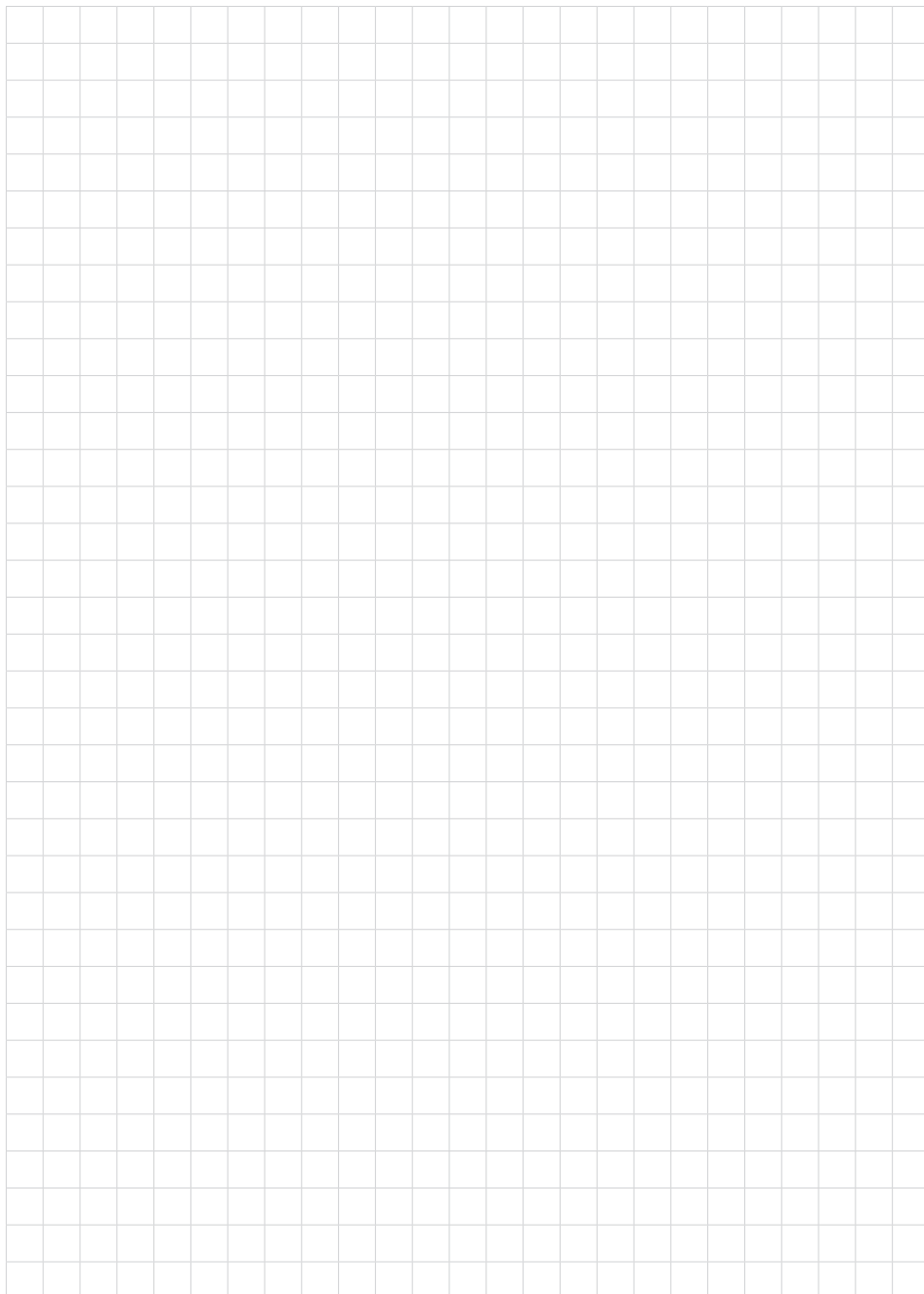
### T

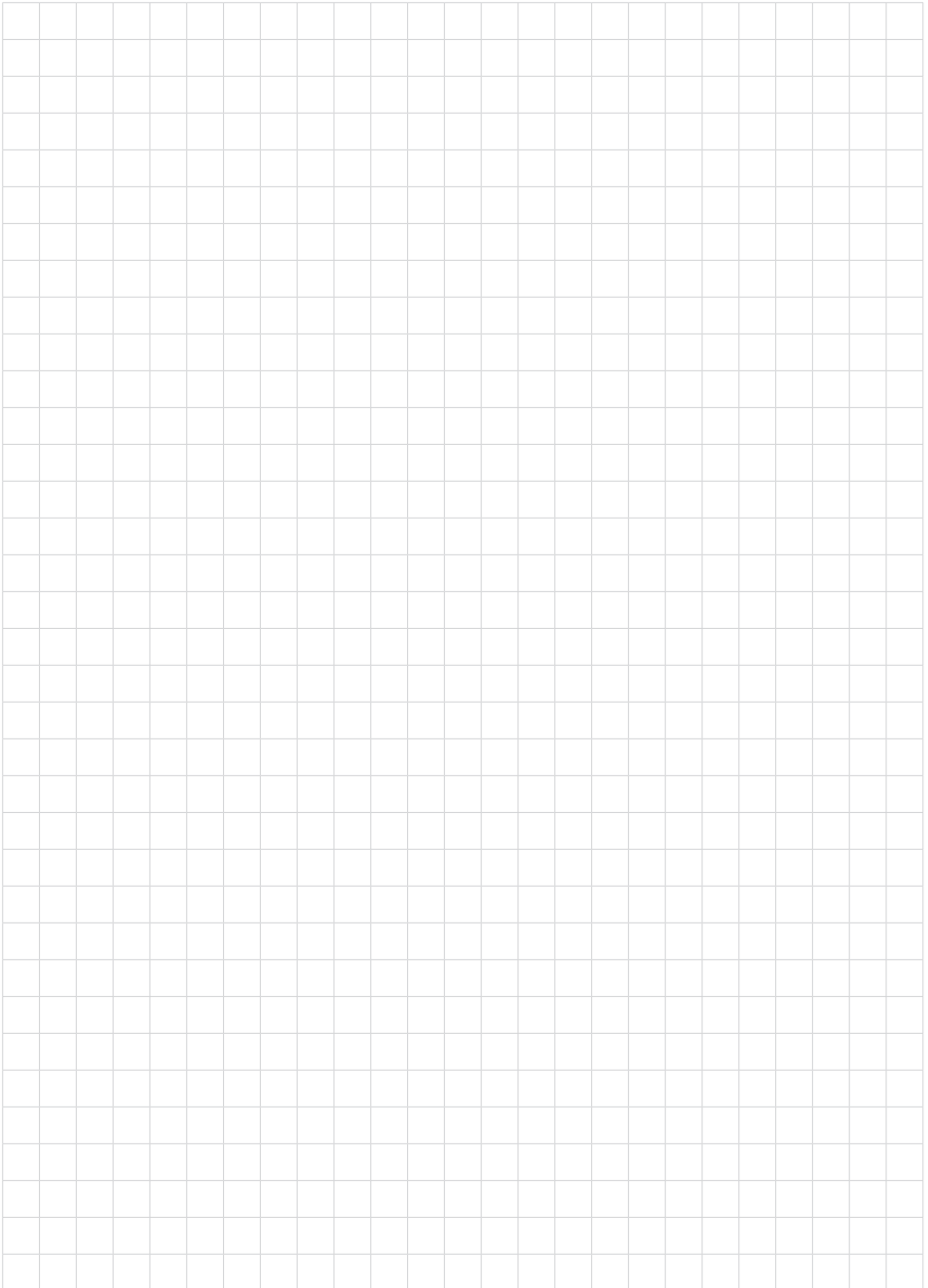
- Tastenfunktion 22
- Typschild 7

### W

- Werkskalibrierdatum 39







Druckdatum:

Die Angaben über Lieferumfang, Anwendung, Einsatz und Betriebsbedingungen der Sensoren und Auswertsysteme entsprechen den zum Zeitpunkt der Drucklegung vorhandenen Kenntnissen.  
Änderungen vorbehalten

**Technische Unterstützung**

Bitte wenden Sie sich an den örtlichen Vertriebspartner (Adresse unter [www.uwt.de](http://www.uwt.de)). Ansonsten kontaktieren Sie bitte:

UWT GmbH  
Westendstraße 5  
87488 Betzigau  
Deutschland

Telefon +49 831 57123-0  
Fax +49 831 76879  
[info@uwt.de](mailto:info@uwt.de)  
[www.uwt.de](http://www.uwt.de)

58879-DE-190212