

Ausgabe

10/2021

**Betriebsanleitung**

# SITRANS L

**Radar-Messumformer**

SITRANS LR100

<https://www.siemens.com/processautomation>

## SITRANS L

### Radar-Messumformer SITRANS LR100

#### Betriebsanleitung

#### Vorwort

---

Einleitung	1
Sicherheitshinweise	2
Beschreibung	3
Einbauen/Anbauen	4
Anschließen	5
Zugriffsschutz	6
Mit mobilem Endgerät in Betrieb nehmen (Bluetooth)	7
Bedienen	8
Diagnose und Troubleshooting	9
Service und Wartung	10
Zertifikate und Zulassungen	11
Technische Daten und Maßzeichnungen	12

## Rechtliche Hinweise

### Warnhinweiskonzept

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.

#### **GEFAHR**

bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **wird**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

#### **WARNUNG**

bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **kann**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

#### **VORSICHT**

bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

#### **NOTICE**

bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

### Qualifiziertes Personal

Das zu dieser Dokumentation zugehörige Produkt/System darf nur von für die jeweilige Aufgabenstellung **qualifiziertem Personal** gehandhabt werden unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit diesen Produkten/Systemen Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

### Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

#### **WARNUNG**

Siemens -Produkte dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Falls Fremdprodukte und -komponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Siemens empfohlen bzw. zugelassen sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.

### Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk <sup>®</sup> gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

### Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	<b>v</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>1</b>
1.1 Funktion .....	1
1.2 Zielgruppe .....	1
1.3 Verwendete Symbolik .....	1
<b>2 Sicherheitshinweise</b> .....	<b>3</b>
2.1 Autorisiertes Personal .....	3
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung .....	3
2.3 Warnung vor Fehlgebrauch .....	3
2.4 Allgemeine Sicherheitshinweise .....	3
2.5 Radarfrequenzen für weltweiten Einsatz .....	4
2.6 Installation und Betrieb in den USA und Kanada .....	4
2.7 Security-Hinweise .....	4
<b>3 Beschreibung</b> .....	<b>7</b>
3.1 Aufbau .....	7
3.2 Arbeitsweise .....	9
3.3 Bedienung .....	9
3.4 Verpackung, Transport und Lagerung .....	10
3.5 Zubehör .....	11
<b>4 Einbauen/Anbauen</b> .....	<b>13</b>
4.1 Allgemeine Hinweise .....	13
4.2 Montagevarianten .....	13
4.3 Montagehinweise .....	14
4.4 Messanordnungen - Durchfluss .....	17
<b>5 Anschließen</b> .....	<b>21</b>
5.1 Anschluss vorbereiten .....	21
5.2 Anschlussplan .....	22
5.3 Einschaltphase .....	22
<b>6 Zugriffsschutz</b> .....	<b>23</b>
6.1 Bluetooth-Funkschnittstelle .....	23
6.2 Schutz der Parametrierung .....	23

<b>7</b>	<b>Mit mobilem Endgerät in Betrieb nehmen (Bluetooth)</b>	<b>25</b>
7.1	Verbindung herstellen	25
<b>8</b>	<b>Bedienen</b>	<b>27</b>
<b>9</b>	<b>Diagnose und Troubleshooting</b>	<b>33</b>
9.1	Instandhalten	33
9.2	Störungen beseitigen	33
9.3	Diagnose, Fehlermeldungen	34
9.4	Statusmeldungen nach NE 107	35
9.5	Behandlung von Messfehlern	37
9.6	Rücksendeverfahren	42
9.7	Technische Unterstützung	43
9.8	Vorgehen im Reparaturfall	44
<b>10</b>	<b>Service und Wartung</b>	<b>45</b>
10.1	Ausbauschritte	45
10.2	Entsorgen	45
<b>11</b>	<b>Zertifikate und Zulassungen</b>	<b>47</b>
11.1	Funktechnische Zulassungen	47
11.2	EU-Konformität	47
11.3	NAMUR-Empfehlungen	47
<b>12</b>	<b>Technische Daten und Maßzeichnungen</b>	<b>49</b>
12.1	Technische Daten	49
12.2	Maße	54
12.3	Licensing information for open source software	54
12.4	Warenzeichen	54

# Vorwort

## Sicherheitshinweise für Ex-Bereiche



### **WARNUNG**

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: 2021-10-15



# Einleitung

## 1.1 Funktion

Die vorliegende Anleitung 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, Hinweis, Tipp:** Dieses Symbol kennzeichnet hilfreiche Zusatzinformationen und Tipps für erfolgreiches Arbeiten.



**Hinweis:** Dieses Symbol kennzeichnet Hinweise zur Vermeidung von Störungen, Fehlfunktionen, Geräte- oder Anlagenschäden.



**Vorsicht:** Nichtbeachten der mit diesem Symbol gekennzeichneten Informationen kann einen Personenschaden zur Folge haben.



**Warnung:** Nichtbeachten der mit diesem Symbol gekennzeichneten Informationen kann einen ernsthaften oder tödlichen Personenschaden zur Folge haben.



**Gefahr:** Nichtbeachten der mit diesem Symbol gekennzeichneten Informationen wird einen ernsthaften oder tödlichen Personenschaden zur Folge haben.



### Ex-Anwendungen

Dieses Symbol kennzeichnet besondere Hinweise für Ex-Anwendungen.



**Liste**

1



Der vorangestellte Punkt kennzeichnet eine Liste ohne zwingende Reihenfolge.

**Handlungsfolge**

Vorangestellte Zahlen kennzeichnen aufeinander folgende Handlungsschritte.

**Batterieentsorgung**

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

## Sicherheitshinweise

### 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 SITRANS LR100 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.

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 ausdrücklich 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.

Die geringe Sendeleistung des Radarsensors liegt weit unter den international zugelassenen Grenzwerten. Bei bestimmungsgemäßem Gebrauch sind keinerlei gesundheitliche Beeinträchtigungen zu erwarten. Den Bandbereich der Messfrequenz finden Sie in Kapitel *Technische Daten*.

## 2.5 Radarfrequenzen für weltweiten Einsatz

Über die Frequenz werden länderspezifische Einstellungen für die Radarsignale festgelegt. Die Betriebsart muss zwingend zu Beginn der Inbetriebnahme im Bedienmenü über Sitrans mobile IQ App eingestellt werden.

### **WARNUNG**

Ein Betrieb des Gerätes ohne die Auswahl der für die jeweilige Ländergruppe zutreffenden Frequenz stellt einen Verstoß gegen die Bestimmungen der funktechnischen Zulassungen des jeweiligen Landes dar.

## 2.6 Installation und Betrieb in den USA und Kanada

Diese Hinweise sind ausschließlich für die USA und Kanada gültig. Deshalb ist der folgende Text nur in englischer Sprache verfügbar.

Installations in the US shall comply with the relevant requirements of the National Electrical Code (ANSI/NFPA 70).

Installations in Canada shall comply with the relevant requirements of the Canadian Electrical Code.

## 2.7 Security-Hinweise

Siemens bietet Produkte und Lösungen mit Industrial Security-Funktionen an, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen.

Um Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu sichern, ist es erforderlich, ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept zu implementieren (und kontinuierlich aufrechtzuerhalten), das dem aktuellen Stand

der Technik entspricht. Die Produkte und Lösungen von Siemens formen einen Bestandteil eines solchen Konzepts.

Die Kunden sind dafür verantwortlich, unbefugten Zugriff auf ihre Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke zu verhindern. Diese Systeme, Maschinen und Komponenten sollten nur mit dem Unternehmensnetzwerk oder dem Internet verbunden werden, wenn und soweit dies notwendig ist und nur, wenn entsprechende Schutzmaßnahmen (z. B. Firewalls und/oder Netzwerksegmentierung) ergriffen wurden.

Weiterführende Informationen zu möglichen Schutzmaßnahmen im Bereich Industrial Security finden Sie unter: <https://www.siemens.com/industrialsecurity>

Die Produkte und Lösungen von Siemens werden ständig weiterentwickelt, um sie noch sicherer zu machen. Siemens empfiehlt ausdrücklich, Produkt-Updates anzuwenden, sobald sie zur Verfügung stehen und immer nur die aktuellen Produktversionen zu verwenden. Die Verwendung veralteter oder nicht mehr unterstützter Versionen kann das Risiko von Cyber-Bedrohungen erhöhen.

Um stets über Produkt-Updates informiert zu sein, abonnieren Sie den Siemens Industrial Security RSS Feed unter: <https://www.siemens.com/industrialsecurity>



## Beschreibung

### 3.1 Aufbau

#### Lieferumfang

Der Lieferumfang besteht aus:

- Radarsensor SITRANS LR100
- Informationsblatt *""Dokumente und Software""* mit:
  - Geräte-Seriennummer
  - QR-Code mit Link zum direkten Abscannen
- Informationsblatt *""Device Bluetooth and Parameter Access Codes""* mit:
  - Bluetooth PIN
  - Bluetooth PUK
  - Device Access PUK

Der weitere Lieferumfang besteht aus:

- Dokumentation
  - Ex-spezifischen *""Sicherheitshinweisen""* (bei Ex-Ausführungen)
  - Funktechnische Zulassungen
  - Ggf. weiteren Bescheinigungen

Der weitere Lieferumfang besteht aus:

- Dokumentation
  - Ex-spezifischen *""Sicherheitshinweisen""* (bei Ex-Ausführungen)
  - Funktechnische Zulassungen
  - Ggf. weiteren Bescheinigungen

---

#### Hinweis

In dieser Betriebsanleitung werden auch optionale Gerätemerkmale beschrieben. Der jeweilige Lieferumfang ergibt sich aus der Bestellspezifikation.

---

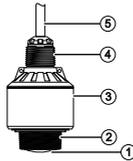
#### Geltungsbereich dieser Betriebsanleitung

Die vorliegende Betriebsanleitung gilt für folgende Geräteausführungen:

- Hardwareversion ab 1.0.0

- Softwareversion ab 1.2.0

### Komponenten

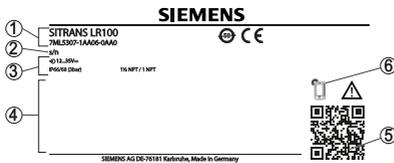


- ① Radarantenne
- ② Prozessanschluss
- ③ Elektronikgehäuse
- ④ Montagegewinde
- ⑤ Anschlusskabel

Abbildung 3.1 Komponenten des SITRANS LR100

### Typschild

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



- ① Gerätetyp
- ② Seriennummer
- ③ Technische Daten
- ④ Feld für Zulassungen
- ⑤ QR-Code für Gerätedokumentation
- ⑥ Drahtloser Zugang per mobilem Endgerät

Abbildung 3.2 Aufbau des Typschildes (Beispiel)

## 3.2 Arbeitsweise

### Anwendungsbereich

Der SITRANS LR100 ist ein Radarsensor zur berührungslosen, kontinuierlichen Füllstandmessung. Er ist geeignet für Flüssigkeiten und Schüttgüter in nahezu allen Industriebereichen.

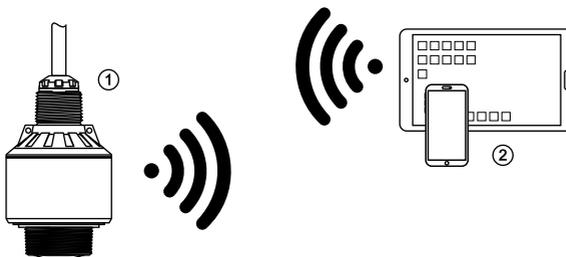
### Funktionsprinzip

Das Gerät sendet über seine Antenne ein kontinuierliches, frequenzmoduliertes Radarsignal aus. Das ausgesandte Signal wird vom Medium reflektiert und von der Antenne als Echo mit geänderter Frequenz empfangen. Die Frequenzänderung ist proportional zur Distanz und wird in die Füllhöhe umgerechnet.

## 3.3 Bedienung

### Drahtlose Bedienung

Geräte mit integriertem Bluetooth-Modul lassen sich drahtlos über die Siemens mobile IQ App bedienen.



- ① Sensor
- ② Mobiles Endgerät

Abbildung 3.3 Drahtlose Verbindung zu Standard-Bediengeräten mit integriertem Bluetooth LE

## 3.4 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.

Die Geräteverpackung besteht 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 %

## 3.5 Zubehör

### Montagebügel

Das Montagezubehör dient zur stabilen Montage des Gerätes an der Messstelle. Die Teile stehen in verschiedenen Ausführungen und Größen zur Verfügung.



## Einbauen/Anbauen

### 4.1 Allgemeine Hinweise

#### Umgebungsbedingungen

Das Gerät ist für normale und erweiterte Umgebungsbedingungen nach DIN/EN/IEC/ANSI/ISA/UL/CSA 61010-1 geeignet. Es kann sowohl im Innen- als auch im Außenbereich eingesetzt werden.

#### Prozessbedingungen

---

##### Hinweis

Das Gerät darf aus Sicherheitsgründen nur innerhalb der zulässigen Prozessbedingungen betrieben werden. Die Angaben dazu finden Sie in Kapitel *Technische Daten* der Betriebsanleitung bzw. auf dem Typschild.

---

Stellen Sie deshalb vor 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

### 4.2 Montagevarianten

#### Montagewinkel

Für eine starre Montage empfiehlt sich ein Montagewinkel mit Öffnung für Gewinde G1. Die Befestigung des Gerätes im Winkel erfolgt über die mitgelieferte G1-

Gegenmutter aus Kunststoff. Für den empfohlenen Abstand zur Wand ist das Kapitel "Montagehinweise" zu beachten.

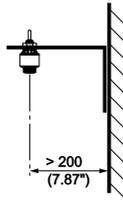


Abbildung 4.1 Montage über einen Montagewinkel

## 4.3 Montagehinweise

### Montageposition

Montieren Sie das Gerät an einer Position, die mindestens 200 mm (7.874 in) von der Behälterwand entfernt ist. Bei einer mittigen Montage des Gerätes in Behältern mit Klöpfer- oder Runddecken können Vielfachechos entstehen, die jedoch durch einen entsprechenden Abgleich ausgeblendet werden können (siehe Kapitel "Inbetriebnahme").

Wenn Sie diesen Abstand nicht einhalten können, sollten Sie bei der Inbetriebnahme eine Störsignalausblendung durchführen. Dies gilt vor allem, wenn Anhaftungen an der Behälterwand zu erwarten sind. In diesem Fall empfiehlt es sich, die Störsignalausblendung zu einem späteren Zeitpunkt mit vorhandenen Anhaftungen zu wiederholen.

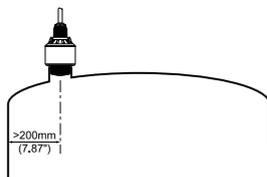


Abbildung 4.2 Montage des Radarsensors an runden Behälterdecken

## Bezugsebene

Die Mitte der Antennenlinse ist der Beginn des Messbereichs und gleichzeitig die Bezugsebene für den Min./Max.-Abgleich, siehe folgende Grafik:



① Bezugsebene

Abbildung 4.3 Bezugsebene

## 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.

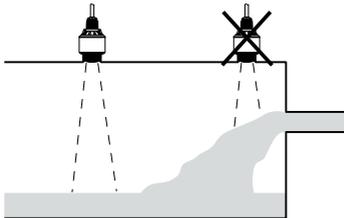


Abbildung 4.4 Montage des Radarsensors bei einströmendem Medium

## Stutzen

Bei Stutzenmontage sollte der Stutzen möglichst kurz und das Stutzenende abgerundet sein. Damit werden Störreflexionen durch den Stutzen gering gehalten.

Bei Gewindestutzen sollte der Antennenrand mindestens 5 mm (0.2 in) aus dem Stutzen herausragen.

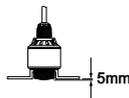


Abbildung 4.5 Empfehlenswerte Gewindestutzenmontage des SITRANS LR100

Bei guten Reflexionseigenschaften des Mediums können Sie den SITRANS LR100 auch auf Rohrstützen montieren, die länger als die Antenne sind. Das Stutzenende sollte in diesem Fall glatt und gratfrei, wenn möglich sogar abgerundet sein.

**Hinweis**

Bei der Montage auf längeren Rohrstützen empfehlen wir, eine Störsignalausblendung durchzuführen (siehe Kapitel "Parametrieren").

Richtwerte für die Stützenlängen finden Sie in der nachfolgenden Abbildung bzw. Tabelle. Die Werte wurde aus typischen Anwendungen abgeleitet. Abweichend von den vorgeschlagenen Abmessungen sind auch größere Stützenlängen möglich, allerdings müssen die örtlichen Gegebenheiten berücksichtigt werden.

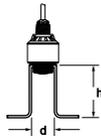


Abbildung 4.6 Rohrstützenmontage bei abweichenden Rohrstützenmaßen

Stützendurchmesser d		Stützenlänge h	
40 mm	1½"	≤ 150 mm	≤ 5.9 in
50 mm	2"	≤ 200 mm	≤ 7.9 in
80 mm	3"	≤ 300 mm	≤ 11.8 in
100 mm	4"	≤ 400 mm	≤ 15.8 in
150 mm	6"	≤ 600 mm	≤ 23.6 in

**Ausrichtung**

Richten Sie das Gerät in Flüssigkeiten möglichst senkrecht auf die Mediumoberfläche, um optimale Messergebnisse zu erzielen.

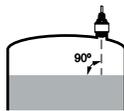


Abbildung 4.7 Ausrichtung in Flüssigkeiten

**Rührwerke**

Bei Rührwerken im Behälter sollten Sie eine Störsignalausblendung bei laufendem Rührwerk durchführen. Somit ist sichergestellt, dass die Störreflexionen des Rührwerks in unterschiedlichen Positionen abgespeichert werden.

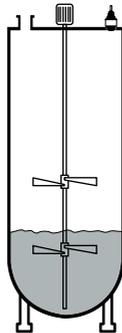


Abbildung 4.8 Rührwerke

### Schaumbildung

Durch Befüllung, Rührwerke oder andere Prozesse im Behälter, können sich zum Teil Schäume auf der Mediumoberfläche bilden, die das Sendesignal sehr stark dämpfen.

Wenn Schäume zu Messfehlern führen, sollten Sie Sensoren mit geführtem Radar einsetzen.

## 4.4 Messanordnungen - Durchfluss

### Montage

Grundsätzlich ist zur Montage des Gerätes folgendes zu beachten:

- Einbau auf Oberwasser- bzw. Zulaufseite
- Einbau mittig zum Gerinne und senkrecht zur Oberfläche der Flüssigkeit
- Abstand zur Überfallblende bzw. Venturirinne
- Mindestabstand zur max. Höhe von Blende bzw. Gerinne für optimale Messgenauigkeit: 250 mm (9.843 in)<sup>1</sup>
- Anforderungen aus Zulassungen zur Durchflussmessung, z. B. MCERTS

### Gerinne

Jedes Gerinne verursacht je nach Art und Ausführung einen unterschiedlichen Rückstau. Die Daten folgender Gerinne stehen im Gerät zur Verfügung:

<sup>1</sup> Bei geringeren Abständen reduziert sich die Messgenauigkeit, siehe "Technische Daten".

### Vorgegebene Kurven

Eine Durchflussmessung mit diesen Standardkurven ist sehr einfach einzurichten, da keine Dimensionsangaben des Gerinnes erforderlich sind.

- Palmer-Bowlus-Flume ( $Q = k \times h^{1,86}$ )
- Venturi, Trapezwehr, Rechtecküberfall ( $Q = k \times h^{1,5}$ )
- V-Notch, Dreiecküberfall ( $Q = k \times h^{2,5}$ )

### Abmessungen (ISO-Standard)

Bei Auswahl dieser Kurven müssen die Dimensionsangaben des Gerinnes bekannt sein und über den Assistenten eingegeben werden. Hierdurch ist die Genauigkeit der Durchflussmessung höher als bei den vorgegebenen Kurven.

- Rechteckgerinne (ISO 4359)
- Trapezgerinne (ISO 4359)
- U-förmiges Gerinne (ISO 4359)
- Dreiecküberfall dünnwandig (ISO 1438)
- Rechtecküberfall dünnwandig (ISO 1438)
- Rechteckwehr breite Krone (ISO 3846)

### Durchflussformel

Wenn von Ihrem Gerinne die Durchflussformel bekannt ist, sollten Sie diese Option wählen, da hier die Genauigkeit der Durchflussmessung am höchsten ist.

- Durchflussformel:  $Q = k \times h^{\text{exp}}$

### Herstellerdefinition

Wenn Sie ein Parshall-Gerinne des Herstellers ISCO verwenden, muss diese Option ausgewählt werden. Hiermit erhalten Sie eine hohe Genauigkeit der Durchflussmessung bei gleichzeitig einfacher Konfiguration.

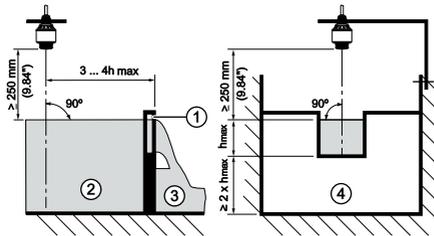
Alternativ können Sie hier auch vom Hersteller bereitgestellte Q/h-Tabellenwerte übernehmen.

- ISCO-Parshall-Flume
- Q/h-Tabelle (Zuweisung von Höhe mit entsprechendem Durchfluss in einer Tabelle)

Detaillierte Projektierungsdaten finden Sie bei den Gerinneherstellern und in der Fachliteratur.

Die folgenden Beispiele dienen als Übersicht zur Durchflussmessung.

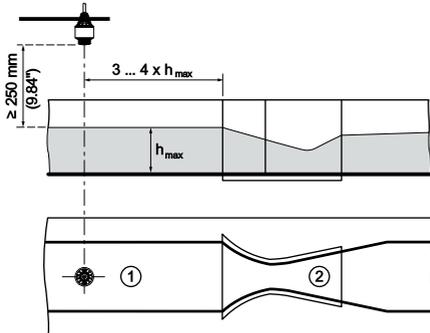
## Rechtecküberfall



- ① Überfallblende (Seitenansicht)
- ② Oberwasser
- ③ Unterwasser
- ④ Überfallblende (Ansicht vom Unterwasser)

Abbildung 4.9 Durchflussmessung mit Rechtecküberfall:  $h_{\max}$  = max. Befüllung des Rechtecküberfalls

## Khafagi-Venturirinne



- ① Position Sensor
- ② Venturirinne

Abbildung 4.10 Durchflussmessung mit Khafagi-Venturirinne:  $h_{\max}$  = max. Befüllung der Rinne



# Anschließen

## 5.1 Anschluss vorbereiten

### Sicherheitshinweise

Beachten Sie grundsätzlich folgende Sicherheitshinweise:

- Elektrischen Anschluss nur durch ausgebildetes und vom Anlagenbetreiber autorisiertes Fachpersonal durchführen



#### **WARNUNG**

Nur in spannungslosem Zustand anschließen bzw. abklemmen.

### Spannungsversorgung

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

#### **Hinweis**

Versorgen Sie das Gerät über einen energiebegrenzten Stromkreis (Leistung max. 100 W) nach IEC 61010-1, z. B.:

- Class 2-Netzteil (nach UL1310)
- SELV-Netzteil (Sicherheitskleinspannung) mit passender interner oder externer Begrenzung des Ausgangsstromes

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 fest angeschlossenem Kabel geliefert. Falls eine Verlängerung erforderlich ist, wird abgeschirmtes, zweiadriges Kabel empfohlen.

### Kabelschirmung und Erdung

Es wird empfohlen, die Kabelschirmung auf der Versorgungsseite auf Erdpotenzial zu legen.

## 5.2 Anschlussplan

### Aderbelegung Anschlusskabel

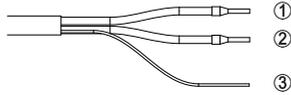


Abbildung 5.1 Aderbelegung fest angeschlossenes Anschlusskabel

	Aderfarbe	Funktion	Polarität
1	Schwarz	Spannungsversorgung, Signalausgang	Plus (+)
2	Weiß	Spannungsversorgung, Signalausgang	Minus (-)
3		Abschirmung	

## 5.3 Einschaltphase

Nach dem Anschluss an die Spannungsversorgung führt das Gerät einen Selbsttest durch:

- Interne Prüfung der Elektronik
- Ausgangssignal wird auf Störung gesetzt

Danach wird der aktuelle Messwert auf der Signalleitung ausgegeben.

## Zugriffsschutz

### 6.1 Bluetooth-Funkschnittstelle

Geräte mit Bluetooth-Funkschnittstelle sind gegen einen unerwünschten Zugriff von außen geschützt. Dadurch ist der Empfang von Mess- und Statuswerten sowie das Ändern von Geräteeinstellungen über diese Schnittstelle nur autorisierten Personen möglich.

#### Bluetooth PIN

Zum Aufbau der Bluetooth-Kommunikation über das Bedientool (Smartphone/Tablet/ Notebook) ist ein Bluetooth PIN erforderlich. Dieser muss einmalig beim ersten Aufbau der Bluetooth-Kommunikation in das Bedientool eingegeben werden. Danach ist er im Bedientool gespeichert und muss nicht mehr erneut eingegeben werden.

Der Bluetooth PIN ist für jedes Gerät individuell. Er wird im Informationsblatt "*Device Bluetooth and Parameter Access Codes*" mit dem Gerät geliefert. Er kann durch den Anwender nach dem ersten Verbindungsaufbau geändert werden. Nach einer Fehleingabe des Bluetooth PIN ist die Neueingabe erst nach Ablauf einer Wartezeit möglich. Die Wartezeit steigt mit jeder weiteren Fehleingabe.

#### Bluetooth PUK

Der Bluetooth PUK ermöglicht den Aufbau einer Bluetooth-Kommunikation für den Fall, dass der Bluetooth PIN nicht mehr bekannt ist. Er ist nicht veränderbar. Der Bluetooth PUK befindet sich auf dem Informationsblatt "*Device Bluetooth and Parameter Access Codes*". Sollte dieses Dokument verloren gehen, kann der Bluetooth PUK bei ihrem persönlichen Ansprechpartner nach Legitimation abgerufen werden. Die Speicherung sowie die Übertragung der Bluetooth-Zugangscodes erfolgt immer verschlüsselt (SHA 256-Algorithmus).

### 6.2 Schutz der Parametrierung

Die Einstellungen (Parameter) des Gerätes können gegen unerwünschte Veränderungen geschützt werden. Im Auslieferungszustand ist der Parameterschutz deaktiviert, es können alle Einstellungen vorgenommen werden.

#### Benutzer-PIN

Zum Schutz der Parametrierung kann das Gerät vom Anwender mit Hilfe eines frei wählbaren Benutzer-PINs gesperrt werden. Die Einstellungen (Parameter) können

danach nur noch ausgelesen, aber nicht mehr geändert werden. Der Benutzer-PIN wird ebenfalls im Bedientool gespeichert. Er muss jedoch im Unterschied zum Bluetooth PIN für jedes Entsperren neu eingegeben werden. Bei Benutzung der Bedien-App bzw. der EDD wird dann der gespeicherte Benutzer-PIN dem Anwender zum Entsperren vorgeschlagen.

### **PUK für Gerätezugriff**

Der PUK für Gerätezugriff ermöglicht das Entsperren des Gerätes für den Fall, dass der Benutzer-PIN nicht mehr bekannt ist. Er ist nicht veränderbar. Der PUK für Gerätezugriff befindet sich auf dem mitgelieferten Informationsblatt *""Device Bluetooth and Parameter Access Codes"*. Sollte dieses Dokument verloren gehen, kann der PUK für Gerätezugriff bei ihrem persönlichen Ansprechpartner nach Legitimation abgerufen werden. Die Speicherung sowie die Übertragung der Benutzer-PIN erfolgt immer verschlüsselt (SHA 256-Algorithmus).

# Mit mobilem Endgerät in Betrieb nehmen (Bluetooth)

# 7

## 7.1 Verbindung herstellen

### Verbindung aufbauen

Starten Sie die Bedien-App. Das mobile Endgerät sucht automatisch Bluetooth-fähige Geräte in der Umgebung.

Die gefundenen Geräte werden aufgelistet.

Wählen Sie in der Geräteliste das gewünschte Gerät aus.

### Authentifizieren

Beim ersten Verbindungsaufbau müssen sich Bedientool und Sensor gegenseitig authentifizieren. Nach der ersten korrekten Authentifizierung erfolgt jede weitere Verbindung ohne erneute Authentifizierungsabfrage.

### Bluetooth-Zugangscode eingeben

Geben Sie zur Authentifizierung im nächsten Menüfenster den 6-stelligen Bluetooth PIN ein. Sie finden den Code auf dem Informationsblatt "*Device Bluetooth and Parameter Access Codes*" in der Geräteverpackung.

---

#### Hinweis

Wird ein falscher Code eingegeben, so ist eine erneute Eingabe erst nach einer Verzögerungszeit möglich. Diese Zeit verlängert sich nach jeder weiteren falschen Eingabe.

---

### Verbindung hergestellt

Nach hergestellter Verbindung erscheint das Sensor-Bedienmenü auf dem jeweiligen Bedientool.



## Bedienen

So konfigurieren Sie das Gerät:

1. Laden Sie die *SITRANS mobile IQ App* aus dem App Store auf Ihr mobiles Gerät herunter und installieren Sie die App.
2. Starten Sie die App. Die Geräte in Reichweite erscheinen.



3. Klicken Sie auf das Gerät, mit dem Sie sich verbinden möchten. Bei der ersten Verbindung muss ein mit dem Gerät ausgelieferter PIN-Code eingegeben

werden (siehe Blatt *Device Bluetooth and Parameter Access Codes*). Nach erfolgreicher PIN-Eingabe werden die Informationen zum Gerät angezeigt.

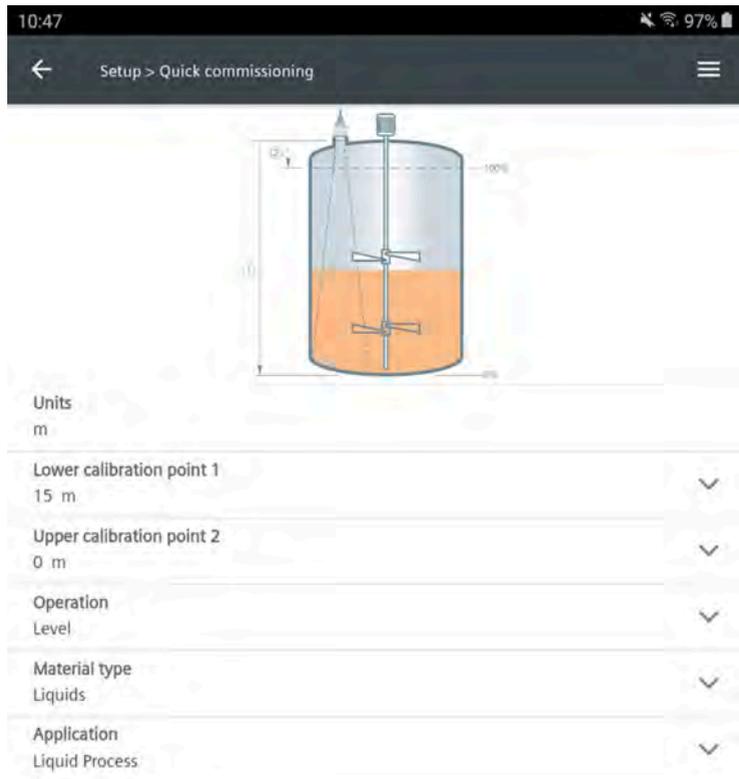
The screenshot shows the mobile application interface for the SITRANS LR110 device. At the top, the status bar displays the time 6:15, signal strength, Wi-Fi, and 100% battery. The app header shows 'SITRANS LR110' and a 'DISCONNECT' button with a menu icon. The main content is divided into sections: 'Device cockpit' with a product image and details (Product name: SITRANS LR110/120, Tag); 'Device status' with a green checkmark; and 'Current values' with a table of sensor data.

Serial number	FW version	HW version
JNB/L826000091	1.0.1	1.1.0

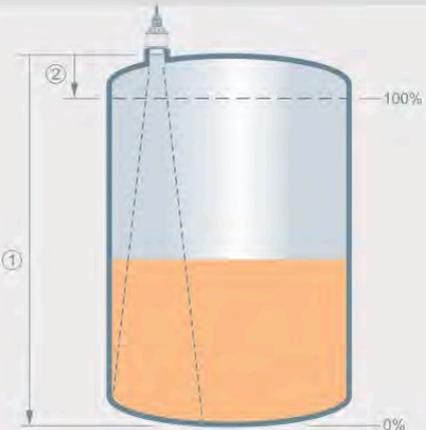
Level	Distance	Confidence
12.100 m	2.899 m	43 dB
Loop current	Percent of range	
17.828 mA	86.429 %	

4. Verwenden Sie das Setup/die Schnellinbetriebnahme, um den Sensor für Ihren Anwendungstyp zu konfigurieren.



Setup > Detailed setup > Process values

### Level



The diagram shows a cylindrical tank with a rounded top. A dashed line indicates the liquid level, which is approximately 40% full. The bottom of the tank is labeled '0%' and the top is labeled '100%'. Two calibration points are marked: '1' at the bottom of the tank and '2' at the top of the tank. Dashed lines from the sensor at the top of the tank converge at the liquid level.

1 Lower calibration point  
2 Upper calibration point

**Frequency**  
Mode 1

**Damping value**  
0 s

**Operation**  
Level

**Material type**  
Liquid

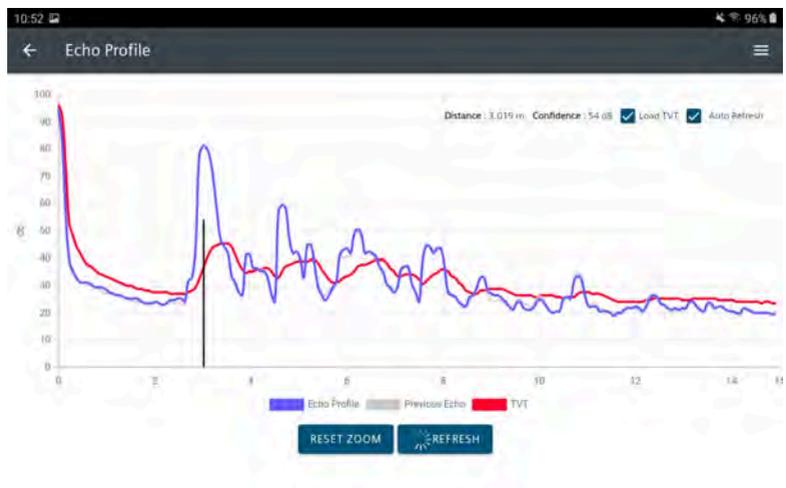
**Application**  
Demo mode

- Mode 1: EU, Albanien, Andorra, Aserbaidschan, Australien, Belarus, Bosnien und Herzegowina, Großbritannien, Island, Kanada, Liechtenstein, Marokko, Moldavien, Monaco, Montenegro, Neu Seeland, Nord-Mazedonien, Norwegen, San Marino, Saudi Arabien, Schweiz, Serbien, Türkei, Ukraine, USA
- Mode 2: Japan, Südkorea, Taiwan, Thailand
- Mode 3: Brasilien, Indien, Malaysia, Südafrika
- Mode 4: Russland, Kasachstan

Je nach Mode können sich die messtechnischen Eigenschaften des Gerätes ändern (siehe Kapitel *Technische Daten, Eingangsgröße*).

Weitere Informationen finden Sie im Dokument *Bestimmungen für Radar-Füllstandmessgeräte mit funktechnischen Zulassungen* auf unserer Homepage.

Viele Diagnosewerkzeuge werden unterstützt, einschließlich der Anzeige des Echoprofils:





## Diagnose und Troubleshooting

### 9.1 Instandhalten

#### Wartung

Bei bestimmungsgemäßer Verwendung ist im Normalbetrieb keine besondere Wartung erforderlich.

#### Vorkehrungen gegen Anhaftungen

Bei manchen Anwendungen können Füllgutanhaftungen am Antennensystem das Messergebnis beeinflussen. Treffen Sie deshalb je nach Sensor und Anwendung Vorkehrungen, um eine starke Verschmutzung des Antennensystems zu vermeiden. Ggf. ist das Antennensystem in bestimmten Abständen zu reinigen.

#### 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

### 9.2 Störungen beseitigen

#### Verhalten bei Störungen

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

#### Störungsursachen

Das Gerät bietet Ihnen ein Höchstmaß an Funktionssicherheit. Dennoch können während des Betriebes Störungen auftreten. Diese können z. B. folgende Ursachen haben:

- Sensor

- Prozess
- Spannungsversorgung
- Signalauswertung

### Störungsbeseitigung

Die ersten Maßnahmen sind:

- Auswertung von Fehlermeldungen
- Überprüfung des Ausgangssignals
- Behandlung von Messfehlern

Weitere umfassende Diagnosemöglichkeiten bieten Ihnen ein mobiles Endgerät (Smartphone/Tablet) mit der Bedien-App bzw. ein PC/Notebook mit der PDM und der passenden EDD. In vielen Fällen lassen sich die Ursachen auf diesem Wege feststellen und die Störungen so beseitigen.

### Verhalten nach Störungsbeseitigung

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.

## 9.3 Diagnose, Fehlermeldungen

### 4 ... 20 mA-Signal

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	Messgröße schwankt	Dämpfung einstellen
4 ... 20 mA-Signal fehlt	Elektrischer Anschluss fehlerhaft	Anschluss prüfen, ggf. korrigieren
	Spannungsversorgung fehlt	Leitungen auf Unterbrechung prüfen, ggf. reparieren
	Betriebsspannung zu niedrig, Bürdenwiderstand zu hoch	Prüfen, ggf. anpassen
Stromsignal größer 22 mA, kleiner 3,6 mA	Sensorelektronik defekt	Gerät austauschen bzw. je nach Geräteausführung zur Reparatur einsenden

## 9.4 Statusmeldungen nach NE 107

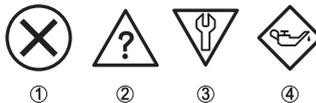
Das Gerät verfügt über eine Selbstüberwachung und Diagnose nach NE 107 und VDI/ VDE 2650. Zu den in den folgenden Tabellen angegebenen Statusmeldungen sind detailliertere Fehlermeldungen unter dem Menüpunkt ""Diagnose" über das jeweilige Bedientool ersichtlich.

### Statusmeldungen

Die Statusmeldungen sind in folgende Kategorien unterteilt:

- Ausfall
- Funktionskontrolle
- Außerhalb der Spezifikation
- Wartungsbedarf

und durch Piktogramme verdeutlicht:



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

Abbildung 9.1 Piktogramme der Statusmeldungen

**Ausfall (Failure):** Aufgrund einer erkannten Funktionsstörung im Gerät gibt das Gerät ein Ausfallsignal 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**

<b>Code Textmeldung</b>	<b>Ursache</b>	<b>Beseitigung</b>
F013 Kein Messwert vorhanden	Kein Messwert in der Einschaltphase oder während des Betriebes Sensor gekippt	Einbau und/oder Parametrierung prüfen bzw. korrigieren Antennensystem reinigen
F017 Abgleichspanne zu klein	Abgleich nicht innerhalb der Spezifikation	Abgleich entsprechend der Grenzwerte ändern (Differenz zwischen Min. und Max. $\geq 10$ mm)
F025 Fehler in der Linearisierungstabelle	Stützstellen sind nicht stetig steigend, z. B. unlogische Wertepaare	Linearisierungstabelle prüfen Tabelle löschen/neu anlegen
F036 Keine lauffähige Software	Prüfsummenfehler bei fehlgeschlagenem oder abgebrochenem Softwareupdate	Softwareupdate wiederholen Gerät zur Reparatur einsenden
F040 Fehler in der Elektronik	Grenzwertüberschreitung in der Signalverarbeitung Hardwarefehler	Gerät neu starten Gerät zur Reparatur einsenden
F080 Allgemeiner Softwarefehler	Allgemeiner Softwarefehler	Gerät neu starten
F105 Ermittelte Messwert	Gerät befindet sich noch in der Einschaltphase, der Messwert konnte noch nicht ermittelt werden	Ende der Einschaltphase abwarten Dauer je nach Messumgebung und Parametrierung bis zu 3 Minuten
F260 Fehler in der Kalibrierung	Prüfsummenfehler in den Kalibrierwerten Fehler im EEPROM	Gerät zur Reparatur einsenden
F261 Fehler in der Geräteeinstellung	Fehler bei der Inbetriebnahme Störsignalausblendung fehlerhaft Fehler beim Ausführen eines Resets	Inbetriebnahme wiederholen Reset durchführen
F265 Messfunktion gestört	Programmablauf der Messfunktion gestört	Gerät startet automatisch neu

**Function check**

<b>Code Textmeldung</b>	<b>Ursache</b>	<b>Beseitigung</b>
C700 Simulation aktiv	Eine Simulation ist aktiv	Simulation beenden Automatisches Ende nach 60 Minuten abwarten

### Out of specification

Code Textmeldung	Ursache	Beseitigung
S600 Unzulässige Elektroniktemperatur	Temperatur der Elektronik im nicht spezifizierten Bereich	Umgebungstemperatur prüfen Elektronik isolieren
S601 Überfüllung	Gefahr der Überfüllung des Behälters	Sicherstellen, dass keine weitere Befüllung mehr stattfindet Füllstand im Behälter prüfen
S603 Unzulässige Versorgungsspannung	Klemmenspannung zu klein	Klemmenspannung prüfen, Betriebsspannung erhöhen

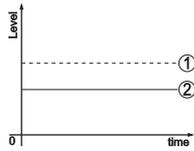
### Maintenance

Code Textmeldung	Ursache	Beseitigung
M500 Fehler im Auslieferungszustand	Beim Reset auf Auslieferungszustand konnten die Daten nicht wiederhergestellt werden	Reset wiederholen XML-Datei mit Sensordaten in Sensor laden
M501 Fehler im Auslieferungszustand	Hardwarefehler EEPROM	Gerät zur Reparatur einsenden
M507 Fehler in der Geräteeinstellung	Fehler bei der Inbetriebnahme Fehler beim Ausführen eines Resets Störsignalausblendung fehlerhaft	Reset durchführen und Inbetriebnahme wiederholen
M508 Keine lauffähige Bluetooth-Software	Prüfsummenfehler in Bluetooth-Software	Softwareupdate durchführen
M509 Softwareupdate läuft	Softwareupdate läuft	Warten, bis SW-Update abgeschlossen ist
M510 Keine Kommunikation mit dem Hauptcontroller	Kommunikation zwischen Hauptelektronik und Displaymodul gestört	Verbindungsleitung zum Display prüfen Gerät zur Reparatur einsenden
M511 Inkonsistente Softwarekonfiguration	Eine Softwareeinheit benötigt ein Softwareupdate	Softwareupdate durchführen

## 9.5 Behandlung von Messfehlern

Die unten stehenden Tabellen geben typische Beispiele für anwendungsbedingte Messfehler an.

Die Bilder in der Spalte "Fehlerbeschreibung" zeigen den tatsächlichen Füllstand als gestrichelte Linie und den ausgegebenen Füllstand als durchgezogene Linie.



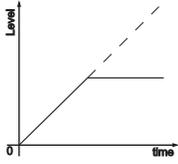
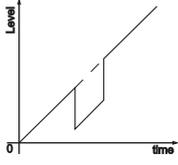
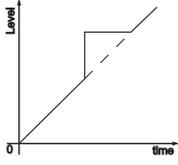
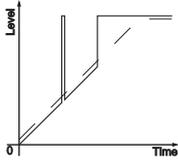
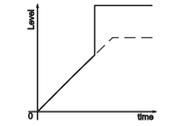
- ① Tatsächlicher Füllstand
- ② Vom Sensor angezeigter Füllstand

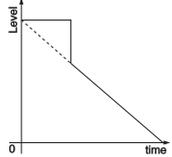
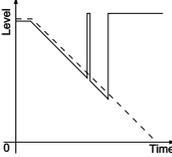
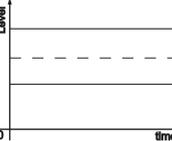
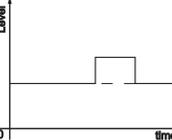
**Hinweis**

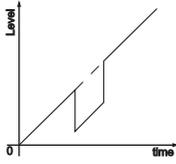
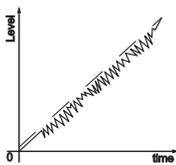
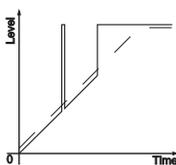
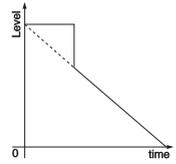
Bei konstant ausgegebenem Füllstand könnte die Ursache auch die Störungseinstellung des Stromausganges auf "Wert halten" sein.

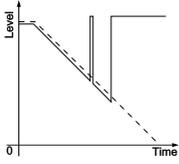
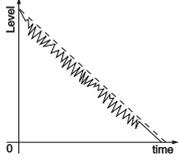
Bei zu geringem Füllstand könnte die Ursache auch ein zu hoher Leitungswiderstand sein.

Fehlerbeschreibung	Ursache	Beseitigung
Messwert zeigt zu geringen bzw. zu hohen Füllstand 	Min./Max.-Abgleich nicht korrekt	Min./Max.-Abgleich anpassen
	Linearisierungskurve falsch	Linearisierungskurve anpassen
Messwert springt Richtung 100 % 	Prozessbedingt sinkt die Amplitude des Füllstandechos Störsignalausblendung wurde nicht durchgeführt	Störsignalausblendung durchführen
	Amplitude oder Ort eines Störsignals hat sich geändert (z. B. Kondensat, Produktablagerungen); Störsignalausblendung passt nicht mehr	Ursache der veränderten Störsignale ermitteln, Störsignalausblendung z. B. mit Kondensat durchführen.
Fehlerbeschreibung	Ursache	Beseitigung
Messwert bleibt bei der Befüllung stehen	Störsignale im Nahbereich zu groß bzw. Füllstandecho zu klein Starke Schaum- oder Trombenbildung Max.-Abgleich nicht korrekt	Störsignale im Nahbereich beseitigen Messstelle prüfen: Antenne sollte aus dem Gewindestutzen ragen, evtl. Störechos durch Flanschstützen? Verschmutzungen an der Antenne beseitigen

Fehlerbeschreibung	Ursache	Beseitigung
		Bei Störungen durch Einbauten im Nahbereich, Polarisationsrichtung ändern Störsignalausblendung neu anlegen Max.-Abgleich anpassen
Messwert springt bei der Befüllung in Richtung 0 % 	Füllstandecho kann an einer Störsignalstelle nicht vom Störsignal unterschieden werden (springt auf Vielfachecho)	Bei Störungen durch Einbauten im Nahbereich: Polarisationsrichtung ändern Günstigere Einbauposition wählen
Messwert springt bei Befüllung Richtung 100 % 	Durch starke Turbulenzen und Schaumbildung beim Befüllen sinkt die Amplitude des Füllstandechos. Messwert springt auf Störsignal	Störsignalausblendung durchführen
Messwert springt bei Befüllung sporadisch auf 100 % 	Variierendes Kondensat oder Verschmutzungen an der Antenne	Störsignalausblendung durchführen oder Störsignalausblendung mit Kondensat/Verschmutzung im Nahbereich durch Editieren erhöhen
Messwert springt auf $\geq 100\%$ bzw. 0 m Distanz 	Füllstandecho wird im Nahbereich wegen Schaumbildung oder Störsignalen im Nahbereich nicht mehr detektiert. Sensor geht in die Überfüllsicherheit. Es wird der max. Füllstand (0 m Distanz) sowie die Statusmeldung "Überfüllsicherheit" ausgegeben.	Messstelle prüfen: Antenne sollte aus dem Gewindestutzen ragen, evtl. Störechos durch Flanschstützen? Verschmutzungen an der Antenne beseitigen

Fehlerbeschreibung	Ursache	Beseitigung
<p>Messwert bleibt beim Entleeren im Nahbereich stehen</p> 	<p>Störsignal größer als Füllstandecho Füllstandecho zu klein</p>	<p>Messstelle prüfen: Antenne sollte aus dem Gewindestutzen ragen, evtl. Störschos durch Flanschstutzen? Verschmutzungen an der Antenne beseitigen Bei Störungen durch Einbauten im Nahbereich: Polarisationsrichtung ändern Nach Beseitigung der Störsignale muss Störsignalausblendung gelöscht werden. Neue Störsignalausblendung durchführen</p>
<p>Messwert springt beim Entleeren sporadisch Richtung 100 %</p> 	<p>Variierendes Kondensat oder Verschmutzungen an der Antenne</p>	<p>Störsignalausblendung durchführen oder Störsignalausblendung im Nahbereich durch Editieren erhöhen</p>
Fehlerbeschreibung	Ursache	Beseitigung
<p>Messwert zeigt zu geringen bzw. zu hohen Füllstand</p> 	<p>Min./Max.-Abgleich nicht korrekt Linearisierungskurve falsch</p>	<p>Min./Max.-Abgleich anpassen Linearisierungskurve anpassen</p>
<p>Messwert springt Richtung 100 %</p> 	<p>Prozessbedingt sinkt die Amplitude des Produktechos Störsignalausblendung wurde nicht durchgeführt Amplitude oder Ort eines Störsignals hat sich geändert (z. B. Kondensat, Produktablagerungen); Störsignalausblendung passt nicht mehr</p>	<p>Störsignalausblendung durchführen Ursache der veränderten Störsignale ermitteln, Störsignalausblendung z. B. mit Kondensat durchführen.</p>
Fehlerbeschreibung	Ursache	Beseitigung
<p>Messwert springt bei der Befüllung in Richtung 0 %</p>	<p>Füllstandecho kann an einer Störsignalstelle nicht vom</p>	<p>Störsignal beseitigen/reduzieren: störende Einbauten durch</p>

<p><b>Fehlerbeschreibung</b></p> 	<p><b>Ursache</b></p> <p>Störsignal unterschieden werden (springt auf Vielfachecho)</p> <p>Querreflexion an einem Abzugstrichter, Amplitude des Echos der Querreflexion größer als das Füllstandecho</p>	<p><b>Beseitigung</b></p> <p>Ändern der Polarisationsrichtung minimieren</p> <p>Günstigere Einbauposition wählen</p> <p>Sensor auf gegenüberliegende Trichterwand ausrichten, Kreuzung mit Befüllstrom vermeiden</p>
<p>Messwert schwankt um 10 ... 20 %</p> 	<p>Diverse Echos von einer nicht ebenen Mediumoberfläche, z. B. bei Schüttkegel</p> <p>Reflexionen von der Mediumoberfläche über die Behälterwand (Ablenkung)</p>	<p>Parameter Mediumtyp prüfen, ggf. anpassen</p> <p>Einbauposition und Sensorausrichtung optimieren</p> <p>Günstigere Einbauposition wählen, Sensorausrichtung optimieren, z. B. mit Schwenkhalterung</p>
<p>Messwert springt bei Befüllung sporadisch auf 100 %</p> 	<p>Veränderliches Kondensat oder Verschmutzungen an der Antenne</p>	<p>Störsignalausblendung durchführen oder Störsignalausblendung mit Kondensat/Verschmutzung im Nahbereich durch Editieren erhöhen</p>
<p><b>Fehlerbeschreibung</b></p> <p>Messwert bleibt beim Entleeren im Nahbereich stehen</p> 	<p><b>Ursache</b></p> <p>Störsignal größer als Füllstandecho bzw. Füllstandecho zu klein</p>	<p><b>Beseitigung</b></p> <p>Störsignale im Nahbereich beseitigen. Dabei prüfen: Antenne muss aus dem Stutzen ragen</p> <p>Verschmutzungen an der Antenne beseitigen</p> <p>Störende Einbauten im Nahbereich durch Ändern der Polarisationsrichtung minimieren</p> <p>Nach Beseitigung der Störsignale muss Störsignalausblendung gelöscht werden. Neue Störsignalausblendung durchführen</p>
<p>Messwert springt beim Entleeren sporadisch Richtung 100 %</p>	<p>Veränderliches Kondensat oder Verschmutzungen an der Antenne</p>	<p>Störsignalausblendung durchführen oder Störsignalausblendung im Nahbereich durch Editieren erhöhen</p>

Fehlerbeschreibung	Ursache	Beseitigung
		
Messwert schwankt um 10 ... 20 %	Diverse Echos von einer nicht ebenen Mediumoberfläche, z. B. bei Abzugstrichter	Parameter Mediumtyp prüfen, ggf. anpassen
	Reflexionen von der Mediumoberfläche über die Behälterwand (Ablenkung)	Einbauposition und Sensorausrichtung optimieren

## 9.6 Rücksendeverfahren

Bringen Sie den Lieferschein, den Rückwaren-Begleitschein und die Dekontaminationserklärung in einer gut befestigten Klarsichttasche außerhalb der Verpackung an. Geräte/Ersatzteile, die ohne Dekontaminationserklärung zurückgesendet werden, werden vor einer weiteren Bearbeitung auf Ihre Kosten fachgerecht gereinigt.

### Benötigte Formulare:

- Lieferschein
- Rückwaren-Begleitschein mit folgenden Angaben: <https://www.siemens.com/processinstrumentation/returngoodsnote>
  - Produkt (Artikelbezeichnung)
  - Anzahl der zurückgesendeten Geräte/Ersatzteile
  - Grund für die Rücksendung
- Dekontaminationserklärung
  - <https://www.siemens.com/sc/declarationofdecontamination>

Mit dieser Erklärung versichern Sie, dass das Gerät/Ersatzteil sorgfältig gereinigt wurde und frei von Rückständen ist. Von dem Gerät/Ersatzteil geht keine Gefahr für Mensch und Umwelt aus.

Wenn das zurückgesendete Gerät/Ersatzteil mit giftigen, ätzenden, entflammbaren oder Wasser verunreinigenden Substanzen in Kontakt gekommen ist, müssen Sie das Gerät/Ersatzteil, bevor Sie es zurücksenden, durch Reinigung und Dekontaminierung

sorgfältig säubern, damit alle Hohlräume frei von gefährlichen Substanzen sind. Kontrollieren Sie abschließend die durchgeführte Reinigung.

Zurückgesendete Geräte/Ersatzteile, denen keine Dekontaminationserklärung beigefügt ist, werden vor einer weiteren Bearbeitung auf Ihre Kosten fachgerecht gereinigt.

## 9.7 Technische Unterstützung

### Technischer Support

Falls diese Dokumentation Ihre technischen Fragen nicht vollständig beantwortet, wenden Sie sich an den technischen Support unter [www.siemens.com/automation/support-request](http://www.siemens.com/automation/support-request) [<https://www.siemens.com/automation/support-request>].

Weitere Informationen zu unserem technischen Support finden Sie unter [www.siemens.com/automation/csi/service](http://www.siemens.com/automation/csi/service) [<https://www.siemens.com/automation/csi/service>]

### Service und Support im Internet

Zusätzlich zu unserem Dokumentationsangebot bietet Siemens eine umfassende Support-Lösung unter [www.siemens.com/automation/service&support](http://www.siemens.com/automation/service&support) [<https://www.siemens.com/automation/service&support>]

### Ansprechpartner

Wenn Sie weitere Fragen zum Gerät haben, wenden Sie sich bitte an Ihre Siemens-Vertretung vor Ort: [www.automation.siemens.com/partner](http://www.automation.siemens.com/partner) [<https://www.automation.siemens.com/partner>]

Zum Finden des Ansprechpartners für Ihr Produkt gehen Sie zu *Alle Produkte und Branchen* und wählen *Produkte und Dienstleistungen > Industrielle Automatisierungstechnik > Prozessinstrumentierung*.

### Dokumentation

Dokumentation zu den verschiedenen Produkten und Systemen finden Sie unter [www.siemens.com/processinstrumentation/documentation](http://www.siemens.com/processinstrumentation/documentation) [<https://www.siemens.com/processinstrumentation/documentation>].

### Zertifikate

Zertifikate finden Sie im Internet unter [www.siemens.com/processinstrumentation/certificates](http://www.siemens.com/processinstrumentation/certificates) [<https://www.siemens.com/processinstrumentation/certificates>] oder auf einer beiliegenden DVD.

## 9.8 Vorgehen im Reparaturfall

Sollte eine Reparatur erforderlich sein, wenden Sie sich bitte an Siemens. Sie finden die Standorte auf [www.siemens.com/processautomation](http://www.siemens.com/processautomation) [<https://www.siemens.com/processautomation>].

## Service und Wartung

### 10.1 Ausbauschritte

 <b>WARNUNG</b>
--

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

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

### 10.2 Entsorgen

Das Gerät besteht aus wiederverwertbaren Werkstoffen. Führen Sie es deshalb zur Entsorgung einem darauf spezialisierten Recyclingbetrieb zu. Beachten Sie dabei die national geltenden Vorschriften.

Die in dieser Anleitung beschriebenen Geräte sind dem Recycling zuzuführen. Sie dürfen gemäß Richtlinie 2012/19/EG zu Elektro- und Elektronik-Altgeräten (WEEE) nicht über kommunale Entsorgungsbetriebe entsorgt werden.

Zugunsten eines umweltfreundlichen Recyclings können die Geräte an den Lieferanten innerhalb der EG zurückgesendet oder an einen örtlich zugelassenen Entsorgungsbetrieb zurückgegeben werden. Beachten Sie die in Ihrem Land geltenden Vorschriften.

Ausführlichere Informationen über Geräte, die Batterien enthalten, finden Sie unter: (<https://support.industry.siemens.com/cs/document/109479891/>)

---

#### Hinweis

#### Gesonderte Entsorgung erforderlich

Das Gerät enthält Bestandteile, die gesondert zu entsorgen sind.

- Entsorgen Sie das Gerät über einen örtlichen Entsorger korrekt und umweltgerecht.
-



## Zertifikate und Zulassungen

### 11.1 Funktechnische Zulassungen

#### **Radar**

Das Gerät wurde nach der aktuellen Ausgabe der zutreffenden landesspezifischen Normen bzw. Standards geprüft und zugelassen.

#### **Bluetooth**

Das Bluetooth-Funkmodul im Gerät wurde nach der aktuellen Ausgabe der zutreffenden landesspezifischen Normen bzw. Standards geprüft und zugelassen.

Die Bestätigungen sowie Bestimmungen für den Einsatz finden Sie im mitgelieferten Dokument *""Funktechnische Zulassungen"* bzw. auf [www.siemens.com/level](https://www.siemens.com/level) [<https://www.siemens.com/level>].

### 11.2 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.

Die EU-Konformitätserklärung finden Sie auf [www.siemens.com/level](https://www.siemens.com/level) [<https://www.siemens.com/level>].

### 11.3 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](https://www.namur.de) [<https://www.namur.de>].



## Technische Daten und Maßzeichnungen

### 12.1 Technische Daten

#### Hinweis für zugelassene Geräte

**Gerätespezifikationen:** Siemens unternimmt alle Anstrengungen, um die Richtigkeit dieser Spezifikationen zu gewährleisten, behält sich aber das Recht vor, diese jederzeit zu ändern.

**Gerätespezifische Zulassungen:** Die gerätespezifischen Zulassungen sind immer den Typschildern auf dem Gerät zu entnehmen.

#### Werkstoffe und Gewichte

<b>Werkstoffe, medienberührt</b>	
• Antenne, Prozessanschluss	PVDF
• Gegenmutter <sup>a</sup>	PP
• Prozessdichtung	FKMNur bei G-Gewinde
<b>Werkstoffe, nicht medienberührt</b>	
• Gehäuse	PVDF
• Dichtung Kabeleinführung	NBR
• Anschlusskabel	PVC
<b>Gewicht</b>	
• Gerät	0,7 kg (1.543 lbs)
• Anschlusskabel	0,1 kg/m
Prozessanschluss	Gewinde G1½, R1½, 1½ NPT
Montageverbindung	Gewinde G1, R1, 1 NPT
Max. Anzugsmoment Einschraubstutzen	7 Nm (5.163 lbf ft)

<sup>a</sup> Nur bei G-Gewinde

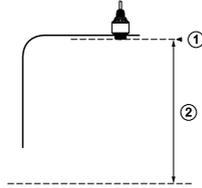
#### Eingangsgröße

Messgröße	Messgröße ist der Abstand zwischen dem Antennenrand des Sensors und der Mediumoberfläche. Der Antennenrand ist auch die Bezugsebene für die Messung.
Max. Messbereich <sup>a</sup>	8 m (26.25 ft)
Minimaler Messabstand <sup>b</sup>	
• Mode 1, 2, 4	0 mm (0 in)

12.1 Technische Daten

• Mode 3	≥ 250 mm (9.843 in)
----------	---------------------

- a Abhängig von Anwendung und Medium
- b Abhängig von den Einsatzbedingungen

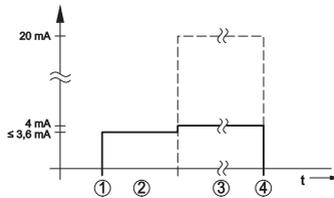


- ① Bezugsebene
- ② Messgröße, max. Messbereich

Abbildung 12.1 Daten zur Eingangsgröße

Einschaltphase

Hochlaufzeit für $U_B = 12\text{ V DC}, 18\text{ V DC}, 24\text{ V DC}$	< 15 s
Anlaufstrom für Hochlaufzeit	≤ 3,6 mA
Leistungsaufnahme	



- ①  $U_B$  On
- ② Hochlaufzeit
- ③ Messwertausgabe
- ④  $U_B$  Off

Abbildung 12.2 Hochlaufzeit und Messwertausgabe

Sensorstrom	Betriebsspannung		
	12 V DC	18 V DC	24 V DC
≤ 3,6 mA	< 45 mW	< 65 mW	< 90 mW
4 mA	< 50 mW	< 75 mW	< 100 mW
20 mA	< 245 mW	< 370 mW	< 485 mW

Ausgangsgröße

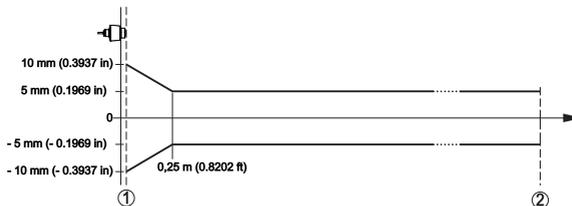
Ausgangssignal	4 ... 20 mA
----------------	-------------

Bereich des Ausgangssignals	3,8 ... 20,5 mA (Werkseinstellung)
Signalauflösung	0,3 µA
Messauflösung digital	1 mm (0.039 in)
Ausfallsignal Stromausgang (einstellbar)	≤ 3,6 mA, >=21 mA, letzter gültiger Messwert
Max. Ausgangsstrom	22 mA
Bürde	Siehe Bürdenwiderstand unter Spannungsversorgung
Anlaufstrom	≤ 3,6 mA; ≤ 10 mA für 5 ms nach Einschalten
Dämpfung (63 % der Eingangsgröße), einstellbar	0 ... 999 s

### Messabweichung (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)
Einbau-Referenzbedingungen	
• Abstand zu Einbauten	> 200 mm (7.874 in)
• Reflektor	Ebener Plattenreflektor
• Störreflexionen	Größtes Störsignal 20 dB kleiner als Nutzsignal
Messabweichung bei Flüssigkeiten	≤ 5 mm (Messdistanz > 0,25 m/0.8202 ft)
Nichtwiederholbarkeit <sup>a</sup>	≤ 5 mm
Messabweichung bei Schüttgütern	Die Werte sind stark anwendungsabhängig. Verbindliche Angaben sind daher nicht möglich.

<sup>a</sup> Bereits in der Messabweichung enthalten.



- ① Antennenrand, Bezugsebene
- ② Empfohlener Messbereich

Abbildung 12.3 Messabweichung unter Referenzbedingungen<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Bei Abweichungen von Referenzbedingungen kann der einbaubedingte Offset bis zu ± 4 mm betragen. Dieser Offset kann durch den Abgleich kompensiert werden.

### Einflussgrößen auf die Messgenauigkeit

<b>Angaben gelten für den digitalen Messwert</b>	
Temperaturdrift - Digitalwert	< 3 mm/10 K, max. 5 mm
<b>Angaben gelten zusätzlich für den Stromausgang</b>	
Temperaturdrift - Stromausgang	< 0,03 %/10 K bzw. max. 0,3 % bezogen auf die 16,7 mA-Spanne
Abweichung am Stromausgang durch Digital-Analog-Wandlung	< 15 µA
Zusätzliche Messabweichung durch elektromagnetische Einstreuungen	
• Gemäß NAMUR NE 21	< 80 µA
• Gemäß EN 61326-1	Keine
• Gemäß IACS E10 (Schiffbau)/IEC 60945	< 250 µA

### Messcharakteristiken und Leistungsdaten

Messfrequenz	W-Band (80 GHz-Technologie)
Messzykluszeit <sup>a</sup>	≤ 250 ms
Sprungantwortzeit <sup>b</sup>	≤ 3 s
Abstrahlwinkel <sup>c</sup>	8°
Dielektrizitätskonstante	> 1,6

<sup>a</sup> Bei Betriebsspannung  $U_B \geq 24$  V DC

<sup>b</sup> Zeitspanne nach sprunghafter Änderung der Messdistanz von 1 m auf 5 m, bis das Ausgangssignal zum ersten Mal 90 % seines Beharrungswertes angenommen hat (IEC 61298-2). Gilt bei Betriebsspannung  $U_B \geq 24$  V DC.

<sup>c</sup> Außerhalb des angegebenen Abstrahlwinkels hat die Energie des Radarsignals einen um 50 % (-3 dB) abgesenkten Pegel.

### Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
Lager- und Transporttemperatur	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

### Mechanische Umweltbedingungen

Vibrationen (Schwingungen)	Klasse 4M8 nach IEC 60271-3-4 (5 g bei 4 ... 200 Hz)
Stöße (mechanischer Schock)	Klasse 6M4 nach IEC 60271-3-6 (50 g, 2,3 ms)
Schlagfestigkeit	IK07 nach IEC 62262

### Prozessbedingungen

Für die Prozessbedingungen sind zusätzlich die Angaben auf dem Typschild zu beachten. Es gilt der jeweils betragsmäßig niedrigste Wert.	
Prozesstemperatur	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
Prozessdruck	-1 ... 3 bar (-100 ... 200 kPa/-14.5 ... 43.51 psig)

**Bluetooth-Schnittstelle**

Bluetooth-Standard	Bluetooth 5.0
Frequenz	2,402 ... 2,480 GHz
Max. Sendeleistung	+2,2 dBm
Max. Teilnehmerzahl	1
Reichweite typ. <sup>a</sup>	25 m (82 ft)

<sup>a</sup> Abhängig von den örtlichen Gegebenheiten

**Bedienung**

Mobiles Endgerät	SITRANS mobile IQ
------------------	-------------------

**Spannungsversorgung**

Betriebsspannung $U_B$	
• bei 4 mA	12 ... 35 V DC
• bei 20 mA	9 ... 35 V DC
Verpolungsschutz	Integriert

**Überspannungsschutz**

Durchschlagsfestigkeit gegen metallische Montageteile	> 10 kV
Überspannungsfestigkeit (Prüfstoßspannungen 1,2/50 $\mu$ s an 42 $\Omega$ )	> 1000 V
Zusätzlicher Überspannungsschutz	Durch potenzialfreien Aufbau der Elektronik und umfassende Isolationsmaßnahmen im allgemeinen nicht erforderlich.

**Elektrische Schutzmaßnahmen**

Schutzart	IP66/IP68 (3 bar, 24 h) nach IEC 60529, Type 6P nach UL 50
Einsatzhöhe über Meeresspiegel	5000 m (16404 ft)
Schutzklasse	III
Verschmutzungsgrad	4

## 12.2 Maße

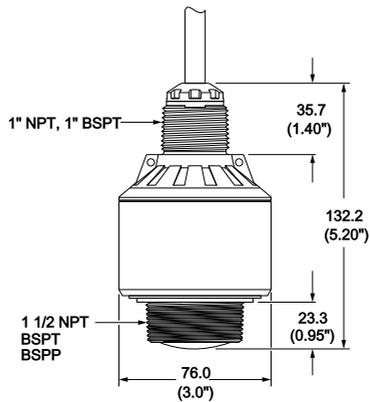


Abbildung 12.4 Maße SITRANS LR100

## 12.3 Licensing information for open source software

Open source software components are also used in this device. A documentation of these components with the respective license type, the associated license texts, copyright notes and disclaimers can be found on our homepage.

## 12.4 Warenzeichen

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

