

# Betriebsanleitung

Radarsensor zur kontinuierlichen  
Füllstandmessung

## VEGAPULS Air 42

Autarkes Gerät mit Messwertübertragung  
per Funk



Document ID: 64579



**VEGA**

## 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	Lithium-Zellen.....	6
2.6	Einsatzland - Mobilfunknetz, LoRaWan.....	6
2.7	Betriebsart - Radarsignal.....	6
<b>3</b>	<b>Produktbeschreibung.....</b>	<b>7</b>
3.1	Aufbau.....	7
3.2	Arbeitsweise.....	8
3.3	Bedienung.....	10
3.4	Verpackung, Transport und Lagerung.....	10
3.5	Zubehör.....	11
<b>4</b>	<b>Montieren.....</b>	<b>12</b>
4.1	Allgemeine Hinweise.....	12
4.2	Montagehinweise .....	12
<b>5</b>	<b>Zugriffsschutz .....</b>	<b>17</b>
5.1	Bluetooth-Funkschnittstelle .....	17
5.2	Schutz der Parametrierung.....	17
5.3	Speicherung der Codes in myVEGA .....	18
<b>6</b>	<b>In Betrieb nehmen - die wichtigsten Schritte.....</b>	<b>19</b>
<b>7</b>	<b>Betriebsmodi, Aktivieren, Gerätefunktionen.....</b>	<b>21</b>
7.1	Betriebsmodi.....	21
7.2	Aktivieren .....	21
7.3	Netzwerk-Join, Messfunktion .....	22
7.4	Einzelmessung .....	23
7.5	Ortsbestimmung.....	23
7.6	Deaktivieren .....	24
<b>8</b>	<b>Messwerte und Daten in die Cloud übertragen .....</b>	<b>25</b>
8.1	Kommunikationsgrundlagen.....	25
8.2	NB-IoT/LTE-M - VEGA Inventory System .....	25
8.3	LoRa-WAN (Fall back) - VEGA Inventory System .....	26
8.4	NB-IoT/LTE-M - VEGA Cloud .....	26
8.5	LoRaWAN - private Netze .....	27
<b>9</b>	<b>Mit Smartphone/Tablet in Betrieb nehmen (Bluetooth) .....</b>	<b>28</b>
9.1	Vorbereitungen.....	28
9.2	Verbindung herstellen .....	28
9.3	Parametrierung.....	29
<b>10</b>	<b>Mit PC/Notebook in Betrieb nehmen (Bluetooth) .....</b>	<b>31</b>

10.1	Vorbereitungen.....	31
10.2	Verbindung herstellen .....	31
10.3	Parametrierung.....	32
<b>11</b>	<b>Messtelle über VEGA Inventory System-App einrichten .....</b>	<b>34</b>
<b>12</b>	<b>Gerät über VEGA Inventory System bedienen.....</b>	<b>36</b>
<b>13</b>	<b>Menüübersicht .....</b>	<b>37</b>
<b>14</b>	<b>Diagnose und Service .....</b>	<b>40</b>
14.1	Instandhalten.....	40
14.2	Störungen beseitigen .....	40
14.3	Statusmeldungen nach NE 107.....	41
14.4	Behandlung von Messfehlern.....	43
14.5	Lithium-Zellen tauschen .....	47
14.6	Softwareupdate.....	48
14.7	Vorgehen im Reparaturfall.....	48
<b>15</b>	<b>Ausbauen.....</b>	<b>49</b>
15.1	Ausbauschritte .....	49
15.2	Entsorgen.....	49
<b>16</b>	<b>Zertifikate und Zulassungen.....</b>	<b>50</b>
16.1	Funktechnische Zulassungen.....	50
16.2	Konformität.....	50
16.3	Umweltmanagementsystem.....	50
<b>17</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>52</b>
17.1	Technische Daten.....	52
17.2	Funknetze LTE-M und NB-IoT .....	56
17.3	Funknetz LoRaWAN - Datenübertragung .....	57
17.4	Maße.....	59
17.5	Gewerbliche Schutzrechte .....	60
17.6	Licensing information for open source software .....	60
17.7	Warenzeichen .....	60



**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: 2022-08-25

# 1 Zu diesem Dokument

## 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



### Document ID

Dieses Symbol auf der Titelseite dieser Anleitung weist auf die Document ID hin. Durch Eingabe der Document ID auf [www.vega.com](http://www.vega.com) kommen Sie zum Dokumenten-Download.



**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

Der vorangestellte Punkt kennzeichnet eine Liste ohne zwingende Reihenfolge.



### Handlungsfolge

Vorangestellte Zahlen kennzeichnen aufeinander folgende Handlungsschritte.



### Entsorgung

Dieses Symbol kennzeichnet besondere Hinweise zur Entsorgung.

## 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 VEGAPULS Air 42 ist ein autark arbeitender 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 sowie des integrierten LTE-NB1- oder LTE-CAT-M1- bzw. LoRa-WAN-Funkmoduls liegen weit unter den international zugelassenen Grenzwerten. Bei bestimmungsgemäßem Gebrauch sind deshalb keinerlei gesundheitliche Beeinträchtigungen zu erwarten. Den Bandbereich der Sendefrequenz finden Sie in Kapitel "*Technische Daten*".

## 2.5 Lithium-Zellen

Die Spannungsversorgung des Gerätes erfolgt über integrierte Lithium-Zellen im Gehäuse. Bei bestimmungsgemäßer Verwendung des Gerätes mit geschlossenem Deckel innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Temperaturen und Drücken ist sie damit hinreichend geschützt.



### Hinweis:

Beachten Sie hierzu die spezifischen Sicherheitshinweise im Lieferumfang zum Gerät.

## 2.6 Einsatzland - Mobilfunknetz, LoRaWan

Über die Wahl des Einsatzlandes werden landesspezifische Einstellungen für die Übertragung ins Mobilfunknetz bzw. LoRaWan festgelegt. Das Einsatzland muss deshalb zwingend bei der auftragsspezifischen Gerätekonfiguration bzw. zu Beginn der Inbetriebnahme im Bedienmenü über das jeweilige Bedientool eingestellt werden.



### Vorsicht:

Ein Betrieb des Gerätes ohne Auswahl des zutreffenden Einsatzlandes kann zu Funktionsstörungen führen und stellt einen Verstoß gegen die Bestimmungen der funktechnischen Zulassungen des jeweiligen Landes dar.

## 2.7 Betriebsart - Radarsignal

Über die Betriebsart werden länderspezifische Einstellungen für die Radarsignale festgelegt. Die Betriebsart muss zwingend zu Beginn der Inbetriebnahme im Bedienmenü über das jeweilige Bedientool eingestellt werden.



### Vorsicht:

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

Weitere Informationen finden Sie im Dokument "*Funktechnische Zulassungen*" auf unserer Homepage.

Die verfügbaren Funkzulassungen finden Sie auf unserer Homepage.

## 3 Produktbeschreibung

### 3.1 Aufbau

#### Lieferumfang

Der Lieferumfang besteht aus:

- Radarsensor
- Integrierte Identifikationskarte für LTE (eSIM) (optional)
- Magnet zur Aktivierung
- Informationsblatt "*Dokumente und Software*" mit:
  - Geräte-Seriennummer
  - QR-Code mit Link zum direkten Abscannen
- Informationsblatt "*PINs und Codes*" mit:
  - Bluetooth-Zugangscode
  - Identifier für LoRaWAN-Netzwerk (Device EUI, Application EUI, App Key)
- Informationsblatt "*Access protection*" mit:
  - Bluetooth-Zugangscode
  - Netzwerk-Zugangscode (Authentifizierung/Verschlüsselung für Mobilfunk)
  - Notfall-Bluetooth-Zugangscode
  - Notfall-Gerätecode
  - Identifier für LoRaWAN-Netzwerk (Device EUI, Application EUI, App Key)

Der weitere Lieferumfang besteht aus:

- Dokumentation
  - Sicherheitshinweise Lithium-Metall-Zelle
  - Ggf. weiteren Bescheinigungen



#### Information:

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 1.2.1



#### Hinweis:

Details zur Hard- und Softwarehistorie finden Sie auf unserer Homepage.

## Komponenten

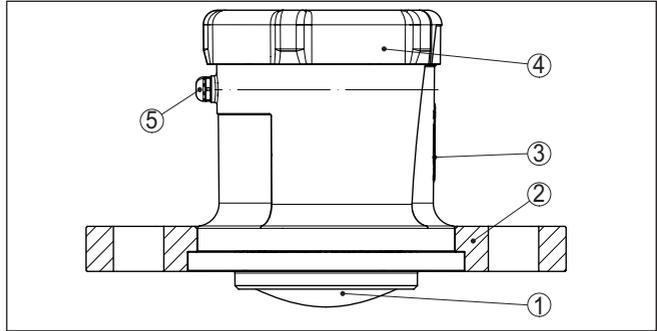


Abb. 1: Komponenten des VEGAPULS Air 42-Sensors (Beispiel Ausführung mit Überwurfflansch DN 80)

- 1 Radarantenne
- 2 Überwurfflansch
- 3 Kontaktfläche für NFC-Kommunikation bzw. Magnet
- 4 Deckel
- 5 Belüftung

## Typschild

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

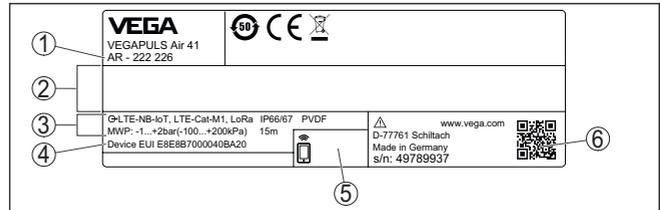


Abb. 2: Aufbau des Typschildes (Beispiel)

- 1 Bestellnummer
- 2 Feld für Zulassungen
- 3 Technische Daten
- 4 Device EUI LoRa
- 5 Bluetooth-Zugangscode
- 6 QR-Code für Gerätedokumentation

## 3.2 Arbeitsweise

### Anwendungsbereich

VEGAPULS Air 42 ist ein autarkes Radarsensor mit Funktechnologie zur kontinuierlichen, zeitgesteuerten Füllstandmessung an Behältern und Tanks.

Das Gerät ist geeignet für nahezu alle Schüttgüter sowie Flüssigkeiten.

Die Montage erfolgt je nach Ausführung über:

- Anwenderseitige Montagevorrichtung
- Überwurfflansch für 3", DN 80
- Adapterflansche

## Funktionsprinzip

Die Messung erfolgt durch eine geeignete Stutzenöffnung am Behälter.

Das Gerät sendet über seine Antenne ein Radarsignal aus. Das ausgesandte Signal wird vom Medium reflektiert und von der Antenne als Echo empfangen.

Die daraus ermittelte Füllhöhe wird in ein entsprechendes Ausgangssignal umgewandelt und drahtlos übertragen.

Der Messzyklus erfolgt zeitgesteuert über die integrierte Uhr. Außerhalb des Messzyklus befindet sich das Gerät im Schlafzustand.

## Funktionsprinzip

Die Messung erfolgt durch eine geeignete Stutzenöffnung am Behälter.

Das Gerät sendet über seine Antenne ein Radarsignal aus. Das ausgesandte Signal wird vom Medium reflektiert und von der Antenne als Echo empfangen.

Die daraus ermittelte Füllhöhe wird in ein entsprechendes Ausgangssignal umgewandelt und drahtlos übertragen.

Der Messzyklus erfolgt zeitgesteuert über die integrierte Uhr. Außerhalb des Messzyklus befindet sich das Gerät im Schlafzustand.

## Messwertübertragung

Je nach Verfügbarkeit der Funknetze und Ausführung überträgt das Gerät seine Messwerte drahtlos an ein LTE-M (LTE-CAT-M1)- oder NB-IoT (LTE-CAT-NB1)-Mobilfunknetz bzw. ein anlagenseitiges LoRaWAN-Netz.

Es steht in diesen Ausführungen zur Verfügung:

- Cellular (LTE-M/NB-IoT) + LoRa
- Cellular (LTE-M/NB-IoT)
- LoRa

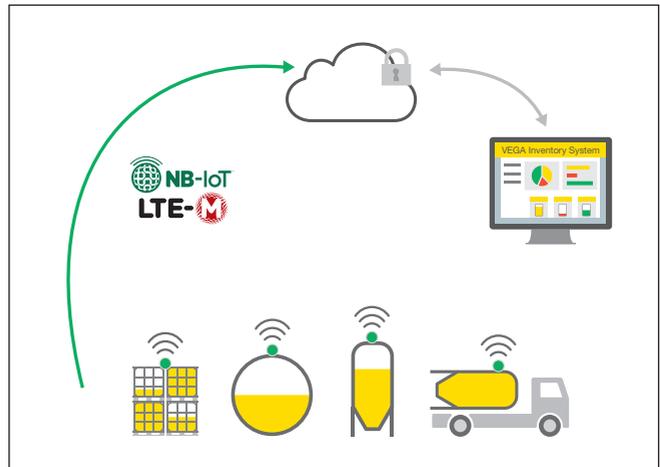


Abb. 3: Drahtlose Messwertübertragung über Mobilfunk

Die Weitergabe bzw. Auswertung erfolgt über ein Asset-Management-System, z. B. VEGA Inventory System.

**Spannungsversorgung**

Das Gerät wird durch integrierte, wechselbare Primärzellen mit Energie versorgt. Die dafür verwendete Lithium-Zelle ist ein kompakter Speicher hoher Zellenspannung und -kapazität für eine lange Lebensdauer.

**3.3 Bedienung****Aktivierung**

Das Gerät wird kontaktlos von außen aktiviert:

- Per Magnet
- Per NFC-Technik via Smartphone/Tablet mit VEGA Tools-App

**Bedienung**

Das Gerät verfügt über ein integriertes Bluetooth-Modul, es lässt sich drahtlos über Standard-Bedientools bedienen:

- Smartphone/Tablet (iOS- oder Android-Betriebssystem)
- PC/Notebook mit Bluetooth-USB-Adapter (Windows-Betriebssystem)

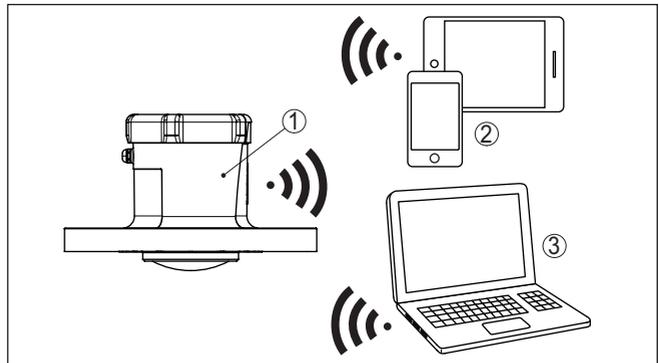


Abb. 4: Drahtlose Verbindung zu Standard-Bediengeräten über Bluetooth

- 1 Sensor
- 2 Smartphone/Tablet
- 3 PC/Notebook

**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.

<b>Transportinspektion</b>	Die Lieferung ist bei Erhalt unverzüglich auf Vollständigkeit und eventuelle Transportschäden zu untersuchen. Festgestellte Transportschäden oder verdeckte Mängel sind entsprechend zu behandeln.
<b>Lagerung</b>	<p>Die Packstücke sind bis zur Montage verschlossen und unter Beachtung der außen angebrachten Aufstell- und Lagermarkierungen aufzubewahren.</p> <p>Packstücke, sofern nicht anders angegeben, nur unter folgenden Bedingungen lagern:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Nicht im Freien aufbewahren</li> <li>● Trocken und staubfrei lagern</li> <li>● Keinen aggressiven Medien aussetzen</li> <li>● Vor Sonneneinstrahlung schützen</li> <li>● Mechanische Erschütterungen vermeiden</li> </ul>
<b>Lager- und Transporttemperatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Lager- und Transporttemperatur siehe Kapitel "<i>Anhang - Technische Daten - Umgebungsbedingungen</i>"</li> <li>● Relative Luftfeuchte 20 ... 85 %</li> </ul>

### 3.5 Zubehör

<b>LoRa-Gateway</b>	<p>Das LoRa-Gateway erhält via LoRaWAN die Mess- und Diagnosedaten von entsprechend konfigurierten VEGA-LoRaWAN-Sensoren. Es führt die erhaltenen Daten zusammen und gibt sie via Mobilfunk zum VEGA Inventory System weiter.</p> <p>Die Übertragung der Messwerte und Meldungen erfolgt über das Mobilfunknetz.</p>
<b>VEGA Inventory System</b>	<p>VEGA Inventory System ist eine webbasierte Software zur einfachen Erfassung, Darstellung und Weiterverarbeitung von Messwerten.</p> <p>Die Messwerte werden per Netzwerk, Internet oder Mobilfunk zum zentralen Server übertragen.</p>

## 4 Montieren

### 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.

#### Messfunktion und Transport

Ein aktiviertes Gerät (siehe Kapitel "Gerät aktivieren") führt auch bei waagerechter Ausrichtung Messungen durch. Das gilt somit auch, wenn es an einem mobilen Behälter montiert ist und dieser im gekippten Zustand transportiert wird.



##### Hinweis:

Stellen Sie sicher, dass das Gerät bei Montage an einem mobilen Behälter während des gesamten Transports gegen Beschädigungen geschützt ist.

### 4.2 Montagehinweise

#### Polarisation

Radarsensoren zur Füllstandmessung senden elektromagnetische Wellen aus. Die Polarisation ist die Richtung des elektrischen Anteils dieser Wellen.

Die Lage der Polarisation ist in der Mitte des Typschildes am Gerät.

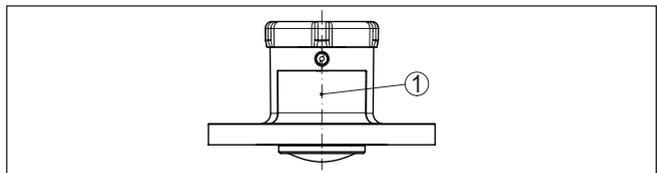


Abb. 5: Lage der Polarisation

1 Mitte des Typschildes



##### Hinweis:

Durch Drehen des Gerätes ändert sich die Polarisation und damit die Auswirkung von Störechos auf den Messwert. Beachten Sie dies bei der Montage bzw. bei nachträglichen Veränderungen.

#### 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.

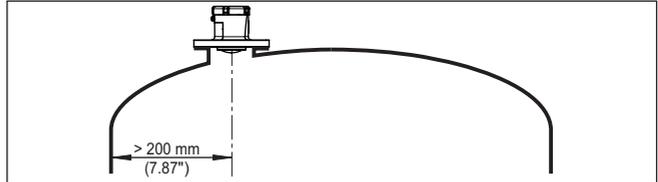


Abb. 6: Montage des Radarsensors an runden Behälterdecken

Bei Behältern mit konischem Boden kann es vorteilhaft sein, das Gerät in Behältermitte zu montieren, da die Messung dann bis zum Boden möglich ist.

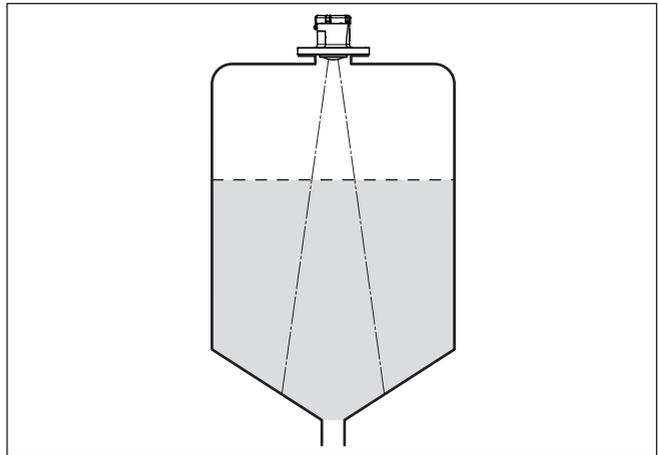


Abb. 7: Montage des Radarsensors an Behältern mit konischem Boden

**Bezugsebene**

Die Dichtfläche an der Unterseite des Flansches ist der Beginn des Messbereichs und gleichzeitig die Bezugsebene für den Min./Max.-Abgleich, siehe folgende Grafik:

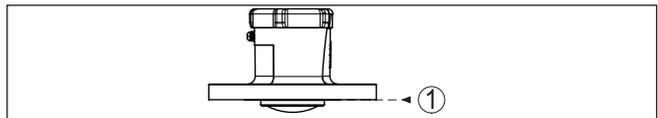


Abb. 8: Bezugsebene

1 Bezugsebene

## Stutzen

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

Der Antennenrand sollte mindestens 5 mm (0.2 in) aus dem Stutzen bzw. der Behälterdecke herausragen.

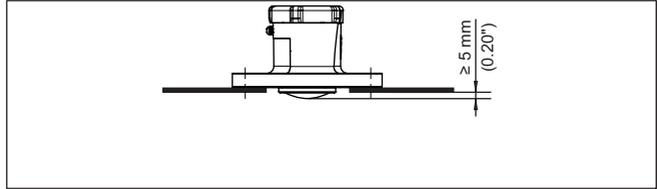


Abb. 9: Empfehlenswerte Rohrstützenmontage des VEGAPULS Air 42

Bei guten Reflexionseigenschaften des Mediums können Sie den VEGAPULS Air 42 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 Stutzenlängen finden Sie in der nachfolgenden Abbildung bzw. Tabelle. Die Werte wurde aus typischen Anwendungen abgeleitet. Abweichend von den vorgeschlagenen Abmessungen sind auch größere Stutzenlängen möglich, allerdings müssen die örtlichen Gegebenheiten berücksichtigt werden.

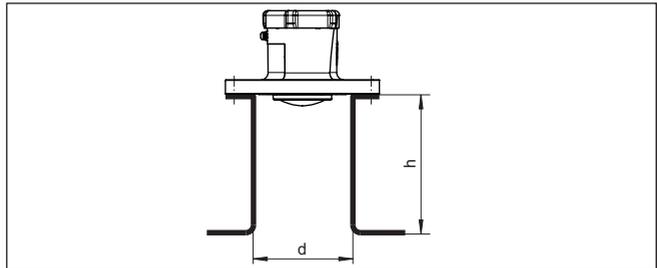


Abb. 10: Rohrstützenmontage bei abweichenden Rohrstützenmaßen

Stutzendurchmesser d		Stutzenlänge h	
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 - Flüssigkeiten

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

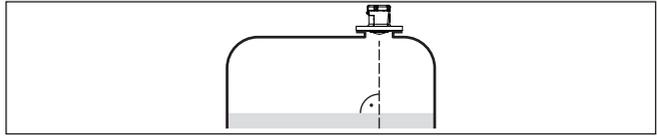


Abb. 11: Ausrichtung in Flüssigkeiten

**Ausrichtung - Schüttgüter** Um möglichst das gesamte Behältervolumen zu erfassen, sollte das Gerät so ausgerichtet werden, dass das Radarsignal den niedrigsten Behälterstand erreicht. Bei einem zylindrischen Silo mit konischem Auslauf erfolgt die Montage auf einem Drittel bis zur Hälfte des Behälterradius von außen (siehe nachfolgende Zeichnung).

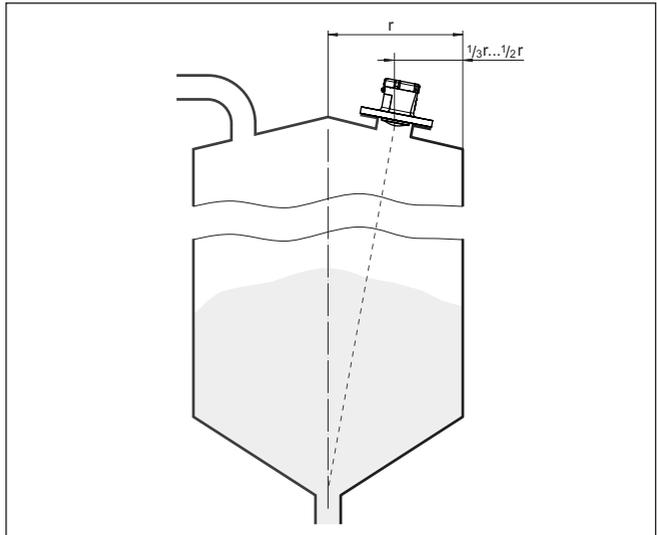


Abb. 12: Montageposition und Ausrichtung

Durch optimale Stutzenauslegung lässt sich das Gerät einfach zur Behältermitte ausrichten. Der erforderliche Neigungswinkel ist abhängig von den Behälterabmessungen. Er kann einfach mit einer geeigneten Libelle oder Wasserwaage am Sensor überprüft werden.

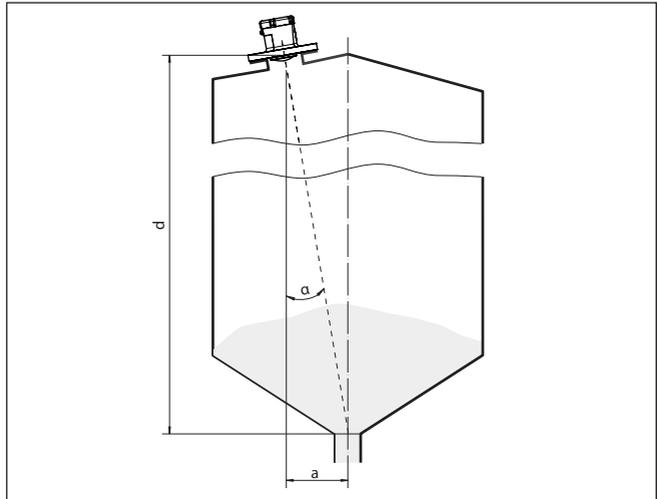


Abb. 13: Vorschlag für den Einbau nach Ausrichtung VEGAPULS Air 42

Die nachfolgende Tabelle gibt den erforderlichen Neigungswinkel an. Er hängt von der Messdistanz und dem Abstand "a" zwischen Behältermitte und Einbauposition ab.

Distanz d (m)	2°	4°	6°	8°	10°
2	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4
4	0,1	0,3	0,4	0,6	0,7
6	0,2	0,4	0,6	0,8	1,1
8	0,3	0,6	0,8	1,1	1,4
10	0,3	0,7	1,1	1,4	1,8
15	0,5	1	1,6	2,1	2,6
20	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5
25	0,9	1,7	2,6	3,5	4,4
30	1	2,1	3,2	4,2	5,3

#### Beispiel:

Bei einem 20 m hohen Behälter ist die Einbauposition des Sensors 1,4 m von der Behältermitte entfernt.

Aus der Tabelle kann der erforderliche Neigungswinkel von 4° abgelesen werden.

## 5 Zugriffsschutz

### 5.1 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-Zugangscode

Zum Aufbau der Bluetooth-Kommunikation über das Bedientool (Smartphone/Tablet/Notebook) ist ein Bluetooth-Zugangscode 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-Zugangscode ist für jedes Gerät individuell. Er ist bei Geräten mit Bluetooth auf dem Gerätegehäuse aufgedruckt. Zusätzlich wird er im Informationsblatt "*PINs und Codes*" mit dem Gerät geliefert. Zusätzlich kann der Bluetooth-Zugangscode je nach Geräteausführung über die Anzeige- und Bedieneinheit ausgelesen werden.

Der Bluetooth-Zugangscode kann durch den Anwender nach dem ersten Verbindungsaufbau geändert werden. Nach einer Fehleingabe des Bluetooth-Zugangscode ist die Neueingabe erst nach Ablauf einer Wartezeit möglich. Die Wartezeit steigt mit jeder weiteren Fehleingabe.

#### Notfall-Bluetooth-Zugangscode

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

### 5.2 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.

#### Gerätecode

Zum Schutz der Parametrierung kann das Gerät vom Anwender mit Hilfe eines frei wählbaren Gerätecodes gesperrt werden. Die Einstellungen (Parameter) können danach nur noch ausgelesen, aber nicht mehr geändert werden. Der Gerätecode wird ebenfalls im Bedientool gespeichert. Er muss jedoch im Unterschied zum Bluetooth-Zugangscode für jedes Entsperren neu eingegeben werden. Bei Benutzung der Bedien-App bzw. des DTM wird dann der gespeicherte Gerätecode dem Anwender zum Entsperren vorgeschlagen.

**Notfall-Gerätecode**

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

**5.3 Speicherung der Codes in myVEGA**

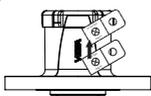
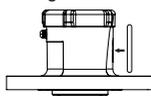
Besitzt der Anwender ein "*myVEGA*"-Konto, so werden sowohl der Bluetooth-Zugangscode als auch der Gerätecode zusätzlich in seinem Konto unter "*PINs und Codes*" gespeichert. Der Einsatz weiterer Bedientools wird dadurch sehr vereinfacht, da alle Bluetooth-Zugangs- und Gerätecodes bei Verbindung mit dem "*myVEGA*"-Konto automatisch synchronisiert werden.

## 6 In Betrieb nehmen - die wichtigsten Schritte

### Voraussetzungen

Was?	Wie?
Account im VEGA Inventory System 	Erhältlich bei Ihrem VEGA-Ansprechpartner
Benutzerrolle Supervisor 	Wird von Ihrem VEGA Inventory System-Administrator vergeben
VEGA Tools-App, VEGA Inventory System-App 	Download über Apple App Store, Google Play Store, Baidu Store

### Sensor aktivieren

Per Magnet	Per Smartphone (VEGA Tools-App oder VEGA Inventory System-App)
Mitgelieferten Magnet an der Linie entlang zum Gehäusedeckel hin bewegen 	NFC-Kommunikation aufrufen, Smartphone dicht auf die Geräteseite mit Schriftzug "VEGA" halten 

### Messstelle im VEGA Inventory System einrichten

Webportal 	VEGA Inventory System-App 
Menüpunkt "Gerätenetze - Hinzufügen" - Seriennummer und Geräte name eintragen	Menüpunkt "Gerät hinzufügen" - QR-Code auf Gerät scannen oder Seriennummer manuell eingeben

### Sensor konfigurieren

<p><b>Webportal</b></p> 	<p><b>VEGA Inventory System-App</b></p> 
<p>Menüpunkt "<i>Abgleich/Linearisierung</i>" - Assistent öffnen (Messbereich und Sendeintervall über VEGA Tools-App)</p>	<p>Wizard mit Linearisierung/Abgleich abschließen</p>

## 7 Betriebsmodi, Aktivieren, Gerätefunktionen

### 7.1 Betriebsmodi

Der VEGAPULS Air 42 verfügt über folgende, über Bedientools einstellbare Betriebsmodi:

- Deaktiviert
- Aktiviert



#### Hinweis:

Das Gerät befindet sich bei Auslieferung im deaktivierten Zustand und muss per Smartphone oder Magnet für den Betrieb aktiviert werden.

#### Deaktiviert

Im deaktivierten Zustand wird das Gerät trotz eines eingestellten Messintervalls nicht über die integrierte Uhr aufgeweckt.

Dadurch, dass der Sensor nicht aufwacht und weder Messzyklen noch Kommunikation durchführt, wird die Lithium-Zelle nicht unnötig entladen. In diesem Zustand ist eine längere Lagerung möglich, bis das Gerät zu Einsatz kommt.

#### Aktiviert

Im aktivierten Zustand wird das Gerät im Rahmen des eingestellten Messintervalls über die integrierte Uhr aufgeweckt.

Die Aktivierung wird im Folgenden beschrieben.

### 7.2 Aktivieren

Zum Aktivieren des Gerätes aus dem deaktivierten Auslieferungszustand bestehen folgende Möglichkeiten:

- Per Smartphone mit VEGA Tools-App über NFC
- Per Magnet

#### Per Smartphone

Gehen Sie zur Aktivierung per NFC wie folgt vor:

1. VEGA Tools-App auf Smartphone starten
2. NFC-Kommunikation aufrufen
3. Bedientool dicht auf die Geräteseite mit Schriftzug "VEGA" halten

## Aktivieren

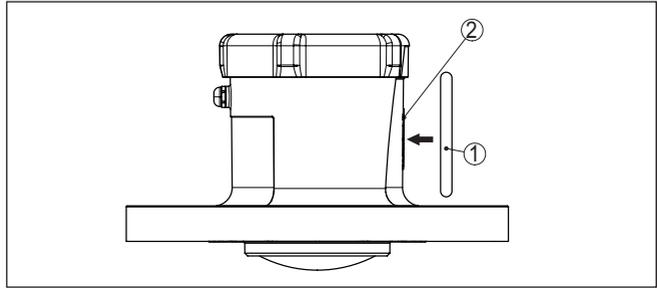


Abb. 14: Sensor aktivieren

- 1 Bedientool, z. B. Smartphone
- 2 Kontaktfläche für NFC-Kommunikation

Die App bestätigt die erfolgreiche Aktivierung, das Gerät ist für 60 s bereit für eine Funkverbindung.

### Per Magnet

Gehen Sie zur Aktivierung per Magnet wie folgt vor:

1. Magnet neben dem Schriftzug "VEGA" dicht an die Seite des Gerätes halten
2. Magnet wie unten dargestellt an der Linie entlang zum Gehäusedeckel hin bewegen

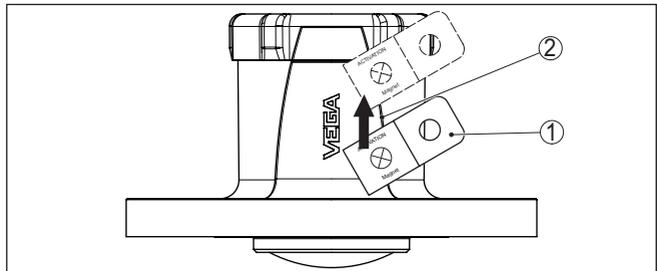


Abb. 15: Sensor aktivieren per Magnet

- 1 Kontaktstelle für Aktivierung
- 2 Magnet

Das Gerät ist für 60 s bereit für eine Funkverbindung.



### Hinweis:

Wird innerhalb dieser 60 s keine Bluetoothverbindung hergestellt, geht das Gerät automatisch wieder in den Schlafzustand über. Beim Abbruch einer hergestellten Bluetoothverbindung ist für weitere 10 s eine erneute Verbindung möglich etc.

## 7.3 Netzwerk-Join, Messfunktion

### Netzwerk-Join (LoRa)

Nach der Aktivierung führt der VEGAPULS Air 42 - bei Einstellung auf LoRa und vorhandenem LoRaWAN-Netzwerk - einen automatischen, einmaligen Join zum Netzwerkservers durch. Dabei wird das Gerät

dem Netzwerk mittels Device EUI und Application EUI als Endgerät hinzugefügt.

### Messwertübertragung

Nach der Aktivierung wird eine einzelne Messung ausgeführt und das zyklische Messintervall gestartet. Der Messwert wird einmalig über LoRaWAN bzw. Mobilfunk versandt. Der Sensor liefert den Distanzwert von der Dichtfläche des Gewindes bzw. der Flanschunterseite bis zur Füllgutoberfläche. Die Umrechnung in Füllstand erfolgt beispielsweise im VEGA Inventory System auf dem Anwendungsserver oder in einem Cloud-Dienst.

### Zyklischer Messbetrieb

Im aktivierten Zustand wird das Gerät über die integrierte Uhr aufgeweckt und führt einen Messzyklus (Messen und Senden) durch. Das Mess- und Übertragungsintervall läuft auf Basis der werkseitigen Vorkonfiguration oder einer anwenderseitig eingestellten Konfiguration. Danach geht das Gerät automatisch in den energiesparenden Schlafzustand über.



#### Hinweis:

Im Schlafzustand ist keine Verbindung zum Gerät über Bluetooth möglich.

## 7.4 Einzelmessung

Das Gerät bietet die Möglichkeit, die Kommunikation im jeweiligen Netzwerk zu testen. Dabei wird der aktuelle Messwert ermittelt und einmalig außerhalb des zyklischen Versands übertragen. Zusätzlich wird ein LoRa Join und eine einmalige Ortsbestimmung durchgeführt.

Die Vorgehensweise erfolgt durch erneute Aktivierung per NFC oder Magnet wie zuvor beschrieben. Dabei wird der Sensor gleichzeitig für den zyklischen Messwertversand aktiviert. Der Sendezyklus eines bereits aktivierten Sensors wird dadurch nicht verändert.

## 7.5 Ortsbestimmung

### Funktion

Die LTE-M/NB-IoT-Ausführung des Gerätes verfügt über die Funktion "*Ortsbestimmung*". Diese erfolgt über einen integrierten GNSS-/GPS-Empfänger via Navigations-Satelliten. Die Funktion "*Ortsbestimmung*" lässt sich über die VEGA Tools-App bzw. PACTware/DTM ein- bzw. ausschalten.<sup>1)</sup>



#### Hinweis:

Bei der LoRa-Ausführung des Gerätes steht die Funktion "*Ortsbestimmung*" nicht zur Verfügung.

### Auslösung

Ein Kippen bzw. Aufrichten des Gerätes löst eine einmalige Ortsbestimmung aus. Dabei muss eine Lage von 20° zur Senkrechten durchschritten werden. Weiterhin löst das Eintreten in eine neue Mobilfunkzelle eine einmalige Ortsbestimmung aus. Die Ortsbestimmung wird in beiden Fällen erst bei der nächsten zyklischen Messwertermittlung gestartet. Wird dabei innerhalb von 180 s kein Satellitensig-

1) GNSS: Global Navigation Satellite System, GPS: Global Positioning System

nal gefunden und somit keine Position ermittelt, so wird der Vorgang abgebrochen.

## **7.6 Deaktivieren**

Das Gerät lässt sich über die VEGA Tools-App bzw. den DTM deaktivieren, z. B. zur vorübergehenden Außerbetriebsetzung. Das erneute Aktivieren erfolgt wie zuvor beschrieben.

## 8 Messwerte und Daten in die Cloud übertragen

### 8.1 Kommunikationsgrundlagen

Zur Übertragung der Messwerte und Daten in die Cloud benötigt das Gerät je nach Ausführung Zugang zum Mobilfunknetz bzw. einem LoRaWAN-Netzwerk am Montageort. Sollte kein entsprechendes Netzwerk verfügbar sein, so ist ein LoRaWAN-Gateway zu installieren.

**Hinweis:**

Stellen Sie einen freien Zugang zum Funknetz sicher. Das Gerät darf nicht metallisch abgedeckt oder gar eingeschlossen werden. Das besonders für die mittlere Gehäusehöhe.

**Hinweis:**

Ein gleichzeitiger Betrieb von LTE-M bzw. NB-IoT sowie LoRaWAN wird nicht unterstützt.

Folgende Messwerte bzw. Daten werden übertragen:

- Distanz zur Mediumoberfläche (m)
- Elektroniktemperatur (°C)
- Per GNSS bestimmte geographische Position (geografische Koordinaten)
- Einbaulage (Winkel °)
- Restlaufzeit Lithium-Zellen (%)
- Gerätestatus

Die Übertragungsmöglichkeiten werden nachfolgend beschrieben.

### 8.2 NB-IoT/LTE-M - VEGA Inventory System

Bei NB-IoT (Narrow band Internet of Things) und LTE-M (Long Term Evolution for Machines) liegt der Fokus auf niedrigen Datenraten und hohen Übertragungreichweiten. Ein weiterer Fokus liegt auf dem Durchdringen von Ausbreitungshindernissen, wie zum Beispiel Gebäuden, wofür das langwellige Signal gut geeignet ist.



Abb. 16: Drahtlose Messwertübertragung über NB-IoT und LTE-M zum VEGA Inventory System

Der Datenversand erfolgt durch eine im Sensor integrierte eSIM-Karte. Diese sendet die Daten via Mobilfunknetz direkt in Richtung

VEGA Inventory System. Falls kein Mobilfunknetz vorhanden ist, erfolgt automatisch ein Fallback auf LoRa (s. u.)

Nach Datenversand über das Mobilfunknetz werden die Sensoren über ihre Seriennummer automatisch im VEGA Inventory System bekannt gemacht. Sobald die Sensoren dort eingebunden sind, stehen die Daten zur Visualisierung zur Verfügung.

### 8.3 LoRa-WAN (Fall back) - VEGA Inventory System

LoRaWAN (Long Range Wide Area Network) ist die Datenübertragungsart, die bei Ausfall des Mobilfunknetzes im Bereich der Messstelle zur Verfügung steht. Hierzu ist allerdings ein entsprechendes Gateway erforderlich. Dieses Gateway greift die Daten via LoRa von den Sensoren ab und übermittelt sie per Mobilfunk an den VEGA-eigenen LoRa-Server.

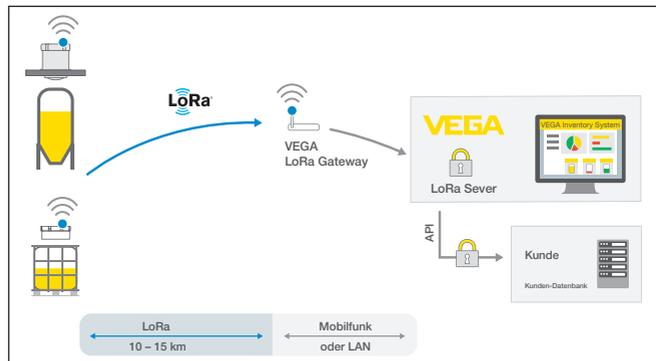


Abb. 17: Drahtlose Messwertübertragung über LoRa-WAN, LoRa-Server zum VEGA Inventory System

Dort sind sowohl die Endgeräte als auch die Gateways mit ihren Daten hinterlegt. Die Sensoren und Gateways haben sogenannte Device EUIs, über die sie eindeutig identifizierbar sind. Der LoRa-Server übermittelt die Daten anschließend weiter zum VEGA Inventory System.

### 8.4 NB-IoT/LTE-M - VEGA Cloud

Der Datenversand erfolgt durch eine im Sensor integrierte eSIM-Karte. Diese sendet die Daten via Mobilfunknetz direkt in Richtung VEGA Cloud.

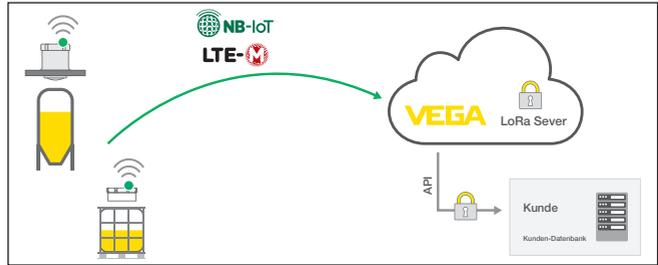


Abb. 18: Drahtlose Messwertübertragung über NB-IoT und LTE-M in die VEGA Cloud

### 8.5 LoRaWAN - private Netze

Eine weitere Möglichkeit ist das Senden der Daten über das private LoRa-WAN-Netz des Anwenders. Hierbei muss der Sensor in diesem Netz bekannt gemacht werden.

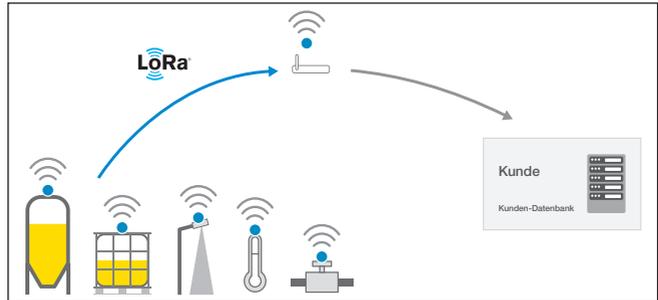


Abb. 19: Drahtlose Messwertübertragung

Dazu legt der Anwender in seiner Oberfläche den Sensor mit seinen Kennwerten (DevEUI, AppKey und JoinEUI) an. Nachdem ein "Join" ausgelöst wurde, erscheint der Sensor in der Oberfläche des Anwenders. Die gesendeten Bytes werden in Kapitel "Funknetz LoRaWAN - Datenübertragung" beschrieben und im Applikationssystem entsprechend decodiert.

## 9 Mit Smartphone/Tablet in Betrieb nehmen (Bluetooth)

### 9.1 Vorbereitungen

**Systemvoraussetzungen** Stellen Sie sicher, dass Ihr Smartphone/Tablet die folgenden Systemvoraussetzungen erfüllt:

- Betriebssystem: iOS 8 oder neuer
- Betriebssystem: Android 5.1 oder neuer
- Bluetooth 4.0 LE oder neuer

Laden Sie die VEGA Tools-App aus dem "Apple App Store", dem "Google Play Store" bzw. dem "Baidu Store" auf Ihr Smartphone oder Tablet.

**Gerät aktiviert** Stellen Sie sicher, dass der VEGAPULS Air 42 aktiviert wurde, siehe Kapitel "Betriebsmodi, Gerät aktivieren".

### 9.2 Verbindung herstellen

**Verbindung aufbauen** Wählen Sie im Projektbaum das gewünschte Gerät für die Online-Parametrierung aus.

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

**Bluetooth-Zugangscode eingeben** Geben Sie dann im nächsten Menüfenster zur Authentifizierung den 6-stelligen Bluetooth-Zugangscode ein:

Abb. 20: Eingabe Bluetooth-Zugangscode

Sie finden den Code außen auf dem Gerätegehäuse sowie auf dem Informationsblatt "PINs und 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.

Die Meldung "Warte auf Authentifizierung" wird auf dem PC/Notebook angezeigt.

**Verbindung hergestellt**

Nach hergestellter Verbindung erscheint der Geräte-DTM.

Wird die Verbindung unterbrochen, z. B. bei zu großer Entfernung zwischen Gerät und Bedientool, so wird dies entsprechend auf dem Bedientool angezeigt. Wird die Verbindung wiederhergestellt, so erlischt die Meldung.

**Gerätecode ändern**

Eine Parametrierung des Gerätes ist nur möglich, wenn der Schutz der Parametrierung deaktiviert ist. Bei Auslieferung ist der Schutz der Parametrierung werkseitig deaktiviert, er kann jederzeit aktiviert werden.

Es ist empfehlenswert, einen persönlichen 6-stelligen Gerätecode einzugeben. Gehen Sie hierzu zum Menü "Erweiterte Funktionen", "Zugriffsschutz", Menüpunkt "Schutz der Parametrierung".

**9.3 Parametrierung**

**Parameter eingeben**

Das Sensor-Bedienmenü ist in zwei Bereiche unterteilt, die je nach Bedientool nebeneinander oder untereinander angeordnet sind.

- Navigationsbereich
- Menüpunktanzeige

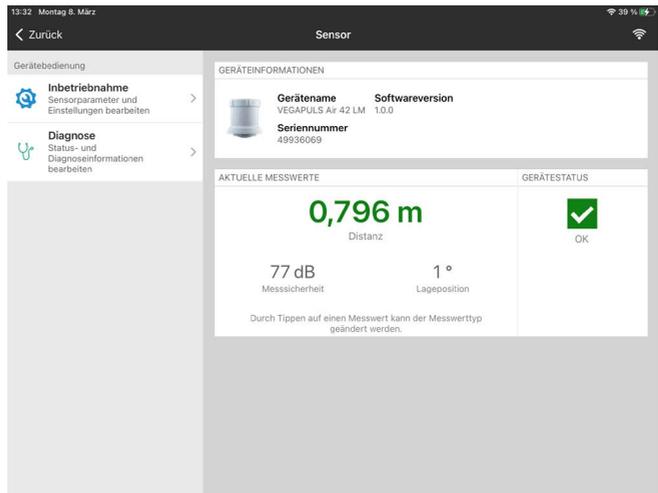


Abb. 21: Beispiel einer App-Ansicht - Geräteinformationen, Messwerte

Der ausgewählte Menüpunkt ist am Farbumschlag erkennbar.

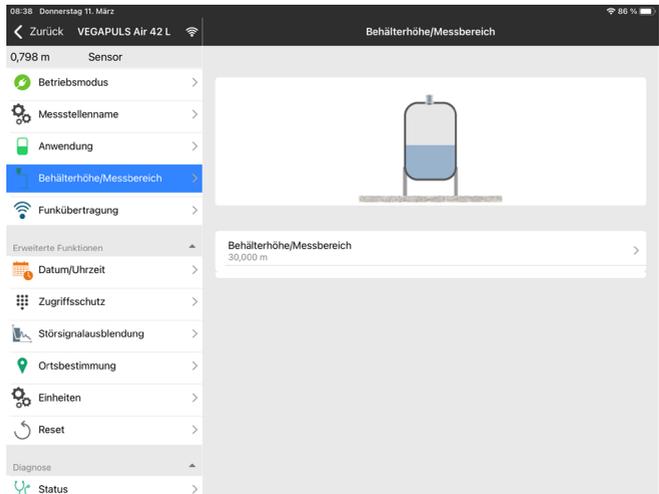


Abb. 22: Beispiel einer App-Ansicht - Menüpunkt Behälterhöhe, Messbereich

Geben Sie die gewünschten Parameter ein und bestätigen Sie über die Tastatur oder das Editierfeld. Die Eingaben sind damit im Sensor aktiv.

Um die Verbindung zu beenden, schließen Sie die App.

## 10 Mit PC/Notebook in Betrieb nehmen (Bluetooth)

### 10.1 Vorbereitungen

#### Systemvoraussetzungen

Stellen Sie sicher, dass Ihr PC/Notebook die folgenden Systemvoraussetzungen erfüllt:

- Betriebssystem Windows 10
- DTM Collection 10/2020 oder neuer
- Bluetooth 4.0 LE oder neuer

#### Bluetooth-Verbindung aktivieren

Aktivieren Sie die Bluetooth-Verbindung über den Projektassistenten.



#### Hinweis:

Ältere Systeme verfügen nicht immer über ein integriertes Bluetooth LE. In diesen Fällen ist ein Bluetooth-USB-Adapter erforderlich. Aktivieren Sie den Bluetooth-USB-Adapter über den Projektassistenten.

Nach Aktivieren des integrierten Bluetooth bzw. des Bluetooth-USB-Adapters werden Geräte mit Bluetooth gefunden und im Projektbaum angelegt.

#### Gerät aktiviert

Stellen Sie sicher, dass der VEGAPULS Air 42 aktiviert wurde, siehe Kapitel "*Betriebsmodi, Gerät aktivieren*".

### 10.2 Verbindung herstellen

#### Verbindung aufbauen

Wählen Sie im Projektbaum das gewünschte Gerät für die Online-Parametrierung aus.

#### Authentifizieren

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

#### Bluetooth-Zugangscode eingeben

Geben Sie dann im nächsten Menüfenster zur Authentifizierung den 6-stelligen Bluetooth-Zugangscode ein:

Abb. 23: Eingabe Bluetooth-Zugangscode

Sie finden den Code außen auf dem Gerätegehäuse sowie auf dem Informationsblatt "PINs und 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.

Die Meldung "Warte auf Authentifizierung" wird auf dem PC/Notebook angezeigt.

**Verbindung hergestellt**

Nach hergestellter Verbindung erscheint der Geräte-DTM.

Wird die Verbindung unterbrochen, z. B. bei zu großer Entfernung zwischen Gerät und Bedientool, so wird dies entsprechend auf dem Bedientool angezeigt. Wird die Verbindung wiederhergestellt, so erlischt die Meldung.

**Gerätecode ändern**

Eine Parametrierung des Gerätes ist nur möglich, wenn der Schutz der Parametrierung deaktiviert ist. Bei Auslieferung ist der Schutz der Parametrierung werkseitig deaktiviert, er kann jederzeit aktiviert werden.

Es ist empfehlenswert, einen persönlichen 6-stelligen Gerätecode einzugeben. Gehen Sie hierzu zum Menü "Erweiterte Funktionen", "Zugriffsschutz", Menüpunkt "Schutz der Parametrierung".

**10.3 Parametrierung****Voraussetzungen**

Zur Parametrierung des Gerätes über einen Windows-PC ist die Konfigurationssoftware PACTware und ein passender Gerätetreiber (DTM) nach dem FDT-Standard erforderlich. Die jeweils aktuelle PACTware-Version sowie alle verfügbaren DTMs sind in einer DTM Collection zusammengefasst. Weiterhin können die DTMs in andere Rahmenapplikationen nach FDT-Standard eingebunden werden.

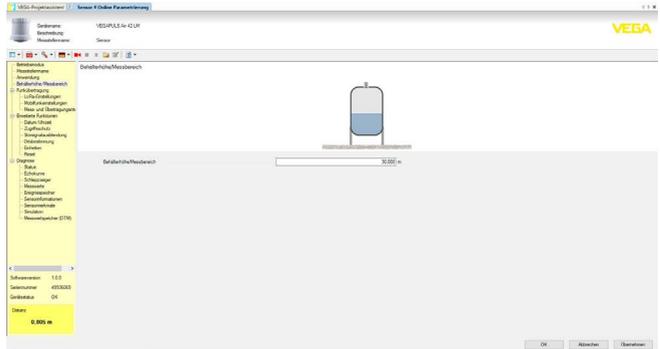


Abb. 24: Beispiel einer DTM-Ansicht - Menüpunkt Behälterhöhe, Messbereich

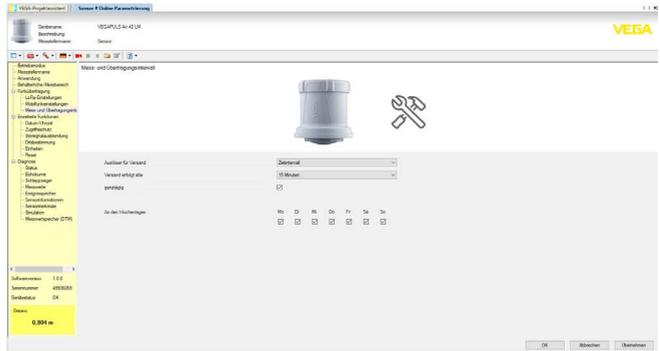
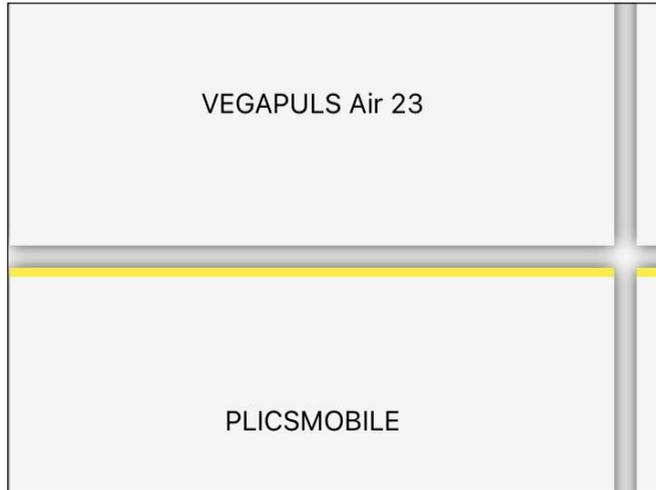


Abb. 25: Beispiel einer DTM-Ansicht - Menüpunkt Mess- und Übertragungsintervall

## 11 Messstelle über VEGA Inventory System-App einrichten

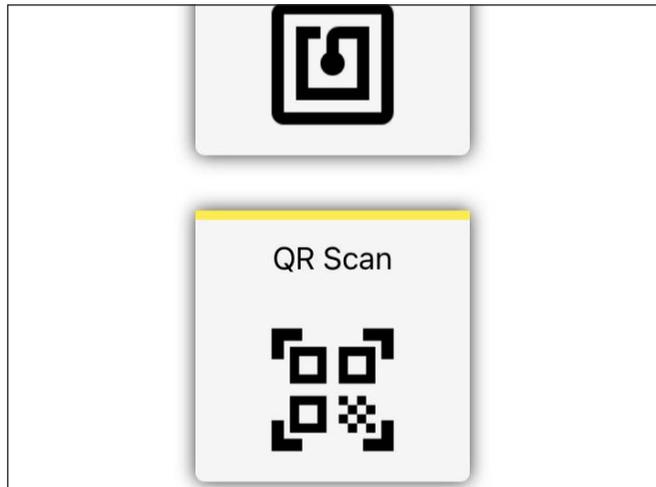
### Gerät auswählen

Wählen Sie zunächst das Gerät aus, das Sie dem VEGA Inventory System hinzufügen möchten:



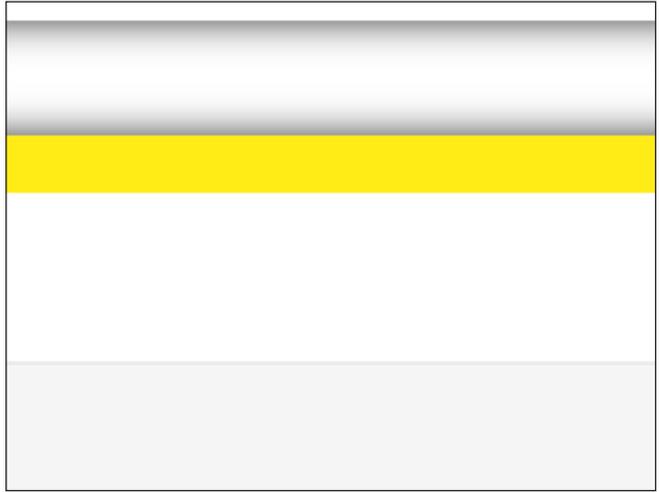
### Methode zum Hinzufügen auswählen

Wählen Sie die gewünschte Methode zum Hinzufügen aus:



### Gerät konfigurieren

Die Gerätekonfiguration umfasst Messstelle, Abgleich/Linearisierung sowie benutzerdefinierte Felder:



**Gerät abgleichen**

Über den Min./Max.-Abgleich legen Sie fest, welche Distanzwerte des Sensors 0 % und 100 % Ihrer Messung entsprechen:

9:53 Donnerstag 14. Okt. 22 %

< Gerätekonfiguration Abgleich / Linearisierung Fertig

Max.-Abgleich  $\pm$

Min.-Abgleich  $\pm$

Sperrhöheebene

Distanz A

Distanz B

Name VEGAPULS Air 23 – VEGAPULS Air 23

Max.-Abgleich in % 100

Distanz A m

Min.-Abgleich in % 0

Distanz B m

Skalierung

0% 0

100% 0

Einheit

## 12 Gerät über VEGA Inventory System bedienen

### Übersicht

Das VEGA Inventory System bietet die Möglichkeit des Fernzugriffs über Mobilfunk auf den VEGAPULS Air 42.

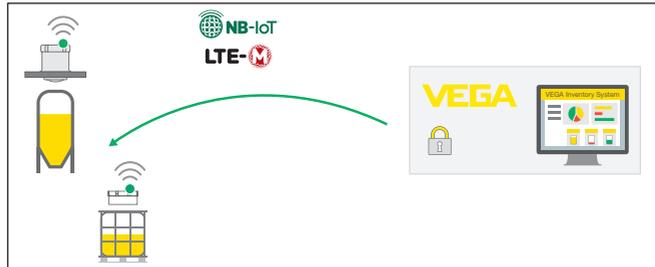


Abb. 26: Fernzugriff vom VEGA Inventory System über NB-IoT oder LTE-M zum Sensor



#### Hinweis:

Bei einer Verbindung über LoRaWAN wird dieser Fernzugriff nicht unterstützt.

### Voraussetzungen

Voraussetzungen für die Nutzung dieses Rückkanals sind:

- Gerätesoftware ab 1.1.0<sup>2)</sup>
- Aktuelle Version des VEGA Inventory Systems
- Verfügbare Mobilfunkverbindung über NB-IoT/LTE-M

### Zugriffsumfang

Auslesbare Parameter:

- IMEI<sup>3)</sup>

Änderbare Parameter:

- Behälterhöhe/Arbeitsbereich
- Mess- und Übertragungsintervall

Auslösbare Aktionen:

- Ortsbestimmung

Die Änderungen sind zunächst im VEGA Inventory System hinterlegt. Sie werden beim nächsten zyklischen Messwertversand in den Sensor übertragen und sind danach wirksam.



#### Hinweis:

Ist im Sensor der Schutz der Parametrierung aktiviert, so steht dieser Fernzugriff nicht zur Verfügung.

2) Geräte ab dieser Softwareversion verfügen über einen dazu geeigneten Mobilfunkchip. Ein Softwareupdate auf diesen Stand ist nicht möglich.

3) International Mobile Equipment Identity

## 13 Menüübersicht

### Grundfunktionen

Menüpunkt	Parameter	Auswahl	Basiseinstellungen
Betriebsmodus		Aktiviert, deaktiviert	Deaktiviert
Messstellenname	-	-	Sensor
Anwendung	Medium	Flüssigkeit, Schüttgut	Schüttgut
Behälterhöhe/Arbeitsbereich	Behälterhöhe/Arbeitsbereich	0 ... 30.000 m	30.000 m

### Funkübertragung

Menüpunkt	Parameter	Auswahl	Basiseinstellungen
	Übertragungsart	LoRa Mobilfunk + LoRa Mobilfunk	Mobilfunk + LoRa
	Einsatzland	Länderliste	Deutschland
	Aktuellen Messwert übertragen	Ausführen	-
LoRa-Einstellungen	Band	EU868, US915, AS923	EU868
	Device EUI	-	-
	Join EUI	-	-
	APP Key	-	-
	Join	Ausführen	-
	Adaptive Data Rate (ADR)	Aktiviert, deaktiviert	Aktiviert
Mobilfunkeinstellungen	LTE Mode	NB-IoT, LTE Cat-M1, Automatisch	Automatisch
	COAP-Einstellungen	Host Name	data-vis.vega.com
		Port	5684
		URI	data
Mess- und Übertragungsintervall	Auslöser für Versand	Zeitpunkt, Zeitintervall	Zeitpunkt
	Versand erfolgt um/alle	15 min, 30 min, 1 h, 2 h, 3 h, 4 h, 6 h, 12 h	6 h
	Ganztägig		
	An den Wochentagen	Montag, Dienstag, Mittwoch, Donnerstag, Freitag, Samstag, Sonntag	Montag, Dienstag, Mittwoch, Donnerstag, Freitag, Samstag, Sonntag

### Erweiterte Funktionen

Menüpunkt	Parameter	Auswahl	Basiseinstellungen
Datum/Uhrzeit	Datum	Nach Kalender	Aus integrierter Uhr
	Format	12 h, 24 h	24 h
	Uhrzeit	-	Aus integrierter Uhr
	Wochentag	Montag, Dienstag, Mittwoch, Donnerstag, Freitag, Samstag, Sonntag	
	PC-Systemzeit übernehmen	-	-
	Daten in das Gerät schreiben	-	-
Zugriffsschutz	Bluetooth-Zugangscode	-	-
	Schutz der Parametrierung	Aktiviert, deaktiviert	Deaktiviert
	Netzwerk-Zugangscode	-	
Störsignalausblendung	Störsignalausblendung	Neu anlegen, erweitern, alles löschen	-
	Gelotete Distanz zum Füllgut ab Dichtfläche	0 ... m (Behälterhöhe/Arbeitsbereich)	-
Ortsbestimmung	GPS	Ein, Aus	Aus
Einheiten	Distanzeinheit des Gerätes	mm, m, in, ft	mm
	Temperatureinheit des Gerätes	°C, °F, K	°C
Reset	Reset	Basiseinstellungen wiederherstellen	-
Betriebsart	Betriebsart	Betriebsart 1: EU, Albanien, Andorra, Australien, Belarus, Bosnien und Herzegowina, Großbritannien, Island, Kanada, Liechtenstein, Moldavien, Monaco, Montenegro, Neu Seeland, Nord-Mazedonien, Norwegen, San Marino, Saudi Arabien, Schweiz, Serbien, Türkei, USA Betriebsart 2: Brasilien, Südkorea, Thailand Betriebsart 3: Indien, Malaysia, Südafrika Betriebsart 4: Keine Landeszulassungen	Betriebsart 1
Spezialparameter	-	-	

**Diagnose**

Menüpunkt	Parameter	Auswahl/Anzeige	Basiseinstellungen
Status	Gerätestatus	Gerätestatus, Detailstatus	-
	Änderungszähler	-	-
	Messwertstatus	Distanz, Messsicherheit	-
	Status zusätzliche Messwerte	Elektroniktemperatur	-
	Status Lithium-Zellen	-	-
	Standort	Breitengrad, Längengrad, Datum/Uhrzeit	Zuletzt festgestellte Position
	Lageposition	Lageposition in Grad	-
	Mobilfunkinformation	Signalstärke, SIM-Karte (ICCID), IP-Adresse, Mobilfunkband, Mobilfunkinformationen	-
Echokurve	Anzeige der Echokurve	-	-
Schleppzeiger	Schleppzeiger Distanz	Min. Distanz, Datum/Uhrzeit Min. Distanz, Max. Distanz, Datum/Uhrzeit Max. Distanz	-
	Schleppzeiger Messsicherheit	Min. Messsicherheit, Datum/Uhrzeit Min. Messsicherheit, Max. Messsicherheit, Datum/Uhrzeit Max. Messsicherheit	-
	Schleppzeiger Elektroniktemperatur	Min. Elektroniktemperatur, Datum/Uhrzeit Min. Elektroniktemperatur, Max. Elektroniktemperatur, Datum/Uhrzeit Max. Elektroniktemperatur	-
		Schleppzeiger zurücksetzen	-
Messwerte	Messwerte	Distanz, Messsicherheit	Aktuelle Werte
	Zusätzliche Messwerte	Lageposition, Elektroniktemperatur, Messrate	
Ereignisspeicher	Liste der Parameteränderungen und Ereignisse im Gerät	Datum, Uhrzeit, Status, Ereignistyp, Ereignisbeschreibung, Wert/Erweiterter Status	-
Sensorinformation	Gerätename, Seriennummer, Hard-/Softwareversion, Werkskalibrierdatum, Softwareversion Mobilfunk, Softwareversion Mobilfunk-Modem	-	-
Sensormerkmale	Besondere Merkmale des Gerätes	-	-
Simulation	Messwert	Distanz	-
	Simulationswert	Simulation starten/beenden	-
Messwertspeicher (DTM)	Anzeige Distanz aus Messwertspeicher	-	-

## 14 Diagnose und Service

### 14.1 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

### 14.2 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
- Ladezustand der Lithium-Zelle
- Verfügbarkeit/Qualität der Funkübertragung
- Signalauswertung

#### Störungsbeseitigung

Die ersten Maßnahmen sind:

- Auswertung von Fehlermeldungen
- Überprüfung des Ausgangssignals
- Überprüfung der Funkqualität bzw. Verfügbarkeit des Funkstandards
- Behandlung von Messfehlern

Weitere umfassende Diagnosemöglichkeiten bieten Ihnen ein Smartphone/Tablet mit der Bedien-App bzw. ein PC/Notebook mit der Software PACTware und dem passenden DTM. 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.

## 24 Stunden Service-Hotline

Sollten diese Maßnahmen dennoch zu keinem Ergebnis führen, rufen Sie in dringenden Fällen die VEGA Service-Hotline an unter Tel. **+49 1805 858550**.

Die Hotline steht Ihnen auch außerhalb der üblichen Geschäftszeiten an 7 Tagen in der Woche rund um die Uhr zur Verfügung.

Da wir diesen Service weltweit anbieten, erfolgt die Unterstützung in englischer Sprache. Der Service ist kostenfrei, es fallen lediglich die üblichen Telefongebühren an.

## 14.3 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:

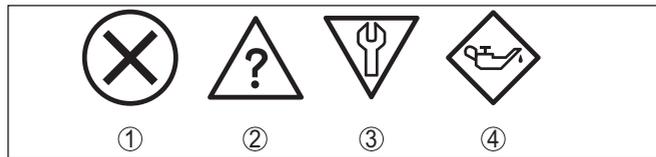


Abb. 27: Piktogramme der Statusmeldungen

- 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 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

Code Textmeldung	Ursache	Beseitigung
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 Ermittle 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

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

**Out of specification**

Code Textmeldung	Meldung Detail- status	Ursache	Beseitigung
S600 Unzulässige Elekt- roniktemperatur	4078	Temperatur der Elektronik im nicht spezifizierten Bereich	Umgebungstemperatur prüfen Elektronik isolieren
S601 Überfüllung	22105	Gefahr der Überfüllung des Be- hälters	Sicherstellen, dass keine weitere Befüllung mehr stattfindet Füllstand im Behälter prüfen
S603 Unzulässige Ver- sorgungsspannung	16009	Spannung der Lithium-Zelle zu klein	Spannung der Lithium-Zelle prü- fen

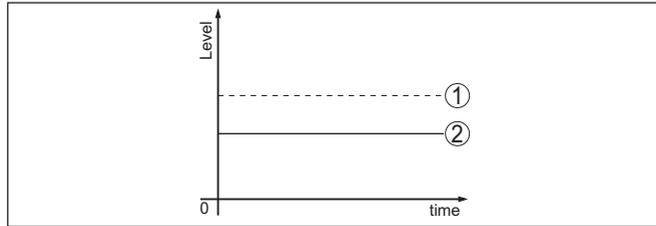
**Maintenance**

Code Textmeldung	Meldung Detail- status	Ursache	Beseitigung
M500 Fehler im Ausliefe- rungszustand	12009	Beim Reset auf Auslieferungszu- stand konnten die Daten nicht wiederhergestellt werden	Reset wiederholen XML-Datei mit Sensordaten in Sensor laden
M501 Fehler im Ausliefe- rungszustand	4003	Hardwarefehler EEPROM	Gerät zur Reparatur einsenden
M504 Fehler an einer Ge- rätesschnittstelle	31200 ... 31204	Hardwarefehler EEPROM	Gerät zur Reparatur einsenden
M507 Fehler in der Gerä- teeinstellung	12020 ... 12025	Fehler bei der Inbetriebnahme Fehler beim Ausführen eines Re- sets Störsignalausblendung fehlerhaft	Reset durchführen und Inbetrieb- nahme wiederholen
M508 Keine lauffähige Bluetooth-Software	27002	Prüfsummenfehler in Bluetooth- Software	Softwareupdate durchführen
M509 Softwareupdate läuft	30000	Softwareupdate läuft	Warten, bis SW-Update abge- schlossen ist

**14.4 Behandlung von Messfehlern**

Die unten stehenden Tabellen geben typische Beispiele für anwen-  
dungsbedingte Messfehler an.

Die Bilder in der Spalte "*Fehlerbeschreibung*" zeigen den tatsächli-  
chen Füllstand als gestrichelte und den ausgegebenen Füllstand als  
durchgezogene Linie.



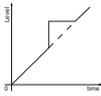
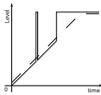
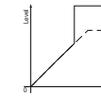
- 1 Tatsächlicher Füllstand
- 2 Vom Sensor angezeigter Füllstand

**Flüssigkeiten: Messfehler bei konstantem Füllstand**

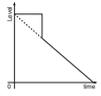
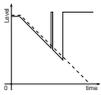
Fehlerbeschreibung	Ursache	Beseitigung
Messwert zeigt zu geringen bzw. zu hohen Füllstand 	Min.-/Max.-Abgleich nicht korrekt	Min.-/Max.-Abgleich anpassen
	Linearisierungskurve falsch	Linearisierungskurve anpassen
Messwert springt Richtung 100 % 	Prozessbedingt sinkt die Amplitude des Füllstandechoes 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.

**Flüssigkeiten: Messfehler bei Befüllung**

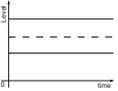
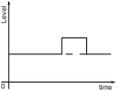
Fehlerbeschreibung	Ursache	Beseitigung
Messwert bleibt bei der Befüllung stehen 	Störsignale im Nahbereich zu groß bzw. Füllstandecho zu klein Starke Schaum- oder Trombenbildung Max.-Abgleich nicht korrekt	Störsignale im Nahbereich beseitigen Messstelle prüfen: Antenne sollte aus dem Gewindestutzen ragen, evtl. Störechos durch Flanschstutzen? Verschmutzungen an der Antenne beseitigen 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

Fehlerbeschreibung	Ursache	Beseitigung
<p>Messwert springt bei Befüllung Richtung 100 %</p> 	<p>Durch starke Turbulenzen und Schaumbildung beim Befüllen sinkt die Amplitude des Füllstandechos. Messwert springt auf Störsignal</p>	<p>Störsignalausblendung durchführen</p>
<p>Messwert springt bei Befüllung sporadisch auf 100 %</p> 	<p>Variierendes Kondensat oder Verschmutzungen an der Antenne</p>	<p>Störsignalausblendung durchführen oder Störsignalausblendung mit Kondensat/Verschmutzung im Nahbereich durch Editieren erhöhen</p>
<p>Messwert springt auf <math>\geq 100\%</math> bzw. 0 m Distanz</p> 	<p>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.</p>	<p>Messstelle prüfen: Antenne sollte aus dem Gewindestutzen ragen, evtl. Störschrechos durch Flanschstutzen? Verschmutzungen an der Antenne beseitigen</p>

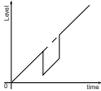
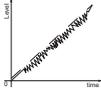
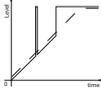
## Flüssigkeiten: Messfehler bei Entleerung

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. Störschrechos 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 Bei Schüttgütern Radarsensor mit Luftspülanschluss verwenden</p>

**Schüttgüter: Messfehler bei konstantem Füllstand**

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 Produktechos 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.

**Schüttgüter: Messfehler bei Befüllung**

Fehlerbeschreibung	Ursache	Beseitigung
Messwert springt bei der Befüllung in Richtung 0 % 	Füllstandecho kann an einer Störsignalstelle nicht vom Störsignal unterschieden werden (springt auf Vielfachecho)	Störsignal beseitigen/reduzieren: störende Einbauten durch Ändern der Polarisationsrichtung minimieren Günstigere Einbauposition wählen
	Querreflexion an einem Abzugstrichter, Amplitude des Echos der Querreflexion größer als das Füllstandecho	Sensor auf gegenüberliegende Trichterwand ausrichten, Kreuzung mit Befüllstrom vermeiden
Messwert schwankt um 10 ... 20 % 	Diverse Echos von einer nicht ebenen Mediumoberfläche, z. B. bei Schüttkegel	Parameter Mediumtyp prüfen, ggf. anpassen Einbauposition und Sensorausrichtung optimieren
	Reflexionen von der Mediumoberfläche über die Behälterwand (Ablenkung)	Günstigere Einbauposition wählen, Sensorausrichtung optimieren, z. B. mit Schwenkhalterung
Messwert springt bei Befüllung sporadisch auf 100 % 	Veränderliches Kondensat oder Verschmutzungen an der Antenne	Störsignalausblendung durchführen oder Störsignalausblendung mit Kondensat/Verschmutzung im Nahbereich durch Editieren erhöhen

**Schüttgüter: Messfehler bei Entleerung**

Fehlerbeschreibung	Ursache	Beseitigung
Messwert bleibt beim Entleeren im Nahbereich stehen 	Störsignal größer als Füllstandecho bzw. Füllstandecho zu klein	Störsignale im Nahbereich beseitigen. Dabei prüfen: Antenne muss aus dem Stutzen ragen Verschmutzungen an der Antenne beseitigen Störende Einbauten im Nahbereich durch Ändern der Polarisationsrichtung minimieren Nach Beseitigung der Störsignale muss Störsignalausblendung gelöscht werden. Neue Störsignalausblendung durchführen
Messwert springt beim Entleeren sporadisch Richtung 100 % 	Veränderliches Kondensat oder Verschmutzungen an der Antenne	Störsignalausblendung durchführen oder Störsignalausblendung im Nahbereich durch Editieren erhöhen
Messwert schwankt um 10 ... 20 % 	Diverse Echos von einer nicht ebenen Mediumoberfläche, z. B. bei Abzugstrichter Reflexionen von der Mediumoberfläche über die Behälterwand (Ablenkung)	Parameter Mediumtyp prüfen, ggf. anpassen Einbauposition und Sensorausrichtung optimieren

**14.5 Lithium-Zellen tauschen**

**Vorbereitung**

In folgenden Fällen sollten die Lithium-Zellen im Gerät getauscht werden:

- Geringe gemeldete Restlaufzeit der eingesetzten Zellen
- Längere Deaktivierung bzw. Lagerung des Gerätes
- Gerät lässt sich nicht mehr aktivieren

Verwenden Sie ausschließlich neue Zellen vom spezifizierten Zellentyp (siehe Kapitel "Technische Daten") und tauschen Sie alle fünf Zellen.<sup>4)</sup>

**Zellentausch**

Gehen Sie zum Tausch wie folgt vor:

1. Gehäusedeckel abschrauben
2. Zellen-Haldebügel in Pfeilrichtung schieben und herausnehmen
3. Alte Zellen herausnehmen
4. Das Gerät mindestens 4 Minuten stromlos, d. h. ohne Zellen lassen
5. Neue Zellen einsetzen, ±-Polarität unten auf Zellenhalterung beachten

4) Die Zellen sind alle parallel geschaltet, bei Falschpolung wird die betroffene Zelle durch elektrische Maßnahmen abgekoppelt.

6. Zellen-Haltebügel mittig aufdrücken, Pfeilrichtung zum Pluspol, muss hörbar einrasten
7. Gehäusedeckel festschrauben
8. Interne Uhr über das Bedientool neu einstellen

Der Zellentausch ist damit abgeschlossen, die Kapazität wird für Bedien-App und DTM automatisch wieder auf 100 % gesetzt.



**Hinweis:**

Alle Anwender-Einstellungen im Bedienmenü bleiben erhalten, d. h. ein aktivierter Sensor bleibt aktiviert.

## 14.6 Softwareupdate

Für ein Update der Gerätesoftware sind folgende Komponenten erforderlich:

- Gerät
- PC mit PACTware/DTM und Bluetooth-USB-Adapter
- Aktuelle Gerätesoftware als Datei

Die aktuelle Gerätesoftware sowie detaillierte Informationen zur Vorgehensweise finden Sie im Downloadbereich auf [www.vega.com](http://www.vega.com).



**Vorsicht:**

Geräte mit Zulassungen können an bestimmte Softwarestände gebunden sein. Stellen Sie deshalb sicher, dass bei einem Softwareupdate die Zulassung wirksam bleibt.

Detaillierte Informationen finden Sie im Downloadbereich auf [www.vega.com](http://www.vega.com).

## 14.7 Vorgehen im Reparaturfall

Ein Geräterücksendeblatt sowie detaillierte Informationen zur Vorgehensweise finden Sie im Downloadbereich auf unserer Homepage. Sie helfen uns damit, die Reparatur schnell und ohne Rückfragen durchzuführen.

Gehen Sie im Reparaturfall wie folgt vor:

- Für jedes Gerät ein Formular ausdrucken und ausfüllen
- Das Gerät reinigen und bruchsicher verpacken
- Das ausgefüllte Formular und eventuell ein Sicherheitsdatenblatt außen auf der Verpackung anbringen
- Adresse für Rücksendung bei der für Sie zuständigen Vertretung erfragen. Sie finden diese auf unserer Homepage.

## 15 Ausbauen

### 15.1 Ausbauschritte

Führen Sie zum Ausbau des Gerätes die Schritte der Kapitel "*Montieren*" und "*An die Spannungsversorgung anschließen*" sinngemäß umgekehrt durch.



#### **Warnung:**

Achten Sie beim Ausbau auf die Prozessbedingungen in Behältern oder Rohrleitungen. Es besteht Verletzungsgefahr z. B. durch hohe Drücke oder Temperaturen sowie aggressive oder toxische Medien. Vermeiden Sie dies durch entsprechende Schutzmaßnahmen.

### 15.2 Entsorgen



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

Entfernen Sie zuvor eventuell vorhandene Batterien, sofern sie aus dem Gerät entnommen werden können und führen Sie diese einer getrennten Erfassung zu.

Sollten personenbezogene Daten auf dem zu entsorgenden Altgerät gespeichert sein, löschen Sie diese vor der Entsorgung.

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

## 16 Zertifikate und Zulassungen

### 16.1 Funktechnische Zulassungen

#### **Radar**

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

Bestimmungen für den Einsatz finden Sie im Dokument "*Bestimmungen für Radar-Füllstandmessgeräte mit funktechnischen Zulassungen*" auf unserer Homepage.

#### **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 unserer Homepage.

#### **Mobilfunk**

Die Funkmodule im Gerät wurden 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 unserer Homepage.

#### **LPWAN**

Das 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 unserer Homepage.

### 16.2 Konformität

Das Gerät erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der zutreffenden landesspezifischen Richtlinien bzw. technischen Regelwerke. Mit der entsprechenden Kennzeichnung bestätigen wir die Konformität.

Die zugehörigen Konformitätserklärungen finden Sie auf unserer Homepage.

### 16.3 Umweltmanagementsystem

Der Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen ist eine der vordringlichsten Aufgaben. Deshalb haben wir ein Umweltmanagementsystem eingeführt mit dem Ziel, den betrieblichen Umweltschutz kontinuierlich zu verbessern. Das Umweltmanagementsystem ist nach DIN EN ISO 14001 zertifiziert.

Helfen Sie uns, diesen Anforderungen zu entsprechen und beachten Sie die Umwelthinweise in den Kapiteln "*Verpackung, Transport und Lagerung*", "*Entsorgen*" dieser Betriebsanleitung.

## 17 Anhang

### 17.1 Technische Daten

#### Hinweis für zugelassene Geräte

Für zugelassene Geräte (z. B. mit Ex-Zulassung) gelten die technischen Daten in den entsprechenden Sicherheitshinweisen im Lieferumfang. Diese können, z. B. bei den Prozessbedingungen oder der Spannungsversorgung, von den hier aufgeführten Daten abweichen.

Alle Zulassungsdokumente können über unsere Homepage heruntergeladen werden.

#### Werkstoffe und Gewichte

##### Werkstoffe, medienberührt

- |                           |                                   |
|---------------------------|-----------------------------------|
| – Adapterflansch          | PP-GF30 schwarz                   |
| – Dichtung Adapterflansch | FKM (COG VI500), EPDM (COG AP310) |
| – Antennenlinse           | PVDF                              |

##### Werkstoffe, nicht medienberührt

- |                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| – Überwurfflansch | PP-GF30 schwarz |
| – Gehäuse         | PVDF            |

Gewicht Gerät, je nach Prozessanschluss	0,7 ... 3,4 kg (1.543 ... 7.496 lbs)
---	--------------------------------------

#### Anzugsmomente

##### Max. Anzugsmomente

- |  |                       |
|--|-----------------------|
| – Flanschschrauben Überwurfflansch DN 80 | 5 Nm (3.689 lbf ft)   |
| – Klemmschrauben Adapterflansch-Antenne  | 2,5 Nm (1.844 lbf ft) |
| – Flanschschrauben Adapterflansch DN 100 | 7 Nm (5.163 lbf ft)   |

#### Eingangsgröße

Messgröße	Messgröße ist der Abstand zwischen dem Antennenrand des Sensors und der Mediumoberfläche. Bezugsebene für den Min./Max.-Abgleich ist die Dichtfläche an der Unterseite des Flansches, siehe folgende Grafik:
-----------	--

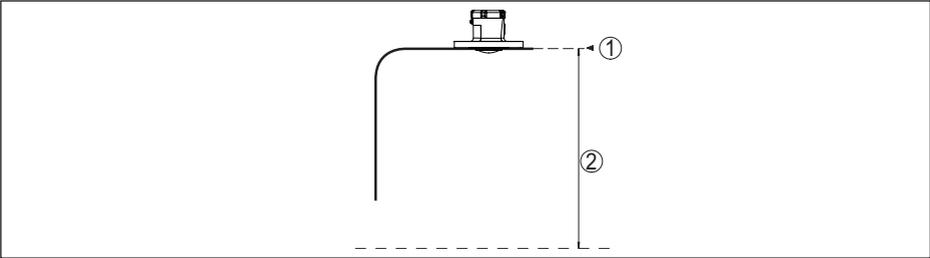


Abb. 28: Daten zur Eingangsgröße

- 1 Bezugsebene
- 2 Messgröße, max. Messbereich

Max. Messbereich	30 m (98.42 ft)
Empfohlener Messbereich <sup>5)</sup>	bis 20 m (65.62 ft)
Blockdistanz <sup>6)</sup>	
– Betriebsarten 1, 2, 4	0 mm (0 in)
– Betriebsart 3	≥ 250 mm (9.843 in)

---

### 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 Siehe folgende Grafik:

5) Bei Schüttgütern  
 6) Abhängig von den Einsatzbedingungen

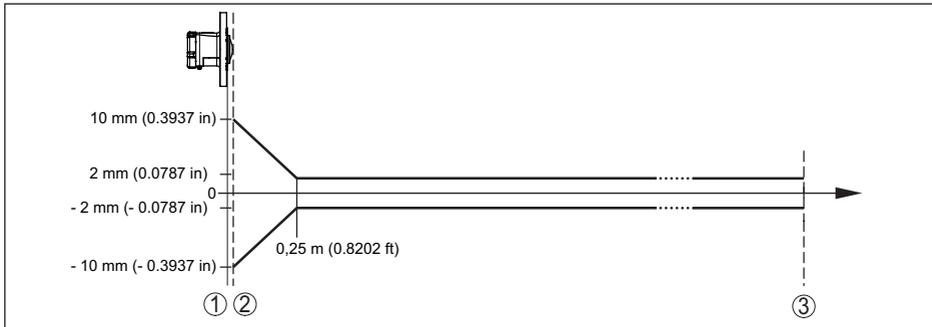


Abb. 29: Messabweichung unter Referenzbedingungen

- 1 Bezugsebene
- 2 Antennenrand
- 3 Empfohlener Messbereich

### Messcharakteristiken und Leistungsdaten

Messfrequenz	W-Band (80 GHz-Technologie)
Messzykluszeit	≤ 5 s
Mess- und Übertragungsintervall	alle 15 min ... alle 24 h (einstellbar)
Abstrahlwinkel <sup>7)</sup>	4°
Abgestrahlte HF-Leistung (abhängig von der Parametrierung) <sup>8)</sup>	
– Mittlere spektrale Sendeleistungsdichte	-3 dBm/MHz EIRP
– Maximale spektrale Sendeleistungsdichte	+34 dBm/50 MHz EIRP
– Max. Leistungsdichte in 1 m Abstand	< 3 μW/cm <sup>2</sup>
Ausrichtung zur Messung	senkrecht 90°, ± 10°

### Einschaltphase

Hochlaufzeit bis zum ersten gültigen Messwert	< 10 s
---	--------

### Drahtlose Datenübertragung - Mobilfunk

Frequenzbänder <sup>9)</sup>	
– NB-IoT (LTE-Cat-NB1)	B1, B2, B3, B4, B5, B6, B8, B12, B13, B17, B19, B20, B25, B26, B28, B66
– LTE-M (LTE-CAT-M1)	B1, B2, B3, B4, B5, B6, B8, B12, B13, B14, B17, B18, B19, B20, B25, B26, B28, B66

### Drahtlose Datenübertragung - LoRaWAN

LoRaWAN-Region	EU863-870, US902-928, AS923-1
----------------	-------------------------------

7) Außerhalb des angegebenen Abstrahlwinkels hat die Energie des Radarsignals einen um 50 % (-3 dB) abgesenkten Pegel.

8) EIRP: Equivalent Isotropic Radiated Power

9) Auslieferung landesspezifisch nach Bestellkonfiguration

Max. Sendeleistung	
– EU863-870	14 dBm
– US902-928	14 dBm
– AS923-1	16 dBm
LoRaWAN Specification Version	V1.0.2
LoRaWAN Regional Parameters Version	1.0.2rB
Class of Operation	A
Optional ADR Feature Supported	Yes
Activation	OTAA

---

### Bluetooth-Schnittstelle

Bluetooth-Standard	Bluetooth 5.0
Frequenz	2,402 ... 2,480 GHz
Max. Sendeleistung	+2,7 dbm EIRP
Max. Teilnehmerzahl	1
Reichweite typ. <sup>10)</sup>	25 m (82 ft)

---

### Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)
Lager- und Transporttemperatur	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)

---

### Mechanische Umweltbedingungen

Vibrationen (Schwingungen)	Klasse 4M8 nach IEC 60271-3-4 (5 g, 4 ... 200 Hz)
Stöße (mechanischer Schock)	Klasse 6M4 nach IEC 60271-3-6 (50 g, 2,3 ms)
Schlagfestigkeit	IK08 nach IEC 62262

---

### Prozessbedingungen

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

Prozesstemperatur	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)
Prozessdruck	-1 ... 2 bar (-100 ... 200 kPa/-14.5 ... 29.01 psig)

---

### Integrierte Uhr

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

---

### Integrierte Primärzelle

Zellentyp	LS 17500, Lithium-Metall (Li/SOCL <sub>2</sub> ), nicht wiederaufladbar
Anzahl der Einzelzellen	5

10) Abhängig von den örtlichen Gegebenheiten

Zellenspannung, je	3,6 V
Zellenkapazität, je	3,6 Ah
Energieinhalt, je	12,96 Wh
Lithium-Gehalt, je	ca. 0,9 g
Gewicht, je typ.	23 g
Selbstentladung	< 1 % nach 1 Jahr bei 20 °C
Laufzeit <sup>11)</sup>	

Messintervall	LoRaWAN	NB-IoT/LTE-M
15 min	> 2 Jahre	> 4 Monate
30 min	> 3 Jahre	> 1 Jahr
1 h	> 7 Jahre	> 2 Jahre
4 h	> 9 Jahre	> 6 Jahre
6 h <sup>12)</sup>	> 10 Jahre	> 8 Jahre
12 h		> 10 Jahre
24 h		> 10 Jahre

### Zusätzliche Ausgangsgröße - Elektroniktemperatur

Bereich	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)
Auflösung	< 0,1 K
Messabweichung	±3 K

### Elektrische Schutzmaßnahmen

Schutzart	IP66/IP68 (IPX8: 0,2 bar für 24 hr) nach IEC 60529, Type 6P nach NEMA
Einsatzhöhe über Meeresspiegel	2000 m (6562 ft)
Schutzklasse	Keine (autarker Betrieb)
Überspannungskategorie	Keine (autarker Betrieb)
Verschmutzungsgrad	4

## 17.2 Funknetze LTE-M und NB-IoT

### LTE-M und NB-IoT

LTE-M (Long Term Evolution for Machines) und NB-IoT (Narrow Band Internet of Things) sind Erweiterungen des Mobilfunkstandards LTE auf IoT-Anwendungen. Beide ermöglichen die drahtlose Verbindung mobiler, physischer Objekte zum Internet über das Mobilfunknetz.

Weitere Informationen finden Sie über den jeweiligen Mobilfunkprovider.

11) Angaben gelten für diesen Zellentyp bei ca. +25 °C (+77 °F) Umgebungstemperatur und starkem Empfangssignal (Mobilfunk/LoRa). Tatsächliche Laufzeit kann je nach Netzprovider, Temperatur oder Feuchtigkeit stark variieren. Kleine Messintervalle verkürzen die Laufzeit grundsätzlich.

12) Werkseitige Standardeinstellung

## 17.3 Funknetz LoRaWAN - Datenübertragung

### LoRaWAN

LoRaWAN (Long Range Wide Area Network) ist ein Netzwerkprotokoll zur drahtlosen Signalübertragung an ein entsprechendes Gateway. LoRaWAN ermöglicht eine Reichweite von mehreren Kilometern im Freien und eine gute Gebäudedurchdringung bei gleichzeitig geringer Stromaufnahme des Sendemoduls.

Im Folgenden werden die erforderlichen, gerätespezifischen Details dargestellt. Weitere Informationen zu LoRaWAN finden Sie auf [www.lora-alliance.org](http://www.lora-alliance.org).

### Datenstrom, Byte-Reihenfolge, Paketaufbau

Die Daten werden als Byte-Strom in Paketen übertragen. Jedes Paket erhält einen Identifier am Anfang, der die Bedeutung der nachfolgenden Bytes festlegt.

Byte-Reihenfolge entsprechend:

Cayenne Low Power Payload (LPP) Guideline, BigEndian.

Als Standard wird Paket 2 übertragen. Fallen zusätzliche Kennwerte (Fehlerstatus, Position) im Sensor an, sind alternative Pakete erforderlich. Die maximale Paketgröße umfasst in Europa 52 Byte, in den USA 11 Bytes bei maximalem Spreizfaktor.

Eine LoRa-Standard-Funktion übermittelt mit jedem Paket zusätzlich einen Paketzähler und die Seriennummer des LoRa-Moduls.

### Paketaufbau

Paket							Bemerkung
2	3	4	5	6 (USA)	7 (USA)	254	
Anzahl Bytes							
1	1	1	1	1	1	1	Paket-Identifier
1	1	1	1	1	1		NAMUR-Status des Gerätes
4	4	4	4				Messwert als Fließkommazahl
1	1	1	1				Einheit, Messwert
1	1	1	1				Restkapazität Lithium-Zellen in %
2	2	2	2				Temperatur in °C, Auflösung ±0,1 K
	8		8	8			Standort (GNSS)
		4	4		4		VEGA-Gerätestatus
1	1	1	1				Neigungswinkel zur Senkrechten
11	19	15	23	10	6	1	Summe

### Paketzuordnung Sensorstatus

Sensorstatus	Paket						
	2	3	4	5	6 (USA)	7 (USA)	254
Sensorfunktion fehlerfrei	X						

Sensorstatus	Paket						
	2	3	4	5	6 (USA)	7 (USA)	254
Sensorfunktion fehlerfrei plus GPS-Information		X					
Sensorfunktion fehlerfrei plus GPS-Information (USA)	X				X		
Fehlerfall			X				
Fehlerfall plus GPS				X			
Fehlerfall (USA)	X					X	
Fehlerfall plus GPS (USA)	X				X	X	
Sensor in horizontaler Position			X				
Sensor in horizontaler Position plus GPS				X			
Sensor in horizontaler Position (USA)	X					X	
Sensor in horizontaler Position plus GPS (USA)	X				X	X	
Dummy erforderlich							X

## NAMUR-Status

Meldung NAMUR-Status	NAMUR-Status				
	0	1	2	3	4
Bedeutung	Good	Function Check	Maintenance request	Out of specification	Failure

## VEGA-Gerätestatus

Meldung VEGA-Gerätestatus	VEGA-Gerätestatus	
	1016 ...	... 32100
Bedeutung	siehe "Meldung Detailstatus" in Kapitel "Statusmeldungen nach NAMUR NE 107"	

## Beispiele Datenübertragung

### Paket 2, Datensatz 02003FA31F152D2400FA09

Byte 1	Byte 2	Byte 3-6	Byte 7	Byte 8	Byte 9-10	Byte 11
0x02	0x00	0x3FA31F15	0x2D	0x24	0x00FA	0x09
Paket-Identifizier	NAMUR-Status	Messwert	Einheit	Lithium-Zellen	Temperatur	Neigungswinkel
2	0 = OK	1.27439	0x2D = 45 = m	36 %	25 °C	9°

**Paket 5, Datensatz 05047FFFFFFF2D24010442412A784105329B0000565409**

Byte 1	Byte 2	Byte 3-6	Byte 7	Byte 8	Byte 9-10	Byte 11-18	Byte 19-22	Byte 23
0x05	0x04	0x7FFFFFFF	0x2D	0x24	0x0104	0x42412A 784105329B	0x00005654	0x09
Paket-Identifizier	Namur-Status	Messwert	Einheit	Lithium-Zellen	Temperatur	Position	VEGA-Gerätstatus	Neigungswinkel
5	4 = Fehler	7FFFFFFF = Not a Number	0x2D = 45 = m	36 %	26 °C	48.2915 8.32485	22100	9°

**17.4 Maße**

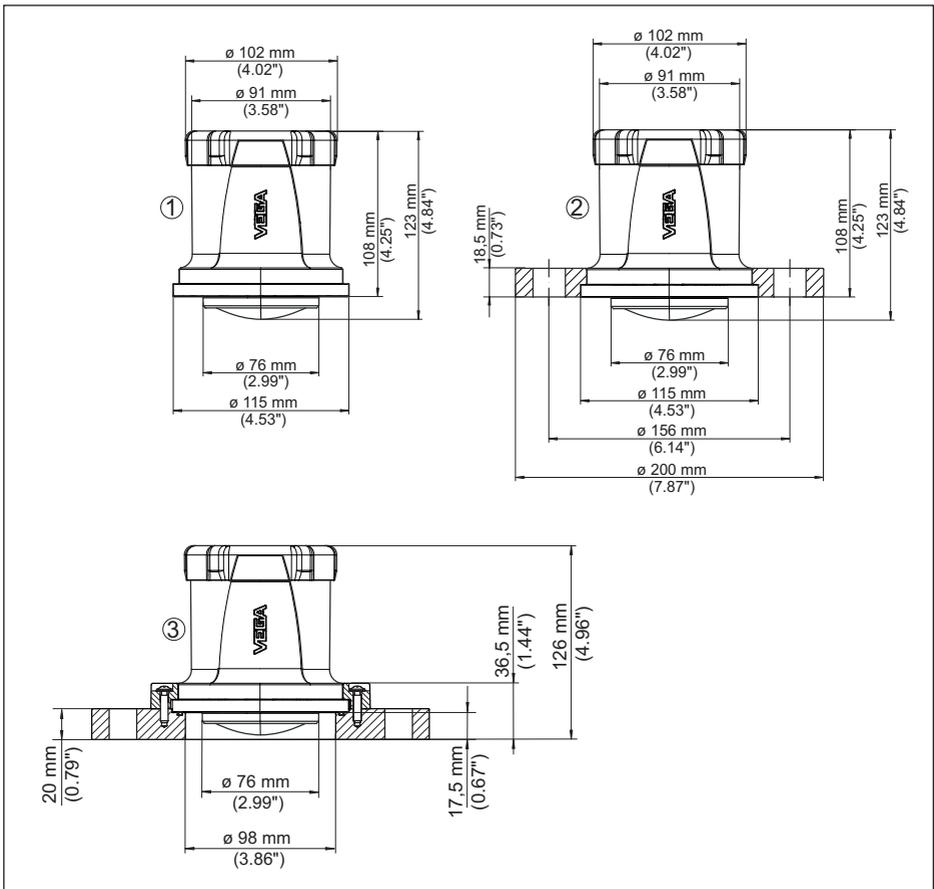


Abb. 30: Maße VEGAPULS Air 42

- 1 Ohne Flansch
- 2 Überwurflansch
- 3 Adapterflansch

64579-DE-220825

## 17.5 Gewerbliche Schutzrechte

VEGA product lines are global protected by industrial property rights. Further information see [www.vega.com](http://www.vega.com).

VEGA Produktfamilien sind weltweit geschützt durch gewerbliche Schutzrechte.

Nähere Informationen unter [www.vega.com](http://www.vega.com).

Les lignes de produits VEGA sont globalement protégées par des droits de propriété intellectuelle. Pour plus d'informations, on pourra se référer au site [www.vega.com](http://www.vega.com).

VEGA lineas de productos están protegidas por los derechos en el campo de la propiedad industrial. Para mayor información revise la pagina web [www.vega.com](http://www.vega.com).

Линии продукции фирмы ВЕГА защищаются по всему миру правами на интеллектуальную собственность. Дальнейшую информацию смотрите на сайте [www.vega.com](http://www.vega.com).

VEGA系列产品在全球享有知识产权保护。

进一步信息请参见网站[www.vega.com](http://www.vega.com)。

## 17.6 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.

## 17.7 Warenzeichen

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

A large grid of graph paper for taking notes, consisting of 20 columns and 30 rows of small squares.



A large grid of graph paper for taking notes, consisting of 20 columns and 30 rows of small squares.

Druckdatum:

**VEGA**

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

© VEGA Grieshaber KG, Schiltach/Germany 2022



64579-DE-220825

VEGA Grieshaber KG  
Am Hohenstein 113  
77761 Schiltach  
Deutschland

Telefon +49 7836 50-0  
E-Mail: [info.de@vega.com](mailto:info.de@vega.com)  
[www.vega.com](http://www.vega.com)