

# Betriebsanleitung

Radarsensor zur kontinuierlichen  
Füllstandmessung in Kunststoffbehältern

## VEGAPULS Air 23

Autarkes Gerät mit Messwertübertragung  
per Funk



Document ID: 64314



**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	Einsatzland - Radarsignal .....	6
<b>3</b>	<b>Produktbeschreibung.....</b>	<b>7</b>
3.1	Aufbau.....	7
3.2	Arbeitsweise.....	8
3.3	Bedienung.....	9
3.4	Verpackung, Transport und Lagerung.....	10
3.5	Zubehör.....	10
<b>4</b>	<b>Montieren.....</b>	<b>11</b>
4.1	Allgemeine Hinweise.....	11
4.2	Montagehinweise .....	11
4.3	Montagevorbereitungen .....	12
4.4	Montageschritte .....	13
4.5	Transportsicherung nach Montage.....	14
<b>5</b>	<b>In Betrieb nehmen - die wichtigsten Schritte.....</b>	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>Aktivieren, Gerätefunktionen.....</b>	<b>18</b>
6.1	Aktivieren .....	18
6.2	Messfunktion .....	21
6.3	Ortsbestimmung.....	21
<b>7</b>	<b>Messwerte und Daten in die Cloud übertragen .....</b>	<b>22</b>
7.1	Kommunikationsgrundlagen.....	22
7.2	NB-IoT/LTE-M - VEGA Inventory System .....	22
7.3	LoRa-WAN (Fall back) - VEGA Inventory System .....	23
7.4	NB-IoT/LTE-M - VEGA Cloud .....	23
7.5	LoRaWAN - private Netze .....	24
<b>8</b>	<b>Messstelle über VEGA Inventory System-App einrichten .....</b>	<b>25</b>
<b>9</b>	<b>Gerät über VEGA Inventory System bedienen.....</b>	<b>26</b>
<b>10</b>	<b>Diagnose und Service .....</b>	<b>27</b>
10.1	Instandhalten.....	27
10.2	Störungen beseitigen .....	27
10.3	Zellenwechsel .....	28
10.4	Vorgehen im Reparaturfall.....	28
<b>11</b>	<b>Ausbauen bei Klebeverbindung.....</b>	<b>29</b>

11.1	Ausbauhinweise .....	29
11.2	Ausbauschritte Montagering .....	29
11.3	Entsorgen.....	30
<b>12</b>	<b>Zertifikate und Zulassungen .....</b>	<b>31</b>
12.1	Funktechnische Zulassungen.....	31
12.2	Konformität.....	31
12.3	Umweltmanagementsystem .....	31
<b>13</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>32</b>
13.1	Technische Daten.....	32
13.2	Funknetze LTE-M und NB-IoT .....	35
13.3	Funknetz LoRaWAN - Datenübertragung .....	36
13.4	Maße.....	38
13.5	Gewerbliche Schutzrechte .....	39
13.6	Licensing information for open source software .....	39
13.7	Warenzeichen .....	39



**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 23 ist ein autark arbeitender Sensor zur kontinuierlichen Füllstandmessung in Kunststoffbehältern.

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. Dies muss zwingend bei der auftragsspezifischen Gerätekonfiguration erfolgen.



### **Vorsicht:**

Ein Betrieb des Gerätes mit nicht zutreffendem Einsatzland kann zu Funktionsstörungen führen und stellt einen Verstoß gegen die Bestimmungen der funktechnischen Zulassungen des jeweiligen Landes dar.

## 2.7 Einsatzland - Radarsignal

Das Gerät darf nur in Ländern eingesetzt werden, in denen es eine Funkzulassung besitzt.



### **Vorsicht:**

Ein Betrieb des Gerätes in anderen Ländern 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 ebenfalls auf unserer Homepage.

## 3 Produktbeschreibung

### 3.1 Aufbau

#### Lieferumfang

Der Lieferumfang besteht aus:

- Radarsensor
- Integrierte Identifikationskarte für LTE (eSIM) (optional)
- Magnet zur Aktivierung
- Montagering mit Klebefläche, Reinigungstuch (bei Ausführung für Klebeverbindung)
- Spanngurt (bei Ausführung mit flexibel wechselbarer Halterung)
  
- Informationsblatt "*Dokumente und Software*" mit:
  - Geräte-Seriennummer
  - QR-Code mit Link zum direkten Abscannen
- Informationsblatt "*PINs und Codes*" mit:
  - 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.

#### Ausführungen

Der Radarsensor VEGAPULS Air 23 steht mit unterschiedlichen Montagetechniken zur Verfügung:

- Klebeverbindung (antennenseitig)
- Flexibel wechselbare Halterung
- Deckenmontage

## Komponenten

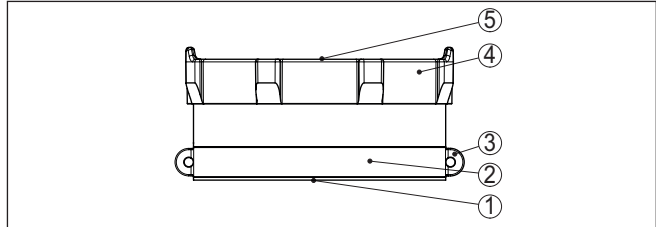


Abb. 1: Komponenten des VEGAPULS Air 23-Sensors (Beispiel Ausführung mit Klebeverbindung)

- 1 Radarantenne
- 2 Abschraubbarer Montagering mit Klebefläche
- 3 Ösen zur Transportsicherung
- 4 Gehäusedeckel
- 5 Kontaktfläche für Aktivierung per NFC oder Magnet

## Typschild

Das Typschild enthält die wichtigsten Daten zur Identifikation und zum Einsatz des Gerätes. Es befindet sich auf dem Sensorgehäuse.

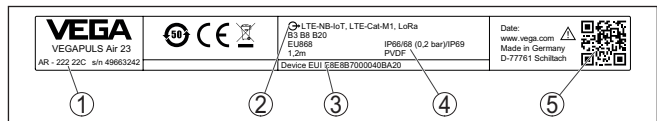


Abb. 2: Aufbau des Typschildes (Beispiel)

- 1 Bestellnummer
- 2 Drahtlose Signalausgänge, Frequenzbänder
- 3 Device EUI LoRa
- 4 Technische Daten
- 5 QR-Code für Gerätedokumentation

## 3.2 Arbeitsweise

### Anwendungsbereich

VEGAPULS Air 23 ist ein Radarsensor zur kontinuierlichen Füllstandmessung bei Kunststoffbehältern, z. B. IBC-Behältern.<sup>1)</sup>

Das Gerät ist geeignet für nahezu alle Flüssigkeiten.

Die Montage am Behälter bzw. an der Decke erfolgt je nach Ausführung über:

- Klebefläche an der Sensorunterseite (Behältermontage)
- Spanngurt (Behältermontage)
- Montagelaschen am Gehäuse (Deckenmontage)

Die Messung erfolgt durch die geschlossene Kunststoffdecke des Behälters.

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.

1) IBC = Intermediate Bulk Container



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

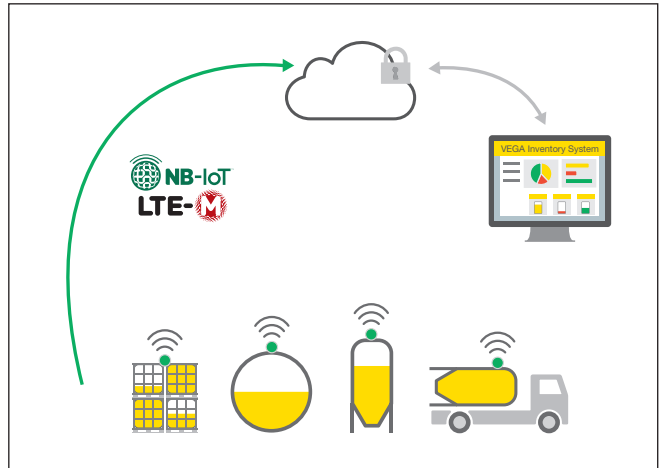


Abb. 3: Drahtlose Messwertübertragung über Mobilfunk

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

**Spannungsversorgung**

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



**Hinweis:**

Die Primärzellen sind durch den Anwender nicht wechselbar. VEGA bietet hierfür jedoch einen Wechselservice an, siehe Kapitel "Zellen wechseln".

**3.3 Bedienung**

Das Gerät wird kontaktlos von außen aktiviert:

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

Es bestehen darüber hinaus keine Bedienmöglichkeiten.

### 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

#### LoRa-Gateway

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.

Die Übertragung der Messwerte und Meldungen erfolgt über das Mobilfunknetz.

#### VEGA Inventory System

VEGA Inventory System ist eine webbasierte Software zur einfachen Erfassung, Darstellung und Weiterverarbeitung von Messwerten.

Die Messwerte werden per Netzwerk, Internet oder Mobilfunk zum zentralen Server übertragen.

## 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

#### Behältervoraussetzungen

Die Behälter können handelsübliche Kombinations-IBC-Behälter mit einem Nennvolumen von z. B. 1000 l sein. Diese bestehen typischerweise aus einem Innenbehälter aus HDPE, einem metallenen Außenkäfig sowie einer Palette.



Abb. 4: IBC-Container - Beispiel

**Montageposition**

Die Montage des Gerätes auf der Oberseite eines IBC-Behälters ist nur in einem der nachfolgend dargestellten Bereiche möglich:

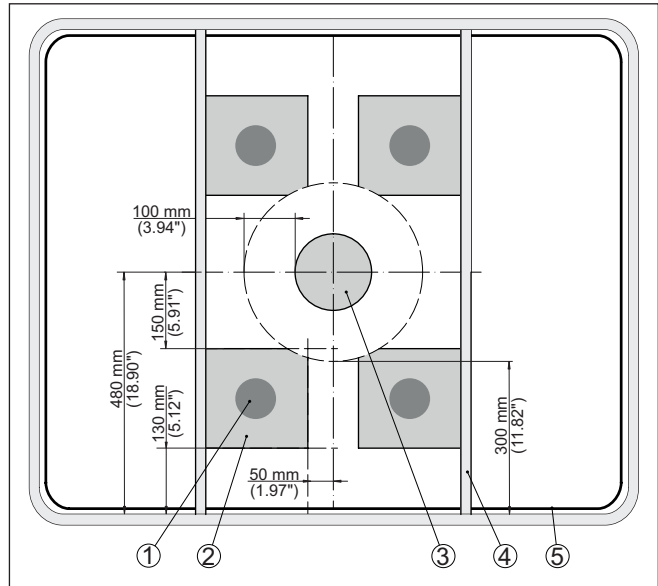


Abb. 5: Montageposition auf der Behälterdecke

- 1 Empfohlene Montageposition
- 2 Zulässiger Montagebereich
- 3 Befüllöffnung
- 4 Querstrebe
- 5 Behälterrands

Zur Vermeidung von Luftblasen im Bereich der Klebefläche sollte die gewählte Montageposition möglichst plan oder leicht nach außen gewölbt sein.

**Hinweis:**

Montagepositionen bzw. Behälterdecken mit nach innen gewölbter Oberfläche sind für die Befestigung ungeeignet.

**4.3 Montagevorbereitungen****Montagevorbereitung  
Klebeverbindung**

Die vorgesehene Montageposition muss vor Anbringung des Sensors trocken, staub-, öl- und fettfrei sein.

**Hinweis:**

Reinigen Sie deshalb die Behälterdecke mit dem mitgelieferten Reinigungstuch auf Isopropanolbasis. Nach Reinigung der Oberfläche diese zunächst gut ablüften, damit Reste des Lösungsmittels verdunsten können.



**Warnung:**

Das im Reinigungstuch enthaltene 2 Propanol ist leicht entzündlich und gesundheitsschädlich. Beachten Sie die Gefahrenhinweise auf der Verpackung und das Sicherheitsdatenblatt auf unserer Homepage.



**Vorsicht:**

Bei Chemikalienresten an der Oberfläche darf das mitgelieferte Reinigungstuch nicht verwendet werden. Fragen Sie beim Chemikalienhersteller nach Möglichkeiten zur Reinigung. Eine Montage des Sensors auf einer nicht gereinigten Fläche ist nicht möglich.

**4.4 Montageschritte**

**Klebeverbindung**

Das Gerät mit Klebeverbindung hat einen Montagering mit Klebefläche an der Gehäuseunterseite.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Sensor mit Gehäusedeckel im Montagering festschrauben
2. Schutzfolie von Klebefläche vollständig abziehen
3. Sensor in einem Arbeitsgang auf die gereinigte Montagestelle setzen und ca. 30 s fest andrücken

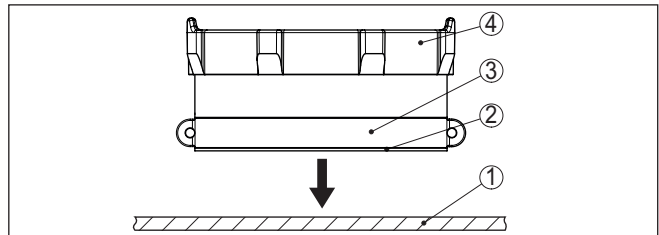


Abb. 6: Montage Klebeverbindung

- 1 Behälterdecke
- 2 Klebefläche
- 3 Montagering
- 4 Gehäusedeckel

Die Klebefläche verbindet sich adhäsiv mit der Oberfläche des IBC-Behälters und erreicht nach ca. 72 Stunden seine endgültige Klebekraft. Eine Korrektur der Sensorposition ist bereits nach Andrücken nicht mehr möglich.



**Hinweis:**

Die Klebekraft reduziert sich nach einem Ablösen erheblich. Bei nachträglicher Änderung der Sensorposition muss ein neues Klebeband aufgebracht werden. Kontaktieren Sie hierzu bitte Ihren Ansprechpartner bei VEGA.



**Gefahr:**

Erneutes Aufkleben des Sensors mit nicht neuwertigem Klebeband bedeutet Risiko für ein unkontrolliertes Ablösen des Gerätes. Hierdurch können (insbesondere während eines Behältertransportes) Personen oder Sachwerte gefährdet bzw. geschädigt werden. Verwenden Sie deshalb nur neues Klebeband.

### Flexibel wechselbare Halterung

Die Geräteausführung mit flexibel wechselbarer Halterung wird über den Spanngurt am Behälter befestigt.

Damit das Gerät nicht aus seiner Montageposition verrutscht, hat es an der Unterseite eine Schaumstoffauflage.

Gehen Sie zur Montage wie folgt vor:

1. Spanngurt in Querstreben des IBC-Containers einschlaufen
2. Gurt in Führungen auf dem Gehäusedeckel einlegen, Klickverbindung schließen

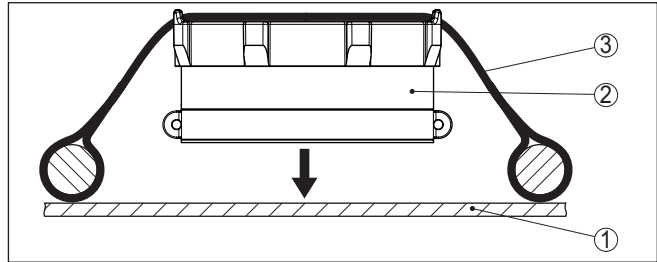


Abb. 7: Montage flexibel wechselbare Halterung

- 1 Behälterdecke
- 2 Schaumstoffauflage
- 3 Spanngurt

3. Sensor in Montageposition schieben
4. Gurt festziehen, Sensor auf sicheren Sitz prüfen



#### Hinweis:

Stellen Sie zur optimalen Messung direkten, dauerhaften Kontakt zwischen Sensorunterseite und Oberfläche IBC-Container sicher.

### Deckenmontage

Die Geräteausführung für Deckenmontage verfügt über Montageklaschen am Gehäusedeckel. Die Montage erfolgt über geeignete bauseitige Schrauben und Dübel.

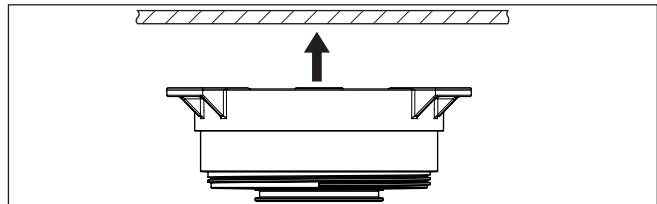


Abb. 8: Deckenmontage

## 4.5 Transportsicherung nach Montage

### Transportsicherung

Die Klebeverbindung und die flexible Montage des Gerätes sind nur für einen stationären Betrieb des Behälters ausgelegt.



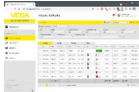


#### Gefahr:

Beim Transport ist der Behälter Vibrationen und Stößen ausgesetzt. Dadurch kann das Gerät herabfallen mit der Gefahr von Schäden an

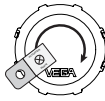

Sachen oder Personen. Um das zu vermeiden, ist das Gerät zusätzlich über die integrierten Sicherungsösen am Behälter zu sichern, z. B. über einen Metalldraht.

## 5 In Betrieb nehmen - die wichtigsten Schritte

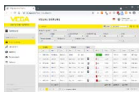

### Voraussetzungen

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

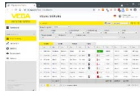

Per Magnet	Per Smartphone (VEGA Tools-App oder VEGA Inventory System-App)
Mitgelieferten Magnet an der Linie entlang zum Gehäusedeckel hin bewegen 	NFC-Kommunikation aufrufen, Smartphone dicht auf die Geräte-seite mit Schriftzug "VEGA" halten 

### Messstelle im VEGA Inventory System einrichten

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



## Sensor konfigurieren

Webportal	VEGA Inventory System-App
 <p data-bbox="378 312 688 378">Menüpunkt "<i>Abgleich/Linearisierung</i>" - Assistent öffnen (Messbereich und Sendeintervall über VEGA Tools-App)</p>	 <p data-bbox="706 312 990 355">Assistenten mit Linearisierung/Abgleich abschließen</p>

## 6 Aktivieren, Gerätefunktionen

### 6.1 Aktivieren

#### Übersicht

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

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

Ein Öffnen des Gerätes zur Aktivierung ist nicht erforderlich.



#### Hinweis:

Das Gerät ist für einen dauerhaften Einsatz vorgesehen. Eine Deaktivierung ist deshalb nur per Service-Eingriff in die Spannungsversorgung möglich. Berücksichtigen Sie dies vor der Aktivierung!

#### Gerät aktivieren - Klebmontage

#### Per Smartphone

Gehen Sie zur Aktivierung wie folgt vor:

1. NFC-Kommunikation aktivieren
2. VEGA Tools-App starten
3. Sensoraktivierung auswählen
4. Smartphone dicht auf die Oberseite des Radarsensors über Schriftzug "VEGA" halten

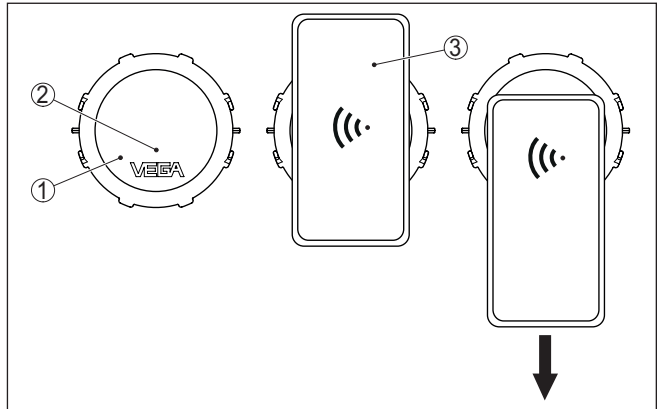


Abb. 9: Sensor aktivieren - Smartphone

- 1 Radarsensor
- 2 Kontaktfläche für NFC-Kommunikation
- 3 Smartphone

5. Smartphone langsam nach unten ziehen

Die App bestätigt die erfolgreiche Aktivierung mit der Meldung:

"Der Sensor wurde aktiviert, Serien-Nr.: ....., Gerät VEGAPULS Air 23"

Die Inbetriebnahme ist damit abgeschlossen, das Gerät geht in Betrieb.

**Per Magnet**

Gehen Sie zur Aktivierung wie folgt vor:

→ Magnet dicht auf die Geräteoberseite neben den Schriftzug "VEGA" halten und einmal im Kreis herum bewegen.

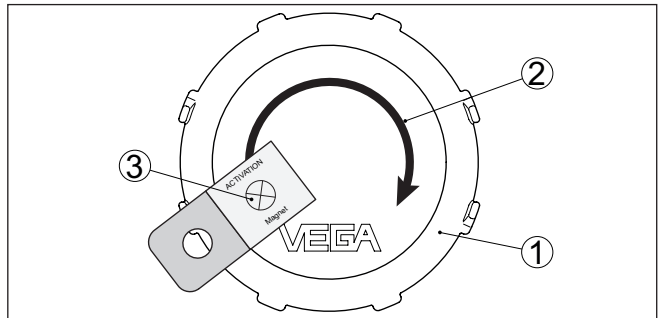


Abb. 10: Sensor aktivieren - Magnet

- 1 Radarsensor
- 2 Kontaktfläche für Magnet
- 3 Magnet

Die Inbetriebnahme ist damit abgeschlossen, das Gerät geht in Betrieb.

**Gerät aktivieren -  
Deckenmontage**



**Hinweis:**

Geräte zur Deckenmontage müssen im Vorfeld der Montage aktiviert werden.

**Per Smartphone**

Gehen Sie zur Aktivierung wie folgt vor:

1. NFC-Kommunikation aktivieren
2. VEGA Tools-App starten
3. Sensoraktivierung auswählen
4. Smartphone dicht auf die Oberseite des Radarsensors über Schriftzug "VEGA" halten

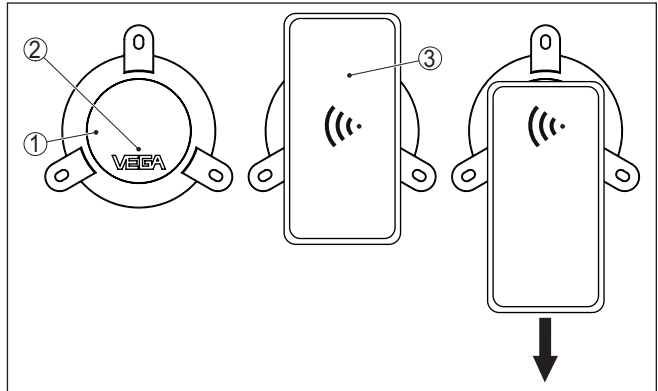


Abb. 11: Sensor aktivieren - Smartphone

- 1 Radarsensor
- 2 Kontaktfläche für NFC-Kommunikation
- 3 Smartphone

#### 5. Smartphone langsam nach unten ziehen

Die App bestätigt die erfolgreiche Aktivierung mit der Meldung:

"Der Sensor wurde aktiviert, Serien-Nr.: ....., Gerät VEGAPULS Air 23"

Die Inbetriebnahme ist damit abgeschlossen, das Gerät geht in Betrieb.

#### Per Magnet

Gehen Sie zur Aktivierung wie folgt vor:

- Magnet dicht auf die Geräteoberseite neben den Schriftzug "VEGA" halten und einmal im Kreis herum bewegen.

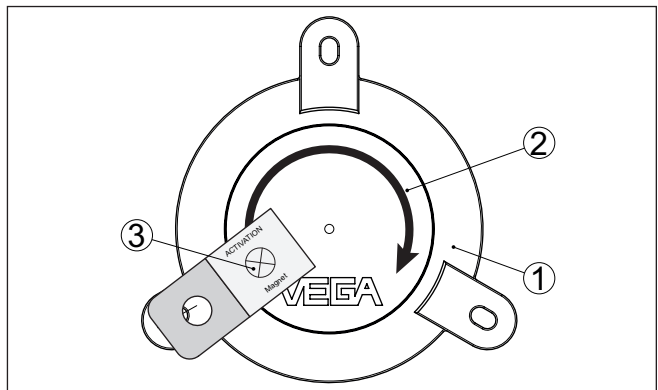


Abb. 12: Sensor aktivieren - Magnet

- 1 Radarsensor
- 2 Kontaktfläche für Magnet
- 3 Magnet

Die Inbetriebnahme ist damit abgeschlossen, das Gerät geht in Betrieb.

## 6.2 Messfunktion

### Messwertübertragung

Nach der Aktivierung wird eine einzelne Messung ausgeführt und das zyklische Messintervall gestartet. Der Sensor liefert den Distanzwert von der Antennenunterseite bis zur Mediumoberfläche. Die Umrechnung in Füllstand erfolgt z. B. im VEGA Inventory System auf dem Anwendungsserver oder in einem Cloud-Dienst.

### Einzelmessung

Das Gerät bietet die Möglichkeit, die Kommunikation im jeweiligen Netzwerk zu testen. Dabei wird der aktuelle Messwert ermittelt und einmalig außerhalb des zyklischen Versandes übertragen.

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.

## 6.3 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.<sup>2)</sup>



#### Hinweis:

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

### Auslösung

Bei aktivierter Positionsbestimmung wird einmalig beim Wechsel der Mobilfunkzelle eine GPS-Positionsbestimmung durchgeführt. Wurde nach 300 Sekunden keine Position gefunden, so wird die Positionsbestimmung abgebrochen und erst nach einem erneuten Zellenwechsel durchgeführt.

## 7 Messwerte und Daten in die Cloud übertragen

### 7.1 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.

### 7.2 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. 13: 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.

### 7.3 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. In diesem Fall oder bei fehlendem Mobilfunknetz führt das Gerät einen Auto-Join zu LoRa durch. 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.

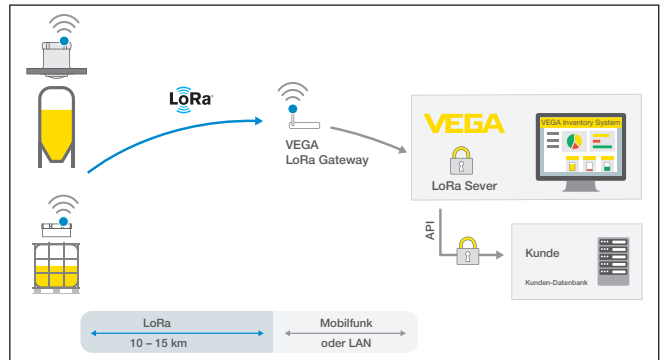


Abb. 14: Drahtlose Messwertübertragung über LoRa-WAN, LoRa-Server zum VEGA Inventory System

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 übermitteln die Daten anschließend weiter zum VEGA Inventory System.

### 7.4 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.

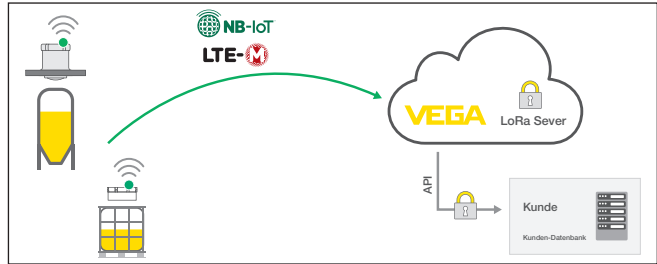


Abb. 15: Drahtlose Messwertübertragung über NB-IoT und LTE-M in die VEGA Cloud

## 7.5 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.

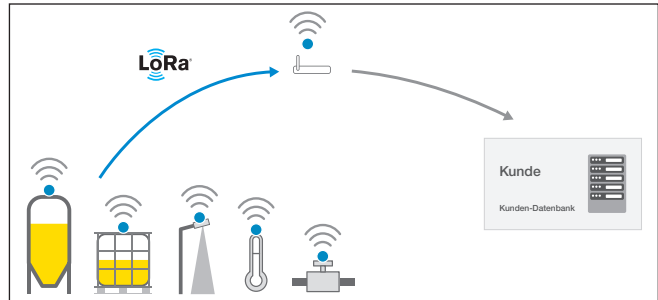


Abb. 16: Drahtlose Messwertübertragung

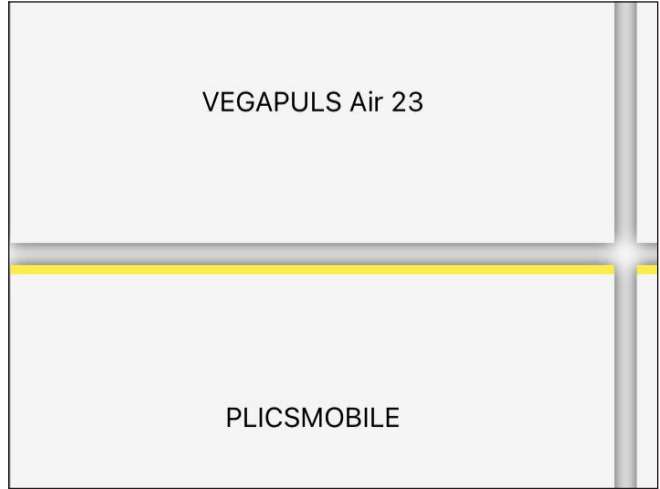
Dazu legt der Anwender in seiner Oberfläche den Sensor mit seinen Kennwerten (DevEUI, AppKey und JoinEUI) an. Nachdem ein "Join" ausgelöst wurde, erscheint der Sensor in der Oberfläche des Anwenders. Die gesendeten Bytes werden in Kapitel "*Funknetz LoRaWAN - Datenübertragung*" beschrieben und im Applikationssystem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



## 8 Messstelle über VEGA Inventory System-App einrichten

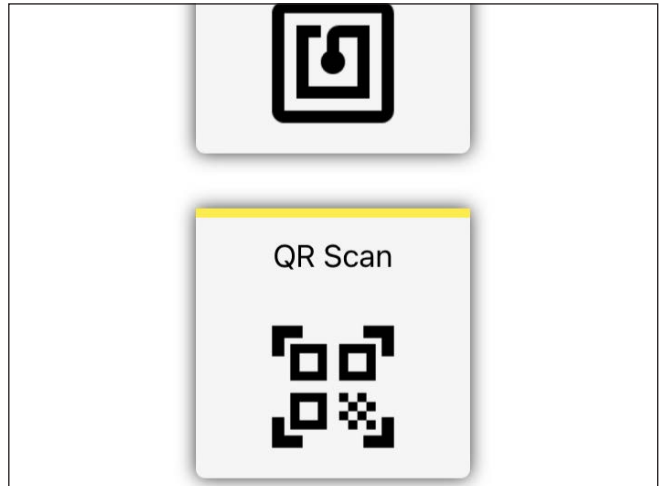
### Gerät auswählen

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:



## 9 Gerät über VEGA Inventory System bedienen

### Übersicht

Das VEGA Inventory System bietet die Möglichkeit des Fernzugriffs über Mobilfunk auf den VEGAPULS Air 23.

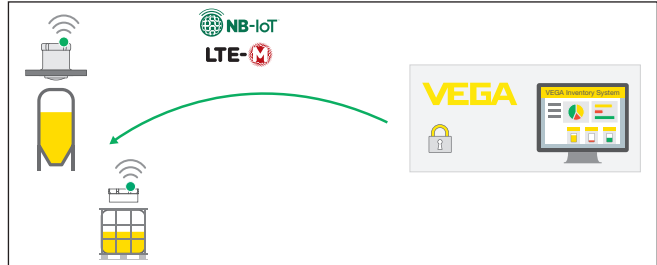


Abb. 17: Fernzugriff vom VEGA Inventory System über NB-IoT oder LTE-M zum Sensor



#### 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>3)</sup>
- Aktuelle Version des VEGA Inventory Systems
- Verfügbare Mobilfunkverbindung über NB-IoT/LTE-M

### Zugriffsumfang

Auslesbare Parameter:

- IMEI<sup>4)</sup>

Änderbare Parameter:

- Messbereichsstart/Messbereichsende
- Mess- und Übertragungsintervall

Auslösbare Aktionen:

- Ortsbestimmung

### Ablauf

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.

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

4) International Mobile Equipment Identity

## 10 Diagnose und Service

### 10.1 Instandhalten

#### Wartung

Bei bestimmungsgemäßer Verwendung ist im Normalbetrieb keine besondere Wartung erforderlich.

#### Reinigung

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

Beachten Sie hierzu folgendes:

- Nur Reinigungsmittel verwenden, die Gehäuse, Typschild, Dichtungen und Klebeverbindung zum Behälter nicht angreifen
- Nur Reinigungsmethoden einsetzen, die der Geräteschutzart entsprechen
- Bei Einsatz von Hochdruckreinigern mindestens 0,5 m Abstand einhalten



#### Vorsicht:

Die Montage mit Spanngurt ist für Hochdruckreinigung grundsätzlich nicht geeignet. Je nach Reinigungsdruck und -abstand kann sich das Gerät bei unzureichender Fixierung aus der Halterung lösen. Person- und Sachschäden können die Folge sein. Um das zu vermeiden, nehmen Sie das Gerät vor der Reinigung vom Behälter ab.

### 10.2 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

#### 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.

### 10.3 Zellenwechsel

Die Primärzellen sind vor Ort durch den Anwender nicht wechselbar. Ein nicht fachgerechter Wechsel kann die messtechnischen Eigenschaften des Gerätes beeinträchtigen.

Um die Einsatzdauer Ihres Gerätes zu verlängern, bietet VEGA für den VEGAPULS Air 23 einen Wechselservice für die Lithiumzellen an.

Senden Sie das Gerät wie in Kapitel "*Vorgehen im Reparaturfall*" beschrieben als Gefahrgut gekennzeichnet und mit dem Hinweis zurück, dass die Zellen gewechselt werden sollen.

### 10.4 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 bruch sicher 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.

## 11 Ausbauen bei Klebeverbindung

### 11.1 Ausbauhinweise

Das Gerät lässt sich von der Oberfläche eines IBC-Behälters demontieren, indem Sie das Sensorgehäuse vom Montagering abschrauben. Der Montagering bleibt mit seiner Klebeverbindung auf der Behälteroberfläche und kann für eine erneute Sensormontage genutzt werden.

Soll der Montagering entfernt werden, so beachten Sie die Montageschritte im nächsten Abschnitt.

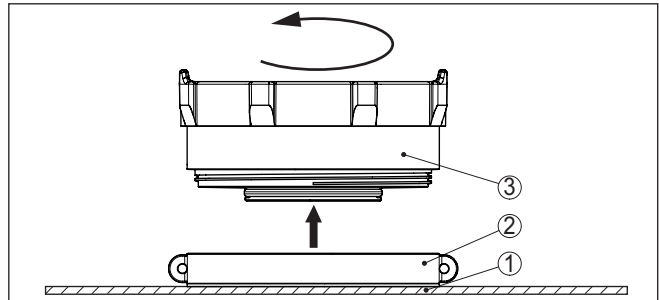


Abb. 18: Ausbauen bei Klebeverbindung

- 1 Behälterdecke
- 2 Montagering mit Klebefläche
- 3 Sensor



**Gefahr:**

Falls der Sensor offensichtliche Schäden aufweist, besteht Entzündungsgefahr durch eine evtl. beschädigte Lithium-Zelle. In diesem Fall darf das Gerät nicht weiter verpackt und transportiert werden.

### 11.2 Ausbauschritte Montagering

**Werkzeug**

Für eine Demontage des Montageringes werden folgende Werkzeuge benötigt:

- Bandschlüssel
- ggf. ein Holzschaber



**Gefahr:**

Abhängig vom Medium im IBC-Behälter können bei einer Beschädigung des Behälters weitere Gefahren für den Anwender entstehen, deren Auswirkungen nicht vorhergesehen werden können. Informieren Sie sich daher vor Beginn der Demontearbeiten über den Inhalt des IBC Behälters und befolgen Sie die Hinweise des Sicherheitsdatenblattes zum Medium.



**Vorsicht:**

Die Anwendung von spitzen oder hebelnden Werkzeugen zur Demontage kann zu einer Beschädigung des IBC-Behälters oder des Gerätes mit den oben dargestellten Folgen führen. Befolgen Sie

deshalb den nachfolgend beschriebenen Ablauf und verwenden Sie nur von VEGA empfohlene Werkzeuge.

## Ausbauen

Gehen Sie zum Ausbau wie folgt vor:

1. Bandschlüssel um den Montagering ansetzen
2. Montagering mit Bandschlüssel verdrehen, die Klebung löst sich ohne größere Krafteinwirkung.
3. Klebstoffreste mittels Holzschaber restlos entfernen und entsprechend den örtlichen Bestimmungen entsorgen



### Tipp:

Für eine erneute Verwendung eines Montageringes ist die Klebefläche als Ersatzteil bei VEGA verfügbar.

## 11.3 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.

## 12 Zertifikate und Zulassungen

### 12.1 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.

#### 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.

### 12.2 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.

### 12.3 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.

## 13 Anhang

### 13.1 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, nicht medienberührt

- |   |         |
|---|---------|
| – Gehäuse   | PVDF    |
| – Montagering   | HDPE    |
| – Schaumstoff auf Montagering bei flexibel wechselbarer Halterung | EPDM    |
| – Deckeldichtung  | Silikon |

Gewicht, je nach Ausführung

- |                                  |                         |
|----------------------------------|-------------------------|
| – Klebeverbindung, Deckenmontage | ca. 0,35 kg (0.772 lbs) |
| – Flexibel wechselbare Halterung | ca. 0,55 kg (1.212 lbs) |

#### Eingangsgröße

Messgröße

Messgröße ist der Abstand zwischen dem Antennenrand des Sensors und der Mediumoberfläche. Der Antennenrand ist auch die Bezugsebene für die Messung.

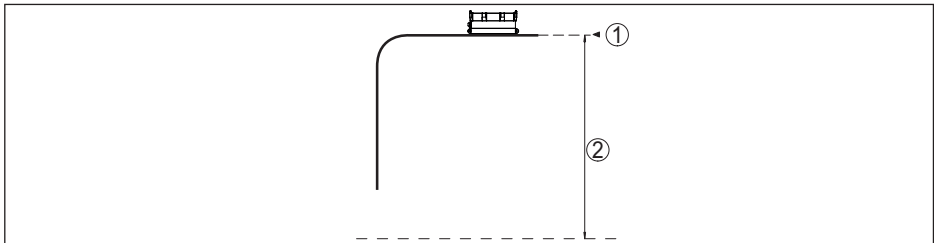


Abb. 19: Daten zur Eingangsgröße

- 1 Bezugsebene
- 2 Messgröße, max. Messbereich

Max. Messbereich 3 m (9.84 ft)

#### 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:

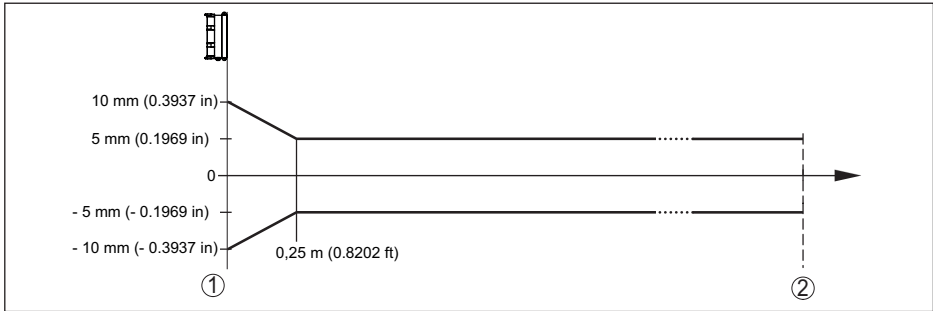


Abb. 20: Messabweichung unter Referenzbedingungen

1 Bezugsebene

2 Empfohlener Messbereich

## Messcharakteristiken und Leistungsdaten

Messfrequenz	W-Band (80 GHz-Technologie)
Messzykluszeit	≤ 5 s
Mess- und Übertragungsintervall	alle 15 Minuten ... alle 24 Stunden (bei Bestellung konfigurierbar)
Abstrahlwinkel <sup>5)</sup>	8°
Abgestrahlte HF-Leistung (abhängig von der Konfiguration) <sup>6)</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>7)</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

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

6) EIRP: Equivalent Isotropic Radiated Power

7) Auslieferung landesspezifisch nach Bestellkonfiguration

**Drahtlose Datenübertragung - LoRaWAN**

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

**Umgebungsbedingungen**

Umgebungstemperatur	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)
Lager- und Transporttemperatur	-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)

**Mechanische Umweltbedingungen**

Sinusförmige Schwingungen	Klasse 5M2 nach IEC 60271-3-5
Stöße	10 g, 11 ms; 30 g, 6 ms nach IEC 60271-3-5 (mechanischer Schock)
Schlagfestigkeit	IK07 nach IEC 62262 <sup>B)</sup>

**Prozessbedingungen**

Prozesstemperatur	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)
-------------------	---------------------------------

**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	2
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

9 Prüfung mit Halbkugel 50 mm, 500 g, ±25 g

Laufzeit - detaillierte Daten zur Laufzeit liefert das Berechnungstool auf unserer Homepage<sup>9)</sup>

Messintervall	LoRaWAN	NB-IoT/LTE-M
0,25 h	> 1,5 Jahre	< 0,5 Jahre <sup>10)</sup>
0,5 h	> 3 Jahre	
1 h	> 6 Jahre	< 1 Jahr <sup>11)</sup>
2 h	> 9 Jahre	> 1 Jahr
4 h	> 10 Jahre	> 3 Jahre
6 h <sup>12)</sup>		> 4 Jahre
12 h		> 7 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	
– Klebeverbindung	IP66/IP69 nach IEC 60529, Type 6P nach NEMA <sup>13)</sup>
– Flexibel wechselbare Halterung, Deckenmontage	IP66/IP68 (IPX8: 0,2 bar für 24 hr) nach IEC 60529, Type 6P nach NEMA
– Behältermontage mit Deckenhalterung	IP66/IP68 (0,2 bar) nach IEC 60529, Type 6P nach NEMA
Einsatzhöhe über Meeresspiegel	2000 m (6562 ft)
Schutzklasse	Keine (autarker Betrieb)
Verschmutzungsgrad	4

## 13.2 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.

10) Kleine Messintervalle bei NB-IoT/LTE-M vorzugsweise für Testmessungen

11) Kleine Messintervalle bei NB-IoT/LTE-M vorzugsweise für Testmessungen

12) Werkseitige Standardeinstellung

13) Angaben gelten für Gehäuse. Bei IP69 für Klebeverbindung zusätzlich zum Klebeband 2-Komponenten-Kleber, z. B. 3M Typ 8005 erforderlich

### 13.3 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	
	22100	32100
Bedeutung	Kein Messwert vorhanden	

## 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°

## 13.4 Maße

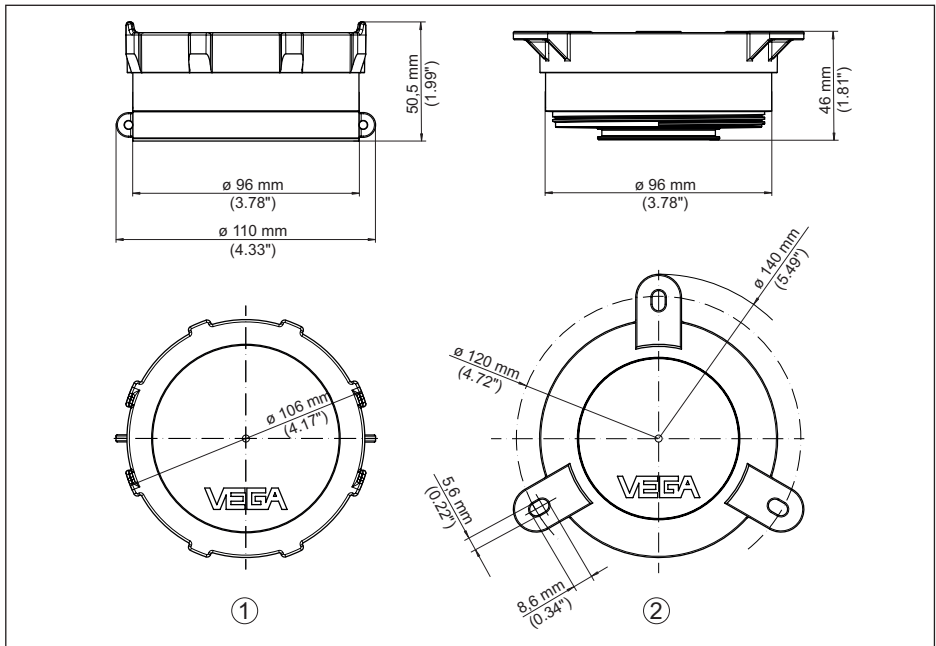


Abb. 21: Maße VEGAPULS Air 23

- 1 Ausführung für Klebe- und Spanngurtmontage
- 2 Ausführung für Deckenmontage

### 13.5 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)。

### 13.6 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.

### 13.7 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.



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



64314-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)