
WQS-LB – LoRaWAN-Wasserqualitätssensor-Sender

Benutzerhandbuch

Zuletzt geändert von Karry Zhuang

am 28.02.2025 um 11:07 Uhr

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung.....	5
1.1 Übersicht	5
1.2 Spezifikationen	6
1.3 Funktionen	6
1.4 Anwendungen	7
1.5 Tiefschlafmodus und Arbeitsmodus	7
1.6 Tasten und LEDs	8
1.7 BLE-Verbindung	9
1.8 Pin-Definitionen	9
1.8.1 SW2 Jumper (Definiert UART-Pegel für externen Sensor)	9
1.9 Mechanische Zeichnungen	10
2. Registrierung von WQS-LB bei einem LoRaWAN-Netzwerkserver	10
2.1 Registrierungsinformationen	10
2.1.1 Registrierung bei The Things Stack	11
2.1.2 WQS-LB zu The Things Stack hinzufügen	12
2.1.3 Uplink-Decoder in The Things Stack	17
2.2 Uplink-Nutzlast	18
2.2.1 Uplink FPort=5, Gerätestatus	18
2.2.2 Uplink FPort=2, Echtzeit-Sensorwert	19
2.3 Integration von Daten mit IoT-Plattformen	20
3. Konfigurieren Sie den WQS-LB mithilfe von AT-Befehlen oder LoRaWAN-Downlinks	32
3.1 Festlegen der Sendeintervallzeit	32
3.2 Interrupt-Modus einstellen	33
3.3 Ausgangsleistungsdauer einstellen	33
3.4 Befehle zur Sensorkalibrierung	34
4. Wasserqualitätssensoren	34
4.1 pH-Sensor	34
4.1.1 Funktionen	35
4.1.2 Technische Daten	35
4.1.3 Abmessungen	35
4.1.4 Installation	35
4.1.5 Wartung	36
4.1.6 Kalibrierung	37
4.2 EC-Sensor	38
4.2.1 Funktionen	38
4.2.2 Technische Daten	38
4.2.3 Abmessungen	38
4.2.4 Installation	38
4.2.5 Wartung	42
4.2.6 Kalibrierung	42
4.3 ORP-Sensor	42
4.3.1 Funktionen	43
4.3.2 Technische Daten	43
4.3.3 Abmessungen	43
4.3.4 Installationshinweis	43
4.3.5 Wartung	44
4.3.6 Kalibrierung	45
4.4 Sensor für gelösten Sauerstoff	45
4.4.1 Funktionen	45
4.4.2 Spezifikationen	46
4.4.3 Abmessungen	46
4.4.4 Gebrauchsanweisung und Wartungsanleitung	46
4.4.5 Vorsichtsmaßnahmen	47

Benutzerhandbuch für LoRaWAN/NB-IoT-Endknoten – WQS-
LB – LoRaWAN-Wasserqualitätssensor-Sender Benutzerhandbuch

4.5 Trübungssensor	47
4.5.1 Funktionen	47
4.5.2 Technische Daten	47
4.5.3 Abmessungen	47
4.5.4 Gebrauchsanweisung und Wartungsanleitung	48
4.5.5 Kalibrierung	48
4.5.6 Vorsichtsmaßnahmen	48
5. OTA-Firmware-Update	48
6. FAQ	49
7. Bestellinformationen	49
7.1 Hauptgerät	49
7.2 Sensoren	49
8. Unterstützung	49



Inhaltsverzeichnis:

- [1. Einleitung](#)
 - [1.1 Überblick](#)
 - [1.2 Spezifikationen](#)
 - [1.3 Funktionen](#)
 - [1.4 Anwendungen](#)
 - [1.5 Tiefschlafmodus und Arbeitsmodus](#)
 - [1.6 Tasten und LEDs](#)
 - [1.7 BLE-Verbindung](#)
 - [1.8 Pin-Definitionen](#)
 - [1.8.1 SW2-Jumper \(Definiert UART-Pegel für externen Sensor\)](#)
 - [1.9 Mechanische Zeichnungen](#)
- [2. Registrierung von WQS-LB bei einem LoRaWAN-Netzwerkserver](#)
 - [2.1 Registrierungsinformationen](#)
 - [2.1.1 Registrierung bei The Things Stack](#)
 - [2.1.2 Hinzufügen von WQS-LB zu The Things Stack](#)
 - [2.1.2.1 Erstellen einer Anwendung](#)
 - [2.1.2.2 Manuelles Hinzufügen](#)
 - [2.1.2.3 Einschalten des WQS-LB](#)
 - [2.1.3 Uplink-Decoder in The Things Stack](#)
 - [2.2 Uplink-Nutzlast](#)
 - [2.2.1 Uplink FPort=5, Gerätestatus](#)
 - [2.2.2 Uplink FPort=2, Echtzeit-Sensorwert](#)
 - [2.3 Integration von Daten mit IoT-Plattformen](#)
 - [2.3.1 Daten in ThingsEye integrieren und anzeigen](#)
 - [2.3.1.1 Konfiguration des Things Stack](#)
 - [2.3.1.2 Konfigurieren von ThingsEye.io](#)
 - [2.3.1.3 Anzeigen der Integrationsdetails](#)
 - [2.3.1.4 Anzeigen von Ereignissen](#)
 - [2.3.1.5 Löschen einer Integration](#)
 - [2.3.1.6 Erstellen eines Dashboards](#)
 - [2.3.2 Daten in TagolO integrieren und anzeigen](#)

- [3. Konfigurieren Sie den WQS-LB mithilfe von AT-Befehlen oder LoRaWAN-Downlinks](#)
 - [3.1 Sendenintervallzeit einstellen](#)
 - [3.2 Interrupt-Modus einstellen](#)
 - [3.3 Ausgangsleistungsdauer einstellen](#)
 - [3.4 Befehle zur Sensorkalibrierung](#)
- [4. Wasserqualitätssensoren](#)
 - [4.1 pH-Sensor](#)
 - [4.1.1 Merkmale](#)
 - [4.1.2 Technische Daten](#)
 - [4.1.3 Abmessungen](#)
 - [4.1.4 Installation](#)
 - [4.1.5 Wartung](#)
 - [4.1.6 Kalibrierung](#)
 - [4.2 EC-Sensor](#)
 - [4.2.1 Merkmale](#)
 - [4.2.2 Technische Daten](#)
 - [4.2.3 Abmessungen](#)
 - [4.2.4 Installation](#)
 - [4.2.5 Wartung](#)
 - [4.2.6 Kalibrierung](#)
 - [4.3 ORP-Sensor](#)
 - [4.3.1 Merkmale](#)
 - [4.3.2 Technische Daten](#)
 - [4.3.3 Abmessungen](#)
 - [4.3.4 Installationshinweis](#)
 - [4.3.5 Wartung](#)
 - [4.3.6 Kalibrierung](#)
 - [4.4 Sensor für gelösten Sauerstoff](#)
 - [4.4.1 Merkmale](#)
 - [4.4.2 Technische Daten](#)
 - [4.4.3 Abmessungen](#)
 - [4.4.4 Gebrauchsanweisung und Wartungshinweise](#)
 - [4.4.5 Vorsichtsmaßnahmen](#)
 - [4.5 Trübungssensor](#)
 - [4.5.1 Merkmale](#)
 - [4.5.2 Technische Daten](#)
 - [4.5.3 Abmessungen](#)
 - [4.5.4 Gebrauchsanweisung und Wartungshinweise](#)
 - [4.5.5 Kalibrierung](#)
 - [4.5.6 Vorsichtsmaßnahmen](#)
- [5. OTA-Firmware-Update](#)
- [6. Häufig gestellte Fragen](#)
- [7. Bestellinformationen](#)
 - [7.1 Hauptgerät](#)
 - [7.2 Sensoren](#)
- [8. Support](#)

1. Einführung

1.1 Übersicht

Das Dragino WQS-LB ist ein fortschrittliches LoRaWAN-Endgerät, das für die umfassende Überwachung der Wasserqualität in verschiedenen Anwendungsbereichen entwickelt wurde. Es eignet sich ideal zur Sicherstellung der Wasserqualität in **Leitungswasser**, **Brauchwasser**, **Umweltwasser** und **Abwasser** und bietet präzise und zuverlässige Messungen zur Einhaltung der Wasserqualitätsstandards.

Hinweis: Die Sonde muss bei der Verwendung in direktem Kontakt mit der Wasserqualität stehen. Vor der Verwendung der Sensorsonde müssen die Schutzabdeckung und das blaue Schaumstoffpolster vollständig entfernt werden. Diese Schutzkomponenten

Komponenten sind für den Transport und die Lagerung vorgesehen und schützen die Sonde wirksam vor physischen Einwirkungen wie Stößen, die sie beschädigen könnten.

Wichtigste Merkmale:

- **Unterstützt 1 bis 3 Sonden:**
Kompatibel mit einer Reihe von Wasserqualitätssonden, darunter EC-Sonden (elektrische Leitfähigkeit), pH-Sonden, DO-Sonden (gelöster Sauerstoff), ORP-Sonden (Oxidations-Reduktions-Potenzial) und TS-Sonden (Gesamtfeststoffe).
- **Drahtlose Datenübertragung:**
Misst Wasserqualitätsparameter und lädt die Daten drahtlos auf einen LoRaWAN-Server hoch.
- **Einfache Konfiguration und Updates:**
Unterstützt BLE-Konfiguration (Bluetooth Low Energy) und drahtlose OTA-Updates (Over-the-Air) für eine bequeme Einrichtung und Wartung.
- **Lange Batterielebensdauer:**
Angetrieben von einer 8500-mAh-Li-SOCl₂-Batterie, die für den Langzeitgebrauch ausgelegt ist und eine Lebensdauer von bis zu mehreren Jahren hat.

1.2 Technische Daten

Allgemeine DC-Eigenschaften:

- Versorgungsspannung: Eingebauter Akku, 2,5 V ~ 3,6 V
- Betriebstemperatur: -40 bis 85 °C

E/A-Schnittstelle:

- Batterie-steuerbarer Ausgang (2,6 V ~ 3,6 V, abhängig von der Batterie)
- +12 V steuerbarer Ausgang
- 1 x RS485-Schnittstelle
- 1 x UART-Schnittstelle, 3,3 V oder 5 V oder 12 V
- 1 x Interrupt- oder Digital-IN-Pins
- 1 x I2C-Schnittstelle
- 1 x One-Wire-Schnittstelle

LoRa-Spezifikation:

- Frequenzbereich, Band 1 (HF): 862 bis 1020 MHz
- Max. +22 dBm konstanter HF-Ausgang vs.
- RX-Empfindlichkeit: bis zu -139 dBm.
- Ausgezeichnete Blockierungsimunität

Batterie:

- Li/SOCl₂ nicht wiederaufladbarer Akku
- Kapazität: 8500 mAh
- Selbstentladung: <1 % / Jahr bei 25 °C
- Maximaler Dauerstrom: 130 mA
- Maximaler Boost-Strom: 2 A, 1 Sekunde

Leistungsaufnahme

- Ruhemodus: 5 uA bei 3,3 V
- LoRa-Sendemodus: 125 mA bei 20 dBm, 82 mA bei 14 dBm

1.3 Funktionen

- LoRaWAN 1.0.3 Klasse A
- Frequenzbänder: CN470/EU433/KR920/US915/EU868/AS923/AU915/IN865/RU864/MA869
- Extrem niedriger Stromverbrauch
- Misst die Wasserqualität und liefert Informationen zum Zustand der Wasserqualität
- Unterstützt EC-/PH-/DO-/ORP-/TS-Wasserqualitätssonden
- Unterstützt 1 bis 3 Sonden
- Unterstützt Bluetooth v5.1 und LoRaWAN-Fernkonfiguration
- Unterstützt drahtloses OTA-Update der Firmware

- AT-Befehle zum Ändern von Parametern
- Regelmäßige Uplink-Verbindung
- Downlink zum Ändern der Konfiguration
- 8500-mAh-Li/SOCI2-Akku

1.4 Anwendungen

- Intelligente Gebäude und Hausautomation
- Logistik und Lieferkettenmanagement
- Intelligente Messung
- Intelligente Landwirtschaft
- Intelligente Städte
- Intelligente Fabrik

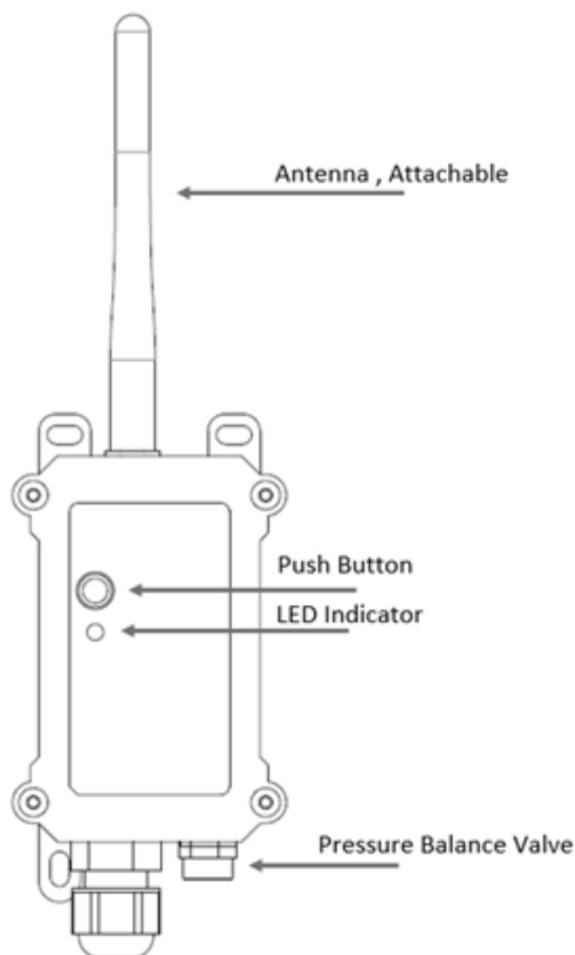
1.5 Deep-Sleep-Modus und Arbeitsmodus

Der WQS-LB verfügt über zwei Modi:

Deep Sleep Mode (Tiefschlafmodus): In diesem Modus ist die LoRaWAN-Funktionalität des Sensors deaktiviert. Er ist für die Lagerung und den Versand vorgesehen, um die Batterielebensdauer zu verlängern.

Arbeitsmodus: In diesem Modus arbeitet der Sensor als LoRaWAN-Gerät, verbindet sich mit einem LoRaWAN-Netzwerk und überträgt Sensordaten an einen Server. Der Sensor wechselt zwischen jedem Abtast-, Sende- (TX) und Empfangszyklus (RX) in den IDLE-Modus. Im IDLE-Modus verbraucht der Sensor genauso viel Strom wie im Tiefschlafmodus.

1.6 Taste und LEDs



Verhalten bei ACT	Funktion	Aktion
Drücken von ACT zwischen 1 s < Zeit < 3 s Halten Sie die ACT-Taste für eine Dauer zwischen 1 und 3 Sekunden.	Uplink senden	Wenn der Sensor bereits mit einem LoRaWAN-Netzwerk verbunden ist, wird ein Uplink-Paket senden, und die blaue LED blinkt einmal. Gleichzeitig wird das BLE-Modul aktiviert, sodass der Benutzer eine Verbindung über BLE herstellen kann, um das Gerät zu konfigurieren.
ACT länger als 3 Sekunden drücken Halten Sie die ACT-Taste gedrückt, bis als 3 Sekunden gedrückt halten.	Aktives Gerät	Die GRÜNE LED blinkt fünfmal schnell hintereinander und zeigt damit an, dass Das Gerät wechselt für 3 Sekunden in den OTA-Modus. Anschließend mit dem Verbindungsvorgang zum LoRaWAN-Netzwerk beginnen. Sobald das Gerät erfolgreich mit dem Netzwerk verbunden ist, leuchtet die grüne LED 5 Sekunden lang kontinuierlich. Nach der Aktivierung des Sensors wird das BLE-Modul aktiviert, sodass der Benutzer eine Verbindung über BLE herstellen kann, um das Gerät zu konfigurieren, unabhängig davon, ob das Gerät mit dem LoRaWAN-Netzwerk verbunden ist oder nicht.
Drücken Sie schnell 5 Mal auf die ACT-Taste. an, dass	Gerät deaktivieren	Die rote LED leuchtet 5 Sekunden lang kontinuierlich und zeigt damit sich das Gerät im Tiefschlafmodus befindet.

1.7 BLE-Verbindung

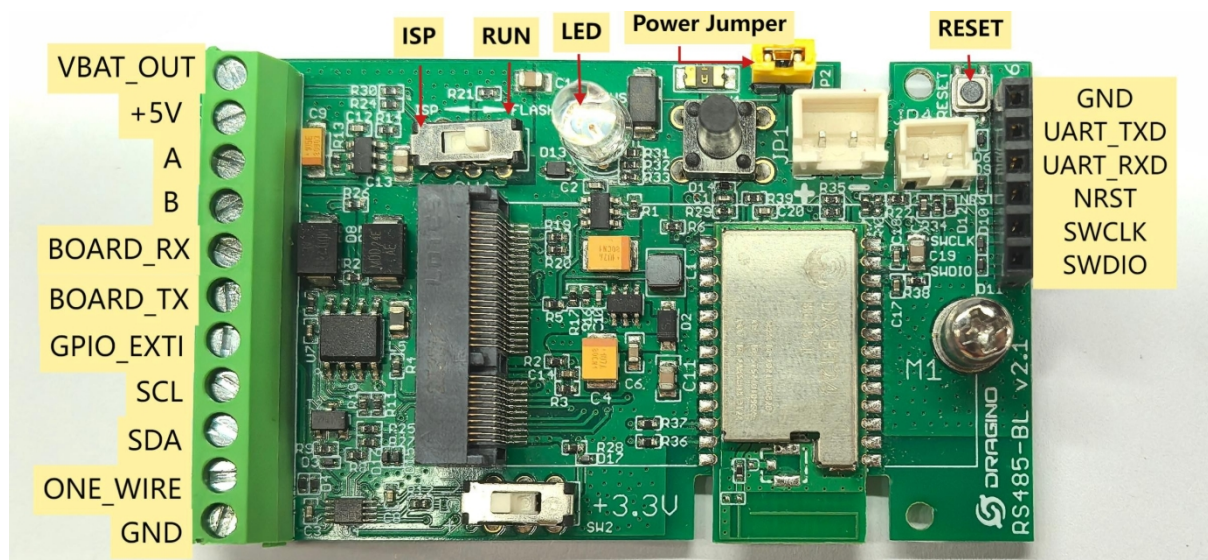
Das RS485-LB/LS unterstützt die Fernkonfiguration über Bluetooth Low Energy (BLE). BLE kann verwendet werden, um Sensorparameter zu konfigurieren und die Konsolenausgabe des Sensors anzuzeigen.

Das BLE-Modul wird in den folgenden Fällen aktiviert:

- Wenn die Taste gedrückt wird, um eine Uplink-Verbindung herzustellen.
- Wenn die Taste gedrückt wird, um das Gerät zu aktivieren.
- Wenn das Gerät eingeschaltet oder zurückgesetzt wird.

Wenn innerhalb von 60 Sekunden keine BLE-Verbindung hergestellt wird, deaktiviert der Sensor automatisch das BLE-Modul, um in den Energiesparmodus zu wechseln.

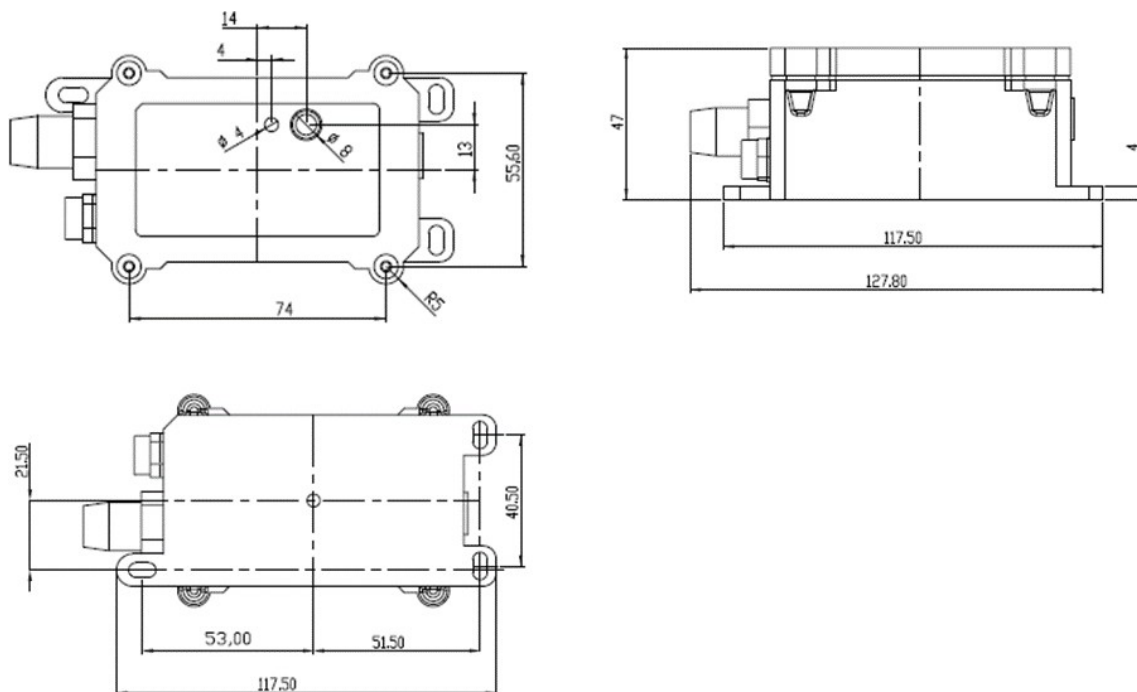
1.8 Pin-Definitionen



1.8.1 SW2-Jumper (Definiert den UART-Pegel für den externen Sensor)

SW2 definiert den Spannungspegel der Pins **BOARD_RX** und **BOARD_TX**. Er sollte mit dem Spannungspegel des externen Sensors übereinstimmen.

1.9 Mechanische Zeichnungen



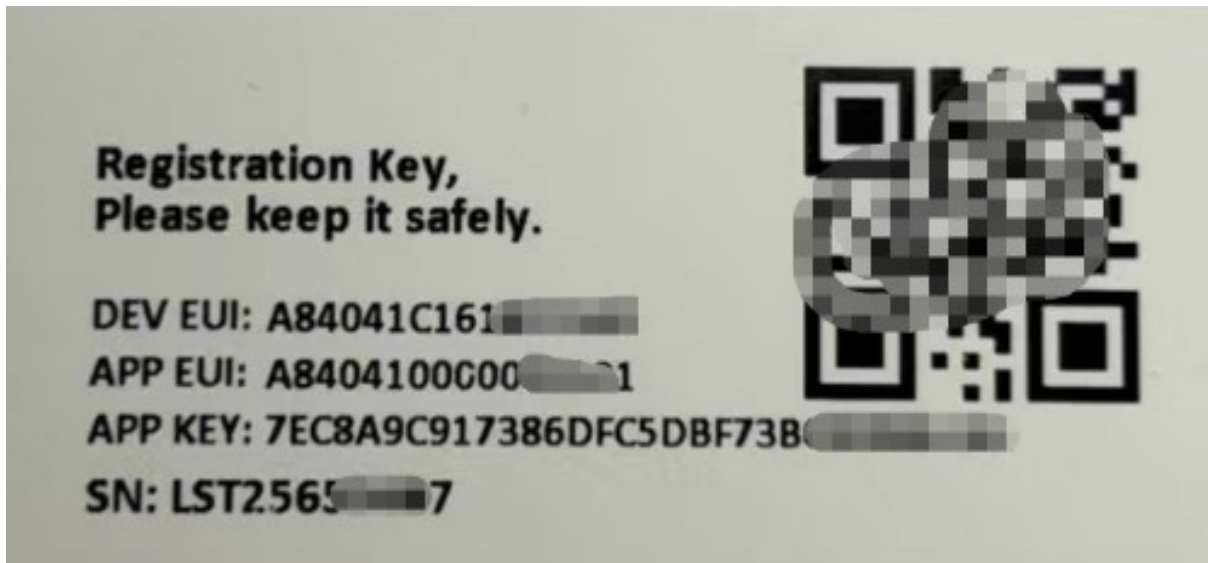
2. Registrierung von WQS-LB bei einem LoRaWAN-Netzwerkserver

Der WQS-LB kann bei jedem LoRaWAN-Netzwerkserver registriert werden. In dieser Dokumentation verwenden wir The Things Stack als Beispiel, aber ähnliche Einstellungen können auch für andere LoRaWAN-Netzwerkserver gelten.

2.1 Registrierungsinformationen

Der WQS-LB ist standardmäßig im LoRaWAN-Modus der Klasse A konfiguriert. Jeder WQS-LB wird mit einem eindeutigen globalen Registrierungsschlüssel ausgeliefert, der OTAA (Over-The-Air-Activation) unterstützt. Um den WQS-LB mit einem LoRaWAN-Netzwerk zu verwenden, müssen Sie das Gerät zunächst mit den mitgelieferten Registrierungsschlüsseln für OTAA-Unterstützung im Netzwerk registrieren.

Die Registrierungsinformationen für den WQS-LB finden Sie in der Verpackung des Geräts.



Die Registrierungsinformationen umfassen Folgendes:

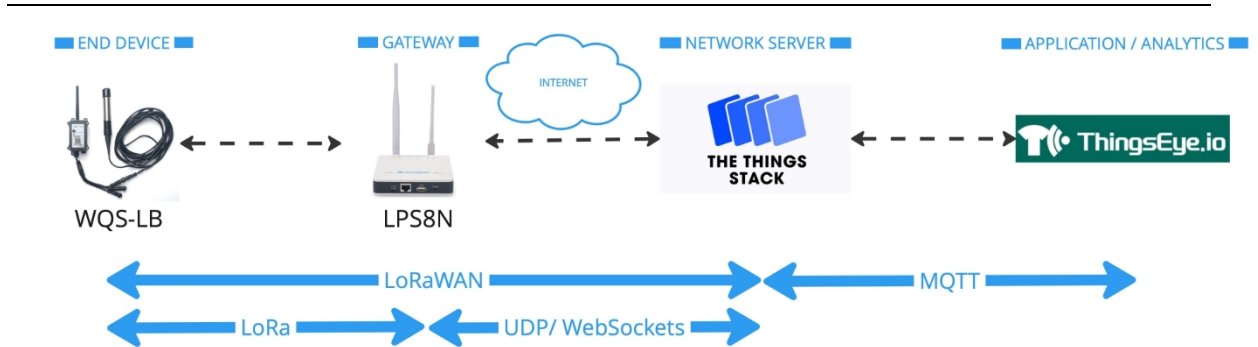
- DevEUI
- AppEUI
- AppKey

Nach der Registrierung kann sich das WQS-LB automatisch mit dem Netzwerk verbinden, sofern es sich innerhalb des Abdeckungsbereichs des LoRaWAN-Netzwerks befindet. Nach erfolgreicher Verbindung beginnt das WQS-LB mit der Messung der Umgebungstemperatur und -feuchtigkeit und überträgt die Sensordaten an den LoRaWAN-Netzwerkserver. Das standardmäßige Uplink-Übertragungsintervall beträgt 20 Minuten.

2.1.1 Registrierung bei The Things Stack

In diesem Abschnitt zeigen wir Ihnen, wie Sie den WQS-LB bei The Things Stack registrieren. Wenn Ihr Gebiet vom Community-Netzwerk von **The Things Stack** abgedeckt ist, können Sie es nutzen, ohne ein eigenes Netzwerk einrichten zu müssen. Ist dies nicht der Fall, können Sie mit unserem [LPS8N](#) LoRaWAN-Gateway Ihr eigenes LoRaWAN-Netzwerk einrichten.

Die typische End-to-End-Netzwerkconfiguration mit WQS-LB und LPS8N ist unten dargestellt:



2.1.2 QS-LB zu The Things Stack hinzufügen

Derzeit unterstützt WQS-LB nur die manuelle Registrierung bei The Things Stack.

2.1.2.1 Erstellen einer Anwendung

Registrieren Sie sich für ein kostenloses Konto bei [The Things Stack Sandbox](#), falls Sie noch keines haben. Erstellen Sie dann eine Anwendung wie in den folgenden Screenshots gezeigt.

Anwendungs-ID: Geben Sie einen eindeutigen Namen ein, um Ihre Anwendung innerhalb von The Things Stack zu identifizieren, z. B. *dragino-docs*.

The screenshot shows the 'Create application' page in the The Things Stack Sandbox. The sidebar on the left has tabs for 'Home', 'Applications', and 'Gateways'. The 'Applications' tab is active. Below the tabs is a search bar and a 'Top applications' section with a placeholder box and a 'Show more' link. At the bottom of the sidebar is a 'Resources' dropdown and a version indicator 'eu1 • v3.33.0.3c8e962fdd'. The main content area is titled 'Create application' and contains a form with the following fields:

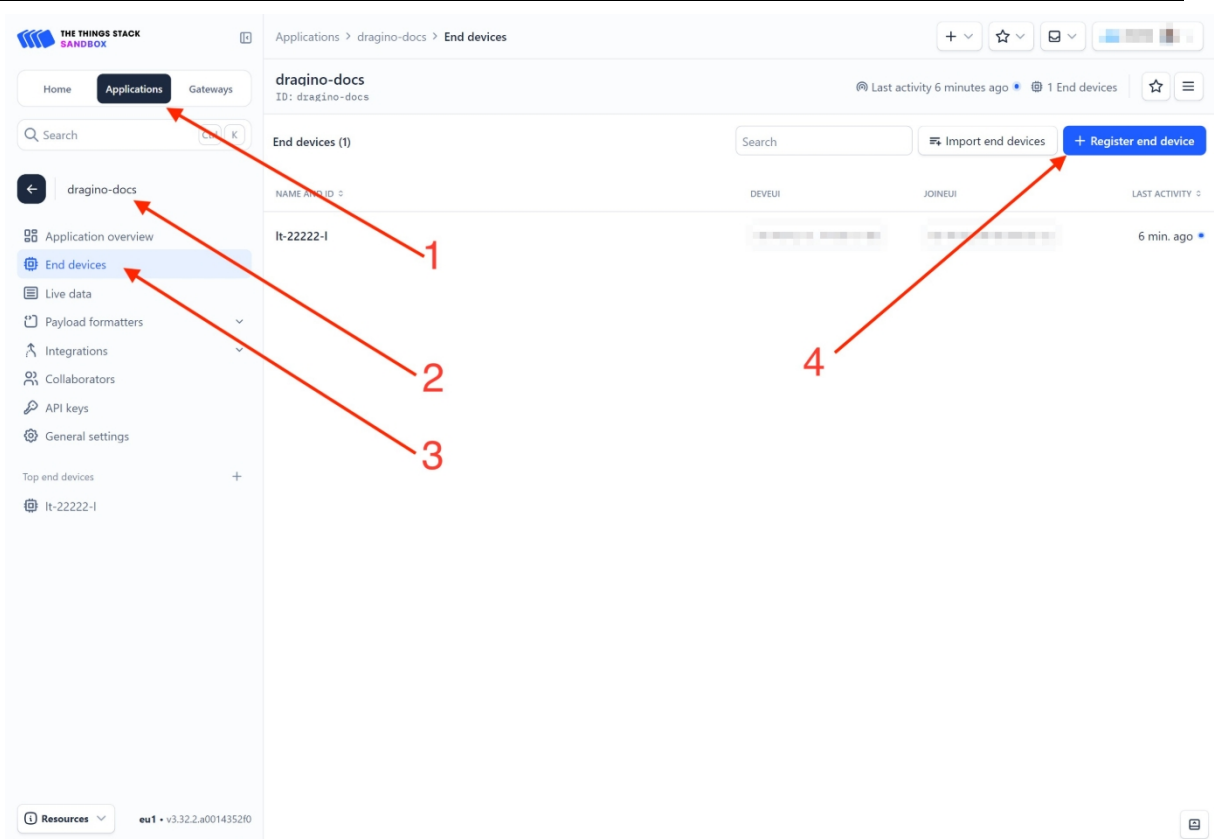
- Application ID ***: A text input field with the value 'my-new-application'.
- Application name**: A text input field with the value 'My new application'.
- Description**: A text area with the value 'Description for my new application'.

Below the description field is a note: 'Optional application description; can also be used to save notes about the application'. At the bottom of the form is a blue 'Create application' button.

2.1.2.2 Manuelles Hinzufügen

Sie können sich an den folgenden Screenshots orientieren, um Ihr WQS-LB mit der manuellen Option von The Things Stack zu registrieren. Auf der The Things Stack-Konsole:

1. Klicken Sie auf „Anwendungen“.
2. Klicken Sie auf <Ihre Anwendung>. Z. B. dragino-docs 3
3. Klicken Sie auf „Endgeräte“.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche „+ Endgerät registrieren“.



5. Wählen Sie die Option „Endgerät manuell eingeben“.

6. **Frequenzplan:** Wählen Sie den Frequenzplan aus, der zu Ihrem Gerät passt. Z. B.: Europa 863–870 MHz (SF9 für RX2 – empfohlen).

7. **LoRaWAN-Version:** LoRaWAN-Spezifikation 1.0.3

8. **Version der regionalen Parameter:** Diese kann nicht geändert werden und wird automatisch ausgewählt.

The screenshot shows the 'Register end device' page in The Things Stack. The page has a sidebar on the left with the 'End devices' menu item selected. The main content area has a title 'Register end device' and a subtitle 'Does your end device have a LoRaWAN® Device Identification QR Code? Scan it to speed up onboarding.' Below this are two buttons: 'Scan end device QR code' and 'Device registration help'. The 'End device type' section has two radio buttons: 'Select the end device in the LoRaWAN Device Repository' and 'Enter end device specifics manually'. The 'Frequency plan' section has a dropdown menu with 'Europe 863-870 MHz (SF9 for RX2 - recommended)' selected. The 'LoRaWAN version' section has a dropdown menu with 'LoRaWAN Specification 1.0.3' selected. The 'Regional Parameters version' section has a dropdown menu with 'RP001 Regional Parameters 1.0.3 revision A' selected. Below these fields is a link 'Show advanced activation, LoRaWAN class and cluster settings'. The 'Provisioning information' section has a 'JoinEUI' field with a 'Confirm' button. At the bottom, there is a 'Resources' dropdown and a version string 'eu1 - v3.32.2.a001435210'.

9. Klicken Sie auf „**Erweiterte Aktivierung, LoRaWAN-Klasse und Cluster-Einstellungen anzeigen**“, um den Abschnitt zu erweitern.
10. Wählen Sie die Option „**Over the Air Activation (OTAA)**“.
11. Wählen Sie „**Keine**“ (nur Klasse A).
12. **JoinEUI**: Geben Sie die **AppEUI** des Geräts ein (siehe Aufkleber mit den Registrierungsinformationen) und klicken Sie auf die Schaltfläche „**Bestätigen**“.

The screenshot shows the 'Register end device' page in The Things Stack Sandbox. The page is divided into a left sidebar and a main content area. The sidebar contains navigation links for Home, Applications, Gateways, and a search bar. The main content area is titled 'Applications > dragino-docs > End devices > Register end device'. It contains several sections: 'Enter end device specifics manually', 'Frequency plan' (set to Europe 863-870 MHz), 'LoRaWAN version' (set to LoRaWAN Specification 1.0.3), 'Regional Parameters version' (set to RP001 Regional Parameters 1.0.3 revision A), 'Show advanced activation, LoRaWAN class and cluster settings' (checked), 'Activation mode' (set to Over the air activation (OTAA)), 'Additional LoRaWAN class capabilities' (set to None (class A only)), 'Network defaults' (checked), 'Cluster settings' (unchecked), and 'Provisioning information' (with a 'JoinEUI' field and a 'Confirm' button). Red arrows with numbers 9 through 12 point to specific fields: 9 points to 'Show advanced activation, LoRaWAN class and cluster settings', 10 points to 'Over the air activation (OTAA)', 11 points to 'Additional LoRaWAN class capabilities', and 12 points to the 'JoinEUI' field.

13. **DevEUI:** Geben Sie die DevEUI des Geräts ein (siehe Aufkleber mit den Registrierungsinformationen).
14. **AppKey:** Geben Sie den AppKey des Geräts ein (siehe Aufkleber mit den Registrierungsinformationen).
15. **Endgeräte-ID:** Geben Sie einen Namen für Ihr Endgerät ein, um es innerhalb dieser Anwendung eindeutig zu identifizieren.
16. Klicken Sie auf die Option „**Registriertes Endgerät anzeigen**“.
17. Klicken Sie auf die Schaltfläche „**Endgerät registrieren**“.

 Übersetzt mit DeepL



Wenn die Uplink-Nutzlast in The Things Stack eintrifft, wird sie im HEX-Format angezeigt, das nicht leicht zu lesen ist. Sie können den WQS-LB-Decoder in The Things Stack hinzufügen, um die Lesbarkeit der einzelnen Sensorwerte zu verbessern.

Der Uplink-Decoder kann zu den **Payload Formatters** Ihres Geräts in The Things Stack hinzugefügt werden. Siehe den Screenshot unten.

1. Klicken Sie auf die Registerkarte „Uplink“.
2. **Formatierungstyp:** Wählen Sie „Custom Javascript formatter“ (Benutzerdefinierte Javascript-Formatierung).
3. **Formatierungscode:** Kopieren Sie den Uplink-Nutzlast-Formatierungscode aus unserem [GitHub-Repository „dragino-end-node-decoder“](#) und fügen Sie ihn hier ein.
4. Klicken Sie abschließend auf die Schaltfläche „Änderungen speichern“.

The screenshot shows the 'Payload formatters' configuration page in The Things Stack. The 'Uplink' tab is active. Under the 'Setup' section, the 'Formatter type' is set to 'Custom Javascript formatter'. The 'Formatter code' field contains the following JavaScript code:

```
1 function datalog(i,bytes){
2   var aa= parseFloat((bytes[i]<<24>>16 | bytes[i+1])/1000).toFixed(3);
3   var bb= parseFloat((bytes[i+2]<<24>>16 | bytes[i+3])/1000).toFixed(3);
4   var cc= parseFloat((bytes[i+4]<<24>>16 | bytes[i+5])/1000).toFixed(3);
5   var string='('+ aa +' '+ bb +' '+ cc +' )';
6   return string;
7 }
8
9 function Decoder(bytes, port) {
10  if(port==0x02)
11  {
12    var decode = {};
13    decode.BatV=(bytes[0]<<8 | bytes[1])/1000;
14    var mod=(bytes[2]>>2)&0x07;
15    if(mod==1)
16    {
17      decode.vib_count=(bytes[3]<<8 | bytes[4]<<8 | bytes[5]<<8 | bytes[6])>>0;
18      decode.work_min=(bytes[7]<<8 | bytes[8]<<8 | bytes[9]<<8 | bytes[10])>>0;
19    }
20    else if(mod==2)
21    {
22      decode.vib_count=(bytes[3]<<8 | bytes[4]<<8 | bytes[5]<<8 | bytes[6])>>0;
23    }
24  }
25 }
```

2.2 Uplink-Nutzlast

Es gibt zwei Arten von Uplink-Nutzlasten: gültige Sensorwerte und andere Status-/Steuerbefehle.

- **Gültige Sensorwerte:** Verwenden Sie FPort=2.
- **Andere Status-/Steuerbefehle:** Verwenden Sie einen anderen FPort als 2.

2.2.1 Uplink FPort=5, Gerätestatus

Übertragen Sie die Gerätekonfiguration mit FPort=5. Sobald der WQS-LB dem Netzwerk beitrifft, sendet er diese Nachricht an den Server. Nach der ersten Uplink-Übertragung überträgt der WQS-LB den **Gerätestatus** alle 12 Stunden.

Benutzer können auch den Downlink-Befehl (0x2301) verwenden, um den WQS-LB aufzufordern, diesen Uplink erneut zu senden.

Größe (Bytes)	1	2	1	1	2
Wert	Sensormodell	Firmware-Version	Frequenzband	Unterband	BAT

Benutzerhandbuch für LoRaWAN/NB-IoT-Endknoten – WQS-LB – LoRaWAN-Wasserqualitätssensor-Sender Benutzerhandbuch

✓	Time	Type	Data preview	Verbose stream	Export as JSON	Pause	Clear
✓	↓ 16:48:05	Schedule data downlink for tra...	DevAddr: 26 0B 69 76 <> Rx1 Delay: 5				
	↑ 16:48:05	Forward uplink data message	Payload: { BAT: 3.528, FIRMWARE_VERSION: "1.0.0", FREQUENCY_BAND: "EU868", SENSOR_MODEL: "WQS01-LB", SUB_BAND: 0 }				
	↑ 16:48:05	Successfully processed data me...	DevAddr: 26 0B 69 76 <>				

Beispiel-Nutzlast (FPort=5): 3C 01 00 01 00 0D C8

Sensormodell: 1 Byte

Für WQS-LB ist dieser Wert 0x3C.

Firmware-Version: 2 Bytes

0x0100, bedeutet: Version v1.0.0.

Frequenzband: 1 Byte

0x01: EU868

0x02: US915

0x03: IN865

0x04: AU915

0x05: KZ865

0x06: RU864

0x07: AS923

0x08: AS923-1

0x09: AS923-2

0x0a: AS923-3

0x0b: CN470

0x0c: EU433

0x0d: KR920

0x0e: MA869

Subband: 1 Byte

Wert 0x00 ~ 0x08 (nur für CN470, AU915, US915. Alle anderen sind 0x00)

BAT: 2 Bytes

Zeigt die Batteriespannung für WQS-LB MCU an.

Beispiel: $0x0DC8/1000 = 3,528\text{ V}$

2.2.2 Uplink FPort=2, Echtzeit-Sensorwert

Der WQS-LB sendet diesen Uplink nach dem Device Config-Uplink, sobald er erfolgreich dem LoRaWAN-Netzwerk beigetreten ist. Anschließend sendet er diesen Uplink in regelmäßigen Abständen. Das Standardintervall beträgt 20 Minuten, [kann](#) jedoch [geändert werden](#).

Der Uplink verwendet **FPort=2** und sendet standardmäßig alle 20 Minuten einen Uplink.

Die Länge des Uplinks ist dynamisch und hängt von den angeschlossenen Wettersensortypen ab. Die Nutzlast des Uplinks besteht aus Sensorsegmenten, wie unten dargestellt:

Größe (Bytes)	2	2	1	2	2	2	2	2	2
Wert	BAT-	-Temperatur DS18B20	Flag und Sensor-Identifikator	Trübung	Gelöster Sauerstoff	ORP	ECK10-	ECK1-	PH



Nutzlastbeispiel (FPort=2): 0CDE 0CCC 29 01E7 00A8 03AA Der WQS-

LB ist mit drei Sensoren verbunden: PH, ORP und Trübung.

BAT: 2 Bytes

Zeigt die Batteriespannung für die WQS-LB-MCU an.

Beispiel: $0x0CDE/1000 = 3,294 \text{ V}$

Temperatur: 2 Bytes

Dies sind die Daten des externen Temperatursensors DS18B20.

Wenn der DS18B12-Sensor nicht angeschlossen ist, wird Folgendes angezeigt: $0CCC/10 = 327,60 \text{ °C}$

Flag und Sensor-Kennung: 1 Byte

Der Flag- und Sensor-Identifizierer verwendet ein Hexadezimalbyte, das bei der Umwandlung in Binärcode zu 8 Ziffern wird.

Beispiel:

$$0x29 \text{ (H)} = 0010 \text{ 1001 (B)}$$

00 gibt den Interrupt-Identifikator an.

Die restlichen sechs Ziffern stehen für die Identifikatoren der Sensoren für Trübung, gelösten Sauerstoff, ORP, ECK10, ECK1 und pH-Wert in dieser Reihenfolge.

Beispielsweise bedeutet **101001**, dass an den WQS-LB drei Sensoren angeschlossen sind: Trübung, ORP und pH-Wert.

Sensordaten: jeweils 2 Bytes, insgesamt 6 Bytes

Trübung: $0x01E7/10=48,7$ ORP:

$0x00A8=168$

pH-Wert: $0x03AA/100=9,38$

2.3 Integration von Daten mit IoT-Plattformen

Die Daten des WQS-LB-Sensors können in andere IoT-Plattformen integriert werden, um die Daten besser visualisieren und analysieren zu können. In diesem Abschnitt zeigen wir Ihnen, wie Sie Sensordaten aus The Things Stack in einige beliebte IoT-Plattformen integrieren können.

2.3.1 Daten in ThingsEye integrieren und anzeigen

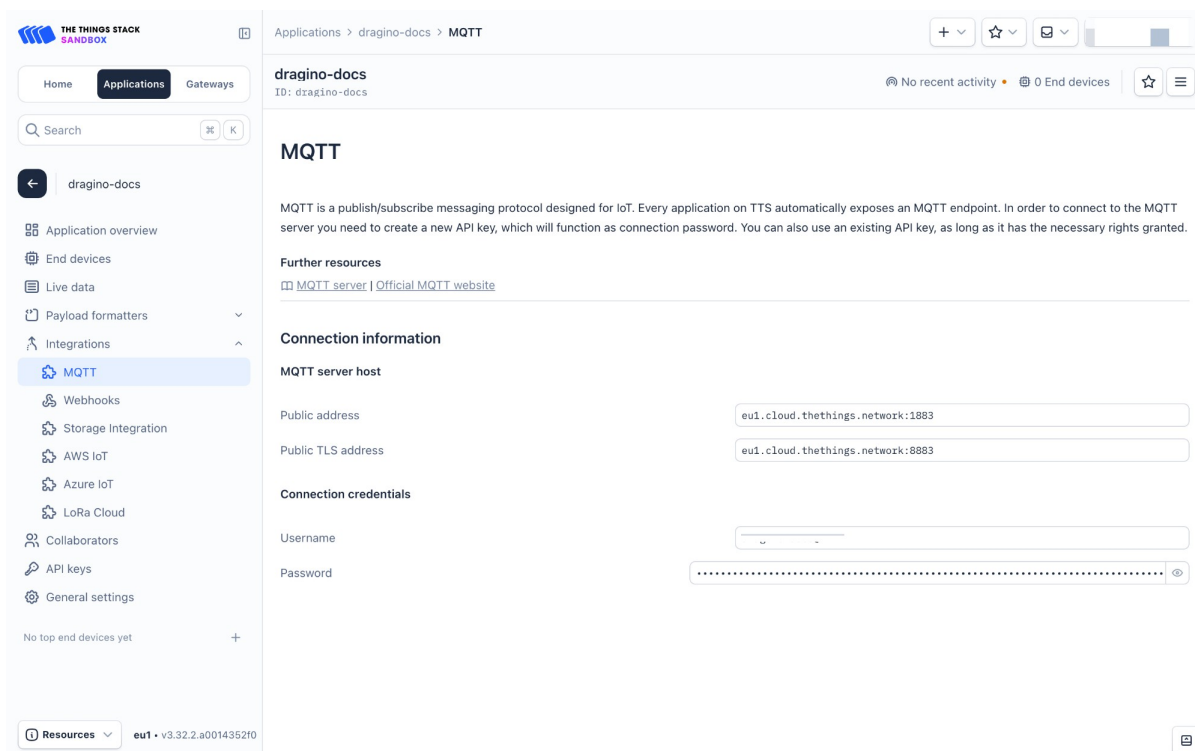
Die Anwendung „The Things Stack“ unterstützt die Integration mit ThingsEye.io. Nach der Integration fungiert ThingsEye.io als MQTT-Client für den MQTT-Broker von The Things Stack, sodass dieser Upstream-Datenverkehr abonnieren und Downlink-Datenverkehr veröffentlichen kann.

2.3.1.1 Konfigurieren von The Things Stack

In diesem Beispiel verwenden wir The Things Stack Sandbox:

- Gehen Sie in **The Things Stack Sandbox** zur **Anwendung** für den von Ihnen hinzugefügten WQS-LB.
- Wählen Sie im linken Menü unter „**Integrations**“ die Option „**MQTT**“ aus.
- Im Abschnitt „**Verbindungsinformationen**“ unter „**Verbindungsdaten**“ zeigt The Things Stack einen automatisch generierten **Benutzernamen** an. Sie können diesen verwenden oder einen neuen eingeben.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche „**Neuen API-Schlüssel generieren**“, um ein Passwort zu generieren. Sie können es anzeigen, indem Sie auf das Sichtbarkeitssymbol/Augensymbol klicken. Der API-Schlüssel fungiert als Passwort.

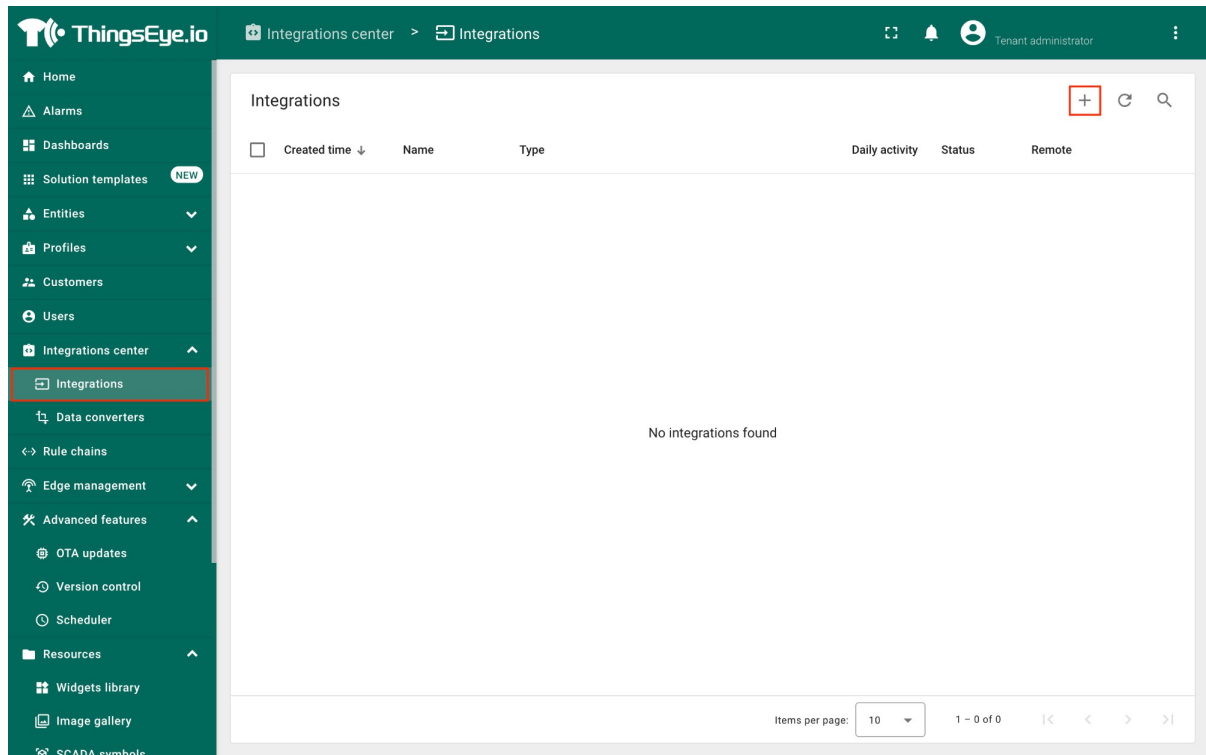
Der hier erstellte Benutzername und das Passwort (API-Schlüssel) werden im nächsten Abschnitt benötigt.



2.3.1.2 Konfigurieren von ThingsEye.io

Die IoT-Plattform ThingsEye.io ist derzeit nicht für die Selbstregistrierung geöffnet. Wenn Sie daran interessiert sind, die Plattform zu testen, senden Sie bitte Ihre Projektinformationen an anadmin@thingseye.io. Wir werden dann ein Konto für Sie erstellen.

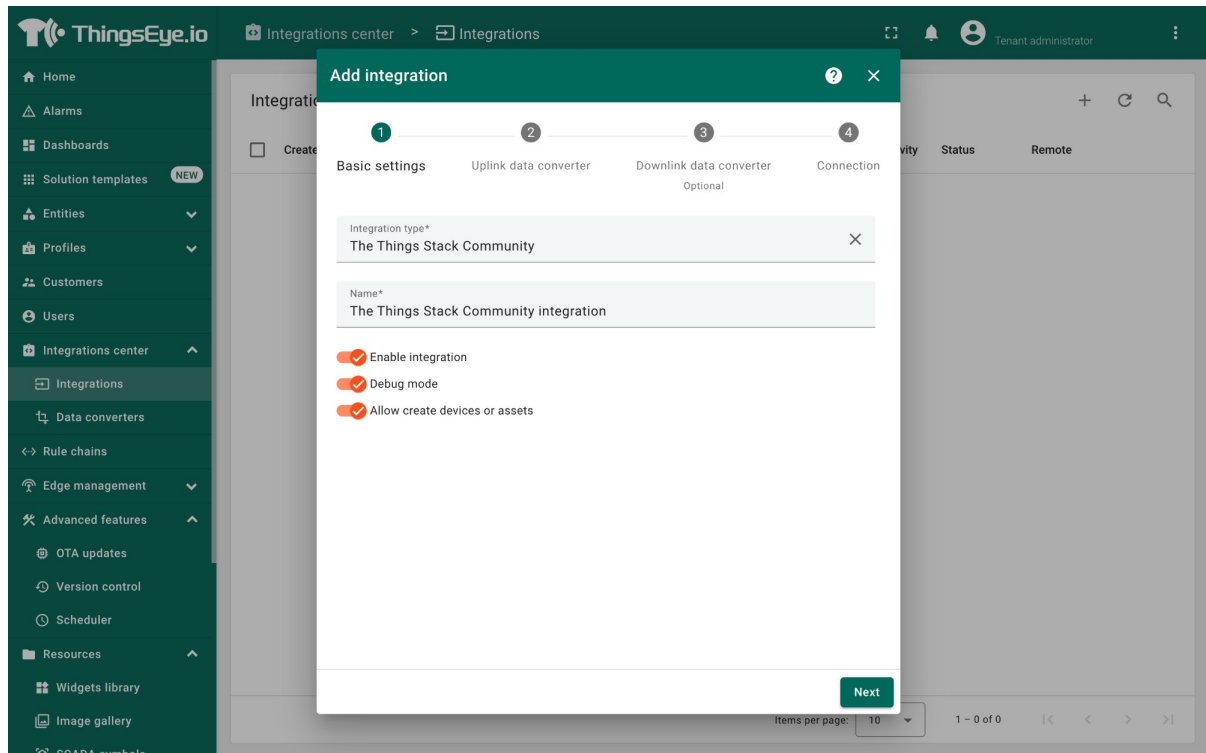
- Melden Sie sich bei Ihrem [ThingsEye.io](https://thingseye.io)-Konto an.
- Klicken Sie im **Integrationscenter** auf „**Integrationen**“.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche „**Integration hinzufügen**“ (die Schaltfläche mit dem Pluszeichen).



Konfigurieren Sie im Fenster „Integration hinzufügen“ Folgendes:

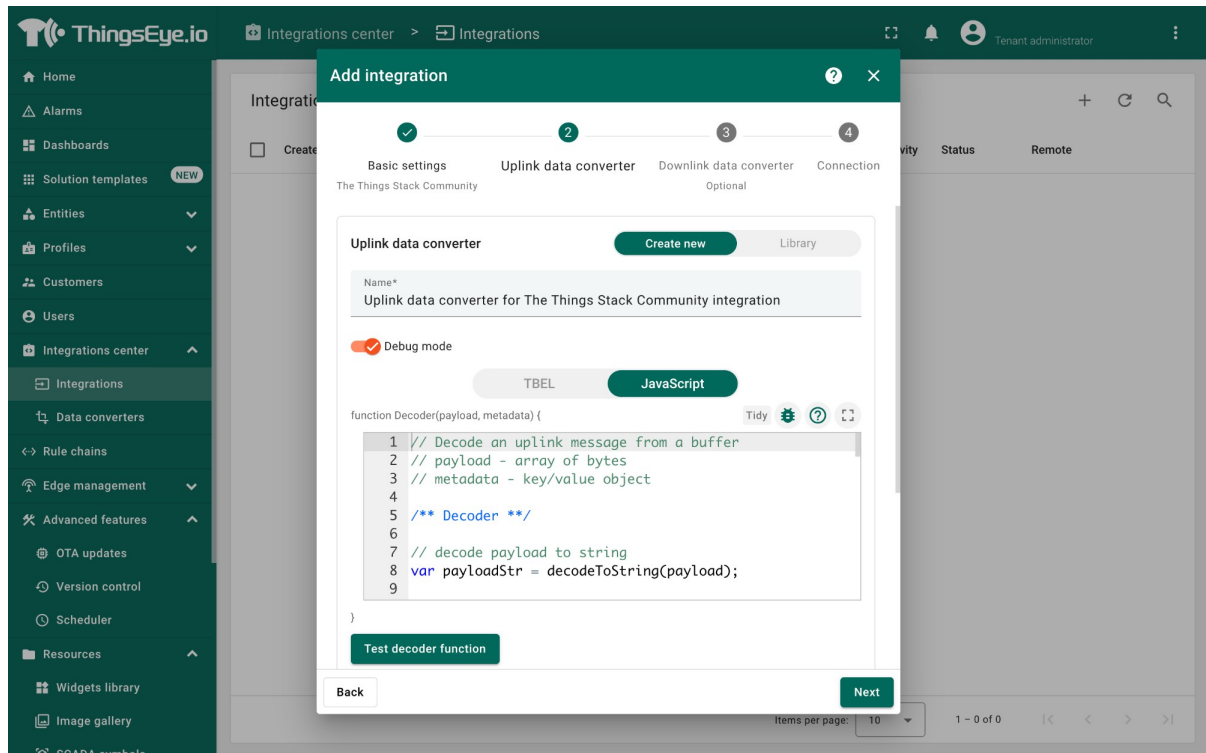
Grundeinstellungen:

- Wählen Sie „The Things Stack Community“ aus der Liste „Integrationstyp“ aus.
- Geben Sie einen geeigneten Namen für Ihre Integration in das Textfeld „Name“ ein oder behalten Sie den Standardnamen bei.
- Stellen Sie sicher, dass die folgenden Optionen aktiviert sind.
 - Integration aktivieren
 - Debug-Modus
 - Erstellen von Geräten oder Assets zulassen
- Klicken Sie auf die Schaltfläche „Weiter“. Sie werden zur Registerkarte „Uplink-Datenkonverter“ weitergeleitet.



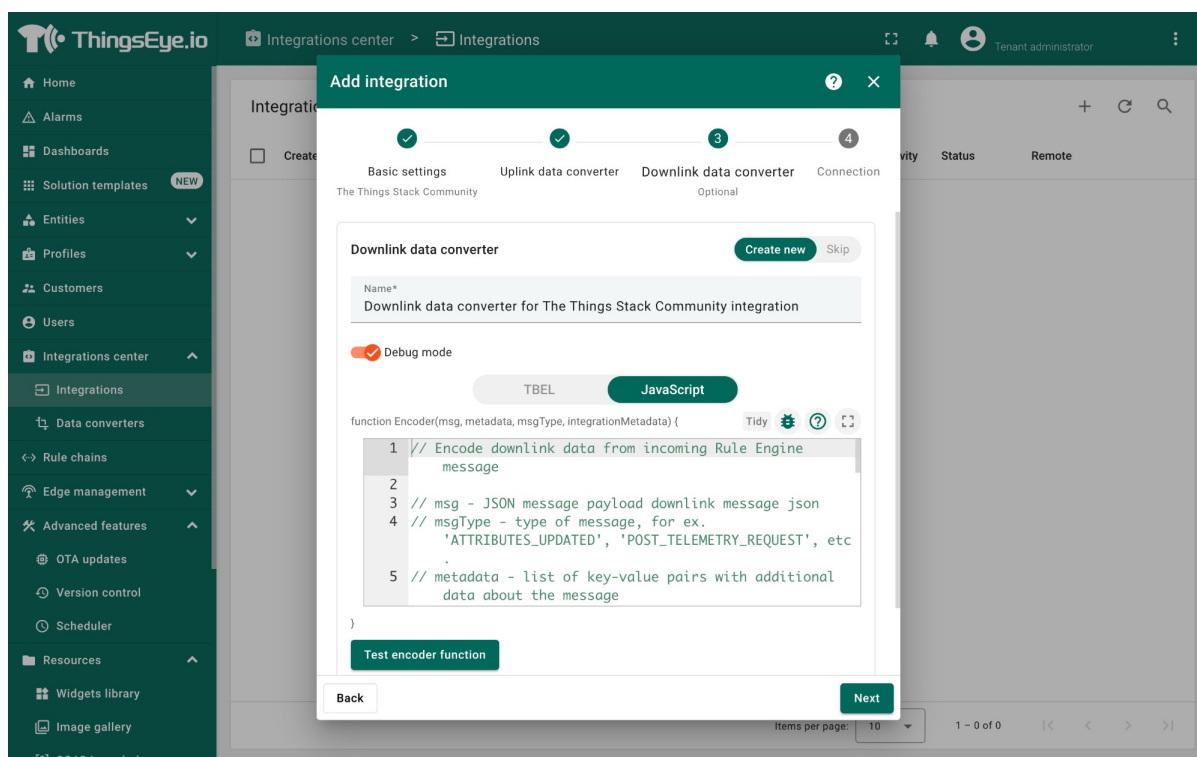
Uplink-Datenkonverter:

- Klicken Sie auf die Schaltfläche „**Neu erstellen**“, wenn diese nicht standardmäßig ausgewählt ist.
- Geben Sie einen geeigneten Namen für den Uplink-Datenkonverter in das Textfeld „**Name**“ ein oder behalten Sie den Standardnamen bei.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche „**JavaScript**“.
- Fügen Sie die Uplink-Decoder-Funktion in den Textbereich ein (löschen Sie zuvor den Standardcode). Die Demo-Uplink-Decoder-Funktion finden Sie [hier](#).
- Klicken Sie auf die Schaltfläche „**Weiter**“. Sie werden zur Registerkarte „**Downlink-Datenkonverter**“ weitergeleitet.



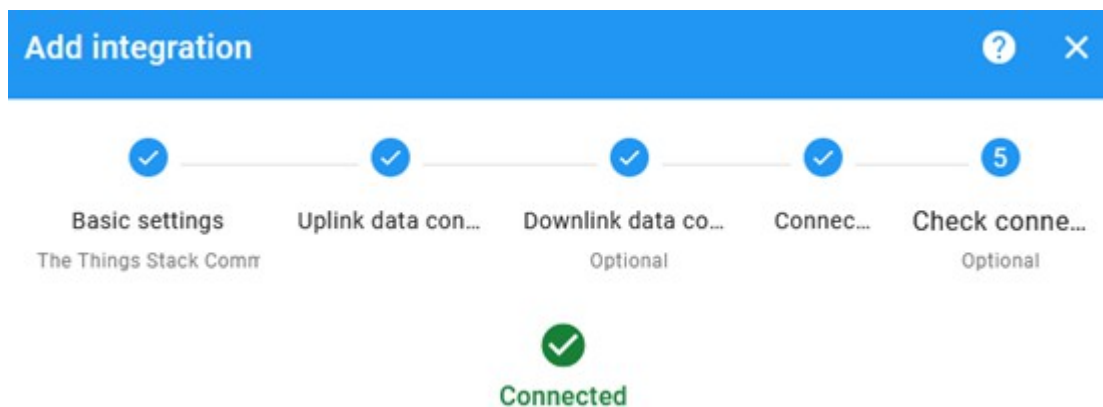
Downlink-Datenkonverter (dies ist ein optionaler Schritt):

- Klicken Sie auf die Schaltfläche „**Neu erstellen**“, falls diese nicht standardmäßig ausgewählt ist.
- Geben Sie einen geeigneten Namen für den Downlink-Datenkonverter in das Textfeld „**Name**“ ein oder behalten Sie den Standardnamen bei.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche „**JavaScript**“.
- Fügen Sie die Downlink-Decoder-Funktion in den Textbereich ein (löschen Sie zuvor den Standardcode). Die Demo-Downlink-Decoder-Funktion finden Sie [hier](#).
- Klicken Sie auf die Schaltfläche „**Weiter**“. Sie werden zur Registerkarte „**Verbindung**“ weitergeleitet.



Verbindung:

- Wählen Sie „**Region**“ aus dem **Host-Typ** aus.
- Geben Sie den **Cluster** Ihres **The Things Stack** in das Textfeld „**Region**“ ein. Sie finden den Cluster in der URL (z. B. <https://eu1.cloud.thethings.network/>...).
- Geben Sie den **Benutzernamen** und das **Passwort** der MQTT-Integration im Abschnitt „**Anmeldedaten**“ ein. Den **Benutzernamen** und das **Passwort** finden Sie auf der MQTT-Integrationsseite Ihres The Things Stack-Kontos (siehe 3.5.1 Konfigurieren von The Things Stack).
- Klicken Sie auf die Schaltfläche „**Verbindung prüfen**“, um die Verbindung zu testen. Wenn die Verbindung erfolgreich hergestellt wurde, wird die Meldung „**Verbunden**“ angezeigt.



- Klicken Sie auf die Schaltfläche „**Hinzufügen**“.

ThingsEye.io Integrations center > Integrations

Home Alarms Dashboards Solution templates NEW Entities Profiles Customers Users Integrations center Integrations Data converters Rule chains Edge management Advanced features OTA updates Version control Scheduler Resources Widgets library Image gallery SCADA symbols

Add integration

Basic settings Uplink data converter Downlink data converter Optional Connection

Host type* Region Region* eu1 .cloud.thethings.network

Port* 8883

Credentials Username* dragino-docs@ttn Password*

☒ Enable SSL ☒ Use API v3

Topic filters Topic v3/+ /devices/+ /up QoS 0 - At most once

☐ Execute remotely

Back Check connection Add

Items per page: 10 1 - 0 of 0

Ihre Integration wurde zur Liste „**Integrationen**“ hinzugefügt und wird auf der Seite „**Integrationen**“ angezeigt. Überprüfen Sie, ob der Status als „**Aktiv**“ angezeigt wird. Ist dies nicht der Fall, überprüfen Sie Ihre Konfigurationseinstellungen und korrigieren Sie etwaige Fehler.

ThingsEye.io Integrations center > Integrations

Home Alarms Dashboards Solution templates NEW Entities Profiles Customers Users Integrations center Integrations Data converters Rule chains Edge management Advanced features OTA updates Version control Scheduler Resources Widgets library Image gallery SCADA symbols Resources library Notification center

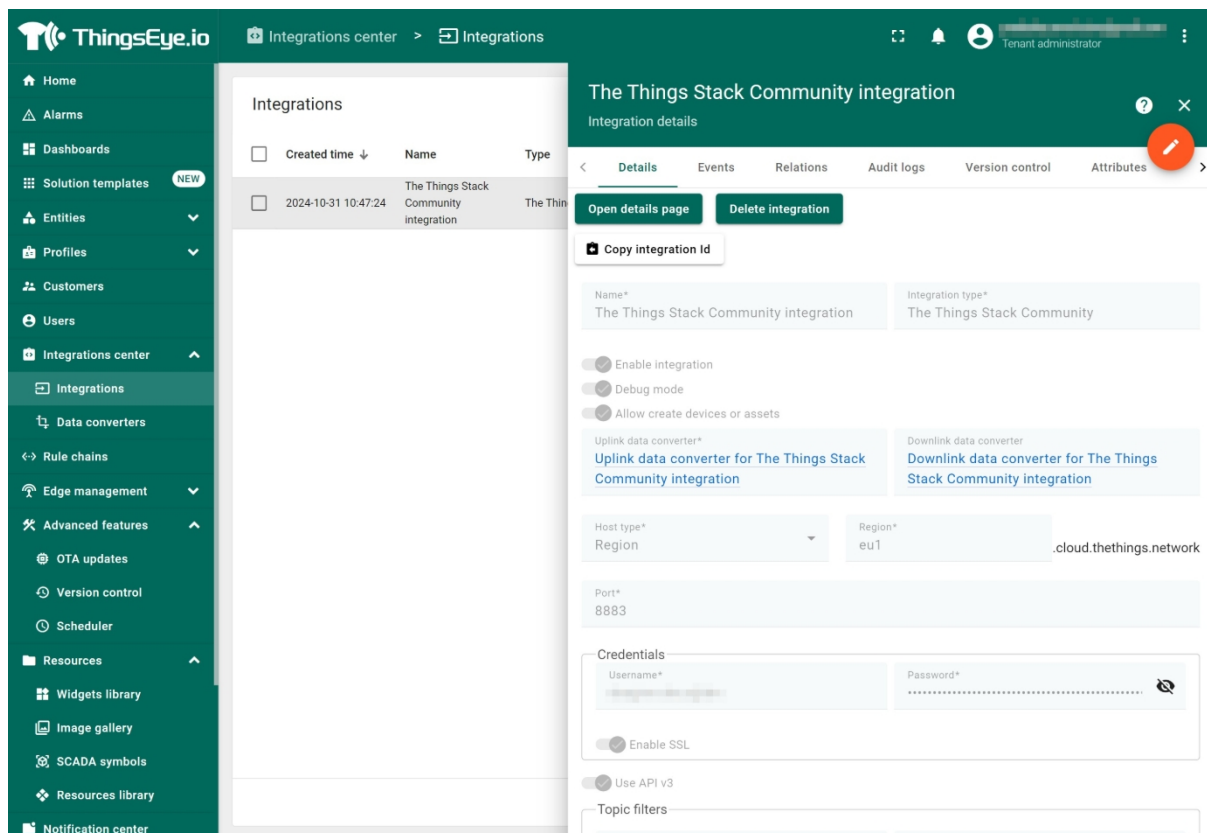
Integrations

Created time ↓	Name	Type	Daily activity	Status	Remote
2024-10-31 10:47:24	The Things Stack Community integration	The Things Stack Community		Active	☐

Items per page: 10 1 - 1 of 1

2.3.1.3 Anzeigen von Integrationsdetails

Klicken Sie in der Liste auf Ihre Integration. Das Fenster „**Integrationsdetails**“ wird mit der ausgewählten Registerkarte „**Details**“ angezeigt. Auf der Registerkarte „**Details**“ werden alle Einstellungen angezeigt, die Sie für diese Integration vorgenommen haben.



Wenn Sie die von Ihnen vorgenommenen Einstellungen bearbeiten möchten, klicken Sie auf die Schaltfläche „**Bearbeitungsmodus umschalten**“. Klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche „**Änderungen übernehmen**“.

Siehe auch [ThingsEye-Dokumentation](#).

2.3.1.4 Anzeigen von Ereignissen

Auf der Registerkarte „**Ereignisse**“ werden alle Uplink-Meldungen vom WQS-LB angezeigt.

- Wählen Sie „**Debug**“ aus der Dropdown-Liste „**Ereignistyp**“ aus.
- Wählen Sie den **Zeitraum** aus dem **Zeitfenster** aus.

The screenshot shows the ThingsEye.io interface. The left sidebar contains a navigation menu with items like Home, Alarms, Dashboards, Solution templates, Entities, Profiles, Customers, Users, Integrations center, Integrations, Data converters, Rule chains, Edge management, Advanced features, OTA updates, Version control, Scheduler, Resources, Widgets library, Image gallery, SCADA symbols, Resources library, and Notification center. The main area is titled 'The Things Stack Community integration' and shows 'Integration details'. The 'Events' tab is selected, displaying a table of events. A red box highlights the 'Event type' dropdown set to 'Debug' and the 'last 12 hours' filter. The table has columns for Event time, Server, Type, Message, Status, and Error. The bottom of the table shows 'Items per page: 10' and '1 - 10 of 64'.

Event time ↓	Server	Type	Message	Status	Error
2024-11-09 21:56:58.451	IZgw89mbkak3w90civ0w7zZ	Uplink	***	OK	
2024-11-09 21:46:58.487	IZgw89mbkak3w90civ0w7zZ	Uplink	***	OK	
2024-11-09 21:36:58.525	IZgw89mbkak3w90civ0w7zZ	Uplink	***	OK	
2024-11-09 21:26:58.553	IZgw89mbkak3w90civ0w7zZ	Uplink	***	OK	
2024-11-09 21:16:58.575	IZgw89mbkak3w90civ0w7zZ	Uplink	***	OK	
2024-11-09 21:06:58.578	IZgw89mbkak3w90civ0w7zZ	Uplink	***	OK	
2024-11-09 20:56:58.617	IZgw89mbkak3w90civ0w7zZ	Uplink	***	OK	
2024-11-09 20:46:58.640	IZgw89mbkak3w90civ0w7zZ	Uplink	***	OK	
2024-11-09 20:36:58.656	IZgw89mbkak3w90civ0w7zZ	Uplink	***	OK	
2024-11-09 20:26:58.698	IZgw89mbkak3w90civ0w7zZ	Uplink	***	OK	

- Um die **JSON-Nutzlast** einer Nachricht anzuzeigen, klicken Sie auf die **drei Punkte (...)** in der Spalte „Nachricht“ der gewünschten Nachricht.

Message



```
"correlation_ids": [ "gs:uplink:01JH0VN85/13X4Z5/12VZMUM1C" ],
"received_at": "2024-12-13T20:34:14.007746448Z",
"uplink_message": {
  "session_key_id": "AZ0+3hLhoLTaPhQP6ozoZA==",
  "f_port": 2,
  "f_cnt": 40,
  "frm_payload": "CTAMzBED+wkL",
  "decoded_payload": {
    "BatV": 2.352,
    "PH": 6.51,
    "dissolved_oxygen": 10.19,
    "i_flag": 0,
    "temp_DS18B20": "327.60"
  },
  "rx_metadata": [ {
    "gateway_ids": {
      "gateway_id": "11[ ]8",
      "eui": "A840[ ]1866"
    },
    "time": "2024-12-13T20:34:13.685230Z",
    "timestamp": 3668838876,
    "rssi": -102,
    "channel_rssi": -102,
    "snr": 6.5,
    "uplink_token": "ChUKEWoHMTzLTg20BIIqEBBG35eGGYQ3J041Q0aDAJFtPK68hD71tX8AiDghtq+4784",
    "channel_index": 5,
    "received_at": "2024-12-13T20:34:13.683155055Z"
  }, {
    "gateway_ids": {
      "gateway_id": "eui-b8ea26f[ ]",
      "eui": "B8EA2[ ]D28"
    },
    "time": "2024-12-13T20:34:13.679036Z",
    "timestamp": 1997397654,
    "rssi": -113,
    "channel_rssi": -113,
    "snr": -1,
    "frequency_offset": "-320",
    "uplink_token": "CiIKIAoUZxVpLWI4ZWEyNmZkZmUyZDVkMjgSCLjqJv3+LV0oEJa9t7gHGgwIxbTyugYQ1fDdggMg8P",
    "channel_index": 5,
    "received_at": "2024-12-13T20:34:13.696469725Z"
  } ],
  "settings": {
    "data_rate": {
```

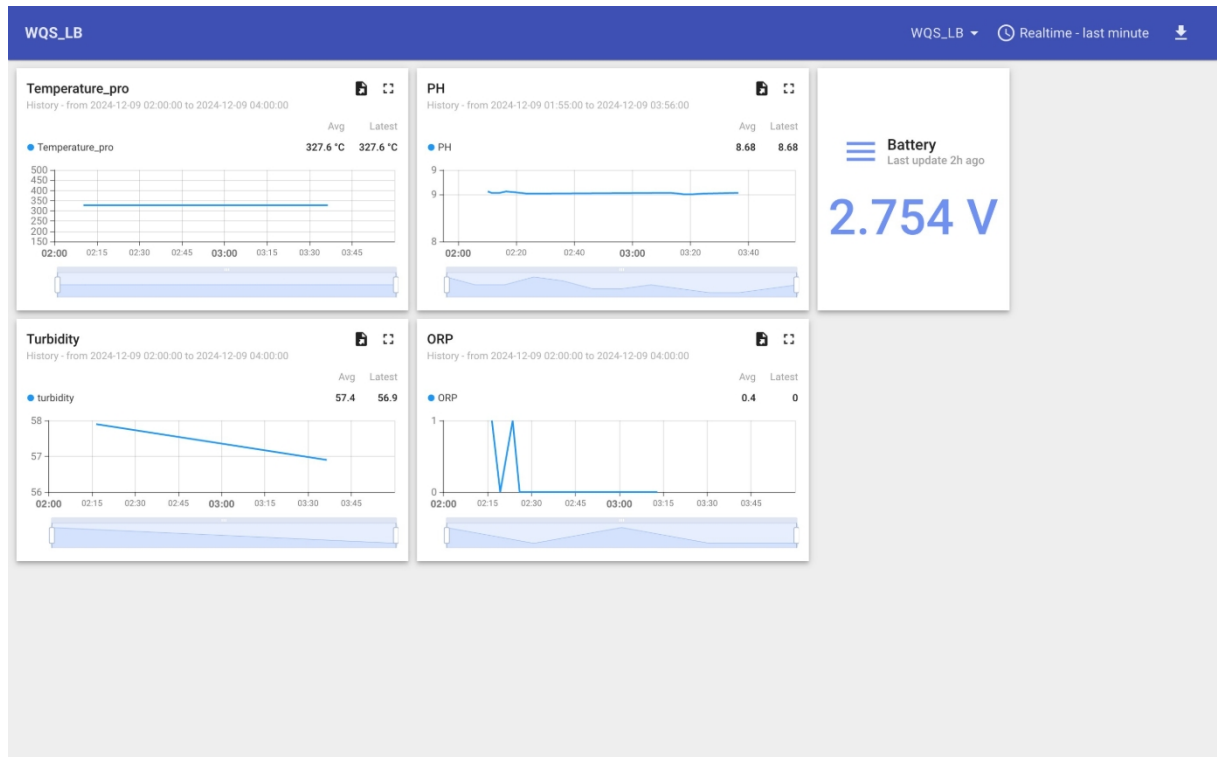
Close

2.3.1.5 Löschen einer Integration

Wenn Sie eine Integration löschen möchten, klicken Sie auf der Seite „Integrationen“ auf die Schaltfläche „Integration **löschen**“.

2.3.1.6 Erstellen eines Dashboards

Die folgende Abbildung zeigt ein mit ThingsEye erstelltes Dashboard zur Anzeige von Sensordaten in Widgets, mit dem Benutzer die Daten analysieren und visualisieren können.



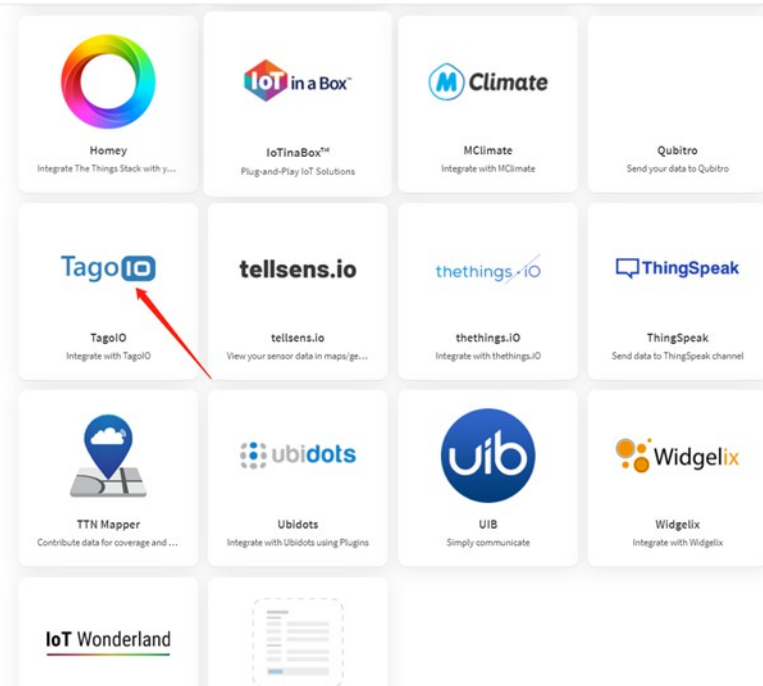
2.3.2 Daten integrieren und auf TagoIO anzeigen

TagoIO ist eine skalierbare IoT-Plattform, mit der sich auf einfache Weise skalierbare IoT-Lösungen erstellen lassen. Die Anwendung „**The Things Stack**“ unterstützt die Integration mit **TagoIO** über **Webhooks**.

- Stellen Sie sicher, dass WQS-LB ordnungsgemäß mit The Things Stack verbunden ist.
- Konfigurieren Sie dann Ihre The Things Stack-Anwendung so, dass Daten an TagoIO weitergeleitet werden, indem Sie eine Integration mit Webhooks hinzufügen.
- Navigieren Sie in der The Things Stack-Konsole zu **Anwendungen** → **<Ihre Anwendung>** → **Integrationen** → **Webhooks** → **+ Webhook hinzufügen**.

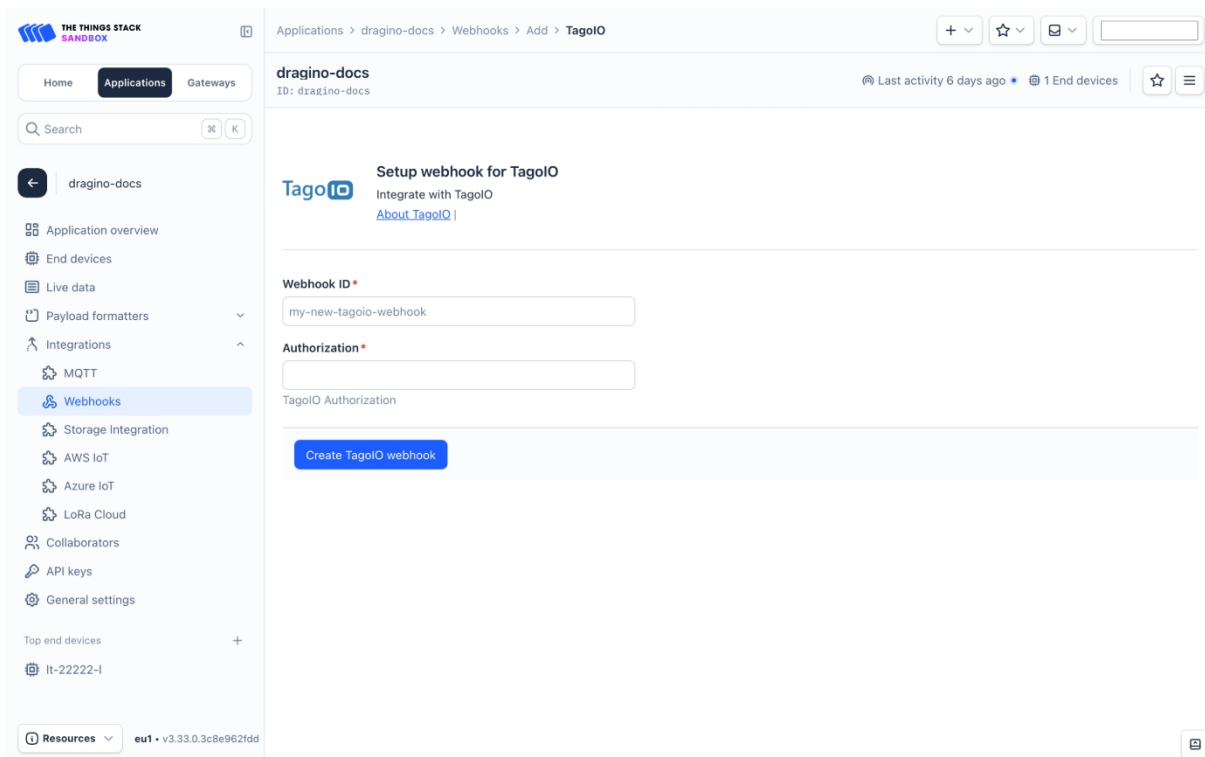
Schritt 1: Stellen Sie sicher, dass Ihr Gerät programmiert und ordnungsgemäß mit dem LoRaWAN-Netzwerk verbunden ist.

Schritt 2: Konfigurieren Sie Ihre Anwendung für die Weiterleitung von Daten an Datacake. Dazu müssen Sie eine Integration hinzufügen. Gehen Sie zu TTN V3 Console --> Applications --> Integrations --> Add Integrations.

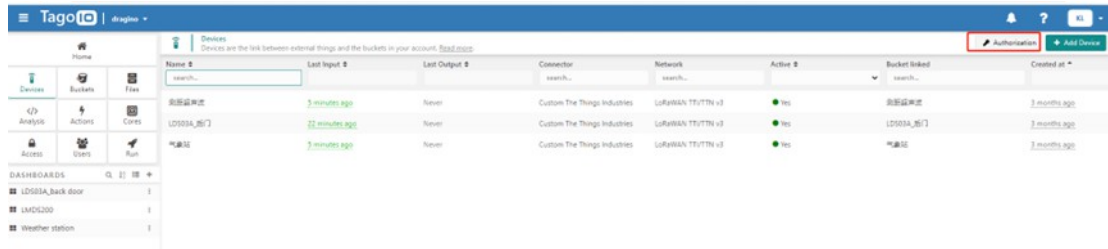


Auf der Seite „Webhook für TagoIO einrichten“:

- **Webhook-ID** – Geben Sie einen Namen ein, um Ihren Webhook zu identifizieren.
- **Autorisierung:** Fügen Sie den aus TagoIO kopierten Autorisierungscode ein.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche „**TagoIO-Webhook erstellen**“.



Autorisierung:



Fügen Sie in der TagoIO-Konsole (<https://admin.tago.io/>) WQS-LB hinzu:



3. Konfigurieren Sie WQS-LB mithilfe von AT-Befehlen oder LoRaWAN-Downlinks

Sie können den WQS-LB mithilfe von AT-Befehlen oder LoRaWAN-Downlinks konfigurieren.

- AT-Befehle: Siehe [FAQ](#).
- LoRaWAN-Downlink-Anweisungen für verschiedene Plattformen: [Hinweis zur Verwendung für Server](#) (IoT LoRaWAN Server)

Es gibt zwei Arten von Befehlen zum Konfigurieren des WQS-LB:

1. Allgemeine Befehle – Diese sind für alle Dragino-Geräte, die den DLWS-005 LoRaWAN Stack unterstützen (**Hinweis****), identisch. Diese Befehle finden Sie im Wiki: [End Device Downlink Command](#).

Diese Befehle werden zur Konfiguration verwendet:

- Allgemeine Systemeinstellungen, wie z. B. das Uplink-Intervall.
- LoRaWAN-Protokoll und funktechnische Einstellungen.

Hinweis: Wenn Sie nicht über die Firmware-Version 1.8.0 verfügen, lesen Sie bitte das frühere Benutzerhandbuch.

2. Speziell für das WQS-LB entwickelte Befehle

Diese Befehle gelten nur für den WQS-LB, wie unten gezeigt:

3.1 Sendeintervallzeit festlegen

Funktion: Legen Sie das Uplink-Intervall fest.

AT-Befehl:

Befehlsparameter	AT+TDC
Antwort abrufen	Zeit: Uplink-Intervall in Millisekunden AT+TDC=? Zeit in Millisekunden
Beispiel für	OK
Antwort einstellen	AT+TDC=<Zeit> OK AT+TDC=60000 Uplink-Intervall auf 60 Sekunden einstellen

Downlink-Befehl:

Präfix	0x01
Parameter	Zeit: Uplink-Intervall in Sekunden, 3 Bytes in Hexadezimal.
Nutzlast	<preftx><time>
Beispiel	0100003C Uplink-Intervall auf 60 Sekunden einstellen

3.2 Interrupt-Modus einstellen

Funktion: Interrupt-Modus einstellen.

AT-Befehl:

Befehlsparameter	AT+INTMOD
Antwort abrufen	interrupt_mode : 0 : Interrupt deaktivieren 1 : Auslösen durch steigende und fallende Flanke 2 : Auslösen durch fallende Flanke 3 : Auslösen durch steigende Flanke AT+INTMOD=? Interrupt-Modus OK
Befehlsparameter	AT+INTMOD=<Interruptmodus> OK AT+INTMOD=2 Interrupt-Modus auf „Auslösung durch fallende Flanke“ einstellen

3.3 Stromausgangsdauer einstellen

Funktion: Dauer der Leistungsabgabe einstellen

AT-Befehl:

Befehlsparameter	AT+5VT
Antwort abrufen	Zeit: Dauer der Leistungsabgabe in Millisekunden AT+5VT=? Zeit OK

Ein	AT+5VT=<Zeit>
Beispielant	OK AT+5VT=1000
wort	Schließt nach einer Verzögerung von 1000 Millisekunden

Downlink-Befehl:

Präfix	0x07
Parameter	Zeit: Dauer der Leistungsabgabe in Sekunden, 2 Bytes in Hexadezimal
Nutzlast	<preftx><time>
Beispiel	070000
	Auf 0 setzen
	0701F4
	Auf 500 Sekunden gesetzt

3.4 Befehle zur Sensorkalibrierung

Spezifische Bedienungsschritte

1. Legen Sie den Sensor in die entsprechende Kalibrierungsflüssigkeit.
2. Starten Sie das Gerät neu.
3. Senden Sie die Kalibrierungsanweisungen.
4. Empfangen Sie das Byte, das der Rückgabe entspricht.
5. „Received OK“ bedeutet, dass die Kalibrierung erfolgreich war.

Befehlsbeispiel	Funktion	Antwort
AT+CALPH=xx	Parameter 4 6 9	4:10 06 00 22 07 24 28 aa
	Downlink: 0xFB XX	6:10 06 00 21 07 4e 58 85
		9:10 06 00 20 08 bc 8d 30
AT+CALORP=xx	Parameter 86 256 Downlink: 0xFC XX XX	86:13 06 00 24 07 dc c9 1a
		256:13 06 00 25 07 37 d8 95
AT+CALEC=xx	Parameter 1 10 Downlink:0xFD XX	1:12 01 00 26 00 02 A2 A0
		10:11 10 00 26 00 02 A2 93
AT+CALNTU=xx	Parameter 0 2 4 6 8 10	0:15 06 00 5E 00 01 2A CC
	Downlink: 0xFE XX	2:15 06 00 5E 00 02 6A CD
		4:15 06 00 5E 00 03 AB 0D
		6:15 06 00 5E 00 04 EA CF
		8:15 06 00 5E 00 05 2B 0F
		10:15 06 00 5E 00 06 6B 0E

4. Wasserqualitätssensoren

4.1 pH-Sensor

Der PH01 ist ein Gerät zur Messung des pH-Werts (Wasserstoffionenkonzentrationsindex), der den Säuregrad oder die Alkalität einer Lösung angibt. Er verfügt über ein integriertes Design, wodurch er leichter, einfacher aufgebaut und bequemer zu bedienen ist.

Verwendung. Das Gerät verfügt über die Schutzart IP68 (wasserdicht). Die Referenzelektrode verwendet eine doppelte Salzbrücke, die eine verbesserte Beständigkeit gegen Verschmutzung bietet. Dieses Produkt eignet sich ideal für Anwendungen in industriellen Abwässern, häuslichen Abwässern, in der Landwirtschaft, Aquakultur und anderen Umgebungen mit nicht korrosiven schwachen Säuren und schwachen Laugen.

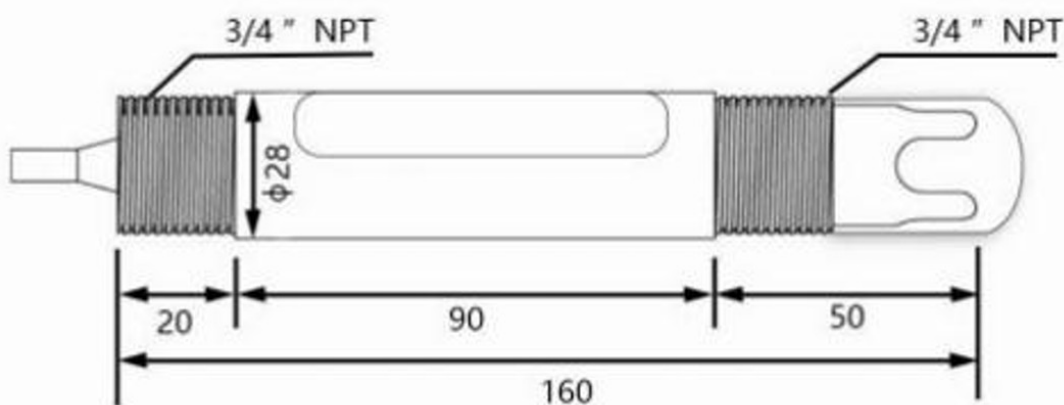
4.1.1 Merkmale

- pH-Messbereich: 0–14 pH, mit einer Auflösung von 0,01 pH.
- Einteiliges Design mit einer leichten, einfachen Struktur, die die Verwendung erleichtert.
- Die Referenzelektrode verfügt über eine doppelte Salzbrücke, die eine höhere Verschmutzungsresistenz und eine Wasserdichtigkeit gemäß IP68 bietet.
- Das Gerät verwendet eine Weitspannungsversorgung von 7 V bis 30 V Gleichstrom.

4.1.2 Technische Daten

- **Stromversorgung:** 7–30 V Gleichstrom
- **Leistungsaufnahme:** $\leq 0,5$ W
- **Kommunikationsschnittstelle:** RS485, Standard-MODBUS-RTU-Protokoll; Kommunikationsbaudrate: Standard 9600
- **pH-Messbereich:** 0–14,00 pH; Auflösung: 0,01 pH
- **pH-Messfehler:** $\pm 0,15$ pH
- **Wiederholbarkeitsfehler:** $\pm 0,02$ pH
- **Arbeitsumgebung:**
 - Umgebungstemperatur: 0–60 °C
 - Relative Luftfeuchtigkeit: <85 % RH (bezieht sich speziell auf den Kabelstecker und die Kabelbuchse)
- **Wasserdichtigkeit:** IP68
- **Druckfestigkeit:** 0,6 MPa

4.1.3 Abmessungen



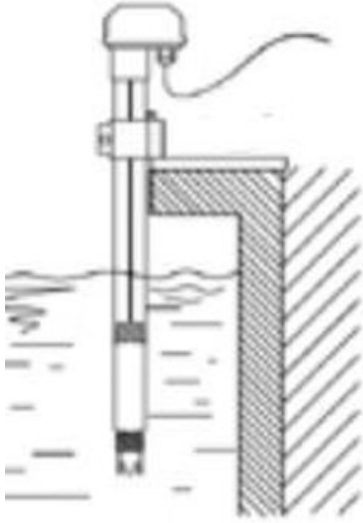
4.1.4 Installation

Schalten Sie das Gerät nicht ein, während Sie die Kabel anschließen. Überprüfen Sie die Verkabelung vor dem Einschalten noch einmal sorgfältig.

Nachfolgend finden Sie Installationsdiagramme zu Ihrer Information (siehe Unterwasserinstallation und Rohrleitungsinstallation):

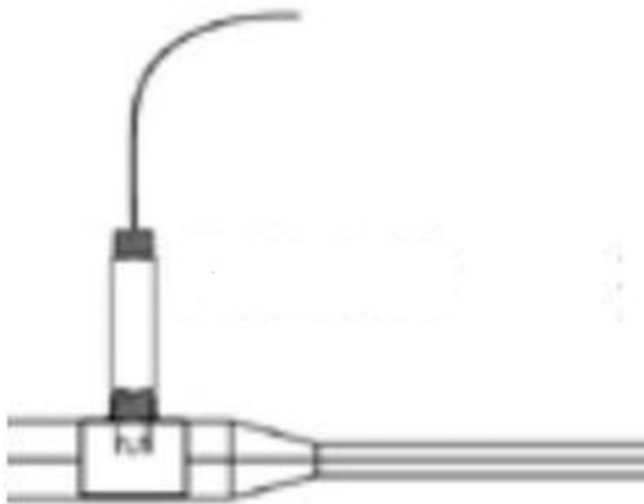
Unterwasserinstallation:

Das Anschlusskabel des Geräts wird durch das wasserdichte Rohr geführt, und das 3/4-Zoll-Gewinde an der Oberseite des Geräts wird mit Gewindedichtband mit dem 3/4-Zoll-Gewinde des wasserdichten Rohrs verbunden. Stellen Sie sicher, dass die Oberseite des Geräts und das Kabel des Geräts nicht mit Wasser in Berührung kommen.



Rohrleitungsinstallation:

Verbinden Sie das Gerät über das 3/4-Zoll-Gewinde mit der Rohrleitung.



Probenahme:

Entnehmen Sie repräsentative Wasserproben gemäß den Probenahmeanforderungen. Wenn die Entnahme von Proben nicht möglich ist, können Sie auch die Elektrode in die zu untersuchende Lösung eintauchen und die Ausgangsdaten ablesen. Entfernen Sie die Elektrode nach einiger Zeit und reinigen Sie sie.

Messen Sie den pH-Wert der Wasserprobe:

Spülen Sie die Elektrode zunächst mit destilliertem Wasser und anschließend mit der Wasserprobe ab. Tauchen Sie die Elektrode in die Probe ein, schütteln Sie den Messbecher vorsichtig oder rühren Sie um, um die Stabilisierung der Elektrode zu beschleunigen. Lassen Sie sie stehen und notieren Sie den pH-Wert, sobald sich der Messwert stabilisiert hat.

4.1.5 Wartung

- **Allgemeine Wartung:**

Das Gerät erfordert in der Regel keine tägliche Wartung. Sollte jedoch ein offensichtlicher Fehler auftreten, versuchen Sie bitte nicht, das Gerät selbst zu öffnen oder zu reparieren. Kontaktieren Sie uns so schnell wie möglich!

- **Einweichlösung:**

In der Schutzflasche am vorderen Ende der Elektrode befindet sich eine angemessene Menge an Einweichlösung. Der Elektrodenkopf wird darin eingeweicht, um die Glaskugel und die Flüssigkeitsverbindung funktionsfähig zu halten.

Lösen Sie vor der Messung den Flaschenverschluss, ziehen Sie die Elektrode heraus und spülen Sie sie vor Gebrauch mit reinem Wasser ab.

- **Vorbereitung der Elektroden-Einweichlösung:**

- Nehmen Sie eine Packung Puffer mit einem pH-Wert von 4,00, lösen Sie diese in 250 ml reinem Wasser auf und legen Sie sie in eine 3M-Kaliumchloridlösung ein.
- Zur Herstellung der Lösung: Lösen Sie 25 Gramm Kaliumchlorid in analytischer Qualität in 100 ml reinem Wasser auf.

- **Handhabung der Elektrode:**

Die Glaskugel am vorderen Ende der Elektrode darf nicht mit harten Gegenständen in Berührung kommen. Beschädigungen oder Kratzer machen die Elektrode unwirksam.

- **Vor der Messung:**

Entfernen Sie alle Luftblasen aus dem Glaskolben der Elektrode, da diese die Messung beeinträchtigen.

Während der Messung sollte die Elektrode in der Probenlösung gerührt werden und anschließend ruhen, um die Reaktion zu beschleunigen.

- **Reinigung:**

Die Elektrode sollte vor und nach jeder Messung mit entionisiertem Wasser gereinigt werden, um die Genauigkeit zu gewährleisten.

- **Passivierung der pH-Elektrode:**

Nach längerem Gebrauch kann die pH-Elektrode passiviert werden, was sich durch eine verminderte Empfindlichkeit, eine langsame Reaktion und ungenaue Messwerte äußert.

- In diesem Fall tauchen Sie die Kugel am unteren Ende der Elektrode 24 Stunden lang in 0,1 M verdünnte Salzsäure (Zubereitung von 0,1 M verdünnter Salzsäure: 9 ml Salzsäure mit destilliertem Wasser auf 1000 ml verdünnen) und anschließend 24 Stunden lang in 3,3 M Kaliumchloridlösung.
- Wenn die Elektrode stark passiviert ist und das Eintauchen in 0,1 M Salzsäure keine Wirkung zeigt, kann die pH-Elektrodenkugel 3–5 Sekunden lang in 4 %iger HF (Flusssäure) eingeweicht, mit reinem Wasser gewaschen und anschließend 24 Stunden lang in 3,3 M Kaliumchloridlösung eingeweicht werden, um ihre Leistungsfähigkeit wiederherzustellen.

- **Verunreinigungen und Verstopfungen:**

Eine Verunreinigung der Glaskugel oder eine Verstopfung der Flüssigkeitsverbindung kann ebenfalls zu einer Passivierung der Elektrode führen. Reinigen Sie in diesem Fall die Elektrode mit einer geeigneten Lösung, die auf die Art der Verunreinigung abgestimmt ist.

- **Kalibrierung:**

Das Gerät sollte vor jedem Gebrauch kalibriert werden.

Bei langfristiger Verwendung wird eine Kalibrierung alle 3 Monate empfohlen. Die Kalibrierungshäufigkeit sollte je nach Anwendungsbedingungen (z. B. Verschmutzungsgrad, Ablagerung chemischer Substanzen) angepasst werden.

- **Elektrodenaustausch:**

Ersetzen Sie die Elektroden nach längerem Gebrauch rechtzeitig.

4.1.6 Kalibrierung

Dieses Gerät verwendet eine Dreipunktkalibrierung, für die drei bekannte pH-Standardlösungen vorbereitet werden müssen. Die Schritte sind wie folgt:

1. Waschen Sie die Elektrode mit destilliertem Wasser und legen Sie sie in die 9,18-Standardpufferlösung. Sobald sich die Daten stabilisiert haben, geben Sie den folgenden Kalibrierungsbefehl ein, um die 9,18-Kalibrierung abzuschließen:
AT+CALPH=9
Downlink: 0xFB 09
2. Waschen Sie die Elektrode mit destilliertem Wasser und legen Sie sie in die 6,86-Standardpufferlösung. Sobald sich die Daten stabilisiert haben, geben Sie den folgenden Kalibrierungsbefehl ein, um die 6,86-Kalibrierung abzuschließen:
AT+CALPH=6
Downlink: 0xFB 06
3. Waschen Sie die Elektrode mit destilliertem Wasser und legen Sie sie in die 4,01-Standardpufferlösung. Sobald sich die Daten stabilisiert haben, geben Sie den folgenden Kalibrierungsbefehl ein, um die 4,00-Kalibrierung abzuschließen:
AT+CALPH=4
Downlink: 0xFB 04

4.2 EC-Sensor

EC K1/K10 ist ein Gerät zur Messung der Leitfähigkeit von Lösungen. Es verfügt über ein integriertes Design, wodurch es leichter, einfacher in der Struktur und bequemer in der Anwendung ist.

Die Wasserdichtigkeit entspricht der Schutzklasse IP68, sodass es für die kontinuierliche Überwachung der Leitfähigkeit von wässrigen Lösungen eingesetzt werden kann, beispielsweise in den Bereichen Wasserqualität, Aquakultur, Abwasserbehandlung, Umweltschutz, Pharmazeutika, Lebensmittel und Leitungswasser.

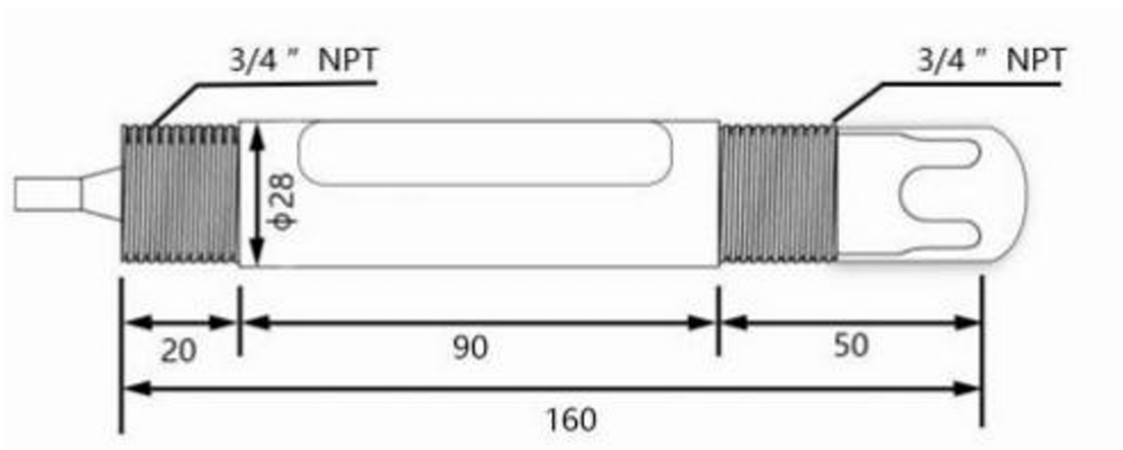
4.2.1 Merkmale

- Leitfähigkeitsmessbereich: 0–2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$; 10–20000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.
- Integriertes Design mit einer leichten und einfachen Struktur, einfach zu bedienen.
- Wasserdichtigkeit: IP68.
- Salzgehalt- und TDS-Umrechnungsfunktion.
- RS485-Kommunikationsschnittstelle: Modbus-RTU-Protokoll, einfach an einen Computer anzuschließen für Überwachung und Kommunikation.
- Die Modbus-Kommunikationsadresse kann eingestellt und die Baudrate geändert werden.
- Breitbandige Spannungsversorgung: DC 7–30 V werden unterstützt.

4.2.2 Technische Daten

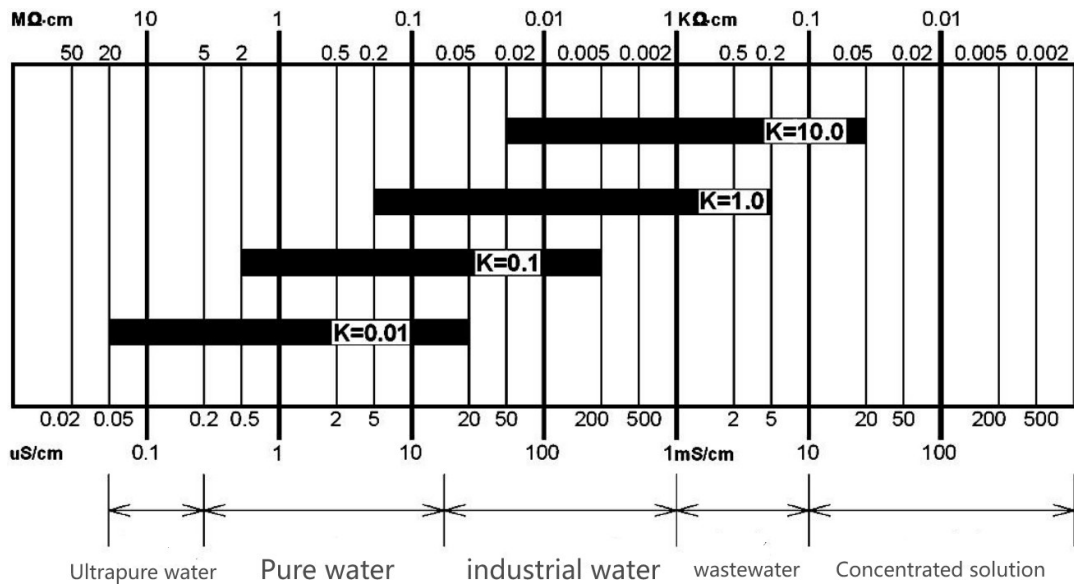
- Stromversorgung: DC 7–30 V
- Leistungsaufnahme: $\leq 0,5 \text{ W}$
- Kommunikationsschnittstelle: RS485; Standard-MODBUS-RTU-Protokoll; Kommunikationsbaudrate: standardmäßig 9600
- Leitfähigkeitsmessbereich:
 - K=1: 0–2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$; Auflösung: 1 $\mu\text{S}/\text{cm}$
 - K=10: 10–20000 $\mu\text{S}/\text{cm}$; Auflösung: 10 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Leitfähigkeitsmessfehler: $\pm 1 \%$ FS
- **Arbeitsumgebung:**
 - Umgebungstemperatur: 0–60 °C
 - Relative Luftfeuchtigkeit: $<85 \%$ RH (bezieht sich speziell auf das Kabel mit Stecker und Buchse)
- Wasserdichtigkeit: IP68
- Druckfestigkeit: 0,6 MPa

4.2.3 Abmessungen



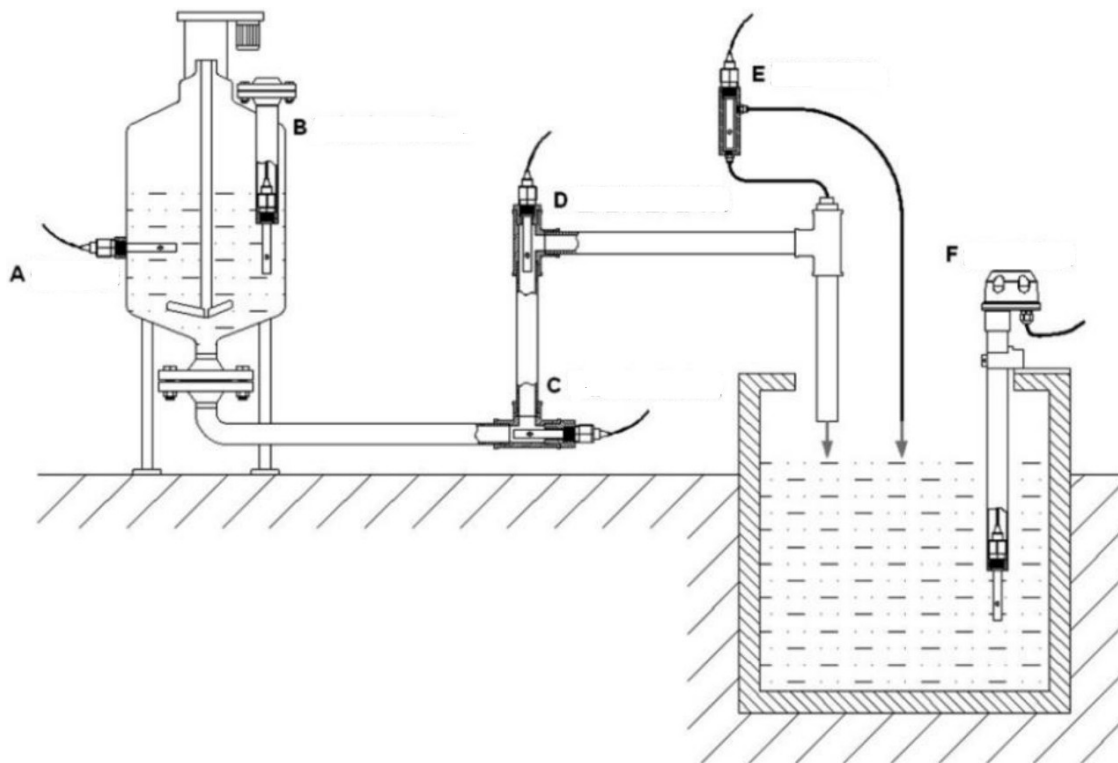
4.2.4 Installation

Auswahl der passenden Elektrodenkonstante:



Arten der Elektrodeninstallation

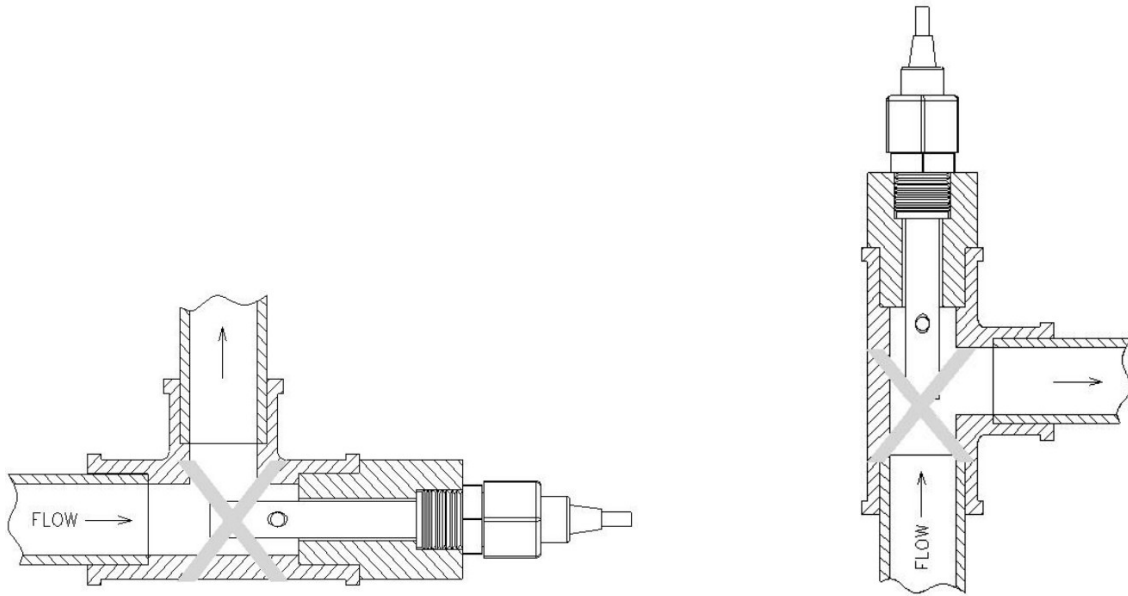
- A: Seitenwandmontage
- B: Installation am oberen Flansch
- C: Installation in Rohrleitungsbogen
- D: Weitere Rohrleitungsbogen-Installation
- E: Durchflussmontage
- F: Unterwasserinstallation



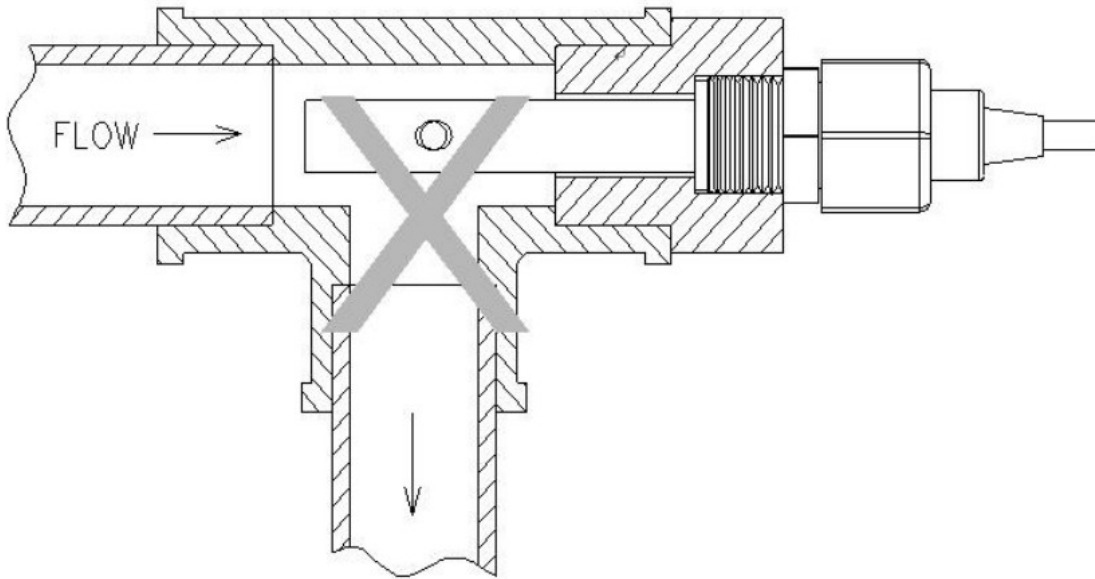
Einige gängige Installationsmethoden für Elektroden

Bei der Installation des Sensors vor Ort sollten Sie sich strikt an die richtige Installationsmethode halten, die in der folgenden Abbildung dargestellt ist. Falsche Installationsmethoden können zu Datenabweichungen führen.

A. Einige häufige falsche Installationsmethoden:

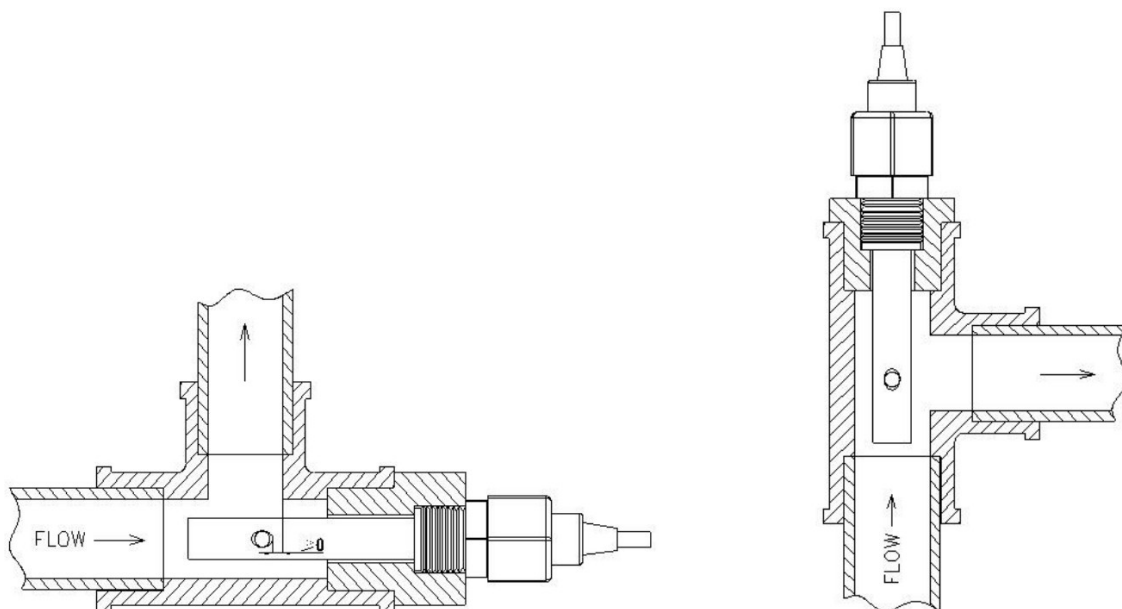


Fehlerursache: Die Elektrodenverbindung ist zu lang und der Verlängerungsabschnitt zu kurz. Dadurch bildet sich im Sensor ein toter Hohlraum, was zu Messfehlern führt.



Fehlerursache: Messfehler oder Instabilität können auftreten, wenn der Wasserfluss das Rohr nicht vollständig füllen kann oder sich in großen Höhen Luft ansammelt.

B. Korrekte Installationsmethode



4.2.5 Wartung

- Das Gerät selbst erfordert in der Regel keine tägliche Wartung. Wenn ein offensichtlicher Fehler auftritt, versuchen Sie bitte nicht, das Gerät selbst zu öffnen oder zu reparieren, sondern kontaktieren Sie uns so schnell wie möglich.
- Wenn die Elektrode über einen längeren Zeitraum nicht verwendet wird, kann sie in der Regel an einem trockenen Ort aufbewahrt werden. Vor der Verwendung muss sie jedoch mehrere Stunden lang in destilliertem Wasser eingelegt (oder aufbewahrt) werden, um die Elektrode zu aktivieren. Häufig verwendete Elektroden können in destilliertem Wasser aufbewahrt werden.
- **Reinigung von Leitfähigkeitselektroden:** Organische Verschmutzungen auf der Elektrode können mit warmem Wasser und Reinigungsmittel oder Alkohol gereinigt werden. Kalzium- und Magnesiumablagerungen lassen sich am besten mit 10 %iger Zitronensäure entfernen. Die Elektrodenplatte oder der Elektrodenpol sollten nur mit chemischen Mitteln oder durch Schütteln in Wasser gereinigt werden. Durch Abwischen der Elektrodenplatte wird die Beschichtung (Platinsschwarz) auf der Elektrodenoberfläche beschädigt.
- Das Gerät sollte vor jedem Gebrauch kalibriert werden. Bei langfristiger Nutzung wird empfohlen, es alle 3 Monate zu kalibrieren. Die Kalibrierungshäufigkeit sollte entsprechend den unterschiedlichen Anwendungsbedingungen (z. B. Verschmutzungsgrad der Anwendung, Ablagerung chemischer Substanzen usw.) angepasst werden.

4.2.6 Kalibrierung

Dieses Gerät verwendet eine Einpunktkalibrierung, und Sie müssen eine bekannte E-Standardlösung vorbereiten. Wenn der Bereich $K=1$ (1–2000) ist, verwenden Sie eine 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ -Standardlösung. Wenn der Bereich $K=10$ (10–20000) ist, verwenden Sie eine 12,88 mS/cm -Standardlösung.

Die Schritte sind wie folgt:

1. Legen Sie die Elektrode zur Reinigung in destilliertes Wasser. Verwenden Sie für den Bereich 1–2000 die Standardlösung 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Nachdem sich die Daten stabilisiert haben, geben Sie den folgenden Kalibrierungsbefehl ein:
AT+CALEC=1
Downlink: **0xFD 01**
2. Legen Sie die Elektrode zur Reinigung in destilliertes Wasser. Verwenden Sie bei einem Bereich von 10–20000 die 12,88 mS/cm -Standardlösung. Geben Sie nach Stabilisierung der Daten den folgenden Kalibrierungsbefehl ein:
AT+CALEC=10
Downlink: **0xFD 10**

4.3 ORP-Sensor

Der ORP01 ist ein Gerät zur Messung des Redoxpotentials einer Lösung. Er verfügt über eine hochreine Platin-ORP-Verbindelektrode mit hoher Beständigkeit gegen Säuren und Laugen, ausgezeichneter Antioxidationskapazität, hoher Messgenauigkeit, schneller Reaktion und guter Stabilität.

Die Elektrode gleicht Temperaturunterschiede automatisch aus und eignet sich daher für die Online-Überwachung des Redoxpotentials in cyanid- und chromhaltigen Abwässern.

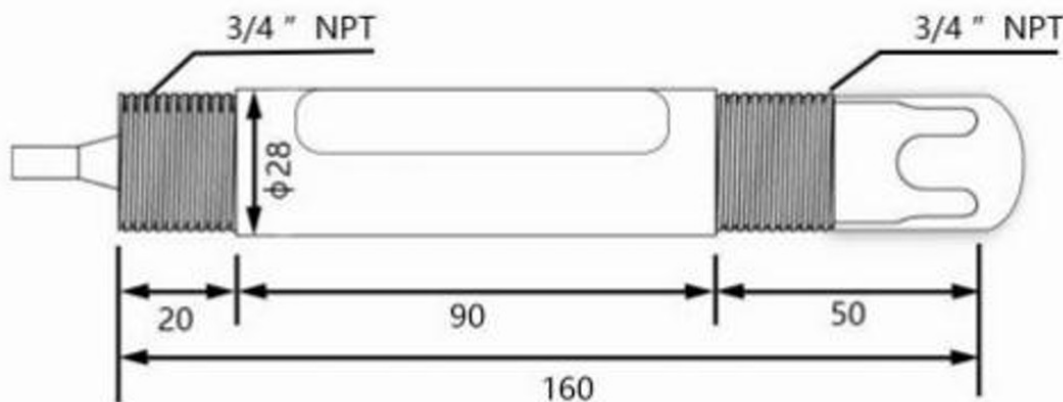
4.3.1 Merkmale

- **ORP-Messbereich:** -1999 bis 1999 mV, Auflösung: 1 mV.
- **Anwendbare Elektrodentemperatur:** 0~80 °C.
- **Elektrodenmaterial:** Hergestellt aus hochreinem Platin, bietet eine hohe Beständigkeit gegen Säuren und Laugen, eine ausgezeichnete Antioxidationskapazität, eine hohe Messgenauigkeit, eine schnelle Reaktion und eine gute Stabilität.
- **RS485-Kommunikationsschnittstelle:** Das ModBus-RTU-Kommunikationsprotokoll ermöglicht eine einfache Verbindung mit einem Computer zur Überwachung und Kommunikation.
- **ModBus-Funktionen:** Die Kommunikationsadresse ist konfigurierbar und die Baudrate kann geändert werden.
- **Stromversorgung:** Funktioniert mit einem breiten Spannungsbereich von 7 bis 30 V Gleichstrom.

4.3.2 Technische Daten

- **Messbereich:** -1999 bis 1999 mV
- **Auflösung:** 1 mV
- **Ausgangssignal:** RS485
- **Messfehler:** ± 3 mV
- **Stabilität:** ≤ 2 mV/24 Stunden
- **Arbeitsumgebung:**
 - Umgebungstemperatur: 0~60 °C
 - Relative Luftfeuchtigkeit: < 85 % RH (bezieht sich speziell auf das Kabel mit Stecker und Buchse)
- **Wasserdichtigkeit:** IP68
- **Druckfestigkeit:** 0,6 MPa

4.3.3 Abmessungen



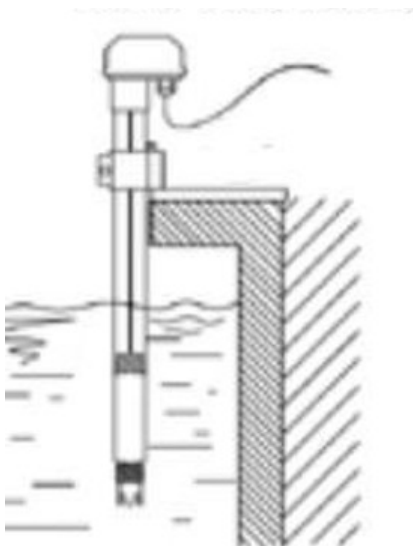
4.3.4 Installationshinweis

Schalten Sie das Gerät nicht ein, während Sie die Kabel anschließen. Überprüfen Sie die Verkabelung vor dem Einschalten noch einmal sorgfältig.

Die Installationsdiagramme sind unten zu Ihrer Information aufgeführt (siehe Unterwasserinstallation und Rohrleitungsinstallation):

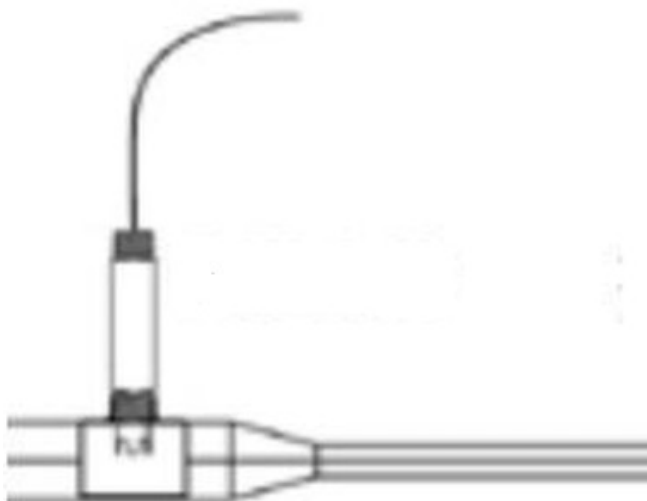
[Unterwasserinstallation:](#)

Das Anschlusskabel des Geräts wird durch ein wasserdichtes Rohr geführt, und das 3/4-Zoll-Gewinde an der Oberseite des Geräts wird mit Klebeband mit dem 3/4-Zoll-Gewinde des wasserdichten Rohrs verbunden. Stellen Sie sicher, dass sowohl die Oberseite des Geräts als auch das Anschlusskabel trocken bleiben und nicht unter Wasser stehen.



Installation in Rohrleitungen:

Verbinden Sie das Gerät über das 3/4-Zoll-Gewinde mit der Rohrleitung.



4.3.5 Wartung

- Das Gerät selbst erfordert in der Regel keine tägliche Wartung. Bei einem schwerwiegenden Defekt versuchen Sie bitte nicht, das Gerät selbst zu öffnen oder zu reparieren. Bitte kontaktieren Sie uns so schnell wie möglich.
- ORP-Elektroden müssen in der Regel nicht kalibriert werden und können direkt verwendet werden. Wenn jedoch Bedenken hinsichtlich der Qualität der Elektrode oder der Testergebnisse bestehen, kann das Elektrodenpotenzial mit einer ORP-Standardlösung überprüft werden. So lässt sich feststellen, ob die Elektrode die Messanforderungen erfüllt. Falls erforderlich, kalibrieren Sie die Elektrode neu oder ersetzen Sie sie. Die Häufigkeit der Kalibrierung oder Überprüfung der Elektrode hängt von den Anwendungsbedingungen ab, wie z. B. dem Verschmutzungsgrad oder der Ablagerung chemischer Substanzen.

- Die Schutzflasche am vorderen Ende der Elektrode enthält eine geeignete Einweichlösung, um die Aktivierung der Platinfole und der Flüssigkeitsverbindung sicherzustellen. Lösen Sie vor der Messung den Flaschenverschluss, nehmen Sie die Elektrode heraus und spülen Sie sie mit reinem Wasser ab.
- **Herstellung der Elektroden-Tauchlösung:** Lösen Sie 25 Gramm Kaliumchlorid in analytischer Qualität in 100 ml reinem Wasser auf, um eine 3,3 M Kaliumchloridlösung herzustellen.
- Stellen Sie vor der Messung sicher, dass sich keine Luftblasen im Glaskolben der Elektrode befinden, da diese die Messungen beeinträchtigen können. Schütteln Sie eventuelle Blasen ab, rühren Sie die Elektrode in der zu messenden Lösung um und lassen Sie sie dann ruhen, um die Reaktion zu beschleunigen.
- Reinigen Sie die Elektrode vor und nach jeder Messung mit entionisiertem Wasser, um die Genauigkeit zu gewährleisten.
- Nach längerem Gebrauch kann die ORP-Elektrode passiviert werden, was zu einer verminderten Empfindlichkeit, einer langsameren Reaktion oder ungenauen Messwerten führen kann. Um die Leistung wiederherzustellen, legen Sie die Platinplatte am Boden der Elektrode 24 Stunden lang in 0,1 M verdünnte Salzsäure ein (zubereiten durch Verdünnen von 9 ml Salzsäure mit destilliertem Wasser auf 1000 ml). Weichen Sie die Elektrode anschließend weitere 24 Stunden in einer 3,3 M Kaliumchloridlösung ein.
- Eine Verunreinigung oder Verstopfung der Flüssigkeitsverbindung kann ebenfalls zu einer Passivierung führen. Reinigen Sie die Elektrode mit einer geeigneten Lösung, die auf die Art der Verunreinigung abgestimmt ist. Wenn die Platinoberfläche stark mit einem Oxidfilm verunreinigt ist, tragen Sie Zahnpasta auf die Oberfläche auf und reiben Sie sie vorsichtig ab, um ihren Glanz wiederherzustellen.
- Kalibrieren Sie das Gerät vor jedem Gebrauch. Bei langfristiger Nutzung wird eine Kalibrierung alle drei Monate empfohlen, wobei die Häufigkeit je nach Anwendungsbedingungen (z. B. Verschmutzungsgrad oder chemische Ablagerungen) angepasst werden sollte. Ersetzen Sie alternde Elektroden umgehend.

4.3.6 Kalibrierung

Das OPR01 verwendet eine Zweipunktkalibrierung. Zur Durchführung der Kalibrierung benötigen Sie zwei bekannte ORP-Standardlösungen.

Reinigen Sie die Elektrode mit destilliertem Wasser. Legen Sie sie in einen 86-mV-Standardpuffer, warten Sie, bis sich die Daten stabilisiert haben, und geben Sie dann den folgenden Kalibrierungsbefehl ein, um die 86-mV-Punktkalibrierung abzuschließen:

AT+CALORP=86

Downlink: 0xFC 00 56

Reinigen Sie die Elektrode erneut mit destilliertem Wasser. Legen Sie sie in einen 256-mV-Standardpuffer, warten Sie, bis sich die Daten stabilisiert haben, und geben Sie dann den folgenden Kalibrierungsbefehl ein, um die 256-mV-Punktkalibrierung abzuschließen:

AT+CALORP=256

Downlink: 0xFC 01 00

4.4 Sensor für gelösten Sauerstoff

Der Fluoreszenz-Sensor für gelösten Sauerstoff ist ein neu entwickelter digitaler Online-Sensor, der importierte Komponenten, fortschrittliche Produktionstechnologie und Oberflächenmontagetechnologie nutzt.

Er verfügt über die Schutzart IP68 und sein Kabel ist seewasserbeständig. Der Sensor kann ohne Schutzrohr direkt in Wasser getaucht werden und gewährleistet langfristige Stabilität, Zuverlässigkeit und Genauigkeit.

Der Fluoreszenz-Sensor für gelösten Sauerstoff arbeitet nach dem Prinzip der Löschung aktiver Fluoreszenz durch bestimmte Substanzen in der Physik.

Ein blaues Licht, das von einer Leuchtdiode (LED) ausgestrahlt wird, scheint auf das fluoreszierende Material, das sich auf der Innenseite der fluoreszierenden Kappe befindet.

Dieses fluoreszierende Material wird angeregt und sendet rotes Licht aus.

Durch Erfassen der Phasendifferenz zwischen dem roten und dem blauen Licht und Vergleichen mit dem internen Kalibrierungswert wird die Konzentration der Sauerstoffmoleküle berechnet. Der Endwert wird automatisch um Temperatur und Luftdruck kompensiert.

4.4.1 Merkmale

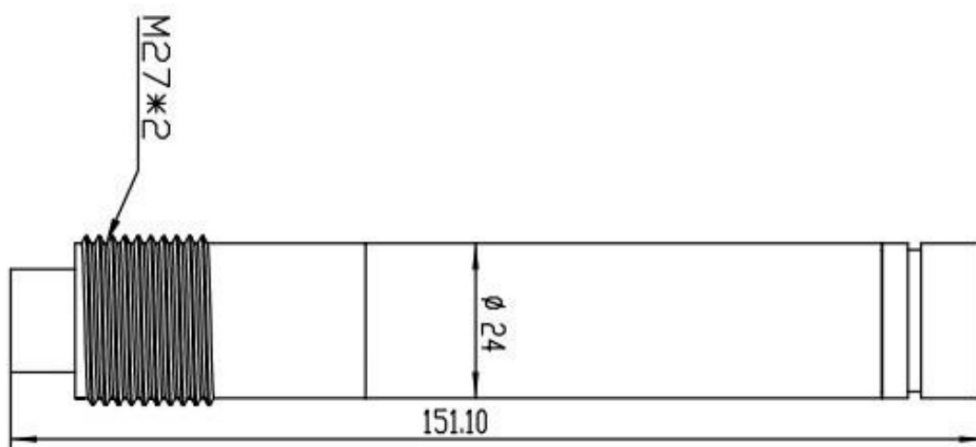
- Kompakte Größe, geringer Stromverbrauch und einfache Transportierbarkeit.

- Erzielt niedrige Kosten, niedrige Preise und hohe Leistung.
- Hohe Integration, lange Lebensdauer und hohe Zuverlässigkeit.
- Unterstützt bis zu vier Isolierungen, widerstandsfähig gegen komplexe Störbedingungen vor Ort, mit einer Wasserdichtigkeit von IP68.
- Die Elektrode verwendet ein hochwertiges, rauscharmes Kabel, wodurch die Signalausgangreichweite mehr als 20 Meter beträgt.

4.4.2 Technische Daten

- **Messbereich:** 0–20 mg/L, 0–50 °C
- **Genauigkeit:** ±3 %, ±0,5 °C
- **Auflösung:** 0,01 mg/l, 0,01 °C
- **Maximaler Betriebsdruck:** 6 bar
- **Ausgangssignal:**
 - **A:** 4–20 mA (Stromschleife)
 - **B:** RS485 (Standard-Modbus-RTU-Protokoll, Standard-Geräteadresse: 01)
- **Versorgungsspannung:** 5–24 V DC
- **Arbeitsumgebung:**
 - Umgebungstemperatur: 0–60 °C
 - Relative Luftfeuchtigkeit: <85 % RH (bezieht sich speziell auf das Kabel mit Stecker und Buchse)
- **Leistungsaufnahme:** ≤0,5 W

4.4.3 Abmessungen



4.4.4 Anweisungen für Gebrauch und Wartung

- **Probenahme:** Entnehmen Sie repräsentative Wasserproben gemäß den Probenahmeanforderungen.
- **Bestimmung des gelösten Sauerstoffs in Wasserproben:**
 - Spülen Sie die Elektrode dreimal mit destilliertem Wasser und anschließend dreimal mit der Wasserprobe.
 - Tauchen Sie die Elektrode in die Probe ein, schütteln Sie den Messbecher vorsichtig oder rühren Sie die Lösung um, um die Stabilisierung der Elektrode zu beschleunigen.
 - Lassen Sie die Probe stehen und notieren Sie den gelösten Sauerstoff, wenn der Messwert stabil ist.
- **Alternative Messmethode:**
 - Wenn die Entnahme von Proben unpraktisch ist, setzen Sie die Elektrode direkt in die zu messende Lösung ein.
 - Warten Sie, bis sich der Messwert stabilisiert hat, notieren Sie die Ausgangsdaten und entfernen Sie die Elektrode nach einer gewissen Zeit.
 - Reinigen Sie die Elektrode anschließend.
- **Pflege nach der Messung:**
 - Spülen Sie die Elektrode nach der Messung der Probe dreimal mit destilliertem Wasser ab.
 - Bewahren Sie die Elektrode aufrecht in der Schutzlösung auf.

Hinweis: Wenn Sie mehrere Proben messen, reinigen Sie die Elektrode vor der nächsten Probe, um Verunreinigungen zu vermeiden und genaue Ergebnisse zu gewährleisten.

Zusätzlicher Tipp: Wenn die Wasserbedingungen komplex sind und präzise Daten erforderlich sind, reinigen Sie die Sensorsonde häufig.

4.4.5 Vorsichtsmaßnahmen

- Um genaue Messungen an der Rohrleitung zu gewährleisten, vermeiden Sie Blasen in den Messzellen, da diese zu Ungenauigkeiten bei den Daten führen können.
- Vergewissern Sie sich, dass die Verpackung unbeschädigt ist und das Produktmodell mit dem ausgewählten Modell übereinstimmt.
- Schließen Sie die Kabel nicht an, während das Gerät eingeschaltet ist. Schalten Sie das Gerät erst ein, nachdem Sie die Verkabelung abgeschlossen und überprüft haben.
- Vermeiden Sie bei der Verwendung des Produkts Änderungen an Komponenten oder Kabeln, die werkseitig verlötet wurden.
- Der Sensor ist ein Präzisionsgerät. Zerlegen Sie ihn nicht und lassen Sie die Sensoroberfläche nicht mit scharfen Gegenständen oder korrosiven Flüssigkeiten in Berührung kommen, um Beschädigungen zu vermeiden.

4.5 Trübungssensor

Der Trübungssensor ist ein neu entwickelter digitaler Online-Sensor, der mit importierten Komponenten, fortschrittlicher Produktionstechnologie und Oberflächenmontagetechnologie hergestellt wurde.

Es verfügt über die Schutzart IP68 und sein Kabel ist seewasserbeständig. Der Sensor kann ohne Schutzrohr direkt in Wasser getaucht werden, wodurch langfristige Stabilität, Zuverlässigkeit und Genauigkeit gewährleistet sind. Die Sensorsonde verwendet ein Streulicht-Trübungsmessverfahren.

Die Trübung in der Wasserprobe bewirkt eine Streuung des Lichts. Der Sensor misst die Intensität des gestreuten Lichts in einer Richtung senkrecht zum einfallenden Licht und vergleicht sie mit dem internen Kalibrierungswert, um die Trübung der Wasserprobe zu berechnen.

Umgebungslichtstörungen werden mithilfe von Infrarotlicht und Filtern eliminiert. Nach der Linearisierungsverarbeitung bleibt das Ausgangssignal stabil und genau.

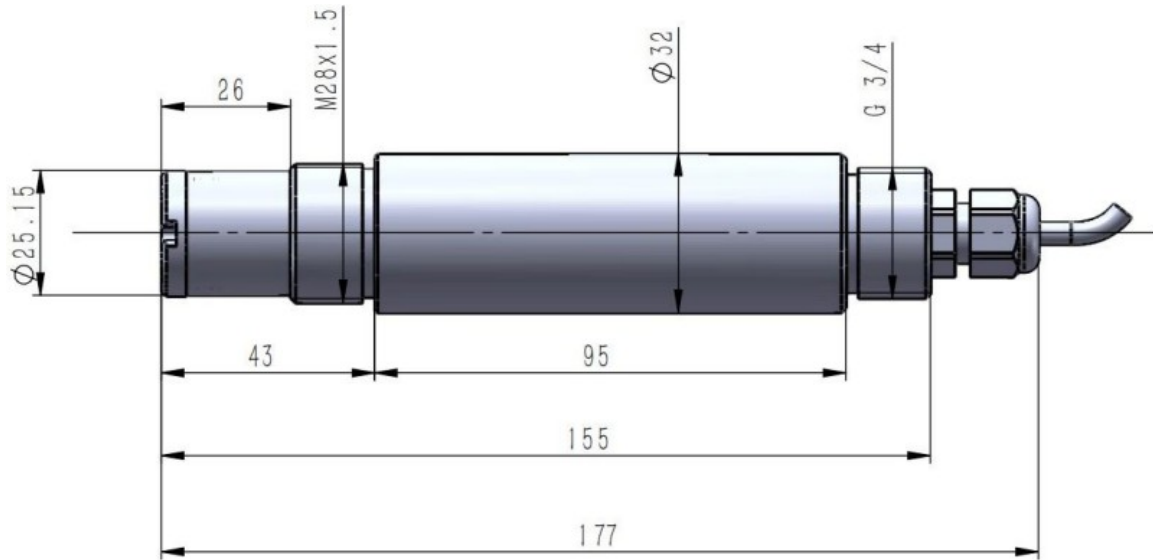
4.5.1 Merkmale

- RS485-Sensor für Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Beleuchtungsstärke und Druck
- Verwendet interne axiale Kondensatorfilterung und einen 100-M Ω -Widerstand zur Erhöhung der Impedanz und Verbesserung der Stabilität.
- Kompakte Größe, geringer Stromverbrauch und einfache Transportierbarkeit.
- Erzielt niedrige Kosten, einen niedrigen Preis und eine hohe Leistung.
- Zeichnet sich durch hohe Integration, lange Lebensdauer und hohe Zuverlässigkeit aus.
- Unterstützt bis zu vier Isolierungen, um komplexen Störbedingungen vor Ort standzuhalten, mit einer Wasserdichtigkeit von IP68.
- Ausgestattet mit einem hochwertigen, rauscharmen Kabel, wodurch die Signalausgangreichweite 20 Meter überschreiten kann.

4.5.2 Technische Daten

- **Messbereich:** 0,1–1000,0 NTU
- **Genauigkeit:** ± 5
- **Auflösung:** 0,1 NTU
- **Stabilität:** ≤ 3 mV/24 Stunden
- **Ausgangssignal:**
 - **A:** 4–20 mA (Stromschleife)
 - **B:** RS485 (Standard-Modbus-RTU-Protokoll, Standard-Geräteadresse: 15)
- **Versorgungsspannung:**
 - 5–24 V DC (für RS485-Ausgangssignal)
 - 12–24 V DC (für 4–20 mA Ausgangssignal)
- **Arbeitsumgebung:**
 - Umgebungstemperatur: 0–60 °C
 - Relative Luftfeuchtigkeit: < 85 % RH (bezieht sich speziell auf den Kabelstecker und die Kabelbuchse)
- **Leistungsaufnahme:** $\leq 0,5$ W

4.5.3 Abmessungen



4.5.4 Gebrauchsanweisung und Wartungshinweise

- Der Sensor kann ohne Schutzrohr direkt in Wasser getaucht werden und gewährleistet so langfristige Stabilität, Zuverlässigkeit und Genauigkeit.
- Wenn die Wasserbedingungen komplex sind und genaue Daten benötigt werden, sollte die Sensorsonde häufig abgewischt werden.

4.5.5 Kalibrierung

Für die Trübungskalibrierung müssen Sie lediglich eine Lösung vorbereiten. Sie können zwischen 0 NTU, 200 NTU, 400 NTU, 600 NTU, 800 NTU oder 1000 NTU wählen und dann den entsprechenden Kalibrierungsbefehl eingeben.

„AT+CALNTU=0“ Downlink: 0xFE 00	0 NTU Trübungslösung
„AT+CALNTU=2“ Downlink: 0xFE 02	200NTU-Trübungslösung
„AT+CALNTU=4“ Downlink: 0xFE 04	400 NTU Trübungslösung
„AT+CALNTU=6“ Downlink: 0xFE 06	600 NTU Trübungslösung
„AT+CALNTU=8“ Downlink: 0xFE 08	800 NTU Trübungslösung
„AT+CALNTU=10“ Downlink: 0xFE 0A	1000 NTU Trübungslösung

4.5.6 Vorsichtsmaßnahmen

- Um sicherzustellen, dass die Elektrode an der Rohrleitung korrekt misst, vermeiden Sie Blasen zwischen den Messzellen, da diese zu Ungenauigkeiten bei den Daten führen können.
- Überprüfen Sie, ob die Verpackung unbeschädigt ist und ob das Produktmodell mit dem ausgewählten Modell übereinstimmt.
- Schließen Sie die Kabel nicht an, während das Gerät eingeschaltet ist. Schalten Sie das Gerät erst ein, nachdem die Verkabelung abgeschlossen und überprüft wurde.
- Verändern Sie bei der Verwendung des Produkts keine werkseitig verschweißten Komponenten oder Kabel.
- Der Sensor ist ein Präzisionsgerät. Zerlegen Sie ihn nicht und lassen Sie die Sensoroberfläche nicht mit scharfen Gegenständen oder korrosiven Flüssigkeiten in Berührung kommen, da dies zu Schäden am Produkt führen kann.
- Schalten Sie das Gerät nicht ein, während Sie die Kabel anschließen. Überprüfen Sie die Verkabelung sorgfältig, bevor Sie das Gerät einschalten.

5. OTA-Firmware-Update

Der Benutzer kann die Firmware WQS-LB ändern in:

- Änderung des Frequenzbands/der Region.
- Aktualisierung mit neuen Funktionen.
- Fehler beheben.

Die Firmware und das Änderungsprotokoll können heruntergeladen werden unter: [Link zum](#)

[Herunterladen der Firmware](#) Methoden zum Aktualisieren der Firmware:

- (Empfohlene Methode) OTA-Firmware-Update über WLAN: <http://wiki.dragino.com/xwiki/bin/view/Main/Firmware%20OTA%20Update%20for%20Sensors/>
- Aktualisierung über die UART-TTL-Schnittstelle: [Anleitung](#).

6. FAQ

Wird hinzugefügt.

7. Bestellinformationen

7.1 Hauptgerät

Teilenummer: **WQS-LB-XX**

XX: Das Standardfrequenzband

- **AS923:** LoRaWAN AS923-Band
- **AU915:** LoRaWAN AU915-Band
- **EU433:** LoRaWAN EU433-Band
- **EU868:** LoRaWAN EU868-Band
- **KR920:** LoRaWAN KR920-Band
- **US915:** LoRaWAN US915-Band
- **IN865:** LoRaWAN IN865-Band
- **CN470:** LoRaWAN CN470-Band

7.2 Sensoren

Sensormodell	Teilenummer
PH-Sensor	DR-PH01
EC K1-Sensor	DR-ECK1.0
EC K10-Sensor	DR-ECK10.0
ORP-Sensor	DR-ORP1
Sensor für gelösten Sauerstoff	DR-DO1
Trübungssensor	DR-TS1

8. Unterstützung

- Der Support ist **montags bis freitags von 09:00 bis 18:00 Uhr GMT+8** verfügbar. Aufgrund unterschiedlicher Zeitzonen können wir keinen Live-Support anbieten. Ihre Fragen werden jedoch während der oben genannten Zeiten so schnell wie möglich beantwortet.

Bitte geben Sie so viele Informationen wie möglich zu Ihrer Anfrage an (z. B. Produktmodelle, eine detaillierte Beschreibung des Problems und Schritte zur Reproduktion) und senden Sie eine E-Mail an support@dragino.com.