

# RAK7431 Schnellstartanleitung

## Voraussetzungen

### Was benötigen Sie?

Bevor Sie die einzelnen Schritte in der Installationsanleitung für die RAK7431 WisNode Bridge Serial durchgehen, stellen Sie sicher, dass Sie die folgenden erforderlichen Gegenstände bereit haben:

### Hardware-Werkzeuge

1. RAK7431 WisNode Bridge Serial
2. Micro-USB-Kabel
3. Gateway in Reichweite zum Testen
4. Ein Windows-/Mac OS-/Linux-Computer

### Software-Tools

- [RAK-Seriellschnittstellen-Tool](#)
- [MQTTfx-Tool](#)

## Produktkonfiguration

### Typische Netzwerkanwendung

RAK7431 wandelt Daten aus dem RS485-Protokoll in LPWAN-Funknachrichten um und übermittelt sie über ein LPWAN-Gateway an einen Cloud-Server. Cloud-Server können auch proaktiv Daten an RAK7431 senden, um eine bidirektionale Datenübertragung zu ermöglichen. Mit RAK7431 können Sie Daten aus einem herkömmlichen RS485-Kabelnetzwerk in ein Funknetzwerk umwandeln.

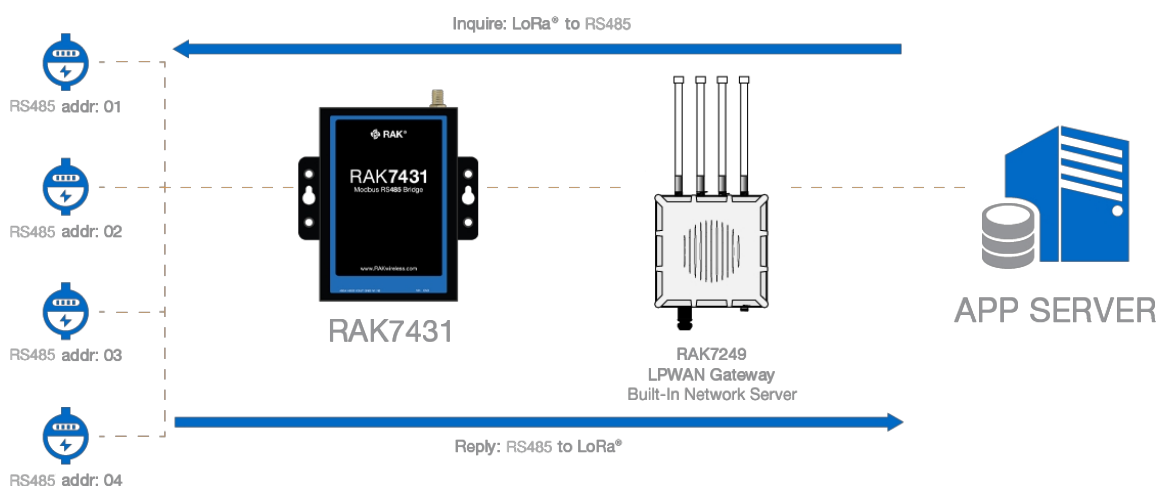


Abbildung 1: Beispiel für die Kommunikation mit RS485-fähigen Geräten

### Verbinden Sie den RAK7431 mit dem Sensor

### Konfiguration der Stromschnittstelle

Das Gerät RAK7431 kann entweder über folgende Anschlüsse mit Strom versorgt werden:

- DC-Anschlüsse (VIN/GND)
- Micro-USB

Die DC-Schraubklemmen unterstützen 8 bis 48 VDC. Der Micro-USB-Anschluss kann zur Stromversorgung des RAK7431 mit bis zu 5 V / 500 mA DC verwendet werden. Gleichzeitig dient der USB-Anschluss als Konfigurationsanschluss für das Gerät. Mit dem USB-Kabel können Sie den RAK7431 an den USB-Anschluss eines Computers anschließen und Ihre Konfigurationseinstellungen importieren.

### HINWEIS

Der Micro-USB-Anschluss kann nur zur Stromversorgung des Geräts verwendet werden. Er kann VOUT nicht mit Strom versorgen und andere Geräte im RS485-Netzwerk nicht mit Strom versorgen.

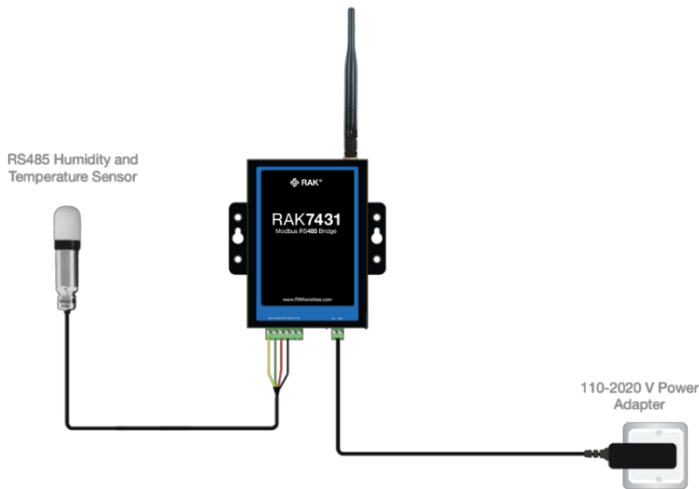


Abbildung 2: RAK7431-Brücke mit angeschlossenem Sensor und Stromversorgung

## Konfiguration der Datenschnittstelle

Die serielle Schnittstelle RAK7431 - RS485 unterstützt bis zu **16 RS485-Geräte**. VOUT an der Datenschnittstelle kann die an RS485 angeschlossenen Geräte mit externer Energie versorgen (nur wenn das Gerät über den Gleichstromeingang mit Strom versorgt wird). Die Ausgangsspannung VOUT entspricht der Gleichstrom-Eingangsspannung VIN.

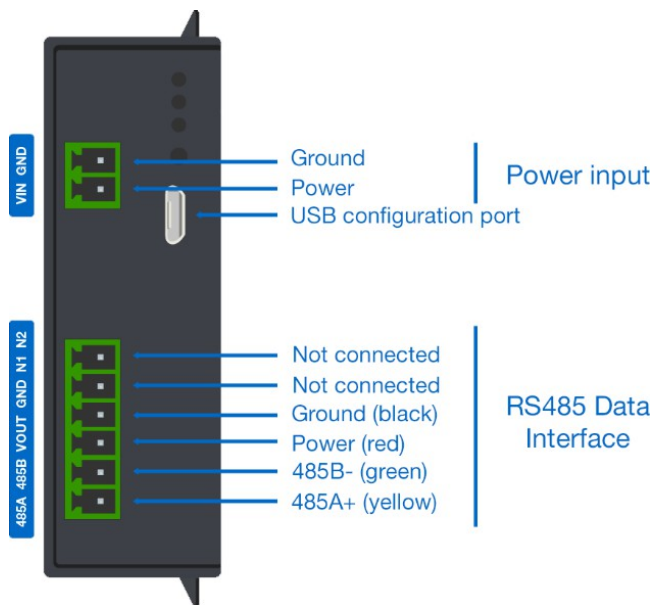


Abbildung 3: Pinbelegung der RAK7431-Schnittstelle

## Gateway-Verbindungseinstellungen

In diesem Abschnitt wird die **serielle RAK7431 WisNode Bridge** an das RAKwireless Gateway angeschlossen. Für diese Demonstration wird ein **RAK7249 WisGate Edge Max** verwendet. Nachfolgend sind die Voraussetzungen für diesen Abschnitt aufgeführt.

- [RAK Serial Port Tool](#) – wird zur Konfiguration der RAK7431 WisNode Bridge Serial verwendet
- [Dokumentation zur Web-Management-Plattform](#) – Anleitung zur Konfiguration des RAK7249 WisGate Edge Max

# Gateway-Konfiguration

## Einrichten des integrierten Netzwerkservers

1. Melden Sie sich beim Gateway an, indem Sie die Anweisungen im Abschnitt „Zugriff auf die Web-Verwaltung“ der Dokumentation zur WEB-Verwaltungsplattform befolgen.
2. Richten Sie den RAK7249 WisGate Edge Max mithilfe seines integrierten Netzwerkservers ein, indem Sie dieser [Anleitung](#) folgen.

## Hinzufügen einer Anwendung

1. Um die Anwendungskonfigurationsschnittstelle aufzurufen, klicken Sie auf: **LoRaNetwork > Anwendung**. Geben Sie einen Namen für die Anwendung ein und klicken Sie auf die Schaltfläche „Hinzufügen“.

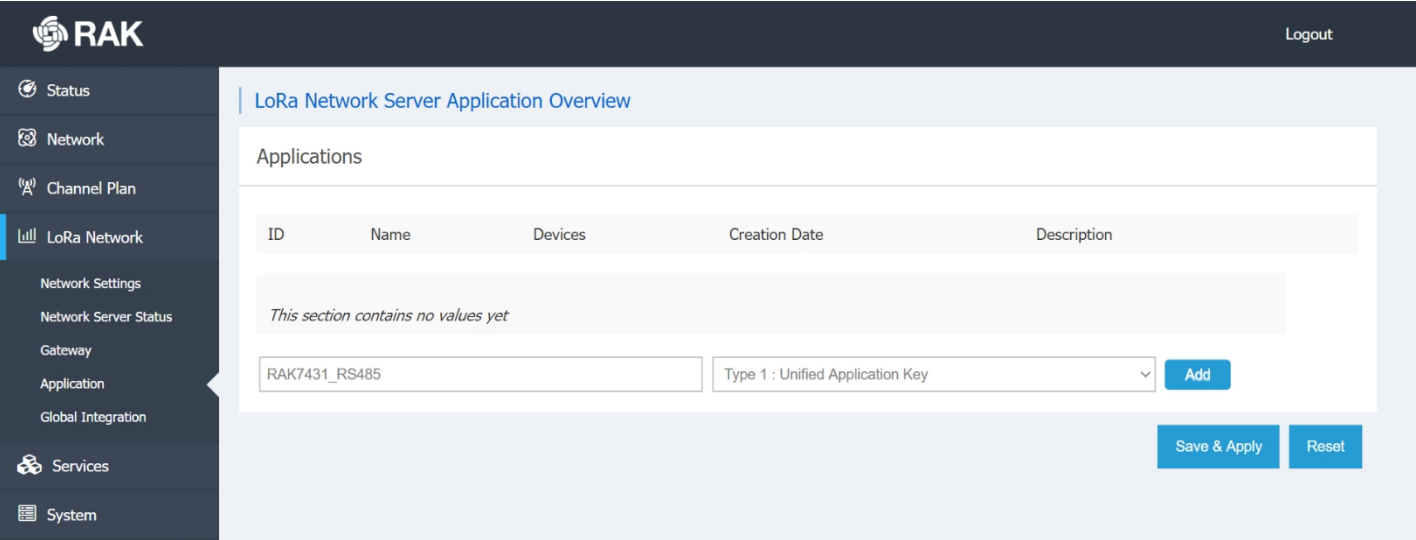


Abbildung 4: Anwendung im integrierten Netzwerkservers erstellen

2. Aktivieren Sie den Schieberegler „LoRa-Gerät automatisch hinzufügen“.
3. Generieren Sie **die Anwendungs-EUI** und **den Anwendungsschlüssel**, indem Sie auf das in der Abbildung unten markierte Symbol „Generieren“ klicken.

### HINWEIS

Die Beschreibung ist optional.

RAK

Status

Network

Channel Plan

LoRa Network

Network Settings

Network Server Status

Gateway

Application

Global Integration

Services

System

Logout

Application Edit - 4

Application RAK7431\_RS485

DevicesApplication ConfigurationPayload FormatsIntegrations

Device Authentication Mode

Unified Application Key

Separate Application Key

Name

RAK7431\_RS485

Auto Add LoRa Device

If enabled, LoRa Device will be added automatically after Application EUI and Application Key pass verification.

Application EUI

85143ffab9c79661

Application Key

998162b7ef8bc3452b059eb9ba84191e

Description

Back to Overview

Save & ApplyReset

Abbildung 5: Registrieren einer Anwendung

4. Drücken Sie anschließend auf „Speichern und anwenden“.
5. Sie gelangen zurück zur Seite „Anwendung“. Wählen Sie bei der erstellten Anwendung „Bearbeiten“.

RAK

Status

Network

Channel Plan

LoRa Network

Network Settings

Network Server Status

Gateway

Application

Global Integration

Services

System

Logout

LoRa Network Server Application Overview

Applications

ID	Name	Devices	Creation Date	Description
4	RAK7431_RS485	0	Mon Jul 27 16:17:02 2020	<div>EditDelete</div>

Please input application name

Type 1 : Unified Application Key

Add

Save & ApplyReset

Abbildung 6: Anwendungsliste

6. Geben Sie die **Geräte-EUI** ein und klicken Sie auf „Hinzufügen“.

HINWEIS

Die EUI des Geräts RAK7431 finden Sie auf dem Etikett auf der Rückseite.

RAK

Status

Network

Channel Plan

LoRa Network

Network Settings

Network Server Status

Gateway

Application

Global Integration

Services

System

Logout

Application Edit - 4

Application RAK7431\_RS485

DevicesApplication ConfigurationPayload FormatsIntegrations

Last seen

Device name

Device EUI

Class

Activation mode

Device Address

Link margin

Battery

Packet Loss

Description

Select All

Remove

Rows per page

10

Page

1

In 0

Prev

Next

Device EUI

60C5A8FFFE75404B

Add

Batch Add

Import

Export

Back to Overview

Save & ApplyReset

Abbildung 7: Hinzufügen des RAK7431

7. Wählen Sie auf der nächsten Seite die folgenden Einstellungen aus:

- **LoRaWAN-Klasse:** C
- **Join-Modus:** OTAA
- **Beschreibung:** Optional

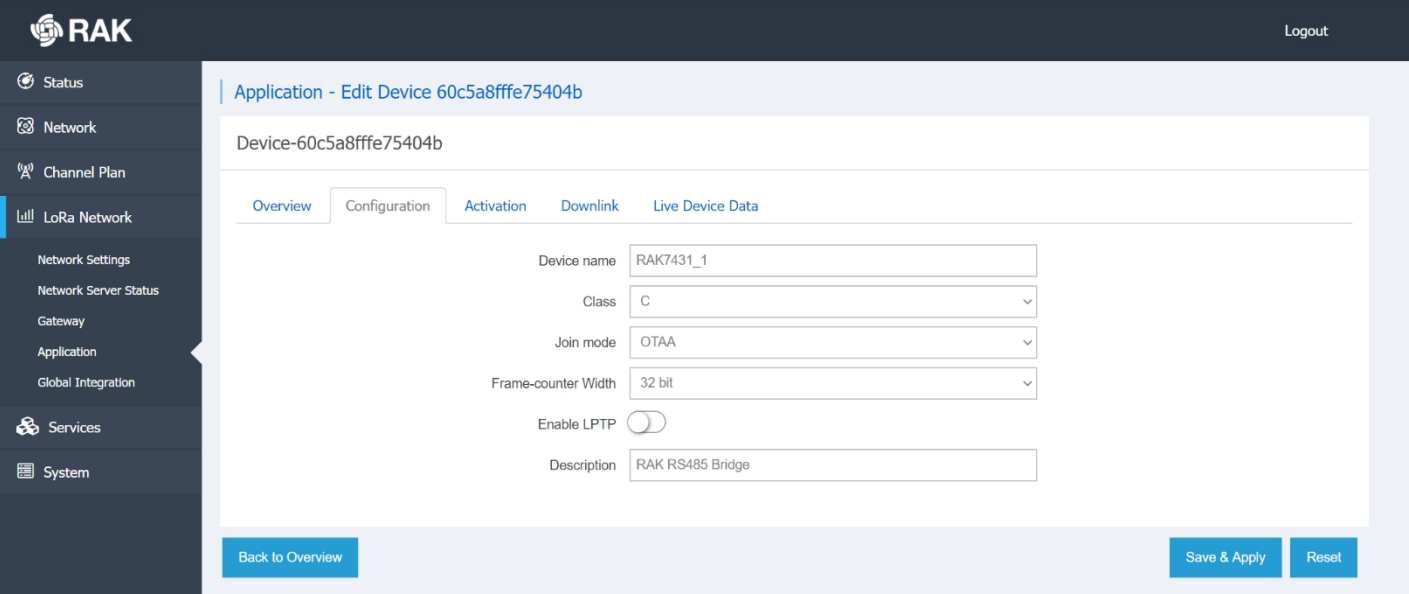


Abbildung 8: Hinzufügen des RAK7431 zum integrierten Server

# RAK7431-Konfiguration

## Verbinden Sie den RAK7431 mit Ihrem Netzwerk

1. Verbinden Sie den RAK7431 über das Micro-USB-Kabel mit einem Computer.
2. Öffnen Sie das RAK Serial Tool und wählen Sie den richtigen COM-Port aus. Die Standard-Baudrate beträgt **115200**.
3. Klicken Sie nach der Auswahl auf „**Öffnen**“.

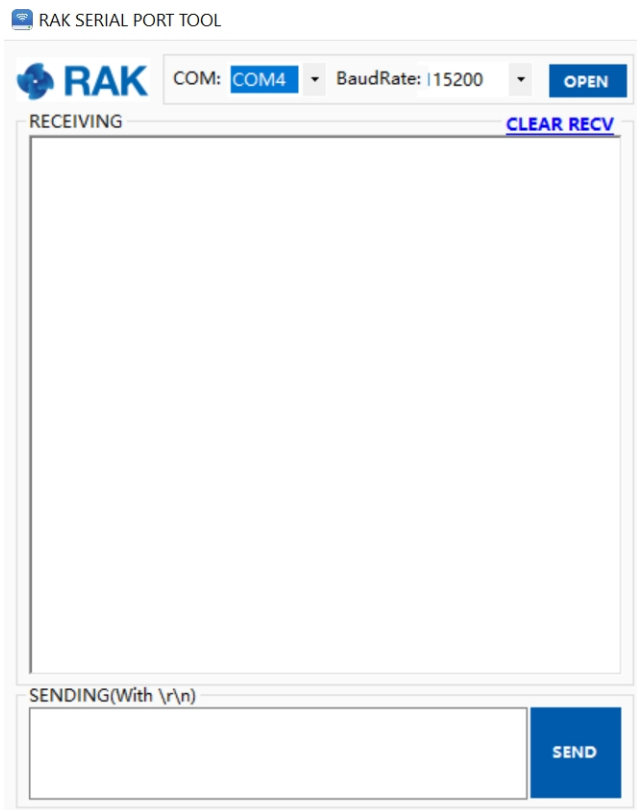


Abbildung 9: RAK Serial Tool

- Um die Geräte-EUI einzurichten, führen Sie den folgenden Befehl aus:

sh

```
AT+DEVEUI=<Geräte-EUI>
```

- Um die Geräte-EUI zu überprüfen, führen Sie Folgendes aus:

sh

```
AT+DEVEUI
```

- Um die Anwendungs-EUI einzurichten, führen Sie den folgenden Befehl aus:

sh

```
AT+APPEUI=<Anwendungs-EUI>
```

- Um den Anwendungsschlüssel einzurichten, führen Sie den folgenden Befehl aus:

sh

```
AT+APPKEY=<Anwendungsschlüssel>
```

- Um die zuvor konfigurierte Anwendungs-EUI und den Schlüssel zu überprüfen, führen Sie die folgenden Befehle aus:

sh

```
AT+APPEUI
```

sh

```
AT+APPKEY
```

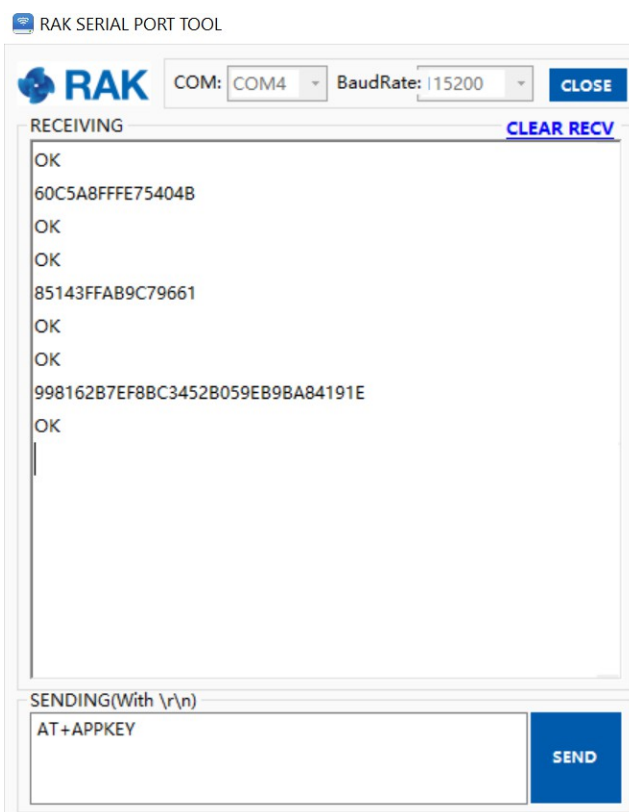


Abbildung 10: Konfiguration des RAK7431

## Frequenzbereich einstellen

Der Knoten unterstützt die folgenden regionalen Frequenzen:



- EU433
- CN470
- CN470ALI
- RU864
- IN865
- EU868
- US915
- AU915
- KR920
- AS923

Für diese Demonstration wird EU868 verwendet. Um das gewünschte regionale Frequenzband einzustellen, verwenden Sie den Befehl:

```
AT+REGION=EU868
```

sh

#### HINWEIS

Die regionalen Frequenzeinstellungen müssen mit dem vom RAK Commercial Gateway unterstützten Band übereinstimmen.

## Einstellung der Datenübertragungsrate der seriellen Schnittstelle

#### HINWEIS

Die Baudrateneinstellung muss mit der Baudrate des Sensors übereinstimmen, die **9600** beträgt.

Der auszuführende AT-Befehl lautet:

```
AT+BAUDRATE=9600
```

sh

## Einstellungen für Betriebs- und Aktivierungsmodus

1. Es werden zwei Betriebsmodi unterstützt: **Klasse A** und **Klasse C**. Um den Betriebsmodus (in diesem Fall Klasse C) einzustellen, müssen Sie den AT-Befehl ausführen:

```
AT+CLASS=C
```

sh

#### HINWEIS

Änderungen werden sofort nach ihrer Eingabe wirksam.

2. Der Aktivierungsmodus unterstützt die folgenden zwei Modi: **ABP** und **OTAA**. Um den Aktivierungsmodus (in diesem Fall OTAA) einzustellen, müssen Sie den AT-Befehl ausführen:

```
AT+JOINMODE=OTAA
```

sh

3. Damit die Änderung wirksam wird, ist **ein Neustart** erforderlich. Um den RAK7431 neu zu starten, führen Sie den folgenden Befehl aus:

```
AT+RESTART
```

sh

4. Wenn alles richtig konfiguriert ist, erscheint nach Ausführung des Neustartbefehls folgende Ausgabe im RAK Serial Tool:

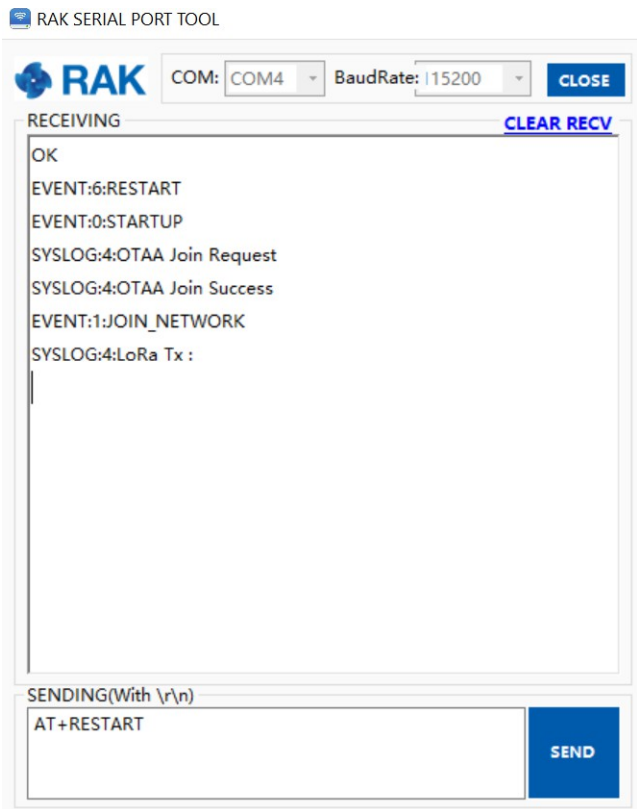


Abbildung 11: RAK7431 erfolgreich verbunden

# RAK7431-Betriebsmodi konfigurieren

## Transparenter Datenmodus

Wenn die RS485-Datenschnittstelle im Modbus-Modus arbeitet, kann das Datenkapselungsformat in zwei Typen unterteilt werden: **transparenter Modus** und **nicht transparenter Modus**.

- Im **transparenten Modus** werden die Antwortdaten der Modbus-Ausführungsanweisung (vom Knoten empfangene Daten) direkt über das LoRaWAN-Netzwerk weitergeleitet.
- Im **nicht transparenten Modus** werden die Antwortdaten der Modbus-Ausführungsanweisung (vom Knoten empfangene Daten) gemäß dem Modbus-Protokoll in den Nachrichtenkopf gekapselt und dann über LoRaWAN an den Server übertragen.

### HINWEIS

Der nicht-transparente Modus ist der Standardmodus.

Geben Sie den folgenden AT-Befehl in das RAK Serial Tool ein, um den Modus zu ändern:

```
AT+TRANSPARENT=n
```

sh

n	Bedingung
0	Transparentmodus ist ausgeschaltet



n	Bedingung
1	er ist eingeschaltet

HINWEIS

Die Änderung tritt unmittelbar nach der Änderung in Kraft.

Geplante Abfragefunktion

Wenn das Gerät im MODBUS-Modus arbeitet, unterstützt es die geplante Abfragefunktion.

Das bedeutet, dass das Gerät in bestimmten Zeitabständen (Abfragezyklus) eine Abfrage durchführt. Während der Abfrage sendet das Gerät nacheinander die zuvor hinzugefügten MODBUS-Befehle und leitet die entsprechenden Antwortdaten über das LoRaWAN-Netzwerk weiter.

Das Gerät aktiviert standardmäßig die geplante Abfrage. Der AT-Befehl hierfür lautet:

```
AT+ENABLEPOLL=nsh
```

n	Bedingung
0	deaktiviert die geplante Abfrage
1	schaltet es ein

HINWEIS

Die Änderung wird nach dem Neustart wirksam.



Abbildung 12: Beispiel für eine geplante Abfrage

Geplanter Abfragezyklus

Dieser Befehl legt den geplanten Abfragezyklus fest bzw. liest ihn aus. Dieser Befehl funktioniert nur, wenn die geplante Abfrage aktiviert ist. Die Änderung wird nach dem nächsten Abfragezyklus oder einem Neustart wirksam.

**Beispiel:** Um den Abfragezyklus auf 60 Sekunden festzulegen, verwenden Sie diesen Befehl:

sh

RAK7431 unterstützt den Polling-Modus, der bis zu 32 Abfragebefehle mit einer maximalen Länge von 128 Byte pro Befehl speichert. Polling-Intervalle und Wartezeiten können nach Bedarf angepasst werden. RAK7431 wandelt die vom RS485-Knoten zurückgegebenen Daten in eine LoRaWAN-Nachricht um, die unverändert oder gekapselt an das LoRaWAN-Gateway gesendet werden kann. Im transparenten Modus werden die Daten für RS485 unverändert in der Nutzlast der LoRa-Nachricht gesendet, und im nicht transparenten Modus werden die Daten von RS485 mit einem Header und einer Validierung in die LoRa-Nachricht gekapselt.

## Polling-Anweisungen hinzufügen

Um eine Abfrageanweisung hinzuzufügen, führen Sie den AT-Befehl aus:

sh

Parameter	Beschreibung	Wertebereich
n	Polling-Befehls-ID	1 bis 127
xxxx	Inhalt der Abfrageanweisung; Hexadezimalzeichenfolge	maximal 128 Bytes

Entsprechend der Temperatur- und Feuchtigkeitsregisteradresse des Temperatur- und Feuchtigkeitssensors im Beispiel und der RS485-Adresse sollte die Abfrageanweisung wie folgt lauten:

sh

**Beispiel:** Wenn Sie mehrere RS485-Temperatur- und Feuchtigkeitssensoren hinzugefügt haben, erhöhen Sie die Abfrageanweisungen entsprechend der RS485-Adresse und der Registeradresse, zum Beispiel:

- RS485-Temperatur- und Feuchtigkeitssensor-Adresse: 01, Abfrage 1: 010300000002C40B
- RS485-Temperatur- und Feuchtigkeitssensor-Adresse: 04, Abfrage 2: 040300000002C45E
- RS485 Temperatur- und Feuchtigkeitssensor Adresse: 08, Abfrage 3: 080300000002C492
- RS485 Temperatur- und Feuchtigkeitssensor Adresse: 0F, Abfrage 4: 0F0300000002C525

Sie müssen die Abfrageanweisung mit den folgenden AT-Befehlen erhöhen:

sh

sh

sh

```
AT+ADDPOLL=4:0F0300000002C525
```

sh

Der RAK7431 sendet alle 1 Minute einen Befehl an den Sensor, um Temperatur- und Feuchtigkeitsdaten abzurufen. Nachfolgend sind die Ergebnisse von 3 aufeinanderfolgenden geplanten Abfragen aufgeführt:

- **DTU Tx:** Der Abfragebefehl, der über die RS485-Datenschnittstelle an die Sensoren gesendet wird
- **DTU Rx:** Die empfangenen Sensordaten.
- **LoRa Tx:** Senden der empfangenen Daten über ein LoRaWAN-Netzwerk.

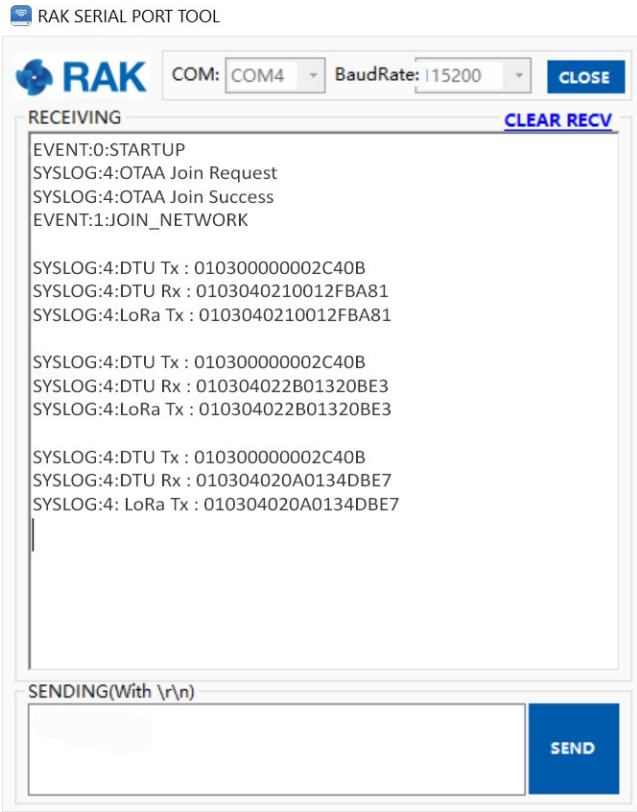


Abbildung 13: Daten im transparenten Modus

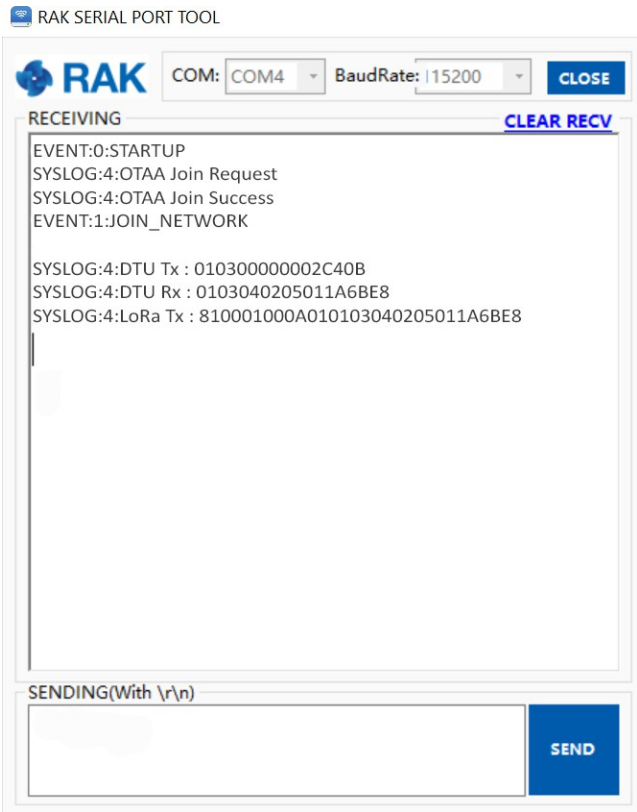


Abbildung 14: Daten im nicht transparenten Modus

- **Feuchtigkeitsberechnung:** Hexadezimalwert ist 0210, Dezimalwert ist 528, umgerechnete Feuchtigkeit beträgt 52,8 % r. F.
- **Temperaturberechnung:** Hexadezimalwert ist 012F, Dezimalwert ist 303, umgerechnete Temperatur ist 30,3 °C.

# MQTT-Abonnement für Datenserver

Um die Funktionalität besser zu veranschaulichen, verwenden wir die Anwendungsserver-Integrationsfunktion, um die integrierten Netzwerkserver-Themen mit dem MQTT-Client zu abonnieren, Daten abzurufen und Anweisungen an den RAK7431 zu senden.

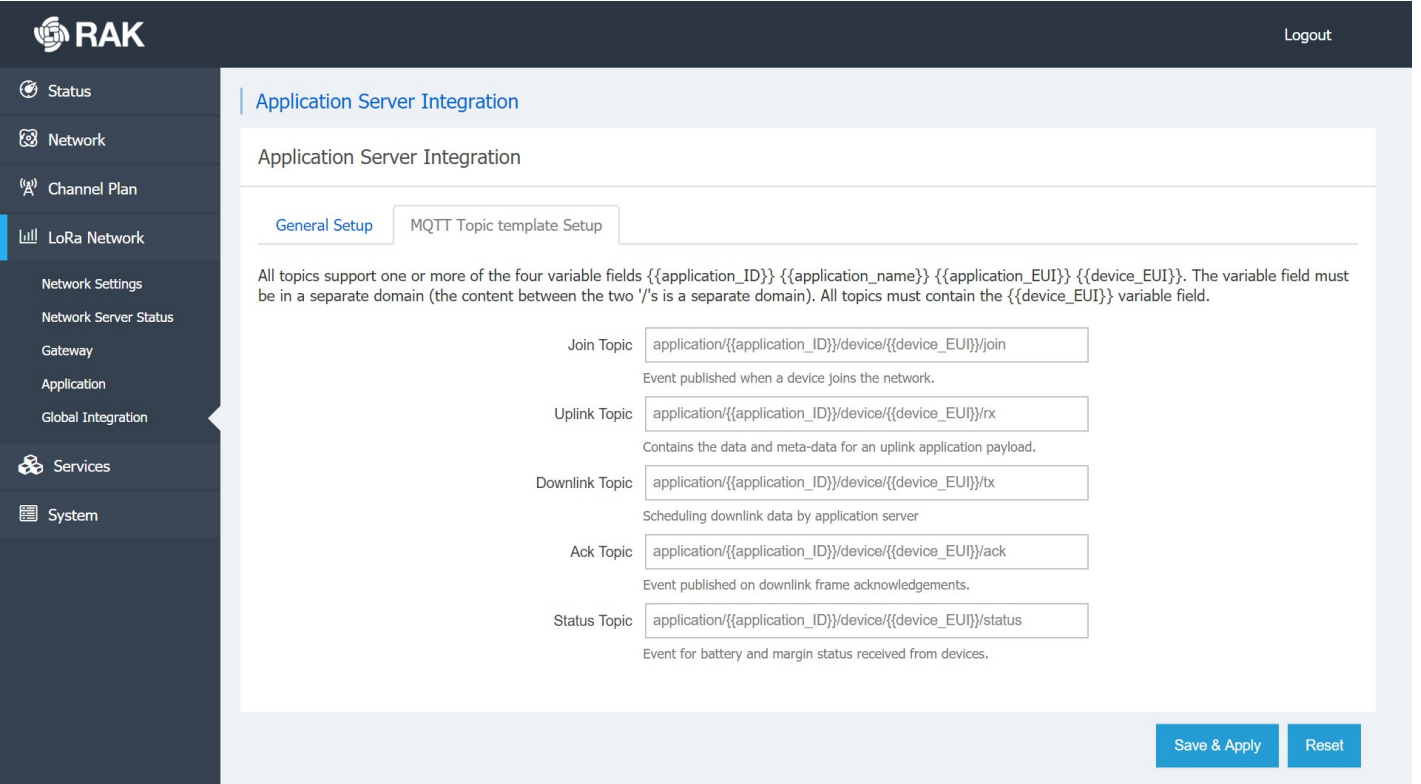


Abbildung 15: Gateway-MQTT-Themenvorlagen

Um mit der MQTT-Brücke im Gateway zu kommunizieren, müssen wir MQTT-Themenvorlagen verwenden.

## MQTT-Themenkonfiguration:

```
Anwendung/{{Anwendungs-ID}}/Gerät/{{Geräte-EUI}}/join
Anwendung/{{Anwendungs-ID}}/Gerät/{{Geräte-EUI}}/rx
Anwendung/{{Anwendungs-ID}}/Gerät/{{Geräte-EUI}}/tx
Anwendung/{{Anwendungs-ID}}/Gerät/{{Geräte-EUI}}/ack
Anwendung/{{Anwendungs-ID}}/Gerät/{{Geräte-EUI}}/Status
```

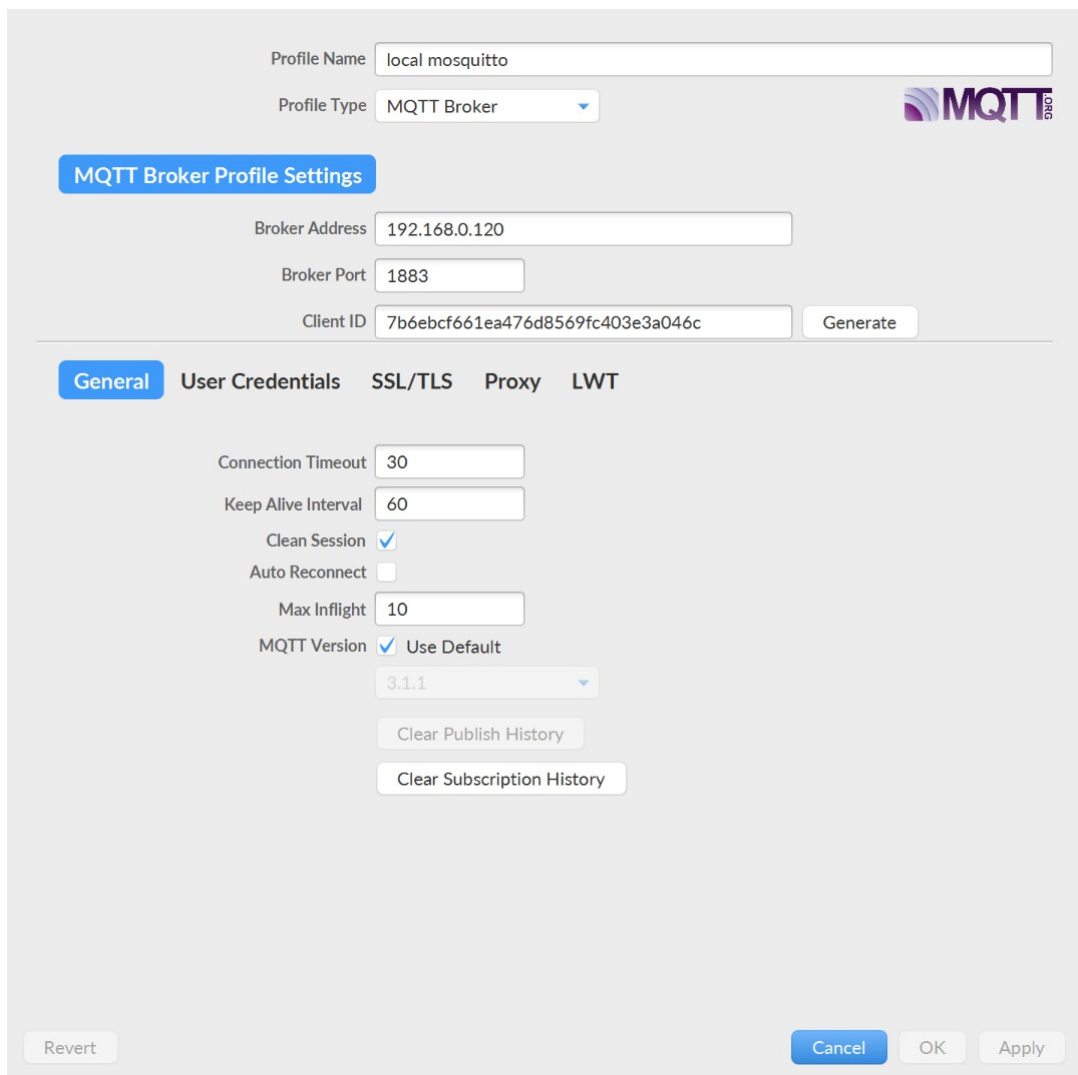
1. Laden Sie [das MQTTfx-Tool](#) herunter und installieren Sie es, um die Themen zu lesen und Daten an das Gateway und den Knoten zu senden.
2. Nach der Installation muss der MQTT-Client konfiguriert werden. Wählen Sie „**local mosquitto**“ aus der Dropdown-Liste aus und klicken Sie auf das Symbol **zum Bearbeiten der Verbindungsprofile**, das in der Abbildung unten markiert ist, um die Einstellungsseite zu öffnen.



Abbildung 16: MQTT.fx-Client

3. Geben Sie im nächsten Fenster die **Broker-Adresse** und den **Broker-Port** ein. Wenn das Feld „Client-ID“ leer ist, klicken Sie auf „**Generieren**“. Klicken Sie anschließend auf „**OK**“.

- **Broker-Adresse:** Adresse des MQTT-Servers – die Gateway-IP.
- **Broker-Port:** Entspricht dem vom Gateway festgelegten MQTT-Broker-Port – standardmäßig 1883.



Profile Name: local mosquitto

Profile Type: MQTT Broker

**MQTT Broker Profile Settings**

Broker Address: 192.168.0.120

Broker Port: 1883

Client ID: 7b6ebcf661ea476d8569fc403e3a046c Generate

**General** | User Credentials | SSL/TLS | Proxy | LWT

Connection Timeout: 30

Keep Alive Interval: 60

Clean Session: ☒

Auto Reconnect: ☐

Max Inflight: 10

MQTT Version: ☒ Use Default  
3.1.1

Clear Publish History

Clear Subscription History

Revert Cancel OK Apply

Abbildung 17: MQTT.fx-Einstellungen

- Klicken Sie auf die Schaltfläche „**Verbinden**“. Der grüne Punkt zeigt an, dass die Verbindung zum MQTT-Broker erfolgreich hergestellt wurde.

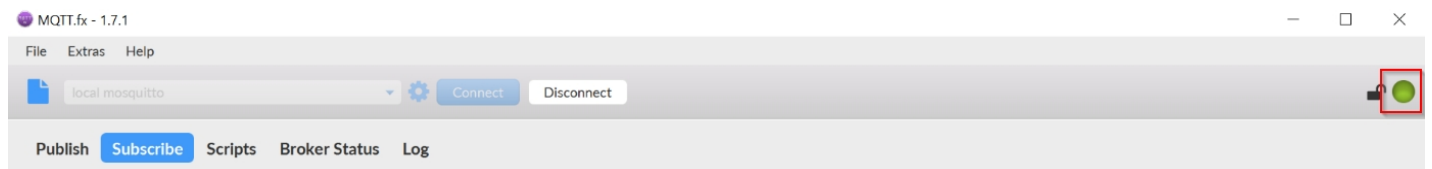


Abbildung 18: MQTT.fx erfolgreich verbunden

- Wenn wir alle Daten von der MQTT-Bridge empfangen möchten, können wir das Platzhalterzeichen # verwenden.

- Wählen Sie die **Registerkarte** „**Subscribe**“, geben Sie den Platzhalter ein und klicken Sie auf „**Subscribe**“.



Abbildung 19: Abonnieren des MQTT-Brokers mit Platzhalter

- Wenn der Knoten Daten sendet, zeigt der MQTT-Client diese entsprechend seiner Anmeldung für das Thema an.

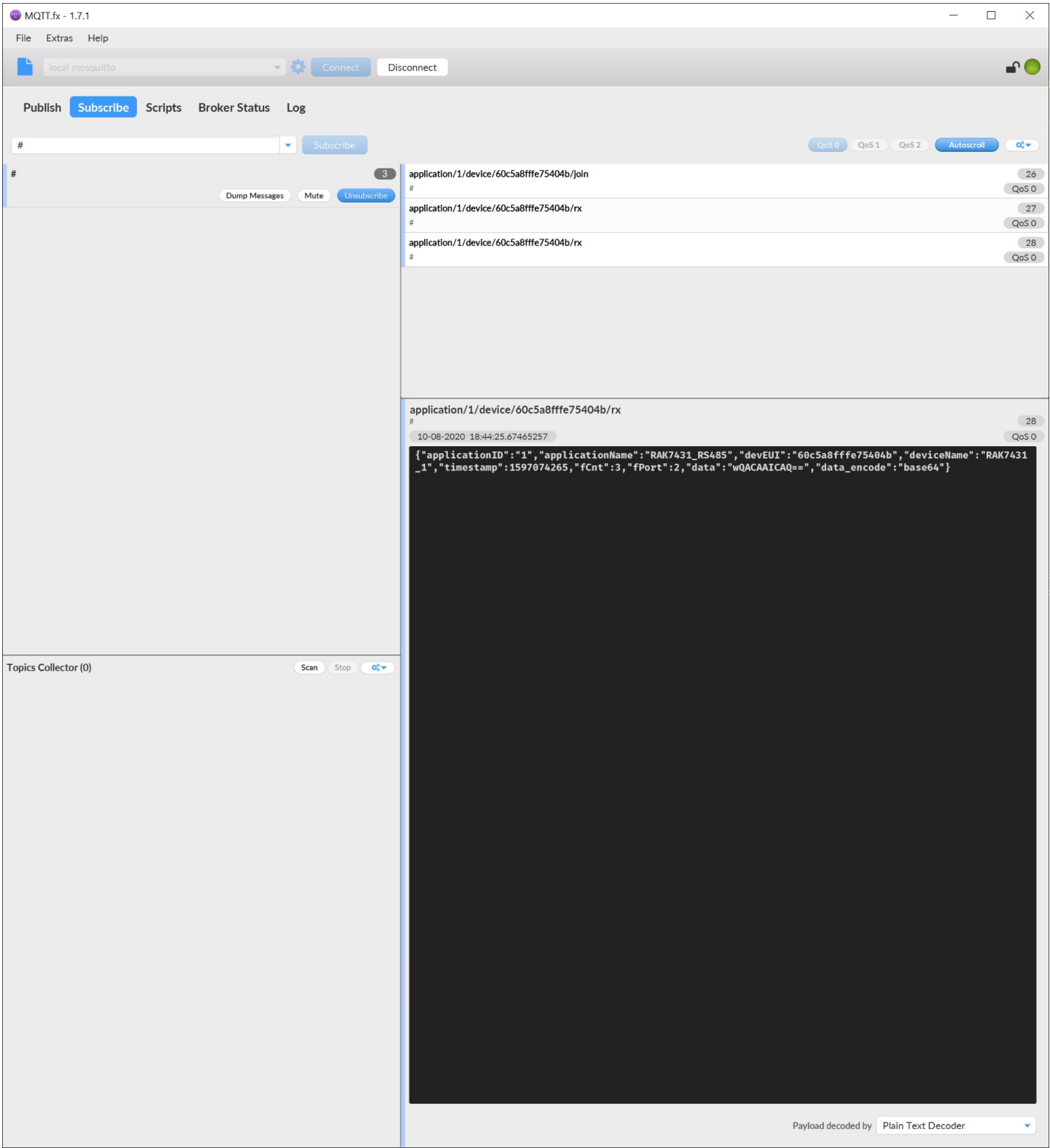


Abbildung 20: Daten des abonnierten Themas

- Beachten Sie, dass das Datenfeld im Base64-Format vorliegt, das in eine Hexadezimalzeichenfolge konvertiert werden muss, um verwendet werden zu können. Wir können das Datenformat in den integrierten Servereinstellungen ändern.
6. Gehen Sie dazu zu „**Gateway > Anwendung > Integrationen > Datenkodierungs-/Dekodierungstyp**“ und wählen Sie „**HEX-Zeichenfolge**“ aus dem Dropdown-Menü aus. Klicken Sie auf „**Speichern und anwenden**“.

RAK

Logout

Status

Network

Channel Plan

LoRa Network

Network Settings

Network Server Status

Gateway

Application

Global Integration

Services

System

Application Edit - 4

Application RAK7431\_RS485

Devices

Application Configuration

Payload Formats

Integrations

Data Encode/Decode Type

HEX String

Report LoRa Radio Information

Enable HTTP/HTTPS Integration

HTTP/HTTPS Headers

Header Name

:

Header Value

Uplink data URL

Join notification URL

Ack notification URL

Device-status notification URL

Maximum number of concurrent connections

16

Maximum length of queue

64

Back to Overview

Save & Apply

Reset

Abbildung 21: Ändern des Datenkodierungs-/Dekodierungstyps

- Nun liegen alle empfangenen Daten im HEX-String-Format vor.

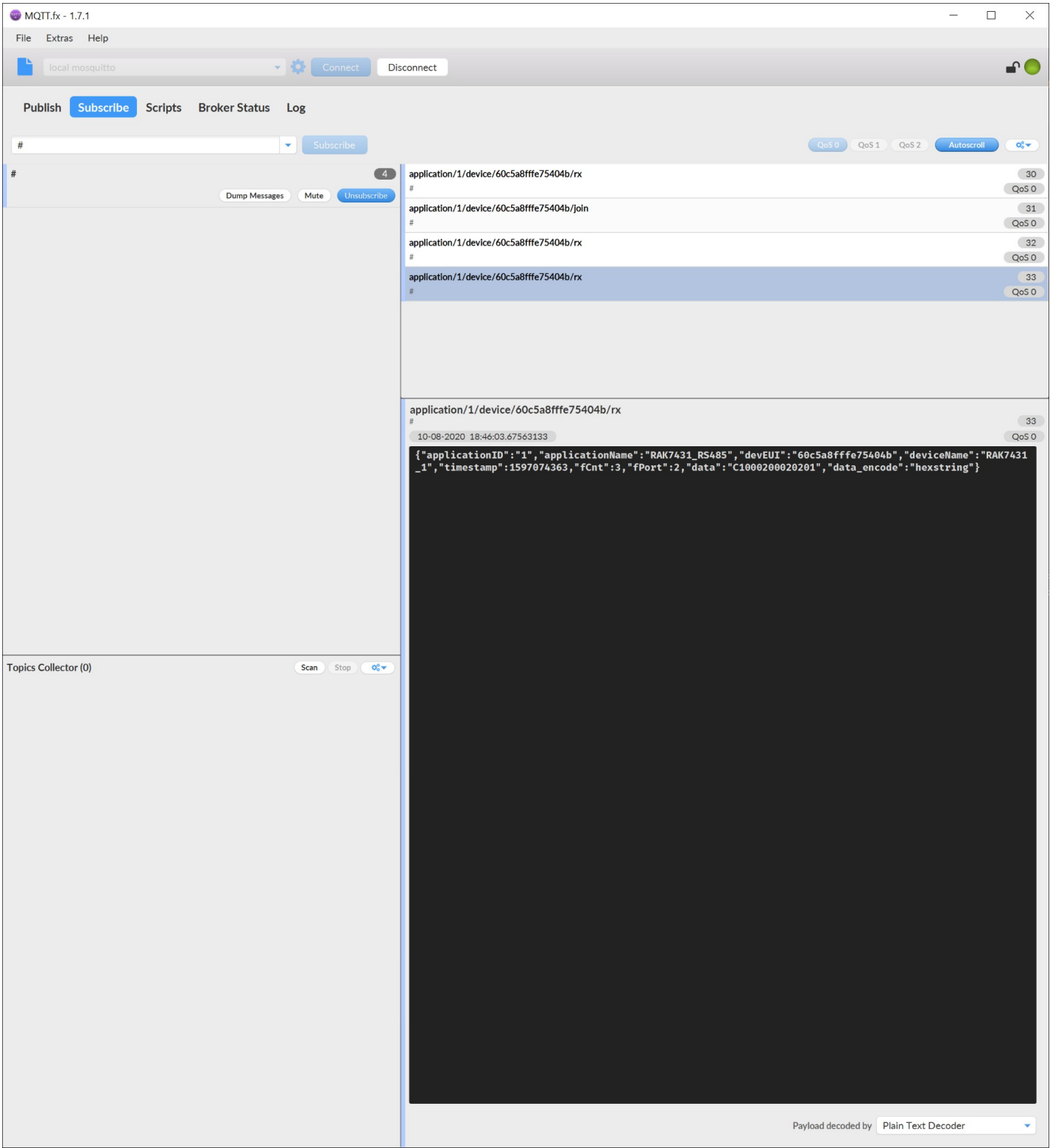


Abbildung 22: Feld für empfangene Daten im HEX-Format

## RAK7431 Fernsteuerung und Konfiguration über MQTT.fx

Um den RAK7431 fernzusteuern, müssen Sie Nachrichten an das **MQTT-Thema „TX“** des **Netzwerkserver**s des **Gateways** senden.

## Fügen Sie eine Liste mit geplanten Abfrageaufgaben hinzu

Format der Downlink-Befehlsnachricht:

DTU_CMD	MSER	MDATA_LEN	MDATA	
0x03	2 Byte	2 Byte	TASK_ID	DATA
			1 Byte	nByte



HINWEIS

Die Nachrichtenlänge enthält nicht den Header.

**Beispiel:** Wir fügen eine Abfrageanweisung hinzu.

**Thema veröffentlichen:**

```
application/1/device/60c5a8fffe75404b/tx
```

HINWEIS

Die Anwendungs-ID und die Geräte-EUI sollten mit den Einstellungen im Gateway übereinstimmen.

- Um dies erfolgreich abzuschließen, muss das JSON-Datenformat eingehalten werden.

**Inhalt des Uplinks:**

```
{
  „confirmed”:true, „fPort”:129,
  „data”:„030001000901010300000002C40B”
}
```

Parameter	Beschreibung
„confirmed”:true	Dies bedeutet, dass die Downlink-Verbindung zum RAK7431 für den erfolgreichen Empfang bestätigt wird.
„fPort”:129	Definiert den Port, über den wir den Befehl senden möchten. (Weitere Informationen zum fPort finden Sie im <a href="#">AT-Befehl Handbuch</a> für RAK7431)
„data”:„030001000901010300000002C40B”	Die Daten der Aufgabe im Hexadezimalformat.

**Der Inhalt der Daten, die wir senden werden, lautet:**

03 0001 0009 01 010300000002C40B



Abbildung 23: Datenanordnung

1. DTU-Befehlswort
2. Die Nachrichtennummer
3. Nachrichtenlänge (ohne Header)
4. Die Aufgaben-ID
5. Der Inhalt der Aufgabe

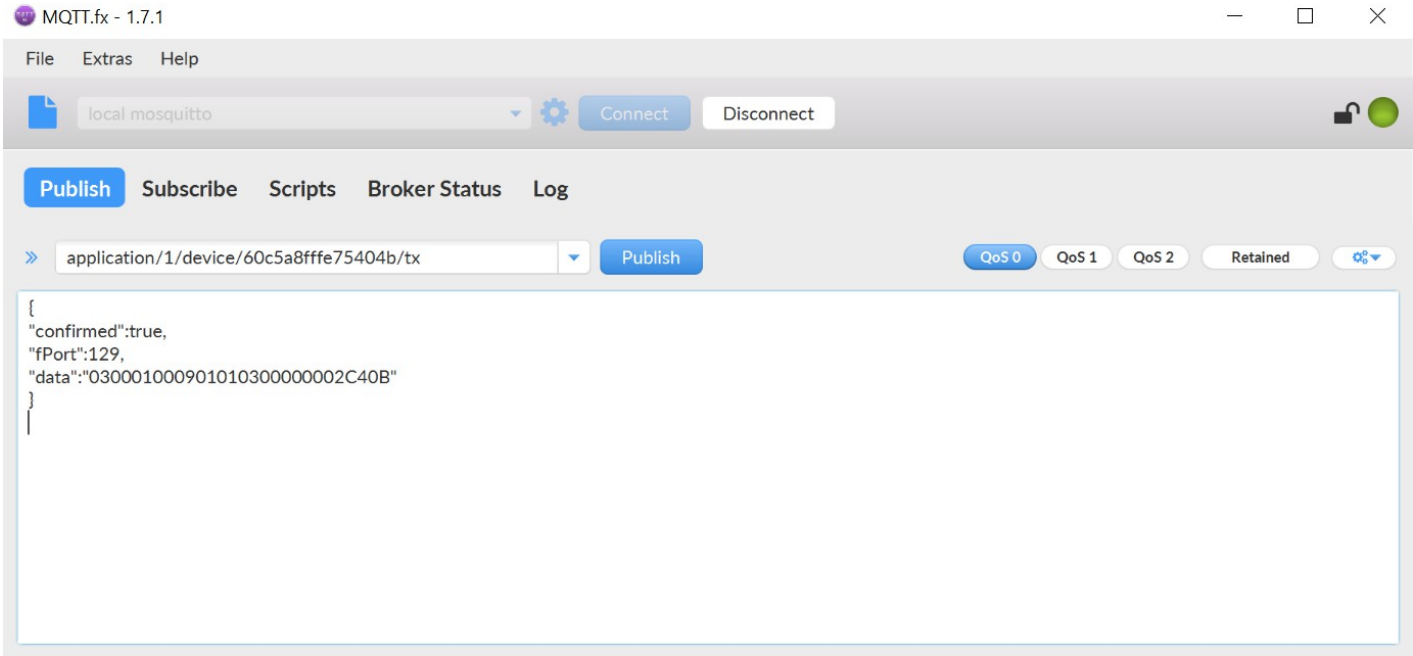


Abbildung 24: Veröffentlichen von Daten im RX-Thema

- Nach der Veröffentlichung der Daten können wir die Downlink-Anweisung und die Uplink-Antwort aus dem RAK Serial Tool sehen:

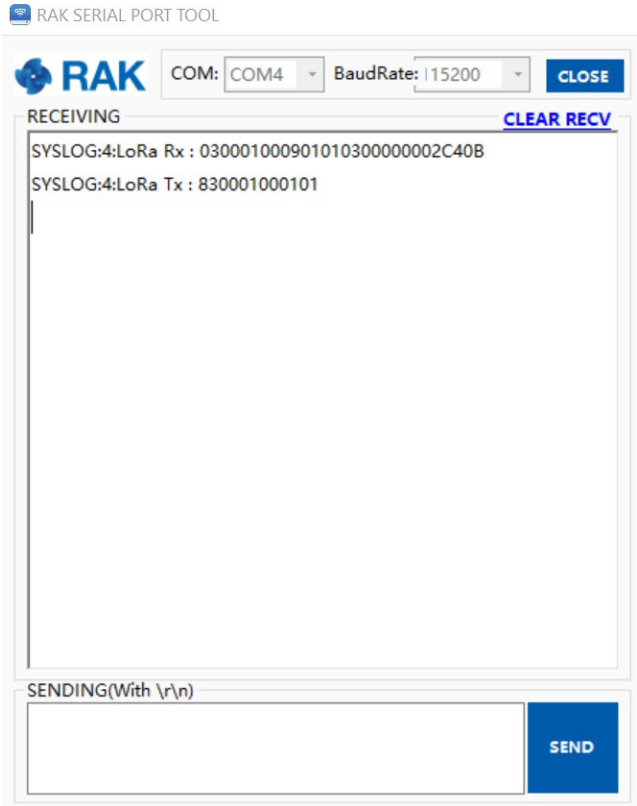


Abbildung 25: Empfangene Daten und gesendete Antwort

Nachrichtenformat bei erfolgreicher Ausführung:

DTU_CMD	MSER	MDATA_LEN	MDATA
0x83	2 Byte	2 Byte	TASK_ID
			1 Byte

- Die MQTT-Abonnementleiste zeigt die Upstream-Meldung „83000100010101“ für die erfolgreiche Ausführung an.

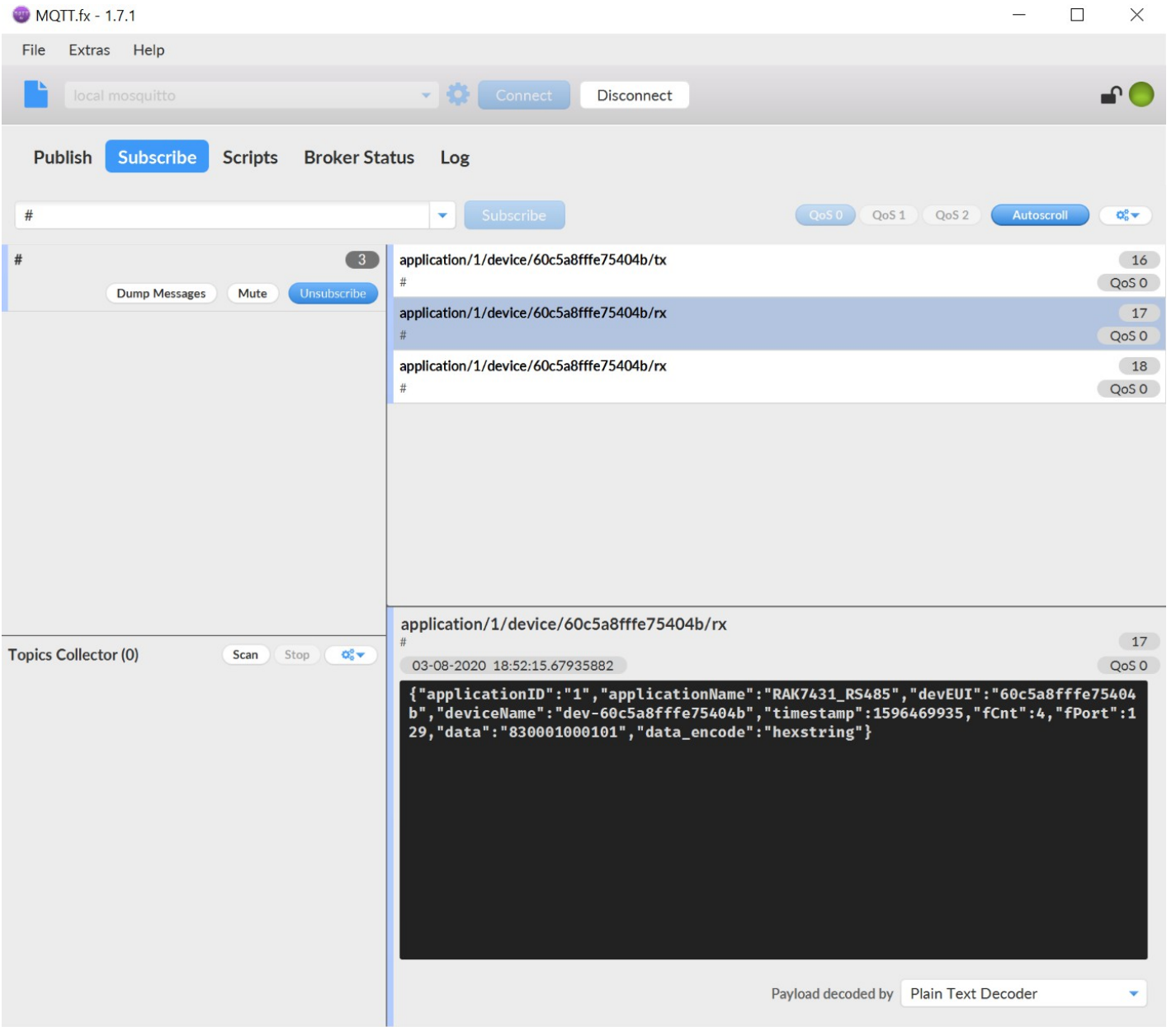


Abbildung 26: Empfangene Bestätigung der Aufgabe

## Entfernen Sie die Liste der geplanten Abfrageaufgaben

Format der Downlink-Befehlsnachricht:

DTU_CMD	MSER	MDATA_LEN	MDATA
0x04	2 Byte	2 Byte	TASK_ID
			1 Byte

**Beispiel:** Entfernen der zeitgesteuerten Abfrage von Temperatur- und Feuchtigkeitssensoren auf einem Knoten:

Veröffentlichen Sie das Thema:

```
Application/1/device/60c5a8fffe75404b/tx
```

Inhalt:

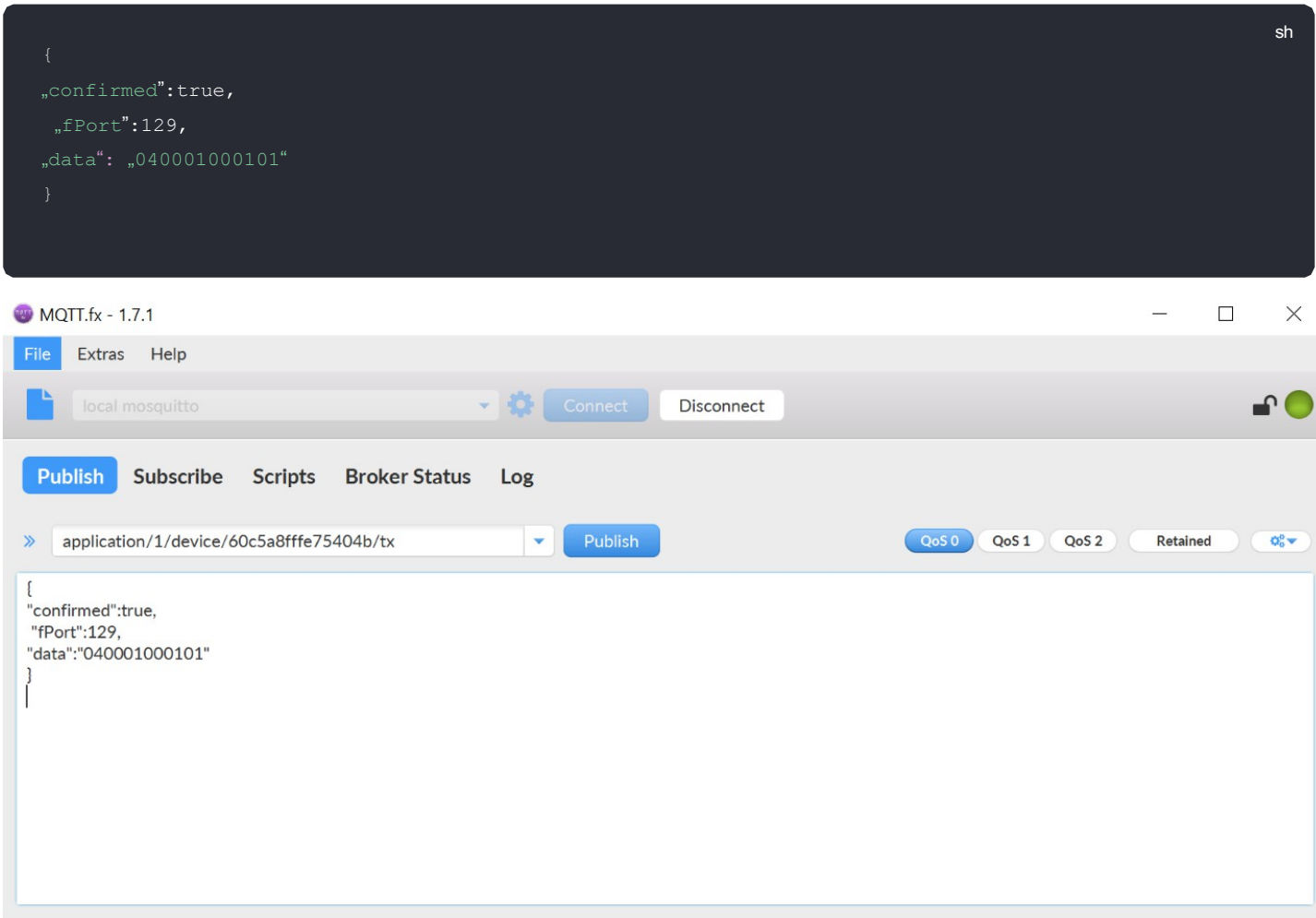


Abbildung 27: Poll-Downlink-Nachricht entfernen

Nachrichtenformat bei erfolgreicher Ausführung:

DTU_CMD	MSER	MDATA_LEN	MDATA
0x84	2 Byte	2 Byte	TASK_ID
			1 Byte

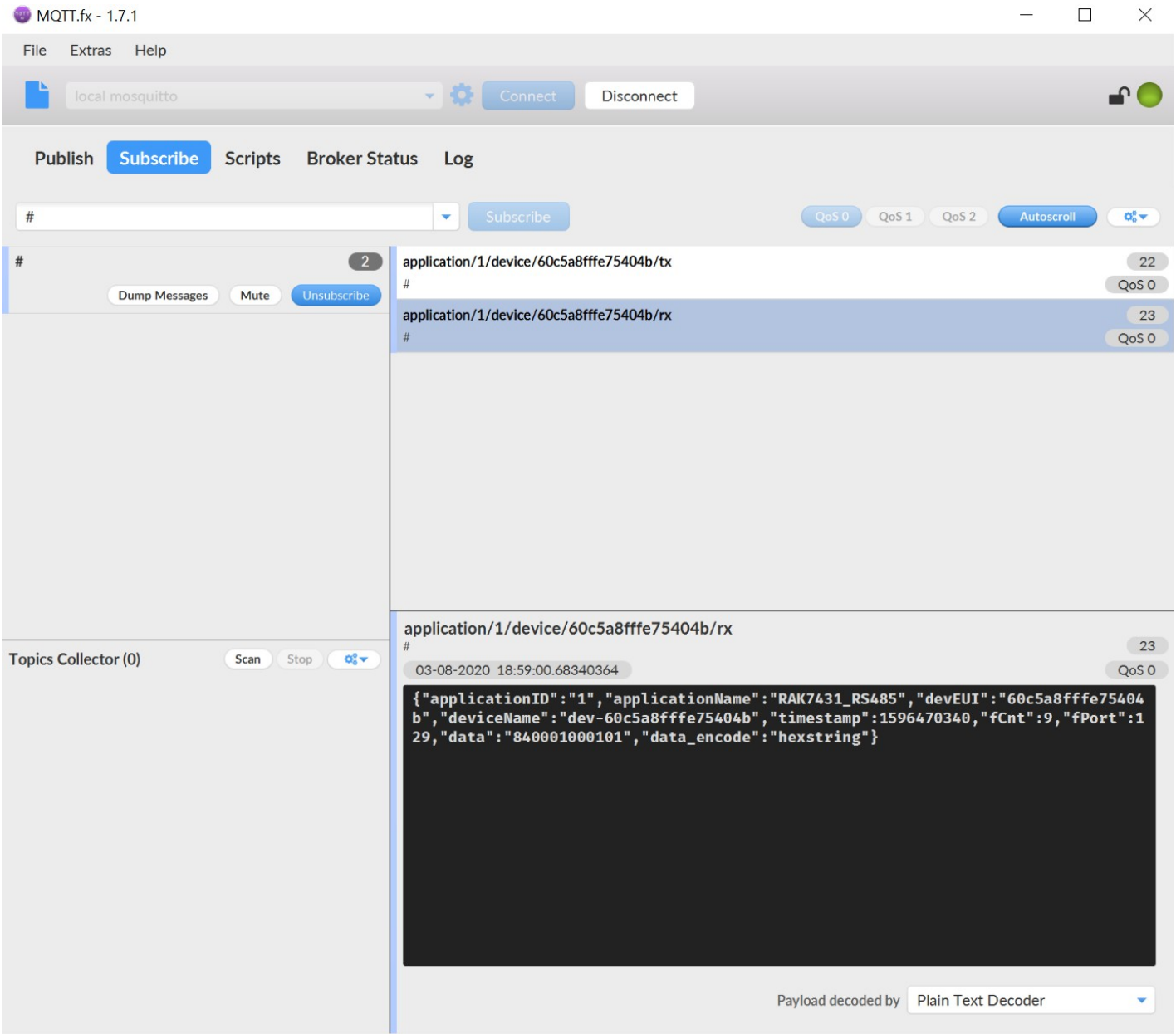


Abbildung 28: Meldung „Umfrage erfolgreich entfernt“

- Die MQTT-Abonnementleiste zeigt die Upstream-Meldung „84000100010101“ an, was bedeutet, dass die Aufgabe erfolgreich entfernt wurde.

## Lesen Sie die Liste der geplanten Abfrageaufgaben

Format der Downlink-Befehlsnachricht:

DTU_CMD	MSER	MDATA_LEN	MDATA
0x05	2 Byte	2 Byte	TASK_ID
			1 Byte

Thema veröffentlichen:

```
application/1/device/60c5a8fffe75404b/tx
```

sh

Inhalt:

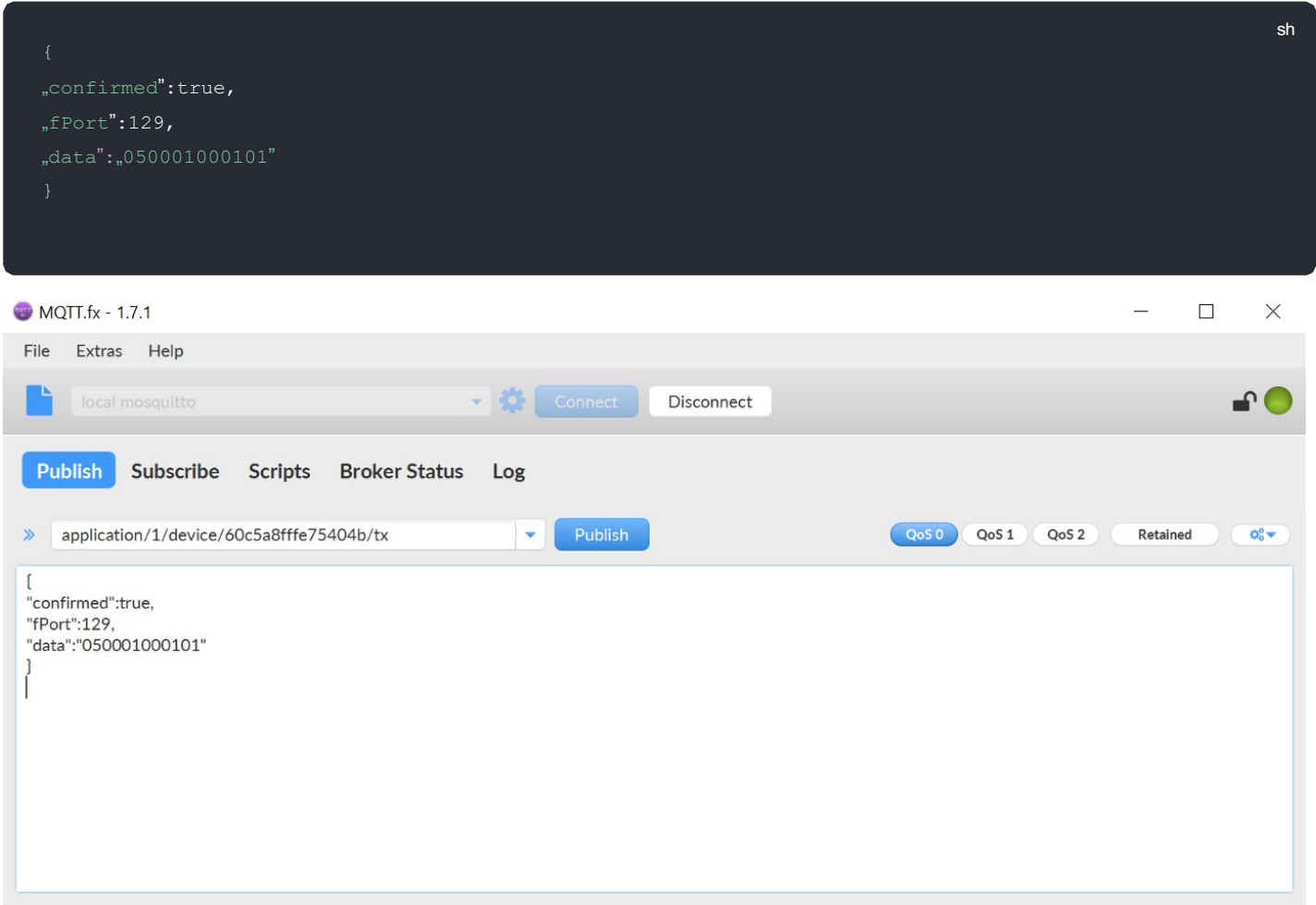


Abbildung 29: Veröffentlichen der Read-Poll-Task-Nachricht

Format der erfolgreichen Upstream-Nachricht:

DTU_CMD	MSER	MDATA_LEN	MDATA	
			TASK_ID	DATA
0x85	2 Byte	2 Byte	1 Byte	nByte

- Öffnen Sie die MQTT-Abonnement-Spalte, um die Leistung der obigen Zeile zu sehen:  
„8500010009010103000000002C40B” ist die Abfrage an die Aufgabe, die Auftrags-ID lautet 1, der Inhalt des Auftrags ist 010300000002C40B (Beispielregister).

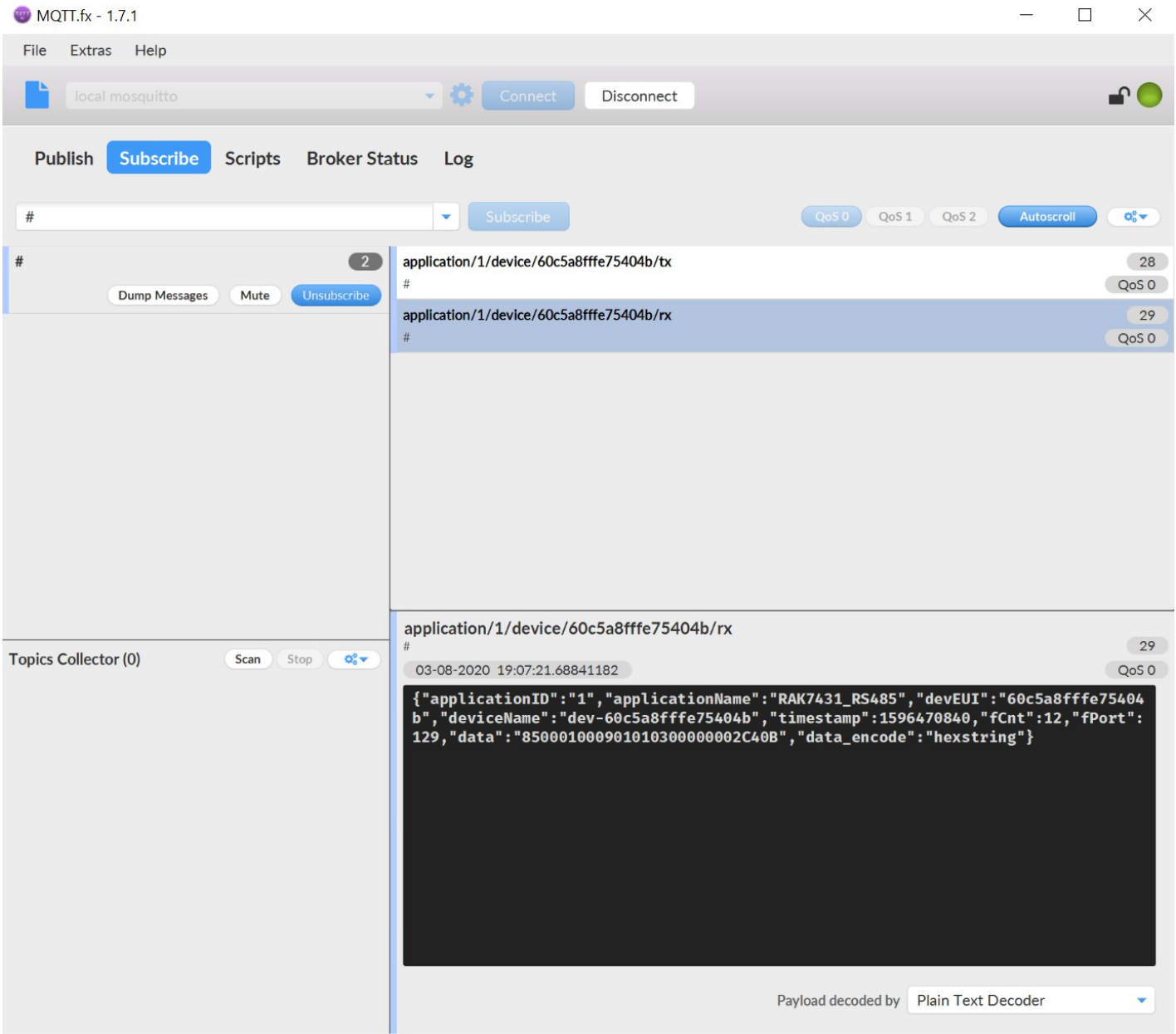


Abbildung 30: Vom Knoten empfangene Nachricht

## LoRa-Konfiguration lesen

Format der Downlink-Befehlsnachricht:

DTU_CMD	MSER	MDATA_LEN	MDATA
0x06	2 Byte	2 Byte	0 Byte

Thema veröffentlichen:

```
Anwendung/1/Gerät/60c5a8fffe75404b/tx
```

sh

Inhalt:

```
{
  „confirmed”:true,
  „fPort”:129,
  „data”: „0600010000“
}
```

sh

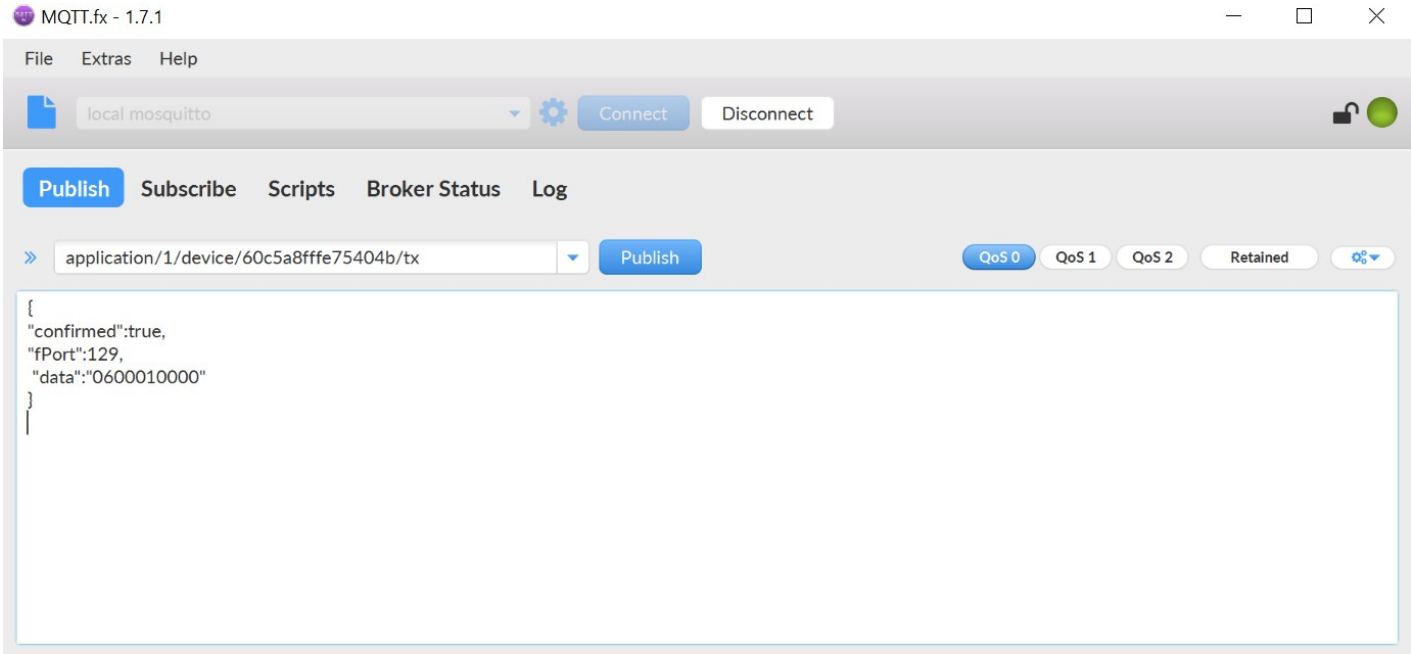


Abbildung 31: LoRa-Konfiguration veröffentlichen, Nachricht lesen

Führen Sie das erfolgreiche Upstream-Nachrichtenformat aus:

DTU_CMD	MSER	MDATA_LEN	MDATA					
0x86	2 Byte	2 Byte	DATE NRAT E	TXPWR	BESTÄTIGEN DUTY	WIEDERHOLEN		ADR
			ZYKLUS					
			1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1Byte

- **DATARATE:** Geschwindigkeit (0 – 5)
- **TXPOWER:** Die Sendeleistung (0 – 20)
- **CONFIRM:** Ob ACK aktiviert werden soll 0 – aus, 1 – ein
- **RETRY:** Maximale Anzahl der Wiederholungsübertragungen, wenn ACK eingeschaltet ist (0 ~ 15)
- **ADR:** Aktivierung der dynamischen Geschwindigkeitsanpassung 0 – aus, 1 – ein
- **DUTY CYCLE:** Aktivierung der Arbeitszyklusbegrenzung 0 – aus, 1 – ein



Abbildung 32: Empfangene Nachricht mit LoRa-Konfiguration

- Öffnen Sie die MQTT-Abonnementleiste, um die Upstream-Nachricht „860001000006000010301000000“ anzuzeigen und die LoRa-Konfiguration basierend auf dem Upstream-Nachrichtenformat für die erfolgreiche Ausführung oben zu lesen.

## Ändern Sie die LoRa-Konfiguration



Format der Downlink-Befehlsnachricht:

DTU_CMD	MSER	MDATA_LEN	MDATA					
0x07	2Byte	2Byte	DATA RATE	TXPWR	CONFIRM	RETRY	ADR	DUTY CYCLE
			1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1Byte

Thema veröffentlichen:

```
Anwendung/1/Gerät/60c5a8fffe75404b/tx
```

Inhalt:

```
{
  „confirmed”:true, „fPort”:129,
  „data”:„070001000601050103010”
}
```

- Der obige Befehl ändert die **Datenrate auf „1”** und die **Sendeleistung auf „5”**.

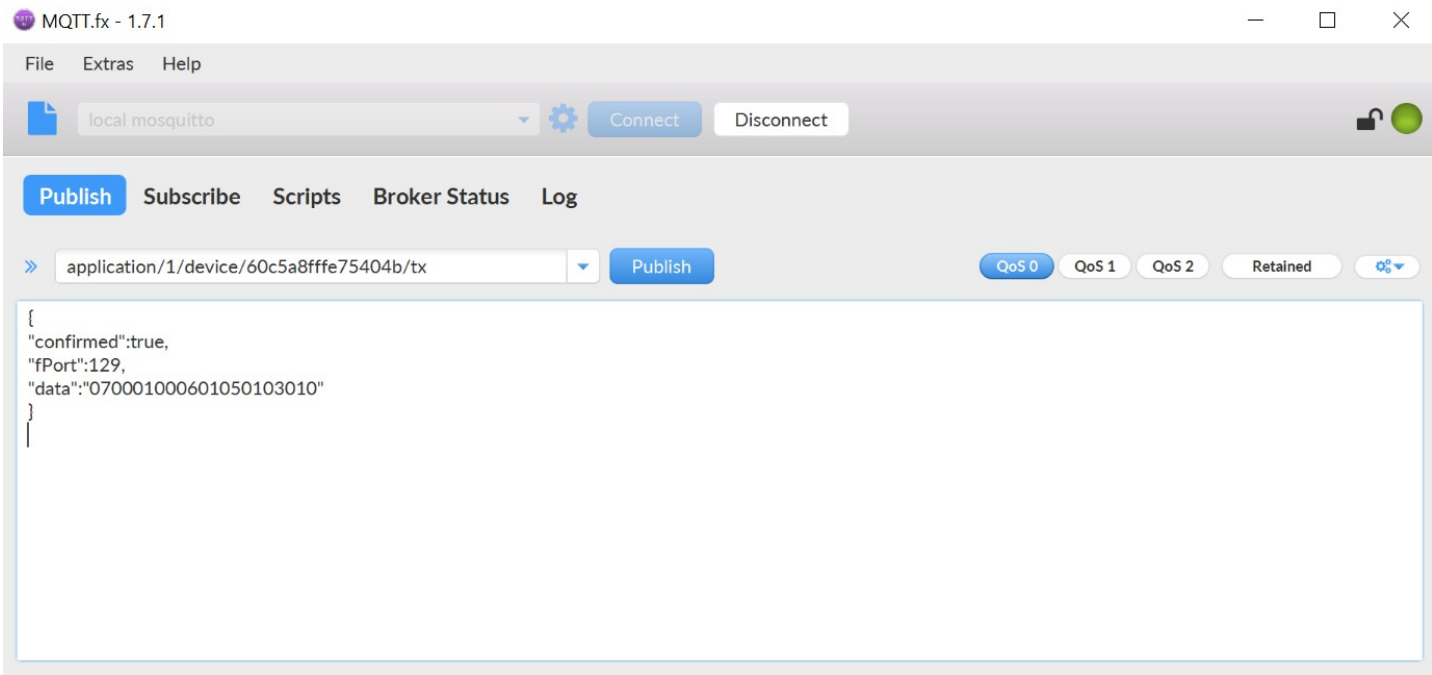


Abbildung 33: Veröffentlichung der geänderten LoRa-Konfigurationsdaten

Führen Sie das erfolgreiche Upstream-Nachrichtenformat aus:

DTU_CMD	MSER	MDATA_LEN	MDATA
0x87	2 Byte	2 Byte	0 Byte

- Öffnen Sie die MQTT-Abonnementleiste, um die Upstream-Meldung für die erfolgreiche Ausführung anzuzeigen: „**8700010000**“.

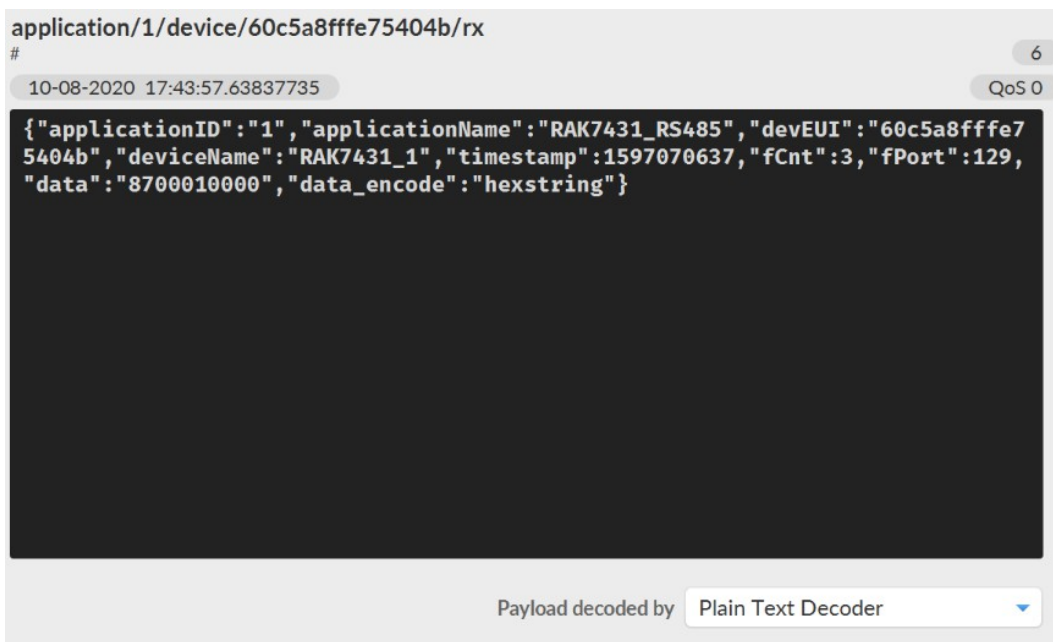


Abbildung 34: Empfangene Bestätigungsmeldung

## Setzen Sie die Standard-LoRa-Konfiguration zurück

Thema veröffentlichen:

Anwendung/1/Gerät/60c5a8fffe75404b/tx

sh

Inhalt:

```
{
  „confirmed”:true,
  „fPort”:129,
  „data”:„1D00010000”
}
```

sh

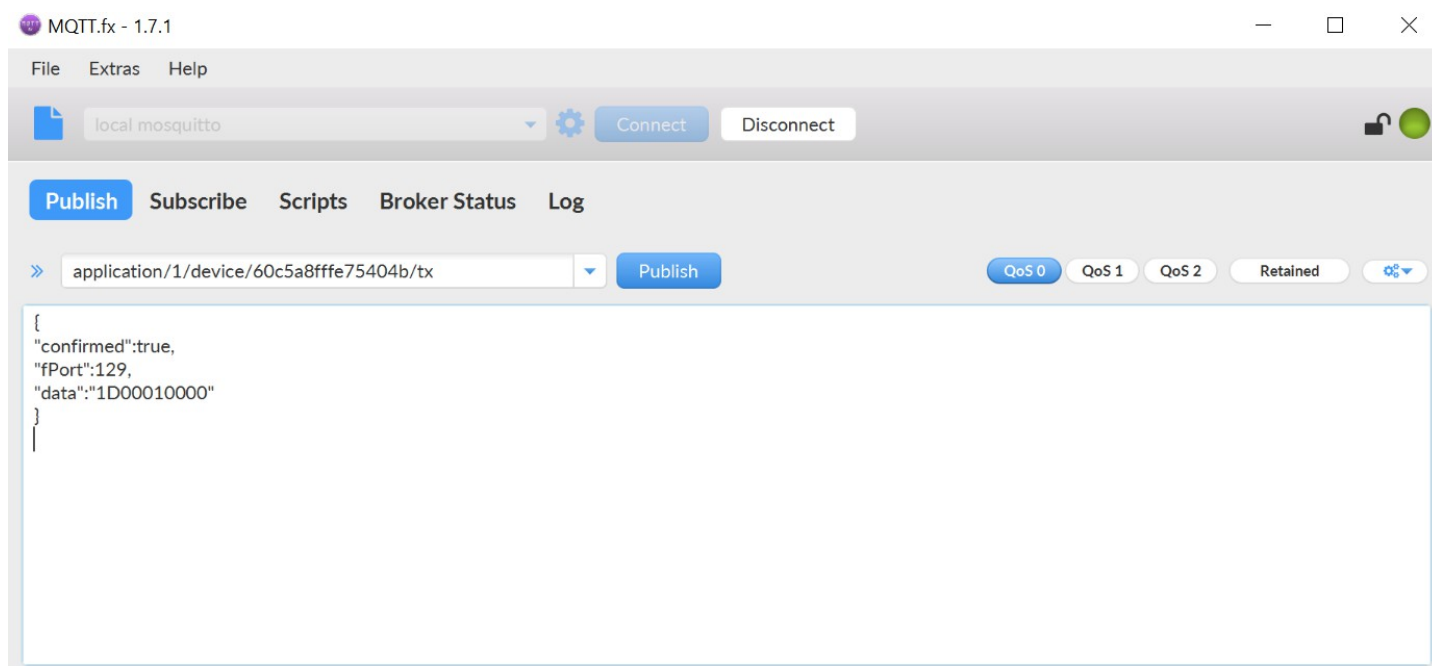


Abbildung 35: Zurücksetzen der Standard-LoRa-Konfiguration

- Öffnen Sie die MQTT-Abonnementleiste, um die Upstream-Meldung für die erfolgreiche Ausführung anzuzeigen: „**9D00010000**”.



Abbildung 36: Empfangene Daten

LORA-Konfigurationsstandardwerte:

DATARATE	TXPOWER	CONFIRM	RETRY	ADR_ENABLE	DUTYCYCLE_ENABLE
0 – DR_0	19 -19 dBm	1 – offen	3-mal	1 – offen	0 – geschlossen

## DTU-Konfiguration lesen

Format der Downlink-Befehlsnachricht:

DTU_CMD	MSER	MDATA_LEN	MDATA
0x08	2 Byte	2 Byte	0 Byte

Thema veröffentlichen:

```
Anwendung/1/Gerät/60c5a8fffe75404b/tx
```

sh

Inhalt:

```
{
  „confirmed”:true,
  „fPort”:129,
  „data”:„0800010000”
}
```

sh

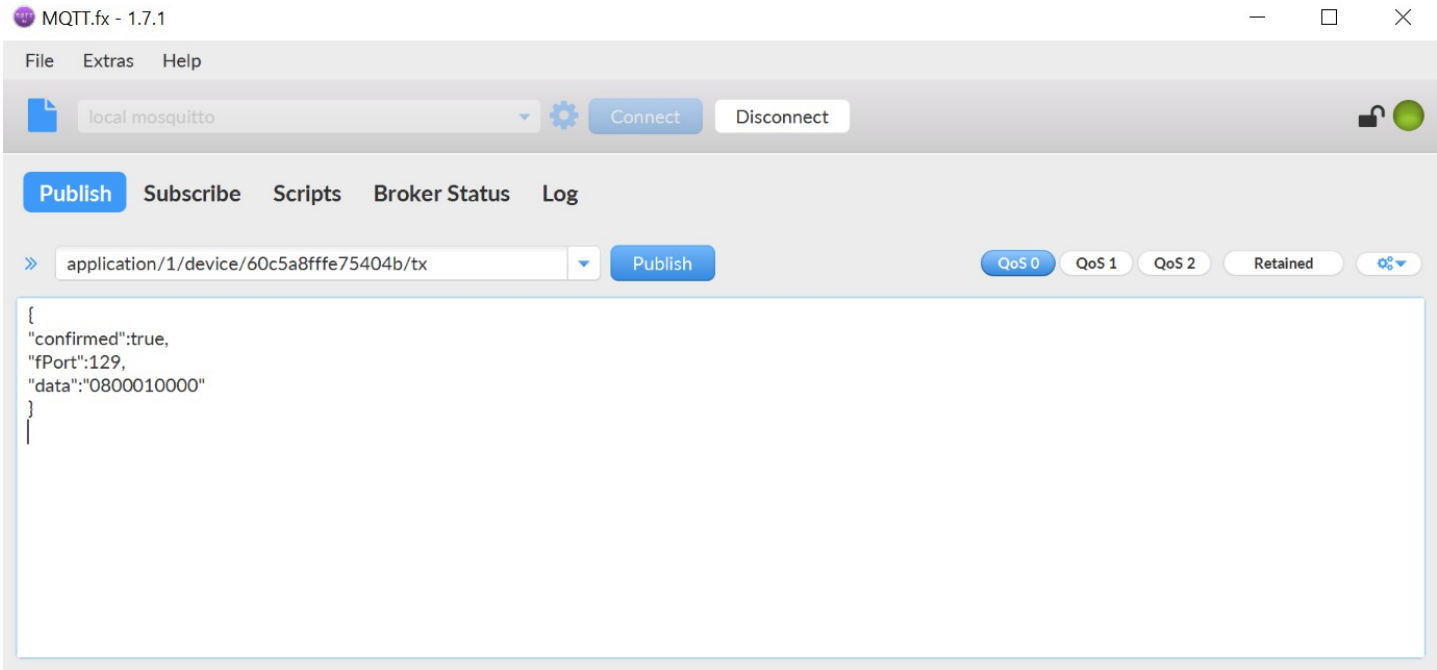


Abbildung 37: Nachricht zum Lesen der DTU-Konfiguration veröffentlichen

Format der Uplink-Datennachricht bei erfolgreicher Ausführung:

DTU_CMD	MSER	MDATA_LEN	MDATA				
0x88	2 Byte	2 Byte	POLL ENABLE	ABFRA GEZEITR AUM	BUS- ZEITÜBER SCHREIT UNG	WIEDERHOL UNG	RS485
			1 Byte	4 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte

- **POLL ENABLE:** Aktiviert geplante Abfragen, 0 –
- **POLL PERIOD:** Abfragezeitraum in Sekunden
- **BUS-TIMEOUT:** Bus-Timeout. Die Einheit ist Sekunden
- **RETRY:** Anzahl der Wiederholungsversuche nach Bus-Timeout. 0 – Wiederholungsfunktion ausschalten
- **RS485:** 485-Bus-Parameter

Öffnen Sie die MQTT-Abonnementleiste, um die Upstream-Nachricht „8800010000800000003C010050“ anzuzeigen und die DTU-Konfiguration gemäß dem oben angegebenen Format für erfolgreiche Upstream-Nachrichten zu lesen.



Abbildung 38: Empfangene Nachricht mit aktueller DTU-Konfiguration

## Ändern Sie die DTU-POLL-Konfiguration

Format der Downlink-Befehlsnachricht:

DTU_CMD	MSER	MDATA_LEN	MDATA				
0x09	2 Byte	2Byte	POLL ENABLE	ABFRA GEZEITR AUM	BUS- ZEITÜBER SCHREIT UNG	WIEDERHOL UNG	RS485
			1 Byte	4 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte

Thema veröffentlichen:

```
Anwendung/1/Gerät/60c5a8fffe75404b/tx
```

Inhalt:

```
{
  „confirmed”:true, „fPort”:129,
  „data”: „09000100080100000E10010050“
}
```

- Der obige Befehl ändert die Abfrageperiode auf nur 1 Stunde.

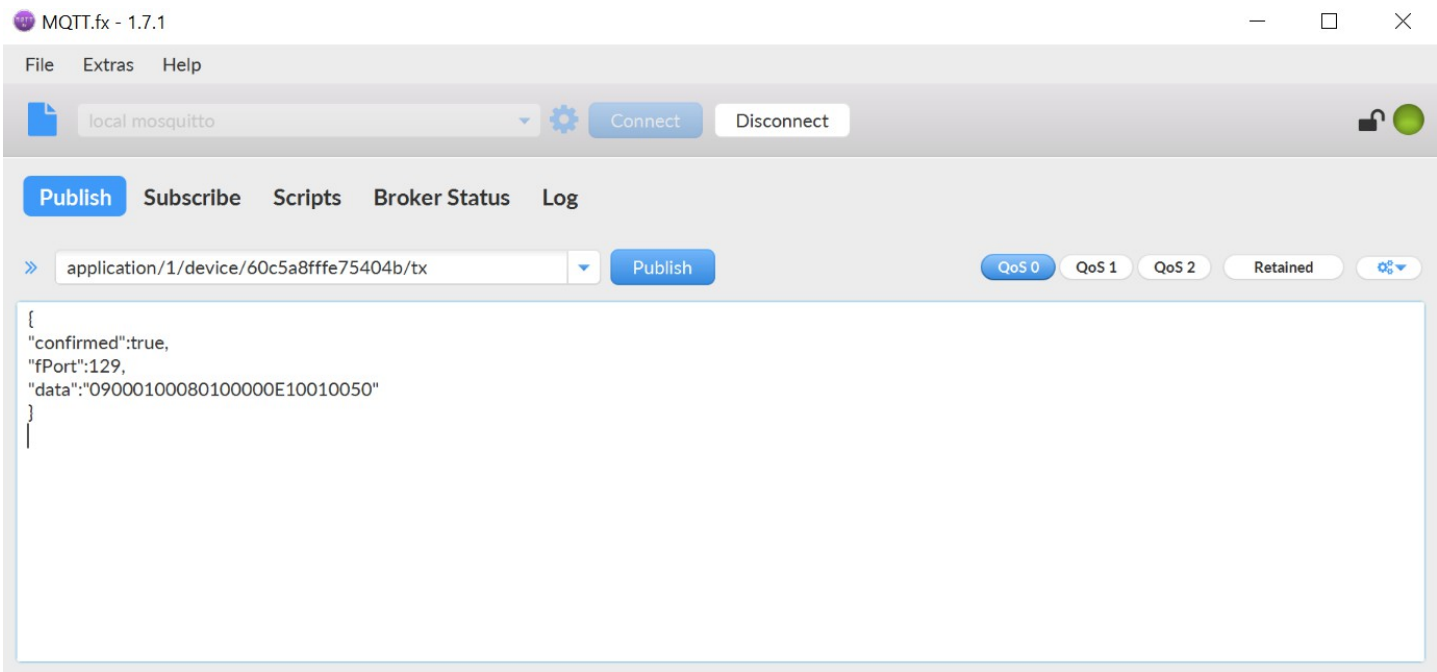


Abbildung 39: Nachricht zum Ändern der DTU-Konfiguration veröffentlichen

Format der Uplink-Datenmeldung bei erfolgreicher Ausführung:

DTU_CMD	MSER	MDATA_LEN	MDATA
0x89	2 Byte	2 Byte	0 Byte

- Öffnen Sie die MQTT-Abonnementleiste, um die Upstream-Meldung für die erfolgreiche Ausführung anzuzeigen: „8900010000“.

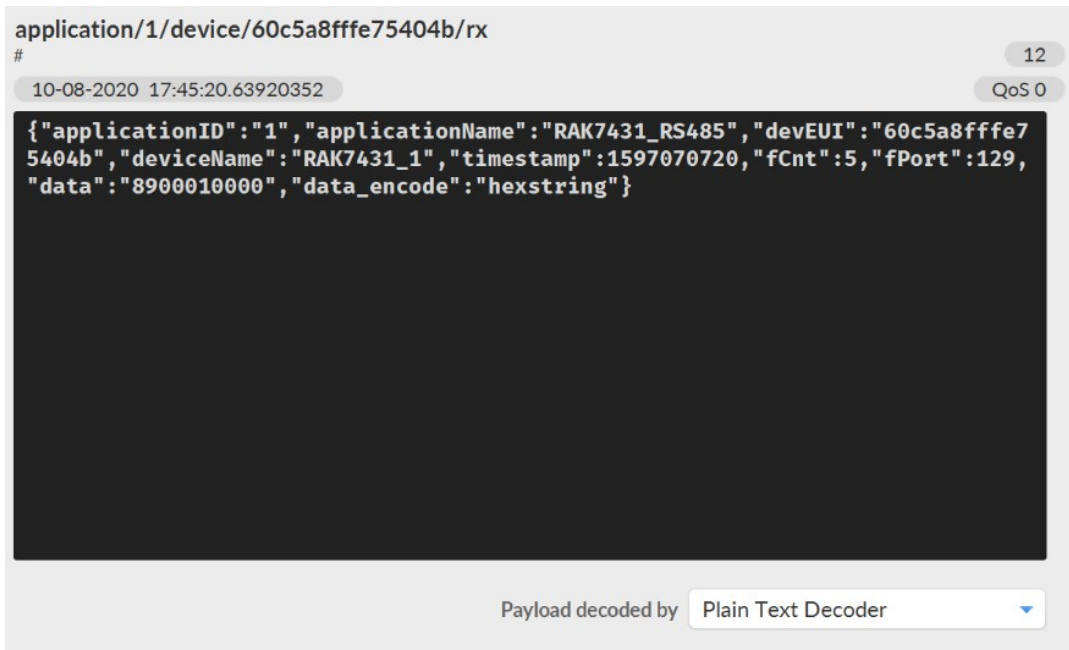


Abbildung 40: Empfangene Bestätigungsmeldung

## Zurücksetzen der Standard-DTU-Konfiguration

Thema veröffentlichen:

```
Anwendung/1/Gerät/60c5a8fffe75404b/tx
```

Inhalt:

```
{
  „confirmed“:true,
  „fPort“:129,
  „data“:„1E00010000“
}
```

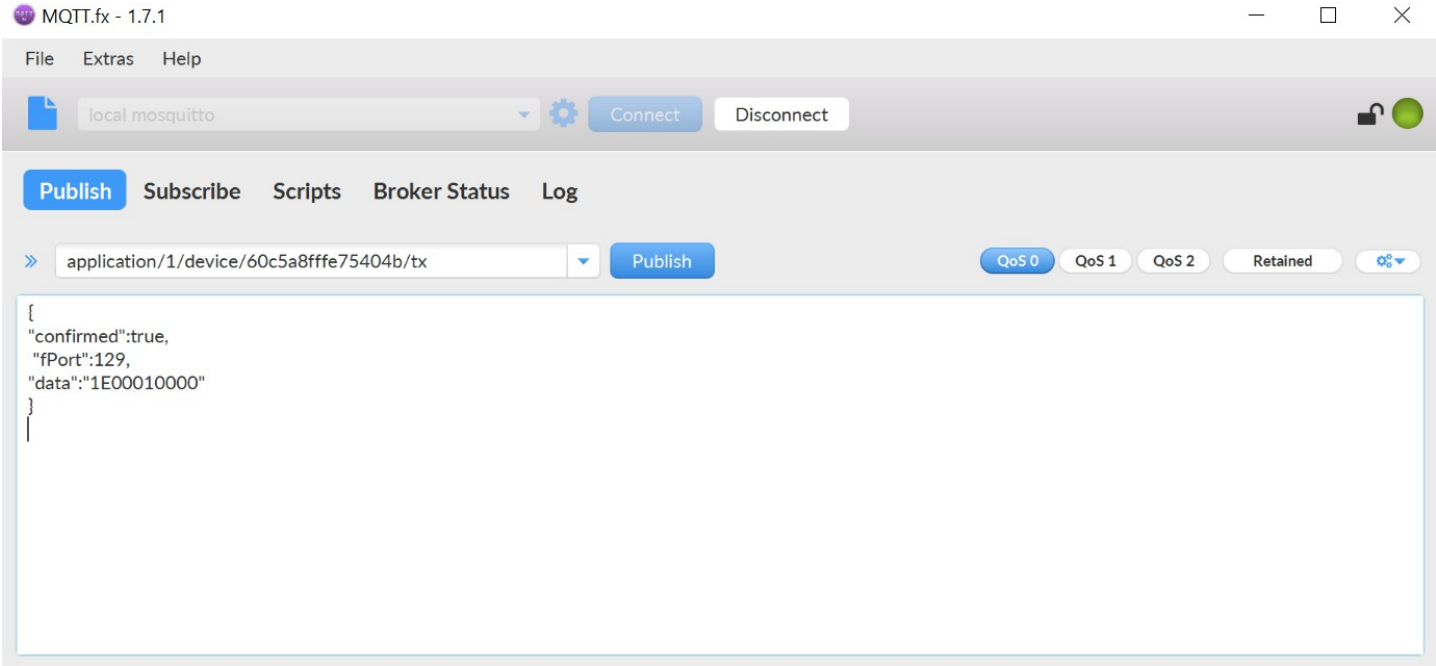


Abbildung 41: Zurücksetzen der Standard-DTU-Konfiguration

- Öffnen Sie die MQTT-Abonnementleiste, um die Upstream-Meldung für die erfolgreiche Ausführung anzuzeigen: „9E00010000“.



Abbildung 42: Empfangene Daten

DTU Konfigurieren Sie den Anfangswert:

POLL\_ENABLE

1 – ein

POLL\_PERIOD

3600 Sekunden

BUS\_TIMEOUT

1 Sekunde

RS485

0xE0

## Verbindung zum Helium-Netzwerk

Helium hat sich mit mehr als 27.000 weltweit eingesetzten Geräten schnell zum am weitesten verbreiteten LPWAN-Gemeinschaftsnetzwerk entwickelt. Alle RAKwireless-Knotenprodukte sind damit kompatibel, und das Hinzufügen eines Geräts zum Netzwerk ist intuitiv und unkompliziert.

Dieser Abschnitt enthält eine kurze Anleitung zum Anschließen des RAK7431 an die Netzwerkkonsol, vorausgesetzt, dass sich ein Helium-Hotspot in Reichweite befindet.

Melden Sie sich an oder erstellen Sie Ihr Konto auf der [Helium-Konsolenseite](#) .

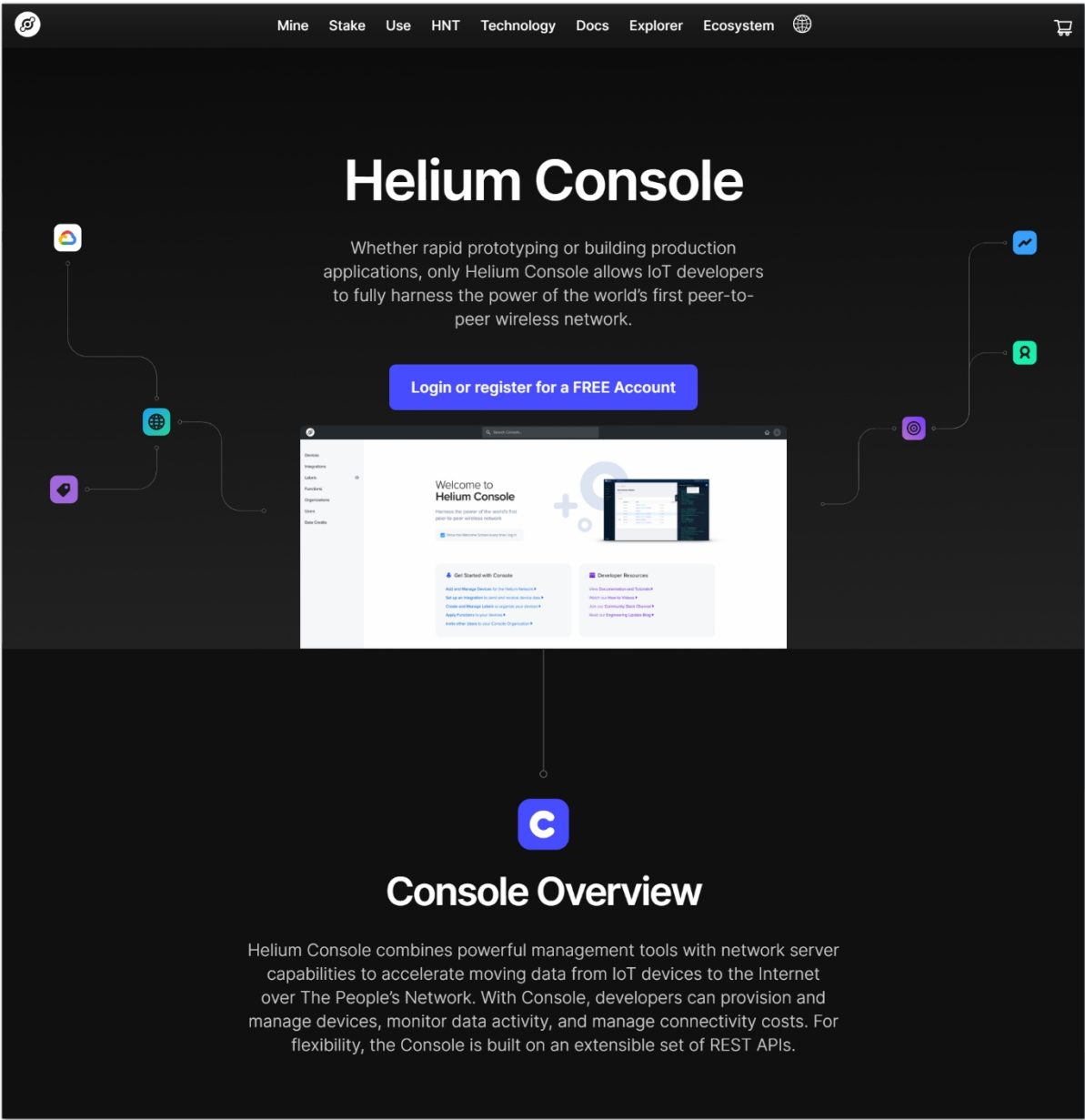


Abbildung 43: Helium-Konsole

Nach der Registrierung/Anmeldung gelangen Sie auf die Startseite, auf der Sie links Ihren Funktionsbaum und oben Ihren DC-Kontostand sowie mehrere nützliche Links sehen können.

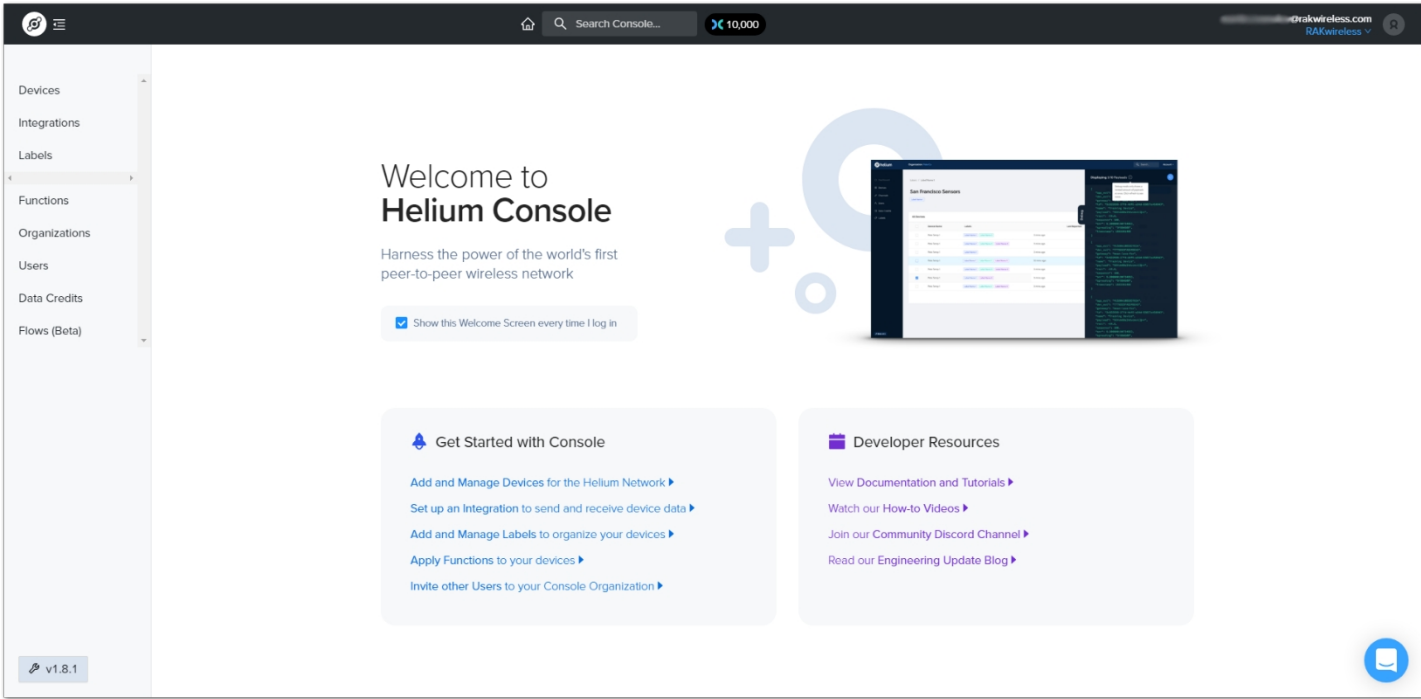


Abbildung 44: Startbildschirm der Helium-Konsole

Gehen Sie zum Abschnitt „Geräte“ im Funktionsbaum. Wenn Sie dies zum ersten Mal tun, sind noch keine Geräte registriert. Klicken Sie auf die Schaltfläche „+ Gerät hinzufügen“, um zu beginnen.



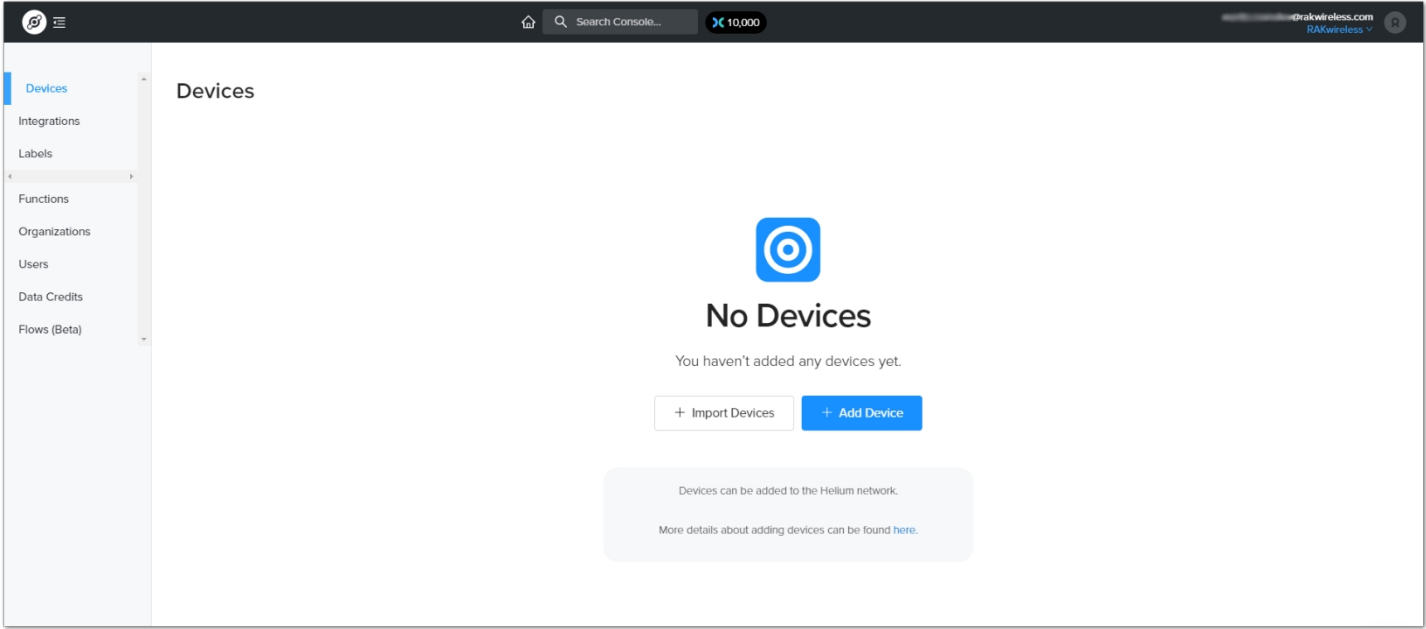


Abbildung 45: Abschnitt „Geräte“

Es öffnet sich ein Fenster mit einer Reihe von Feldern, in denen Sie die für die Registrierung erforderlichen Geräteparameter eingeben müssen.

Add a New Device

Name

RAK7431

Dev EUI

66E4769D55

8 / 8 Bytes

App EUI

0D19EB695D

8 / 8 Bytes

App Key

37D206C31DF3A4A016EF28AA3B

16 / 16 Bytes

Attach a Label (Optional)

Cancel

Submit

Abbildung 46: Hinzufügen eines neuen Geräts

Geben Sie einen Namen Ihrer Wahl ein. Die Werte für **Dev EUI**, **App EUI** und **App Key** werden standardmäßig zufällig generiert. Klicken Sie auf das Augensymbol, um die Werte anzuzeigen. Sie können diese Werte manuell durch eigene Werte ersetzen. Verwenden Sie für dieses Tutorial die Standardwerte. Klicken Sie auf die Schaltfläche „**Submit**“ (**Senden**), und Sie sind fertig.

RAK

Search Console...

9,997

@rakwireless.com

RAKwireless

Devices

+ Import Devices

+ Add Device

Devices can be added to the Helium network. Tell me more about adding devices.

1 Devices

Edit Columns

10 results

Quick Action

<input type="checkbox"/>	Device Name	Device EUI	Labels	Integrations	Frame Up	Frame Down	Packets Transferred	DC Used	Date Activated
<input type="checkbox"/>	RAK7431	66E4769D55	None				0	0	Apr 20, 2021 11:48 AM

<

1

>

Abbildung 47: Helium-Geräte

Jetzt ist Ihr RAK7431 registriert und wartet auf die Aktivierung. Dazu müssen Sie die Dev EUI, App EUI und den App Key mit dem [RAK Serial Port Tool](#) in den RAK7431 importieren.

Öffnen Sie das Tool, wählen Sie den gewünschten Port (Standard-Baudrate) aus und öffnen Sie ihn. Beginnen Sie dann mit dem Importieren Ihrer Einstellungen.

Konfigurieren Sie Ihr LoRa-Band und Ihren Aktivierungsmodus. In diesem Tutorial werden das EU868-Band und OTAA (die derzeit einzige mit Helium verfügbare Option) mit Geräteklasse A (Standard, keine Konfiguration erforderlich) verwendet.

- Einstellung von regionalem Band, Geräteklasse und Aktivierungsmodus

```
at+joinmode=OTAA
```

```
at+region=EU868
```

- Rufen Sie die Geräte-Benutzeroberfläche auf

Verwenden Sie den folgenden Befehl und ersetzen Sie XXXX durch Ihre Geräte-EUI aus der Helium-Konsole:

```
at+deveui=XXXX
```

- Geben Sie die App-EUI ein

Ersetzen Sie wie bei der Geräte-EUI die XXXX durch Ihren Wert:

```
at+appeui=XXXX
```

- Geben Sie den App-Schlüssel ein

Geben Sie abschließend den App-Schlüssel mit dem folgenden Befehl ein:

```
at+appkey=XXXX
```

- Netzwerk beitreten

Führen Sie den folgenden AT-Befehl aus, damit der Knoten dem Netzwerk beitrifft.

Sobald der Vorgang gestartet und erfolgreich abgeschlossen ist, erhalten Sie eine Benachrichtigung in der seriellen Konsole.

```
at+restart
```

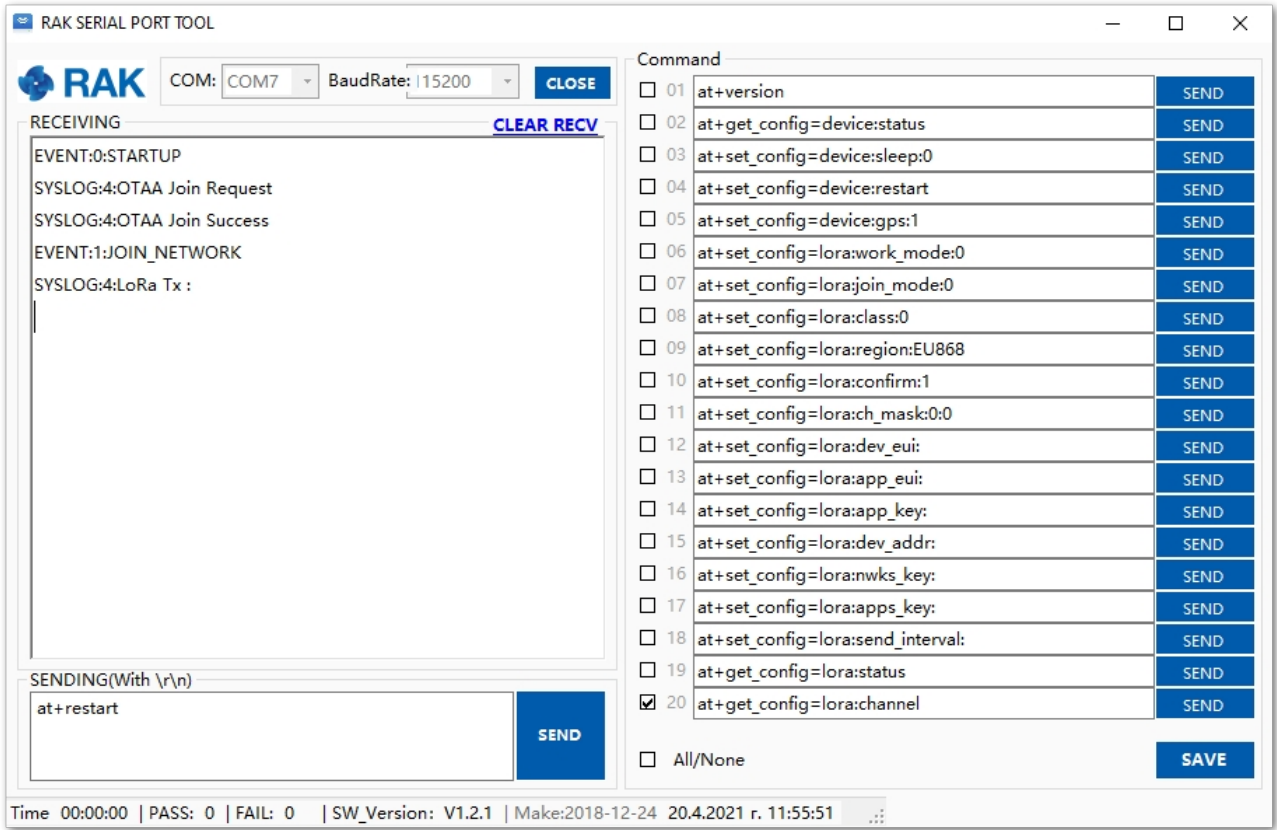


Abbildung 48: RAK7431 EUIs und Schlüssel

Wenn Sie einen Blick auf die Helium-Konsole werfen, sehen Sie die Join-Request-Pakete sowohl im Diagramm als auch im Ereignisprotokoll. Ihr Knoten ist nun Teil des Helium-Netzwerks.

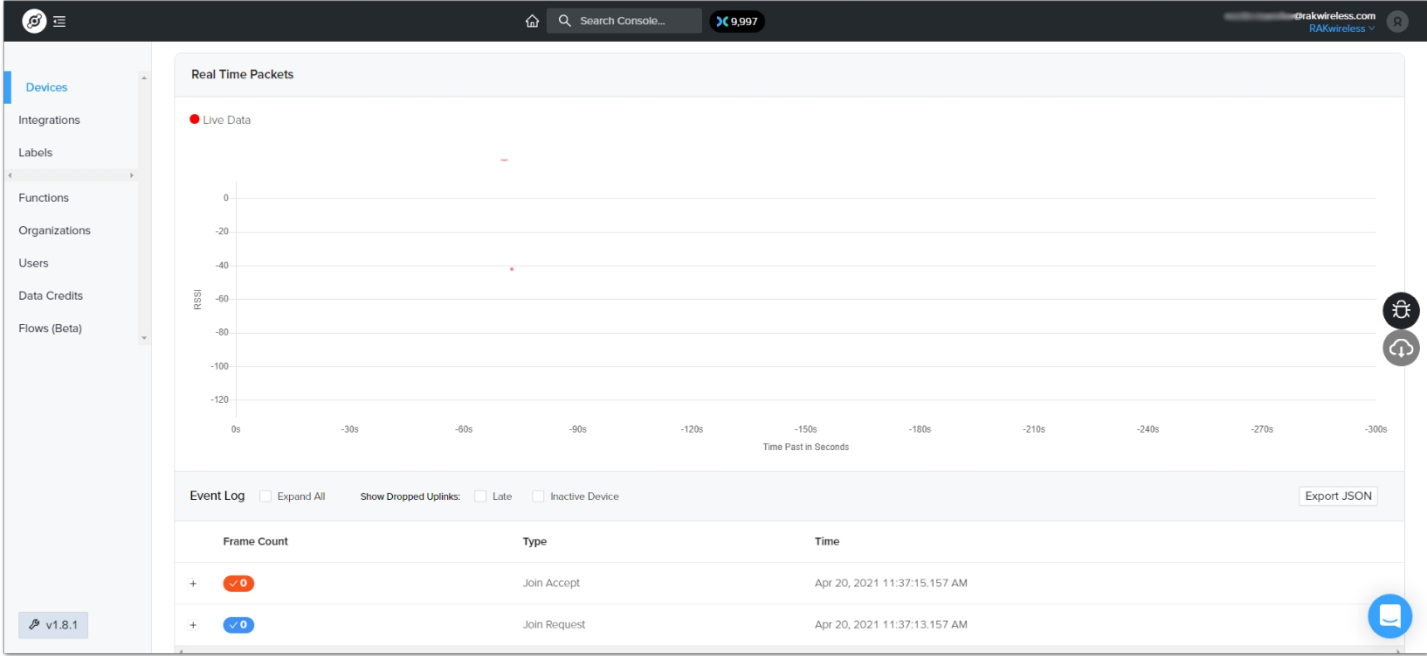


Abbildung 49: Live-Gerätedaten der Helium-Konsole

## Verbindung zu The Things Network V3 (TTNv3)

Auf der Things Conference 2021 wurde bekannt gegeben, dass The Things Network auf The Things Stack v3 umgestellt wird. In diesem Abschnitt wird gezeigt, wie Sie RAK7431 WisNode Bridge Serial mit The Things Stack verbinden. Um sich bei TTNv3 anzumelden, gehen [Sie auf](#) . Wenn Sie bereits ein TTN-Konto haben, können Sie sich mit Ihren The Things ID-Anmeldedaten anmelden.

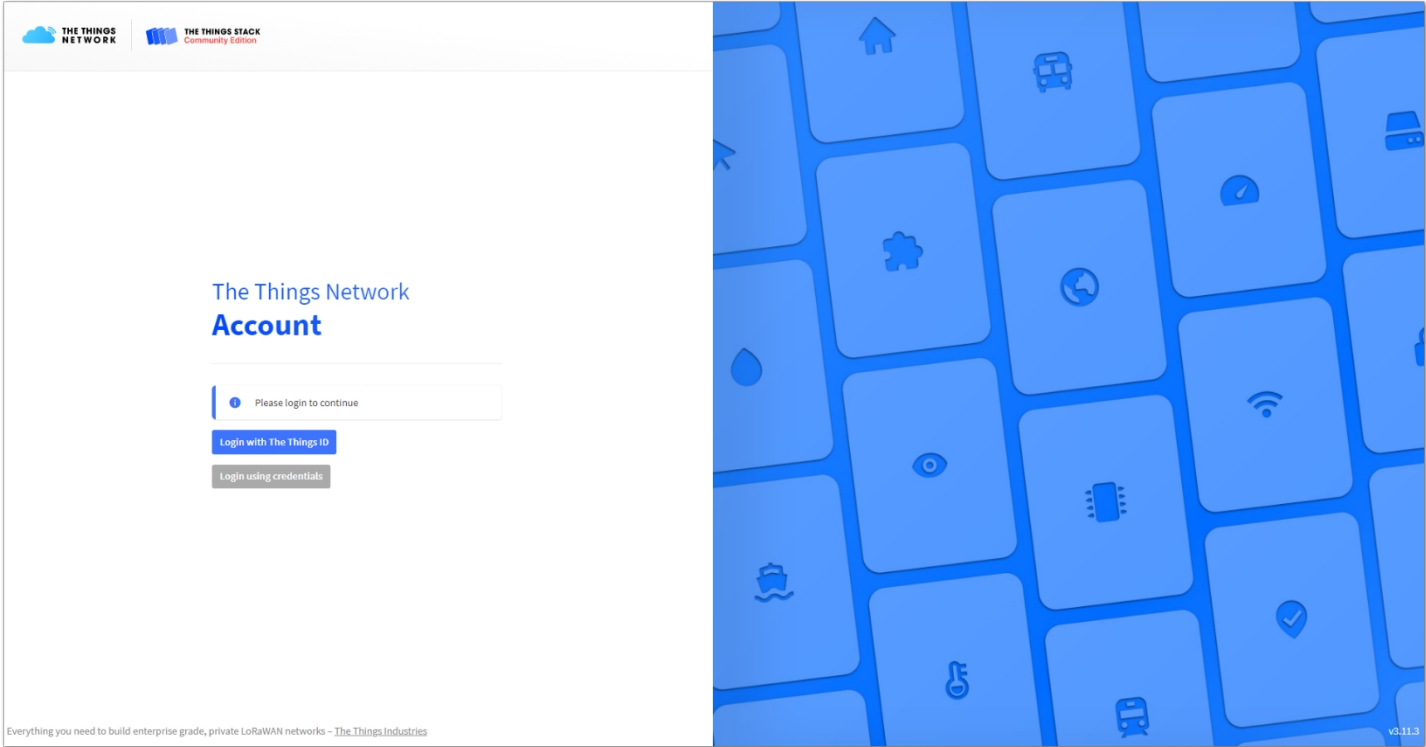


Abbildung 50: Startseite von The Things Stack

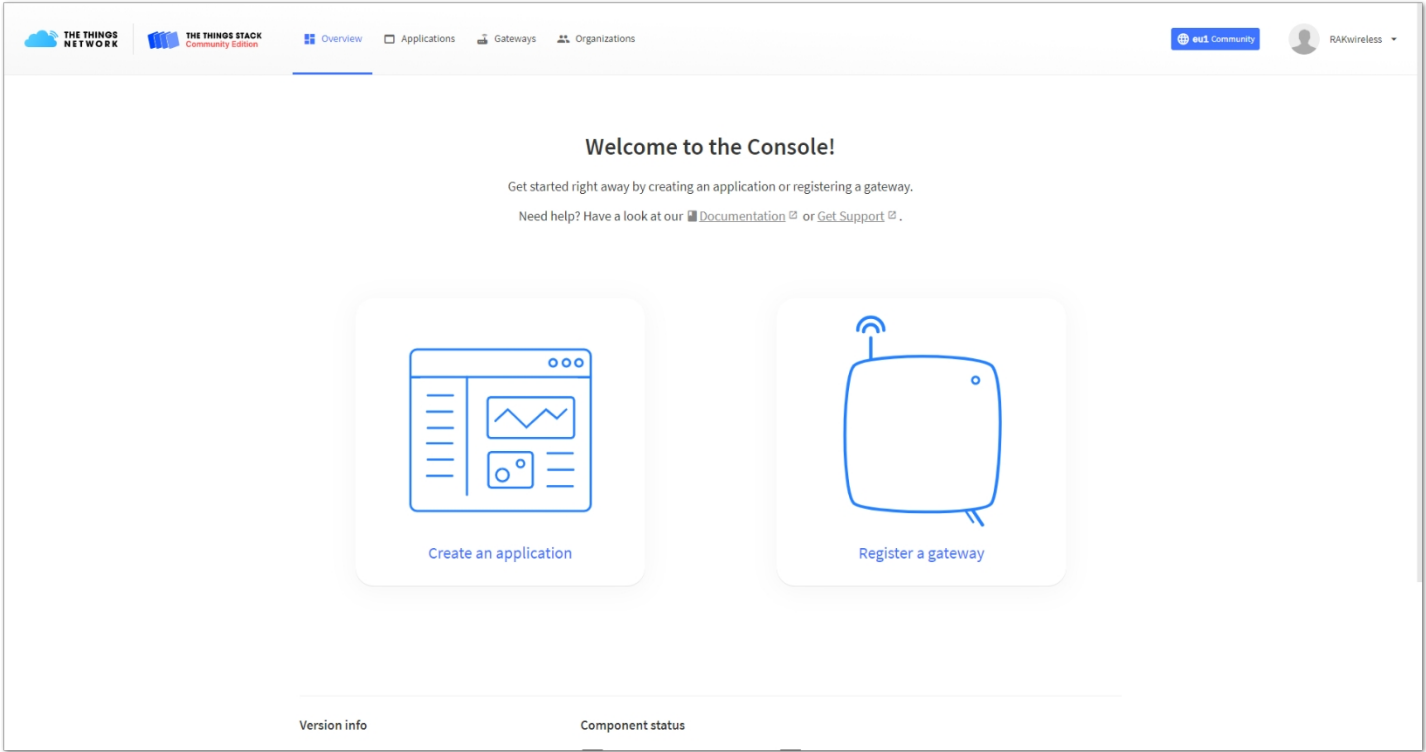


Abbildung 51: Konsolenseite nach erfolgreicher Anmeldung

HINWEIS

Um die RAK7431 WisNode Bridge Serial mit TTNv3 verbinden zu können, sollten Sie bereits ein Gateway in Reichweite von TTNv2 oder TTNv3 angeschlossen haben oder sicherstellen, dass Sie sich in Reichweite eines öffentlichen Gateways befinden.

Hinzufügen einer Anwendung

HINWEIS

Dieses Tutorial gilt für das Frequenzband EU868.

1. Um eine Anwendung zu erstellen, wählen Sie „**Anwendung erstellen**“ (für neue Benutzer, die noch keine Anwendungen erstellt haben) oder „**Zu Anwendungen gehen > + Anwendung hinzufügen**“ (für Benutzer, die bereits Anwendungen erstellt haben).

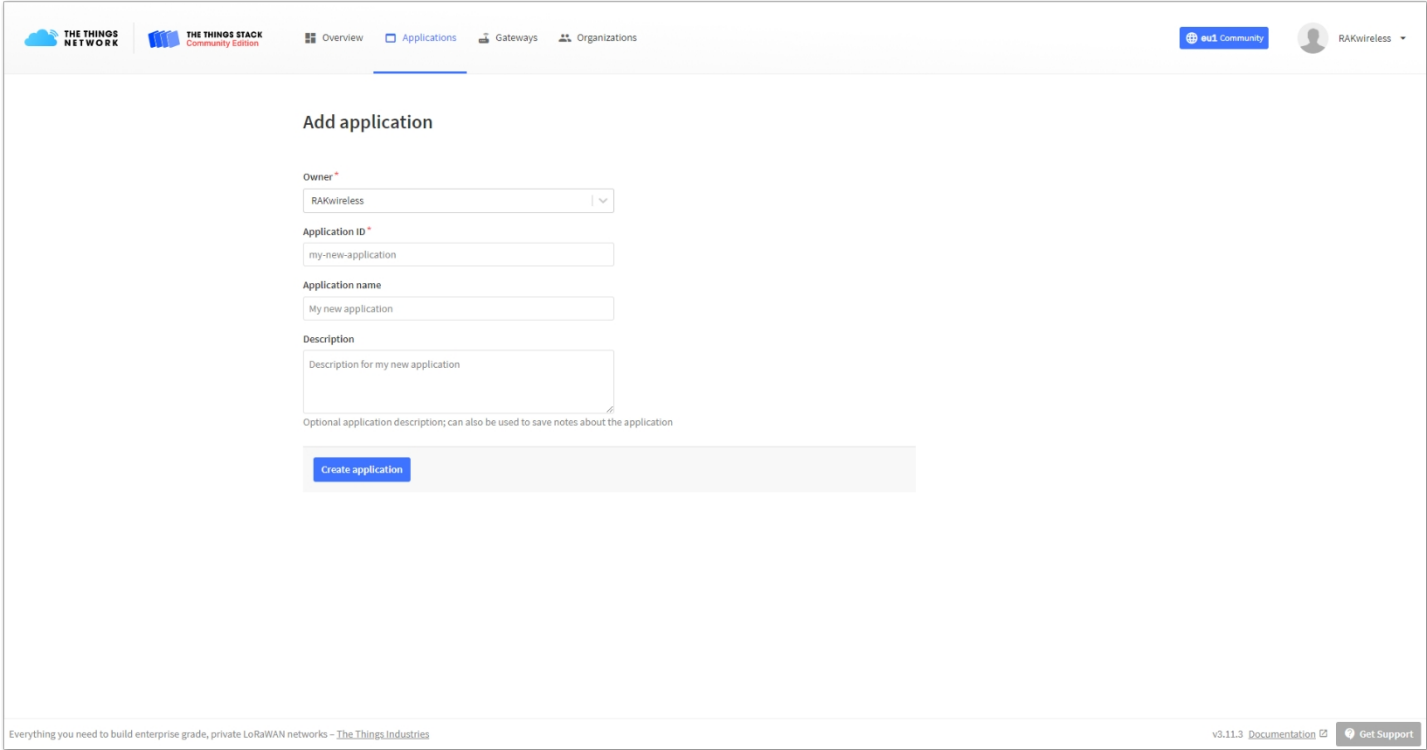


Abbildung 52: Seite „Anwendung erstellen“

2. Geben Sie die erforderlichen Informationen ein:

- **Eigentümer** Wird automatisch von The Things Stack basierend auf Ihrem Konto oder Ihrer erstellten Organisation ausgefüllt.
- **Anwendungs-ID** – Dies ist die eindeutige ID Ihrer Anwendung im Netzwerk. Beachten Sie, dass die ID nur Kleinbuchstaben, Zahlen und Bindestriche (-) enthalten darf.
- **Anwendungsname** (optional) – Dies ist der Name Ihrer Anwendung.
- **Beschreibung** (optional) – Beschreibung Ihrer Anwendung. Optionale Anwendungsbeschreibung; kann auch zum Speichern von Notizen zur Anwendung verwendet werden.

3. Nachdem Sie die Informationen eingegeben haben, klicken Sie auf „**Anwendung erstellen**“. Wenn alles korrekt ausgefüllt ist, wird dieselbe Seite angezeigt wie in Abbildung 53.

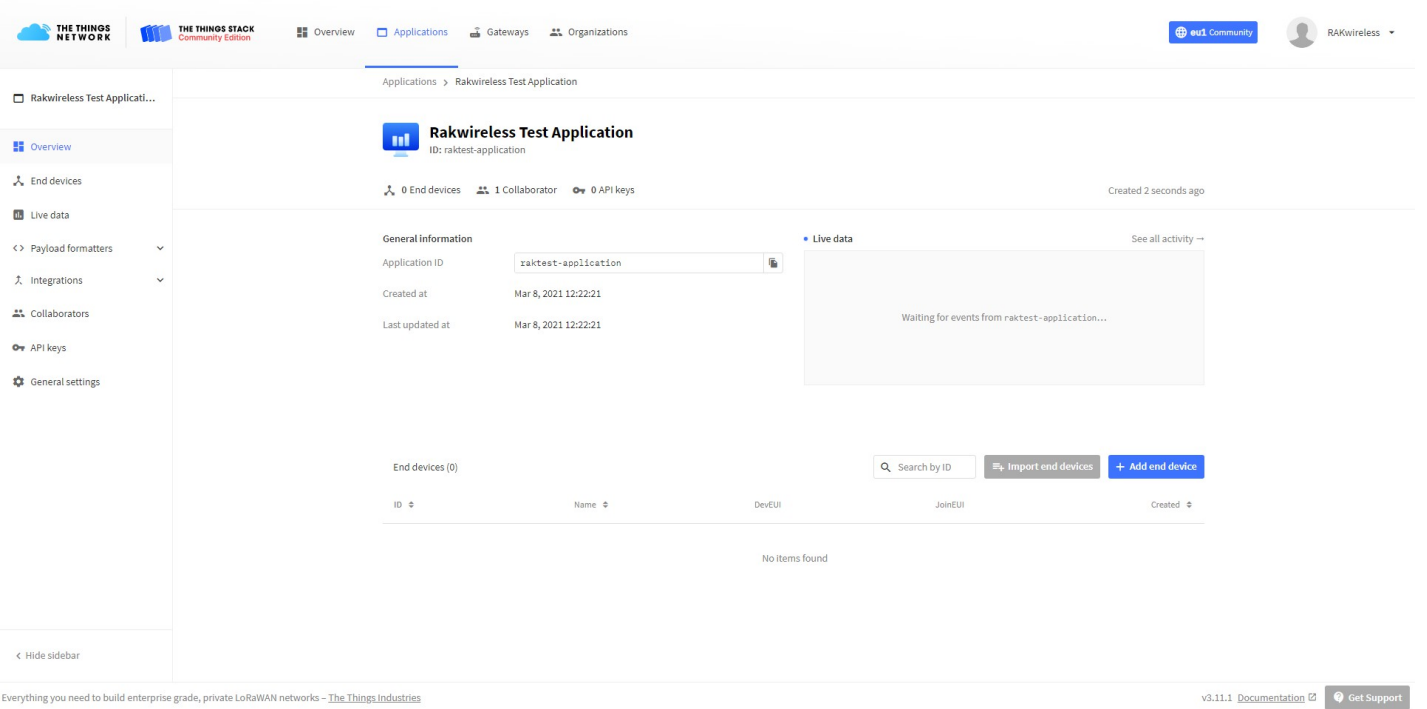


Abbildung 53: Anwendungsübersicht

# Registrieren und Konfigurieren des Geräts im OTAA-Modus

## Registrieren des Geräts im OTAA-Modus

1. Klicken Sie auf der Seite „Anwendungsübersicht“ auf „+ Endgerät hinzufügen“.

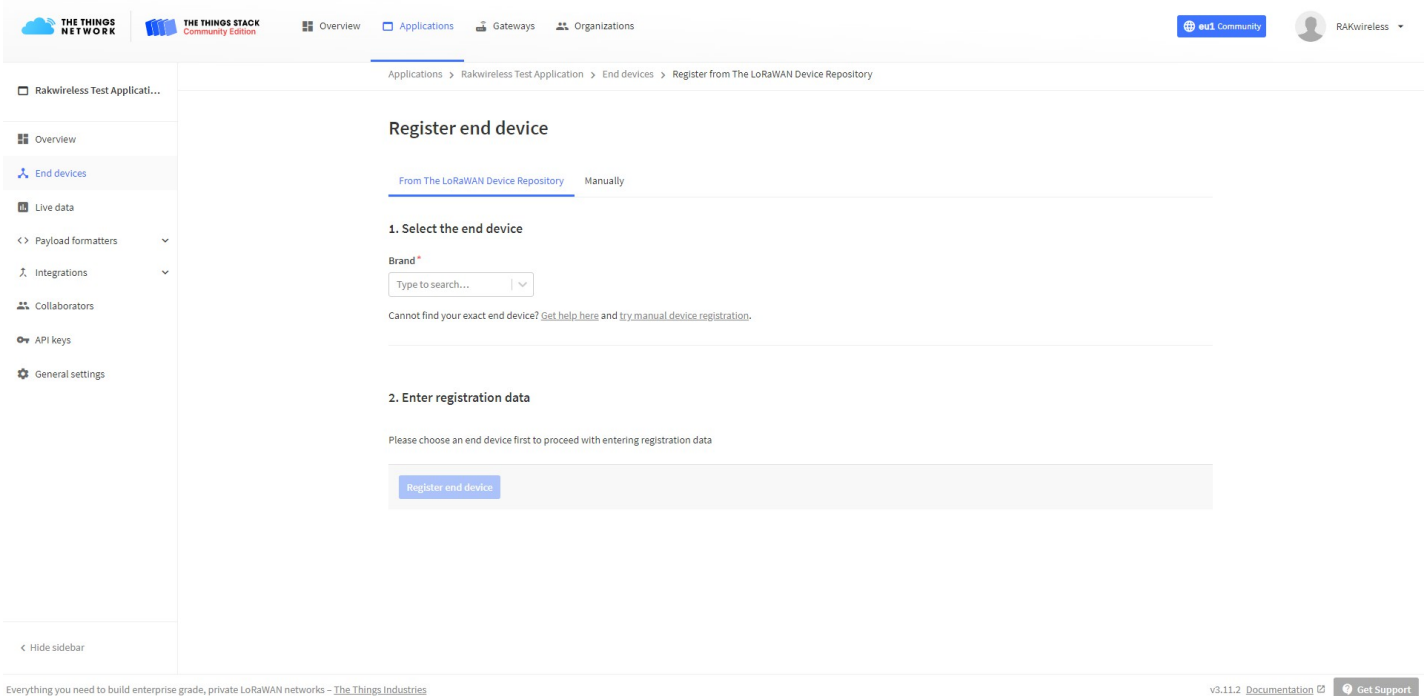


Abbildung 54: Hinzufügen eines Geräts im OTAA-Modus

2. Unter der Überschrift „**Endgerät registrieren**“ finden Sie zwei Optionen zum Registrieren eines Geräts. Da RAK7431 WisNode Bridge Serial Teil des LoRaWAN-Gerätorepositorys ist, können Sie es **über** die Option „**Aus dem LoRaWAN-Repository**“ registrieren. Suchen Sie im Dropdown-Menü „**Marke**“ die Option „**RAKwireless Technology Co.**“ und wählen Sie sie aus. Daraufhin wird neben dieser Option das Feld „**Modell**“ angezeigt. Wählen Sie darin „**RAK7431 WisNode Bridge Serial**“ aus.

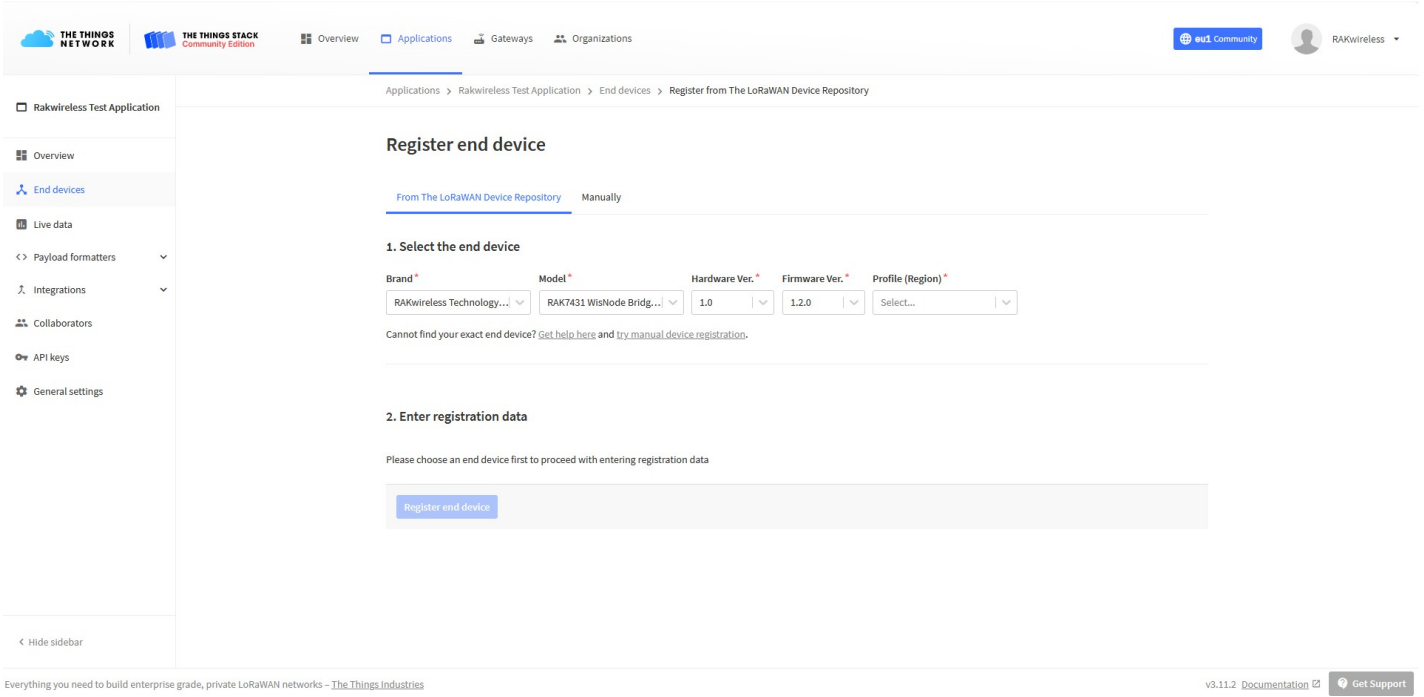


Abbildung 55: Auswahl des Geräts

3. Nach der Auswahl des Geräts werden drei weitere Felder angezeigt.
- **Hardware-Version** – Version der Hardware. Dies ist die einzige Option, lassen Sie sie also auf der Standardeinstellung.
  - **Firmware-Version** – Version der Firmware. Dies ist die einzige Option, belassen Sie daher die Standardeinstellung.
  - **Profil (Region)** – Hier wird die Region ausgewählt.

### HINWEIS

In diesem Beispiel wird EU\_863\_870 ausgewählt.

4. Als Nächstes erscheint unten die Überschrift „**Registrierungsdaten eingeben**“. Scrollen Sie nach unten, um die erforderlichen Daten für das Gerät einzugeben.

### Abbildung 56: Registrierungsdaten

- **Frequenzplan** – Hinweis: Für dieses Beispiel wählen wir Europa 863-870 MHz (SF9 für RX2 – empfohlen).
- **AppEUI** – Die AppEUI identifiziert eindeutig den Besitzer des Endgeräts. Sie wird vom Gerätehersteller bereitgestellt. Um die AppEUI zu erhalten, verbinden Sie Ihr Gerät über ein USB-Kabel mit Ihrem Computer. Öffnen Sie das RAK Serial Port Tool, wählen Sie den richtigen COM-Port und die richtige Baudrate und führen Sie den folgenden Befehl aus:

AT+APPEUI

### Abbildung 57: AppEUI des Geräts

- **Endgeräte-ID** – Die Endgeräte-ID wird automatisch auf Basis der DevEUI ausgefüllt. Sie kann geändert werden. Beachten Sie, dass die Endgeräte-ID nur Kleinbuchstaben, Zahlen und Bindestriche (-) enthalten darf.



HINWEIS

Wenn Sie mehr als ein Gerät dieses Typs registrieren möchten, können Sie die Option „**Ein weiteres Endgerät dieses Typs registrieren**“ auswählen und werden zur gleichen Seite weitergeleitet, um das nächste Gerät zu registrieren.

6. Nachdem Sie die Registrierungsinformationen eingegeben haben, klicken Sie auf „**Endgerät registrieren**“.

Konfigurieren des Geräts im OTAA-Modus

1. Für die Konfiguration des Knotens benötigen Sie die folgenden drei Parameter: **Geräte-EUI**, **Anwendungs-EUI** und **Anwendungsschlüssel**. Sie finden diese alle auf der Seite „**Geräteübersicht**“, aber da die beiden EUIs mit dem Gerät geliefert werden, benötigen Sie von dort nur den Anwendungsschlüssel.

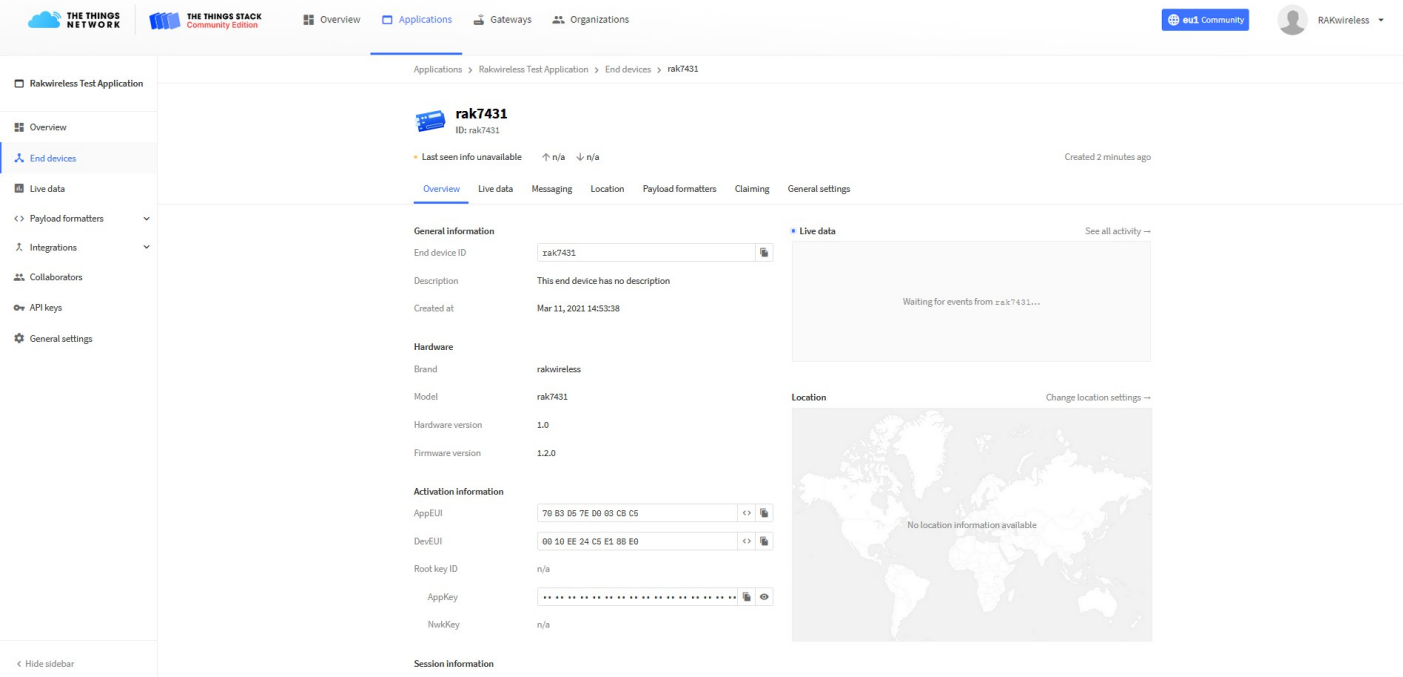


Abbildung 58: OTAA-Geräteparameter

2. Stellen Sie mit dem RAK Serial Port Tool den Verbindungsmodus, die Geräteklasse und Ihre LoRaWAN-Region auf das richtige Frequenzband ein, indem Sie die folgenden AT-Befehle verwenden:

- Für den Beitrittsmodus (OTAA)

```
AT+JOINMODE=OTAA
```

- Für die Klasse (Unterstützte Klassen sind: Klasse A, Klasse B und Klasse C. Denken Sie daran, für verschiedene Klassen den Befehl mit dem richtigen Buchstaben zu ändern, beispielsweise lautet er für Klasse B AT+CLASS=B, in diesem Fall ist es Klasse A.)

```
AT+CLASS=A
```

- Für die Region (Denken Sie daran, das **Frequenzband** durch das für Ihre LoRaWAN-Region zu ersetzen. Ihren Frequenzplan finden Sie [hier](#) ).

```
AT+REGION=EU868
```



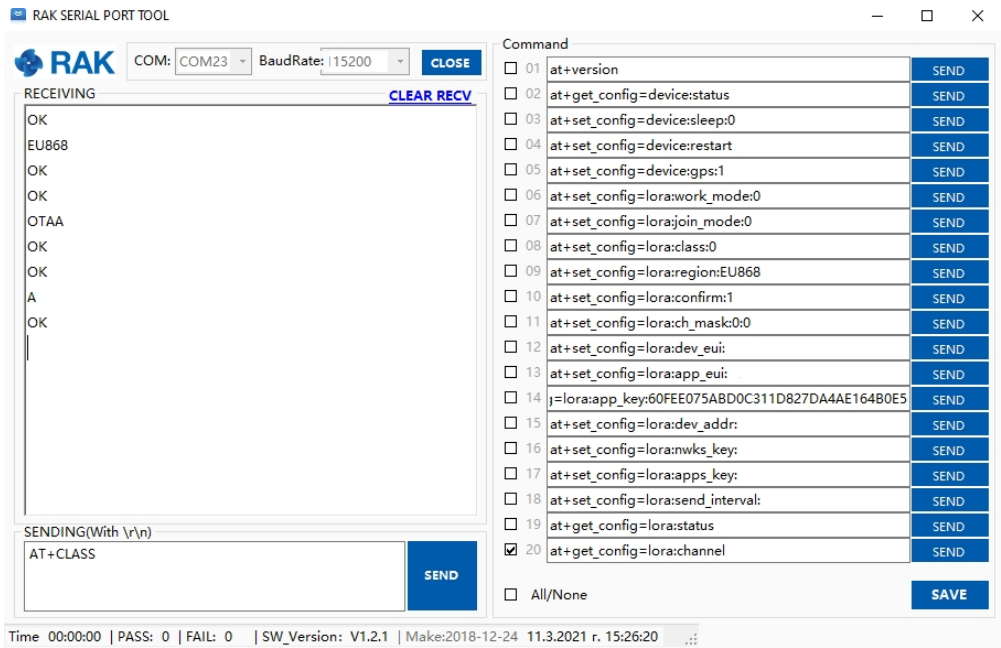


Abbildung 59: Einrichten der RAK7431 WisNode Bridge Serielle Betriebsmodi

HINWEIS

Das folgende Tutorial basiert auf der Verwendung des EU868-Frequenzbands.

3. Nachdem diese Parameter eingestellt sind, geben Sie den **App-Schlüssel** mit dem folgenden Befehl ein. Denken Sie daran, „XXXX“ durch den entsprechenden Parameterwert für Ihren speziellen Fall zu ersetzen.

```
AT+APPKEY=XXXX
```

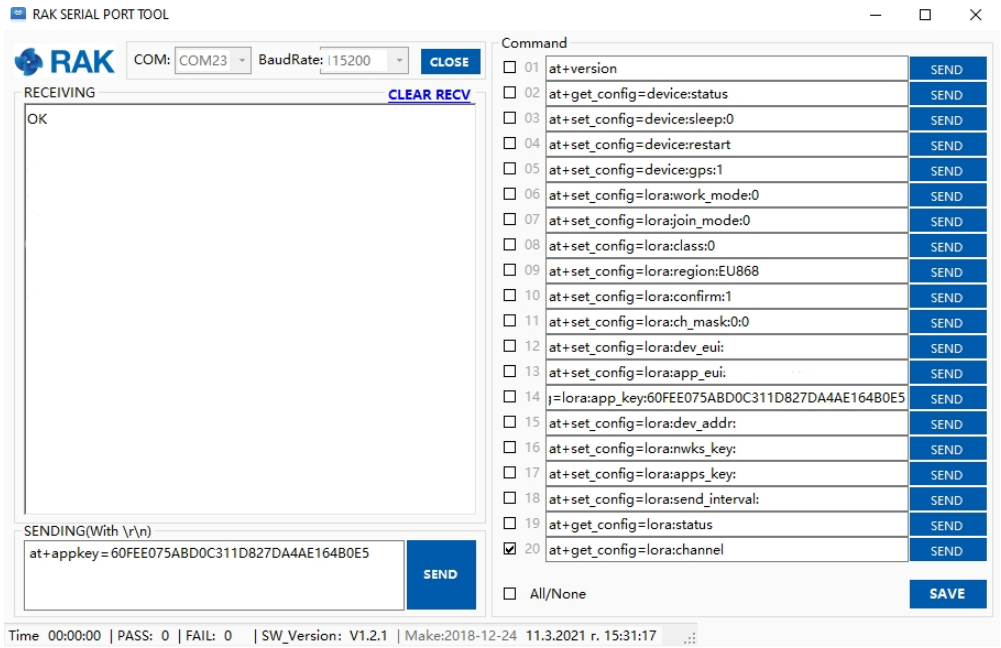
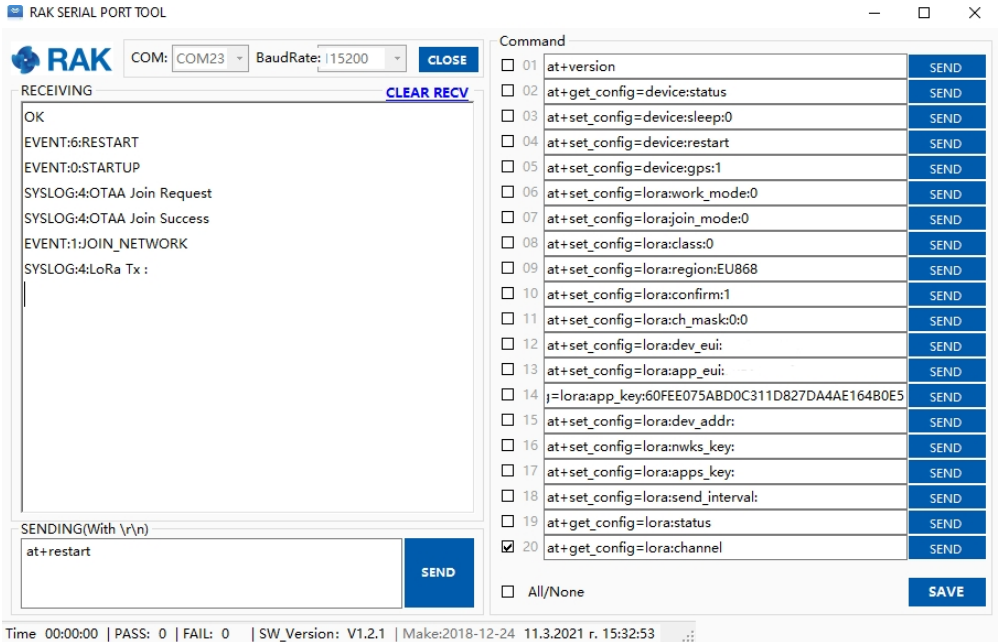


Abbildung 60: Einrichten der seriellen OTAA-Parameter der RAK7431 WisNode Bridge

4. Um nach der Konfiguration eine Verbindung zum LoRaWAN-Netzwerk herzustellen, muss das Gerät neu gestartet werden. Starten Sie es mit dem folgenden Befehl neu:

```
AT+RESTART
```



A b bildung 61: Bestätigung der Netzwerkverbindung

Im Live-Datenfeed können Sie sehen, dass die RAK7431 WisNode Bridge Serial erfolgreich verbunden wurde.

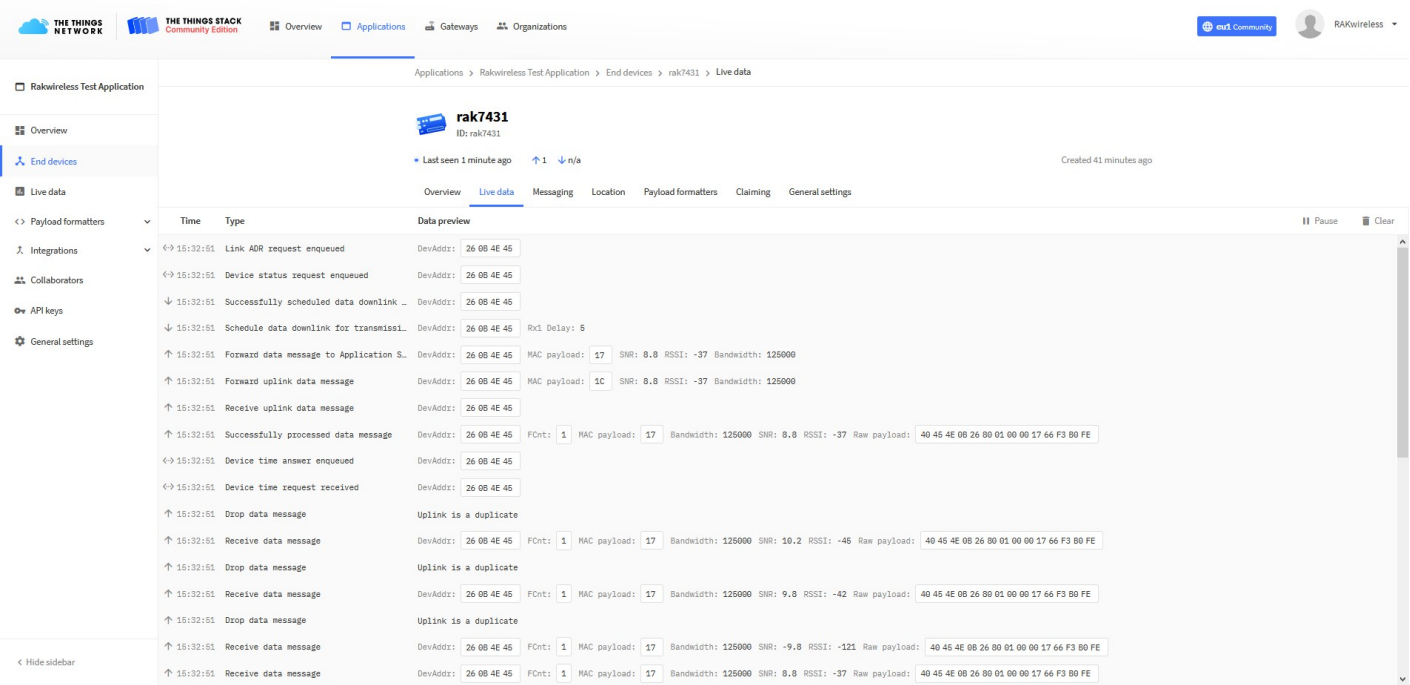


Abbildung 62: Empfang von Daten im Live-Datenfeed