
ORCA

Industrieller GPS-Asset-Tracker

Aktivierungs- und Konfigurationsanleitung

Datum: 18. Oktober 2022 Autor:

Carter Mudryk

URHEBERRECHT:

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind Eigentum von TEKTELIC Communications Inc. Sofern nicht ausdrücklich schriftlich von TEKTELIC genehmigt, hat der Inhaber dieses Dokuments alle darin enthaltenen Informationen vertraulich zu behandeln und sie ganz oder teilweise vor der Weitergabe an Dritte zu schützen.

© 2022 TEKTELIC Communications Inc., alle Rechte vorbehalten.

Alle Produkte, Namen und Dienstleistungen sind Marken und eingetragene Marken der jeweiligen Unternehmen.

HAFTUNGSAUSSCHLUSS:

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Die hierin enthaltenen Informationen dienen ausschließlich zu Informationszwecken und stellen keine Verpflichtung seitens TEKTELIC oder seiner Vertreter dar. TEKTELIC hat die in diesem Dokument enthaltenen Informationen ausschließlich für die Verwendung durch seine Mitarbeiter, Vertreter und Kunden erstellt. Die Weitergabe dieser Informationen und/oder Konzepte an Dritte ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung von TEKTELIC untersagt. TEKTELIC haftet in keinem Fall für zufällige oder Folgeschäden im Zusammenhang mit der Bereitstellung, Leistung oder Verwendung dieses Materials.

Vielen Dank, dass Sie sich für TEKTELIC ORCA als Ihre GPS-Lösung zur Standortverfolgung entschieden haben. Dieses Dokument enthält bewährte Verfahren für die Aktivierung und Konfiguration der ORCA-Geräte.

Hinweis: Diese Anleitung gilt nur für ORCAs mit FW für die Region NA.

Die ORCAs werden im Tiefschlafzustand ausgeliefert, um die Batterielebensdauer zu verlängern. Sie werden mithilfe eines mitgelieferten Magneten aktiviert.

Als LoRaWAN-Gerät der Klasse A sendet das ORCA Uplink-Übertragungen mit verschiedenen *Datenraten* (DR). In der Region Nordamerika hat die niedrigste Datenrate, DR0, eine maximale Nutzlastgröße von 11 Byte. Diese Einschränkung kann für gemeldete Gerätetelemetriedaten mit größerem Datenvolumen, wie GPS-Koordinaten und UTC-Informationen, problematisch sein. Dieser Leitfaden beschreibt die besten Vorgehensweisen für die Aktivierung und Konfiguration des ORCA, um die durch die DR verursachten Einschränkungen zu vermeiden. Nach der korrekten Konfiguration funktionieren die Geräte für den Rest der aktuellen Netzwerkverbindung normal.

Befolgen Sie diese Anleitung, um sicherzustellen, dass der Aktivierungsprozess Ihrer ORCAs reibungslos verläuft.

ADR	Adaptive Datenrate	NA	Nordamerika
CRC	Zykatische Redundanzprüfung	NS	Netzwerkserver
DL	DownLink	PSR	Paketerfolgsrate
DR	Datenrate	RSSI	Empfangssignalstärkeanzeige
FW	Firmware	Rx	Empfang/Empfänger
GPS	Globales Positionierungssystem	SF	Spreizfaktor
GW	GateWay	SNR	Signal-Rausch-Verhältnis
LED	Leuchtdiode	TRM	Technisches Referenzhandbuch
LoRa	Long-Range	Tx	Senden/Sender
LoRaMAC	LoRaWAN MAC	UL	UpLink
LoRaWAN	LoRa-Weitverkehrsnetzwerk	UTC	Universelle koordinierte Zeit
MAC	Mediumzugriffskontrolle	v	Version
MQTT	Message Queueing Telemetry Transport	ver	version

Inhaltsverzeichnis

Hintergrundinformationen zu LoRaWAN DR& ADR	3
Empfohlene Konfiguration	4
Aktivierungs-&Konfigurationsverfahren.....	5
Referenzen.....	11

Hintergrundinformationen zu LoRaWAN DR & ADR

Das ORCA ist gemäß der LoRaWAN-Spezifikation 1.0.2 für Geräte der Klasse A programmiert, wie von der LoRa Alliance veröffentlicht [1].

Im Folgenden finden Sie relevante Fakten zum Betrieb von LoRaWAN-Geräten der Klasse A:

- Nachrichten können vom Gerät an das NS (Uplinks) oder vom NS an das Gerät (Downlinks) gesendet werden. Beide Richtungen laufen über das/die GW.
- Jede UL- oder DL-Übertragung hat bestimmte definierende Parameter. LoRaWAN verwendet zusätzlich zu diesen Parametern eine Abstraktion, die als *Datenrate* bezeichnet wird. Die DR ist ein ganzzahliger Wert zwischen 0 und 15 und beeinflusst die Signalmodulation, den Spreizfaktor und die Bandbreite.
- ULs in der Region Nordamerika können mit DR0 – DR4 gesendet werden. Ein niedrigerer DR bedeutet einen größeren Spreizfaktor und eine längere Sendezzeit für jede Nachricht. Ein niedrigerer DR erzeugt auch Signale, die am robustesten gegen Störungen sind, und wird daher für die Kommunikation über größere Entfernung empfohlen.
- *Adaptive Data Rate (ADR)* ist ein LoRaWAN-Mechanismus, der es dem Gerät und/oder NS ermöglicht, den DR und die Sendeleistung des Geräts dynamisch zu ändern, um den Stromverbrauch zu optimieren. Wenn beispielsweise viele aufeinanderfolgende ULs mit gutem SNR und RSSI empfangen werden, kann der NS eine DL-Nachricht an das Gerät senden, um es anzuweisen, seine Sendeleistung zu verringern und seinen DR zu erhöhen.
- Diese DL-Nachrichten haben die Form eines LoRaMAC-Befehls namens *LinkADRReq*. *LinkADRReq*-Befehle können das Gerät anweisen:
 - Ändern Sie die Tx-Leistung.
 - Ändern Sie den DR.
 - Den *NbTrans*-Wert festzulegen.
 - Änderung der Kanäle, über die Nachrichten gesendet werden können, über eine *Kanalmaske*.
- Die Kanalmaske ist eine Geräteeinstellung, die für gute Paket-Erfolgsraten (PSR) entscheidend ist. In der Region NA arbeiten LoRaWAN-Endgeräte standardmäßig über alle 64 Kanäle, aber einige GWs arbeiten mit weniger als 64 Kanälen. Die Kanalmaske ist eine Möglichkeit, eine Netzwerkbereitstellung so zu wählen, dass sie weniger als die gesamten 64 Kanäle abdeckt.
- In der Region NA für die LoRaWAN-Spezifikation 1.0.2 wird die Kanalmaske als LinkADRReq-Befehl in DL0 (dem ersten DL nach dem JOIN ACCEPT) gesendet. Wenn dieses DL vom Gerät nicht empfangen wird, wird die Kanalmaske nicht gesetzt, und das Gerät sendet Nachrichten auf allen 64 Kanälen statt nur auf denen, die das GW abhört. Dies kann bei 8-Kanal-GWs zu einem Paketverlust von bis zu 88 % führen.
- Wenn das Gerät dem Netzwerk beitritt und ADR in seinen Konfigurationseinstellungen deaktiviert ist, wird die Kanalmaske in DL0 ignoriert (nacked) und nicht angewendet, was ebenfalls zu Paketverlusten führen kann.

Empfohlene Konfiguration

ULs bei DR0 (SF10 und 125 kHz Bandbreite für die NA LoRaWAN-Region) haben eine maximale Nutzlastgröße von 11 Byte. Einige gemeldete Gerätetelemetriedaten können länger als 11 Byte sein. Beispielsweise ist die Standardkonfiguration des ORCA so eingestellt, dass stündlich GPS-Koordinaten und UTC-Daten gemeldet werden, die eine Gesamtnutzlastlänge von 20 Byte haben.

Darüber hinaus können mobile Geräte wie das ORCA in Anwendungsfällen eingesetzt werden, in denen sie sich physisch schneller bewegen können, als der ADR-Algorithmus die DR- und Tx-Leistung anpassen kann. In solchen mobilen Anwendungsfällen wird empfohlen, ADR zu deaktivieren.

Aufgrund dieser Einschränkungen wird empfohlen, den ADR- und DR0-Betrieb zu vermeiden, um die Datenübertragung zu optimieren. Die beste Konfiguration für mobile ORCA-Geräte, um die LoRaWAN-Abdeckung zu maximieren und gleichzeitig Probleme bei DR0 zu vermeiden, ist der Betrieb mit DR1 und die Deaktivierung von ADR. Im folgenden Abschnitt wird das Verfahren zur Konfiguration der ORCAs beschrieben, um sicherzustellen, dass sie wie erwartet funktionieren.

Aktivierungs- und Konfigurationsverfahren

Die folgenden Schritte beschreiben detailliert das Verfahren zur Aktivierung und Konfiguration neuer ORCA-ORCAs. Das allgemeine Verfahren zur Aktivierung von ORCAs ist in Abbildung 1 dargestellt.

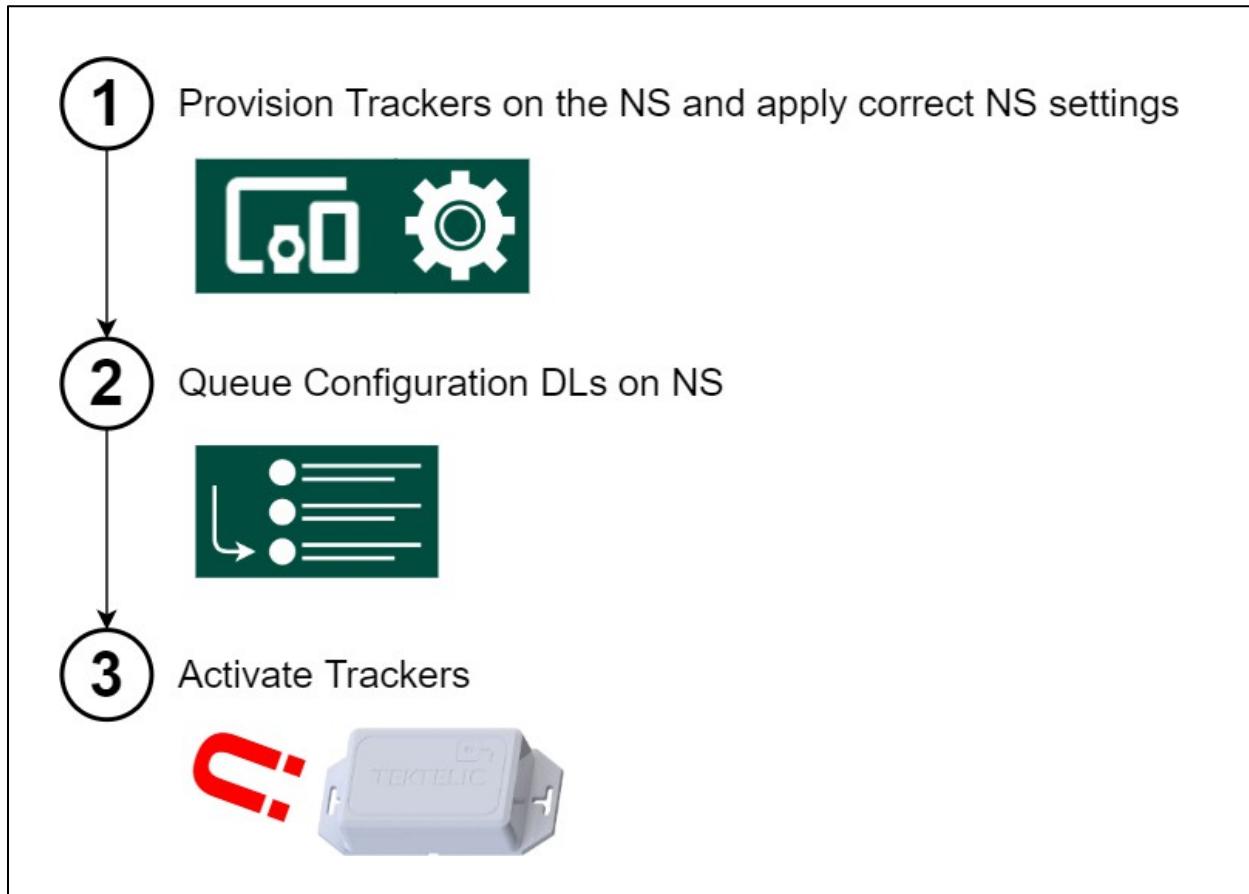


Abbildung 1: Allgemeiner Ablauf der Aktivierung und Konfiguration

1. Fügen Sie die neuen ORCAs mithilfe der mit den ORCAs gelieferten Inbetriebnahmekeys hinzu und richten Sie sie auf dem Netzwerkserver ein, wie in Abbildung 2 dargestellt, damit sie sich verbinden können.
HINWEIS: Der nächste Schritt ist die Anwendung der richtigen *erweiterten Netzwerkeinstellungen*. Dies kann entweder bei jedem neuen Gerät einzeln erfolgen oder global für alle Geräte in einer einzigen NS-Anwendung. Bei der zweiten Methode muss beim Hinzufügen jedes neuen Geräts das Kontrollkästchen „*Anwendungseinstellungen verwenden*“ aktiviert sein, wie in Abbildung 2 dargestellt.

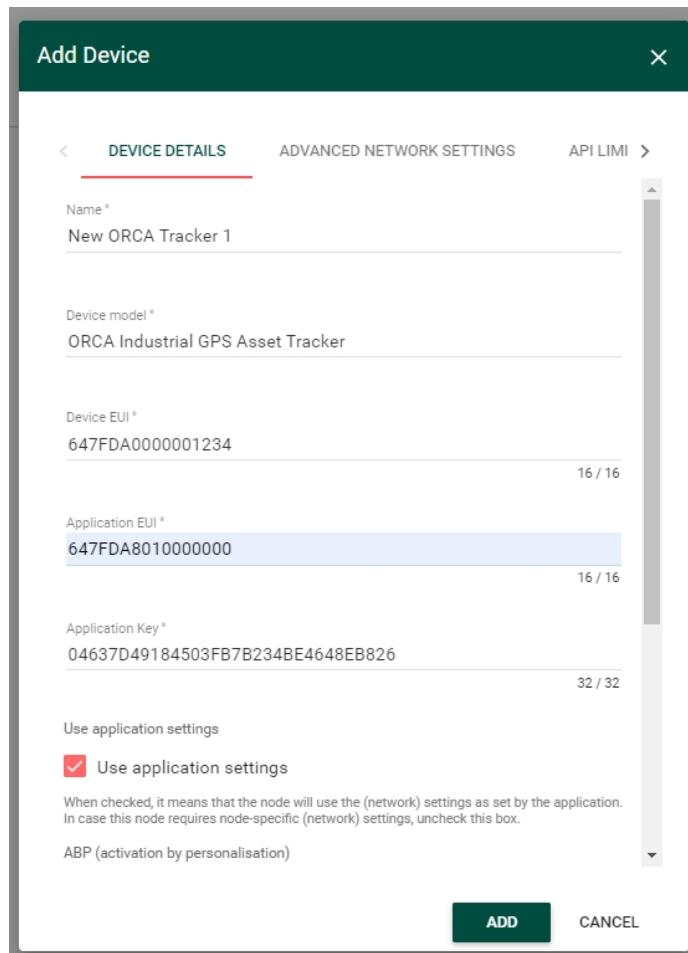


Abbildung 2: Bereitstellung eines neuen ORCA auf dem NS

2. Nachdem alle neuen ORCAs auf dem NS bereitgestellt wurden, wechseln Sie zur Registerkarte „Erweiterte Netzwerkeinstellungen“ für die NS-Anwendung, in der die ORCAs bereitgestellt werden. Stellen Sie sicher, dass die folgenden Einstellungen konfiguriert sind (wie in Abbildung 3 dargestellt):
 - a. Stellen Sie sicher, dass das Kontrollkästchen „ADR aktivieren“ aktiviert ist.
 - b. Wählen Sie in den *erweiterten ADR-Einstellungen* „DR1“ für die minimale und maximale Datenrate und „0“ (**maximale Leistung**) für die minimale und maximale Sendeleistung.
HINWEIS: DR1 und Sendeleistung 0 bieten die maximale Übertragungsreichweite für die ORCAs. Je nach Einschränkungen hinsichtlich des Stromverbrauchs können auch andere Einstellungen als DRO ausgewählt werden.
 - c. Stellen Sie sicher, dass die richtige Standardkanalmaske für Ihre GWs ausgewählt ist. Beispielsweise verwenden TEKTELIC KONA Micro GWs 8 Kanäle, daher muss bei Verwendung von Micro GWs die 8-Kanal-Standardmaske ausgewählt werden.

NEW ORCA GPS TRACKERS

Application details

APPLICATION DETAILS	ADVANCED NETWORK SETTINGS	API LIMITS																					
0	The frequency to use when RX2 is used as receive window. Please refer to the LoRaWAN specs for the values that are valid in your region.																						
ADR <input checked="" type="checkbox"/> Enable ADR <small>Advanced data rate mode enables network-server to ask the node to change data-rate and / or TX power if it can change to a better data-rate or lower TX power.</small> ADR advanced settings <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">Min data rate</td> <td style="width: 25%;">Max data rate</td> <td style="width: 25%;">Min TxPower</td> <td style="width: 25%;">Max TxPower</td> </tr> <tr> <td>DR1</td> <td>DR1</td> <td>0 (Max Power)</td> <td>0 (Max Power)</td> </tr> <tr> <td>Min NbTrans</td> <td>Max NbTrans</td> <td>Grace period</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> </table> Installation margin (dB) * 0 <small>The installation margin which is taken into account when calculating the ideal data-rate and TX power. A higher margin will lower the data-rate, a lower margin will increase the data-rate.</small> Channel frequency list (MHz), not applicable to US, AUS, CN regions Enter frequency in MHz <small>Optional channel frequency list to be used by the end-device.</small> Default channel mask 8-channel NewChannelReq MAC command settings <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Index</th> <th style="width: 25%;">Frequency in MHz</th> <th style="width: 25%;">Min data rate</th> <th style="width: 25%;">Max data rate</th> </tr> </thead> </table>			Min data rate	Max data rate	Min TxPower	Max TxPower	DR1	DR1	0 (Max Power)	0 (Max Power)	Min NbTrans	Max NbTrans	Grace period						Index	Frequency in MHz	Min data rate	Max data rate	
Min data rate	Max data rate	Min TxPower	Max TxPower																				
DR1	DR1	0 (Max Power)	0 (Max Power)																				
Min NbTrans	Max NbTrans	Grace period																					
Index	Frequency in MHz	Min data rate	Max data rate																				

Abbildung 3: Erweiterte Netzwerkeinstellungen

3. Verwenden Sie Ihre bevorzugte Methode zum Erstellen und Senden von DL-Nachrichten (Sensor Config App, MQTT über die Befehlszeile usw.) und stellen Sie die folgenden 3 DLs in dieser Reihenfolge in die Warteschlange. Jede DL sollte über **den LoRaWAN-Port 100** gesendet werden.
 - a. Stellen Sie die Standard-LoRaMAC-Tx-Leistung auf 0 (maximale Leistung) und die Standard-DR-Nummer auf DR1 ein.

Base64: **kgEA**

Hexadezimal: **92 01 00**
 - b. Ändern Sie alle anderen gewünschten Anwendungseinstellungen von den Standardeinstellungen und speichern Sie sowohl die LoRaMAC- als auch die Anwendungseinstellungen. Der folgende Beispielbefehl ändert den Berichtszeitraum für GPS-Daten auf 3 Minuten.

Base64: **oAAAAADyiAAOjAAPwYAA=**

Hexadezimal: **A0 00 00 00 3C A2 00 03 A3 00 03 F0 60 00**

- c. Deaktivieren Sie das ADR und speichern Sie die Konfigurationseinstellungen nicht. Base64: **kQAC**
Hexadezimal: **91 00 02**

Nachdem die DLs formatiert und gesendet wurden, sollten Sie sie in der Registerkarte „*Downlink-Warteschlange*“ für jedes ORCA im NS sehen können, wie in Abbildung 4 dargestellt.

NEW ORCA TRACKER 1

Device details

MOVE TO APPLICATION DELETE

DEVICE DETAILS ADVANCED NETWORK SETTINGS API LIMITS ACTIVATION REAL-TIME PACKETS DOWNLINK QUEUE

Note that the queue isn't updated automatically. Press the button to get the actual downlink queue

UPDATE DOWNLINK QUEUE

Clear all pending downlink messages

CLEAR DOWNLINK QUEUE

Post a new downlink (Base-64 format) to the device queue

ADD DOWNLINK TO QUEUE

Message ID	Port	Confirmed	Data
1	100	false	kgEA
1	100	false	oAAAAADyiAA0jAAPwYAA=
1	100	false	kQAC

Abbildung 4: In der Warteschlange befindliche Konfigurations-DLs

4. Stellen Sie sicher, dass sich die ORCAs innerhalb der Reichweite des GW befinden und dass das GW online ist.
5. Navigieren Sie im Netzwerkserver zur Registerkarte „*Echtzeitpakete*“ des neu hinzugefügten ORCA, das Sie aktivieren möchten, wie in Abbildung 5 dargestellt.

Applications > Devices

New ATEX Trackers: Devices

Created Time ↓ Name

2022-03-22 16:04:12 New ATEX Tracker to Active

Customer administrator

MOVE TO APPLICATION DELETE

DEVICE DETAILS ADVANCED NETWORK SETTINGS API LIMITS ACTIVATION REAL-TIME PACKETS DOWNLINK QUEUE

Timestamp ↓ Gateway RSSI Ant Frequency CH CR SNR SF BW Message Type Payload FCntUp FCntDown Duty Cycled

Page: 1 Rows per page: 15 0-0 of 0 < < > >

Abbildung 5: Neue ORCA-Echtzeitpaketansicht auf dem Netzwerkserver

- Suchen Sie die magnetische Aktivierungsstelle am Gehäuse, wie in Abbildung 6 dargestellt. Die Stelle befindet sich an der Unterseite des Hauptteils des Gehäuses und ist mit einem Magnetsymbol gekennzeichnet.



Abbildung 6: Magnetische Aktivierungsstelle

- Halten Sie den mitgelieferten Magneten an die magnetische Aktivierungsstelle am Gehäuse. Halten Sie den Magneten mit Hilfe einer Stoppuhr **5 Sekunden** lang an der Stelle. Entfernen Sie den Magneten nach 5 Sekunden vollständig. Unmittelbar nach dem Entfernen des Magneten sollte die **GRÜNE** LED dreimal blinken, dann sollte der normale Verbindungs vorgang beginnen.
- Der korrekte UL/DL-Austausch, der eine erfolgreiche Neukonfiguration anzeigt, lautet wie folgt:
 - ↑ Beitrittsanfrage UL
 - ↓ Beitrittsakzeptanz DL
 - ↑ UL0
 - ↓ DL0 mit der Kanalmaske, der DR1-Einstellung und der TxPower 0-Einstellung
 - ↑ UL1 mit einem 4-Byte-CRC, der bestätigt, dass die Konfigurationseinstellungen in DL0 erfolgreich angewendet wurden
 - ↓ DL1 enthält die optionalen Anwendungskonfigurationseinstellungen (in diesem Beispiel wurde der GPS-Datenberichtszeitraum geändert) und speichert alle Konfigurationseinstellungen im Flash-Speicher
 - ↑ UL2 enthält einen 4-Byte-CRC, der bestätigt, dass die Konfigurationseinstellungen in DL1 erfolgreich angewendet wurden

- h. ↓ DL2 enthält den Befehl zum Deaktivieren von ADR auf Geräteebene
- i. ↑ UL3 enthält einen 4-Byte-CRC, der bestätigt, dass die Konfigurationseinstellungen in DL2 erfolgreich angewendet wurden
- j. ↑ UL4 und folgende sind reguläre Anwendungsdaten-ULs.

Diese Sequenz ist in Abbildung 7 dargestellt. Beachten Sie, dass in diesem Fall jeweils zwei Kopien jeder UL vorhanden sind, da jede UL von zwei verschiedenen verwendeten GWs empfangen wurde. In diesem Beispiel hat sich die ORCA bei DR4 angeschlossen (wie durch UL0 mit SF8 und BW 500 kHz angezeigt). Nach dem Empfang von DL0 hat das Gerät erfolgreich auf den Betrieb bei DR1 umgeschaltet (wie durch alle nachfolgenden Nachrichten mit SF9 angezeigt).

Timestamp ↓	Gateway	RSSI	Ant	Frequency	CH	CR	SNR	SF	BW	Message Type	Payload	FCntUp	FCntDown
2022-09-30 15:11:30	647FDAAFFFE0107DF	-107	0	902.9	3	4/5	10.8	9	125	Uplink	QEMK4W8ABA9K+3qs15: [REDACTED]	4	
2022-09-30 15:11:24	647FDAAFFFE0107DF	-111	0	903.7	7	4/5	9.8	9	125	Uplink	QEMK4W8AAwBkCTHHN: [REDACTED]	3	
2022-09-30 15:11:24	647FDAAFFFE007E00	-72	0	903.7	7	4/5	11	9	125	Uplink	QEMK4W8AAwBkCTHHN: [REDACTED]	3	
2022-09-30 15:11:23	647FDAAFFFE007E00	0		926.9	6	4/5		9	500	Downlink	YEMK4W+AAgBk3Vmtwl: [REDACTED]		2
2022-09-30 15:11:23	647FDAAFFFE007E00	-73	0	903.5	6	4/5	11	9	125	Uplink	QEMK4W+AAgBkeZA6fnl: [REDACTED]	2	
2022-09-30 15:11:23	647FDAAFFFE0107DF	-113	0	903.5	6	4/5	9.8	9	125	Uplink	QEMK4W+AAgBkeZA6fnl: [REDACTED]	2	
2022-09-30 15:11:22	647FDAAFFFE007E00	0		923.3	0	4/5		9	500	Downlink	YEMK4W+QAQBkFD+jeY: [REDACTED]	1	
2022-09-30 15:11:22	647FDAAFFFE007E00	-71	0	902.3	0	4/5	11	9	125	Uplink	QEMK4W+EAQADbWMHz: [REDACTED]	1	
2022-09-30 15:11:22	647FDAAFFFE0107DF	-111	0	902.3	0	4/5	9.2	9	125	Uplink	QEMK4W+EAQADbWMHz: [REDACTED]	1	
2022-09-30 15:11:18	647FDAAFFFE007E00	0		923.3	8	4/5		7	500	Downlink	YEMK4W+6AAADQAEAc: [REDACTED]		0
2022-09-30 15:11:18	647FDAAFFFE007E00	-67	0	903	8	4/5	10	8	500	Uplink	gEMK4W+AAABjnlgd	0	
2022-09-30 15:11:18	647FDAAFFFE0107DF	-107	0	903	8	4/5	7.2	8	500	Uplink	gEMK4W+AAABjnlgd	0	
2022-09-30 15:11:14	647FDAAFFFE007E00	0		923.3	8	4/5		7	500	Join Accept	IOIQkojSdXs47An1x/QM: [REDACTED]		
2022-09-30 15:11:14	647FDAAFFFE007E00	-74	0	903	8	4/5	11	8	500	Join Request	AAAAABC2n9kjKYAAC: [REDACTED]		

Abbildung 7: Korrekte UL/DL-Sequenz für ORCAs, die dem Netzwerk beitreten

HINWEIS: Nach diesem UL/DL-Austausch sollte ORCA für die restliche Zeit, in der es in der aktuellen Sitzung mit dem Netzwerk verbunden ist, normal bei DR1 arbeiten. Wenn ORCA zu irgendeinem Zeitpunkt neu startet und sich erneut mit dem Netzwerk verbindet, wird empfohlen, den ^{dritten} DL-Befehl (der ADR auf Geräteebene deaktiviert) in die Warteschlange zu stellen und erneut an das Gerät zu senden, ohne diese Konfiguration im Flash-Speicher zu speichern.

Dies wird nicht gespeichert, damit bei einer erneuten Verbindung des Geräts aus irgendeinem Grund ADR aktiviert wird, sodass die richtige Kanalmaske angewendet werden kann. Wenn ADR zum Zeitpunkt der Verbindung deaktiviert ist, verringert sich PSR, wie im Abschnitt „Hintergrundinformationen zu LoRaWAN“ oben erläutert.

Referenzen

- [1] LoRa Alliance, Inc., „LoRaWAN Specification 1.0.2“, Juli 2016. [Online]. Verfügbar unter: https://lora-alliance.org/wp-content/uploads/2020/11/lorawan1_0_2-20161012_1398_1.pdf. [Zugriff am 30. September 2022].
- [2] TEKTELIC Communications Inc, ORCA Industrial GPS Asset Tracker Technical Reference Manual v0.13, Calgary: TEKTELIC, 2022.