



LoRaWAN® Asset Tracker Solar

dnt-LW-ATS

INSTALLATIONS- UND BEDIENUNGSANLEITUNG



Asset Tracker Solar



LIEFERUMFANG

Anzahl	Bezeichnung
1	Asset Tracker Solar
1	Bedienungsanleitung
1	Bohrschablone
1	QR-Code Sticker

Dokumentation © 2022 dnt Innovation GmbH, Deutschland

Alle Rechte vorbehalten. Ohne schriftliche Zustimmung des Herausgebers darf diese Anleitung auch nicht auszugsweise in irgendeiner Form reproduziert werden oder unter Verwendung elektronischer, mechanischer oder chemischer Verfahren vervielfältigt oder verarbeitet werden.

Es ist möglich, dass die vorliegende Anleitung noch drucktechnische Mängel oder Druckfehler aufweist. Die Angaben in dieser Anleitung werden jedoch regelmäßig überprüft und Korrekturen in der nächsten Ausgabe vorgenommen. Für Fehler technischer oder drucktechnischer Art und ihre Folgen übernehmen wir keine Haftung.

Alle Warenzeichen und Schutzrechte werden anerkannt.

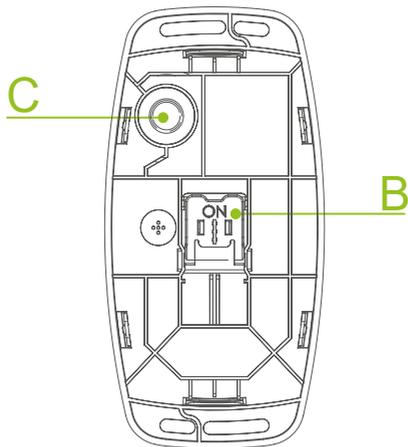
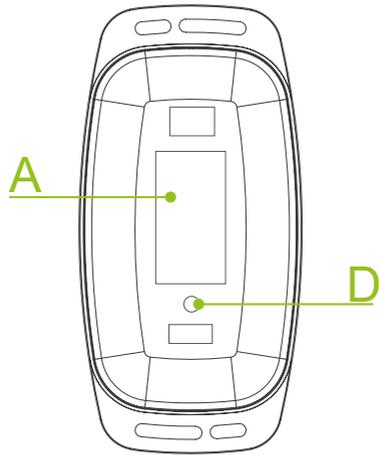
Printed in Hong Kong

Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts können ohne Vorankündigung vorgenommen werden.

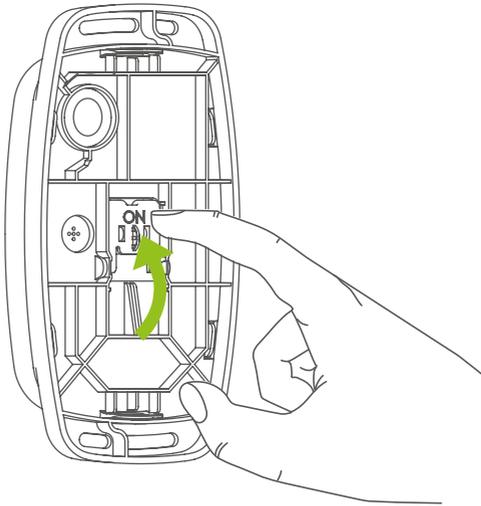
158046 (Web)

Version 1.0 (01/2023)

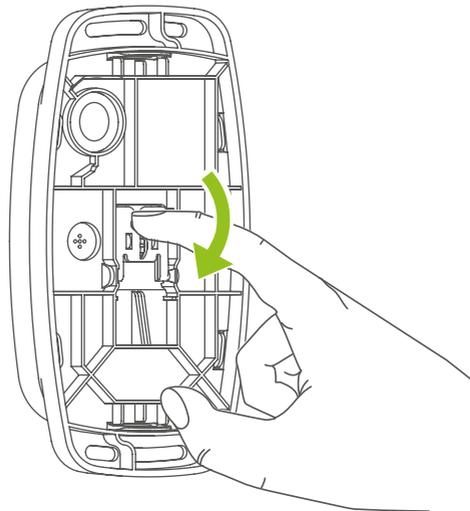
1



2

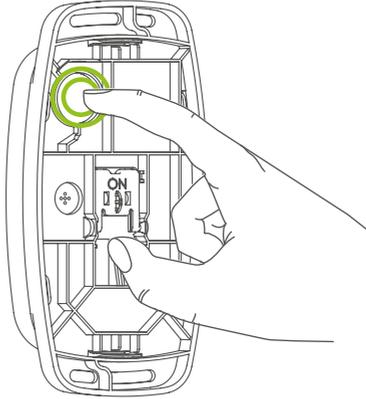


3

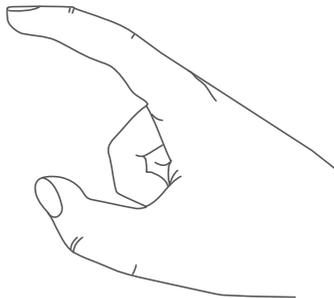
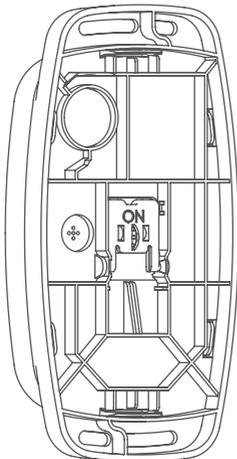


4

10 s



5



INHALTSVERZEICHNIS

1	Hinweise zur Anleitung	7
2	Gefahrenhinweise	7
3	Funktion und Geräteübersicht	8
4	Allgemeine Systeminformationen	9
5	Inbetriebnahme	9
5.1	Installationshinweise	9
5.2	Installation	10
6	Betriebsmodi	10
7	Weitere Funktionen	11
7.1	GeräteStatistik	11
7.2	Gerätekonfiguration durch Downlinks	12
7.3	Quality of Service (QoS)	12
8	Nutzerinterface	14
9	Autarker Betrieb	15
10	Wiederherstellung der Werkseinstellungen	15
11	Wartung und Reinigung	15
12	Technische Daten	16
13	Akkus entfernen	17
14	Abkürzungsverzeichnis	18
15	Payload definitions	18
15.1	Upload	18
15.2	Downlink (Port 10)	21
15.3	Beispiele	24

1 HINWEISE ZUR ANLEITUNG

Lesen Sie diese Anleitung sorgfältig, bevor Sie Ihre dnt Geräte in Betrieb nehmen. Bewahren Sie die Anleitung zum späteren Nachschlagen auf! Wenn Sie das Gerät anderen Personen zur Nutzung überlassen, übergeben Sie auch diese Anleitung.

Benutzte Symbole:



Achtung!

Hier wird auf eine Gefahr hingewiesen.



Hinweis.

Dieser Abschnitt enthält zusätzliche wichtige Informationen!

2 GEFAHRENHINWEISE



Öffnen Sie das Gerät nicht. Es enthält keine durch den Anwender zu wartenden Teile. Lassen Sie das Gerät im Fehlerfall von einer Fachkraft prüfen.



Aus Sicherheits- und Zulassungsgründen (CE) ist das eigenmächtige Umbauen und/oder Verändern des Geräts nicht gestattet.



Verwenden Sie das Gerät nicht, wenn es von außen erkennbare Schäden, z. B. am Gehäuse, an Bedienelementen oder an den Anschlussbuchsen ausweist. Lassen Sie das Gerät im Zweifelsfall von einer Fachkraft prüfen.



Das Gerät ist kein Spielzeug! Erlauben Sie Kindern nicht damit zu spielen. Lassen Sie das Verpackungsmaterial nicht achtlos liegen. Plastikfolien/ -tüten, Styroporsteile etc. können für Kinder zu einem gefährlichen Spielzeug werden.



Bei Sach- oder Personenschäden, die durch unsachgemäße Handhabung oder Nichtbeachten der Gefahrenhinweise verursacht werden, übernehmen wir keine Haftung. In solchen Fällen erlischt jeder Gewährleistungsanspruch! Für Folgeschäden übernehmen wir keine Haftung!



Achten Sie bei der Auswahl des Montageortes auf den Verlauf elektrischer Leitungen bzw. auf vorhandene Versorgungsleitungen.



Gerät für den Außenbereich: An einem witterungsgeschützten Standort betreiben. Keinem Einfluss von Vibrationen, ständiger Wärmestrahlung und keinen mechanischen Belastungen aussetzen.



Jeder andere Einsatz, als der in dieser Bedienungsanleitung beschriebene, ist nicht bestimmungsgemäß und führt zu Gewährleistungs- und Haftungsausschluss.

3 FUNKTION UND GERÄTEÜBERSICHT

Der Asset Tracker Solar dnt-LW-ATS ist ein solarversorgter GNSS-Tracker, der für verschiedene Einsatzzwecke benutzt werden kann. Durch die Nutzung von LoRaWAN zur Datenübertragung eignet er sich besonders für den Ausseneinsatz, wo unter entsprechenden Bedingungen Reichweiten von mehreren Kilometern erreicht werden können.

Das Gerät ist mit einer internen GNSS- sowie LoRa Antenne ausgestattet und benutzt zur Positionsbestimmung sowohl GPS als auch GLONASS. Unter Verwendung eines integrierten Beschleunigungssensors ist ein eventbasierter Modus integriert worden, der für einen besonders energie-sparenden Betrieb genutzt werden kann.

Das Energy Harvesting durch die verbaute Solarzelle sorgt für einen kontinuierlichen Betrieb, solange diese nicht dauerhaft beschattet wird.

Das Gerät ist IP44 zertifiziert und somit gegen das Eindringen von Fremdkörpern größer 1mm sowie gegen Spritzwasser von allen Seiten geschützt.

Die Abdeckkappe des Trackers ist für den Ausseneinsatz in Bezug auf UV-Licht und Wassereinwirkung sowie Untertauchen gemäß UL 746C ge-

eignet. Sie schützt damit auch das darunterliegende Gehäuse, welches zusätzlich wärmealterungsstabilisiert ist.

Geräteübersicht (s. Abbildung 1):

- A Solarzelle
- B ON-/OFF-Schalter
- C Userbutton
- D Status-LED

4 ALLGEMEINE SYSTEMINFORMATIONEN

Nach dem Erhalt des Gerätes muss dieses zunächst bei einem entsprechenden LoRaWAN Netzwerk angemeldet werden (Bspw. TheThings-Network). Um die verwendete OTAA Joining Prozedur zu ermöglichen, werden die gerätespezifischen Informationen zu DevEUI, AppEUI und AppKey benötigt. Diese Daten sind auf dem beiliegenden QR-Code-Sticker zu finden. Das ABP Verfahren zum Betritt eines Netzwerkes wird nicht unterstützt.

5 INBETRIEBNAHME

5.1 INSTALLATIONSHINWEISE

-  Für eine erfolgreiche Aktivierung muss sich mindestens ein Gateway des gewählten LoRaWAN Netzwerkes in Reichweite des Gerätes befinden.
-  Das Gerät startet nicht wenn die Akkuspannung unterhalb von 3,65V liegt. Dann sollte das Gerät dem Tageslicht, oder im besten Fall dem Sonnenlicht, ausgesetzt werden, um den Akku zu laden.
-  Das Gerät startet nicht wenn die Solarzelle verdeckt ist.

5.2 INSTALLATION

Für die Installation gehen Sie wie folgt vor:

Zum Einschalten des Gerätes wird der ON-/OFF-Schalter auf der Rückseite auf die Position On gelegt (Abbildung 2).

Falls sich das Gerät trotz Lichteinstrahlung nicht einschaltet, muss es möglicherweise zunächst geladen werden. Hierzu wird es einfach an einem hellen Ort (optimalerweise in der Sonne) abgelegt.

Das Gerät muss hierbei nicht eingeschaltet sein.

Sobald das Gerät den Betrieb aufnimmt, versucht es zunächst dem LoRaWAN Netzwerk beizutreten und signalisiert dies mit einem schnellen orangen Blinken der Status-LED.

Nach einigen Sekunden wird das Ergebnis (Erfolg/Misserfolg) der Prozedur durch die Status-LED angezeigt (Grün/Rot).

Ist der Beitritt zum Netzwerk nicht erfolgreich, so wiederholt das Gerät den Vorgang automatisch in größer werdenden Abständen von 15s, 30s, 5min, 15min. Das 15 Minuten Intervall wird anschließend beibehalten.

Nach erfolgreichem Beitritt zum Netzwerk startet das Gerät den konfigurierten Tracking Modus und ist einsatzbereit.

6 BETRIEBSMODI

Der Asset Tracker Solar hat drei verschiedene Betriebsmodi und kann sowohl zyklisch als auch eventbasiert arbeiten.

Im zyklischen Modus werden in einem konfigurierbaren Intervall die aktuellen Koordinaten ermittelt und übertragen. Wird ein schnelles Intervall von nur wenigen Minuten konfiguriert, ist die Energieaufnahme des Trackers relativ hoch und ein durchgehender Betrieb nicht gewährleistet, falls nicht genügend Energie über die Solarzelle gewonnen werden kann. Beispielsweise beträgt die Lebensdauer rund zwei Wochen wenn bei einem Zyklus von 5 Minuten keine Energie eingespeist wird.

Es sind verschiedene Konfigurationen möglich, welche unter anderem die Lebensdauer erhöhen können (siehe Abschnitt Downlink).

Der eventgetriebene Modus ist dafür vorgesehen absolute Positionsänderungen zu tracken. Das bedeutet, dass eine neue Position lediglich ermit-

telt wird, nachdem das Gerät nach einer andauernden Bewegung wieder in Ruhe ist. Da dieses Verhalten dafür sorgt, dass die Positionsbestimmung i.d.R. eher selten aktiviert wird, ist dieser Modus im Normalfall sehr energiesparend. Beispielsweise beträgt die Lebensdauer rund zehn Monate, wenn das Gerät sich zweimal am Tag bewegt und keine Energie eingespeist wird.

Die Empfindlichkeit der Bewegungserkennung ist einstellbar und somit an verschiedene Einsatzszenarien anpassbar (siehe Abschnitt Downlink).

Der bewegungsbasierte zyklische Modus ist eine Variante des zyklischen Modus, bei der Koordinaten zyklisch ermittelt werden während eine Bewegung stattfindet.

Unabhängig vom gewählten Modus überträgt das Gerät einmal täglich eine Statusnachricht, um die Funktion des Gerätes regelmäßig prüfen und falls nötig durch Downlinks anpassen zu können.

Falls das Gerät einmal nicht in der Lage ist seine Position zu bestimmen, wird dies durch eine entsprechende Nachricht signalisiert. Dies kann beispielsweise auftreten, wenn das Gerät in Innenräumen betrieben wird und keine ausreichende Signalstärke für die Positionsbestimmung vorliegt.



Um umliegende Gateways bzgl. ihres Duty Cycles nicht zu stark zu belasten, verlangt das Gerät keine Empfangsbestätigung für übermittelte Datenpakete. Dies kann bei einer schlechten Netzabdeckung zu verlorenen Daten führen.

7 WEITERE FUNKTIONEN

7.1 GERÄTESTATISTIK

Die Gerätestatistik wird immer mit der täglichen Statusmeldung übertragen. Diese wird nicht persistiert und dementsprechend durch einen Neustart zurückgesetzt.

Sie enthält Informationen über:

Nutzung des GNSS Moduls

- Anzahl an Aktivierungen
- Anzahl an Timeouts
- Durchschnittliche Dauer der Aktivierung

Bewegungserkennung

- Anzahl an Aktivierungen, die nicht als fortlaufende Bewegung klassifiziert worden sind

7.2 GERÄTEKONFIGURATION DURCH DOWNLINKS

Das Verhalten des dnt-LW-ATS ist konfigurierbar durch Downlink Nachrichten.

Konfigurierbar sind:

- Betriebsmodus
- Zyklus (eine Minute bis mehrere Tage)
- Empfindlichkeit der Bewegungserkennung
- Erforderliche Ruhezeit im eventbasierten Modus
- LoRaWAN Datenrate DR0 - DR5
- Power Modus des GNSS Moduls
- QoS Modus
- QoS Sonnenauf- /Untergang
- Signalisierung des aktiven GNSS Moduls durch die Status-LED

Eine detaillierte Beschreibung der Konfigurationsnachrichten ist ab Seite 21 zu finden.



Alle Parameter, mit Ausnahme der LoRaWAN Datenrate, werden persistiert und nach einem Neustart des Gerätes wieder hergestellt.

7.3 QUALITY OF SERVICE (QOS)

Die Funktionalität des QoS beinhaltet spannungsbasierte Anpassungen der Gerätekonfiguration und einen von der Tageszeit abhängigen Modus.

Der Zweck dieses Features ist, die Lebensdauer des Gerätes zu verlän-

gern wenn schlechte Bedingungen vorliegen und der Akkustand durch einen geringen Ertrag über die Solarzelle langsam sinkt.

Eine Verbesserung wird hauptsächlich dadurch erreicht, dass das Gerät selbstständig den Zyklus verringern kann, wenn gewisse Schwellwerte in der Energiereserve unterschritten werden. Entsprechend ist diese Technik lediglich im zyklischen Modus realisierbar.

Es gibt 3 konfigurierbare Abstufungen:

- (1) QoS ausgeschaltet
- (2) Spannungsbasierte Anpassung der Gerätekonfiguration aktiviert
- (3) Spannungsbasierte Anpassung und Tageszeit Modus aktiviert

Funktion der Modi:

1. Spannungsbasierte Anpassung :

Festgelegt durch zwei Schwellwerte, wird der Stand des Energiespeichers in drei Bereiche aufgeteilt: wenig ($< 3.3V$), mittel ($< 3.8V$) und voll ($> 3.8V$). Für jeden dieser Bereiche ist ein minimaler Zyklus hinterlegt, welcher automatisch vom Gerät gesetzt werden kann. Beispielsweise wird die Zykluszeit auf 30 Minuten gesetzt, falls die Energiereserve in den untersten Bereich fällt und der aktuell konfigurierte Zyklus darunter liegt. Im mittleren Bereich wird höchstens ein Zyklus von 10 Minuten erlaubt.

2. Tageszeit Modus :

Der Tageszeit Modus kann verwendet werden, um den Zyklus der Applikation in der Nacht herabzusetzen um Energie zu sparen. Dies ist vor allem dann sinnvoll wenn das zu trackende Objekt sich in der Nacht wenig oder gar nicht bewegt.

Die nächtliche Zyklus sowie die Uhrzeit für Sonnenauf- und Untergang und das lokale UTC offset können jederzeit per Downlink angepasst werden (siehe Abschnitt Downlink).



Das UTC offset muss auch bei einem Wechsel von Winter- Sommerzeit angepasst werden.

8 NUTZERINTERFACE

Zur Bedienung hat der Tracker einen ON-/OFF-Schalter, einen Userbutton und eine zweifarbige Status-LED verbaut.

1. ON-/OFF-Schalter:

- Ein-/ Ausschalten des Gerätes (Abbildung 2 und 3)



Wenn das Gerät an einer Oberfläche verschraubt wird, ist der rückseitig liegende ON-/OFF-Schalter nicht erreichbar und somit sicher vor unbefugtem Zugriff.

2. Userbutton:

- Kurzer Druck (< 5s): Es wird augenblicklich eine Konfigurationsnachricht verschickt. Anders als bei anderen Nachrichtentypen wird hierbei vom Gerät eine Empfangsbestätigung der Gegenstelle angefordert und basierend darauf anschließend der Erfolg/Misserfolg der Übertragung über die Status-LED Grün/Rot angezeigt. Dieses Verhalten kann dazu genutzt werden, die LoRaWAN Abdeckung gezielt zu überprüfen. War die Übertragung nicht erfolgreich, so wird der Vorgang bis zu drei mal wiederholt. Wird eine Empfangsbestätigung erhalten, wird anschließend die Position ermittelt und übertragen.
- Langer Druck (> 10s): Werksreset (Abbildung 4 und 5)



Der Userbutton wird deaktiviert während das GNSS Modul aktiv ist.



Eine durch den Bewegungsalgorithmus erkannte Bewegung wird durch einen Tastendruck beendet.

3. Status-LED:

- Es gibt fünf verschiedene Blinkmuster:
 1. Orange, Zyklus 250ms: LoRaWAN aktiv (gefolgt von Erfolg/Misserfolg)
 2. Orange, Zyklus 500ms: Userbutton wird gehalten (gefolgt von LoRaWAN aktiv)
 3. Orange, Zyklus 1s: GNSS Modul aktiv (gefolgt von Erfolg/Misserfolg)
 4. Grün, stabil 200ms: Erfolg
 5. Rot, stabil 200ms: Misserfolg

9 AUTARKER BETRIEB

Das Gerät ist mit einer Solarzelle ausgestattet und kann somit selbstständig seinen Energiespeicher füllen. Um Informationen über den Energieertrag der Solarzelle und die damit dauerhaft mögliche Funktion zu geben, wird folgend beispielhaft für zwei Monate mit statistisch stark unterschiedlicher Helligkeit angegeben, welcher Zyklus energetisch durch die Solarzelle realisiert werden kann.

Im Monat Mai ist der mögliche Ertrag bei einer durchschnittlichen Helligkeit von 25 klx relativ hoch und ermöglicht pro Tag bis zu 770 Positionsbestimmungen. Das bedeutet, dass der Asset Tracker Solar problemlos in einem Intervall von 2 Minuten aktiv werden kann.

Im November ist es mit ca 3.4 klx deutlich dunkler. 56 Positionsbestimmungen ermöglichen einen durchgehenden Betrieb bei einem 25-minütigen Zyklus.

10 WIEDERHERSTELLUNG DER WERKSEINSTELLUNGEN

 Die Werkseinstellungen des Geräts können wiederhergestellt werden. Dabei gehen alle Einstellungen verloren.

Über den Userbutton kann unter Ausführung eines langen Tastendrucks (> 10s) ein Werksreset hergestellt werden (Abbildung 4 und 5).

11 WARTUNG UND REINIGUNG

 Das Gerät ist wartungsfrei. Überlassen Sie eine Reparatur einer Fachkraft.

Gerät mit einem weichen, sauberen, trockenen und fusselfreien Tuch reinigen. Keine lösemittelhaltigen Reinigungsmittel verwenden. Kunststoffgehäuse und Beschriftung können dadurch angegriffen werden.

12 TECHNISCHE DATEN

Kurzbezeichnung	dnt-LW-ATS
Versorgungsspannung	Solarzelle + Akkumulator, NiMH, 3.6V, 550mAh
Ruhestrom	< 10 μ A
Typische Stromaufnahme	430 μ A im Mittel bei 30-Minuten Zyklen 60 μ A im Mittel bei zwei Bewegungen pro Tag
Batterielebensdauer	5 bis 10 Jahre (Batterielebensdauer variiert je nach äußerer Beeinflussung und Nutzung)
Maße (B x H x T)	Ca. 68 x 136 x 35 mm
Gewicht	158 g
Installation	Mehrere Installationsoptionen zur einfachen Befestigung des Geräts an Objekten mit Schrauben, Bolzen, Kabelbindern, Nieten und mehr.
Schutzart	IP44
Anwendungsbereich	Außen
Betriebstemperatur	-20 bis +55°C
Kommunikation	LoRaWAN EU868 (V1.0.3), interne Antenne
Positionsbestimmung	GNSS Modul, GPS & GLONASS, interne Antenne
Frequenzen	1575 MHz, 1602 MHz
Frequenzband	L-Band 865,0-868,0 MHz M-Band 868,0-868,6 MHz O-Band 869,4-869,65 MHz
Duty-Cycle	L-Band < 1 % pro h M-Band < 1 % pro h O-Band < 10 % pro h
Typ. Funk-Sendeleistung	+ 10 dBm
Empfängerkategorie	SRD category 2
LoRaWAN Reichweite	>12km (Freifeld, SF9, Gateway: Kerlink PDTIOT-ISS04)
Betriebsart	Zyklisch- oder bewegungsbasiert. Der bewegungsbasierte Modus ist optimiert auf einen geringen Energieverbrauch und minimale LoRaWAN-Kommunikation. Im laufenden Betrieb lässt sich der Modus über LoRaWAN-Downlinks wechseln.

Ladezustandsüberwachung	Der Ladezustand des Akkus wird bei jedem Sendevorgang übermittelt.
Datenrate	einstellbar, DR0 bis DR5
Bewegungsempfindlichkeit	3 Voreinstellungen und manuelle Konfiguration
Nachtmodus	Tag und Nacht können definiert werden, um die Positionsbestimmungen ohne externe Umgebungsenergie zu verzögern
Spannungsbasierte Applikationsanpassung	Ausführung der Positionsbestimmungen und LoRaWAN-Kommunikation auf Basis der Versorgungsspannung

Technische Änderungen vorbehalten.

13 AKKUS ENTFERNEN



Bauen Sie die wiederaufladbaren Akkus **nur zur Entsorgung** des Produkts aus.



Bevor Sie die Akkus entfernen, stellen Sie sicher, dass die Akkus vollständig entleert sind.



Das Tragen von Handschuhen wird ausdrücklich empfohlen!



Treffen Sie angemessene Sicherheitsvorkehrungen, wenn Sie das Produkt mithilfe von Werkzeugen öffnen und die Akkus entsorgen.

Entnehmen Sie die Akkus wie folgt:

- Schalten Sie den Tracker ab.
- Entfernen Sie die Abdeckkappe
- Entnehmen Sie das Gehäuse.
- Lösen Sie die Platine aus der Verrastung.
- Entfernen Sie die Akkus mit einem Schlitzschraubendreher oder Elektronikmeißel und entsorgen Sie diese in Ihrer örtlichen Batteriesammelstelle!

Entsorgungshinweis



Gerät nicht im Hausmüll entsorgen! Elektronische Geräte sind entsprechend der Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte über die örtlichen Sammelstellen für Elektronik-Altgeräte zu entsorgen.

Konformitätshinweis



Das CE-Zeichen ist ein Freiverkehrszeichen, das sich ausschließlich an die Behörden wendet und keine Zusicherung von Eigenschaften beinhaltet.



Bei technischen Fragen zum Gerät wenden Sie sich bitte an Ihren Fachhändler.

14 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

EUI	Extended unique identifier
LoRaWAN	Long range wide area network
SF	Spreading factor
SRD	Short range device
TTN	The things network
GNSS	Global navigation satellite system
HMI	Human machine interface
OTAA	Over the air activation

15 PAYLOAD DEFINITIONS

15.1 UPLOAD

Uplink			
Byte	1	2	3...n
Field	Battery	Msg Code	Message

Start-up message (Msg Code: 0)

Byte	1	2	3	4	5	6	7
	Firmware Version				Bootloader Version		
Field	Hw Revision	Main	Sub1	Sub2	Main	Sub1	Sub2

Heartbeat message (Msg Code: 1):

Byte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Field	GNSS activations			GNSS timeouts			Falsely activations			Avg TTF

GNSS data message (Msg Code: 2):

Byte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Field	Latitude			Longitude				Altitude	Hdop	TTF			

GNSS Timeout message (Msg Code: 3):

Byte	1				2			
Field	Sat in view				GNSS Timeout			

Config Message (Msg Code: 4):

Byte	1	2	3	4	5	6	7
	Application			Preset	Inactivity		
Field	App mode	App cycle		Nb	thres	Duration	

Byte	8	9	10	11	12	13	14
	Qos		QoS sunrise		QoS sunset		GNSS
Field	Mode	Utc offset	Hour	Minute	Hour	Minute	Backup mode



Die einzelnen Felder der Konfigurationsmitteilungen werden im Kapitel Downlink erklärt.

Battery	<p>e.g. 6C -> 01101100 2 msb containing the integer voltage above 1V. i.e. 01 = 1V -> 1V + offset = 2V The remaining 6 bit contain the fraction in a resolution of 20mV. i.e. 101100 = 44 -> 44 * 20mV = 880mV Resulting voltage: 2,88V</p>	
Msg Code	Bit 0 to 3	Bit 4 to 7 (GNSS msgs only)
	0: Start-up 1: Heartbeat 2: GNSS data 3: GNSS timeout 4: Config message	1: Button pressed 2: Cycle 3: Movement started 4: Movement ongoing 5: Movement ended
GNSS activations	Total number of activations of the GNSS module	
GNSS timeouts	Total number of timeouts during the determination of coordinates	
Falsely activations	Total number of activity wakeups that do not belong to a confirmed movement	
Average TTF	Value multiplied by 2 gives the average Time to fix in seconds	
Latitude	<p>e.g. 7E 15 2C 03 4 byte integer: 3 2c 15 7e = 53220734 53220734 / 1000000 -> 53.220734 (dd.ddddd°)</p>	
Longitude	<p>e.g. D9 80 6C 00 4 byte integer: 00 6C 80 D9 = 7110873 7110873 / 1000000 -> 07.110873 (dd.ddddd°)</p>	
Altitude	Determined altitude in meter (not very reliable because of the module used)	

Hdop	e.g. 02 11 byte [0] = integer value byte [0] = 2 byte [1] = fraction with resolution 0,04 byte [1] = 0x11 = 17 fraction = 17 * 0,04 = 0,68 Resulting hdop: 2,68
TTF	Value multiplied by 2 gives the Time to fix in seconds
Satellites in view	Number of satellites from which signals were received
GNSS Timeout	Time span during which the GNSS module was unable to determine coordinates

15.2 DOWNLINK (PORT 10)

Downlink		
Config Message 1	. . .	Config Message n

Config Message				
Byte	1	2	...	n
Field	OpCode	Config [0]	...	Config [n]

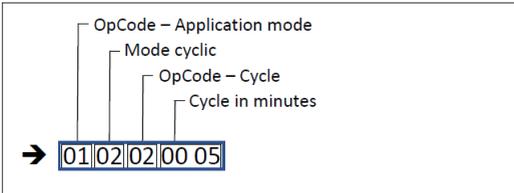
OpCode	Selection of configuration		
	1 - Application mode		
	<ul style="list-style-type: none"> • event based mode • cyclic mode • motion based cyclic mode 		
	2 - Cycle		
	<ul style="list-style-type: none"> • minutes • cyclic mode required 		
	3 - Movement detection preset		
	<ul style="list-style-type: none"> • required sequential activities • required temporal distribution of activities • sensitivity of accelerometer 		
	4 - Inactivity detection		
	<ul style="list-style-type: none"> • sensitivity of accelerometer • required resting time 		
	5 - LoRaWAN datarate		
	<ul style="list-style-type: none"> • spreading factor 		
6 - GNSS Backup mode			
<ul style="list-style-type: none"> • disabled: no quiescent current, ttf \geq 30s • enabled: quiescent current 6 μA, ttf typical $<$ 10s 			
7 - QoS mode			
<ul style="list-style-type: none"> • automated application tuning 			
8 - QoS night mode			
<ul style="list-style-type: none"> • UTC offset, sunrise and sunset time 			
9 - Cycle at night			
<ul style="list-style-type: none"> • minutes • night mode required 			
10 - LED			
<ul style="list-style-type: none"> • led activity whilst gnss active 			
11 - Trigger config message			
<ul style="list-style-type: none"> • config message is sent immediately 			
	Fields	Values	Default
1	Config [0] - mode	1 - Event based 2 - Cyclic 3 - motion based cyclic	Event based
2	Config [0:1] - cycle	Cycle time in minutes (1 to 65.535)	30

3	Config [0] - preset	1 - sensitive 2 - medium 3 - inert	Medium
4	Config [0] - threshold Config [1:2] - duration	Value multiplied by 8mg gives the threshold (1 to 124) Duration in seconds (1 to 65.535 = 18h)	10 900
5	Config [0] - data rate	Data rate selectable (0 to 5) 0 - DR0 - SF12 (250 bps) 1 - DR1 - SF11 (440 bps) 2 - DR2 - SF10 (980 bps) 3 - DR3 - SF9 (1760 bps) 4 - DR4 - SF8 (3125 bps) 5 - DR5 - SF7 (5470 bps)	DR0
6	Config [0] - backup mode	0 - Disable 1 - Enable	Disabled
7	Config [0] - QoS mode	1 - Disable 2 - Vbat 3 - Vbat + night mode	Disabled
8	Config [0] - UTC offset Config [1:2] - sunrise Config [3:4] - sunset	-12 <= Config [0] <= 12 Config [1] - hour (up to 11) Config [2] - minute (up to 59) Config [3] - hour (down to 13) Config [4] - minute (up to 59)	UTC + 2 8:00h 18:00h
9	Config [0:1] - nightly cycle	Cycle time in minutes (1 to 65.535)	180
10	Config [0] - enable	0 - Disable 1 - Enable	Enabled
11	No further field required	-	-

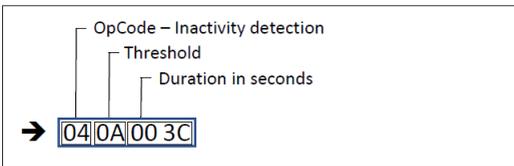
15.3 BEISPIELE

Note: All values are hexadecimal

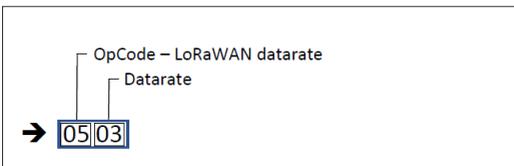
1. Configure cyclic mode with alternate cycle



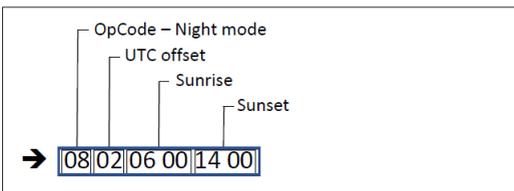
2. Configure inactivity detection



3. Configure datarate



4. Configure night mode parameters



5. Request configuration message







dnt Innovation GmbH Maiburger Str. 29 26789 Leer - Germany