

# PMX TCR

## Benutzerhandbuch

Rev. 03

**Dieses Benutzerhandbuch richtet sich an Personen, die für die Installation, Konfiguration und Wartung von PMX-Radarzählern mit der alternativen PMX-Firmware verantwortlich sind.**

**Der Leser sollte über grundlegende technische Kenntnisse von Verkehrsüberwachungssystemen und LoRaWAN-Netzwerken verfügen.**

**Bitte beachten Sie, dass dieses Handbuch speziell für die PMX-Firmware V1.2 gilt und möglicherweise nicht für andere Versionen der Firmware geeignet ist.**



**PMX Systems AG, Lerchenfeldstrasse 3, 9014 St. Gallen, Schweiz**  
[www.pmx.systems](http://www.pmx.systems)

Die Informationen in dieser technischen Dokumentation können jederzeit ohne vorherige Ankündigung geändert werden.  
©2024 PMX Systems AG. Alle Rechte vorbehalten.

<b>Sicherheitshinweise .....</b>	<b>2</b>
<b>Einleitung.....</b>	<b>3</b>
<b>Vorbereitung .....</b>	<b>11</b>
<b>Schnellinstallation .....</b>	<b>19</b>
<b>Installation.....</b>	<b>30</b>
<b>Erweiterte Konfiguration .....</b>	<b>34</b>
<b>Pro-Funktionen .....</b>	<b>45</b>
<b>Wartung .....</b>	<b>49</b>
<b>Häufig gestellte Fragen .....</b>	<b>55</b>
<b>ANHANG A Werkseinstellungen von „-“ .....</b>	<b>58</b>
<b>Überarbeitungen .....</b>	<b>61</b>
<b>Rechtlicher Hinweis.....</b>	<b>62</b>

# Sicherheitshinweise

**Lesen Sie diese Anleitung sorgfältig durch, bevor Sie mit der Installation des Geräts beginnen.**



Die Nichtbeachtung der in diesem Handbuch enthaltenen Empfehlungen kann gefährlich sein oder zu Gesetzesverstößen führen. Der Hersteller, PMX Systems AG, haftet nicht für Verluste oder Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Anweisungen entstehen.

- Alle elektrischen Installationen müssen von einem Fachmann durchgeführt werden. Elektrische Installationen erfordern das Fachwissen von qualifizierten Fachleuten, um die Einhaltung der Sicherheitsstandards und eine optimale Funktionalität zu gewährleisten.
- Das Gerät ist nicht als Sicherheitsmaßnahme vorgesehen. Die PMX Systems AG lehnt jede Verantwortung für Schäden ab, die durch ungenaue Messwerte oder Fehlfunktionen entstehen.
- Die LPWAN-Technologie ist aufgrund ihrer inhärenten Einschränkungen anfällig für Störangriffe. Daher ist es von entscheidender Bedeutung, dass dieses Gerät nicht für lebensrettende Anwendungen eingesetzt wird.
- Um eine Tiefentladung und Beschädigung des integrierten NiMH-Akkus in TCR-SLE-, TCR-SLI- oder PCR2-ODS-Geräten zu vermeiden, muss der Akku unbedingt mit dem mitgelieferten USB-Ladeadapter aufgeladen werden, wenn das Gerät nicht verwendet wird oder nicht an ein Solarpanel angeschlossen ist. Durch regelmäßiges Aufladen bleibt der Akku in einem optimalen Zustand.
- Das Gerät darf keinen Stößen oder Vibrationen ausgesetzt werden.
- Reinigen Sie das Gerät mit einem weichen, feuchten Tuch. Wischen Sie es anschließend mit einem weiteren weichen, trockenen Tuch trocken. Verwenden Sie zur Reinigung des Geräts keine Reinigungsmittel oder Alkohol.

## Entsorgungshinweis gemäß der Richtlinie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE)



Dieses Produkt und alle seine Komponenten dürfen nicht mit dem Haus- oder Industrieabfall entsorgt werden. Sie sind verpflichtet, das Produkt am Ende seiner Lebensdauer gemäß den Anforderungen der RoHS-Richtlinie 2012/19/EU zu entsorgen, um die Umwelt zu schützen und durch Recycling Abfall zu reduzieren. Weitere Informationen und Hinweise zur Entsorgung des Geräts erhalten Sie bei Ihrem örtlichen zertifizierten Entsorgungsdienstleister. Die Sensoren enthalten NiMH-Batterien, die separat entsorgt werden müssen.

# Einführung

## Herzlichen Glückwunsch zum Kauf eines PMX LoRaWAN-Radarzählers!

Der PMX TCR bietet eine unglaubliche Vielseitigkeit und Leistung und eignet sich daher ideal für so unterschiedliche Anwendungen wie Personenzählung, Verkehrsstatistik oder andere Anwendungen, die eine anonyme Objektzählung erfordern.

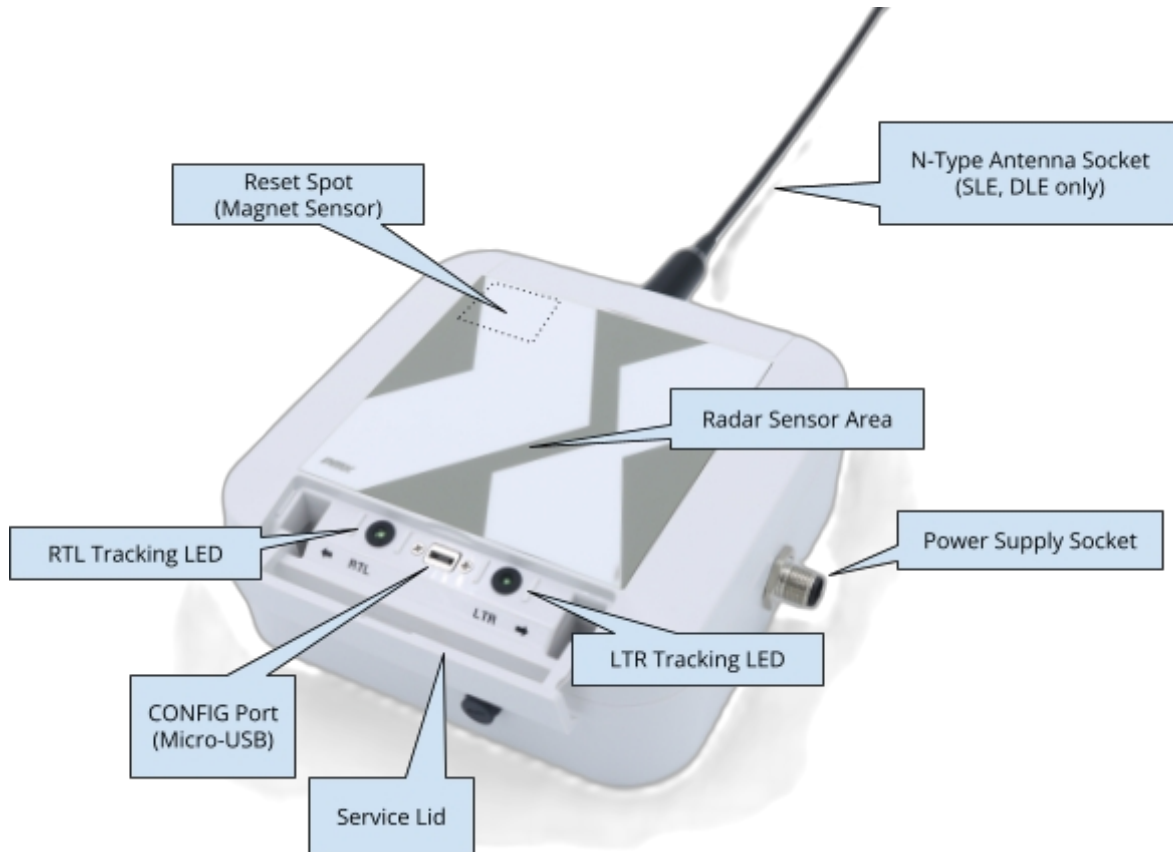
Diese Zähler sind in der Lage, gezählte Objekte mithilfe von Geschwindigkeits- und Objektgrößenfiltern in bis zu vier verschiedene Gruppen zu kategorisieren. Ein wesentliches Merkmal der PMX TCR-Zähler ist ihre Fähigkeit, Zählwerte regelmäßig an einen LNS (LoRaWAN Network Server) zu übertragen.

Die Modelle TCR-SLE oder TCR-SLI verfügen über ein integriertes Solarladegerät und eine temperaturgesteuerte NiMH-Pufferbatterie. Die Batteriekapazität ermöglicht es dem Zähler, bis zu vier aufeinanderfolgende neblige Tage lang ohne externe Stromversorgung zu arbeiten. Diese Funktion macht solarbetriebene Modelle ideal für abgelegene Standorte, an denen der Zugang zu Strom begrenzt oder nicht verfügbar ist.

Für feste Installationen, bei denen eine externe Stromversorgung verfügbar ist, wie z. B. Straßenbeleuchtungen, können die Modelle TCR-DLE oder TCR-DLI verwendet werden. Diese Modelle verfügen nicht über ein internes Solarladegerät und Batterien. Bei festen Installationen mit Zugang zu einer externen Stromversorgung, wie z. B. Straßenbeleuchtungen, sind die Modelle TCR-DLE und TCR-DLI geeignete Optionen. Diese Modelle verfügen aufgrund der Verfügbarkeit einer externen Stromversorgung nicht über ein internes Solarladegerät und Batterien.

PMX TCR-Systeme zeichnen sich durch flexible Installationsmöglichkeiten aus, sodass sie sich an unterschiedliche Standorte anpassen lassen. Von belebten städtischen Gebieten mit hohem Verkehrsaufkommen bis hin zu abgelegenen Regionen ohne Zugang zu Strom können sie mühelos eingesetzt werden, um wichtige Daten zu erfassen. Ihre Vielseitigkeit gewährleistet die Kompatibilität mit verschiedenen Umgebungen und bietet eine umfassende und genaue Überwachungslösung.

## Lernen Sie Ihr PMX TCR kennen



### Radarsensorbereich

Die Radarantennen befinden sich hinter dem „X-Label“. Halten Sie die Vorderseite sauber und frei von Hindernissen. Bringen Sie keine Aufkleber oder Farbe auf diesem Bereich an, da dies die Radarsignale stören könnte.

### RTL-Tracking-LED

Die RTL-LED leuchtet, wenn ein Objekt von rechts verfolgt wird.

### LTR-Tracking-LED

Die LTR-LED leuchtet, wenn ein Objekt von links verfolgt wird.

### CONFIG-Anschluss

Verwenden Sie diesen Micro-USB-Anschluss, um das Gerät mit einem USB-zu-Micro-USB-Kabel (nicht im Lieferumfang enthalten) zu konfigurieren.

### Stromversorgungsbuchse

8-polige M12-Buchse für die Stromversorgung des Geräts.

### Magnetsensor

Halten Sie einen Magneten an die obere linke Ecke des Geräts, um einen Neustart auszulösen, ohne das Gerät zu öffnen.

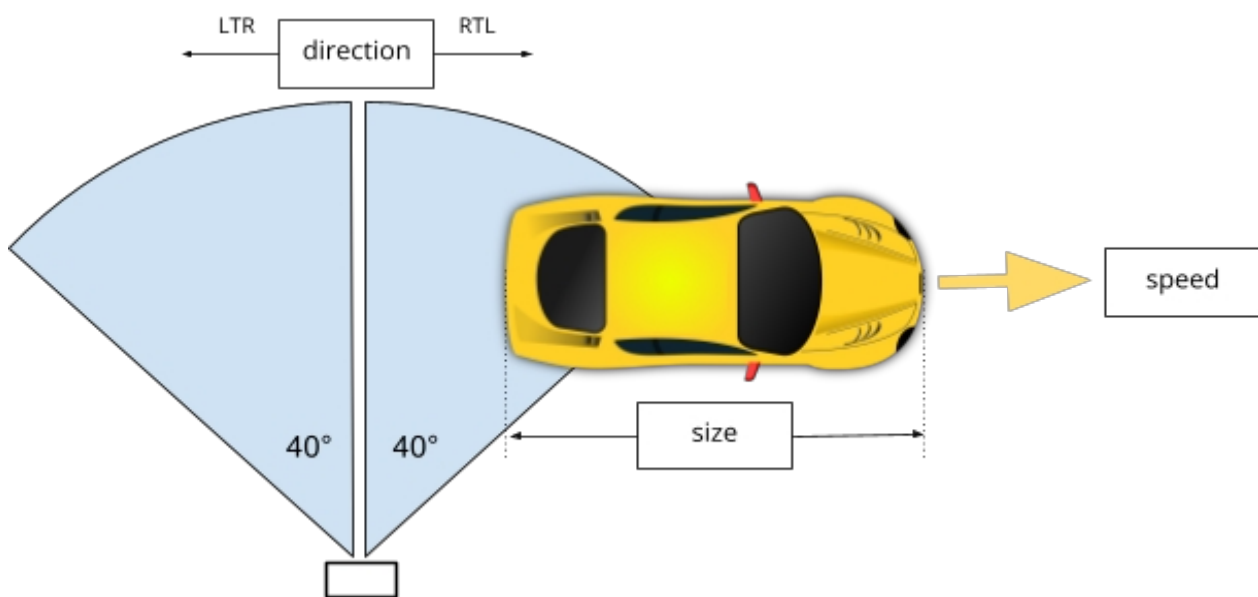
### Externe Antennenbuchse (optional)

Einige PMX-TCR-Modelle sind mit einer N-Typ-Antennenbuchse ausgestattet, an die eine Langstreckenantenne für eine LoRaWAN-Abdeckung an abgelegenen Standorten angeschlossen werden kann.

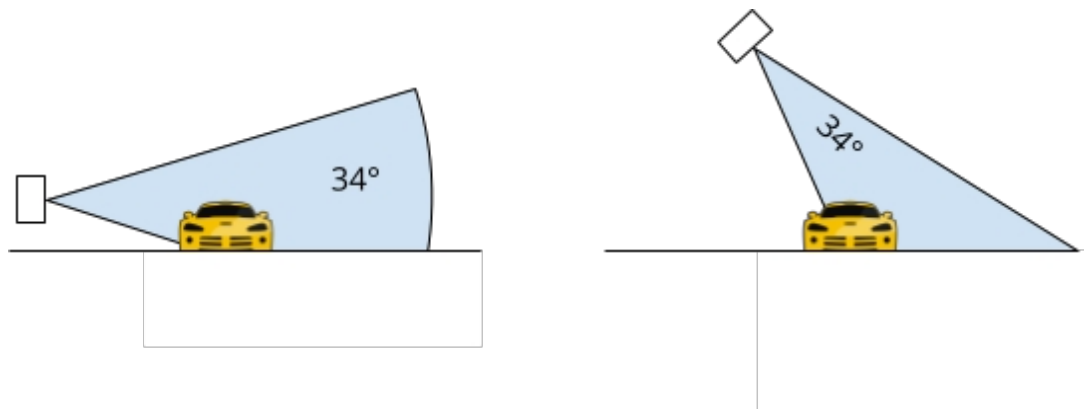
PMX TCR-Zähler sind seitlich angebrachte Radarsensoren, die Objekte aus beiden Richtungen anonym zählen können. Es können mehrere Objekte gleichzeitig erkannt werden (PRO-Funktion).

Der Sensor erkennt Objekte, die von links nach rechts (LTR) oder von rechts nach links (RTL) vorbeifahren. Ein Objekt muss zwei Zonen (Sektoren) im Radarstrahl des Sensors durchlaufen, eine Annäherungszone und eine Rückzugs-Zone. Jede Zone hat einen Winkel von ca. 40°. **Wenn die Gesamtlänge eines Fahrzeugs und seines Anhängers die Länge von zwei Zonen überschreitet, wird das gesamte Objekt als eine Einheit betrachtet. Fahrzeuge mit Anhängern werden als eins gezählt, und ihre Gesamtlänge umfasst den Anhänger und das Zugfahrzeug.**

Die Bewegungsrichtung muss parallel zum Sensor verlaufen.



Sobald die Sensorbereiche durchlaufen wurden, kann das Objekterkennungsmodul innerhalb der Firmware die Abmessungen, Geschwindigkeit und Richtung des Objekts berechnen.

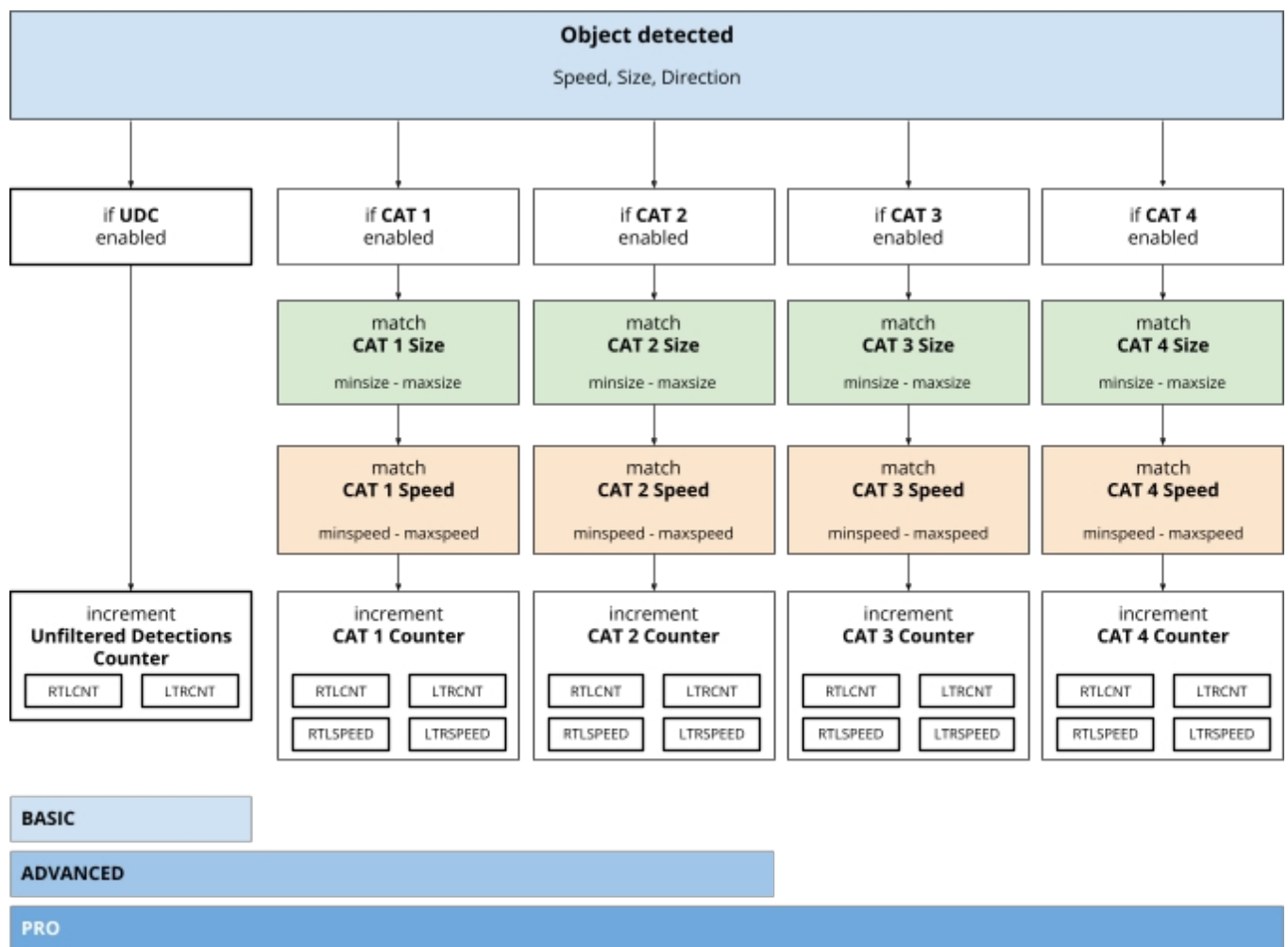


Stellen Sie sicher, dass sich das Objekt durch den Radarstrahl bewegt, der horizontal 80° (+/-40°) und vertikal 34° beträgt.

## Objektkategorisierung mithilfe von Geschwindigkeits- und Größenfiltern

Für die Kategorisierung von Objekten anhand ihrer Größe und Geschwindigkeit stehen bis zu vier Filterzähler (**CAT1-CAT4**) zur Verfügung. Diese Filter verfügen über vordefinierte Einstellungen, die für die meisten Anwendungen geeignet sind (siehe Anhang A). Benutzer können diese Filter jedoch über die CLI oder LoRaWAN-Downlinks aktivieren/deaktivieren oder ändern.

Zusätzlich gibt es einen Zähler für ungefilterte Erkennungen (**UDC**), der bei jeder Objekterkennung erhöht wird. Dies kann bei „Allround-Anwendungen“ oder wenn keine Kategorisierung erforderlich ist, nützlich sein.



Alle Zähler können Werte bis zu 65535 (16 Bit) speichern. Nach einer erfolgreichen Uplink-Verbindung werden die Zähler zurückgesetzt.

## Messintervalle

Das Messintervall ist der Zeitraum, in dem Objekte gezählt und klassifiziert werden. Standardmäßig ist dieses Intervall auf 10 Minuten eingestellt, was bedeutet, dass die gesammelten Daten die Summe aller Zählungen der letzten 10 Minuten darstellen.



Um Vergleiche mit anderen IoT-Sensoren zu vereinfachen oder den synchronisierten Betrieb mehrerer PMX-TCRs sicherzustellen, werden die Messintervalle auf die volle Stunde abgestimmt.

Mit anderen Worten: Die Messintervalle beginnen immer zur vollen Stunde, also um 1:00, 2:00, 3:00 Uhr usw.

### Verfügbare Intervallwerte

Intervalldauer [min]	2 <sup>1</sup>	3	4	5	6	<b>10</b>	12	15	30	60
Intervalle / h	30	20	15	12	10	<b>6</b>	5	4	2	1
<b>Min. tägliche LoRaWAN-Uplink-Übertragungen</b> (nur bei aktiviertem UDC)	720	480	360	288	240	<b>144</b>	120	96	48	24
<b>Maximale tägliche LoRaWAN-Uplink-Übertragungen</b> (wenn alle Filter aktiviert sind)	3600	2400	1800	1440	1200	<b>720</b>	600	480	240	12

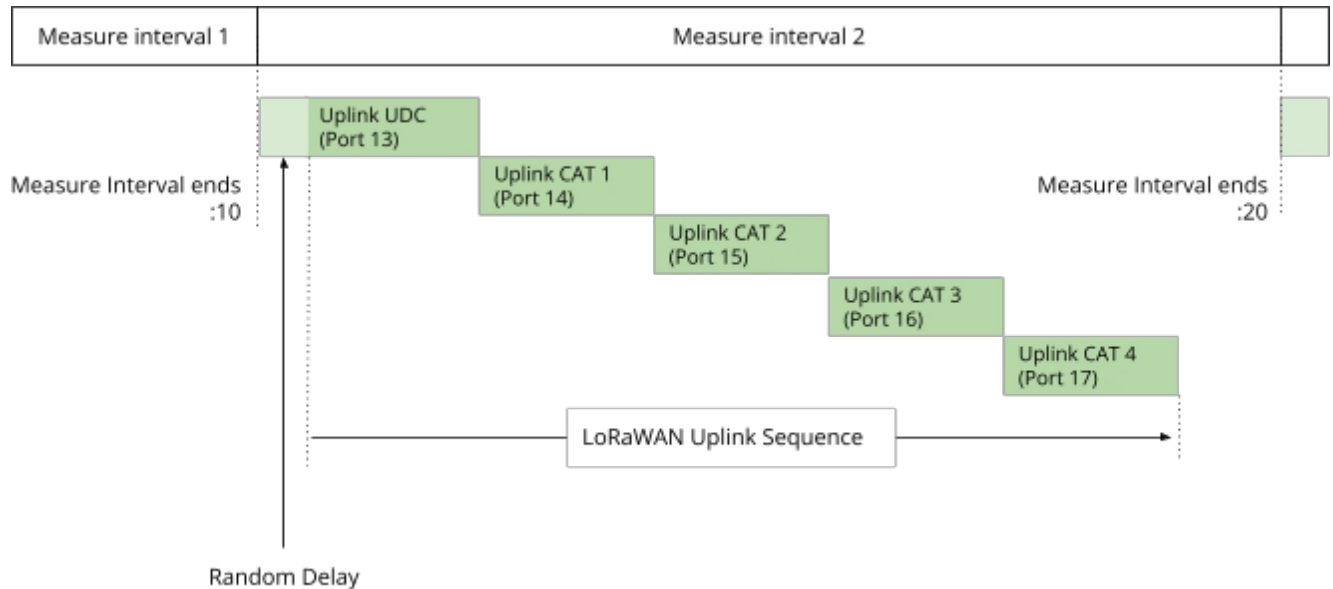
<sup>1</sup> Es wird empfohlen, Intervalle von 10 Minuten zu verwenden. Aufgrund der Einschränkungen des Arbeitszyklus im LoRaWAN-Standard wird davon abgeraten, das Intervall auf weniger als 3 Minuten festzulegen. Dies könnte zu unvorhersehbarem Verhalten führen.



## LoRaWAN-Uplink-Sequenz

Während die Datenerfassung synchron erfolgt, ist die LoRaWAN-Datenkommunikation asynchron und mit einer zufälligen Verzögerung versehen. Dank des Zeitstempels in der Nutzlast, der immer den genauen Zeitpunkt des Intervallendes angibt, sind Verzögerungen oder wiederholte Uplinks kein Problem und können ignoriert werden.

Verwenden Sie in Ihrer Anwendung einfach den UTC-Zeitstempel in der Nutzlast.



Das Nutzdatenformat für UDC- und Filterkategorien ist identisch, sodass Sie nur einen Nutzdaten-Decoder für alle Zähler schreiben müssen. Die Portnummer kann zur Unterscheidung zwischen einzelnen Zählern verwendet werden.

Bitte lesen Sie dazu unser detailliertes Dokument [„PMX TCR LoRaWAN Payload Description“](#).

## Ports

LoRaWAN-Portnummern werden verwendet, um die verschiedenen Arten von Daten zu identifizieren, die von einem LoRaWAN-Gerät an einen Netzwerkserver gesendet werden. Jede Portnummer ist mit einem bestimmten Datentyp verknüpft.

Im Zusammenhang mit den PMX-TCR-Zählern gibt es für jeden aktivierten Zähler einen Uplink. Wenn alle Kategorien aktiviert sind, werden 5 Zähler-Uplinks vom Gerät angezeigt. Das Nutzdatenformat jedes Zählers ist jedoch identisch, sodass Sie nur einen Nutzdaten-Decoder für alle Zähler schreiben müssen.

PMX-TCR-Zähler senden für jede aktivierte Filterkategorie einen Uplink. Zusätzlich gibt es einen Zähler zur Registrierung aller Erkennungen ohne Filter.

Wenn alle *Filterkategorien* und der *Zähler für ungefilterte Erkennungen* aktiviert sind, werden 5 Uplinks vom Gerät angezeigt, die in einer Sequenz mit einer Verzögerung von etwa 10 Sekunden zwischen den Paketen gesendet werden.

Das Nutzdatenformat der einzelnen Uplinks lautet jedoch

<b>Uplinks</b>	<b>Verwendete r Port</b>
Zähler für ungefilterte Erkennungen (UD)	<b>13</b>
Filterkategorie 1-Zähler (CAT1)	<b>14</b>
Zähler für Filterkategorie 2 (CAT2)	<b>15</b>
Filterkategorie 3 Zähler (CAT3)	<b>16</b>
Filterkategorie 4 Zähler (CAT4)	<b>17</b>

## Nutzlastformat

PMX-TCR-Zähler-Nutzdaten sind 10 Byte lang und enthalten einen Header (A2) als Präfix, die Endzeit des Messintervalls, Zählerwerte, Geschwindigkeitsdurchschnitte und die Versorgungsspannung des Geräts. Sie sind für alle Zähler identisch. Weitere Informationen finden Sie in der detaillierten **Beschreibung der PMX-TCR-Nutzdaten**.

Byte-Nr.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Feld	KOPF	HH	MM	LTR_CNT		LTR_SPD	RTL_CNT		RTL_SPD	VOLT

Eine Zähler-Nutzlast von **A2 14 0A 03 E8 32 04 4C 34 32** in Hexadezimal würde die folgenden Daten enthalten:

- A2** Es handelt sich um eine **Gegenlast V2**  
**14 0A** Messintervall endete um **20:10 UTC**  
**03 E8** LTR-Richtung hat im letzten Messintervall **1000 Objekte** gezählt  
**32** Die Durchschnittsgeschwindigkeit dieser 1000 Objekte betrug **50 km/h**  
**04 4C** RTL-Richtung zählte **1100 Objekte** im letzten Messintervall  
**34** Die Durchschnittsgeschwindigkeit dieser 1100 Objekte betrug **52 km/h**  
**32** Die Versorgungsspannung des Geräts betrug **5,0 V**

Weitere Informationen zur Implementierung von Nutzlast-Decodern finden Sie in der Datei [„PMX TCR LoRaWAN Payload Description.pdf“](#).

# Vorbereitung

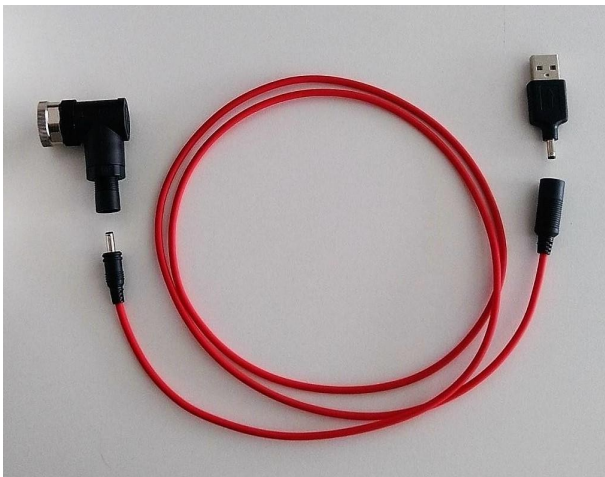
Dieses Kapitel enthält Informationen zum richtigen Standort des PMX TCR-Verkehrszählers. Die Geräte können entweder direkt neben der Straße oder in einer Höhe von 3 m über dem Boden betrieben werden. Wir empfehlen die Verwendung eines Lasermessgeräts oder Laserpointers, um das Gerät korrekt auszurichten.

## Laden Sie den Akku sofort auf! (Nur Solar-Modelle)

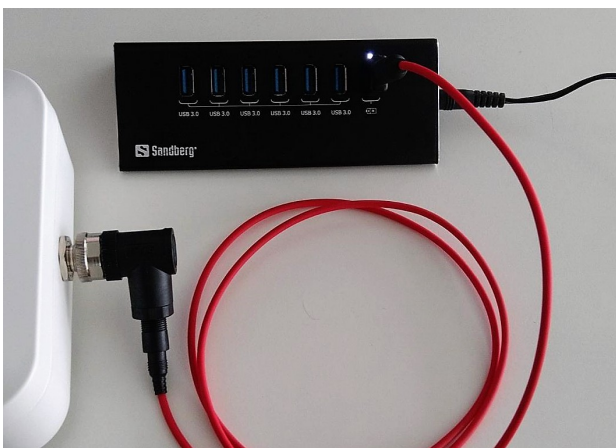
**Wenn Sie ein PMX TCR mit integriertem SBX-Solarladegerät (TCR-SLE oder TCR-SLI) gekauft haben, sollten Sie das Gerät sofort an ein USB-Ladegerät anschließen.** Dadurch wird verhindert, dass der integrierte NimH-Akku durch Tiefentladung beschädigt wird.

Bis das Gerät im Freien installiert ist, sollte es mit dem mitgelieferten USB-Adapter aufgeladen werden. Dadurch bleibt der Akku frisch und wird vor Schäden durch Tiefentladung geschützt.

Stecken Sie den Stecker des SOL\_EXT4-Kabels in die Buchse des M12SOL-Adapters. Verbinden Sie dann den USB-Adapterstecker mit dem anderen Ende.

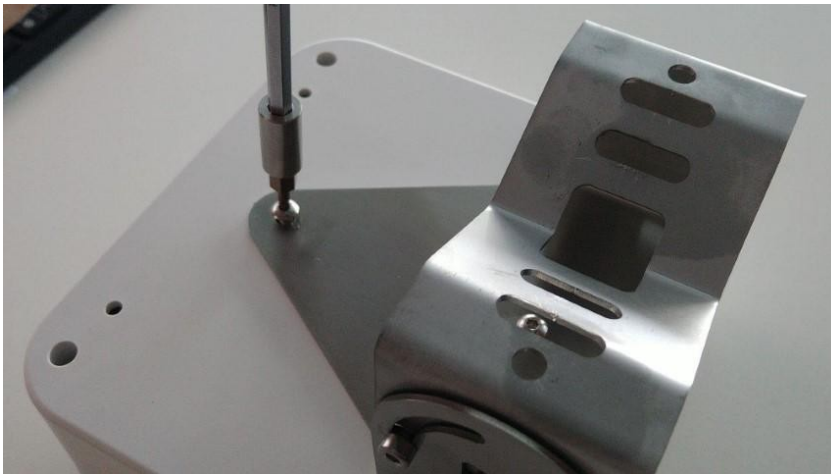


Schließen Sie den USB-Adapter an einen USB-Anschluss Ihres PCs oder (besser) an einen USB-Hub an. Durch einen geringen Ladestrom bleibt die Batterie für die Installation einsatzbereit.



## MT80-15

Der MT80-15 wird verwendet, um den PMX TCR an einem Mast zu befestigen. Die Halterung besteht aus Edelstahl und kann mit Schlauchschellen oder Metallbügeln um den Mast befestigt werden.



Ziehen Sie die MT80-15-Halterung vorsichtig mit den mitgelieferten Schrauben fest. Verwenden Sie dazu einen 25-mm-Sechskantschraubendreher.

**Warnung: Verwenden Sie nur die mitgelieferten Schrauben, da längere Schrauben das Gehäuse beschädigen können (Sacklöcher!).**

## M12SOL-Adapterstecker (nur Solar-Modelle)

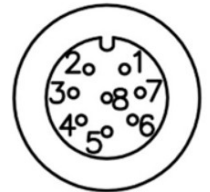
Das solarbetriebene PMX TCR (TCR-SLE oder TCR-SLI) wird mit dem M12SOL Solaradapterstecker geliefert.

**Wichtig: Die M12-Stecker haben eine Kodierungskerbe (A-Kodierung).**

1. Vergewissern Sie sich vor dem Anschließen des Steckers, dass die Stifte ausgerichtet sind.
2. Drehen Sie den Stecker so, dass die Kerbe mit dem Stift der Buchse übereinstimmt.
3. Stecken Sie den Stecker vorsichtig von Hand ein.
4. Ziehen Sie die Rändelschraube (Ring) vorsichtig von Hand fest.

**Wichtig:**

- Die M12-Steckverbinder haben eine Kodierungskerbe (A-Kodierung).
- Verwenden Sie zum Drehen des Rings immer zwei Finger.
- Versuchen Sie nicht, das schwarze Gehäuse zu drehen.
- Verwenden Sie keine Werkzeuge, da die Stifte oder Kunststoffteile leicht brechen können.
- Sollten Sie auf einen Widerstand stoßen, der mehr Kraft als erwartet erfordert, überprüfen Sie die Kodierung und die Stifte, um die Genauigkeit sicherzustellen.



8-pin  
M12

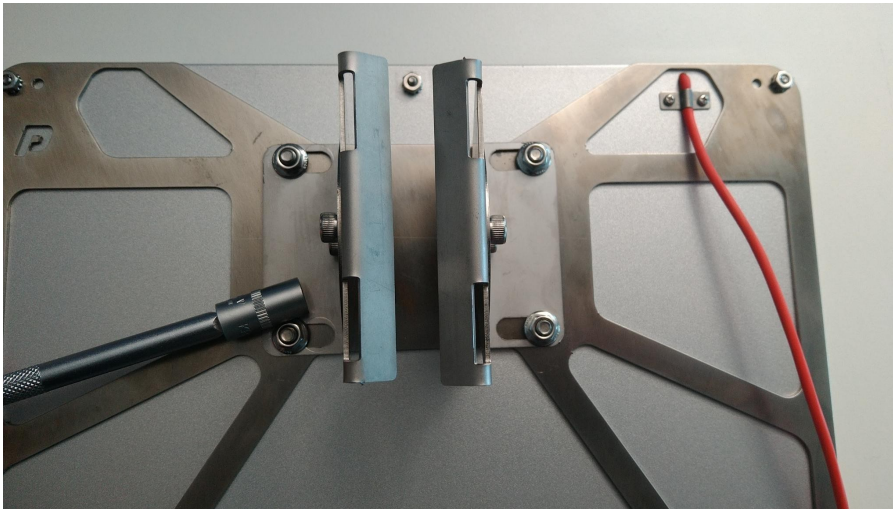




## Solar-Kit

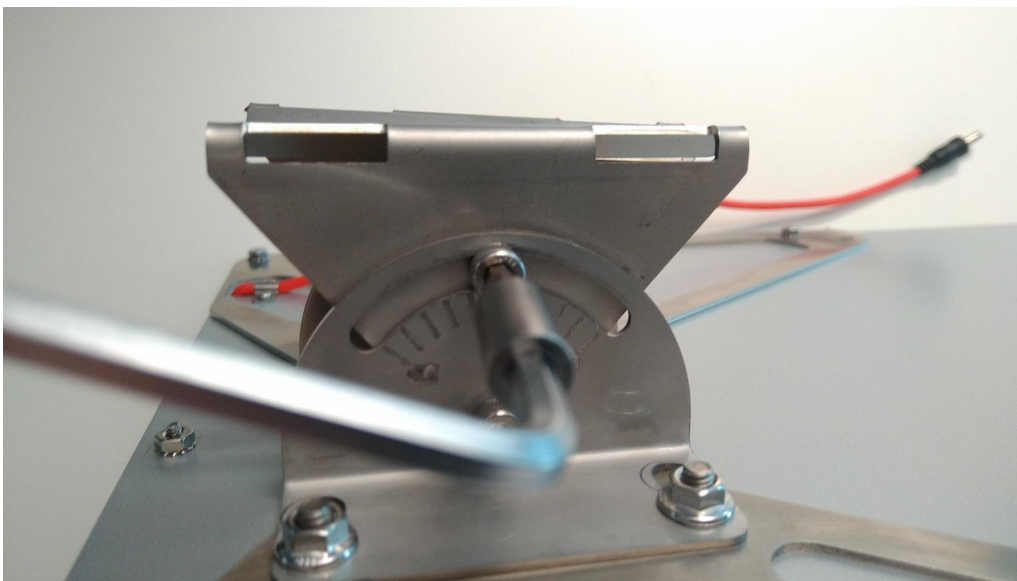
Unsere 17-W- oder 9-W-Solar-Kits sind vormontiert und einbaufertig.

### An den Mastdurchmesser anpassen



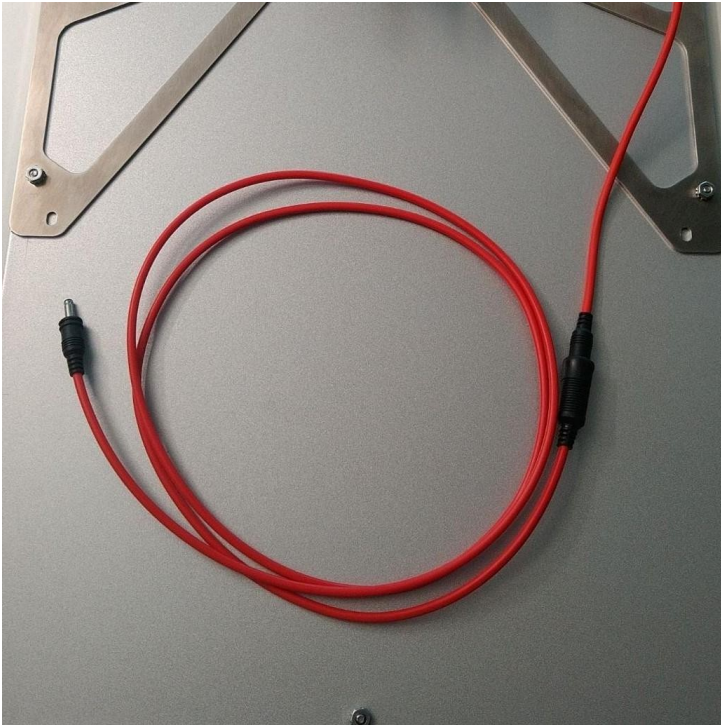
Um eine perfekte Passform zu gewährleisten, passen Sie die SOLMT-Halterung an den Durchmesser Ihrer Stange an.

### Azimut einstellen



Sie können den Winkel des Solarpanels ändern, um mehr Sonnenenergie zu gewinnen. Oder Sie können das Panel in einer vertikalen Position befestigen, damit sich kein Schnee oder Staub darauf ansammeln kann.

## Verlängern Sie das Kabel (optional)



Die Verwendung von Verlängerungskabeln ermöglicht eine sichere und optimale Positionierung der solarbetriebenen PMX TCR-Verkehrszähler und erleichtert die Installation und Wartung der Solarmodule.

Verlängerungskabel können bei Ihrem SP nachbestellt

werden: SOL-EXT4 1,25 m

SOL-EXT10 3,0 m



## PVGIS

Das [Photovoltaic Geographical Information System \(PVGIS\)](#) ist ein nützliches Tool zur Simulation von netzunabhängigen Solaranlagen, insbesondere zum Verständnis der Laufzeit autonomer Systeme. In Verbindung mit einem Solarpanel ermöglicht es die Simulation von Systemen wie dem PMX TCR-SLE oder PMX TCR-SLI. Diese Simulationsfunktion liefert Einblicke in die Leistung und das Energieerzeugungspotenzial des Systems und ermöglicht so fundierte Entscheidungen hinsichtlich der Installation von PMX TCR-Zählern.

**Wichtig: Die verwendeten Wettermodelle basieren auf statistischen Werten aus der Vergangenheit. Bei Wetterextremen kann die Realität natürlich davon abweichen.**

The screenshot shows the PVGIS web interface. At the top, there's a header with the European Commission logo and the title 'PHOTOVOLTAIC GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM'. Below this is a navigation bar with links like Home, Tools, Downloads, Documentation, and Contact us. The main area features a map of Europe and Africa. To the right of the map, there are several input fields and buttons. The 'Cursor' section has a 'Selected: Select location!' button. The 'Use terrain shadows' section has checkboxes for 'Calculated horizon' and 'Upload horizon file'. The 'Performance of off-grid PV systems' section includes input fields for 'Solar radiation database', 'Installed peak PV power [Wp]', 'Battery capacity [Wh]', 'Discharge cutoff limit [%]', 'Consumption per day [Wh]', 'Slope [°]', and 'Azimuth [°]'. There are also buttons for 'Visualize results', 'csv', and 'json'. At the bottom, there's a 'Last update: 15/10/2019' notice.

### 1. Standort

Öffnen Sie [PVGIS](#) und geben Sie den Standort ein, an dem Sie die PMX TCR-Zähler installieren möchten. Solarpanel.

This is a close-up of the location input field in the PVGIS interface. It shows a text box with the address 'venezia' entered. To the right of the text box is a blue button labeled 'Go!'. Above the text box, there's a small map icon and a scale bar indicating 1000 m.

## 2. Geben Sie die Off-Grid-Daten ein.

Geben Sie die typischen Daten eines solarbetriebenen PMX TCR ein:

- Intallead Peak PV: **17 W** bei Verwendung **des SOL17-KIT**, **9 W** bei Verwendung des **SOL9-KIT**
- Batteriekapazität: **28 Wh** für TCR-SLE oder TCR-SLI
- Verbrauch: **6 Wh** für TCR-SLE oder TCR-SLI

GRID CONNECTED

TRACKING PV

OFF-GRID

MONTHLY DATA

DAILY DATA

HOURLY DATA

TMY

### PERFORMANCE OF OFF-GRID PV SYSTEMS

Solar radiation database\* PVGIS-SARAH2

Installed peak PV power [Wp] \* 17

Battery capacity [Wh]\* 28

Discharge cutoff limit [%] \* 30

Consumption per day [Wh] \* 6

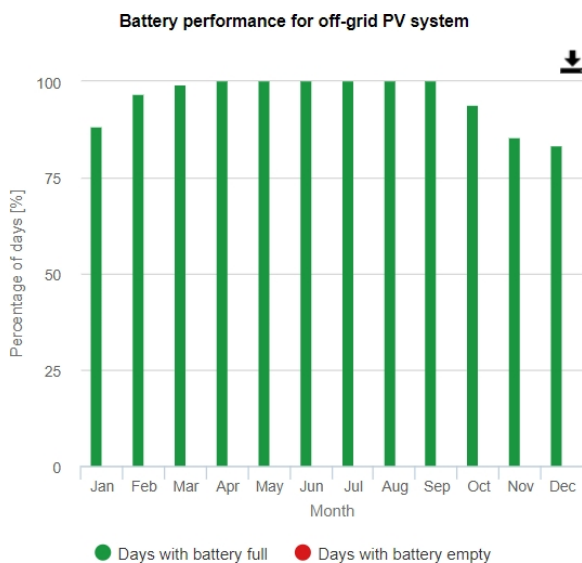
☐ Upload consumption data Keine ausgewählt

Slope [°] \* 35

Azimuth [°] \* 0

## 3. Optimieren

Optimieren Sie das Solarpanel, den Standort oder die Parameter. Möglicherweise benötigen Sie für den geplanten Standort ein größeres Panel oder eine andere Stromquelle.



### Externe Stromversorgung (nur DC-Modelle)

Dieser Stecker dient zum Anschluss des TCR an vom Kunden bereitgestellte Netzteile, externe Batterien oder Solarmodule. Der DC-betriebene PMX TCR (TCR-DLE oder TCR-DLI) verfügt über einen vor Ort installierbaren M12P-Stecker mit Schraubklemmen. Über diesen Stecker können Kunden externe Stromquellen wie Netzteile, Batterien oder Solarmodule bequem an den TCR anschließen.



Pin	Signal		Zweck
1	V-	0V Radar-Hauptplatine	Option A: 5-12 V/1 A Stromversorgung
2	V+	5-12 V Radar-Hauptplatine	
3			nicht verwendet
4			nicht verwendet
5			nicht verwendet
6			nicht verwendet
7	VS- <sup>2</sup>	Solarladegerät 0 V Eingang	Option B: 5–12 V/1 A unterbrochene Stromversorgung
8	VS+ <sup>3</sup>	Solarladegerät 5–20 V Eingang	Option C: Stromquelle eines Drittanbieters

#### Option A

TCR wird über eine externe 5-12-V-Gleichstromquelle mit einer Stromstärke von bis zu 1 A betrieben. Geeignet für Straßenlaternen mit Dauerstromversorgung. Diese Option ist für alle Modelle verfügbar.



<sup>2</sup> Nur bei Solar-Modellen verfügbar  
<sup>3</sup> Nur bei Solar-Modellen verfügbar

## Option B

Die internen Batterien des TCR werden über eine externe Stromquelle mit einer Spannung von 5 bis 12 Volt Gleichstrom aufgeladen. Diese Funktion ist besonders vorteilhaft für Straßenlaternen, die tagsüber ausgeschaltet sind. Diese Option ist nur für solarbetriebene Geräte verfügbar.

## Option C

TCR kann mit vielen alternativen Stromquellen aufgeladen werden, die etwa 2 Wh pro Tag liefern können:

- Sonnenkollektoren: konstante Stromversorgung, kostengünstig und einfach zu installieren.
- Windkraftanlagen: aufgrund von Windschwankungen weniger zuverlässig.
- Brennstoffzellen: zuverlässig, aber teurer. Gut geeignet für Außenanwendungen im Norden
- Externe Batterien: bequem, müssen jedoch regelmäßig aufgeladen werden.

**Wichtig: Die Eingangsspannung darf 20 V nicht überschreiten und die Welligkeit sollte unter 150 mVpp liegen.**

Option C ist nur bei solarbetriebenen Geräten verfügbar.



# Schnelle Einrichtung

Die Konfiguration von PMX TCR ist jetzt dank der neuen KI-basierten Funktionen „Autoconfig“ und „Autosens“ ganz einfach. Mit der PMX-Firmware für TCR müssen Sie keine Entfernungen, Geschwindigkeiten und Empfindlichkeit mehr einstellen.

Sie müssen lediglich die richtige Geschwindigkeitsklasse auswählen und die LoRaWAN-Schlüssel eingeben.

## Voraussetzungen

### USB-zu-MicroUSB-Kabel

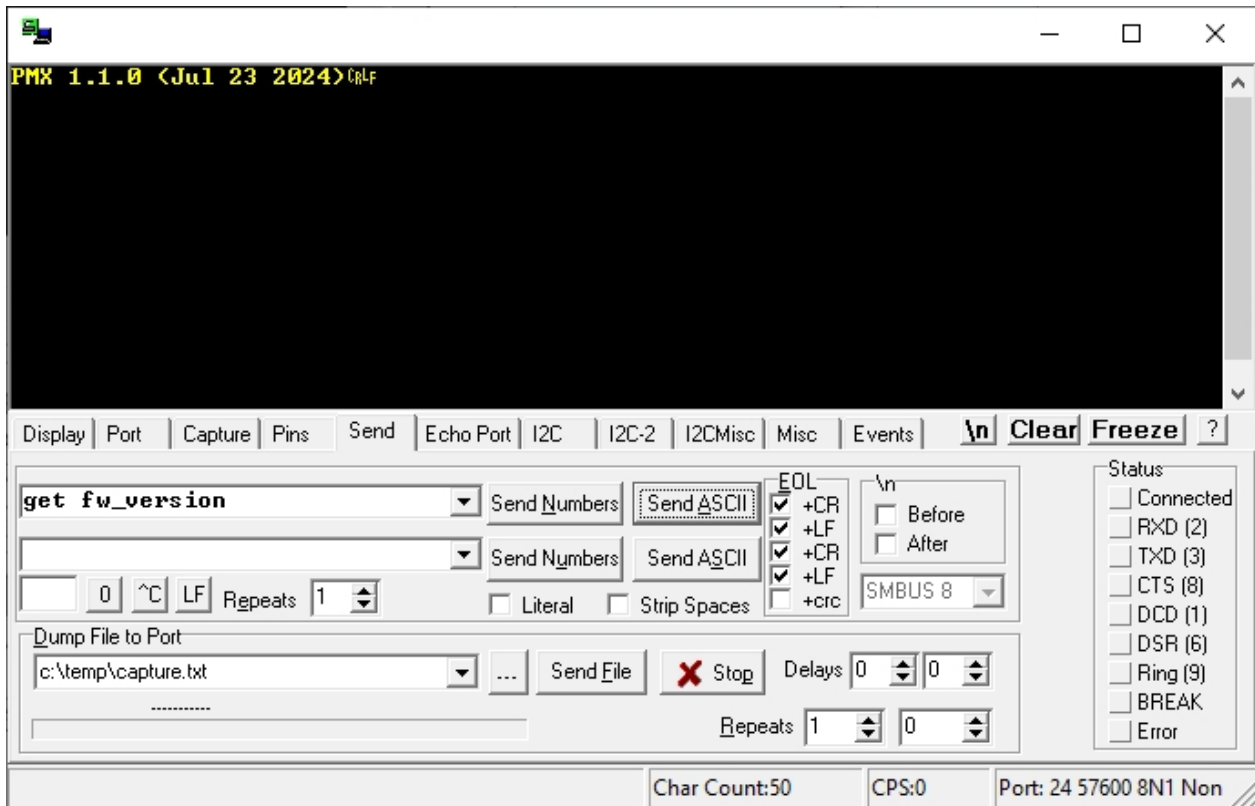
Die Ersteinrichtung erfolgt über ein USB-Kabel, das an den CONFIG-Anschluss und einen PC angeschlossen wird. Wir empfehlen die Verwendung eines hochwertigen Kabels, das nicht länger als 1 m ist.



Windows sollte automatisch einen Gerätetreiber installieren, und Sie finden das Gerät im Geräte-Manager unter dem Abschnitt „Serielle Anschlüsse“ (COM-Anschlüsse). Falls nicht, lesen Sie bitte unseren [FAQ-Bereich](#).

## Terminalemulationssoftware

Installieren Sie eine Terminalemulationssoftware wie [RealTerm](#) (Windows), um den COM-Port zu öffnen und Befehle an das Gerät zu senden bzw. von diesem zu empfangen. Alle Befehle werden mit einem angehängten Wagenrücklauf (CR) + Zeilenvorschub (LF) gesendet.



### Einstellungen für die serielle Schnittstelle:

- Die Baudrate ist auf 115200 eingestellt.
- Die Datenbits sind auf 8 eingestellt.
- Die Parität ist auf „Keine“ eingestellt.
- Die Stoppbits sind auf 1 gesetzt.
- CRLF anhängen (CR und LF aktivieren)

Um diese Änderungen dauerhaft zu speichern, verwenden Sie immer den Befehl **„Speichern“**.

Wenden Sie die neuen Einstellungen an, indem Sie das Gerät neu starten. Sie können dies mit dem Befehl **„Neustart“** tun, indem Sie einen Magneten über die Reset-Stelle halten oder indem Sie das Kabel trennen/anschießen.

## Lizenz aktivieren (optional)

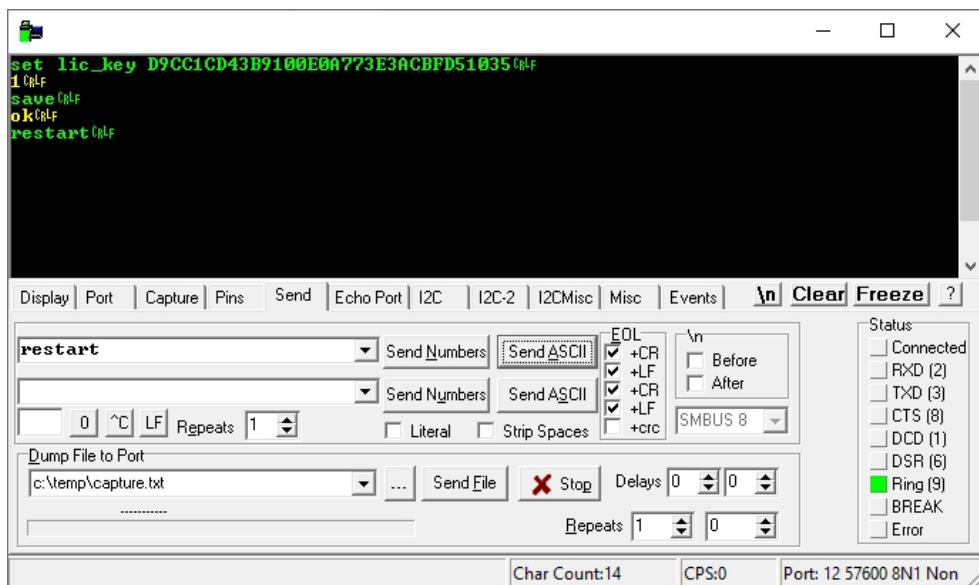
**HINWEIS:** Wenn Sie ein neues PMX TCR gekauft haben, überspringen Sie diesen Schritt, da Ihr Gerät mit einer vorinstallierten Lizenz geliefert wird.

Wenn Sie einen älteren parametrischen TCR aktualisieren, verwenden Sie eine Terminalemulationssoftware und ein USB-Kabel, um eine Verbindung zum CONFIG-Port Ihres TCR herzustellen und die Lizenz zu aktivieren.

- Übertragen Sie den Lizenzschlüssel mit dem CLI-Befehl „**set lic\_key**“.  
Der Befehl gibt die neue Funktionsstufe zurück, wenn die Lizenz gültig ist.

Rückgabecode	Funktionalität
0	BASIC-Funktionen aktiviert
1	Erweiterte Funktionen aktiviert
2	PRO-Funktionen aktiviert

- Verwenden Sie den Befehl „**save**“, um die Lizenz dauerhaft auf dem Gerät zu installieren.





## Befehle

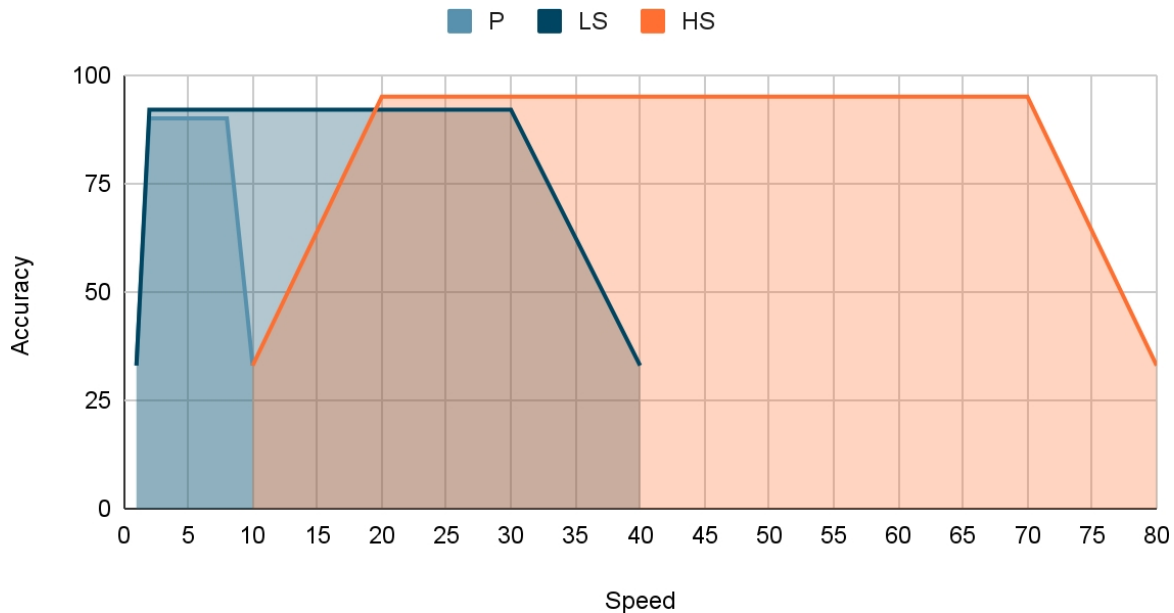
Befehle zum Überprüfen oder Installieren eines Lizenzschlüssels.

CLI-Befehle	Rückgabe	Beschreibung
get lic_key	key[32]	Ruft die derzeit auf dem Gerät gespeicherte Lizenzschlüsselzeichenfolge ab.
set lic_key [key]	0,1,2	<p>Aktivieren Sie einen Lizenzschlüssel für dieses Gerät, indem Sie die 32 Zeichen lange HEX-Zeichenfolge an den Befehl „set lic_key“ anhängen.</p> <p>Der Befehl gibt Folgendes zurück:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 0: BASIC-Funktionen</li><li>• 1: ERWEITERTE Funktionen</li><li>• 2: PRO-Funktionen</li></ul> <p>Bitte <b>speichern Sie die Einstellungen</b> und <b>starten Sie das Gerät</b> nach der Installation einer Lizenz <b>neu</b>.</p>
get fu_level	0,1,2	<p>Überprüfen Sie die aktuelle Funktionsstufe.</p> <p>Der Befehl gibt Folgendes zurück:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 0: GRUNDLEGENDE Funktionen</li><li>• 1: ERWEITERTE Funktionen</li><li>• 2: PRO-Funktionen</li></ul>



## Geschwindigkeitsklasse

Doppler-Radarzähler verwenden dynamische Abtaststraten und adaptive elektronische Verstärker, um die Geschwindigkeit von Objekten genau zu messen. Um eine gute Zählgenauigkeit zu erzielen, ist es wichtig, die für Ihre Anwendung geeignete Geschwindigkeitsklasse zu wählen. PMX TCR-Zähler können entweder Zeitlupenaufnahmen mit höherer Auflösung oder schnelle Bewegungen mit bis zu 80 km/h scannen. **Daher ist es wichtig, den richtigen Kompromiss zwischen Geschwindigkeit und Auflösung zu finden.**



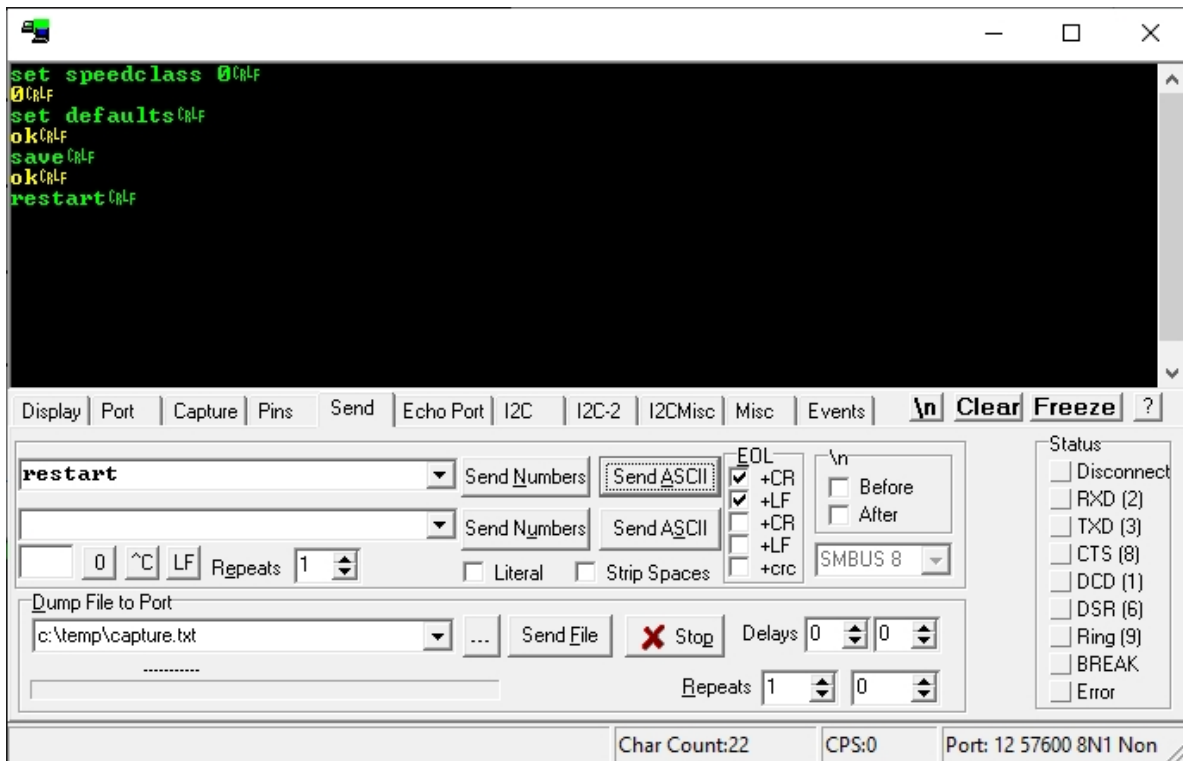
Geschwindigkeitsklasse	CLI-Befehl	Verwendet für	Verfügbare Zähler
<b>P</b>	<code>set speedclass 0</code>	Fußgänger 2–10 km/h	Zähler für ungefilterte Erkennungen (UD)
<b>LS<sup>4</sup></b>	Geschwindigkeitsklasse 1	Langsamverkehr 2–40 km/h	Zähler für ungefilterte Erkennungen (UD) Zähler für Filterkategorie 1 (CAT1) Zähler für Filterkategorie 2 (CAT2)
<b>HS<sup>5</sup></b>	Geschwindigkeitsklasse 2 einstellen	Schneller Verkehr 10–80 km/h	Zähler für ungefilterte Erfassungen (UD) Zähler für Filterkategorie 1 (CAT1) Zähler für Filterkategorie 2 (CAT2) Zähler für Filterkategorie 3 (CAT3) Zähler für Filterkategorie 4 (CAT4)

<sup>4</sup>Es gilt eine 60-tägige Testphase. Danach muss eine ADVANCED- oder PRO-Lizenz aktiv sein.

<sup>5</sup> Es gilt eine 60-tägige Testphase. Danach muss eine PRO-Lizenz aktiv sein.

Verwenden Sie **die Standardeinstellungen**, um die Werkseinstellungen zu laden. Siehe

[ANHANG A – Werkseinstellungen](#) Senden Sie immer „**Speichern** und **neu starten**“,



um neue Einstellungen dauerhaft zu übernehmen.

## Befehle

Befehle zum Ändern der Geschwindigkeitsklasse.

CLI-Befehle	Rückgabe	Beschreibung
get speedclass	0	Liest die aktuelle Geschwindigkeitsklasse vom Gerät.
Geschwindigkeitsklasse [s] einstellen	0-2	<p>Ändern Sie die Geschwindigkeitsklasse im Gerät. Fügen Sie <b>0</b> für P, <b>1</b> für LS und <b>2</b> für HS hinzu.</p> <p>Diese Einstellung erfordert einen Neustart des Geräts.</p> <p><b>Hinweis:</b> Für den Wechsel zu LS oder HS muss eine <a href="#">entsprechende Lizenz</a> aktiviert sein.</p>

## LoRaWAN-Schlüssel

Die PMX-Firmware für TCR wird mit dem neuesten LoRaWAN-Stack von Semtech ausgeliefert, der LoRaWAN 1.1 mit LoRaWAN 1.0.4 als Fallback unterstützt.

### Wichtig:

**PMX TCR sind Geräte der Klasse A, die als LoRaWAN 1.0.4- oder LoRaWAN 1.1-Knoten registriert werden können.**

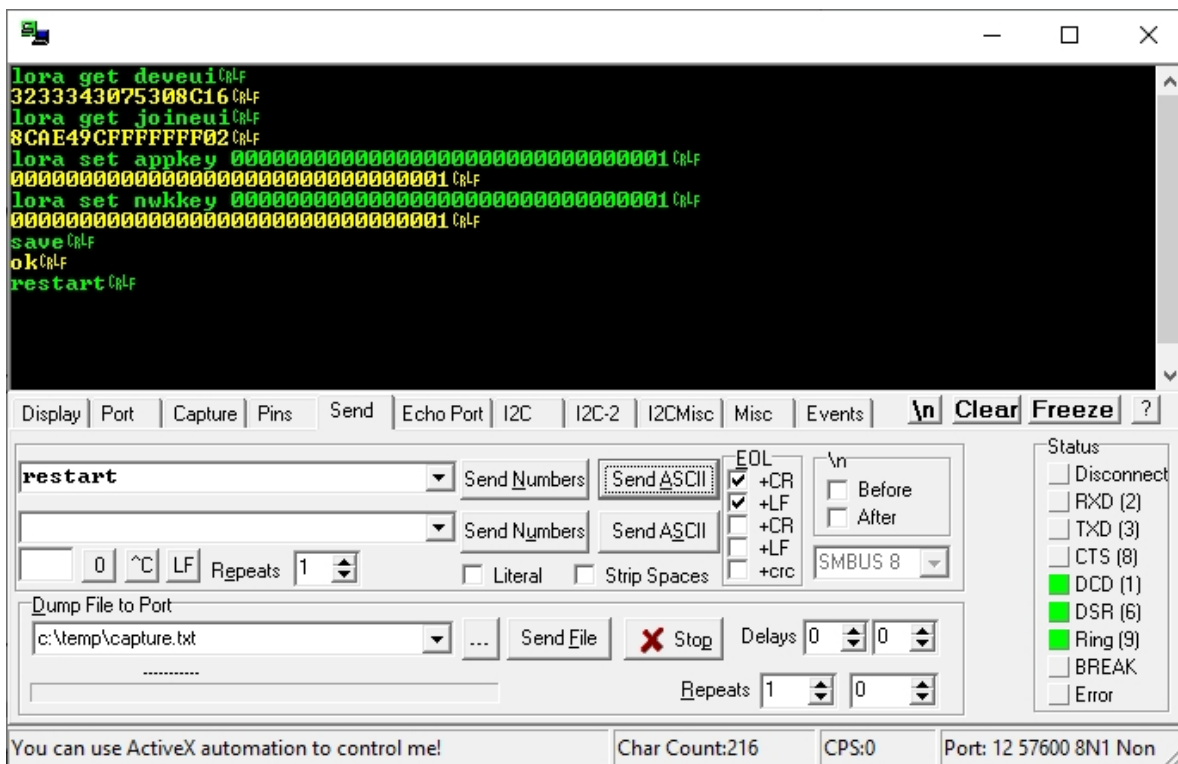
DevEUI und JoinEUI sind gerätespezifisch und sollten vom Benutzer nicht

geändert werden. Eine typische Einrichtungssitzung ist unten dargestellt.

1. Rufen Sie die DevEUI mit dem Befehl „**lora get deveui**“ ab.
2. Rufen Sie die JoinEUI mit dem Befehl „**lora get joinui**“ ab.
3. Legen Sie einen zufälligen AppKey mit dem Befehl „**lora set appkey**“ fest, gefolgt von
4. Legen Sie einen zufälligen NwkKey mit dem Befehl „**lora set nwkey**“ fest.

**Wichtig! Wenn Sie LoRaWAN 1.0.4 verwenden möchten, setzen Sie den Nwkkey auf denselben Wert wie den Appkey. Andernfalls kann das Gerät nicht mit dem Netzwerk verbunden werden.**

5. Verwenden Sie immer „**save**“, um Änderungen dauerhaft im ROM zu speichern.
6. Wechseln Sie zu Ihrer LNS-Konsole ([Loriot.io](http://Loriot.io), [TTN](http://TTN), ... ) und geben Sie die oben genannten Schlüssel ein.
7. Senden Sie einen **Lora-Reset**, um den Kontextspeicher auf dem Gerät zu löschen und das Gerät mit dem Netzwerk verbinden zu lassen.



## Befehle

Die folgenden CLI-Befehle werden zur Verwaltung von LoRaWAN verwendet.

CLI-Befehle	Rückgaben	Beschreibung
<code>lora get deveui</code>	hexstr[16]	DevEUI lesen (16 Zeichen Hex-Zeichenkette)
<code>lora joineui abrufen</code>	hexstr[16]	Lesen Sie die JoinEUI (16 Zeichen Hex-Zeichenfolge)
<code>lora joineui [hex16] setzen</code>	hexstr[16]	Überschreiben Sie die JoinEUI (16 Zeichen Hex- Zeichenfolge)
<code>lora AppKey abrufen</code>	hexstr[32]	AppKey lesen (32 Zeichen Hex-Zeichenfolge)
<code>lora AppKey festlegen [hex32]</code>	hexstr[32]	AppKey überschreiben (32 Zeichen Hex-String)
<code>lora nwkey abrufen</code>	hexstr[32]	Lesen Sie den NwkKey (32 Zeichen Hex-String) <b>Wichtig: Wird nur für LoRaWAN 1.1 verwendet. Bei Verwendung von 1.0.4 auf den gleichen Wert wie AppKey, wenn 1.0.4 verwendet wird</b>
<code>lora set nwkey [hex32]</code>	hexstr[32]	Überschreiben Sie den NwkKey (32 Zeichen Hex- String) <b>Wichtig: Wird nur für LoRaWAN 1.1 verwendet. Bei Verwendung von 1.0.4 auf denselben Wert wie AppKey bei Verwendung von 1.0.4</b>
<code>speichern</code>	ok	Änderungen übernehmen
<code>lora Zurücksetzen</code>	ok	Löschen Sie den LoRaWAN-Kontextspeicher und erzwingen Sie eine erneute Verbindung.  <b>Wichtig: Alle LoRaWAN-Kontextdaten, einschließlich FCnt und DevNonce, werden auf den Ausgangszustand zurückgesetzt. Möglicherweise müssen Sie auch den LoRaWAN-Kontext auf Ihrem LNS zurücksetzen.</b>

# Geräteregistrierung

## Loriot.io (empfohlen)

PMX Systems AG empfiehlt aufgrund unserer Erfahrungen mit ihrer Stabilität, Benutzerfreundlichkeit und ihrem Support die Verwendung von [Loriot.io](#)-Serverprodukten. Für den Einstieg steht auch ein kostenloser Community-Server zur Verfügung.

In diesem Kapitel wird gezeigt, wie Sie einen PMX TCR auf Ihrem Loriot.io-Netzwerkserver mit den Schlüsseln aus dem vorherigen Schritt registrieren.

LOR I O T

☰ 🔍 Search...

← Back to Applications

SENSORHUB TCR

BE-7A-21-66

+

Enroll Device

≡

Bulk Import

🖨

Devices

📄

Devices Map

☁

Output

⚙

Output Data Format

📊

Statistics

🔌

Join Server

🔑

Access Tokens

🔙

Log

📁

Downloads

Enroll a new device

LoRaWAN® Version

LoRaWAN® 1.0.x

Enrollment Process

OTAA

Location

DISABLED

ENABLED

*You can define coordinates for static devices enabling this option.*

Details

Title

TCR-DLI/P/EU868 Balkon SG

Device EUI

343531316830710A

Join EUI

8CAE49CFFFFFFFFF0;

Description (Optional)

Application Key (Optional)

00000000000000000000000000000001

Device Template (Optional)

Search by name...

☐ Create Another

Enroll

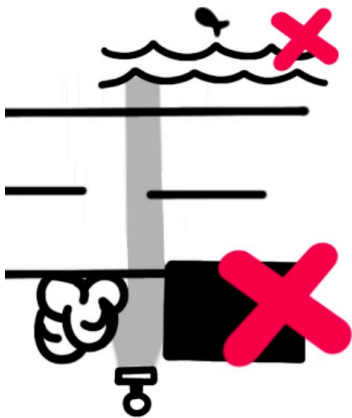
Reset

# Installation

## Wichtige Regeln

Um eine optimale Zählgenauigkeit und Störfestigkeit zu erreichen, müssen die folgenden Aspekte sorgfältig beachtet werden.

### Vermeiden Sie Hindernisse

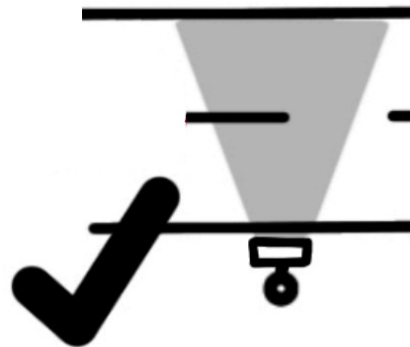


Stellen Sie sicher, dass sich keine Hindernisse wie Mauern, Straßenschilder, Sträucher oder Bäume im Sichtfeld befinden.

Die Sensoren benötigen eine ungehinderte Sicht von ca. 130 ( $\pm 65^\circ$ ) auf jeder Seite, um sich nähernde und entfernende Objekte zu erfassen.

Vermeiden Sie Wasser, da das Gerät große Wellen erkennen könnte.

### So seitlich wie möglich positionieren



TCRs sind seitlich gerichtete Radargeräte, die Bewegungen aus beiden Richtungen gleichzeitig erkennen. Die Bewegung sollte linear sein. Platzieren Sie den Sensor parallel ( $\pm 2^\circ$ ) zur Bewegungsrichtung.

Halten Sie sich von Kurven, Kreuzungen, Einfahrten und Eingängen fern.

Suchen Sie eine gerade Straße, auf der Objekte ständig vorbeifahren, ohne zu beschleunigen oder abzubremesen.

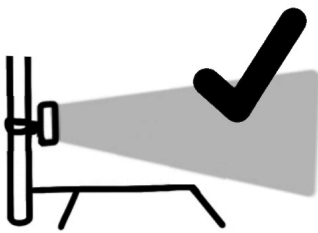
### Erhöhte Montage (empfohlen)



Befestigen Sie den PMX TCR an einem Mast in einer erhöhten Position 3–4 m über dem Boden. Dadurch werden Vandalismus und Verschmutzung durch Straßenstaub verhindert.

Der Zähler sollte zur Mittellinie der Strecke oder Straße ausgerichtet sein, was mit der Neigungshalterung MT80 erreicht werden kann. Bitte stellen Sie sicher, dass der maximale Abstand zu Objekten 8 m nicht überschreitet.

### Seitliche Montage



Eine seitliche Montage ist ebenfalls möglich. Diese wird manchmal für temporäre Installationen verwendet.

Wir empfehlen eine Montagehöhe von 1,2 bis 1,5 m über dem Boden. Die Sichtlinie sollte vollständig horizontal sein.

Da das Radar nicht durch Objekte hindurchsehen kann, kann die seitliche Montage bei Gegenverkehr zu einer etwas geringeren Zählgenauigkeit führen.



## Installation des Zählers



Verwenden Sie bei der Montage des Zählers an einem Pfosten oder Mast Rohrschellen oder Metallbänder geeigneter Länge, um die Sicherheit der Halterung MT80-15 zu gewährleisten.

Sobald die Halterung am Mast befestigt ist, stellen Sie den Winkel des Sensors so ein, dass er direkt auf die Mitte der Straße oder des Gehwegs zeigt. Verwenden Sie gegebenenfalls einen Laserpointer, um eine präzise vertikale Linie von der Vorderseite des Sensors zur Straßenoberfläche zu ziehen.

## Installation des Solarpanels



Befestigen Sie das Solarpanel an einem Ort, an dem es tags über ausreichend Sonnenlicht erhält. Verwenden Sie Rohrschellen oder Metallbänder geeigneter Länge, um die Halterung am Mast zu befestigen.

# Erweiterte Konfiguration

Dieses Kapitel behandelt erweiterte Konfigurationsoptionen für das System. Diese Optionen sind für den grundlegenden Betrieb des Systems nicht erforderlich, können jedoch verwendet werden, um das System an spezifische Anforderungen anzupassen.

Alle in diesem Kapitel beschriebenen Einstellungen können über die CLI geändert werden. Einige Einstellungen können auch durch Senden einer **LoRAWAN-Downlink-Nachricht an Geräteport 1** geändert werden. Bei Änderungen über Downlink werden die Änderungen direkt im NV-Speicher vorgenommen. (Weitere Informationen finden Sie im Dokument „PMX TCR LoRaWAN Payload Description“).

## Messintervall

Das Messintervall ist der Zeitraum, in dem Objekte gezählt und kategorisiert werden. Nach einer erfolgreichen Datenübertragung werden die Zähler zurückgesetzt.



Der Standardwert beträgt 10 Minuten. Das bedeutet, dass die gesammelten Daten die Summe aller Zählungen der letzten 10 Minuten sind.

Die Messintervalle werden **auf die volle Stunde synchronisiert**. Das bedeutet, dass eine Messesequenz immer um 1:00, 2:00, 3:00 Uhr usw. beginnt. Dies ist nützlich, um Verkehrsdaten mit anderen IoT-Sensoren zu synchronisieren oder um mehrere TCRs synchron zu betreiben.

**Verfügbare Intervallwerte** (alle sind Teiler von 60)

Intervall [min]	2 <sup>6</sup>	3	4	5	6	10	12	15	30	60
LoRaWAN-Uplinks	30/h	20/h	15/h	12/h	10/h	6/h	5/h	4/h	2/h	1/h

Während die Datenerfassung synchron erfolgt, ist der LoRaWAN-Uplink asynchron, wobei nach dem Messintervall eine zufällige Verzögerung hinzukommt. Dank des Zeitstempels in der Nutzlast, der den genauen Zeitpunkt des Intervallendes angibt, sind Verzögerungen oder wiederholte Uplinks kein Problem und können ignoriert werden. Verwenden Sie einfach den UTC-Zeitstempel in der Nutzlast und nicht den Zeitpunkt, zu dem der LoRaWAN-Server die Nachricht empfangen hat.

## Befehle

Befehle zum Ändern des Messintervalls über die CLI oder remote über LoRaWAN-Downlink.

CLI-Befehle	Rückgaben	Beschreibung	LR-Downlink
get interval	[min]	Aktuelle Intervalleinstellung lesen	C253
Intervall einstellen [min]	[min]	Ändern Sie die Intervalleinstellung. Gültige Argumente sind 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 30, 60 Minuten.	C253xxxx

<sup>6</sup> Die Einstellung eines Intervalls von weniger als 3 Minuten kann aufgrund der Einschränkungen des LoRaWAN®-Arbeitszyklus zu Datenverlusten führen.

## Filter

Während des Objektkategorisierungsprozesses spielen Größen- und Geschwindigkeitsfilter eine entscheidende Rolle bei der Bewertung potenzieller Übereinstimmungen. Diese Filter dienen dazu, den Bereich der in Betracht gezogenen Objekte einzugrenzen, wodurch der Kategorisierungsprozess effizienter und genauer wird.

Der Größenfilter wird verwendet, um zu bestimmen, ob ein Objekt zu groß oder zu klein ist, um potenziell zur betreffenden Kategorie zu passen. In einer Anwendung zur Verkehrszählung kann der Größenfilter beispielsweise so eingestellt werden, dass Objekte ausgeschlossen werden, die kleiner als die durchschnittliche Größe eines Fahrzeugs sind. Dadurch wird sichergestellt, dass nur Objekte gezählt werden, bei denen es sich wahrscheinlich um Autos handelt.

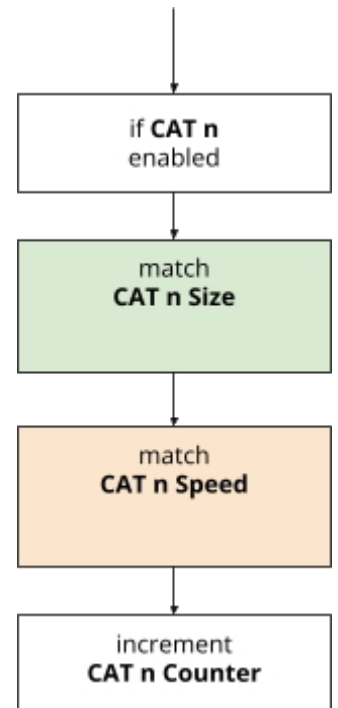
Der Geschwindigkeitsfilter wird verwendet, um zu bestimmen, ob sich ein Objekt zu schnell oder zu langsam bewegt, um eine potenzielle Übereinstimmung für die betreffende Kategorie zu sein. In einer Anwendung zur Kategorisierung von Fahrrädern und Fußgängern könnte der Geschwindigkeitsfilter beispielsweise so eingestellt werden, dass Objekte ausgeschlossen werden, die sich schneller als die Durchschnittsgeschwindigkeit eines Fahrrads oder Fußgängers bewegen. Dadurch wird sichergestellt, dass nur Objekte kategorisiert werden, bei denen es sich wahrscheinlich um Fahrräder oder Fußgänger handelt.

Wenn ein Objekt sowohl den Größen- als auch den Geschwindigkeitsfilter passiert, wird es als potenzieller Treffer für diese Kategorie angesehen. Die entsprechenden Zähler werden dann entsprechend angepasst, um das Vorhandensein des Objekts widerzuspiegeln.

Die Filtersätze, die zur Kategorisierung von Objekten verwendet werden, sind in der Regel auf der Grundlage der gängigsten Anwendungen voreingestellt. Es ist jedoch möglich, alle Filtereinstellungen zu ändern, um die Kategorisierung an Ihre spezifischen Bedürfnisse anzupassen. Dies kann nützlich sein, wenn Sie mit einer einzigartigen Anwendung arbeiten oder wenn Sie den Kategorisierungsprozess für Ihren speziellen Datensatz feinabstimmen möchten.

Die folgende Tabelle zeigt alle Geschwindigkeitsklassen und die standardmäßig aktivierten Filterwerte

<b>Geschwindigkeitsklasse</b>	<b>CAT1</b>	<b>CAT2</b>	<b>CAT3</b>	<b>CAT4</b>
P	-	-	-	-
LS	<b>30–150 cm 2–10 km/h</b>	<b>150–300 cm 10–40 km/h</b>	-	-
HS	<b>150–300 cm 10–80 km/h</b>	<b>300–600 cm 10–80 km/h</b>	<b>600–800 cm 10–80 km/h</b>	<b>800–3000 cm 10–80 km/h</b>



## Befehle

Befehle zum Ändern der Filtereinstellungen oder per Fernzugriff über LoRaWAN

Downlink. Gültige Argumente für [n] sind:

- 1: Filterkategorie 1
- 2: Filterkategorie 2
- 3: Filterkategorie 3
- 4: Filterkategorie 4

CLI-Befehle	Rückgaben	Beschreibung	LR-Downlink
cat [n] get aktiviert	[ena]	Überprüft, ob ein Zähler aktiviert ist. Gibt 0 zurück, wenn deaktiviert, 1, wenn aktiviert.	C2[n]1
cat [n] set aktiviert [ena]	[ena]	Aktivieren oder deaktivieren Sie einen Zähler. Fügen Sie 0 hinzu, um den Zähler zu deaktivieren, und 1, um ihn zu aktivieren. Gibt 0 zurück, wenn deaktiviert, 1, wenn aktiviert.	C2[n]1xxxx
cat [n] get minsize	[cm]	Gibt die minimale Objektgröße des Filters in cm zurück.	C2[n]2
cat [n] set minsize [cm]	[cm]	Legen Sie die Mindestgröße eines Objekts fest, das in dieser Kategorie gezählt werden soll. Gibt den neuen Wert zurück.	C2[n]2xxxx
cat [n] get maxsize	[cm]	Gibt die maximale Objektgröße des Filters in cm zurück.	C2[n]3
cat [n] set maxsize [cm]	[cm]	Legt die maximale Größe eines Objekts fest, das in dieser Kategorie gezählt werden soll. Gibt den neuen Wert zurück.	C2[n]3xxxx
cat [n] get minspeed	[kmh]	Gibt die Mindestgeschwindigkeit dieser Kategorie in km/h zurück	C2[n]4
cat [n] set minspeed [kmh]	[kmh]	Legen Sie die Mindestgeschwindigkeit eines Objekts fest, das in dieser Kategorie gezählt werden soll. Gibt die neue Mindestgeschwindigkeit zurück.	C2[n]4xxxx
cat [n] get maxspeed	[kmh]	Gibt die Höchstgeschwindigkeit dieser Kategorie in km/h zurück	C2[n]5
cat [n] set maxspeed [kmh]	[kmh]	Legt die Höchstgeschwindigkeit eines Objekts fest, das von dieser Kategorie gezählt werden soll. Gibt die neue Höchstgeschwindigkeit zurück.	C2[n]5xxxx
speichern	ok	Änderungen übernehmen	n/a
Neustart	-	Gerät mit neuen Filterwerten neu starten	C2EE

## LoRaWAN-Region

Es stehen drei LoRaWAN-Regionen zur Verfügung: EU868, AS923 und AU915. Jede Region hat ihre eigenen Frequenzbänder und Vorschriften.

- EU868 ist die am weitesten verbreitete LoRaWAN-Region. Sie umfasst Europa, den Nahen Osten und Afrika.
- AS923 umfasst Asien und den pazifischen Raum
- AU915 umfasst Australien und Neuseeland.

**Hinweis:** Die PMX-Firmware für TCR unterstützt die [regionalen Parameter RP2-1.0.3 LoRaWAN®](#).

## Befehle

Befehle zum Ändern der LoRaWAN-Region über die CLI. (Aus Sicherheitsgründen sind keine LoRaWAN-Downlinks verfügbar.)

CLI-Befehle	Rückgaben	Beschreibung	LR-Downlink
<code>lora get region</code>	[rid]	Gibt die aktiven Regionseinstellungen zurück: 1 für EU868 2 für AS923 3 für AU915	n/a
<code>lora set region [rid]</code>	[rid]	LoRaWAN ändern. Fügen Sie 1 für EU868, 2 für AS923 und 3 für AU915 hinzu.	n/a
<code>speichern</code>	ok	Änderungen übernehmen	n/a
<code>Neustart</code>		Gerät neu starten	n/a
<code>Typ abrufen</code>	[str]	Überprüfen Sie Ihre Änderungen, indem Sie die Typzeichenfolge des Geräts lesen. Die Typzeichenfolge sollte die neue Region enthalten, z. B. „ <b>TCR-SLE/LS/AS923</b> “.	n/a

## LoRaWAN-Datenrate

Eine LoRaWAN-Datenrate ist ein Maß für die Geschwindigkeit, mit der Daten über ein LoRaWAN-Netzwerk übertragen werden. LoRaWAN-Geräte unterstützen in der Regel mehrere Datenraten. Die Wahl der Datenrate hängt von den Anforderungen der Anwendung ab. Beispielsweise kann eine Anwendung, die eine große Reichweite und hohe Zuverlässigkeit erfordert, eine niedrige Datenrate verwenden, während eine Anwendung, die einen hohen Durchsatz erfordert, eine hohe Datenrate verwenden kann.

### Adaptive Datenrate (ADR)

Adaptive Data Rate (ADR) ist eine Funktion von LoRaWAN, mit der Geräte ihre Sendeleistung und Datenrate automatisch an die Qualität der Verbindung zum Gateway anpassen können. ADR kann auf den meisten LoRaWAN-Geräten deaktiviert werden. Es wird jedoch nicht empfohlen, ADR zu deaktivieren, es sei denn, Sie haben einen bestimmten Grund dafür. Wenn Sie ADR deaktivieren, sendet das Gerät unabhängig von den Verbindungsbedingungen immer mit derselben Datenrate und Sendeleistung. Dies kann zu einer verminderten Netzwerkeistung führen.

### Befehle

Befehle zum Deaktivieren von ADR und zum manuellen Ändern der Datenrate über die CLI. (Aus Sicherheitsgründen sind keine LoRaWAN-Downlinks verfügbar.

CLI-Befehle	Rückgabes	Beschreibung	LR-Downlink
<code>lora get adr</code>	[ena]	Überprüft, ob die adaptive Datenrate aktiv ist. Gibt 1 zurück, wenn sie aktiviert ist, andernfalls 0.	n/a
<code>lora set adr [ena]</code>	[ena]	Schalten Sie ADR ein oder aus, indem Sie 1 oder 0 anhängen.	n/a
<code>lora get dr</code>	[dr]	Überprüfen Sie die aktuelle Datenrate. Wenn ADR aktiviert ist, entspricht dieser Wert der angepassten Datenrate. Wenn ADR deaktiviert ist, gibt dieser Befehl die aktuelle DR-Einstellung zurück.	n/a
<code>lora dr einstellen [dr]</code>	[dr]	Legen Sie eine zu verwendende Datenrate fest. <b>Keine Auswirkung, wenn ADR aktiviert ist.</b>	n/a
<code>speichern</code>	ok	Änderungen übernehmen	n/a
<code>lora Zurücksetzen</code>	ok	LoRaWAN-Kontext löschen und erneut verbinden.	n/a



## LoRaWAN Bestätigte Uplinks

LoRaWAN-bestätigte Uplinks sind eine Art von Uplink-Nachrichten, die vom Netzwerk bestätigt werden (ACK). Das bedeutet, dass der Absender der Nachricht sicher sein kann, dass die Nachricht vom Netzwerk empfangen wurde.

### PMX-TCR-Verhalten in bestätigten und unbestätigten Uplink-Szenarien

	Bestätigte Uplinks deaktiviert (Standard)	Bestätigte Uplinks aktiviert
Uplink-Verhalten	Am Ende des Messintervalls werden alle Zählerdaten in einer Uplink-Sequenz übertragen. Die Zähler werden sofort gelöscht (auf Null gesetzt).	Am Ende des Messintervalls werden alle Zählerdaten in einer Sequenz übertragen und erst gelöscht, wenn der Uplink vom Netzwerkserver bestätigt wurde.
Vorteile	Weniger Nachrichten führen zu einer besseren Gesamtleistung eines LoRaWAN-Netzwerks und einem geringeren Stromverbrauch des Geräts.	Bestätigte Uplinks tragen dazu bei, Datenverluste zu vermeiden.
Nachteile	Aufgrund der Beschaffenheit von LoRaWAN kann nicht garantiert werden, dass jeder Uplink empfangen wird.	Wenn ein LoRaWAN-Gateway zu langsam reagiert, kann dies zu Verbindungsproblemen führen, wenn das Gerät die ACK nicht rechtzeitig empfängt. Wir haben dies häufig bei Installationen mit langsamen Internetverbindungen oder mit selbstgebauten Gateways erlebt.

## Befehle

Befehle zum Einschalten bestätigter Uplinks. (Aus Sicherheitsgründen sind keine LoRaWAN-Downlinks verfügbar)

CLI-Befehle	Rückgabes	Beschreibung	LR-Downlink
<code>lora get confirmed</code>	[ena]	Überprüfen Sie, ob das Gerät bestätigte Uplinks sendet	C271
<code>lora bestätigt einstellen [ena]</code>	[ena]	Bestätigte Uplinks ein- oder ausschalten 1 = bestätigte Uplinks 0 = unbestätigte Uplinks	C271xxxx
Speichern	ok	Änderungen übernehmen	n/a
Neustart	ok	Gerät mit neuen Einstellungen neu starten	C2EE



## Geräteüberwachung

PMX TCR-Zähler verfügen über integrierte Mechanismen, die den eigenständigen Betrieb bei vorübergehenden Verbindungsausfällen oder Stromausfällen aufrechterhalten. Dadurch müssen Benutzer keine langen Wege zurücklegen, um das Gerät neu zu starten.

### MCU-Watchdog

Ein Independent Watchdog (IWDG) ist eine Sicherheitsfunktion, die in die Mikrocontroller (MCUs) von PMX TCR-Geräten integriert ist. Dieser separate Timer kann den Mikrocontroller zurücksetzen, wenn er nicht mehr reagiert oder hängen geblieben ist. Um aktiviert zu werden, muss der IWDG über die Mikrocontroller-Software aktiviert, konfiguriert und regelmäßig zurückgesetzt werden. Alle PMX TCR-Mikrocontroller arbeiten mit aktivierten IWDGs.

### IPC-Watchdog

Der IPC-Watchdog in PMX-TCR-Geräten überwacht die Systemstabilität über die Inter-Processor Communication (IPC)-Peripherie. Er sendet regelmäßig Signale zwischen den Prozessoren. Wenn der empfangende Prozessor das Signal nicht innerhalb eines bestimmten Zeitraums empfängt, löst er einen System-Reset aus.

### Join-Timeout-Reset

PMX TCR-Zähler verfügen über eine Funktion zum Zurücksetzen des Verbindungszeitlimits, um längere Unterbrechungen beim Herstellen einer Verbindung zum LoRaWAN-Netzwerk zu beheben. Wenn ein Gerät innerhalb eines vorgegebenen Zeitraums keine Verbindungsakzeptanzmeldung vom Netzwerkserver empfängt, wird der Verbindungsversuch automatisch zurückgesetzt. Dieser proaktive Ansatz gewährleistet eine nahtlose Wiederverbindung, minimiert die Auswirkungen vorübergehender Verbindungsprobleme und sorgt für eine konsistente Gerätekommunikation.

## LoRaWAN LinkCheck

- Ermöglicht es Geräten, die Netzwerkkonnektivität regelmäßig durch die Übertragung von LinkCheck-Anfragen zu überprüfen.
- Das Netzwerk antwortet mit LinkCheck-Bestätigungen (ACKs).
- Wenn keine ACK vorliegt, wird der PMX TCR neu gestartet.
- Die LinkCheck-Funktion kann deaktiviert werden, indem das Intervall auf Null gesetzt wird.

### Befehle

Befehle zum Ändern der Geräteüberwachungseinstellungen über die CLI.

CLI-Befehle	Rückgabe	Beschreibung
<code>lora get jointimeout</code>	[min]	Ruft die aktuelle Zeitüberschreitung für den LoRaWAN-Beitrittsvorgang in Minuten ab.
<code>lora jointimeout festlegen [min]</code>	[min]	Überschreiben Sie das Zeitlimit für den LoRaWAN-Beitrittsvorgang in Minuten. Der Bereich reicht von 1 Minute bis zu 60 Minuten.
<code>lora get lci</code>	[min]	Aktuelles LinkCheck-Intervall in Minuten abrufen.
<code>lora set lci [min]</code>	[min]	Überschreiben Sie die LinkCheck-Intervallstufe. Fügen Sie 3-1440 für 3 Minuten bis zu einem Tag hinzu. Fügen Sie 0 hinzu, um die Funktion zu deaktivieren.
<code>save</code>	ok	Änderungen übernehmen
<code>lora Zurücksetzen</code>	ok	LoRaWAN-Kontext löschen und erneut verbinden.

## LoRaWAN deaktivieren

Wenn ein PMX TCR über eine USB-Verbindung als kabelgebundener Sensor verwendet wird, kann das LoRaWAN-Modem vollständig deaktiviert werden.

### Befehle

CLI-Befehl zum Aktivieren des LoRaWAN-Modems. (Aus Sicherheitsgründen sind keine LoRaWAN-Downlinks verfügbar.)

CLI-Befehle	Rückgaben	Beschreibung
<code>lora get enabled</code>	[enabled]	Überprüft, ob das LoRaWAN-Modem aktiviert ist
<code>lora aktivieren</code>	[aktiviert]	LoRaWAN-Modem aktivieren Fügen Sie 1 hinzu, um es zu aktivieren, und 0, um es zu deaktivieren
<code>speichern</code>	ok	Änderungen übernehmen
<code>Neustart</code>	-	Gerät neu starten

## AI Autosens (PRO)

AI Autosens ist ein fortschrittlicher Algorithmus, der künstliche Intelligenz nutzt, um den Hintergrundgeräuschpegel kontinuierlich zu analysieren und die Radarsensitivität automatisch entsprechend anzupassen. Dadurch wird sichergestellt, dass der PMX TCR auch in schwierigen Umgebungen mit unterschiedlichen Geräuschpegeln effektiv zwischen relevanten Verkehrsdaten und Hintergrundgeräuschen unterscheiden kann.

### Befehle

Befehle zum Aktivieren von AI Autosens über die CLI oder remote über LoRaWAN Downlink.

CLI-Befehle	Rückgab en	Beschreibung	LR-Downlink
radar get autosens	[ena]	Überprüfen Sie, ob AI Autosens aktiviert ist. Gibt 1 für aktiviert zurück, andernfalls 0	C264
Radar auf Autosens einstellen [ena]	[ena]	Aktivieren/Deaktivieren Sie AI Autosens, indem Sie 1 für aktiviert oder 0 für deaktiviert anhängen. <b>Hinweis: Dies ist eine PRO-Funktion.</b>	C264xxxx
speichern	ok	Änderungen speichern	n/a
Neustart	–	Änderungen übernehmen	C2EE

## Radarsensitivität

Die Radarsensitivität ist entscheidend für die Eliminierung von Hintergrundgeräuschen und die Gewährleistung genauer Verkehrsdaten. Der Benutzer kann die Geräuschsensitivität von PMX TCR-Geräten an unterschiedliche Umgebungen anpassen. Für eine möglichst robuste und zuverlässige Geräuschreduzierung empfehlen wir jedoch die Verwendung der AI Autosens-Funktion.

### Befehle

Befehle zum Ändern der Radarempfindlichkeit über die CLI oder remote über LoRaWAN Downlink.

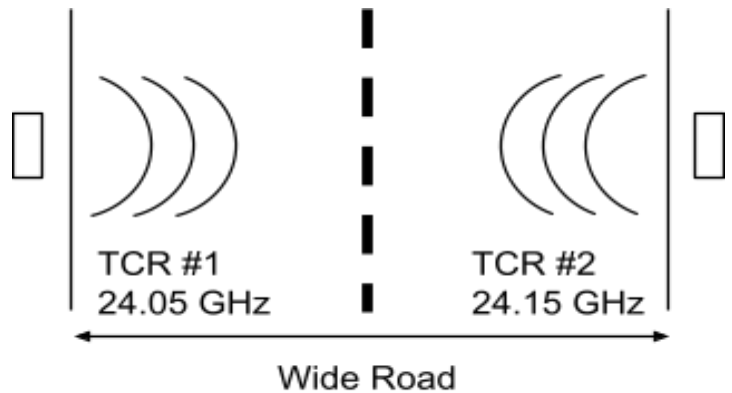
CLI-Befehle	Rückgab en	Beschreibung	LR-Downlink
radar get sens	[sens]	Aktuelle Empfindlichkeitsstufe von 0–100 % abrufen	C263
Radargerät sens [sens]	[sens]	Stellen Sie die aktuelle Empfindlichkeitsstufe von 0 bis 100 % ein.	C263xxxx
speichern	ok	Änderungen speichern	n/a
Neustart	–	Änderungen übernehmen	C2EE

# Radarkanäle

Um Interferenzen zu vermeiden, wenn sich mehrere Radargeräte im Sichtfeld befinden, verwendet PMX TCR einen Radartransceiver, der mit anpassbaren Frequenzen betrieben werden kann. Alarmsysteme, automatische Straßenlaternen und Türöffner sind nur einige Beispiele dafür.

Eine Anwendung, die eine Änderung der Radarfrequenz eines PMX TCR erfordert, ist die Verkehrszählung auf sehr breiten Straßen.

Direkt gegenüber der Straße sind zwei TCRs installiert. Jedes Gerät verfolgt den Verkehr in einer Richtung. Damit dies funktioniert, muss jedoch eines der Geräte auf Kanal 2 umgeschaltet werden.



## Befehle

Befehle zum Ändern von Radarkanälen über die CLI oder remote über LoRaWAN Downlink.

CLI-Befehle	Rückgabe n	Beschreibung	LR-Downlink
radar get channel	[ch]	Ruft die aktuelle Radarkanaleinstellung ab. Gibt 1 oder 2 zurück.	C262
Radar Kanal einstellen [ch]	[ch]	Stellt das Gerät auf einen anderen Radar-Kanal ein. Fügen Sie 1 oder 2 hinzu. <b>Hinweis: Dies ist eine Pro-Funktion.</b>	C262xxxx
speichern	ok	Änderungen übernehmen	n/a
Neustart	-	Gerät neu starten	C2EE

## Radar deaktivieren

Benutzer können den Radarsensor deaktivieren, um Energie zu sparen.

### Befehle

Befehle zum Deaktivieren des Radars über die CLI oder remote über LoRaWAN Downlink.

CLI-Befehle	Rückgabe n	Beschreibung	LR-Downlink
Radar aktivieren	[ena]	Überprüfen Sie, ob der Radarsensor aktiviert ist	C261
Radar aktiviert [ena]	[ena]	Radarsensor aktivieren, wenn er zuvor deaktiviert wurde. Fügen Sie 1 hinzu, um ihn zu aktivieren, und 0, um ihn zu deaktivieren.	C261xxxx
speichern	ok	Änderungen übernehmen	n/a
Neustart	–	Gerät neu starten	C2EE

## PIN-Sperre

Die Geräteeinstellungen können gesperrt werden, um unbefugte Änderungen über den USB-Konfigurationsanschluss zu verhindern. Dies ist nützlich in Umgebungen mit mehreren Benutzern oder wenn die Integrität der Einstellungen unbedingt gewahrt bleiben muss. So wird sichergestellt, dass das Gerät wie vorgesehen funktioniert, indem versehentliche Änderungen verhindert werden.

### Befehle

CLI-Befehl zum Sperren des Zugriffs auf Einstellungen. (Aus Sicherheitsgründen sind keine LoRaWAN-Downlinks verfügbar.)

CLI-Befehle	Rückgabe	Beschreibung
get locked	gesperrt	Überprüfen Sie, ob der Zugriff auf die Einstellungen gesperrt wurde.
Sperre [PIN]	ok	Deaktivieren Sie den Zugriff auf die Geräteeinstellungen, indem Sie den Befehl „lock“ gefolgt von einer vierstelligen Zahl zwischen 0000 und 9999 eingeben.  <b>Wichtig: Notieren Sie sich diese PIN für den späteren Zugriff auf das Gerät.</b>
Entsperren [PIN]	ok	Aktivieren Sie den Zugriff auf die Geräteeinstellungen.

**Nur der Hersteller kann Geräte entsperren, die versehentlich gesperrt wurden. Dazu muss der Benutzer nachweisen können, dass er der Eigentümer ist, und sich mit einem Kaufvertrag oder ähnlichem an den PMX-Support wenden.**

# Pro-Funktionen

Die Pro-Funktionen bieten erweiterte Funktionalität, verbesserte Leistung und mehr Flexibilität. Wir haben die Pro-Funktionen in die PMX-Firmware für den PMX TCR integriert, damit die Zähler für einfache Anwendungen wie die Fußgängerdifferenzierung genutzt werden können, ohne dass eine komplexe Verkehrsstatistik-Anwendung erforderlich ist. Dies vereinfacht die Einrichtung und die Nutzer zahlen nur für das, was sie tatsächlich nutzen.

Zur Aktivierung der Pro-Funktionen benötigen Sie einen Lizenzschlüssel. Dieser Schlüssel ist für Ihr spezifisches Gerät einzigartig und kann bei [PMX Systems AG](#) oder Ihrem lokalen [PMX-Lösungspartner](#) angefordert werden.

## 60-Tage-Testversion

Alle **neu gekauften PMX** TCR-Geräte werden mit einer 60-tägigen Testversion der PRO-Funktionen geliefert. Während dieser Testphase können Sie das volle Potenzial des PMX TCR erkunden und sehen, wie es Ihrem Betrieb zugute kommen kann. I

Während der Testphase haben Sie Zugriff auf die folgenden PRO-Funktionen:

- Höhere Geschwindigkeitsklassen (LS und HS)
- Zähler der Kategorien 1, 2, 3 und 4
- Erweiterte Berichterstellung und Analysen

Installieren Sie während der Testphase einen Lizenzschlüssel, um die PRO-Funktionen aktiv zu halten. Dies kann über einen [LoRaWAN-Downlink](#) erfolgen.

Die folgende Liste zeigt die verfügbaren Funktionen für jede Funktionsstufe.

Lizenztyp	BASIC <sup>7</sup>	ADVANCED	PRO
Funktionsstufe	0	1	2
<b>Geschwindigkeitsklassen</b>			
P: Fußgänger (2–10 km/h)	•	•	•
LS: Niedrige Geschwindigkeit (2–40 km/h)	-	•	•
HS: Hohe Geschwindigkeit (10–80 km/h)	-	-	•
Objektgrößenbereich	0,3–2 m	0,3–3 m	0,3–30 m
<b>Zählfunktion</b>			
MBR-Algorithmus	•	•	•
AI-Autokonfiguration	•	•	•
Bidirektionales Zählen	•	•	•
Zähler für ungefilterte Erkennungen	•	•	•
KI-Autosensor	-	•	•
Multitarget-Tracking	-	•	•
Filterkategorie 1	-	•	•

<sup>7</sup> PMX-Firmware auf einem TCR installiert, keine Lizenz aktiviert

Lizenztyp	BASIC <sup>7</sup>	ADVANCED	PRO
Filterkategorie 2	-	•	•
Filterkategorie 3	-	-	•
Filterkategorie 4	-	-	•
Erweiterte Geschwindigkeitsstatistiken	-	-	•
Überdimensionale Objekte	-	-	•
Maximale Anzahl gleichzeitiger Objekte	1	2	4
<b>LoRaWAN-Konnektivität</b>			
Unterstützte LoRaWAN-Regionen	EU868, AS923, AU915		
LoRaWAN 1.1.0 / 1.0.4	•	•	•
TimeSync	•	•	•
LinkChecks	•	•	•
Bestätigte Uplinks	•	•	•
Unbestätigte Uplinks	•	•	•
Geräte-ID-Uplink	•	•	•
UDC-Uplink (Port 13)	•	•	•
CAT1-Uplink (Port 14)	-	•	•
CAT2-Uplink (Port 15)	-	•	•
CAT3-Uplink (Port 16)	-	-	•
CAT4-Uplink (Port 17)	-	-	•
<b>Wartung</b>			
CONFIG-Anschluss (USB)	•	•	•
LoRaWAN-Konfigurations-Downlinks	•	•	•
Lebenslange Firmware-Updates (DFU)	•	•	•
Lizenz-Downlink	•	•	•

## Erhalt einer Lizenz

### All-in-One-Zählsets

Wenn Sie eines der neuen PMX-Radarzähl-Kits erwerben, wird das PMX TCR mit der entsprechenden Lizenz vorinstalliert und aktiviert zu einem sehr attraktiven Preis geliefert.

SKU		Vorinstallierte Lizenz
TCR-SLE-K/LS	<b>PMX TCR Low Speed Kit, DC</b>	ADVANCED
TCR-SLE-K17/LS	<b>PMX TCR Low Speed Kit, Solar 17 W</b>	ADVANCED
TCR-SLE-K/HS	<b>PMX TCR Smart City Kit, DC</b>	PRO-Lizenz
TCR-SLE-K17/HS	<b>PMX TCR Smart City Kit, Solar 17 W</b>	PRO





## Aufrüstung eines parametrischen TCR



Die PMX Systems AG hat am 1. Januar 2024 die geistigen Eigentumsrechte an der Parametric Radar Counting Technology erworben.

PMX verpflichtet sich, ehemaligen Parametric-Kunden während der 24-monatigen Garantiezeit weiterhin Service und Support zu bieten und stellt auch über diesen Zeitraum hinaus Reparaturleistungen zur Verfügung.

**Wenn Sie nach dem 1.1.2022 einen TCR GEN2-Zähler von Parametric GmbH oder einem Wiederverkäufer erworben haben, haben Sie Anspruch auf eine kostenlose permanente PRO-Lizenz.**

Um einen kostenlosen Lizenzschlüssel für Ihren Parametric TCR anzufordern, verwenden Sie bitte das [Lizenzanforderungsformular](#) auf unserer Website und geben Sie die Seriennummer(n) des Geräts an.

**Hinweis: Sie können die von Parametric entwickelte Legacy-Firmware weiterhin aus dem [Download-Archiv](#) herunterladen und verwenden.**

## Lebenslange kostenlose Firmware-Updates

Ein Lizenzschlüssel ist an Ihr Gerät gebunden und dauerhaft gültig.

Sie können Ihre PMX-Firmware auch in Zukunft aktualisieren, ohne einen neuen Lizenzschlüssel kaufen zu müssen. Firmware-Updates können kostenlos aus dem Download-Archiv heruntergeladen werden.

# Wartung

## LED-Blinkcodes



Linke LED (RTL)	Rechte LED (LTR)	Status	Ursache
Aus	Aus	Aktiv	PMX TCR zählt
Ein	Ein	Start	PMX TCR wird initialisiert
Ein	Aus	RTL-Verfolgung	Verfolgung eines Objekts, das von rechts kommt
Aus	Ein	LTR-Verfolgung	Verfolgung eines Objekts, das von links kommt
Beide synchron blinken (2 Hz)		LoRaWAN-TX-Fehler	Kein ACK für Join oder Confirmed Uplink empfangen
Beide Flash synchron (10 Hz)		DFU	Firmware-Update läuft. Dies geschieht nur einmal, nachdem Sie eine neue Firmware hochgeladen haben und das Gerät zum ersten Mal mit der neuen Firmware startet. Trennen Sie das Gerät nicht vom Stromnetz, während die LEDs sehr schnell blinken.
Beide blinken abwechselnd		DP-Fehler	Das Geräteprofil ist ungültig oder es wurde versucht, das Gerät zu manipulieren.

## Informationen zum Gerätestatus

Dieses Kapitel beschreibt weitere Befehle, mit denen Sie den Gerätestatus überwachen oder Fehler in der Konfiguration finden können.

### Allgemeine

CLI-Befehle	Rückgabe	Beschreibung
get typestr	[typestr]	Gibt den Gerätetyp zurück  TCR-[Hardware]/[Geschwindigkeitsklasse]/[Region]  Beispiele: TCR-SLE/LS/AS923 TCR-DLI/HS/EU868 TCR-EU868-LS (parametrische Geräte der Generation 1)  <b>Hinweis:</b> <b>Diese Typzeichenfolge kann verwendet werden, um ein vorkonfiguriertes Gerät neu zu ordnen</b>
get serial	[serial]	Gibt die eindeutige Seriennummer des Geräts zurück, die auch auf dem Typenschild des Geräts aufgedruckt ist.
get fu_level	[level]	Ruft die Funktionsstufe ab. Gibt 0 zurück, wenn keine Lizenz installiert ist und die BASIC-Funktionen aktiv sind. Gibt 1 für ADVANCED- und 2 für PRO-Funktionen zurück.
get fw_version	[fwstr]	Ruft Informationen über die installierte Firmware ab. Gibt eine Zeichenfolge zurück, die mit „PMX 1.x.x“ beginnt, gefolgt vom Erstellungsdatum.
get status	[str]	Rufen Sie weitere Informationen zum Status des Geräts ab. Verwenden Sie diesen Befehl, bevor Sie sich an den Support wenden.
get trial	[h]	Die verbleibende Testdauer wird in Stunden angezeigt. 1440 Stunden bedeuten, dass die PRO-Funktionen noch weitere 60 Tage verfügbar sind. Es wird empfohlen, vor Ablauf der Testphase einen Lizenzschlüssel zu installieren, um die PRO-Funktionen weiterhin nutzen zu können. Wenn kein Lizenzschlüssel installiert ist, kehrt das Gerät zu seinen Grundfunktionen zurück.
get gesperrt	[gesperrt]	Überprüfen Sie, ob die Geräteeinstellungen mit einer PIN gesperrt wurden. (Siehe <a href="#">PIN-Sperre</a> )
get sbx_voltage	[mv]	Bei Geräten mit einer Solarladeeinheit (nur TCR-SLE und TCR-SLI) gibt der Befehl den Batteriespannungswert in Millivolt (mV) zurück. Wenn das Gerät nicht über eine Solarladeeinheit verfügt, gibt der Befehl 0 zurück.

## Zähler und Filter

Befehle zur Überwachung von Zählern.

CLI-Befehle	Rückgabe n	Beschreibung
get last_speed	[kmh]	Gibt den Geschwindigkeitswert der letzten Objekterkennung in km/h zurück. Negative Werte zeigen eine Bewegung von links nach rechts an. Dieser Befehl ist nützlich für die Feinabstimmung der Kategoriefilter, da Sie die Erkennungen vor dem Filtern überwachen können.
get last_size	[cm]	Gibt die gemessene Objektgröße in cm der letzten Erkennung zurück.
get ltr_objs	[cnt]	Ruft die Anzahl der aktuell verfolgten Objekte von links ab. Gibt 0 zurück, wenn derzeit kein Objekt verfolgt wird.
get rtl_objs	[cnt]	Ruft die Anzahl der aktuell verfolgten Objekte von rechts ab. Gibt 0 zurück, wenn derzeit kein Objekt verfolgt wird.
udc get enabled	[ena]	Überprüfen Sie, ob die Zähler für ungefilterte Erkennungen aktiviert sind
udc get ltr	[cnt]	Alle Zählungen von links nach rechts abrufen
udc get ltrspeed	[kmh]	Durchschnittsgeschwindigkeit aller Zählungen von links nach rechts abrufen
udc get rtl	[cnt]	Alle Zählungen von rechts nach links abrufen
udc get rtlspeed	[kmh]	Durchschnittsgeschwindigkeit aller Rechts-nach-Links-Zählungen abrufen
cat [n] aktivieren	[ena]	Überprüfen Sie, ob die Filterkategorie aktiviert ist. n: 1-4
cat [n] ltr abrufen	[cnt]	Ruft den Zählerwert von links nach rechts für eine bestimmte Filterkategorie ab. n: 1-4
cat [n] get ltrspeed	[kmh]	Ruft die Durchschnittsgeschwindigkeit aller Objekte von links nach rechts ab, die diesem Kategoriefilter entsprechen. n: 1-4
cat [n] get rtl	[cnt]	Rufen Sie den Zählerwert für Rechts-nach-Links einer bestimmten Filterkategorie ab. n: 1-4
cat [n] get rtlspeed	[kmh]	Ermitteln Sie die Durchschnittsgeschwindigkeit aller Objekte, die von rechts nach links fliegen und diesem Kategoriefilter entsprechen. n: 1-4

## LoRaWAN

Befehle zur Überwachung der LoRaWAN-Verbindung.

CLI-Befehle	Rückgabe	Beschreibung
<code>lora get status</code>	[str]	Erhalten Sie weitere Informationen zum LoRaWAN-Status. Verwenden Sie diesen Befehl, bevor Sie sich an den Support wenden.
<code>lora get snr</code>	[snr]	Rufen Sie das Signal-Rausch-Verhältnis (SNR) des letzten LoRaWAN-ACK ab. Dies kann hilfreich sein, um störungsbehaftete Umgebungen oder schwache Gateways zu identifizieren.
<code>lora get rssi</code>	[rssi]	RSSI steht für „Received Signal Strength Indicator“ (Empfangssignalstärkeanzeige). Ein höherer RSSI-Wert bedeutet ein stärkeres Signal, während ein niedrigerer RSSI-Wert ein schwächeres Signal anzeigt.
<code>lora get fcnt</code>	[fcnt]	FCnt (Frame Counter) ist ein 16-Bit-Zählerwert, der in jeder Nachricht enthalten ist, die zwischen einem LoRaWAN-Gerät (Endknoten) und dem Netzwerkserver gesendet wird.

## Aktualisieren der Firmware

Die Geräte-Firmware kann über USB aktualisiert werden, sodass Sie Ihr Gerät stets auf dem neuesten Stand halten können.

### Voraussetzungen

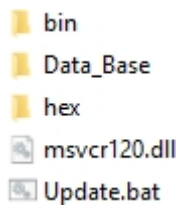
Um ein Firmware-Update durchzuführen, benötigen Sie

- einen Windows 10- oder Windows 11-PC (leider kein Mac, kein Linux, kein ChromeOS)
- ein USB-zu-Micro-USB-Kabel
- einen Kreuzschlitzschraubendreher zum Öffnen des PMX TCR-Gehäuses

### Laden Sie die PMX-Firmware für TCR herunter

Laden Sie die neueste Firmware aus dem [Download-Archiv](#) herunter. Aus Sicherheitsgründen bitten wir Sie, eine E-Mail-Adresse anzugeben, um Zugriff auf unsere gemeinsamen Laufwerke zu erhalten.

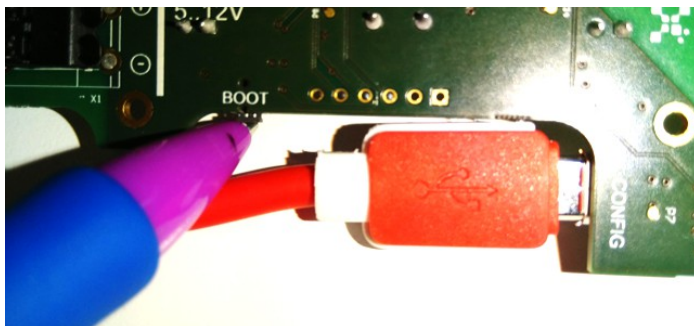
Laden Sie das ZIP-Archiv herunter und extrahieren Sie es in einen lokalen Ordner.



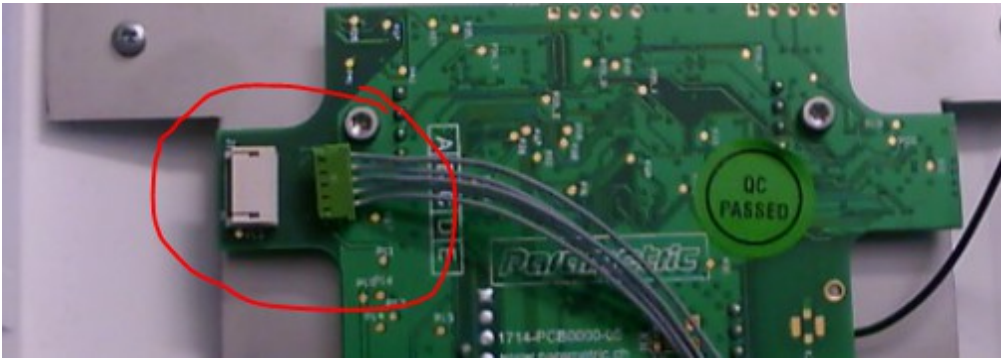
### DFU-Modus aktivieren

Der TCR wird mit vorinstallierter Software geliefert, die Geräte-Firmware-Updates (DFU) über USB durchführen kann.

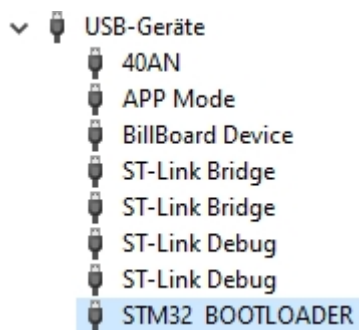
**Der DFU-Modus wird aktiviert, indem Sie die BOOT-Taste auf der Hauptplatine gedrückt halten und dann das USB-Kabel an den PC anschließen.**



Wenn Ihr PMX TCR mit einem SBX-Solarladegerät ausgestattet ist, müssen Sie zuerst das Verbindungskabel vom Mainboard trennen. Andernfalls wechselt das Gerät nicht in den DFU-Modus.



Sobald der DFU-Modus aktiviert ist, sollte Windows 10 oder Windows 11 automatisch einen Gerätetreiber (STM32 BOOTLOADER) installieren, um mit dem Gerät im DFU-Modus zu kommunizieren.



## Starten Sie das Update

Führen Sie **Update.bat** aus, um den Aktualisierungsvorgang zu starten.

```
erasing sector 1325 @: 0x08029680 done
erasing sector 1326 @: 0x08029700 done
erasing sector 1327 @: 0x08029780 done
erasing sector 1328 @: 0x08029800 done
erasing sector 1329 @: 0x08029880 done
Download in Progress:
100%
File download complete
Time elapsed during download operation: 00:00:31.090
Verifying ...
Read progress:
100%
Download verified successfully
RUNNING Program ...
Address: : 0x8000000
Start operation achieved successfully
```

Trennen Sie die Verbindung nicht und warten Sie, bis „Start operation achieved successfully“ (Vorgang erfolgreich gestartet) angezeigt wird.

## Installieren eines neuen Lizenzschlüssels mit LoRaWAN Downlink

Der neue PMX TCR bietet eine 60-tägige Testphase für seine PRO-Funktionen. Um die PRO-Funktionen über die Testphase hinaus weiter nutzen zu können, kann ein permanenter Lizenzschlüssel über einen LoRaWAN-Downlink gesendet werden.

Downlink **C251** gefolgt von 32 Hexadezimalzeichen (16 Bytes), die Ihren Lizenzschlüssel darstellen, an **Port 1**. Die folgenden Bilder zeigen, wie dies mit dem Lorient.io LNS durchgeführt wird.

LORIENT

☰

🔍 Search...

Sascha Jaekle

🇩🇪

🔔

⚙️

← Back to Devices

TCR-DLI/P/EU868 BALKON SG

34-35-31-31-68-30-71-0A

Statistics

Location

LoRaWAN® Parameters

Channel Plan

Downlinks

Mac Commands Log

Downlinks

0 Downlinks

Creation date

Payload

Port

Priority

Confirmed

Encrypted

Queue is empty

Enqueue Downlink

Port (decimal number, 1 to 223)

Priority (0 is the lowest priority)

1

0

Payload (hex string)

C25106DD4B3B9F2FFDFA7BA1028770F74EA

☐ Request confirmation

Enqueue

	Args Hexadezimal zeichenfolge	Port	Beschreibung
C251		1	Lesen Sie den aktuellen Lizenzschlüssel
C251xxxxxxxxxxxxxxxx xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	byte[16]	1	Installieren Sie einen neuen Lizenzschlüssel, indem Sie den 16 Byte langen Schlüssel an
C252		1	Lesen Sie die aktuelle Funktionsstufe. Rückgabe: 0000: BASIC-Funktionen 0001: ERWEITERTE Funktionen 0002: PRO-Funktionen
C253		1	Aktuelle Geschwindigkeitsklasse lesen
C253xxx	0000-0002	1	Geschwindigkeitsklasse des Geräts ändern 0000: P 0001: LS (Pro-Funktion) 0002: HS (Pro-Funktion)
C2EE		1	Gerät mit den neuen Einstellungen neu starten



# FAQ

## Allgemeine Fragen

### Was sind die Vorteile der PMX-Firmware?

Das neue Firmware-Team von PMX Systems hat die Firmware mithilfe eines modellbasierten Software-Engineering-Ansatzes (MBSE) komplett neu geschrieben, was zu einer enormen Verbesserung der Geschwindigkeitsmessung und der Genauigkeit der Längenschätzung geführt hat und Flexibilität bei der Fahrzeuglänge ermöglicht.

Zu den Verbesserungen der PMX-Firmware gehören:

- Bestmögliche Genauigkeit mit einem solchen Sensor
- Drastisch vereinfachte Einrichtung
- Die Zählung übergroßer Fahrzeuge ist kein Problem mehr
- Hohe Störfestigkeit dank modellbasierter Analytik
- AI Autosens macht eine Anpassung der Empfindlichkeit an die jeweilige Situation überflüssig
- Der neueste LoRaWAN Stack V4.7.0 unterstützt nun [die](#) aktuelle [LoRaWAN-Spezifikation 1.1](#)
- Passen Sie die Funktionen des TCR-Zählers mit Lizenz-Upgrades an
- Kompatibel mit TCR-Hardware Rev. 03/04/05

### Kann ich weiterhin die Legacy-Firmware für TCR verwenden?

Ja. Sie können die von Parametric GmbH entwickelte Original-TCR-Firmware, die ohne Lizenzmodell geliefert wird, frei installieren und verwenden.

## Lizenzierung

### Ich möchte mit einem TCR Personen zählen. Welche Lizenz sollte ich verwenden?

Wenn nur Personen gezählt werden sollen, reicht es in der Regel aus, die PMX-Firmware für TCR zu installieren und die Geschwindigkeitsklasse 0 auszuwählen. Wenn Sie Personen aus verschiedenen Richtungen gleichzeitig zählen möchten, empfehlen wir die Installation einer LS-Lizenz.

### Ich möchte Fahrräder und Personen zählen. Welche Lizenz sollte ich verwenden?

Die LS-Lizenz ist erforderlich, um Personen und Fahrräder einzeln zu zählen. Es können Gruppen gebildet werden, um Objekte bis zu einer Geschwindigkeit von 30 km/h entsprechend ihrer Länge und Geschwindigkeit zu analysieren und zu zählen.

Wenn Sie das „PMX Slow Traffic and Pedestrians Kit“ erwerben, ist die LS-Lizenz bereits vorinstalliert.

### Ich habe eine Smart-City-Anwendung. Welche Lizenz sollte ich verwenden?

Smart-City-Anwendungen erfordern in der Regel volle Flexibilität. Auf einer typischen Stadtstraße gibt es Fahrräder, Autos, Busse und sogar schwere Lastkraftwagen.

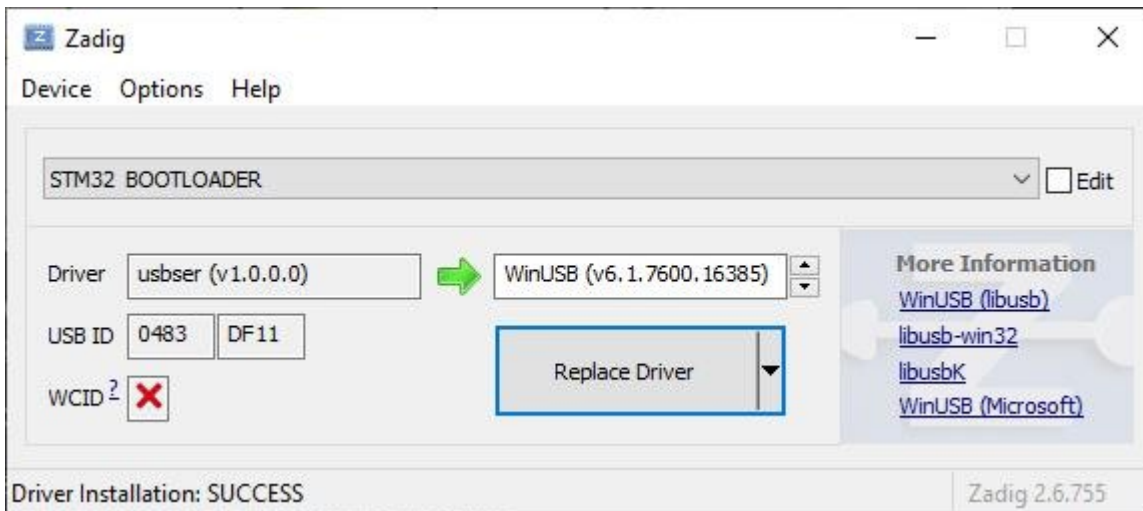
Mit den PRO-Funktionen können mehrere Fahrzeuge gleichzeitig und in bis zu 4 Kategorien kategorisiert werden. Selbst besonders lange Fahrzeuge sind mit dem neuen MBR-Algorithmus, der mit der PMX-Firmware eingeführt wurde, kein Problem.

## Firmware-Update

### Windows 10/11 erkennt das Gerät nicht. Was soll ich tun?

Wenn die Windows-Treiberzuweisung fehlschlägt, können Sie den Treiber mit dem Zadig-Tool neu installieren.

Zadig ist eine Windows-Anwendung, die generische USB-Treiber wie WinUSB, libusb-win32/libusb0.sys oder libusbK installiert, um Ihnen den Zugriff auf USB-Geräte zu erleichtern. Es ist auch nützlich, um defekte Treiber zu deinstallieren.



1. Laden Sie Zadig unter <https://zadig.akeo.ie> herunter.
2. Starten Sie das Tool und wählen Sie „Options>List All Devices“, um alle verfügbaren USB-Geräte anzuzeigen.
3. Schließen Sie Ihr Gerät an, während Sie die BOOT-Taste gedrückt halten (DFU-Modus starten).
4. Suchen Sie nach einem Gerät mit dem Namen „STM32 BOOTLOADER“ oder „STM32 Device in DFU Mode“.
5. Wählen Sie „WinUSB“ und klicken Sie auf die Schaltfläche „Treiber ersetzen“. Zadig entfernt den installierten Treiber und installiert den generischen WinUSB-Treiber.
6. Versuchen Sie es erneut mit DFU.

# ANHANG A – Werkseinstellungen

Dieser Anhang enthält eine umfassende Liste und Aufzählung aller werkseitigen Standardeinstellungen als Referenz. Sie können das Gerät mit dem [Befehl „Standardeinstellungen festlegen“](#) auf diese Einstellungen zurücksetzen.

Messungseinstellungen	Standard	Einheit
Messintervall	10	min
Messzeitlimit	120	min
Zähler	0	Ein/Aus

Zähleinstellungen	Wenn SpeedClass = 0 (P)	Wenn SpeedClass = 1 (LS)	Wenn SpeedClass = 2 (HS)	Einheit
UDC aktiviert	1	1	1	Ein/Aus
UDC MinSize	30	30	30	cm
UDC MaxSize	200/300/3000 <sup>8</sup>			cm
UDC MinSpeed	2	2	10	km/h
UDC MaxSpeed	10	40	80	km/h
Filterkategorie 1 aktiviert	0	1	1	Ein/Aus
Filterkategorie 1 MinSize	0	30	150	cm
Filterkategorie 1 MaxSize	0	150	300	cm
Filterkategorie 1 MinSpeed	0	2	10	km/h
Filterkategorie 1 MaxGeschwindigkeit	0	10	80	km/h
Filterkategorie 2 Aktiviert	0	1	1	Ein/Aus
Filterkategorie 2 MinSize	0	150	300	cm
Filterkategorie 2 MaxSize	0	300	600	cm
Filterkategorie 2 MinSpeed	0	10	10	km/h
Filterkategorie 2 MaxSpeed	0	40	80	km/h

<sup>8</sup> UDC MaxSize hängt von der installierten Lizenz ab.

Filterkategorie 3 aktiviert	0	0	1	Ein/Aus
Filterkategorie 3 MinSize	0	0	600	cm
Filterkategorie 3 MaxSize	0	0	800	cm
Filterkategorie 3 MinSpeed	0	0	10	km/h
Filterkategorie 3 MaxSpeed	0	0	80	km/h
Filterkategorie 4 Aktiviert	0	0	1	
Filterkategorie 4 MinSize	0	0	800	cm
Filterkategorie 4 MaxSize	0	0	3000	cm
Filterkategorie 4 MinSpeed	0	0	10	km/h
Filterkategorie 4 MaxSpeed	0	0	80	km/h

<b>Radar-Einstellungen</b>		<b>Einheit</b>
Radar aktiviert	1	
Radarkanäle	1	
Radarsensitivität	100	%

<b>Lizenztyp</b>	<b>BASIC</b>	<b>ADVANCED</b>	<b>PRO</b>	<b>Einheit</b>
Radar-KI Autosens	0 (n/a)	1 (aktiviert)	1 (aktiviert)	Ein/Aus

<b>LoRaWAN-Einstellungen</b>		<b>Einheit</b>
LoRaWAN aktiviert	1	
LoRaWAN bestätigt Uplinks	0	
LoRaWAN ADR	1	
LoRaWAN DR	0	-
LoRaWAN DevEUI	(Seriennummer)	-
LoRaWAN JoinEUI	8CAE49CFFFFFFF02	-
LoRaWAN AppKey	00000000000000000000000000000001	-
LoRaWAN NwkKey	00000000000000000000000000000001	-

LoRaWAN LinkCheck-Intervall	720	min
LoRaWAN-Verbindungszeitlimit	30	min

# Revisionen

Revisionen dieses Benutzerhandbuchs

Revision	Datum	Änderungen
00	23.06.2024	Erstveröffentlichung
01	25.06.2024	LoRaWAN-Konfigurations-Downlink-Informationen hinzugefügt
02	30.	Firmware V1.1-Funktionalität hinzugefügt. Text aufgrund von Kundenfeedback verbessert.
03	14.09.2024	Hinzugefügte Änderungen in Firmware V1.2 (Neue Gerätetypen, neue Standardwerte)

# Rechtlicher Hinweis

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen dienen ausschließlich zu Informationszwecken und stellen keine rechtliche, finanzielle oder professionelle Beratung dar. Die Verwendung dieser Informationen erfolgt auf eigene Gefahr. Bevor Sie auf Grundlage dieser Informationen Entscheidungen treffen, sollten Sie unabhängigen Rat einholen.

## Haftungsausschluss

Die PMX Systems AG und ihre Partner können nicht für Schäden oder Verluste haftbar gemacht werden, die durch die Verwendung des Produkts entstehen. Dies umfasst unter anderem Sachschäden, Personenschäden oder Todesfälle.

## Haftungsbeschränkung

In keinem Fall haften die PMX Systems AG oder ihre Lösungspartner für indirekte, Folge-, zufällige, besondere, exemplarische oder strafbare Schäden, einschließlich entgangener Gewinne, Datenverluste oder Betriebsunterbrechungen, unabhängig von der Haftungstheorie (Vertrag, unerlaubte Handlung oder anderweitig) und selbst wenn die PMX Systems AG oder ihre Lösungspartner auf die Möglichkeit solcher Schäden hingewiesen wurden.

## Risikübernahme

Durch die Nutzung des Produkts übernehmen Sie alle Risiken von Schäden oder Verlusten. Sie erklären sich damit einverstanden, PMX Systems AG und seinen Lösungspartner von allen Ansprüchen, Forderungen oder Klagen freizustellen, die sich aus oder im Zusammenhang mit der Nutzung des Produkts ergeben.

