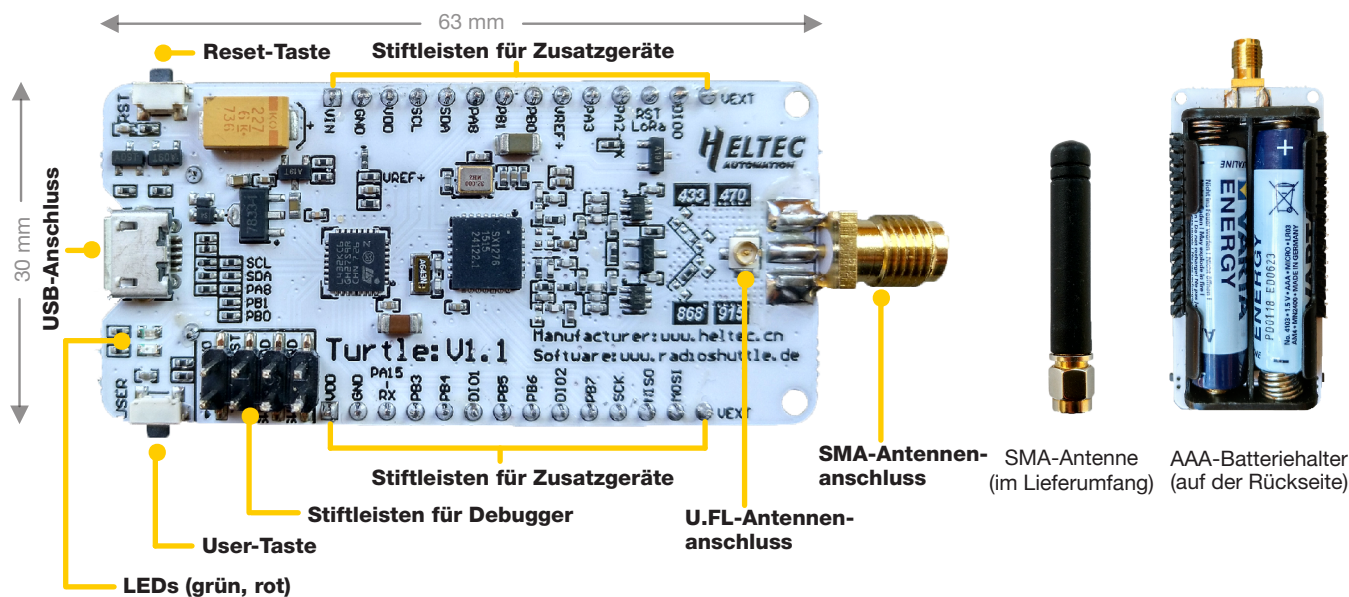


# Turtle – LoRa-Funktechniklösung

Läuft 10 Jahre im Batteriebetrieb, für industrielle und IoT-Anwendungen



## LoRa-Funktechnik

Mit der LoRa-Funktechnik können Sensoren im kostenlosen ISM-Band mit kleinen Dateneraten über große Entfernungen zwischen 200 m und 20 km kommunizieren. Das Turtle LoRa-Board von HelTec Automation läuft mithilfe der drahtlosen energiesparenden „RadioShuttle“ LoRa-Funkprotokoll-Software 10 Jahre im Batteriebetrieb.

Die wegweisende LoRa-Funklösung eignet sich ideal für viele Anwendungsumgebungen.

## LoRa-Grundlagen

LoRa bietet eine überlegene Funktechnologie und nutzt die Frequenzspreizungsmodulation im kostenlosen 433/868/915 MHz ISM-Band.

## Energieoptimierte Lösung

Die Turtle LoRa-Lösung ist für den Batteriebetrieb optimiert und läuft bis zu 10 Jahre mit handelsüblichen AAA-Batterien. Zudem kann das Board mit einer externen Stromversorgung über USB betrieben werden.

## LoRa: Peer-to-Peer

„RadioShuttle“, die optimierte LoRa-Funkprotokoll-Software, ermöglicht eine schnelle und sichere Kommunikation von LoRa-Knoten zu LoRa-Knoten (Peer-to-Peer). Sie kann als Server oder Node betrieben werden. Zusätzliche Server oder Router sind nicht erforderlich.

## RadioShuttle-Software

Die mitgelieferte Protokoll-Software „RadioShuttle“ ist auf das Turtle-Board abgestimmt.

## Einfache Entwicklungs-IDE

Mit den kostenlosen Arm Mbed Online- und Offline-Compilern können sowohl Anfänger als auch Fortgeschrittene sofort eigene IoT-Lösungen entwickeln. Das „RadioShuttle“ LoRa-Funkprotokoll ist in wenigen Augenblicken fertig kompiliert. Einfacher geht's nicht.

Standard-Erweiterungsleisten ermöglichen den Anschluss eigener Zusatzgeräte.

Ihre Vorteile
<b>Energieoptimiert</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 10 Jahre mit Batterien (AAA)<ul style="list-style-type: none"><li>□ Standard oder Lithium</li><li>□ NiMH-Akkus</li></ul></li><li>■ Externe Versorgung (USB)</li></ul>
<b>Funkprotokoll</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ RadioShuttle-Protokoll<ul style="list-style-type: none"><li>□ LoRa Peer-to-Peer</li><li>□ Kein Concentrator benötigt</li><li>□ Als Server oder Node</li></ul></li><li>■ Reichweite: 200 m ... 20 km</li><li>■ 433/868/915 MHz (kostenlos)</li><li>■ Sicherheit (AES 128-bit)</li></ul>
<b>Hardware</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Erweiterungsleisten<ul style="list-style-type: none"><li>□ 2x14 Pins für Zusatzgeräte</li><li>□ Debugger-Schnittstelle (2x4)</li></ul></li><li>■ STM32L432 MCU (256 kB Flash, 64 kB RAM)</li></ul>
<b>Arm Mbed IDE</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Kostenloser Compiler</li><li>■ Windows, Mac und Linux</li></ul>
<b>Optional</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ MQTT-Gateway</li><li>■ Push-Nachrichten (iOS/Android)</li></ul>

# Turtle – LoRa-Funktechniklösung

Läuft 10 Jahre im Batteriebetrieb, für industrielle und IoT-Anwendungen



## Hardware

- STM32L432 MCU 80 MHz
- 256 kB Flash, 64 kB RAM
- Integrierte Uhr (RTC)
- 2 Taster (1 User, 1 Reset)
- 2 LEDs (grün, rot)
- USB Virtual COM oder UART-Konsole (Logging)
- Micro-USB für Stromversorgung, Programmierung und Konsole
- 2x14 Stiftleisten für Zusatzgeräte (bereits eingelötet)
  - SPI- und I<sup>2</sup>C-Bus möglich
  - RX/TX-Pins zum Programmieren
  - Softwaregesteuerter Power-Pin (Batteriespannung)
- Debugger-Schnittstelle (ST-Link)
- Externe Stromversorgung (3,4-5 V)
- Für den Batteriebetrieb optimiert
  - Deepsleep < 10 µA
  - Überwachung der Batteriespannung
  - Batteriehalter 2x AAA
  - 10 Jahre Batteriebetrieb bei Standard LoRa-Nachrichten
- Automatische Umschaltung der Stromversorgung zwischen Batterie und USB
- Permanentspeicher für Einstellungen

## LoRa-Funk

- LoRa-Chip 168 dB Link Budget (basiert auf Semtech SX1276)
- Optimierte Boards für: 433, 470, 868, 915 MHz
- Lizenzfreier Betrieb

- Optimierte Antenne:
  - SMA- und U.FL-Anschluss
  - SMA-Antenne im Lieferumfang
  - Optional: Drahtantenne (Masse auf dem Board)

## Entwicklungsumgebung

- Arm Mbed IDE für Windows, Mac und Linux
- Board kompatibel mit Nucleo-L432KC
- „Drag & Drop“-Programmierung per „STM32 Utility“ App

## „RadioShuttle“-Funkprotokollsoftware

- Zuverlässige Nachrichtenübertragung mit Empfangsbestätigung, verlorene Daten werden automatisch wiederholt
- Einfache Nachrichtenübertragung (erfordert weniger Zeit/Energie), z. B. Temperaturdaten
- Parallele Verarbeitung unterschiedlicher Nachrichten an eine oder mehrere Server (energieoptimierte Protokollverarbeitung im Hintergrund)
- Eindeutige 32-bit Geräte-ID (Gerätenummer) pro LoRa-Teilnehmer, eindeutige 16-bit App-ID (Programmnummer zur Kommunikation)

## RadioShuttle: Datensicherheit

- AES 128-bit-Verschlüsselung
- SHA-256 Passwörter mit Zufallsnummer pro Login
- Sicher gegen Replay-Angriffe

## RadioShuttle: Betriebsarten

- Als Node (Node-Offline)
- Als Node (Node-Online)
- Als Server (Station-Basic)

## MQTT-Optionen

Kostenlose Software für Kunden von Turtle-Boards:

- Gateway: LoRa zu MQTT
- MQTT-Push-Benachrichtigung auf das Mobiltelefon (App for iOS und Android)

## Zusätzliche Hardware

Module von Drittanbietern, Softwaretreiber werden mit dem Turtle-Board mitgeliefert:

- Ethernet-Adapter W5500 Ethernet-Netzwerkmodul
- Si7021 Sensor (Temperatur- und Feuchtigkeitssensor)
- OLED-Display (SSD1306) 128x64 Pixel

## Abmessungen

- 63 mm x 30 mm x 17 mm (mit Batteriehalter und Stiftleisten)

Weitere Informationen:

[www.heltec.cn](http://www.heltec.cn)

Technische Anleitung:

[www.radioshuttle.de/turtle/turtle-board/](http://www.radioshuttle.de/turtle/turtle-board/)

RadioShuttle-Protokoll:

[www.radioshuttle.de/protocol-info/](http://www.radioshuttle.de/protocol-info/)

RadioShuttle MQTT-Informationen:

[www.radioshuttle.de/mqtt-info/](http://www.radioshuttle.de/mqtt-info/)

## Ein Produkt von:

HelTec Automation 成都惠利特自动化科技有限公司  
四川省成都市成华区龙潭工业园区钢铁领域B13B10  
☎ (+86) 028-62374838  
heltec@heltec.cn  
www.heltec.cn

