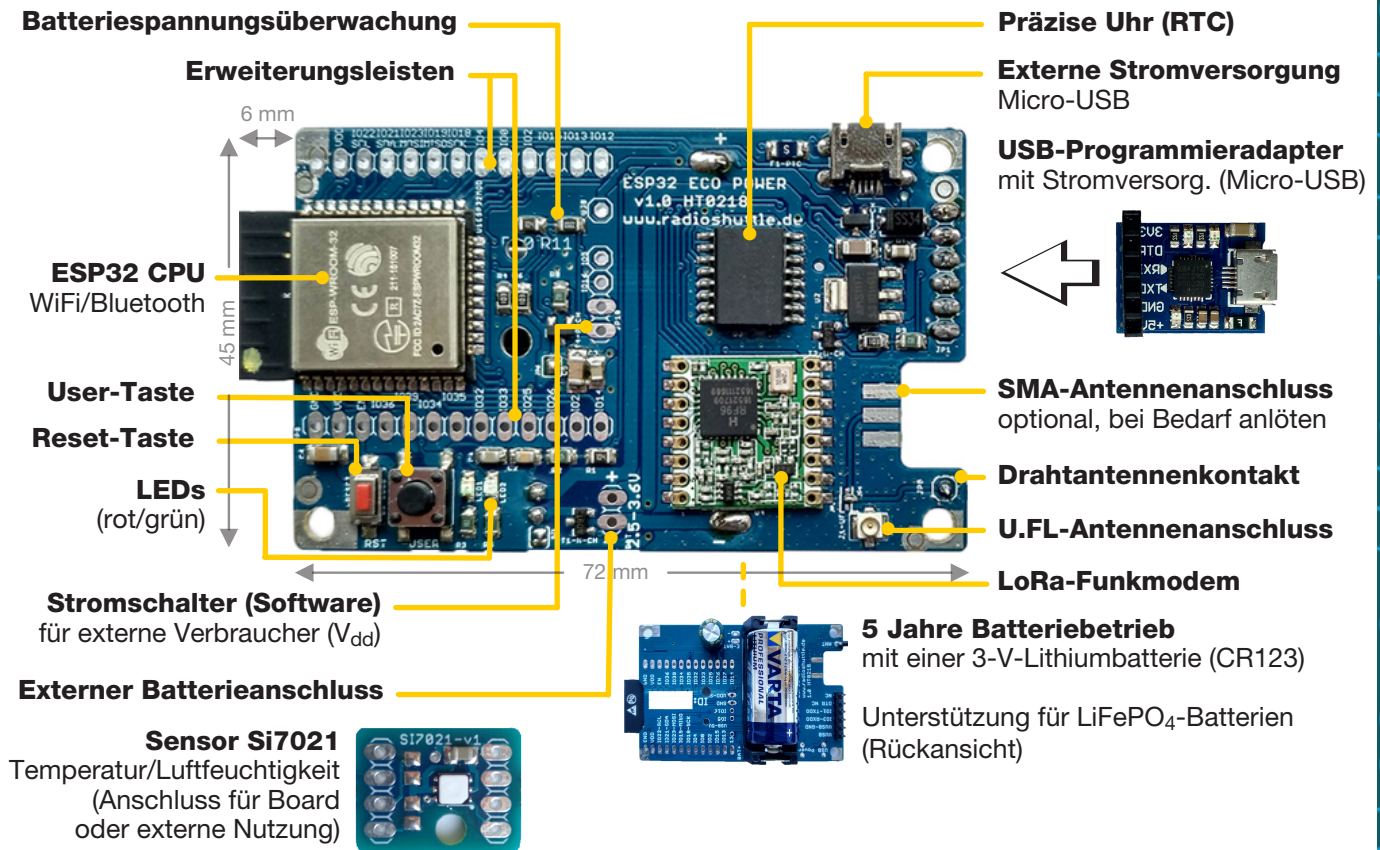


# ESP32 ECO Power mit LoRa

Arduino-kompatibel, für den industriellen Einsatz und für Maker



## Arduino ESP32 mit LoRa

Das schlüsselfertige Arduino ESP32-kompatible Board kann sofort in einer Arduino-Umgebung verwendet werden. Die enthaltene RadioShuttle-Funkprotokollsoftware ermöglicht eine Knoten-zu-Knoten-Kommunikation ohne weitere Router und Server. Die Lösung ist für Batteriebetrieb (CR123) ausgelegt, lässt sich aber auch mit einer externen Stromversorgung betreiben. Für individuelle Hardware-Erweiterungen ist ein Steckplatz vorhanden. Einfach genial!

## LoRa-Funktechnik

Die LoRa-Funktechnik erlaubt die Kommunikation von Sensoren über große Distanzen von 200 m bis 20 km im kostenlosen 868-MHz-ISM-Band und ist für kleine Datenraten geeignet. Mit der „RadioShuttle“ LoRa-Funkprotokollsoftware, die

einen sehr geringen Energiebedarf hat, läuft unser neues Arduino ESP32 LoRa-Board im Batteriebetrieb mehrere Jahre.

Da vorhandene LoRa-Module uns nicht überzeugen konnten, haben wir die Hard- und Software komplett eigenständig neu entwickelt und sind überzeugt, eine bahnbrechende LoRa-Funklösung für verschiedene Sensor-Anwendungen präsentieren zu können.

## Grundlagen zu LoRa

LoRa verwendet eine Frequenzspreizung-Modulation (englisch *spread spectrum*). Diese wird in den kostenlosen ISM-Frequenzbereichen 433 MHz sowie 868 MHz in Europa genutzt. Wir nutzen den 868-MHz-Bereich, da dieser weniger belegt ist und dank Regulierung besser funktioniert.

Funktechnik mit LoRa läuft reibungslos.

## Peer-to-Peer LoRa-Funkprotokollsoftware

Das standardisierte LoRaWAN-Protokoll nutzen wir nicht, da es nicht effektiv genug ist, keine direkte Knoten-zu-Knoten-Kommunikation unterstützt und für viele Anwender zu teuer und zu kompliziert ist.

Wir haben eine komplett neue LoRa-Funkprotokollsoftware, „RadioShuttle“, entwickelt, die sehr effizient schnell und sicher Nachrichten zwischen einfachen LoRa-Modulen verschicken kann.

Die RadioShuttle-Software ist gleichermaßen als Server oder Knoten verwendbar.

# ESP32 ECO Power mit LoRa

## Arduino-kompatibel, für den industriellen Einsatz und für Maker

### Hardware

- Arduino-kompatibles ESP32-Board
- ESP32 MCU (2x 240 MHz)
- 4 MB Flash, 512 kB RAM
- Hochpräzise Uhr (RTC)
- 2 Taster (1 User, 1 Reset)
- 2 LEDs (rot, grün)
- ESP32-Erweiterungsleisten
  - 2x 13 Steckleiste + 5 Pins
  - SPI, I<sup>2</sup>C-Bus verfügbar
  - RX/TX-Programmier-Pins
  - 13 GPIOs frei verfügbar
  - Softwaregesteuerter Strompin (Batteriespannung)
  - USB-Strompin (5 V)
- Micro-USB-Anschluss für externe Stromversorgung
- Micro-USB-Programmieradapter
  - Stromversorgung über USB
  - Arduino serieller Monitor
- Batterieoptimiert
  - Batterieüberwachung
  - 2,5-3,6 V Betriebsspannung
  - Batteriehalter (CR123) für:
    - 3 V Lithiumbatterie
    - 3 V LiFePO<sub>4</sub>-Akku
  - 5 Jahre Betrieb mit 1700 mAh Batterie, stromsparend (nutzt „Deep Sleep“)
  - Externe Batterie (2 Pins)
- Automatische Wahl der Stromversorgung (Batterie/USB)

### ESP32 – Möglichkeiten

- WiFi als Client oder Server
- Bluetooth

### Entwicklungsumgebung

- Standard Arduino IDE für Mac, Windows und Linux

### LoRa-Funk

- LoRa-Chip 168 dB Link Budget (Semtech SX1276 basiert) EU: 868 MHz
- Angepasste Antenne:
  - 8,2 cm externer Draht (Groundplane-Gegenpol ist auf der Platine vorhanden)
  - U.FL-Anschluss
  - SMA-Anschluss (optional)
- Lizenzkostenfreier Betrieb

### „RadioShuttle“-Funkprotokollsoftware

- Zuverlässige Nachrichtenübertragung, der Empfang wird bestätigt, verlorene Daten werden automatisch wiederholt
- Einfache Nachrichtenübertragung (benötigt weniger Zeit/Strom), z. B. Temperaturdaten
- Parallele Verarbeitung unterschiedlicher anstehender Nachrichten an eine oder mehrere Stationen (energieeffiziente Protokollverarbeitung im Hintergrund)
- Eindeutige 32-bit Device-ID (Gerätenummer) pro LoRa-Teilnehmer, eindeutige 16-bit App-ID (Programmnummer zur Kommunikation)

### RadioShuttle-Datensicherheit

- AES 128-bit-Verschlüsselung
- SHA-256 verschlüsselte Passwörter mit Zufallszahl pro Login
- Gegen Replay-Angriffe gesichert

### RadioShuttle-Betriebsarten

- Als Node (Node-offline)
- Als Node (Node-online)
- Als Server (Station-basic)

### Temperatursensor

- Silicon Labs Si7021
- Temperatur (-40 °C ... +85 °C)
- Luftfeuchtigkeit (0 ... 80%)
- Sensormodul (im Lieferumfang):
  - 15 mm x 15 mm steckbar oder zur externen Verwendung

### Abmessungen

- 72 mm x 45 mm x 20 mm  
Batteriehalter und Steckleisten können für eine geringere Bauhöhe entfallen

Weitere Informationen:

[www.arduino-hannover.de](http://www.arduino-hannover.de)

Technische Anleitung:

[www.radioshuttle.de/esp32-eco-power/esp32-eco-power-board/](http://www.radioshuttle.de/esp32-eco-power/esp32-eco-power-board/)

RadioShuttle-Protokoll:

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

ESP32 ECO Power Board mit SMA-Antenne



Rückansicht des ESP32 ECO Power Boards mit Batteriehalter und angelöteter Drahtantenne

