



## tinyLoRa

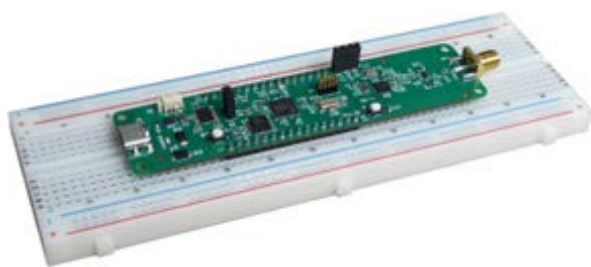


Abb. 1 Bestücktes tinyLoRa

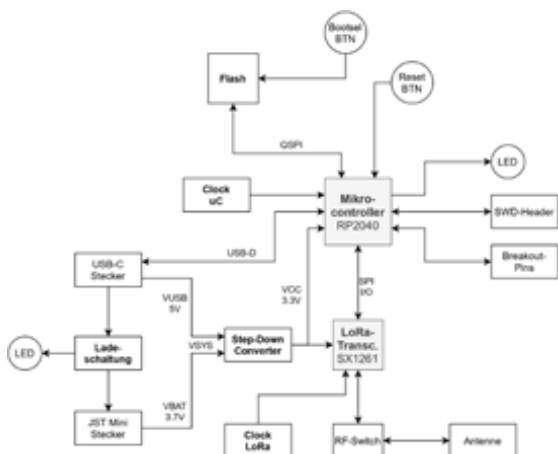


Abb. 2 Blockschaltbild der Hardware

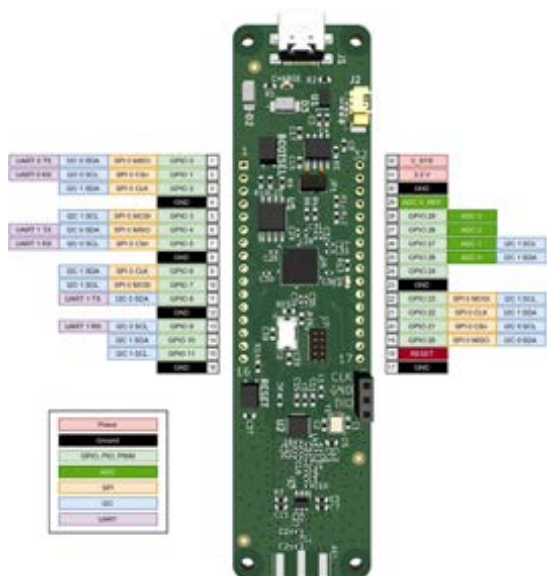


Abb. 3 Pinout-Diagramm

### Problemstellung

Da in der modernen Welt alles vernetzter wird, soll es auch möglich sein, in abgelegenen Gebieten Sensordaten zu erfassen und zu versenden. Dazu bietet sich LoRa an, eine Modulationstechnik, mit der Daten über weite Strecken mit wenig Energie versendet werden können. Somit ist dies eine optimale Technologie, um batteriebetriebene Geräte für Messungen zu verwenden und die Werte zu versenden. Dazu soll an der Hochschule Luzern ein kleines Mikrocontrollerboard mit integriertem LoRa-Transceiver entwickelt werden, das Board «tinyLoRa». Das tinyLoRa soll vielseitig einsetzbar, steckbrettcompatibel und batteriebetrieben sein. Der bereits existierende LoRa-Softwarestack muss auf den verwendeten Mikrocontroller in der Sprache C portiert werden.

### Lösungskonzept

Auf einem kleinen PCB wird der Mikrocontroller RP2040, sowie der Transceiver SX1261 verbaut. Diese kommunizieren über SPI miteinander. Des Weiteren werden eine USB-Buchse und ein Stecker für eine Batterie angebracht. Auf dem PCB wird eine Batterieladeschaltung vorhanden sein, über die eine LiPo-Zelle per USB geladen werden kann. Am Ausgang des Transceivers befindet sich eine Impedanzanpassung, um so die maximale Sendeleistung der Antenne zu erreichen. Die Antenne kann über einen SMA-Anschluss an das Board geschraubt werden.

### Realisierung

Die oben beschriebenen Komponenten wurden auf einem schmalen, eher längeren PCB zu einem funktionierenden System zusammengefügt. Um den Mikrocontroller zu verwenden, muss eine Toolchain und das umfangreiche SDK installiert und konfiguriert werden. Der RP2040 wird vom Softwarestack nicht unterstützt. Somit wurden alle vom Stack verwendeten Hardwarefunktionalitäten für den RP2040 implementiert.

### Ergebnisse

Es konnte ein funktionstüchtiges PCB erstellt werden. Der Mikrocontroller kann vollumfänglich genutzt werden und eine Demonstrationsanwendung lässt zwei tinyLoRa's miteinander kommunizieren. Somit wurde ein funktionierendes Board erstellt.

### Ausblick

Verbesserungen sind bei der Impedanzanpassung möglich, diese konnte aufgrund Zeitmangels nicht komplett fertiggestellt werden. Zudem kann der Softwarestack noch überarbeitet werden, speziell beim Zeitmanagement des Controllers besteht noch eine gewisse Fehleranfälligkeit.