

# Architektur & Dokumentation – Embedded System

Projekt: Drahtloses  
Kommunikationssystem mit ESP32

## 1. Systemübersicht

- Ein Embedded-System für drahtlose Kommunikation auf Basis des ESP32-PICO-V3.
- Verwendet LoRa-Technologie (SX1281), Verstärker (RFX2401C), Spannungsregler (LDO) und Status-LEDs für Feedback.
- Versorgungsspannung: 3.3V via LDO.

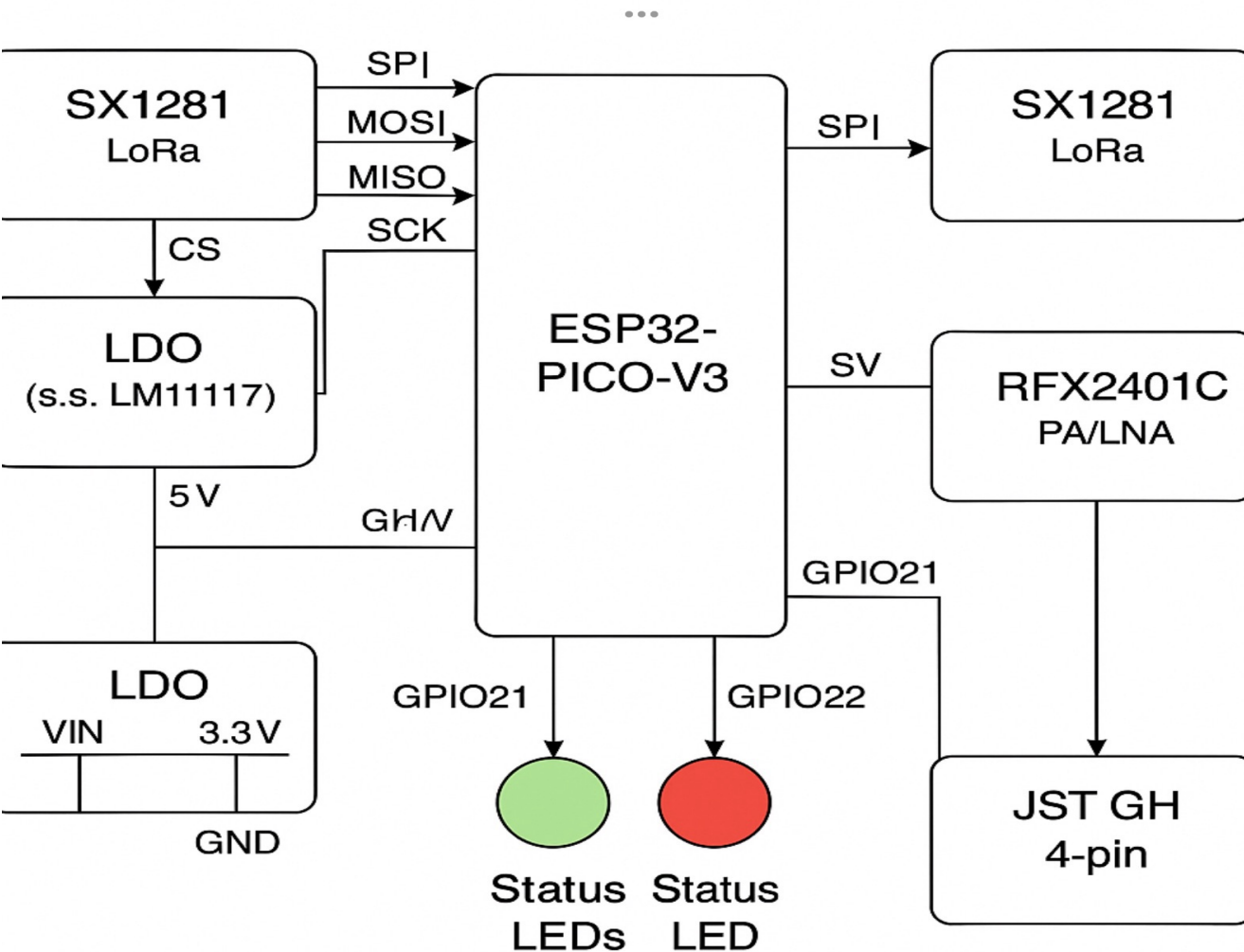
## 2. Komponenten im Überblick

- ESP32-PICO-V3: Mikrocontroller, zentrale Steuereinheit
- 2x SX1281: LoRa-Funkmodule über SPI
- RFX2401C: PA/LNA-Verstärker, über GPIO steuerbar
- LEDs: Statusanzeige (Rot, Grün, Blau)
- LDO: Spannungsregelung von 5V auf 3.3V
- JST GH 4-Pin: Externe Strom- und Datenverbindung

### 3. Pinbelegung – ESP32

- SX1281 #1: MOSI=GPIO23, MISO=GPIO19, SCK=GPIO18, CS=GPIO5
- SX1281 #2: MOSI=GPIO13, MISO=GPIO12, SCK=GPIO18, CS=GPIO27
- RFX2401C: PA\_EN=GPIO16, LNA\_EN=GPIO17
- LEDs: ROT=GPIO21, GRÜN=GPIO22, BLAU=GPIO25
- UART: TX=GPIO1, RX=GPIO3

# Architekturdiagramm



## 6. Erläuterung zum Architekturdiagramm

- Das Architekturdiagramm zeigt den Aufbau eines drahtlosen Kommunikationssystems auf Basis des ESP32-PICO-V3 Mikrocontrollers. Dieser fungiert als zentrale Steuer- und Verarbeitungseinheit. Zwei LoRa-Transceiver (SX1281) sind über das SPI-Protokoll an den ESP32 angebunden. Jeder Transceiver verwendet eigene Chip-Select-Leitungen, um unabhängig angesteuert werden zu können.
- Der RFX2401C Verstärker (PA/LNA) verbessert die Signalqualität und wird über GPIOs gesteuert. LEDs signalisieren den Systemstatus, gesteuert über GPIO-Pins. Ein LDO-Regler (z. B. LM1117) stellt die 3.3 V Betriebsspannung bereit. Über den JST GH 4-Pin Stecker kann das System extern mit Strom und über UART angesprochen werden.
- Das Diagramm bietet eine klare Übersicht über alle Verbindungen, Signalpfade und die logische Anordnung der Komponenten im Systemdesign.

# **Danke für die Aufmerksamkeit**

Nourhan Altahan – Architektur & Dokumentation – Embedded  
System