

PROJEKTABSCHLUSSTREFFEN WATERGRIDSENSE4.0

HAW Hamburg 08.12.2021

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

BETREUT VOM



PTKA
Projektträger Karlsruhe
Karlsruher Institut für Technologie

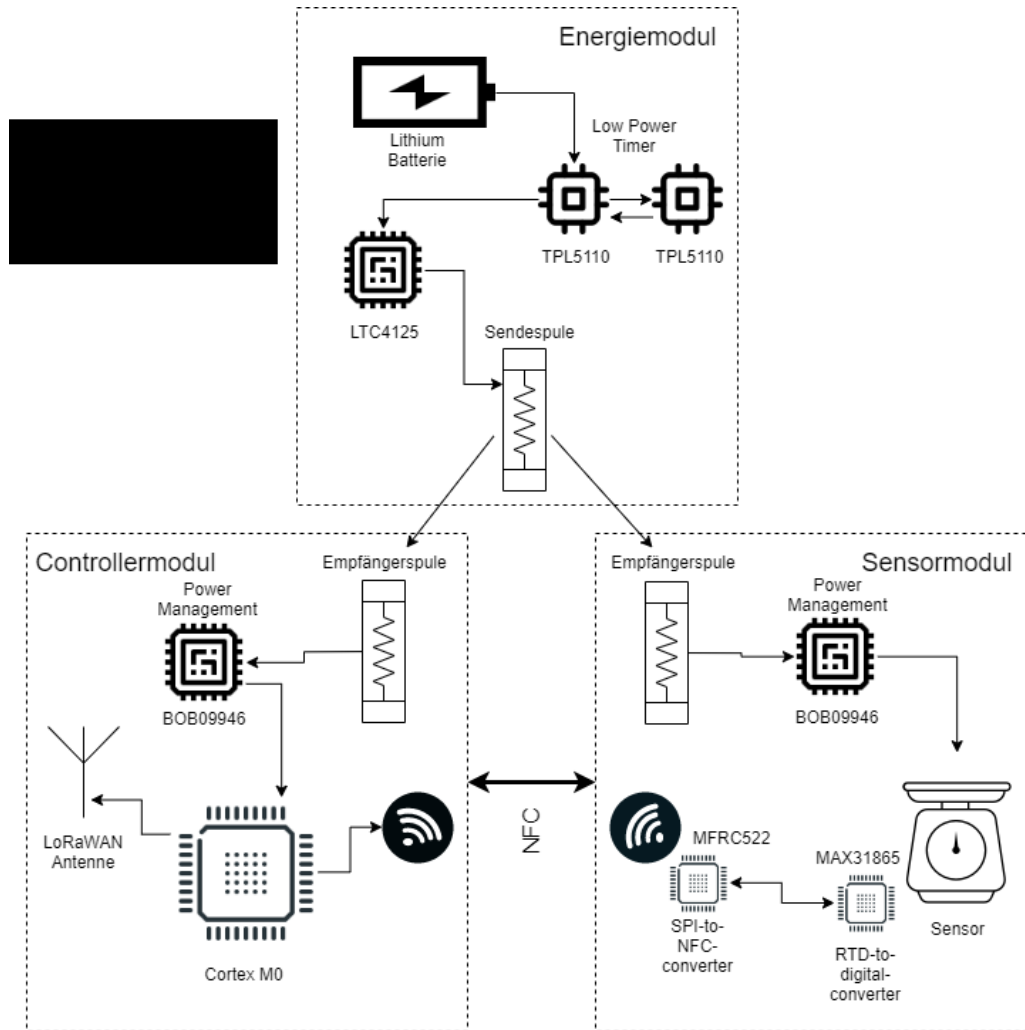


LABORPROTOTYPEN

ZIELSETZUNG

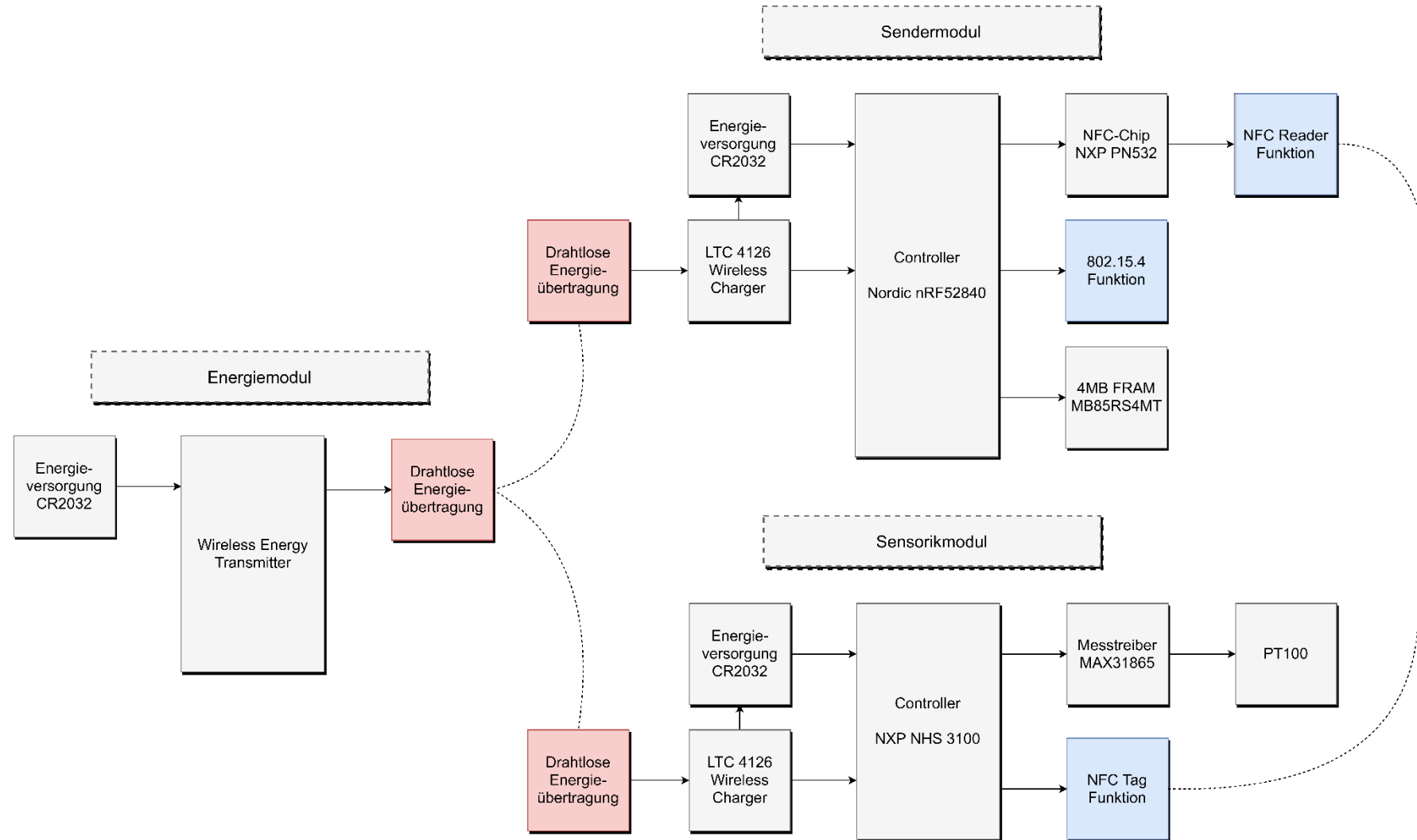
- Anforderungen an die Sensoren
 - Klein
 - Energieautark
 - Modular aufgebaut
 - Lange Laufzeiten
 - Drahtloser Versand von Messdaten

MODULARE KOMponenten



- Drei in sich gekapselte Module mit einheitlichen Schnittstellen.
- Drahtlose Energie- und Datenübertragung zwischen den Modulen.
- Jedes Modul kann einzeln ausgetauscht werden

KOMPONENTENDIAGRAMM



MODULARES GEHÄUSEKONZEPT - VERSIONSVERLAUF



Version 1

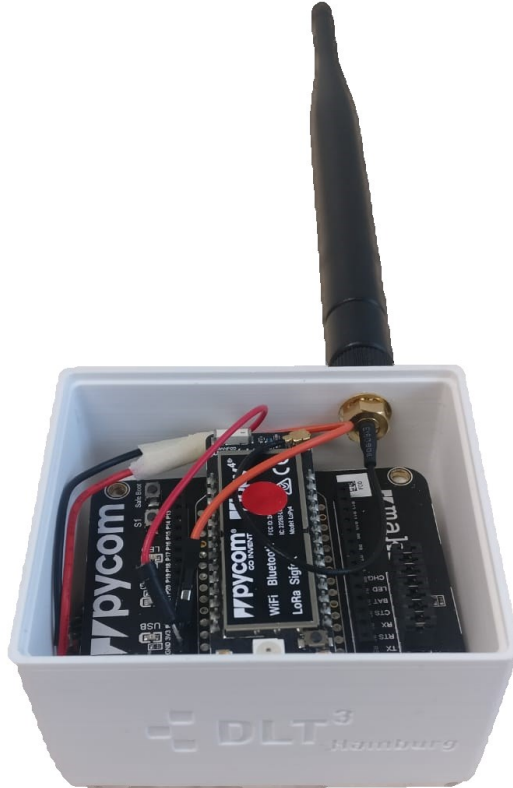


Version 2



Version 3

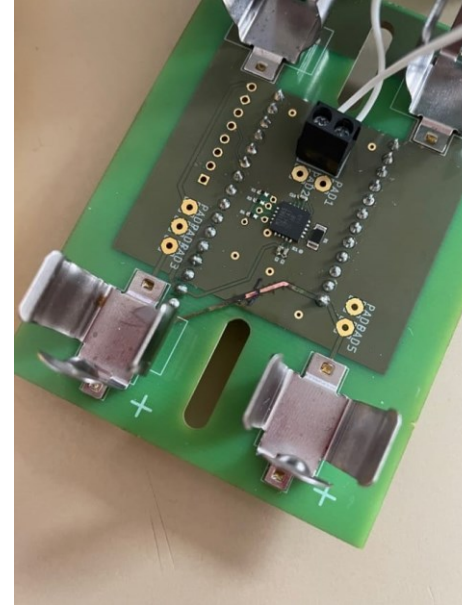
ERSTER PROTOTYP CONTROLLERMODUL



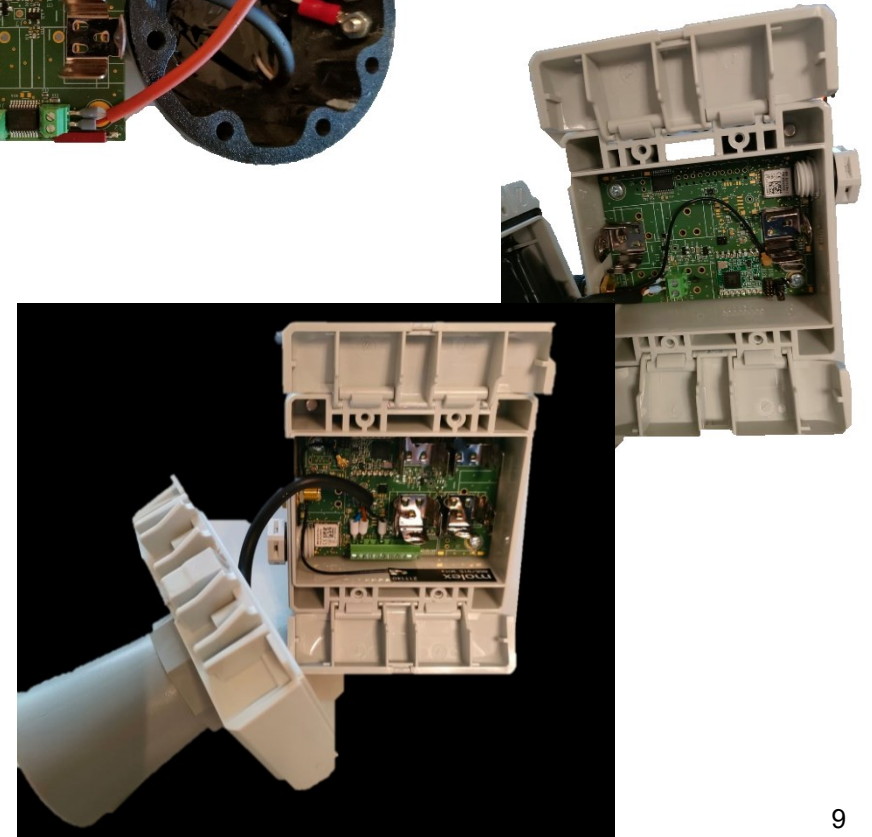
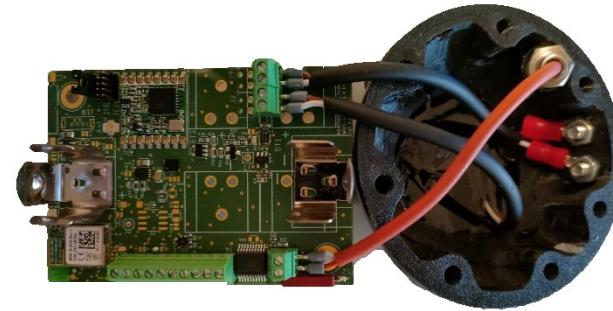
- Pycom LoPy4 mit LoRaWAN-Shield
- Umweltrobustes Gehäuse mit Akkufach wurde für Pilottest hergestellt
- Autarke Laufzeit: Einige Wochen → Wird noch optimiert
- Noch keine Sensorik vorhanden
- Noch keine Modularität der elektrischen Bestandteile

LABORPROTOTYPEN HARDWARE

- Erstellung und Fertigung einer eigenen Platine
- Zwei Versionen
 - LoRa zur Langreichweitenkommunikation
 - OpenTread zur Mesh-Kommunikation
- Erfolgreiche Tests beider Platinen in Berlin



HARDWARE FELDPROTOTYP



GEHÄUSE FELDPROTOTYP SCHWIMMENDER SENSOR



Ersetzen der 3D Schraubgewinde durch Schrauben

Formschlüssige Verbindungen

Optimierung des Schwimmverhaltens

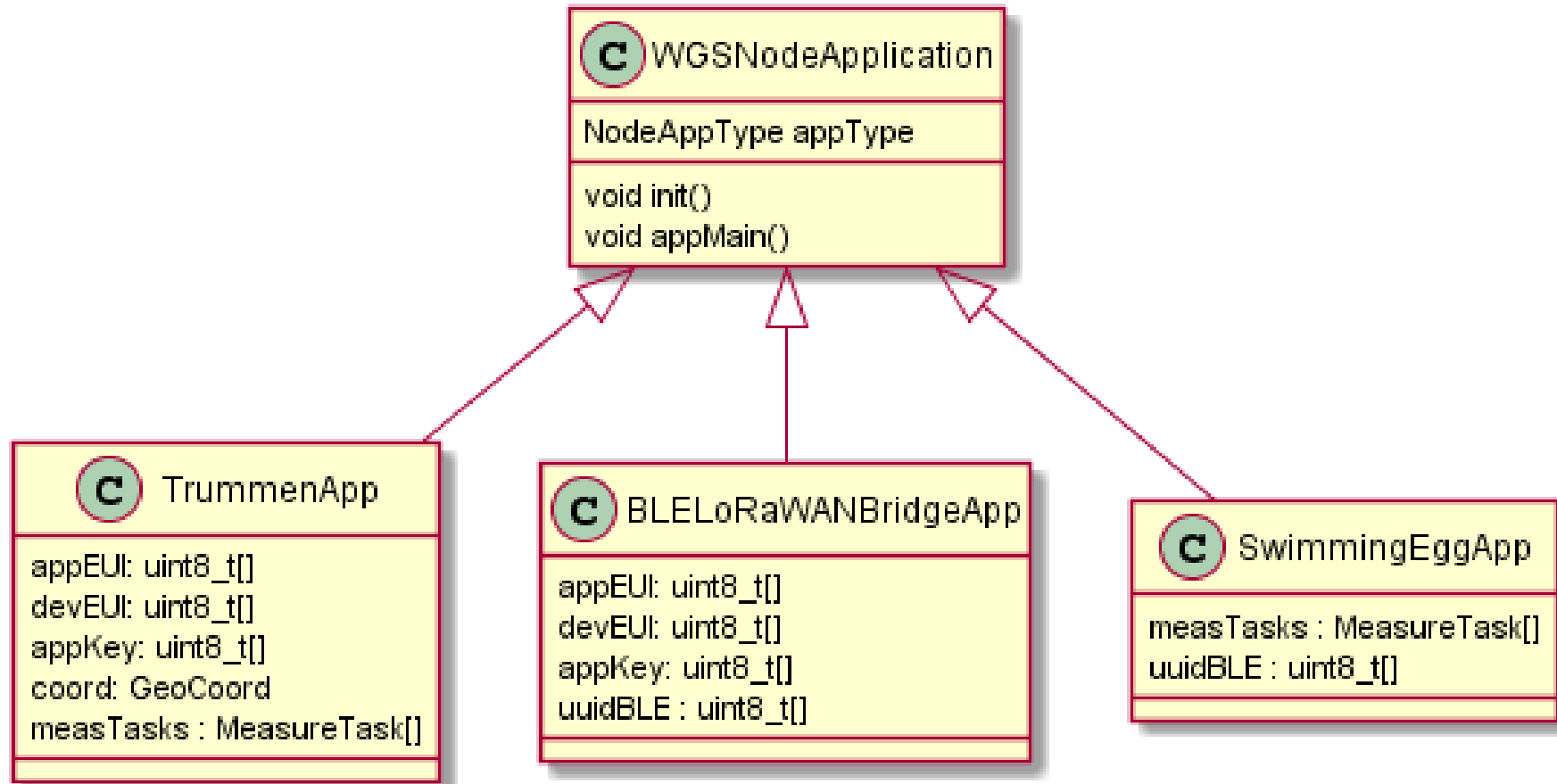
LADESTATION FÜR SCHWIMMENDE SENSOREN (NEST)

- Drahtlose Ladestation für die "Eier"
- **Eigenschaften:**
 - Transmitter basierend auf LTC4125
 - Max. Ladeleistung mit LTC4124 100mA
 - 3-6x Ladeplätze für Eier
 - Gehäuse aus 3D Druck

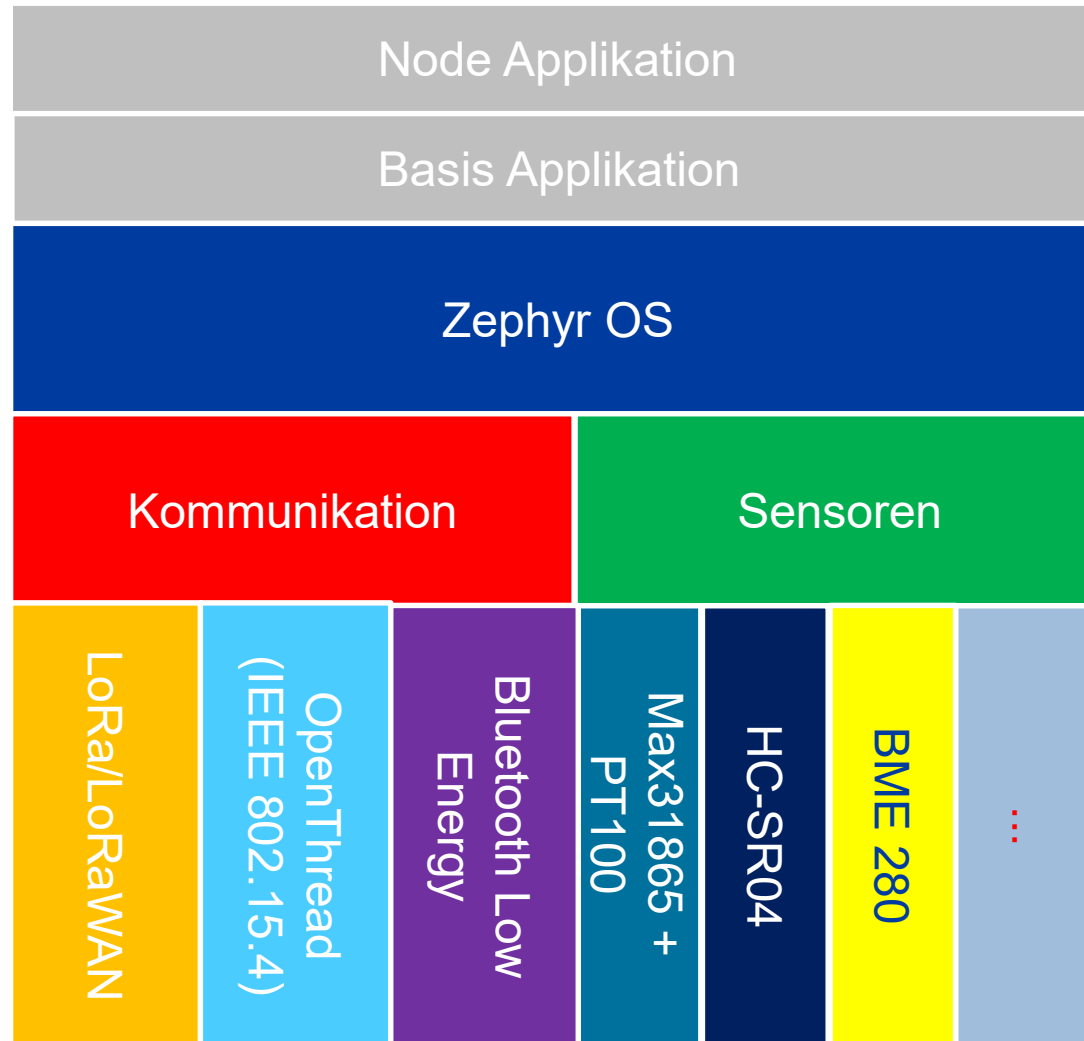


NODE APPLIKATIONEN

DREI VERSCHIEDENE NODE-APPLIKATIONEN

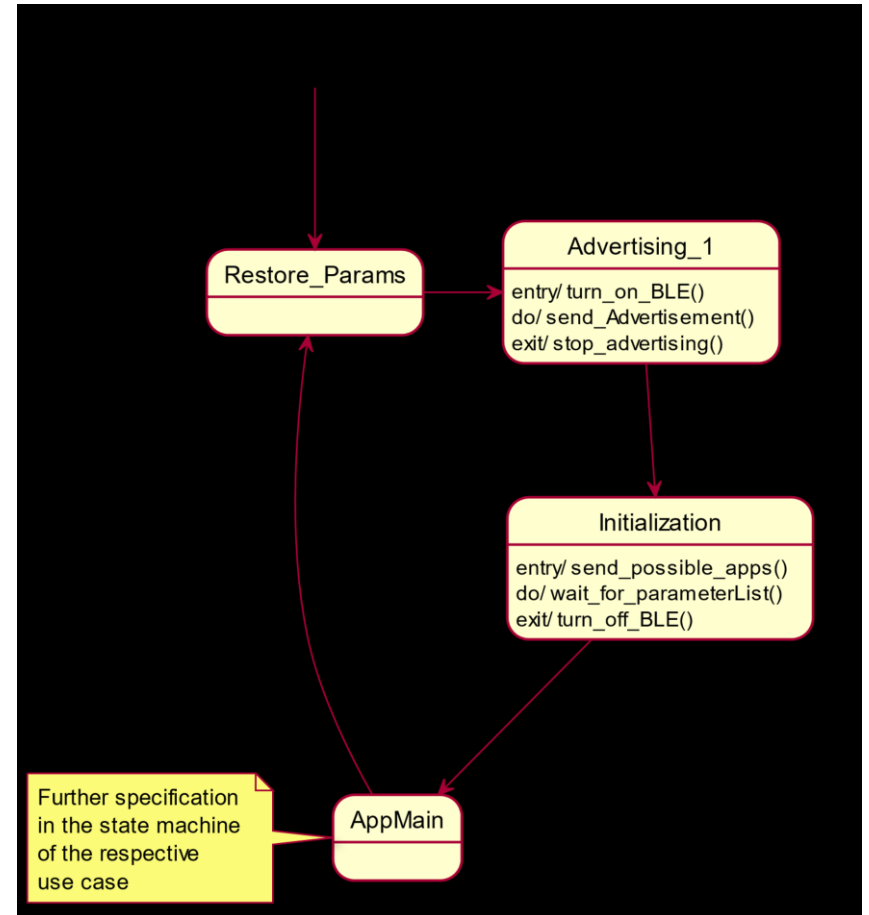


VERWENDETE SOFTWAREKOMPONENTEN



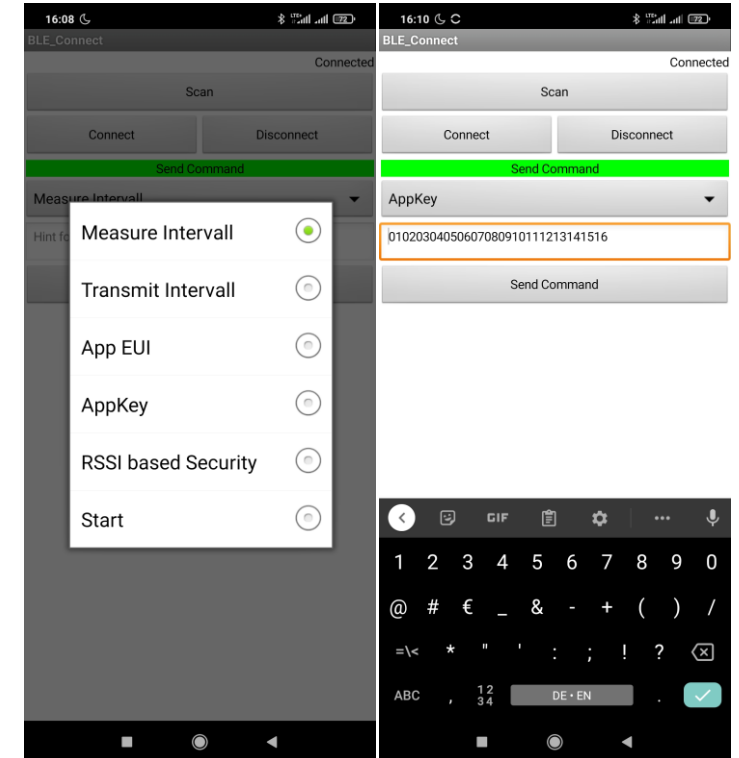
BASISSTRUKTUR ALLER ANWENDUNGEN

- Jede der drei Applikationen basiert auf dem gleichen Schema
- Parametrisierung (z.B. Schlüssel für LoRaWAN Verbindung) über Bluetooth Low Energy möglich
- Parameter werden bei Änderung in den nicht flüchtigen Speicher geschrieben



BLE KONFIGURATION APPLIKATION

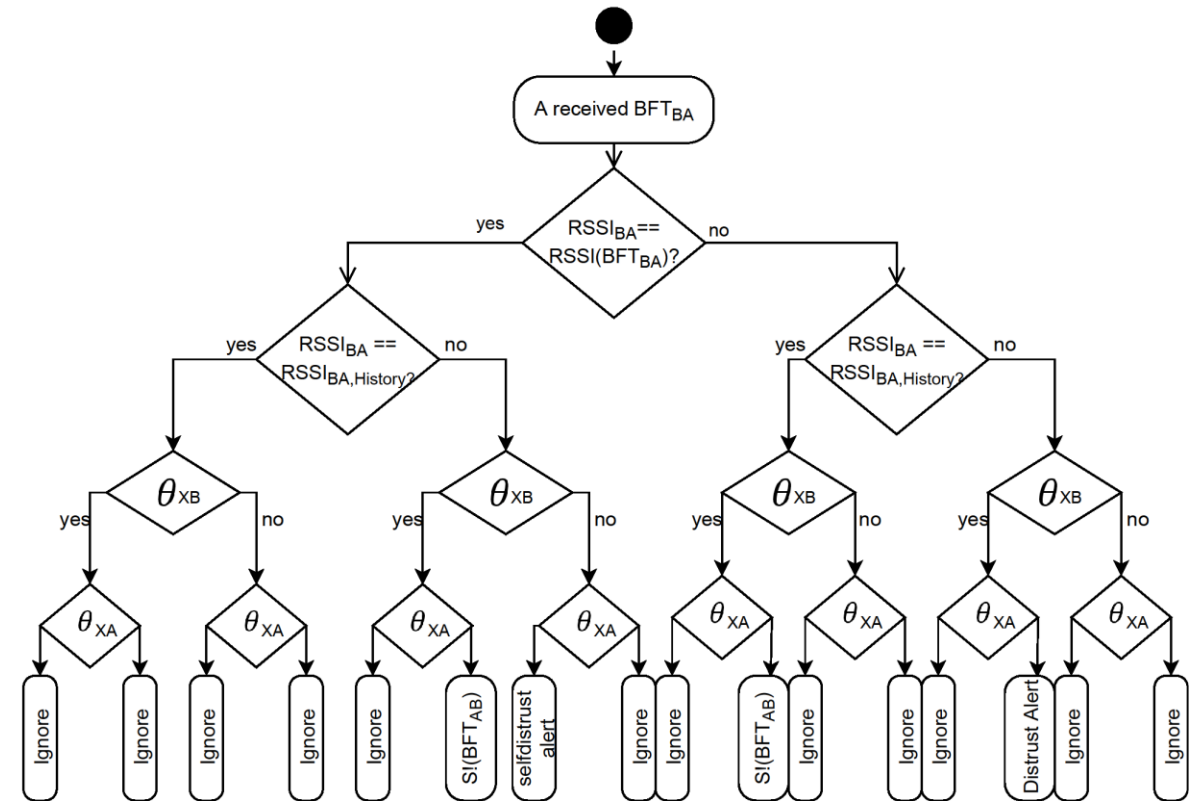
- Ziel: Konfiguration der Sensoren ohne die Notwendigkeit diese zu öffnen
- Konfiguration von LoRaWAN Parametern, Messintervallen etc. möglich
- Auslesen und Verarbeitungen der Messwerte der schwimmenden Sensoren
 - Speichern in CSV
 - Veröffentlichen via MQTT



WISSENSCHAFTLICHE VERWERTUNG

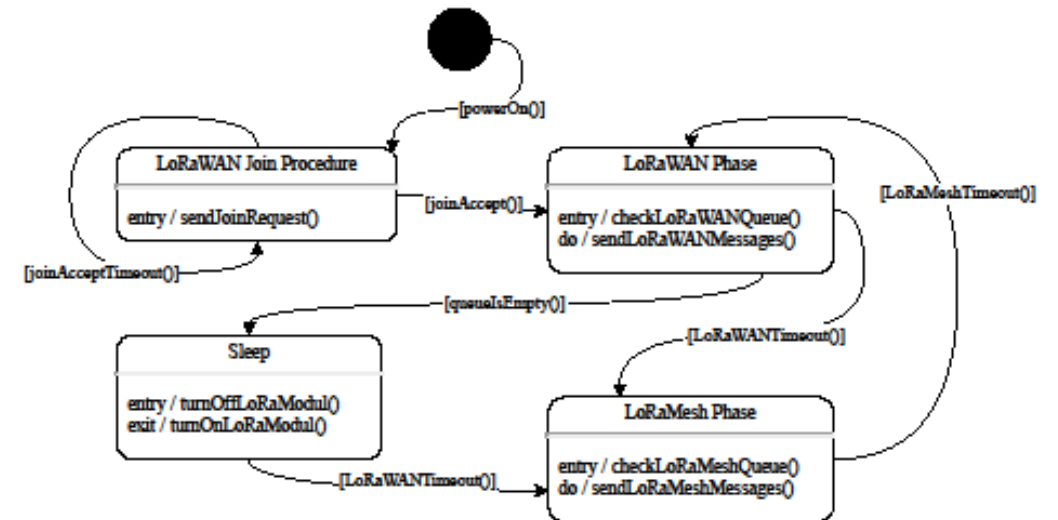
SECURITY IN DISTRIBUTED SYSTEMS BY VERIFIABLE LOCATION-BASED IDENTITIES

- Ziel: Beschreibung der Konsequenzen und Aktionen eines Netzwerks bei Detektion von Unregelmäßigkeiten
- Grundidee: Einführung von Entscheidungsbäumen auf Basis der gemessenen RSSI Werte
- Implementation in OpenTread und Durchführung verschiedener Tests



AUTHENTICATION BY RSSI-POSITION BASED LOCALIZATION IN A LORA LPWAN

- Ziel: Ermöglichung des Proof-of-Location (PoL) in LoRa
- Grundidee: Einführung einer LoRa-Mesh Kommunikationsphase in der die Knoten untereinander kommunizieren
- Konzeptüberprüfung via Simulation



ADAPTIVE PROCEDURE FOR INDOOR LOCALIZATION USING LORA DEVICES

- Ziel: Qualität von RSSI-basierter Ortung überprüfen
- Grundidee: Kombinationen verschiedener Algorithmen führen zu K möglichen Positionen. Bewertung anhand Newton-Korrekturterm
- Dynamische Abschätzung Pfadverlustmodell der Ankerknoten
- Fehler lag bei jedem Ortungsversuch unter 8 m (Fläche etwa 6400m²)

