Die Netzwerkinfrastruktur

Die im Neuhoffnungsstollen in Bad Ems installierte Netzwerklösung, setzt zum großen Teil auf drahtlose Kommunikation. Zur Überbrückung längerer Distanzen kommen Ubiquiti Netzwerkbrücken zum Einsatz, die Anbindung von Sensoren findet über eine lokale LoRaWAN Infrastruktur ab. Weiterhin ist es wichtig eine Sicherheit vor Datenausfall zu haben, daher wird ein Edge Server in Form eines Raspberry Pi 5 betrieben.

Herleitung

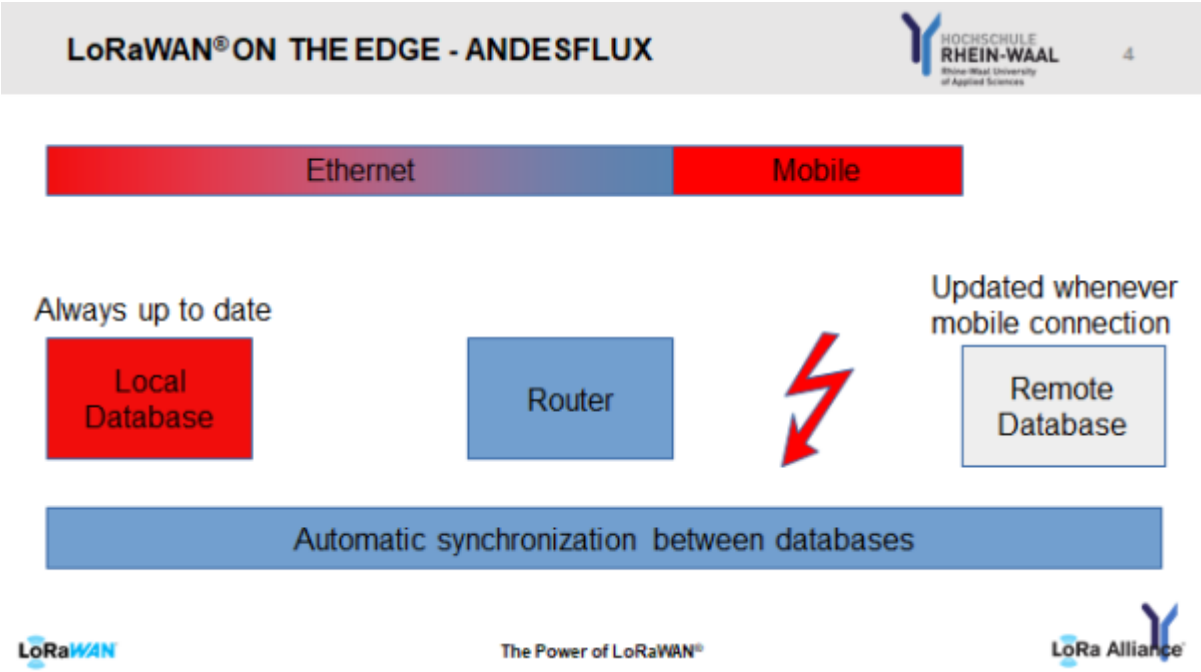


Fig. 1: LoRaWAN on the Edge - Andesflux

Im Rahmen des Andesflux Projektes haben wir für uns eine Netzwerkinfrastrukturlösung entwickelt, welche uns vor einem Datenausfall schützt sollte keine Internetverbindung vorhanden sein. Dabei wird ein Server, wie er auch gestaltet sei, vor Ort ausgeführt. Die Daten werden dabei somit immer lokal gespeichert, hierfür setzen wir auf InfluxDB, da diese optimal zur Speicherung von Zeitreihendaten ausgelegt ist. Solange eine Internetverbindung besteht werden alle Schreibenden-Zugriffe auf eine externe Datenbank gespiegelt. Alle nicht-erfolgreichen Verbindungen zur externen Datenbank, werden automatisch bei Wiederherstellung der Verbindung synchronisiert. Um weiteren Ausfall der extern verfügbaren Daten entgegenzuwirken, und somit dauerhaft möglichst aktuelle Daten zur Verfügung zu haben, können mehrere Internetzugangspunkte genutzt werden, bspw. Mobilfunk und DSL, und im Router sogenannte Fail-Overs eingerichtet werden.

Netzplan

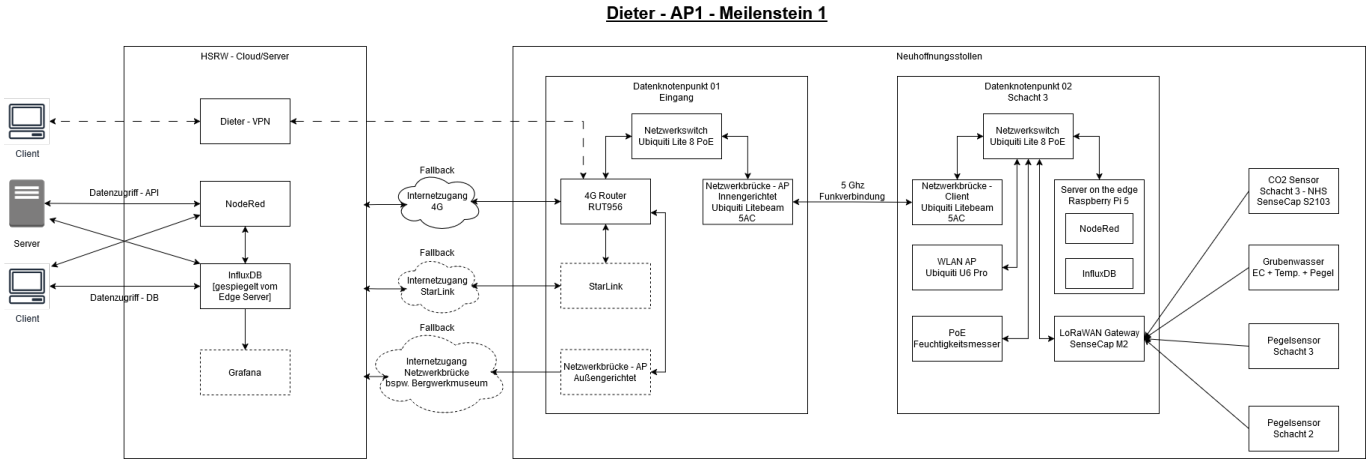


Fig. 2: Netzplan - Neuhoffnungsstollen in Bad Ems - Stand: 14.01.2025 Innerhalb des Stollens arbeiten wir mit Datenknotenpunkten (DKP). Der wichtigste Ort hier im Projekt ist der Raum um den Schacht Nummer 3. Hier befindet sich der Hauptknotenpunkt des Netzwerks. Dieser beinhaltet den Server und auch das LoRaWAN Gateway inkl. des Netzwerk-Servers der dafür benötigt wird. Die Verbindung zwischen den beiden DKPs wird über eine Richtfunkstrecke, welche im 5 Ghz Bereich funkt hergestellt. Der Cloud-Server wird von der HSRW bei Netcup gehostet, da die Dienste lediglich gering ausgelastet sind, da nur ein Stollen momentan versorgt wird, reicht bereits ein sehr kleiner V- oder Root-Server aus, welcher im Monat nur geringe Kosten verursacht. Durch entsprechende Konfiguration ist es so auch möglich auf die Geräte und Dienste, welche auf dem Server im Bergwerk installiert sind, zuzugreifen.

Aufbau der Hardware

Folgend können die einzelnen Beschreibungen des Aufbaus der Hardware gefunden werden:

- DKP 1 - Eingang
- DKP 2 - Schacht 3

Weiterhin wurden im Neuhoffnungsstollen Versuche mit unterschiedlicher Hardware durchgeführt:

- Bluetooth Low Energy - Reichweitentest
- LoRaWAN - Reichweitentest
- Richtfunkstrecke - 2.4Ghz und 5Ghz

Konfiguration der Hard- und Software

Im Folgenden können die einzelnen Beschreibungen der Konfiguration der Hard- und Software gefunden werden. Die Einrichtung des Cloud Servers, sowie des Servers innerhalb des Stollens finden Sie im Abschnitt Datenmanagement und -speicherung.

- Netzwerk IPs
- Router - RUT956
- VPN
- Funkbrücke - Ubiquiti LiteBeam 5AC Gen2
- LoRaWAN Gateway

From:
https://wiki.eolab.de/ - **HSRW EOLab Wiki**

Permanent link:
https://wiki.eolab.de/doku.php?id=eolab:dieter:netzwerk:start&rev=1736847461

Last update: **2025/01/14 10:37**