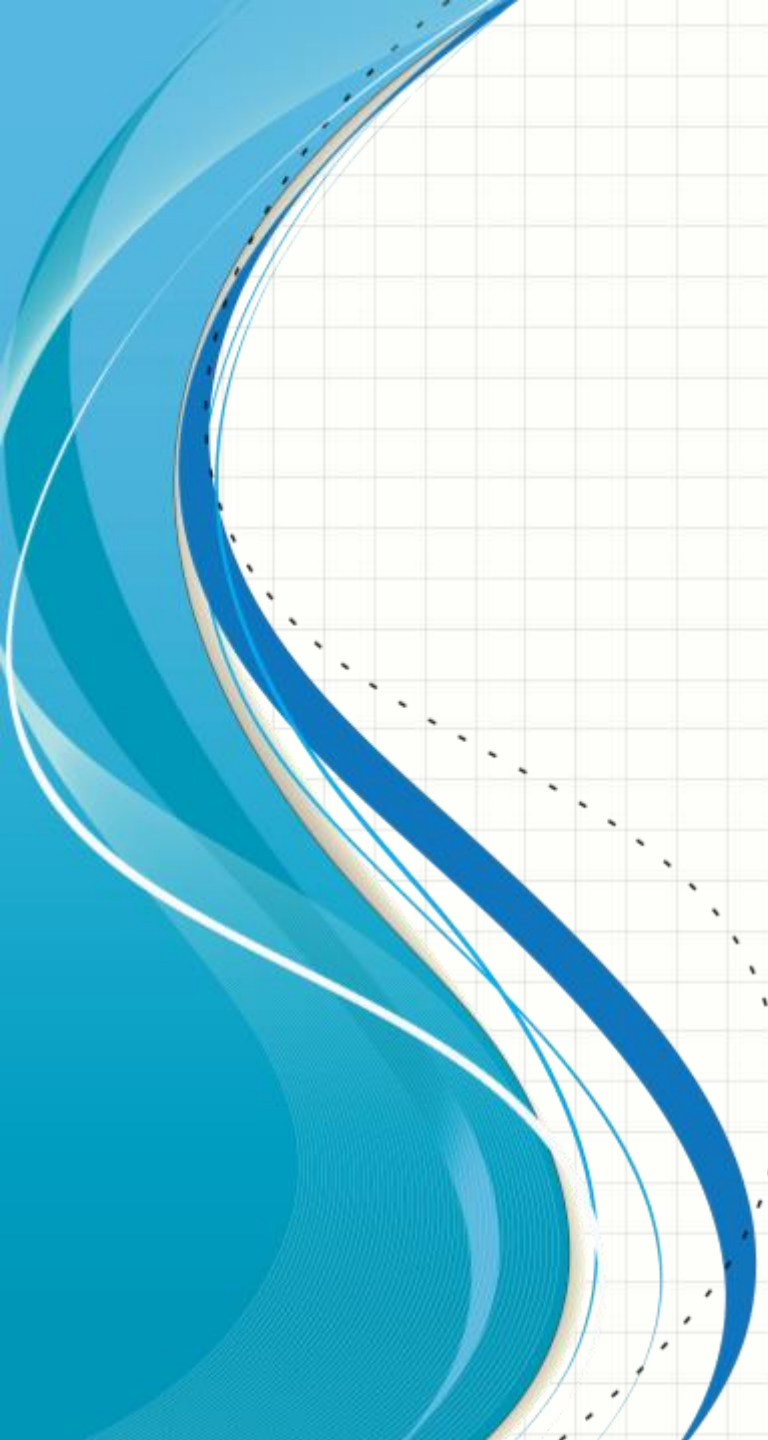


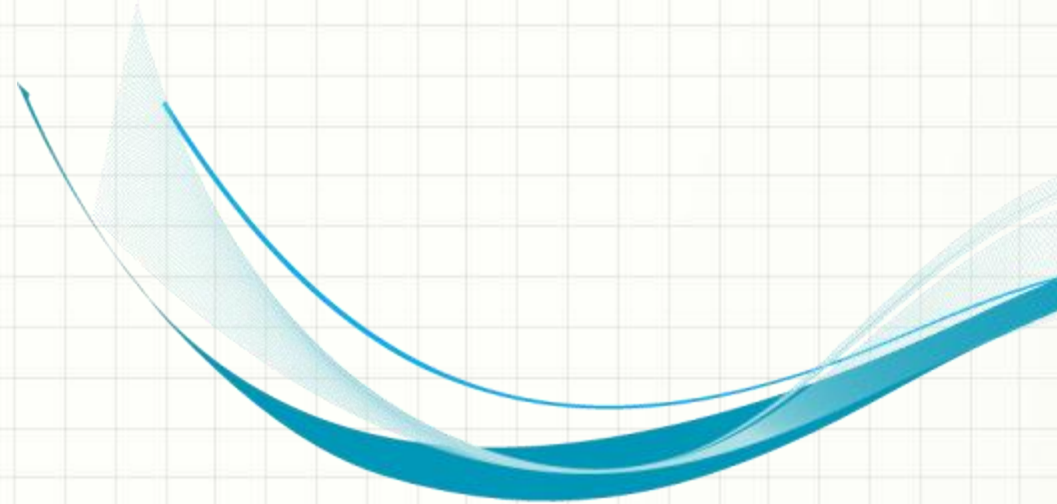


VORTRAG LoRA UND LoRAWAN

Ken Hagenow DO9BK
Neunkirchen Q03 20.10.21

Themen Abschnitte

- Vorstellung
- Ablauf des heutigen Vortrages
- Thema LoRa / LoRaWan
- Allgemeine Fragerunde



Vorstellung

- Ken Hagenow DO9BK OVV Q16
- (do9bk@darc.de)
- EDV Mitarbeiter
- Saarländer seit 2016

Ablauf des heutigen Vortrages

Grundsätzlich versuche ich heute Ihnen / euch mitzuteilen, ist eine grobe Übersicht über das große Thema LoRa und LoRaWan.

Ich werde mehr auf die Verwendungsmöglichkeiten eingehen.

Technische Einzelheiten, sind heute nur bedingt möglich und lassen sich zum Teil auch besser online von qualifizierteren Personen nachlesen ;-)

Erklärende Internet Adressen sind beigefügt.

Diese Datei wird dann auch zur Verfügung gestellt.

Bezugnehmend auf einzelne Fragen, würde ich nach Interessenbereich am Ende dynamisch anknüpfen.

Generell gilt, alle Internetadressen und Beispiele sind nur Beispiele ☐

"LoRa" Was ist das?

- LoRa beschreibt die Modulationsart....
(Chirp-Spread-Spectrum-Modulationstechnik)
- LoRaWan beschreibt die Kommunikation..
- Unterschied zwischen LoRa und LoRaWan

Lorawan beschreibt den "Netzwerkstack" dahinter AES Verschlüsselung etc.

Somit auch deutlich LoRa dürfen wir als Funkamateure verwenden.

LoraWAN ist uns erstmal untersagt, da verschlüsselt.

Hier gibt es wohl schon Gespräche, dass wenn der Schlüssel allgemein bekannt wäre, es ja nicht mehr verschlüsselt ist... wird die Zukunft zeigen.

Frequenzbereiche der Module die aktuell Verwendung finden

- EU 863-870 Mhz
- EU 433 Mhz
- US 902-929 Mhz

In der EU wird für den LoRaWan Bereich 868 Mhz primär genutzt.

Anmerkung: 2,4 Ghz und 5 Ghz Module tauchen inzwischen auch auf...

Grundsätzliches zum Thema LoRa/LoRaWAN

Aufgrund der geringen Nutzlast aber hervorragender Reichweite bei geringer Energieaufwendung, eignet sich das System gut für Telemetrie Erfassung und zeitunkritischen Steuerungen von Systemen.

Hier genannt, Temperatur, Volt, Licht, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck, Pegelmessung usw...

Auch sind einige Systeme in der Lage Steuerbefehle zu verarbeiten. Somit können z.b. Relais geschaltet werden.

LoRaWan sieht eine bidirektionale Kommunikation vor.

Was kann man jetzt damit machen?

Zuerst aus ISM Band Sicht:

- The Things Network (TTN auch TheThingsStack als Nachfolger mit gemeint) 868 Mhz
- Betreiben eines eigenen ChirpStack Servers 868Mhz / 433Mhz (open source TTN clone)
- SAT Empfang TinyGS Projekt 433Mhz
- Meshtastic 868Mhz MESH Messenger System
- PAXcounter 868Mhz Anbindung an TTN Personenzähler Anhand der Wlan Client und/oder Bluetooth Signaturen
- Und vieles mehr....

➤ <https://www.thethingsnetwork.org/>

➤ <https://www.chirpstack.io/>

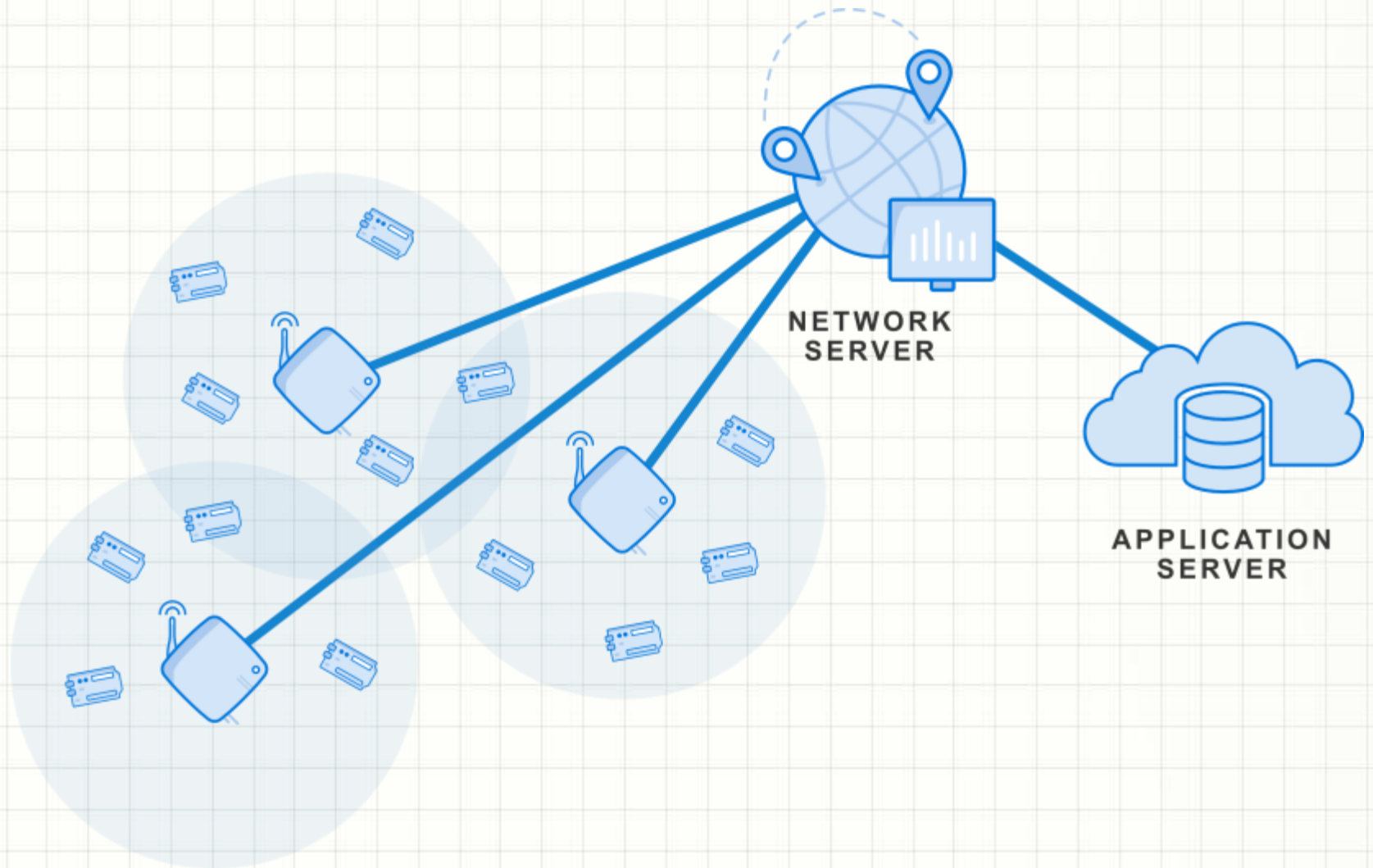
➤ <https://tinygs.com/>

➤ <https://meshtastic.org/>

➤ <https://github.com/cyberman54/ESP32-Paxcounter>

➤ <https://www.youtube.com/watch?v=vUqi57Z8pCY> (Chirpstack installieren auf Raspberry Pi)

The Things Network / TheThingsStack



Was kann man jetzt damit machen?

Aus Amateurfunk Sicht:

- LoRa APRS 433Mhz und 1W
- TinyGS Projekt **SENDEN** und Empfangen 433Mhz und 1W
- eigenes IoT Netzwerk auf Chirpstack Basis mit 433Mhz und 1W
(benötigt KnowHow und Teamwork, da so noch nicht am Markt)
- Die LoRa Module können auch FSK, GFSK, MSK, GMSK
Somit auch RTTY / CW / AX25 Bake / Telemetrie z.B. Ballonprojekte
- Und vieles mehr....

➤ <https://www.dl1nux.de/vergleich-von-aprs-mit-afsk-1200-baud-und-lora-aprs/>

➤ <https://github.com/RoelKroes/TBTracker>

➤ <https://github.com/sergev/morse-beacon>

Hardware

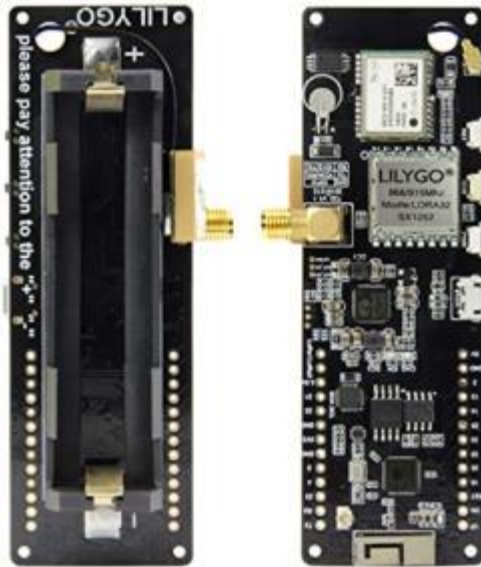
Hier nur ein Auszug der aktuellen am meisten verwendeten MIR bekannten Devices.

- Module basiert auf ESP32 bis ca. 100mW
- Module basiert auf ARM bis ca. 100mW
- Reine LoRa Funkmodule mit bis ca. 100mW oder 1W
(es gibt noch Funkübertragungsstrecken Module mit ca. 100mW, diese sind aber nicht für dieses Thema geeignet)
- Eigenbauten auf Arduino / Atmega / ARM Basis
- Kommerzielle Hersteller
- LoRaWan Gateways

ESP32

- Mit LoRA, GPS, Akkuhalterung/Management und Display

TTGO T-BEAM



ESP32

- Mit LoRa und Display und Akkumanagement

TTGO / LILYGO / Heltec etc.



Hier einfach nach einem passenden Hersteller suchen, die Bilder liefern ein brauchbares Ergebnis.

ESP32

Hier noch ein Projekt welches gerade für den nicht Selbstbauer Interessant ist.

Das Produkt M5Stack. Hier nur ein paar Worte und passender Link.



Ein Link zum Thema M5Stack und LoRa APRS

- <https://github.com/dl3dcw/APRScube>

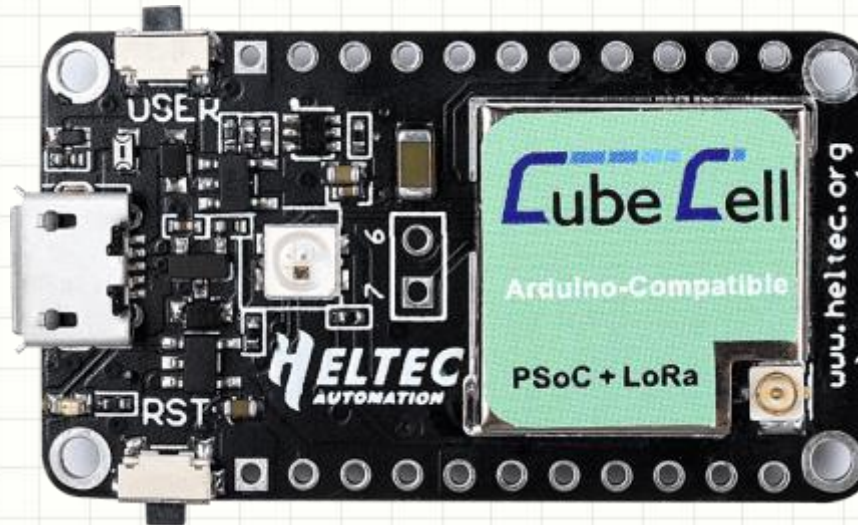
M5Stack allgemein

- <https://m5stack.com/>

ARM

- Mit LoRa und Akkumanagement und Solarpanel Anschluss

Heltec CubeCell Boards



- <https://heltec.org/project/htcc-ab01/>
- https://github.com/wasn-eu/CubeCell_Getting_Started

LoRa Funkmodule mit SX1276

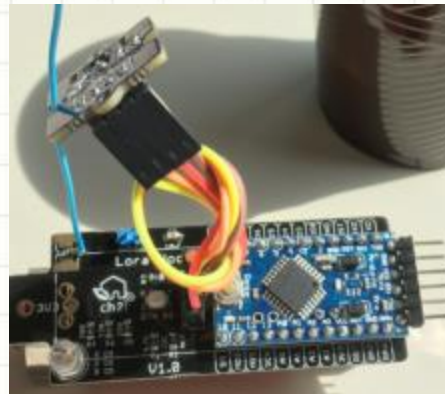
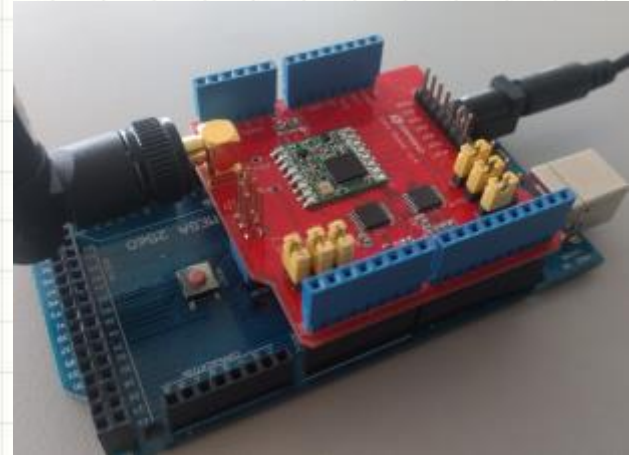
- Funkmodul 100mW RA-02 (868 und 433Mhz)



- Funkmodul 1000mW E19-433M30S 433Mhz



Eigenbauten auf Arduino / Atmega / ARM Basis



Und viele andere Projekte.....

- https://werner.rothschof.net/202006_lora_radio_node_v1.htm
- <https://stefan.schultheis.at/2017/lora-sensor-arduino-lora-shield/>

Kommerzielle Hersteller

Vielfältige Möglichkeiten am Markt... ... Temperatur/Luftfeuchtigkeit



Kommerzielle Hersteller

Vielfältige Möglichkeiten am Markt... Licht / Entfernung / IO



Kommerzielle Hersteller

Bosch Parkplatz Sensor



Kommerzielle Hersteller

Sensor/Aktor/ IO für remote Schaltungen

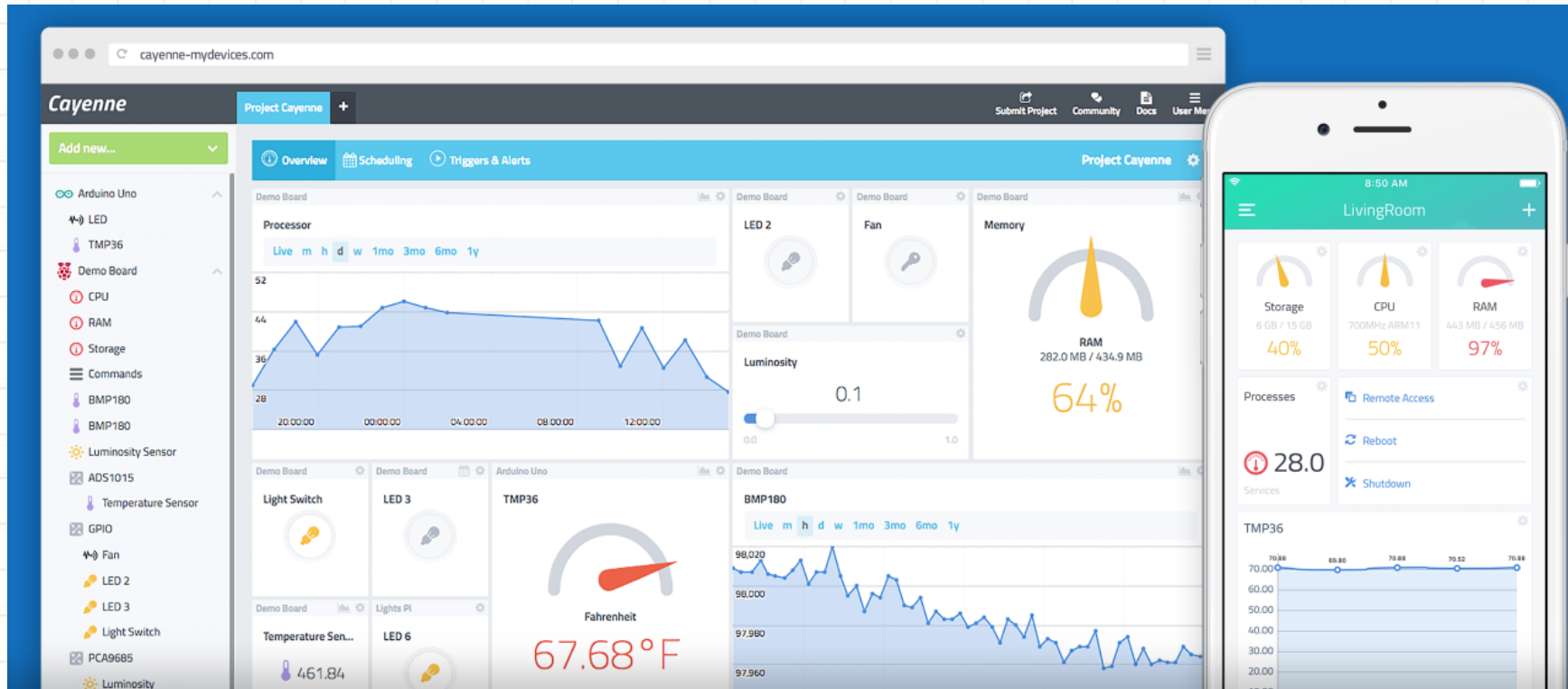


Kommerzielle Hersteller

Gateways als Beispiele



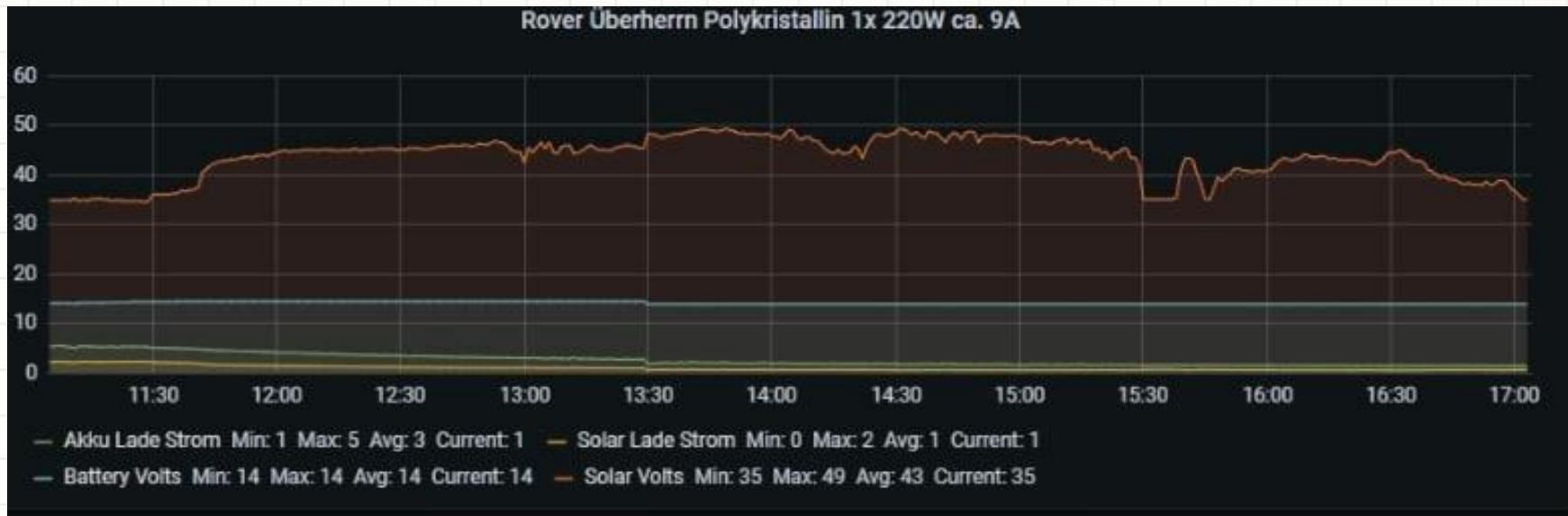
Applications: Cayenne Dashboard



Direkte Anbindung an TTN möglich.

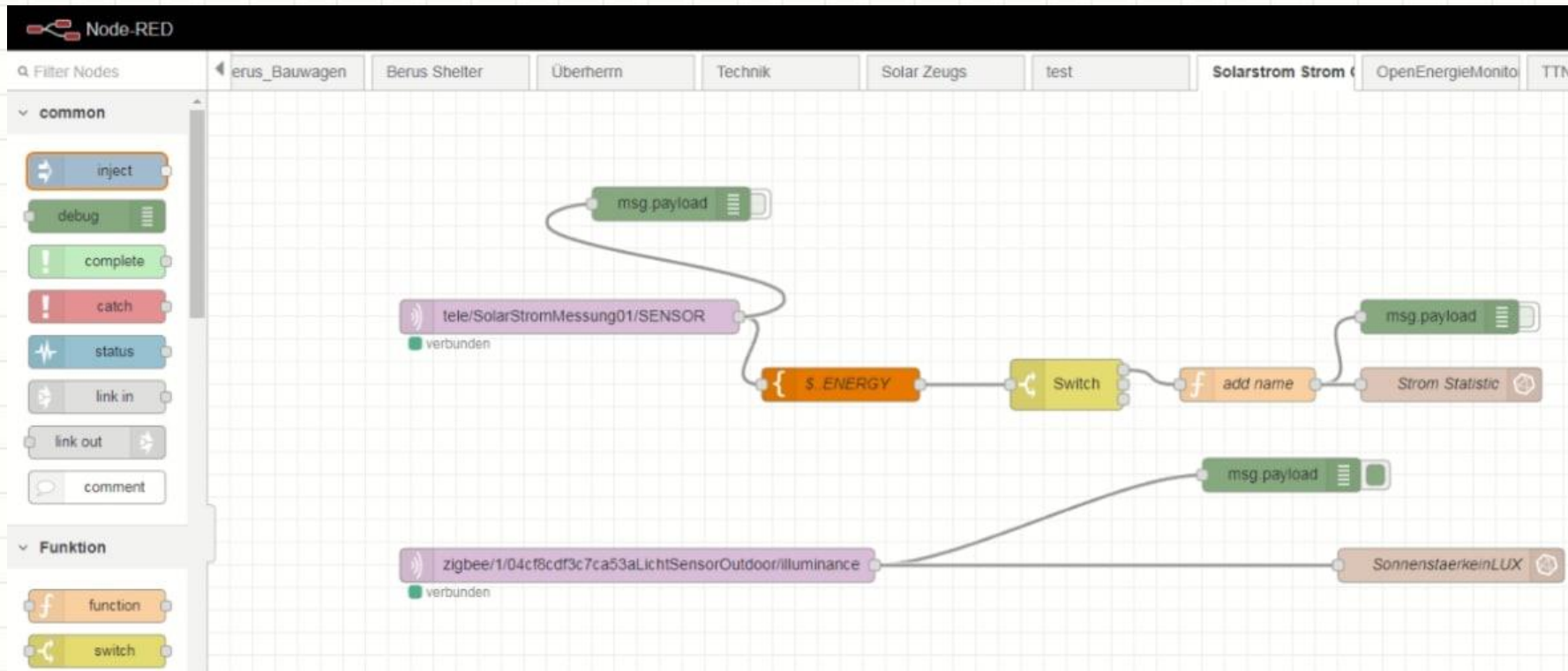
➤ <https://developers.mydevices.com/cayenne/features/>

Applications: Grafana Dashboard



Anbindung über MQTT an Datenbank (influxdb)

Applications: Node Red Administration



Anbindung über MQTT oder API

Applications: Telegram Remote Steuerung

The image shows a Telegram chat interface with a blue background. On the left, there are four white message bubbles, each containing status information and a timestamp of 16:06. The messages are: 1. 'Relais 3: OFF' and 'Relais 4: OFF'. 2. 'Solar Anlage Berus Q16 Status' followed by 'Akku Volt: 13', 'Akku Ladestrom: 2.71', 'Akku Entladestrom: 0.24', 'Solar Volt: 32.1', and 'Solar Strom: 1.15'. 3. 'Relais Berus Q16 Status' followed by 'Relais 1 NPR70: OFF', 'Relais 2 APRS 2m: OFF', 'Relais 3: OFF', and 'Relais 4: OFF'. 4. 'Berus Wetterdaten' followed by 'Temperatur in Grad: 15.17', 'Luftfeuchtigkeit in %: 70.57', and 'Lichtstärke in Lux: 12756'. At the bottom, there is a text input field with the placeholder 'Schreibe deine Nachricht...' and icons for attachments and voice recording. Below the input field is a grid of eight buttons arranged in two columns and four rows. The left column contains buttons labeled 'NPR70 an', '2m APRS an', 'QRelais3 an', and 'QRelais4 an'. The right column contains buttons labeled 'NPR70 aus', '2m APRS aus', 'QRelais3 aus', and 'QRelais4 aus'.

Relais 3: OFF
Relais 4: OFF 16:06

Solar Anlage Berus Q16 Status

Akku Volt: 13
Akku Ladestrom: 2.71
Akku Entladestrom: 0.24
Solar Volt: 32.1
Solar Strom: 1.15 16:06

Relais Berus Q16 Status

Relais 1 NPR70: OFF
Relais 2 APRS 2m: OFF
Relais 3: OFF
Relais 4: OFF 16:06

Berus Wetterdaten

Temperatur in Grad: 15.17
Luftfeuchtigkeit in %: 70.57
Lichtstärke in Lux: 12756 16:06

Schreibe deine Nachricht...

NPR70 an	NPR70 aus
2m APRS an	2m APRS aus
QRelais3 an	QRelais3 aus
QRelais4 an	QRelais4 aus

Aktuelle Interessengemeinschaft HamGroup

Abschließend der Hinweis auf das HamGroup Projekt LoRaWan unter der Betreuung von DL8MA Jürgen Mayer.

Hier geht es darum, im 868Mhz Bereich auch als Funkamateure aktiv zu sein und eine Infrastruktur gegebenenfalls aufzubauen.

Hier wird das TTN angesprochen.

Ziel ist einfach Werbung für das tolle Hobby, mit dem Hintergedanken, dass es viele Maker gibt, die aber selten was von den Amateurfunkern gehört haben.

Mit dem Gedanken sind wir/ich gerade am Planen, ob und wo wir uns am TTN Netzwerk im 868Mhz beteiligen und wie wir das für uns als Werbemaßnahme ausbauen können.

Interessierte sind hier gerne willkommen.

Link zur Homepage der HamGroup LoRaWan

➤ <https://p37.de/LoRaWAN/>



Allgemeine Fragerunde