



# IoT Teil 2

LoRaWAN<sup>®</sup> - Ein Blick hinter die Kulissen

# Wer präsentiert?



## Thomas Gruber

Systemintegrator / Support

T +49 89 379 160 301

E [thomas.gruber@berg-energie.de](mailto:thomas.gruber@berg-energie.de)

# Blickwinkel der kommenden 30 Minuten

## Agenda

- Rückblick auf Teil 1 des Webinars IoT-LoRaWAN®
- Blick auf die IoT-Philosophie
- Rundblick über den Tellerrand hinaus
- Überblick über verbreitete IoT-Standards
- Einblick in MQTT - eines DER IoT-Protokolle
- Einblick in die LoRaWAN®-Technologie
- Betrachtung einiger Security-Aspekte von LoRaWAN®
- Der Eye-oT Importtreiber und dessen Funktionalität
- Weitblick bei der Beurteilung von Feldbuslösungen
- Ausblick von der Theorie in die Praxis
- Durchblick: Sind LoRaWAN® und IoT billig?
- Fragen

# Rückblick auf Teil 1 des Webinars IoT-LoRaWAN®

## Was bisher geschah – eine kurze Zusammenfassung

- Teil 1 Verpasst? Dann einfach die Aufzeichnung anfordern!
  - [tina.post@berg-energie.de](mailto:tina.post@berg-energie.de)
- Präsentation des Berg LoRaWAN® Portfolios
  - Nodes
    - Sensoren und Zähler mit integrierter LoRaWAN® Schnittstelle
    - Umsetzer für den Retrofit Bereich
  - Gateways mit Ethernet und optionaler 4G Anbindung
- LoRaWAN® Systemarchitektur bei der Fa. Berg
  - Zentrale Berg Eye-oT Server Stack welche das Gesamtsystem steuert
  - Eye-oT App für die Implementierung und das Monitoring von Nodes
  - Eye-oT Importtreiber für Efficio
- Live Präsentation der Integration eines LoRaWAN Sensors

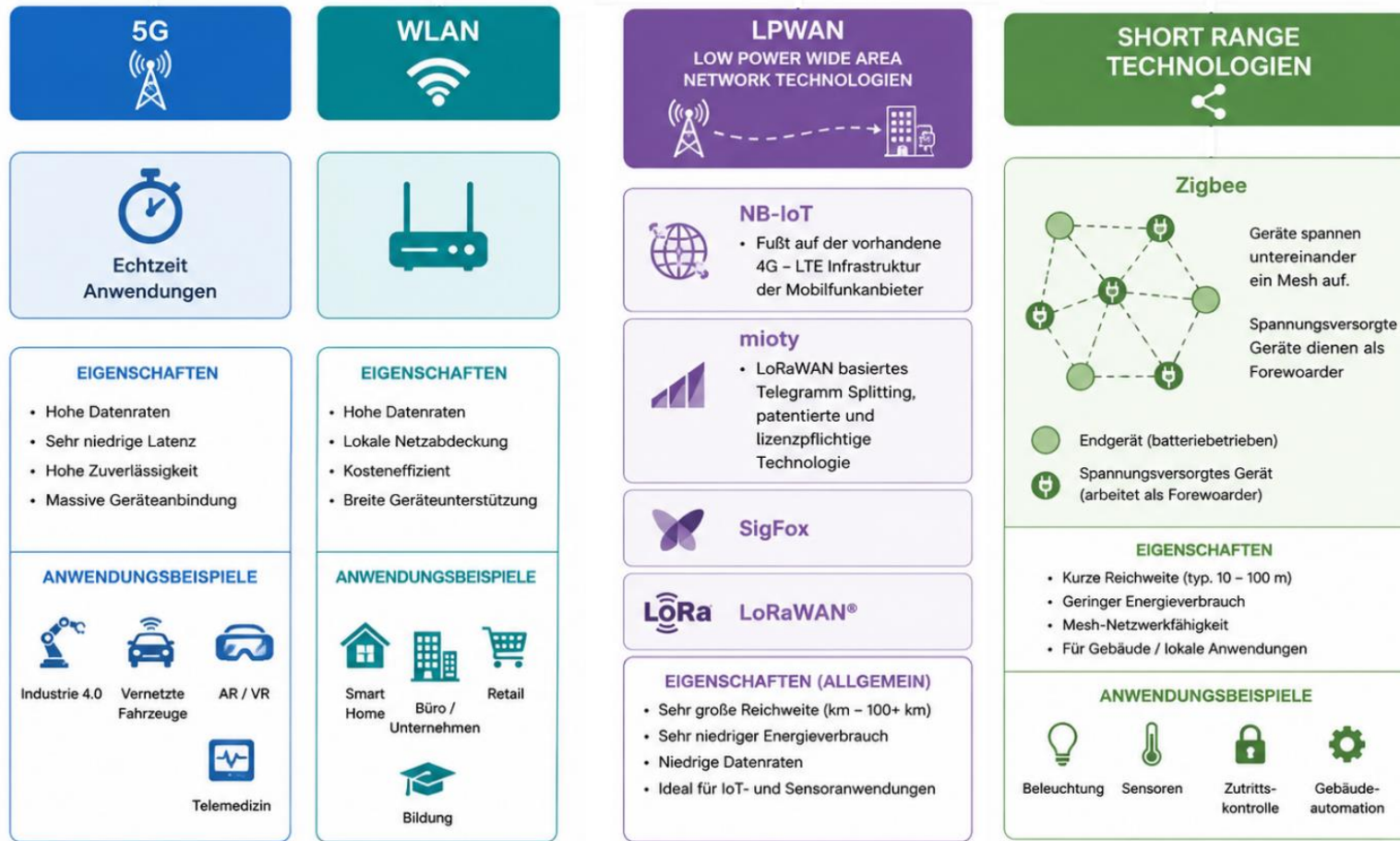
# Blick auf die IoT-Philosophie

## Systeme im Einklang mit sinnvollen Lösungen

- Befragung von ChatGpt ergibt:
  - Die **IoT-Philosophie** (Internet of Things) dreht sich im Kern darum, die physische Welt digital „sichtbar“ und steuerbar zu machen.
- Anspruch von IoT:
  - alles ins Netz
- Voraussetzung:
  - Standardisierung für effektive Umsetzung
- Potential:
  - Schnelle und einfache Realisierung durch Skalierung
- Risiko:
  - Mit der Skalierung kann ein gesteigertes mögliches Security Risiko einhergehen, ( es kann und wird ) ebenfalls skaliert!

# Rundblick über den Tellerrand hinaus

Ein Überblick über IoT Technologien ( ohne Anspruch auf Vollständigkeit )



KI-generierte Grafik gemäß Vorgaben

# Überblick über verbreitete IoT-Standards

## Technologien im IoT Umfeld von den man gehört haben sollte

- REST API ( *Representational State Transfer Application* / WEB Schnittstelle )
- JSON ( **J**ava**S**cript **O**bject **N**otation )
  - Ein textbasiertes Datenaustauschformat
  - Datenstrukturierung
- OMS ( **O**pen **M**etering **S**ystem )
  - Anwendung der M-Bus Datenstruktur / des M-Bus Protokolls
  - Daten-Uniformierung
- OPC UA ( **O**pen **P**latform **C**ommunications **U**nified **A**rchitecture )
  - Übertragung und
  - Companion Specs - Semantik (Struktur der Daten)
- MQTT ( **M**essage **Q**ueuing **T**elemetry **T**ransport )

```
1  [
2  {
3      "Gebäude": "Gebäude A",
4      "Stockerk": "UG 1",
5      "Energieart": "Prozesswärme",
6      "Messtelle": "Becken 1",
7      "Vorlauf": {
8          "Wert": 62.3,
9          "Skalierung": 1,
10         "Einheit": "°C"
11     },
12     "Rücklauf": {
13         "Wert": 53.1,
14         "Skalierung": 1,
15         "Einheit": "°C"
16     },
17     "Pumpleistung elektrisch": {
18         "Wert": 0.321,
19         "Skalierung": 1,
20         "Einheit": "kW"
21     },
22     "Satus": true,
23     "Meldung": "Regelbetrieb"
24 }
25 ]
```

# Einblick in MQTT - eines DER IoT-Protokolle

## Das Wichtigste in 3 Minuten

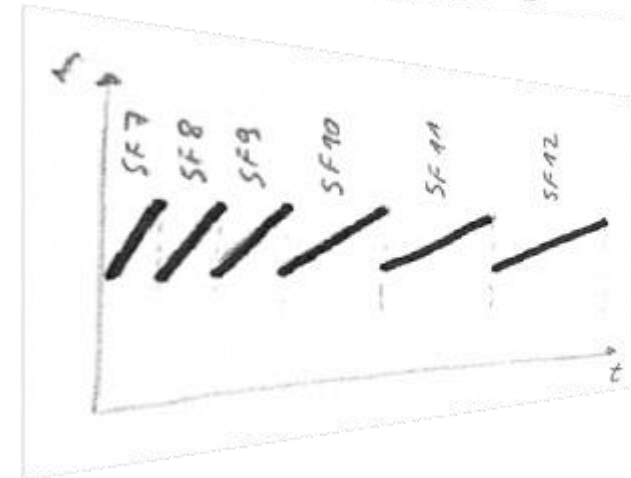
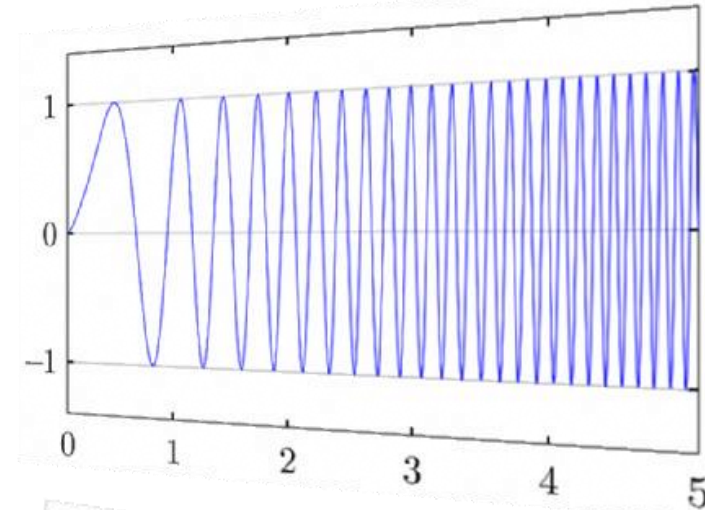
- Broker - die Datendrehscheibe, der Zentrale Server
- QOS **Quality of Service** ( 0 - fire and forget | 1 - mindesten 1 mal | 2 - exakt 1 mal )
- LWT ( **L**ast **W**ill and **T**estament)
- TLS Verschlüsselung
- Authentifizierung – User und Passwort
- Payload – Die eigentliche Information für die der Aufwand getrieben wird ( gezahlt werden muss )
  - „nur“ Wert 21.3
  - JSON Datenstruktur `[{"Gebäude":"Gebäude A","Stockerk":"UG 1","Energieart":"Prozesswärme","Messtelle":"Becken1","Vorlauf":{"Wert":62.3,"Skalierung":1, ...`
- Der Topic – die Adresse der Nachricht
  - Filtermöglichkeiten `/+/` und `#`
  - Je Durchdachter um so nutzbringender
    - `Gebaeude_A/UG1/Becken_1/ Prozesswaerme/ Vorlauf/Wert`
- Autorisierung – Berechtigungen
- Publish / Subscribe Prinzip
- Beispiel: Client A Subscribiert Topic 1/2/3      Client B Pusht „ABC“ auf Topic 1/2/3      der Broker sendet an Client A „ABC“ für Topic 1/2/3



# Einblick in die LoRaWAN® Technologie

## Kurz in die Tiefe Abgetaucht

- Der Funkstandard - LoRa ( Long Range )
  - 868MHz ISM Band
  - Lizenzfrei, aber nur mit Auflagen nutzbar
  - 8 Frequenzen (Kanälen)
  - Chirp Spread Spectrum CSS Modulation (Frequenzspreizung)
  - 6 Spreadingfaktoren - SF7 bis SF12 ( DR5 – DR0 ) jeweils eine Verdopplung der Zeit
- das Netzwerk - WAN ( Wide Area Network )
  - Signalvereinzelung
  - ADR (Adaptive Data Rate) Dynamisierung der HF Parameter
    - Zeit der Aussendung verlängert sich, bis zur 32 Fachen Sendezeit!
  - Routing Device - Applikation



# Blickfeld auf Security-Aspekte von LoRaWAN® lenken

## Security by Design

- Datensicherheit
  - Zweifache 128bit AES Verschlüsselung
    - Netzwerkebene (unterste Ebene) – Node zu LoRaWAN® Network Server die DeviceEUI
    - Applikationsebene (überlagerte Ebene) – Node in die einzelne Anwendung Payload Application Key
- Gefahrenpotential für die OT und IT Netzwerk
  - Optional komplett entkoppelt durch 4G Mobilfunkanbindung der Gateways
  - E I N E trennscharfe und einfach handelbare Schnittstelle Eye-oT Treiber, MQTT Broker über einen TCP Port
- Berg SaaS -Lösung



# Der Eye-oT Importtreiber und dessen Funktionalität

## Das Tor zu Efficio®

- Verbindung zu MQTT Broker ( Subscribe )
- MQTT Payload Parser
  - In der Basisfunktionsumfang auf LoRaWAN® ausgelegt
  - Projektspezifische Anpassungen sind zügig möglich – RAW, JSON ...
- CSV-Datei Generator für die Efficio®
- Optional ein vollautomatisiertes Anlegen der Messstellen und Messpunkte in Efficio®. ( Lizenzierung der Efficio WEB Schnittstelle vorausgesetzt )
- Systemeinbindung als vollwertiger Windowsdienst



# Weitblick bei der Beurteilung von Feldbuslösungen

## Kupfer vs. Funk, Gedanken bezüglich der Wirtschaftlichkeit

- Kabel ziehen
- Ist es erst mal gezogen dann liegt es
- Geringe Komplexität
  
- Schnell am Start
- Mobil
- Batteriewechsel
  
- Die Dichte der Nodes entscheidet!

# Ausblick auf den Schritt von der Theorie in die Praxis

Ihr potenzieller Partner die Berg GmbH

- Kompetenz durch langjährige Erfahrung mit dieser Systemlösung
- Erfahrung aus viele MQTT Kundenprojekten
- Weitere Schnittstellen wie OPC UA und REST API ( WEB Schnittstelle ) und viel mehr
- Komplettlösung als SaaS ISO27001 zertifiziert, gehostet bei der VIVAVIS Firmengruppe

# Durchblick: Sind LoRaWAN<sup>®</sup> und IoT billig?

## Das klassische ja/nein ( ja/nein )

- Die Antwort kann einfach und kurz gemäß der folgenden Formel beantwortet werden
  - $\text{Einmalige Kosten der Sensor Applikation ( hoch ) / Stückzahl} + \text{Einrichtungskosten eines Sensors der Applikation ( gering )} * \text{Stückzahl}$
- Oder - Ja, sie ist kostengünstig, wenn umfangreich skaliert wird
- Oder aber – Nein, sie ist teuer wenn, der Skalierungseffekt nicht greift

# Rückblick

## Was mir wichtig war zu vermitteln und was mich freuen würde, wenn es erfasst wurde

- Der IoT Grundgedanke – Durchdachte Systemarchitektur, die einfach skaliert werden kann
- Eine ganz kurze Übersicht über verbreitete ( IoT ) Lösungen – für alle Anwendungsfälle ist etwas zu finden
- Grundlagen der MQTT-Technologie – eine zentrale Datendrehscheibe
- Die USPs von LoRaWAN® - Dynamische Regelung der HF Parameter
- Die Grenzen von LoRaWAN® - wenig Daten und die nicht oft
- Security Aspekte in Bezug auf LoRaWAN® - maximal durch komplette Trennung „Security by Design“
- Abwägung bewährter Feldbustechnik vs. Funktechniken - die Dichte macht's
- Potential des Berg Eye-oT Importtreibers

# Fragen



# Danke

Zögern Sie bitte nicht mich bei Fragen zu kontaktieren

## Thomas Gruber

Systemintegrator / Support

T +49 89 379 160 301

E [thomas.gruber@berg-energie.de](mailto:thomas.gruber@berg-energie.de)



Berg GmbH  
Fraunhoferstr. 22  
82152 Martinsried  
Deutschland

[www.berg-energie.de](http://www.berg-energie.de)  
[info@berg-energie.de](mailto:info@berg-energie.de)