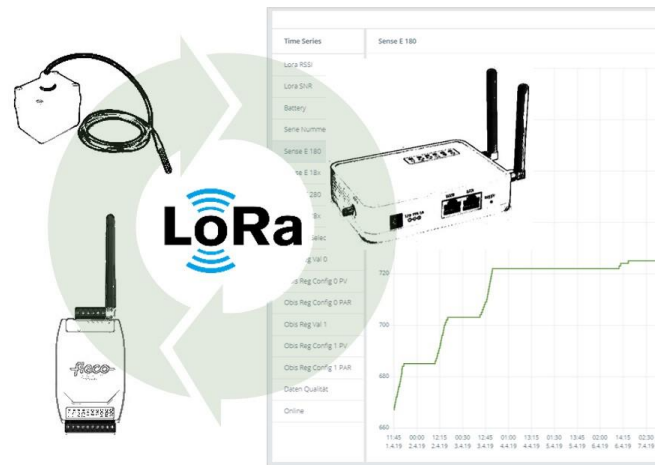


## LPWAN – Energie- und Lastmanagement in Stromnetzen

<b>Kunde</b>	Fleco Power AG
<b>Verwendung</b>	Energiemanagement / Strommarkt
<b>Bedienung</b>	Web-Browser
<b>Technologie</b>	LoRa®-Funktechnologie
<b>Programmiersprache</b>	ANSI-C, Javascript
<b>Speziell</b>	Batterie und funkbetriebene, kosteneffiziente Fernauslesung von Smart Metern sowie Steuerung von Lasten und Energieerzeugungseinheiten im Stromnetz.



### Herausforderung

Energieberater und Elektroplaner stehen vor der Herausforderung, dass sie für ihre Tätigkeiten aussagekräftige Informationen über die tatsächliche Belastung von Netzanschlusspunkten sowie über den Stromverbrauch benötigen. Zwar sind immer häufiger intelligente Stromzähler installiert, doch ist die Auflösung dieser Messdaten für Beratung und Planung ungenügend. Als Ausweg bleibt die aufwendige Installation von temporären Messeinrichtungen, was erhebliche Mehrkosten verursacht und bei Stromkunden auf geringe Akzeptanz trifft ("unwirtschaftlich"). Erschwerend kommt hinzu, dass die Daten oftmals erst nach Abschluss der gesamten Messperiode zur Verfügung stehen, da sie ortsgebunden aufgezeichnet werden.

Um Einfluss auf die Belastung von Netzanschlusspunkten und Energieerzeugungseinheiten nehmen zu können, ist es zudem erforderlich diese Einheiten anhand von zeitnahen Prognosedaten zu steuern.

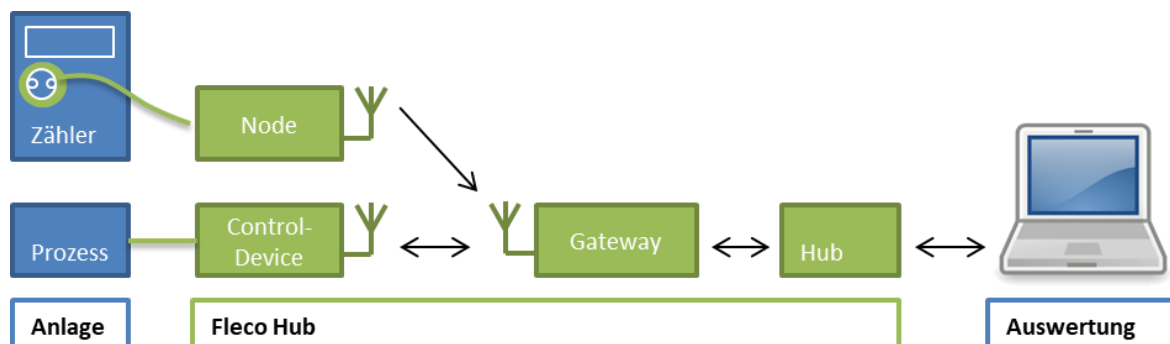
### Ziele

Nachfolgend sind die aus den Herausforderungen resultierenden Kernziele dieses Projekts gelistet:

- "Plug&Play"-Montage einer temporären Messeinrichtung (ohne Installationskosten → Funklösung)
- Zuverlässige und verschlüsselte Datenerfassung und -übermittlung innerhalb von Gebäuden
- "LowCost"-Hardware, um Wirtschaftlichkeit und die damit verbundene Kundenakzeptanz zu erhalten
- Bidirektionale Kommunikation zur Fernsteuerung von Anlagen (mit Feedback-Auswertung)

### Lösung

Im Auftrag von Fleco Power hat Sotronic für diesen Zweck den "Fleco Node" als robustes und kosteneffizientes Datenerfassungssystem und das "Fleco Control Device" zur Steuerung von Lasten und Energieerzeugungseinheiten entwickelt. Die Lösung basiert auf dem funkbasierten LPWAN-Standard LoRa® und auf unterschiedlichen "Open-Source-Hardware"-Produkten, deren Firmware für diesen Zweck angepasst und erweitert wurde.



Über einen Sensorkopf ("Fleco Node") werden die Smart Meter Daten des lokalen Stromzählers zyklisch erfasst, über LoRa® verschlüsselt an ein Gateway gesendet und von dort über GSM oder den Internetanschluss des Stromkunden an die Webplattform von Fleco Power weitergeleitet. Dort können die Daten vom Benutzer sofort und jederzeit in hoher Auflösung abgerufen werden.

Um bedarfsgerecht Lasten steuern und die Produktion von elektrischer Energie (z.B. durch Photovoltaik- oder Biogasanlagen) aktiv vorgeben zu können, bietet Fleco Power ein Web-Portal an, über das zeitreihenbasierte Leistungsvorgaben gemacht werden können. Das Vorort-Steuerungsmodul ("Fleco Control Device") übernimmt die Vorgaben und setzt diese zeitsynchronisiert um. Die Kommunikation erfolgt ebenfalls über LoRa® - im Unterschied zur Sensorauslesung werden jedoch zusätzlich die empfangenen Leistungsvorgaben vom Steuerungsmodul an das Gateway und das Web-Portal zurück bestätigt. Dadurch kann am Web-Portal jederzeit nachverfolgt werden, in welchem Zustand sich eine Last- oder Energieerzeugungseinheit befindet.

### Fazit

Die gesteckten Projektziele konnten mit LoRa® alle erreicht werden und Fleco Power kann ihren Kunden nun ein wirtschaftlich attraktives "Plug&Play"-Messsystem zur Erfassung von Smart Meter Daten und zur Steuerung von Lasten und Energieerzeugungseinheiten anbieten.

Die LoRa®-Funktechnologie und die in diesem Projekt eingesetzten "Open-Source-Hardware"-Produkte, lassen sich flexibel in unterschiedlichen Anwendungsgebieten einsetzen. Wo geringe Datenmengen innerhalb von Gebäuden übertragen oder grosse Distanzen im Freien überwunden werden müssen oder Kommunikationsstrecken ohne zusätzliche Übertragungskosten zu realisieren sind, eignen sich diese LoRa®-Produkte als Datenübermittler an Cloud-/Serversysteme und als Fernzugriffseinheit, über die Remote-Steuerungsvorgänge ausgelöst werden können.

#### Eigenschaften von LoRa®

Der Funkstandard LoRa® ist eine kostengünstige und energiesparende Technologie, die sich zunehmend im «Internet der Dinge» ausbreitet. Sie zeichnet sich insbesondere durch die nachfolgenden Eigenschaften aus:

- Nutzung weltweit freier ISM-Funkbänder (Beispiel EU: 868MHz)
- Zuverlässige und verschlüsselte Datenübermittlung über grosse Distanzen (bis zu 15km)
- Gute Durchdringung innerhalb von Gebäuden
- Bidirektionale Kommunikation
- LowPower-Technologie (wichtig für batteriebetriebene Systeme)
- LowCost-Produkte sind als OEM- und OpenSource-Hardware verfügbar

Ein wesentlicher Vorteil von LoRa® ist die Möglichkeit, sehr einfach private Funknetze aufbauen zu können und diese ohne zusätzliche Übertragungskosten und auf Dauer unabhängig von Mobilfunkstandards zu betreiben ("Langzeitkompatibilität" – unabhängig von drohenden Abschaltungen von Mobilfunknetzen durch Netzbetreiber).

Wer kein eigenes Funknetz aufbauen möchte, kann auch seine LoRa®-Sender bei einem Provider anmelden. Hierzu muss der Sender LoRaWAN™ unterstützen – ein auf LoRa® aufgesetzter Protokollstandard der LoRa®-Alliance, welcher für den zuverlässigen und verschlüsselten Transport von Nutzdaten über öffentliche LoRa®-Netzwerke sorgt. Die Swisscom hat in der Schweiz ein solches öffentlich zugängliches LoRaWAN™-Funknetz aufgebaut und erreicht in besiedelten Gebieten mittlerweile eine sehr gute Abdeckung.