

Leitsystem für Druckluft-Energiespeicher

Studiengang: BSc in Elektrotechnik und Informationstechnologie
Vertiefung: Automation, Control and Robotics
Betreuer: Prof. Dr. Andrea Vezzini
Experte: Christian Ochsenbein (Switzerland Innovation Park Biel/Bienne AG)
Industriepartner: Green-Y Energy AG, Hasle bei Burgdorf

Für die Firma Green-Y wurde ein Open Source Leitsystem entwickelt. Dieses wurde so realisiert, dass es über die nötigen Schnittstellen verfügt, damit sich ein Druckluft-Energiespeicher in ein Gebäude integrieren lässt. Mit dem entwickelten Leitsystem wird eine Benutzeroberfläche und eine Anbindungsmöglichkeit an ein Energiemanagement-System und an die bestehende Infrastruktur geschaffen.

Ausgangslage

Die stark schwankende Nachfrage nach elektrischer Energie stellt das Energienetz vor grosse Herausforderungen. Druckluft-Energiespeicher bieten eine vielversprechende Lösung, um diese Schwankungen auszugleichen. Green-Y hat ein System entwickelt, das Energie in Form von Druckluft speichern kann. Dabei wird die entstehende thermische Energie beim Komprimieren und Expandieren der Luft genutzt, was die Gesamtenergieeffizienz erhöht.

Ziel

Für eine bestehende Compressed Air Energy Storage Pilotanlage (CAES) soll ein Open source Supervisory Control and Data Acquisition System (SCADA) entwickelt werden, das eine flexible Integration in unterschiedliche Gebäude ermöglicht. Es soll Entwicklern und Kund:innen eine Fernsteuerung sowie Überwachung der Anlage erlauben. Zusätzlich soll eine Testplattform geschaffen werden, auf der das System mit historischen Verbrauchsdaten vom Gebäude des Switzerland Innovation Park Biel/Bienne getestet und simuliert werden kann.

Umsetzung

Die Software für das SCADA-System wurde auf einer industriellen Hardware-Plattform entwickelt. Dabei kam ein Linux-basiertes Embedded Edge Gateway von

Welotec zum Einsatz. Mithilfe von Docker-Containern wurde eine modulare und skalierbare Architektur realisiert. Die Schnittstellen wurden mit Hilfe von Node-RED erarbeitet, während InfluxDB zur Archivierung der Daten in einer Cloud dient. Mit Grafana können die historisierten Daten benutzerfreundlich dargestellt werden. Die Kommunikation mit den Siemens SPS-Steuerungen erfolgt über OPC-UA, während die Schnittstelle zum Energiemanagementsystem (EMS) mittels WebSocket umgesetzt wurde. Ein EMS-Prototyp steuert den CAES, indem es dem SCADA mitteilt, ob Strom gespeichert und Luft komprimiert oder Strom erzeugt und Druckluft expandiert werden soll.

Ergebnisse und Ausblick

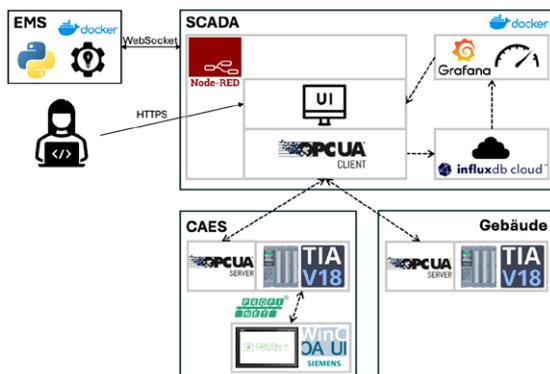
Der CAES konnte erfolgreich mit einem EMS-Prototypen, basierend auf historischen Verbrauchsdaten, angesteuert und getestet werden. Dank dieser Simulation konnte die Funktionalität des SCADA-Systems verifiziert werden. Dieses bietet zukünftigen Kund:innen die Möglichkeit den CAES in ihrem Gebäude zu steuern und zu überwachen. Das System bildet eine fundierte Grundlage, damit zukünftige Erweiterungen an Funktionen oder Schnittstellen einfach gemacht werden können.



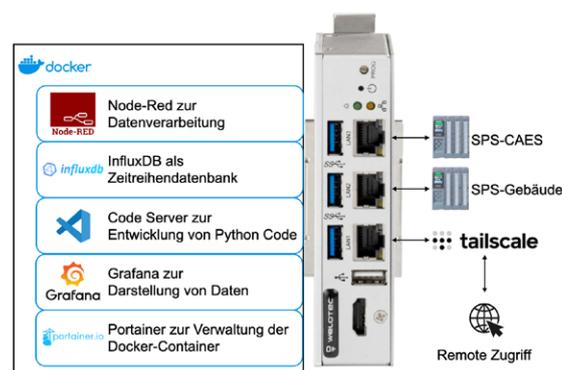
Remy Gossen
remy.gossen@bluewin.ch



Pascal Zürcher
pascal.zuercher@greenmail.ch



Hardwareschema: SCADA archiviert und steuert Daten vom CAES und Gebäude



Verwendete Docker-Installationen und Konfiguration der Ethernet Ports