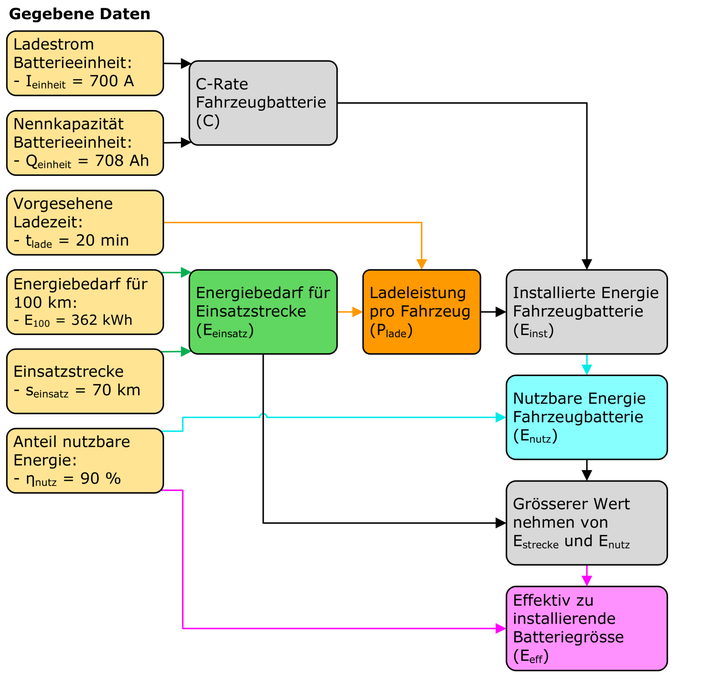
HSLU Hochschule Luzern

Technik & Architektur

Bachelor-Thesis Gebäudetechnik | Energie
Gebäude-Elektro-Engineering

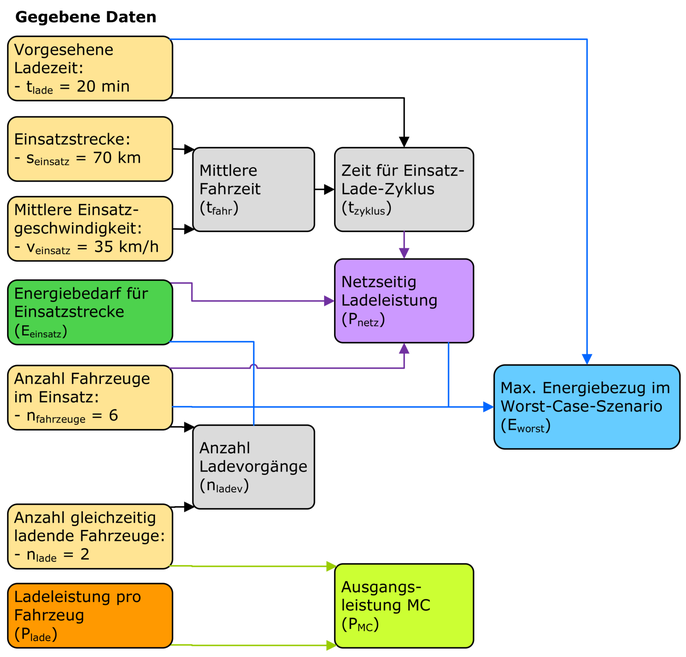
BAT_G_25_06

Betriebsoptimierung Grossbatteriespeichersystem

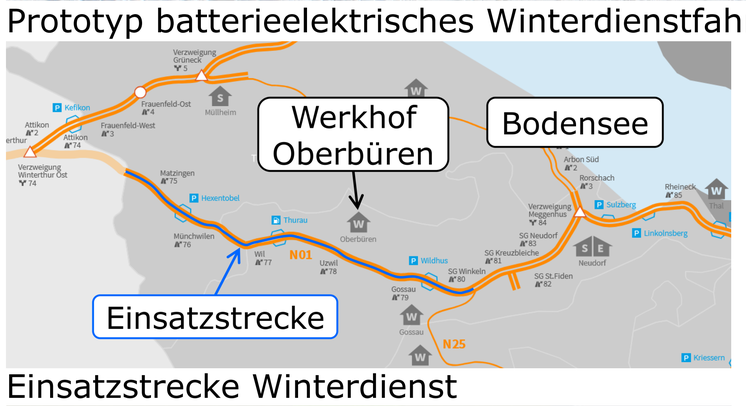


Dimensionierung der Winterdienstfahrzeuge

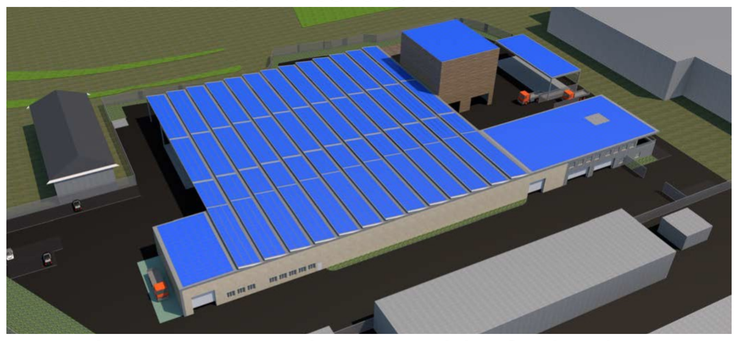
Prototyp batterieelektrisches Winterdienstfahrzeug mit Front– und Seitenpflug



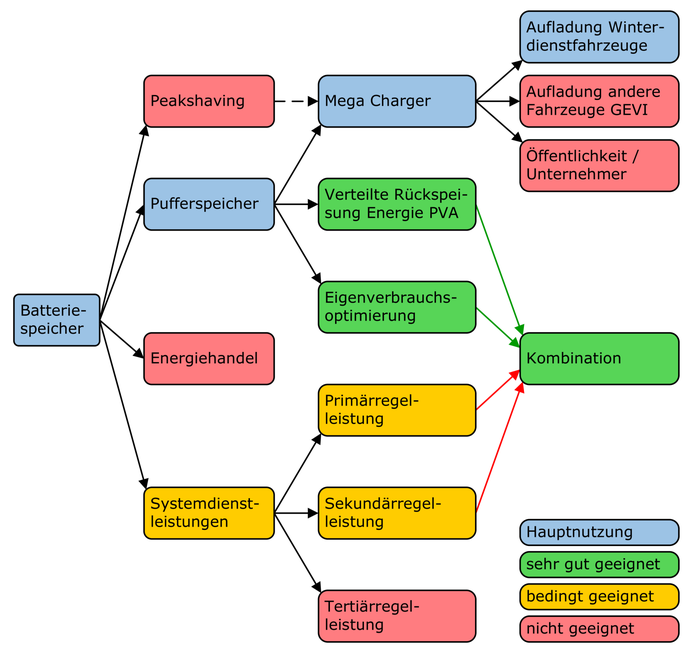
Dimensionierung des Ladesystems



Einsatzstrecke Winterdienst



Visualisierung Neubau Werkhof Oberbüren



Einsatzmöglichkeiten des Batteriespeichers

Problemstellung

Die Dekarbonisierung des Strassenverkehrs ist ein zentrales Ziel der Schweizer Energiestrategie 2050. Am Werkhof Oberbüren der Gebietseinheit VI (GEVI) wurde ein batterieelektrisches Winterdienstfahrzeug angeschafft und getestet. Zu einem späteren Zeitpunkt kommt ein Mega Charger (MC) mit integriertem Grossbatteriespeicher dazu. Während den Testfahrten mit dem Prototyp konnten reale Verbrauchsdaten gesammelt werden. Ein Ziel der Arbeit ist die Überprüfung der Dimensionierung von Fahrzeugen, Ladesystem und Hausanschluss.

Eine weitere Herausforderung liegt darin, dass der Batteriespeicher ausserhalb der Winterdienstzeit weitgehend ungenutzt bleibt. Dies ist ökonomisch und ökologisch nicht sinnvoll. Das zweite Ziel der Arbeit ist somit die Ermittlung sinnvoller Zweitnutzungen des Speicher zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit.

Lösungskonzept

Die Dimensionierung von Fahrzeugen, Ladesystem und Hausanschluss wurde mit realen Verbrauchsdaten, Berechnungen und Simulationen überprüft. Anschliessend werden verschiedene Varianten für die Zweitnutzung des Batteriespeichers analysiert: Nutzung als Pufferspeicher, Peakshaving, Energiehandel und Systemdienstleistungen. Bei der Nutzung als Pufferspeicher wird die verteilte Rückspeisung der PV-Energie, die Eigenverbrauchsoptimierung sowie die Nutzung des MC für andere Fahrzeuge betrachtet. Zum Schluss werden Kombinationen der einzelnen Varianten geprüft.

Ergebnisse

Die Fahrzeuge und das Ladesystem sind grundsätzlich ausreichend dimensioniert, müssen jedoch nach der geplanten Umrüstung auf 800 V erneut geprüft werden. Bei gleichbleibender C-Rate muss die Kapazität der Fahrzeugbatterie um rund 20 kWh erhöht werden, um mit der vollen Leistung laden zu können. Die Batteriekapazität bietet genügend Reserve für unvorhergesehene Einsätze.

Die Kombination aus Eigenverbrauchsoptimierung und verteilter Rückspeisung minimiert Abregelungsverluste und steigert die Wirtschaftlichkeit der Gesamtanlage deutlich. Peakshaving und Energiehandel sind am Standort ungeeignet. Systemdienstleistungen sind technisch möglich, aber durch Mindestleistungsanforderungen und rechtliche Gegebenheiten stark eingeschränkt.
Die flexible Betriebsstrategie schafft einen klaren Mehrwert für den Betreiber und das Energiesystem und leistet einen Beitrag zur lokalen Energiewende.

Janic Hartmann

Dozierende
Prof. Volker Wouters
Prof. Roger Buser

Experte
Oliver Blank

Industriepartner
IBG Engineering AG
Gebietseinheit VI (GEVI)

IBG

FH Zentralschweiz