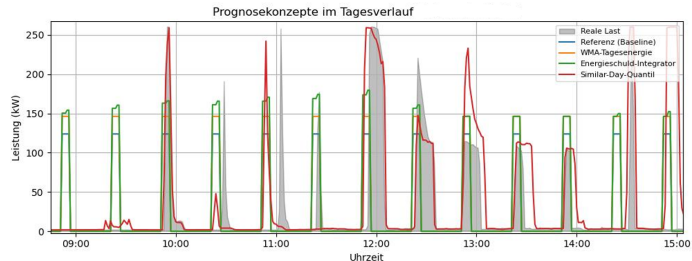


Optimierung des IBB-Batteriespeichers

Der Batteriespeicher einer E-Postauto-Ladestation kappt Netzbezugsspitzen anhand einer statischen Verbrauchsprognose. In einer Systemsimulation in Python wurden ihr drei adaptive Konzepte gegenübergestellt. Das genaueste senkt den Prognosefehler um rund ein Drittel, die Netzbezugsspitzen jedoch nicht. Den wirksamen Hebel liefert die Steuerung selbst.



PV-Ladestation der E-Postautos
(Quelle: Foto von Postauto.ch)



Die verschiedenen Prognosekonzepte im Vergleich

Ausgangslage

Am Bahnhof Brugg betreiben die IBB eine Ladestation für Elektro-Postautos, ergänzt durch eine PV-Anlage und einen netzgebundenen Batteriespeicher. Eine am IEE entwickelte Steuerung setzt die Batterie ein, um Netzbezugsspitzen zu kappen und den Eigenverbrauch zu erhöhen. Sie stützt sich dabei auf eine statische Verbrauchsprognose aus Fahrplan und mittleren Tagesenergien. Seit der Inbetriebnahme eines zweiten Postautos ist das Verbrauchsverhalten variabler geworden, wodurch diese starre Prognose an ihre Grenzen stösst.

Simulation und Prognosekonzepte

Der Anlagenbetrieb wurde im 1-Minuten-Raster nachgebildet und anhand historischer Messdaten in zwei Stufen validiert: zuerst das Batteriemodell, danach das Gesamtsystem. Die Abweichungen liegen bei wenigen Prozent. Darin wurden der bestehenden Prognose drei neue Konzepte gegenübergestellt: eine dynamische Tagesenergie über einen gewichteten gleitenden Mittelwert, eine laufende Korrektur des Tagesprofils über einen Energieschuld-Integrator sowie eine Similar-Day-Prognose mit empirischen Quantilen. Alle vier durchlaufen dieselbe Simulation, sodass sich Unterschiede der Prognose zuordnen lassen.

Resultate und Empfehlung

Die Quantilprognose senkt den mittleren absoluten Fehler auf Minuteebene um 32 bis 37 %, reduziert die Netzbezugsspitzen aber nicht. Massgebend für die Steuerung ist nicht die minutengenaue Übereinstimmung, sondern die über den Prognosehorizont aufintegrierte Tagesenergie. Den grösseren Hebel bietet die Steuerung: Eine Anhebung des Ziel-Ladezustands im Nachlademodus von 50 auf 60 % senkt die Dauer oberhalb des Importschwellenwerts um 39 bis 60 %. Dieser Eingriff betrifft einen einzigen Parameter der bestehenden Steuerung.

Spezifikationen & Prognosekonzepte

Systemparameter:

Standort: Bahnhof Brugg
Kapazität: 656 kWh
Ladeleistung: 260 kW
PV-Anlage: 88 kWp

Verglichene Prognosekonzepte:

- Referenz: statisches Fahrplanprofil
- WMA: dynamische Tagesenergie
- Energieschuld-Integrator
- Similar-Day-Quantilprognose

Arbeitsgruppe:

Enio Picariello

Auftraggeber:

IBB Energie AG, Brugg

Betreuer:

Thomas Tarnowski,
Prof. Dr. Martin Geidl