



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE



Webinar «Energiesystem Gebäude & Mobilität»

Inputreferat zum **BFE-Pilotprojekt**
Smarte Mobilität mit nachhaltigem E-Carsharing und bidirektionalem V2X
in **Erlenmatt Ost**

Projektteam:

Novatlantis: Dr. Anna Roschewitz

Smart Energy Engineering: Prof. Dr. David Zogg

ZHAW: Dr. Jörg Musiolik, Christian Winzer, Tim Dzukowski, Uros Tomic

ADEV: Andreas Appenzeller, Thomas Kramer

Unterstützt vom Bundesamt für Energie (BFE)

novatlantis
nachhaltigkeit | wissenstransfer



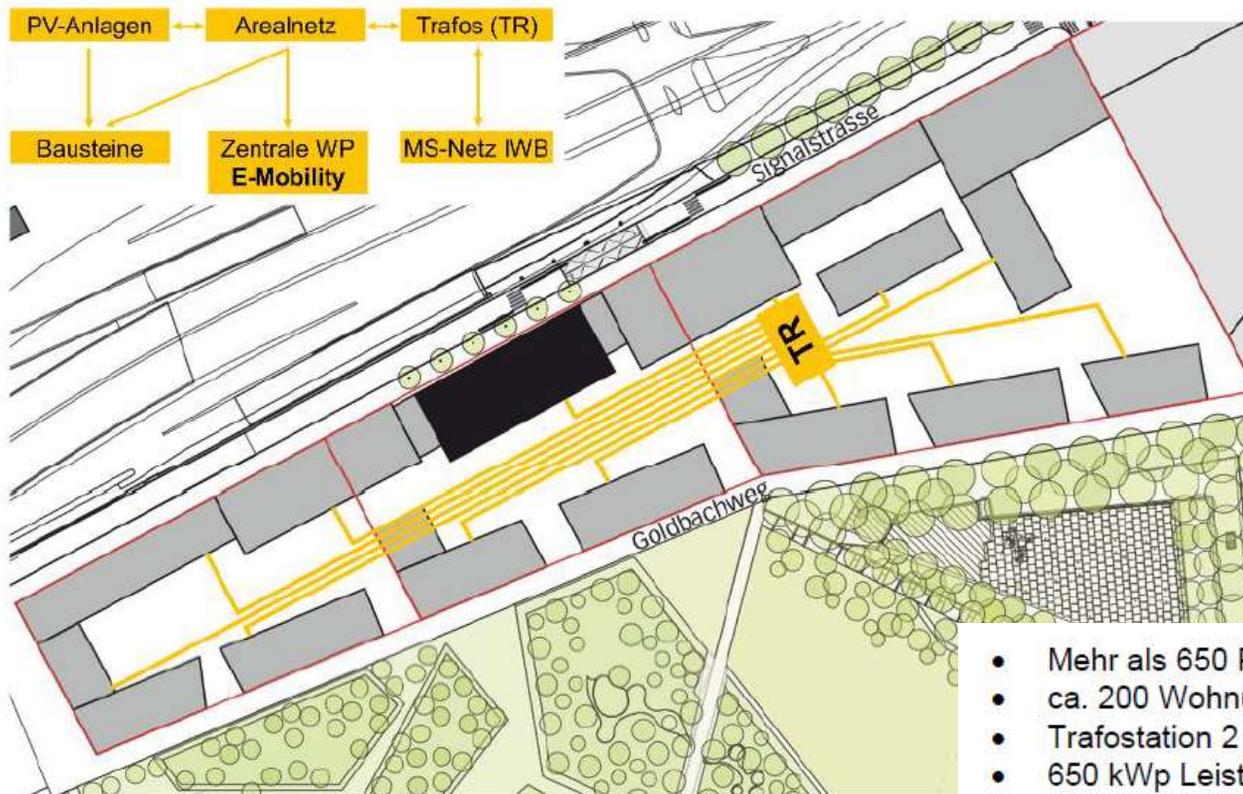
ADEV

11.11.2021

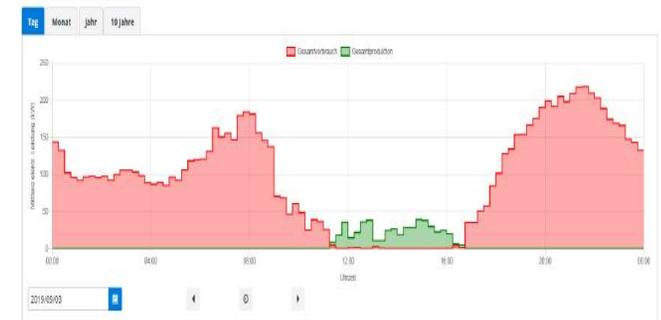
Online

zh
aw

Das Areal Erlenmatt Ost

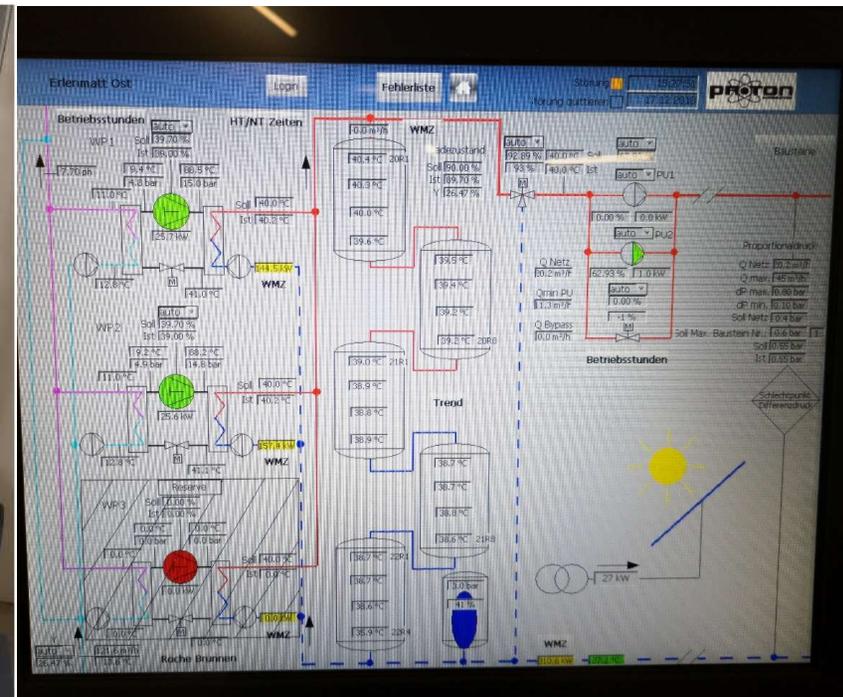


Quelle: ADEV 2020

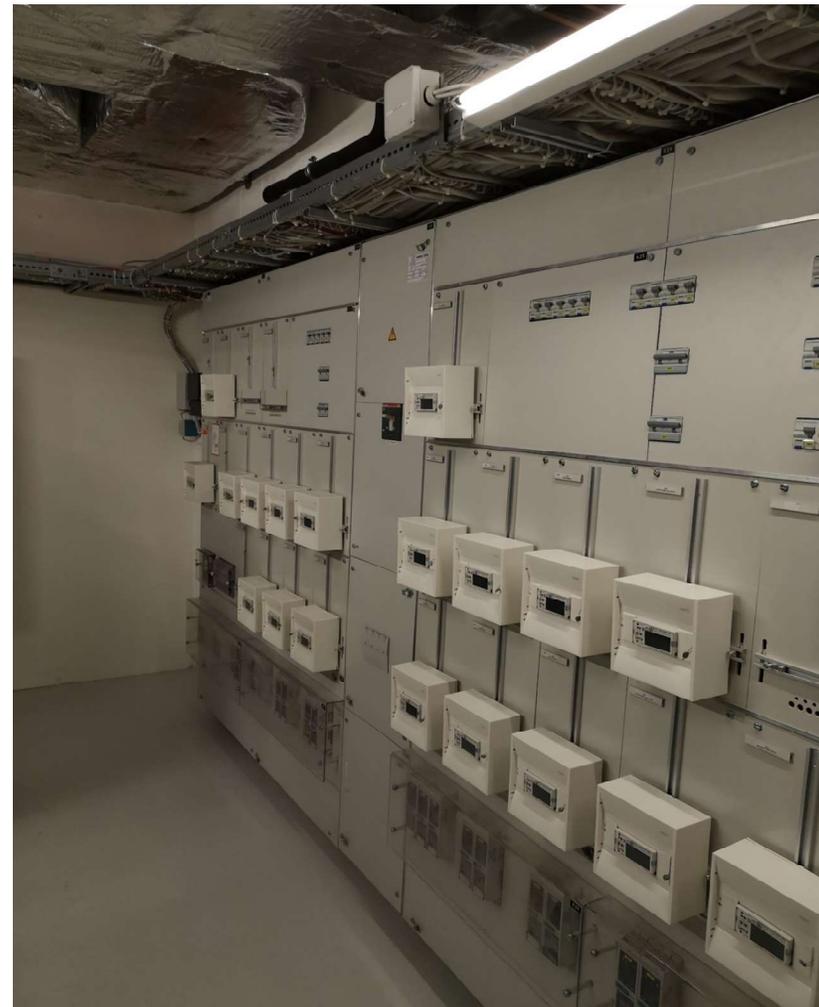


- Mehr als 650 Personen in 13 Gebäuden
- ca. 200 Wohnungen plus Gewerbe
- Trafostation 2 x 630 kVA
- 650 kWp Leistung Solarstrom
- Wärme aus Grundwasser
- zentrale Wärmepumpen (AZ 5) mit 900 kW Leistung
- 70'000-Liter-Wärmespeicher (auch als Puffer für Solarstrom)
- 13 dezentrale Warmwasserwärmepumpen in den Gebäuden
- Ladeinfrastruktur für EV → 2 bidirektionale EVTEC-Ladestationen

3 Gross-Wärmepumpen für lokale Wärmeversorgung und Fernwärmenetz



Hauptverteilung (links) und ZEV mit Privatzählern (verteilt in verschiedene Gebäude)



Netz-Anschluss mit 2 Trafostationen



Elektroautos als mobile Batteriespeicher (Vehicle-To-Grid) - Pilotinstallation



Quelle: ADEV

Nissan E-NV200 Evalia

- 40 kWh Batterie
- CHAdeMO (max. 50 kW DC)

Nissan Leaf

- 40 kWh Batterie
- CHAdeMO (max. 50 kW DC)

Technische Umsetzung

Ladestationen

- EVTEC AG aus Kriens LU
- Coffee and Charge Bidirektional
- CHAdeMO bis 20 kW

Generelle Anforderungen für V2G

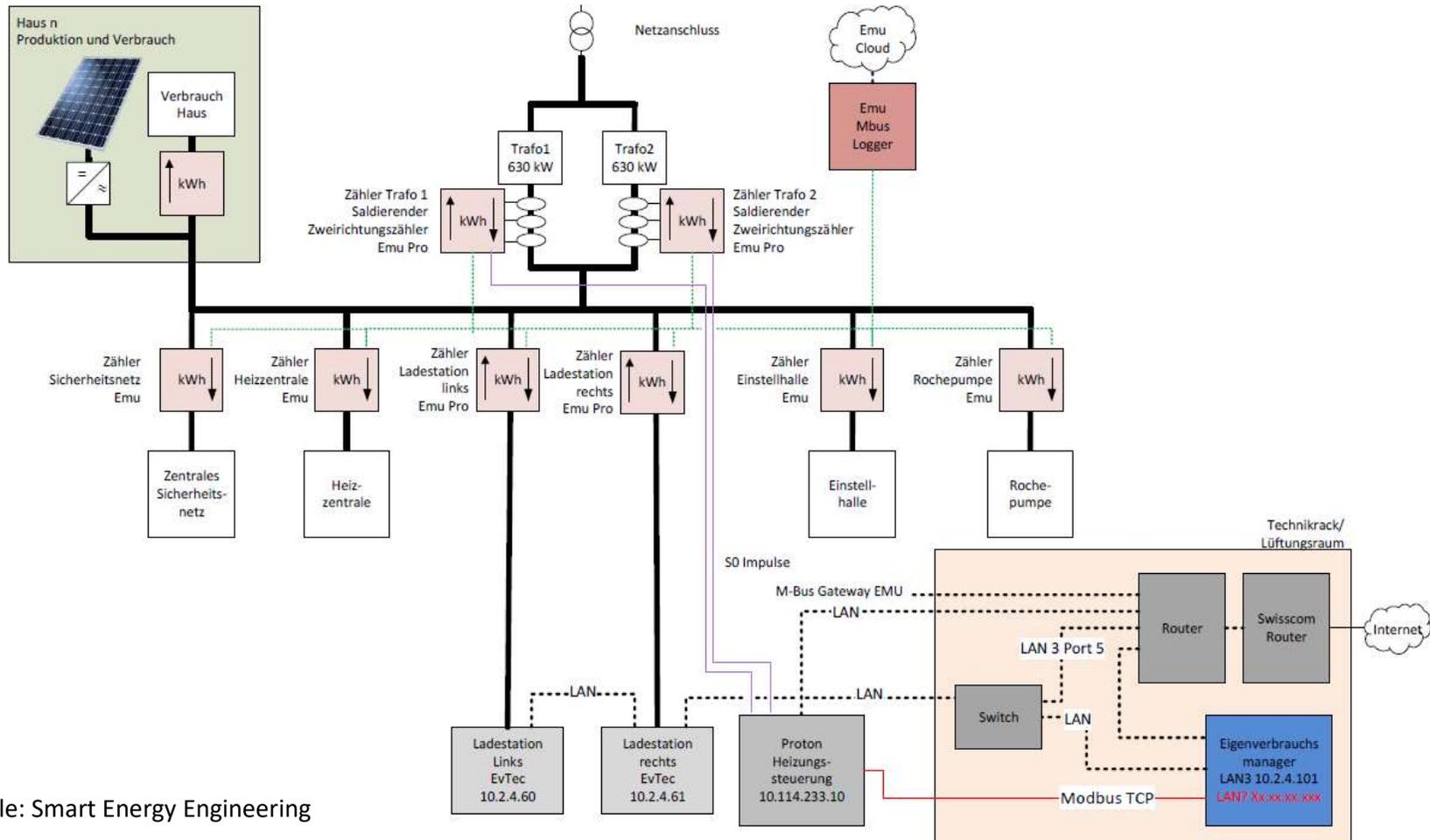
- DC - Lader
- CHAdeMO (erste japanische Fahrzeuge verfügbar)
- CCS (europäische Fahrzeuge in Vorbereitung)



Quelle: EVTEC

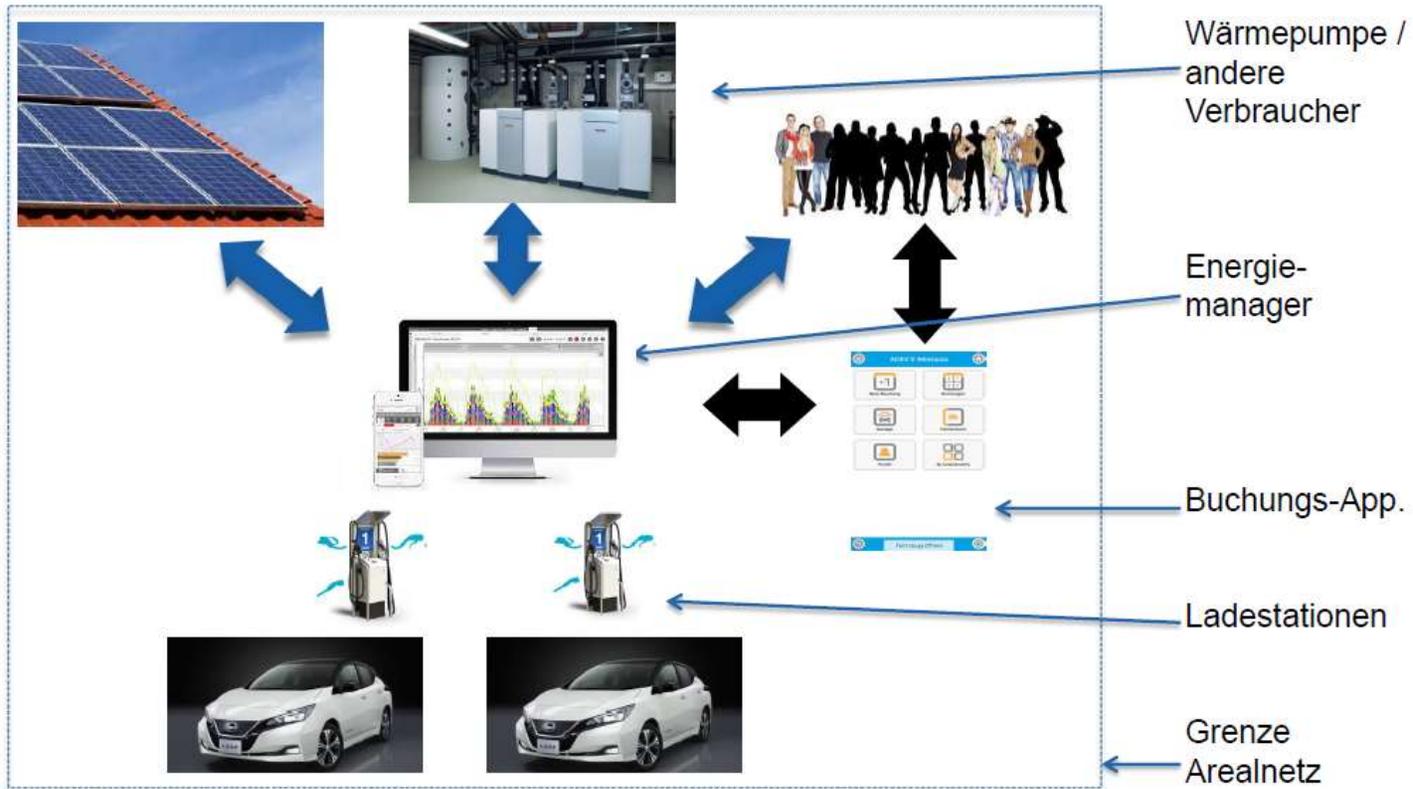


Schema der Installation



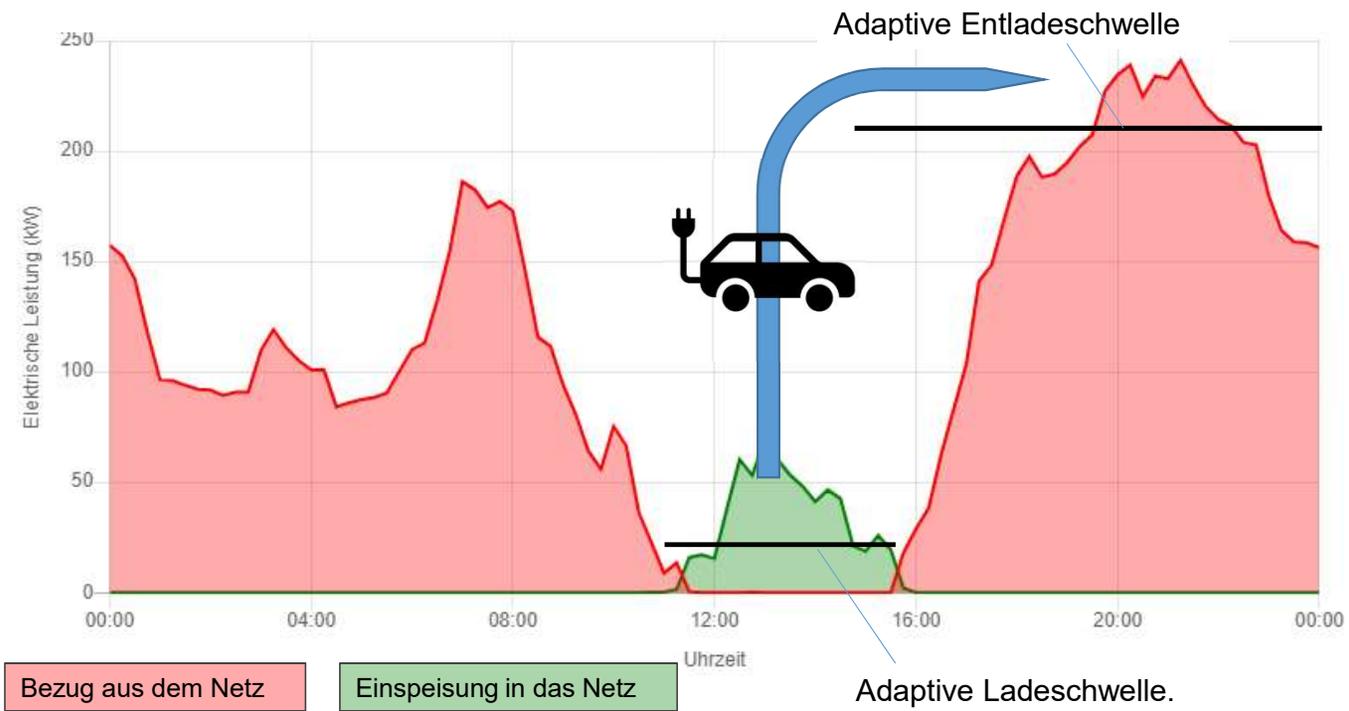
Quelle: Smart Energy Engineering

V2X – Zusammenspiel der Komponenten



Quelle: ADEV/ZHAW

V2X – Ziel Lastmanagement



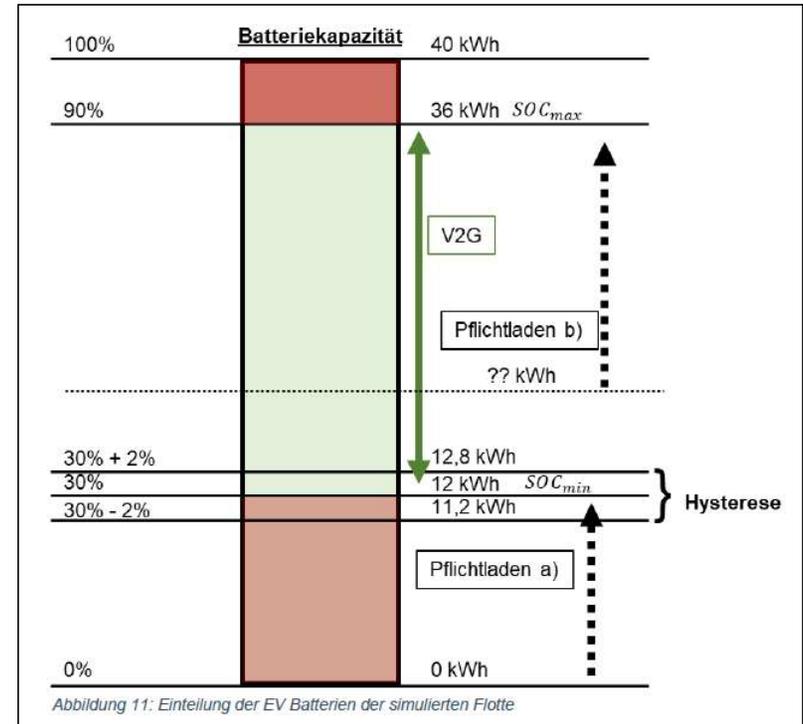
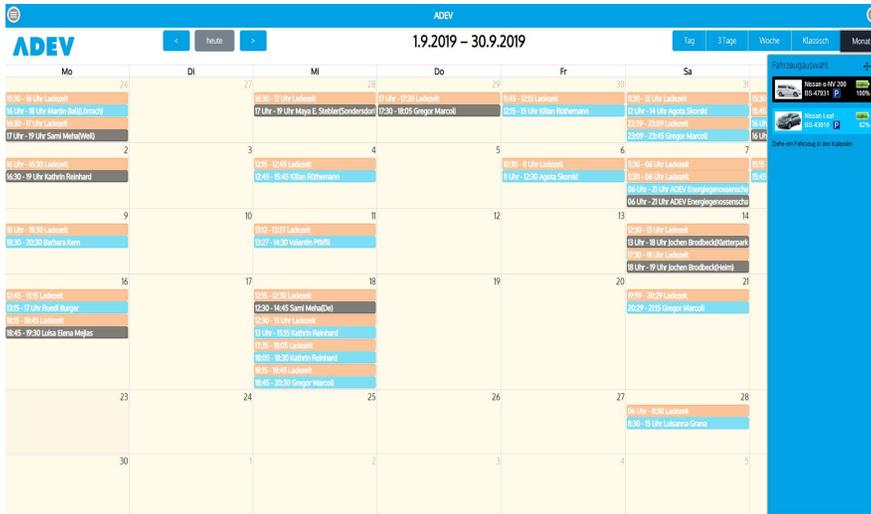
Quelle: Smart Energy Engineering

Daten vom 12.09.2019

Funktionsweise des Reglers: Batteriemangement

Lademanagement

- Ca. **60% der Batteriekapazität** kann für **V2X** genutzt werden
- Eine **Mindestreichweite** wird immer garantiert
- Ladung auf Bedarf gemäss **Buchungsplattform**:
Vorgabe von Abfahrtszeit, Ankunftszeit und ca. Reichweite
- Restliche **Flexibilität** wird für V2X genutzt



Quelle: ZHAW

Quelle: IBIOLA/ADEV

Co-Simulation zur Hochrechnung auf eine grössere Flotte

Variable	2 Carsharing EVs	BAU	BAU +Batterie	BAU +Leistung	Long-Term
Lademodus	V2X	V2X	V2X	V2X	V2X
Batteriekapazität [kWh]	40	40	80	40	80
Ladeleistung [kW]	-10 bis 10	-20 bis 20	-20 bis 20	-50 bis 50	-50 bis 50

BAU = «Business As Usual» = heute verfügbare Fahrzeuge
 Long-Term = vergrösserte Batteriekapazität und Ladeleistung

Flottengröße gesamt	Anz. Private	Anz. Workplace
15	12	3
29	24	5
59	48	11

Quelle: ZHAW

Zeitliche Verteilung der Ladeleistung ohne Regelung:

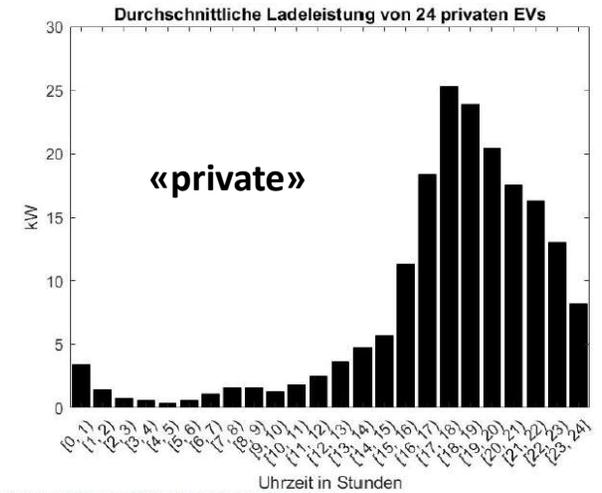


Abbildung 13: Durchschnittlicher Energiebedarf privater EVs

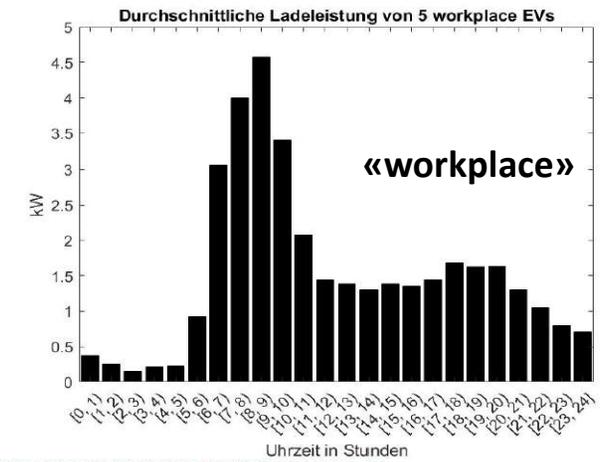
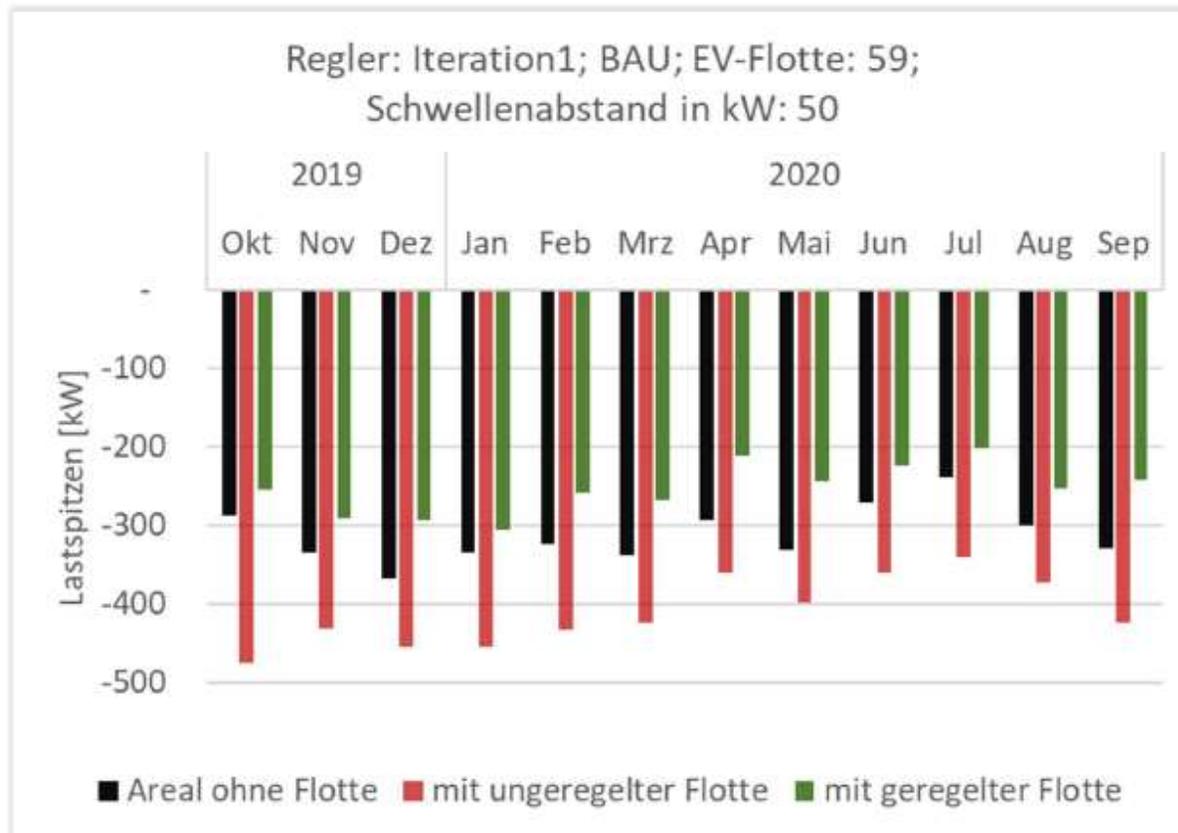


Abbildung 14: Durchschnittlicher Energiebedarf von workplace EVs

Quelle: Szenarien der Elektromobilität in der Schweiz – Update 2018

Ergebnisse Lastspitzen-Reduktion – Vergleich ungeregelt/geregelt



Quelle: ZHAW, T. Dzukowski

- massive Reduktion der Lastspitzen durch Regelung
- Lastspitzen können sogar reduziert werden im Vergleich zum Areal ohne Emobile!

Zusammenfassung und Denkanstöße

- Die Sektorkopplung Gebäude – Mobilität ist eine gegenseitige «Symbiose»**
- Das Elektromobil als fahrbaren Batteriespeicher nutzen!**
- Mit intelligenter Regelung wird das Stromnetz nicht belastet, sondern entlastet!**
- V2X und bidirektionales Laden ist heute schon technisch möglich, aber (noch) relativ teuer und auf wenige (japanische) Fahrzeughersteller beschränkt, in naher Zukunft wird sich das aber verbreiten**
- Aber auch beim unidirektionalen Laden kann mit intelligentem Lastmanagement viel herausgeholt werden, und dies sollte bei der Installation von Anfang an mitberücksichtigt werden!**