

# Kombination von Solarnutzung, E-Mobilität und moderner Gebäudetechnik

## Existierende Beispiele in Theorie und Praxis und die Auswirkungen auf das Verteilnetz

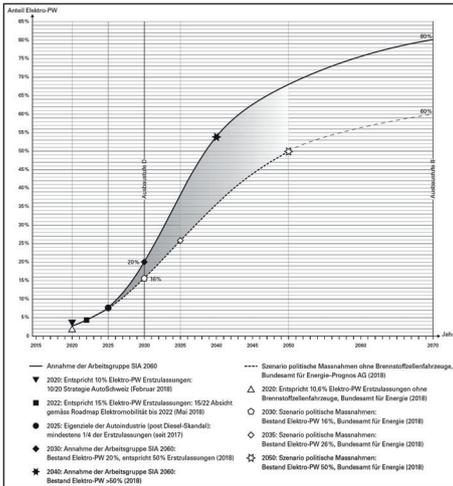


Abbildung 1: Prognostizierte Entwicklung des Anteiles an Elektroautos am Gesamtanteil

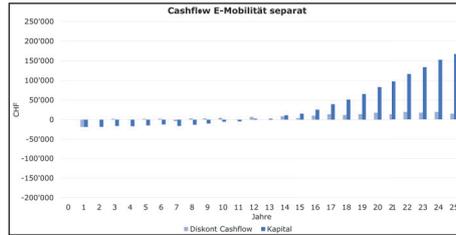


Abbildung 2: Cashflow der Ladeinfrastruktur bei einer Monatspauschalen von 20.-CHF pro Station und 30Rp./kWh

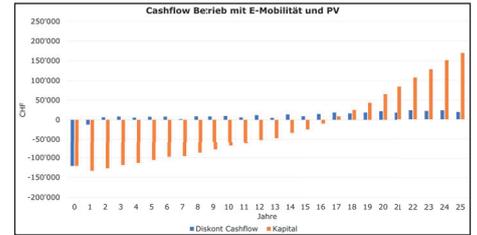


Abbildung 3: Cashflow der elektrischen Betriebskosten bei konventioneller Messung mit E-Mobilität und PVA

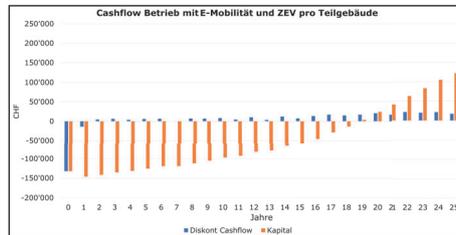


Abbildung 4: Cashflow der elektrischen Betriebskosten bei Gründung eines ZEV pro Gebäude mit E-Mobilität und PVA

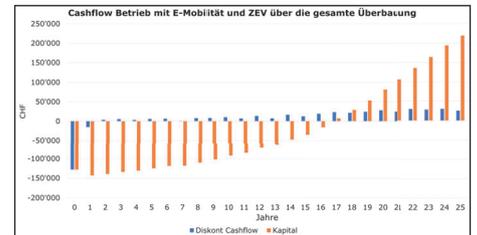


Abbildung 5: Cashflow der elektrischen Betriebskosten mit einem ZEV über die Überbauung mit E-Mobilität und PVA

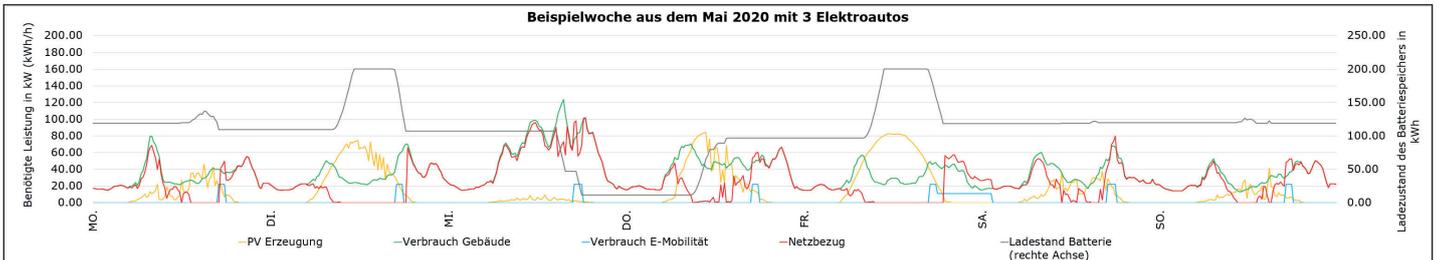


Abbildung 6: Lastverlauf einer Beispielwoche im Mai aus dem Jahr 2020 mit drei Elektroautos und einem zentralen Batteriespeicher von 200kWh

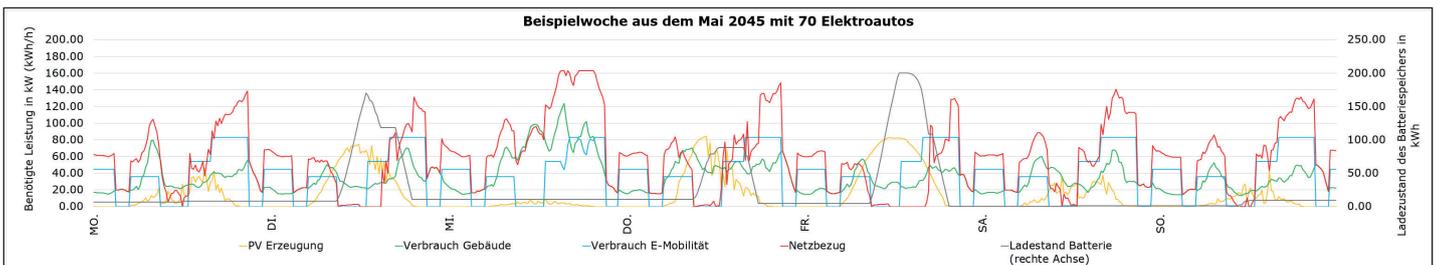


Abbildung 7: Lastverlauf einer Beispielwoche im Mai aus dem Jahr 2045 mit 70 Elektroautos und einem zentralen Batteriespeicher von 200kWh

### Problemstellung

Die Energiewende hat die Schweiz erreicht und beeinflusst die Energieversorgung der Zukunft massgeblich. Mit dem schrittweisen Ausstieg aus der Atomenergie nimmt die Bedeutung von erneuerbarer Energie zu. Gleichzeitig steigt der elektrische Energiebedarf in der Schweiz durch die Zunahme der Elektromobilität.

Deshalb wird untersucht, wie eine Ladeinfrastruktur optimal in ein Gebäude einzubinden ist, sodass die Lastspitzen nicht zu hoch werden und die Energie der Photovoltaikanlage (PVA) bestmöglich genutzt werden kann. Im Zentrum der Betrachtung stehen die technische Machbarkeit und die Wirtschaftlichkeit. Dabei werden auch die Auswirkungen

eines Speichers und verschiedener Zusammenschlüsse zum Eigenverbrauch (ZEV) untersucht.

### Lösungskonzept

Die Leistung eines Gebäudes ist durch den Netzanschluss begrenzt. Die Ladeleistungen und Ladezeiten für Elektroautos sind demnach so zu koordinieren, dass die Elektroinstallation und der Netzanschluss nicht überlastet werden. Das kann durch ein dynamisches Lademanagement gelöst werden, welches die aktuelle Last- und Erzeugungssituation des Gebäudes berücksichtigt und die Ladeleistungen falls nötig reduziert.

Schnell hat sich gezeigt, dass die technische Umsetzung nicht das Problem sein wird. Werden E-Autos nicht leer gefahren, sondern stets

eingesteckt, wenn man zu Hause ist, kann das Lademanagement optimal agieren und es kann auch in bestehenden Installationen viel erreicht werden. Um dies zu zeigen, wurde eine bestehende Überbauung in verschiedenen Szenarien simuliert, in welchen die Ladeinfrastruktur auf verschiedenen Arten ins bestehende Gebäude mit Photovoltaik und Gebäudetechnik eingebunden ist. Diese Szenarien unterscheiden sich durch verschiedene Arten von ZEV und den unterschiedlichen Kosten.

Die maximale Belegung der Tiefgarage beträgt 116 E-Autos. Lastberechnungen haben gezeigt, dass bei einer Verteilung der Ladezeiten alle Fahrzeuge im gewünschten Zeitfenster geladen werden können.

Die abgebildete Beispielwoche stellt die Lastsituation des Gebäudes heute mit drei Elektrofahrzeugen und in 25 Jahren mit 70 E-Autos dar. Wirtschaftliche Berechnungen zeigen, dass die Ladeinfrastruktur für den Betreiber rentabel ist. Die Gründung eines ZEV hat wegen der tiefen Strompreise und des bereits hohen Eigenverbrauches einen geringen finanziellen Mehrwert und ist im Bestandsbau mit viel Aufwand verbunden.

**Küttel Claude**  
**Marxen Robin**

Betreuer:  
Roger Buser  
Prof. Urs-Peter Menti