

Kann bidirektionales Laden den Erwartungen der Nutzer:innen gerecht werden?

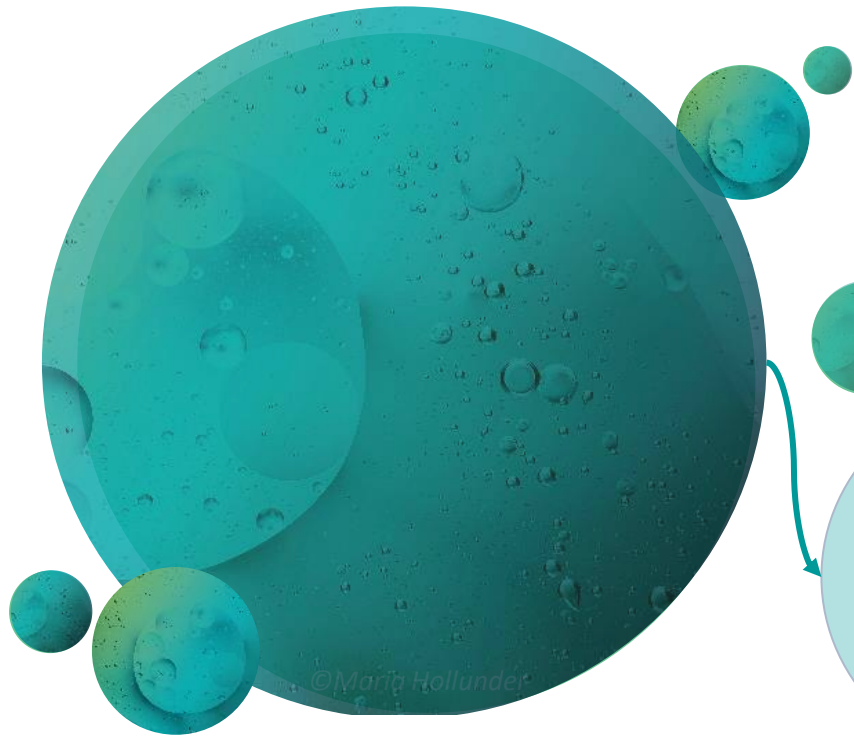
Guntram Preßmair, e7

Christian Pfeiffer, Forschung Burgenland



Green Energy Lab Projekt: GAMES

Grid-Aware Mobility and Energy Sharing



Mobilitätsbedürfnisse
befriedigen,
Erlöse durch
Flexibilität schaffen



Folgeprojekt:

QuantEE **FLEX**



Geschäftsmodell zur Nutzung
des Flexibilitätspotentials
von **Sharing-Flotten**



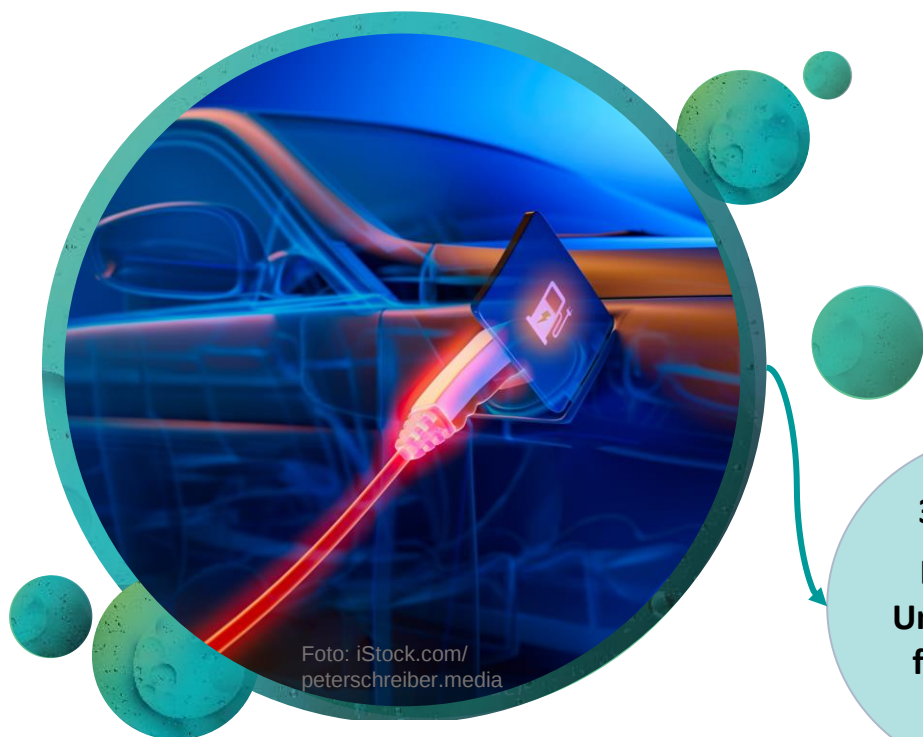
Fallstudien aus
Österreich, Schweiz
und Israel



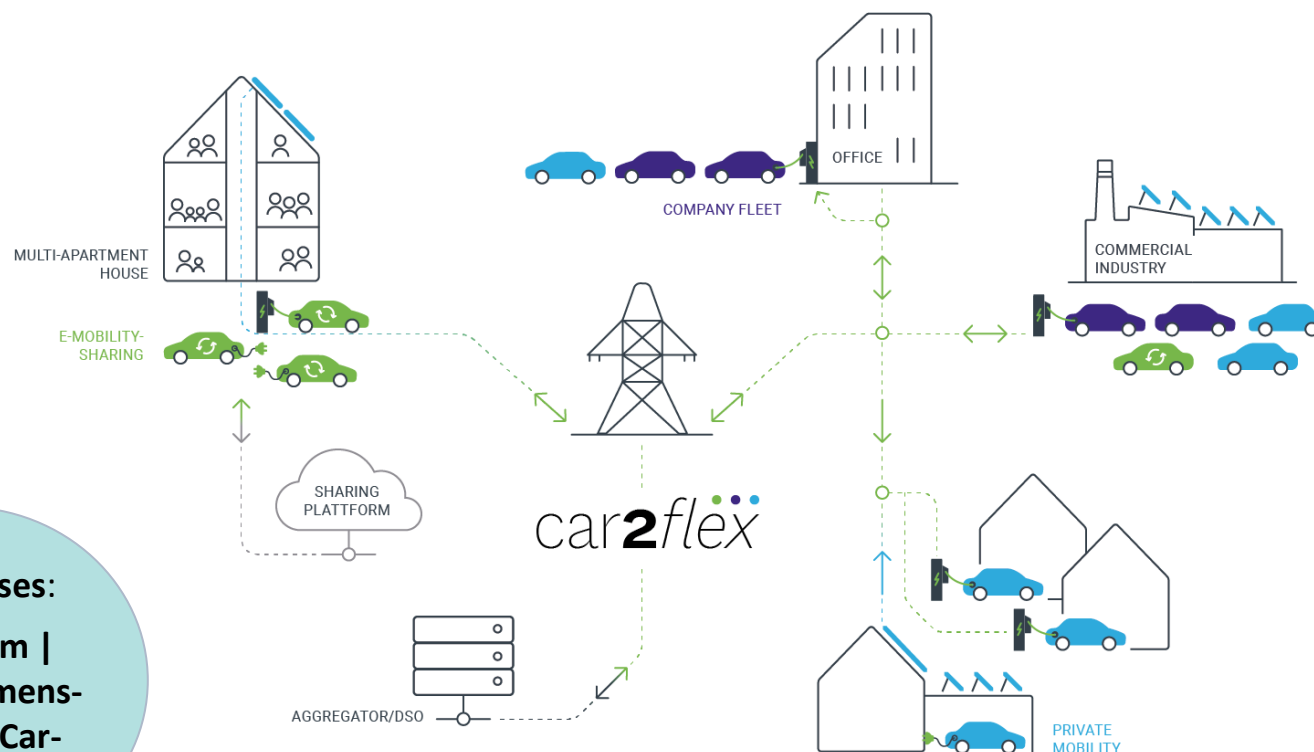
Umsetzung intelligenter
Ladestrategien (inkl. V2G) in Flotten

Green Energy Lab Projekt: Car2FLEX

Smarte Anwendung von bidirektionalem Laden für Elektrofahrzeuge, um E-Mobilität sinnvoll ins Stromnetz zu integrieren.



**3 Use Cases:
Eigenheim |
Unternehmens-
flotten | Car-
Sharing**



Entwicklung von
bidirektionalen DC-
Ladepunkten



Regelungsalgorithmen für
systemdienliche
Ladestrategien



Neue wirtschaftliche Anreize &
Erschließung des Flexibilitätspotenzials
der E-Auto-Batterien



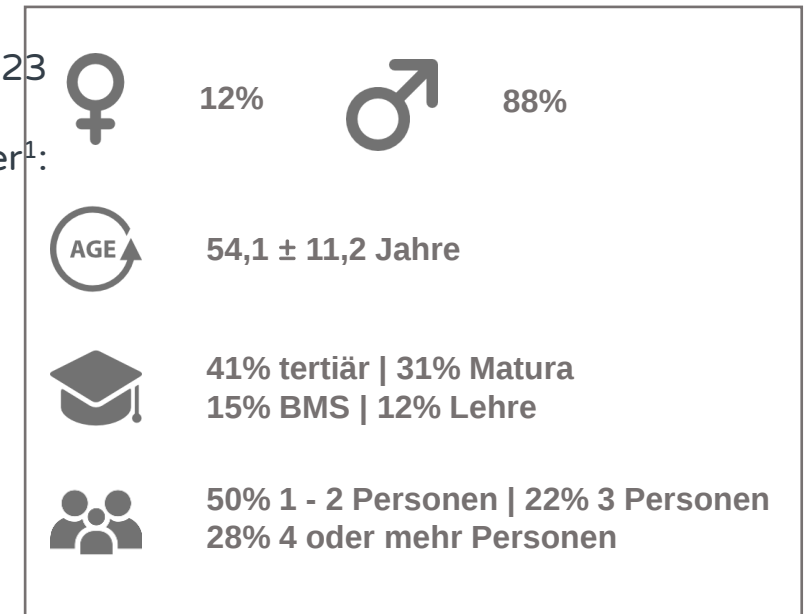
Empirische Erhebung der Nutzer:innenerwartung

Im Rahmen von Car2Flex

Methoden:

- Qualitative Tiefeninterviews mit Car-Sharing- und Flotten-Betreiber:innen im Zeitraum 10/2021 bis 11/2021
n = 8 Betreiber:innen

- Quantitative Befragung mit E-Auto-Nutzer:innen im Zeitraum 12/2022 bis 05/2023
n = 596 E-Auto-Nutzer:innen, die in Einfamilienhäusern wohnen
Analyse des Vergütungsanspruchs mittels Van Westendorp Price Sensitivity Meter¹:



¹ Van Westendorp, P.H. (1976): NSS-Price Sensitivity-Meter (PSM) – a new approach to study consumer perception of prices. Proceedings of the 29th ESOMAR Congress, pp. 139-167



Empirische Erhebung der Nutzer:innenerwartung

Im Rahmen von Car2Flex

Methoden:

- Qualitative Tiefeninterviews mit Car-Sharing- und Flotten-Betreiber:innen im Zeitraum 10/2021 bis 11/2021
n = 8 Betreiber:innen
- Quantitative Befragung mit E-Auto-Nutzer:innen im Zeitraum 12/2022 bis 05/2023
n = 596 E-Auto-Nutzer:innen, die in Einfamilienhäusern wohnen
Analyse des Vergütungsanspruchs mittels Van Westendorp Price Sensitivity Meter¹:

Stellen Sie sich nun vor, Sie würden Ihr E-Auto dem Netzbetreiber für bidirektionales Laden zur Verfügung stellen. Ihr Auto muss dazu immer, wenn es nicht gefahren wird, an einer Ladestation angesteckt werden und Sie können entscheiden, welchen Mindestladestand das Auto nicht unterschreiten darf. ?

Welche Höhe der finanziellen Entschädigung würden Sie für dieses Ladekonzept als ein gutes Geschäft empfinden, sodass Sie auf jeden Fall teilnehmen würden.

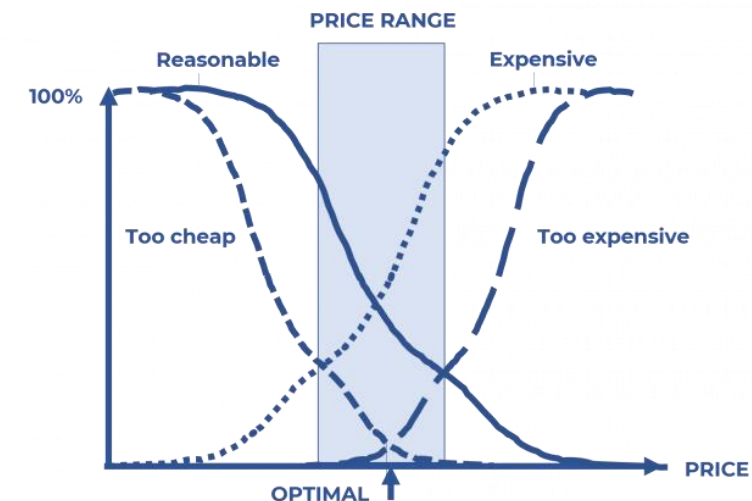
€ pro Monat

Welche Höhe der finanziellen Entschädigung würden Sie für dieses Ladekonzept als niedrig empfinden, aber gerade noch akzeptabel, sodass Sie trotzdem teilnehmen würden?

€ pro Monat

Welche Höhe der finanziellen Entschädigung würden Sie als zu niedrig empfinden, sodass Sie nicht mehr teilnehmen würden?

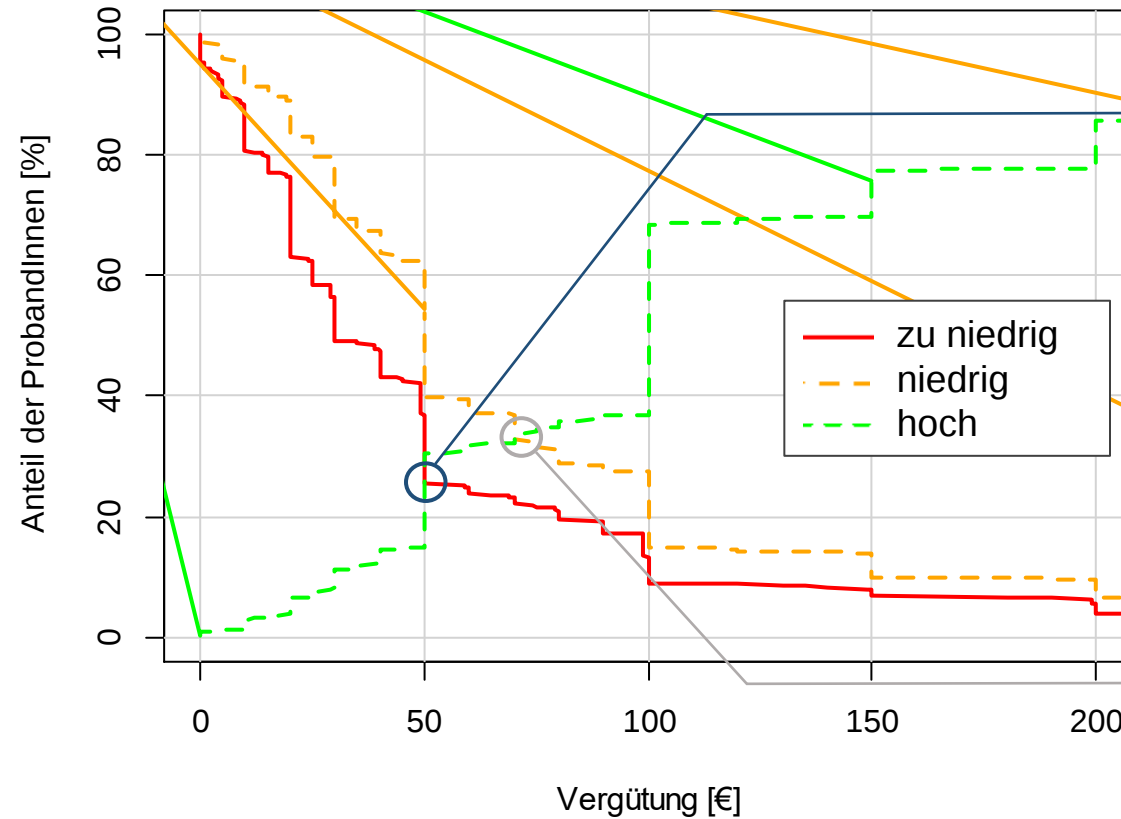
€ pro Monat



¹ Van Westendorp, P.H. (1976): NSS-Price Sensitivity-Meter (PSM) – a new approach to study consumer perception of prices. Proceedings of the 29th ESOMAR Congress, pp. 139-167



Erwartungen der **Eigenheimbesitzer:innen**



€ 50,- Vergütung pro Monat
„geringster Widerstand“ von 25,4%

€ 70,- „Referenzvergütung“ pro Monat



Erwartungen von **Carsharing-** und **Unternehmensflotten-Betreiber:innen**

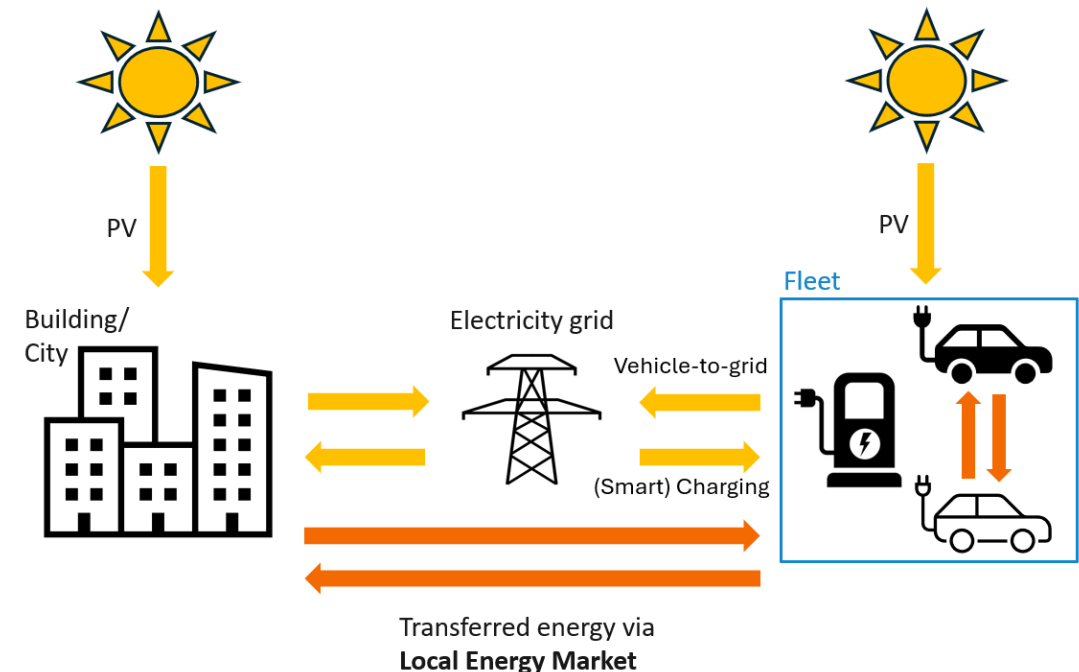
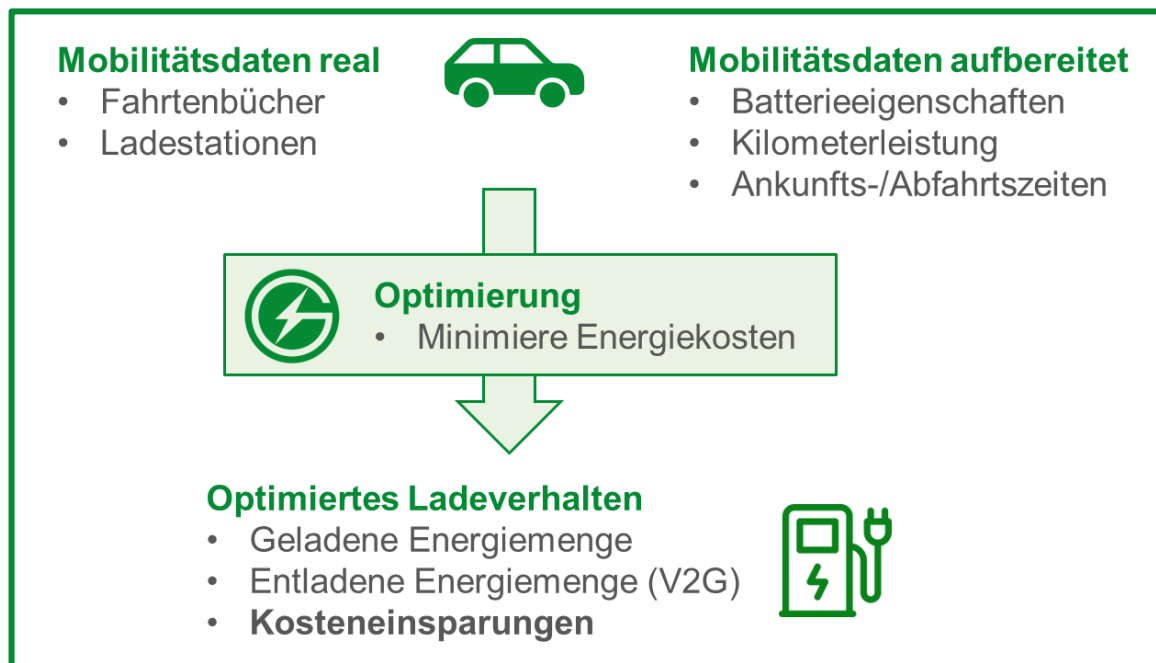
- Grundsätzlich positive Einstellung gegenüber bidirektionalem Laden
- Bidirektionales Laden im Carsharing für die meisten Anbieter:innen kein Anwendungsfall
→ beide Konzepte zielen auf maximale Autonutzung ab
- Als Motivation wurden überwiegend “Beitrag zur Energiewende” sowie “positive Umweltauswirkungen” genannt, nur eine Rückmeldung in Richtung “finanzielle Vorteile”
- Wenig Information und Verständnis zu Einsparmöglichkeiten sowie Auswirkungen auf Wiederverkaufswerten nach bidirektionalem Laden
- Zumeist minimaler SOC von ca. 70% erforderlich, Untergrenze liegt bei 50%
- Hauptgeschäft im Carsharing darf nicht beeinflusst werden
- Jedoch kostendeckender Betrieb für die meisten Befragten ausreichend, kein finanzieller Ertrag nötig



Wirtschaftliche Modellierung

Im Rahmen von GAMES

- **Lineares Optimierungsmodell** in GAMS („dynamic economic dispatch model“)



Details zur Methode: „Elektroautos als mobile Energiespeicher - Potenzialanalyse einer Elektroautoflotte zur Nutzung überschüssiger Photovoltaik-Energie“ **Session Verkehr III** (Fr., 08:30 – 10:45 EI10)

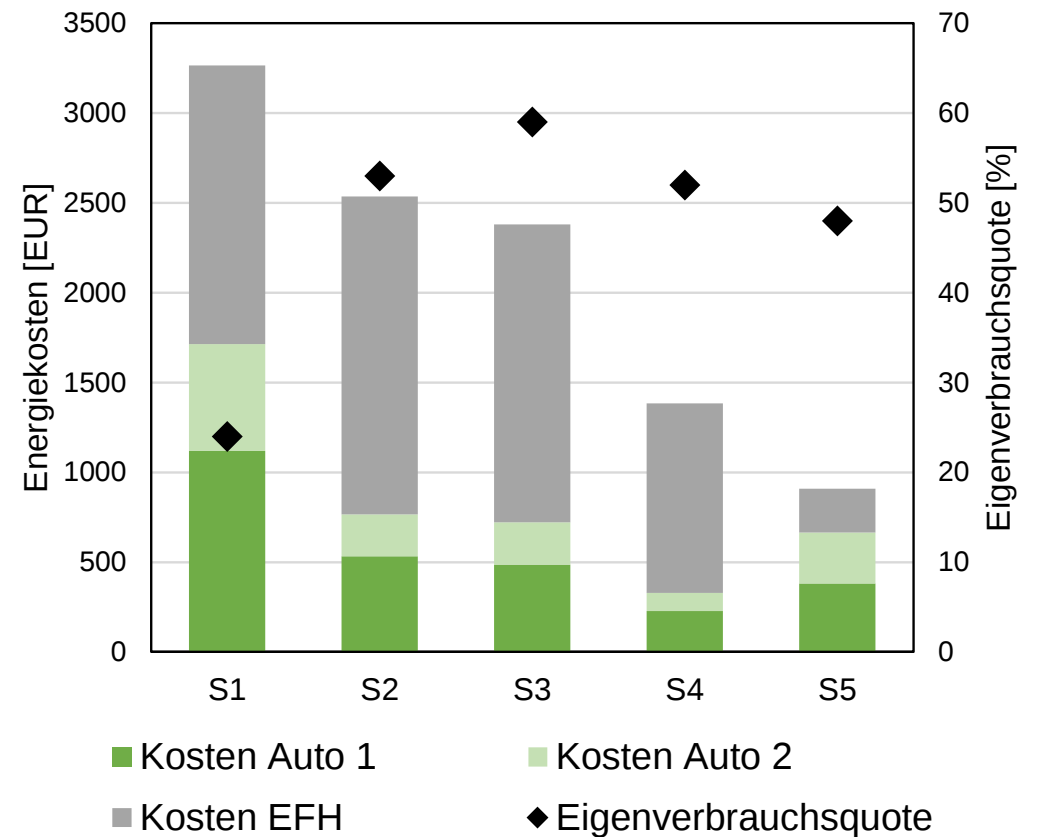


Monetärer Nutzen für Eigenheimbesitzer:innen

Bsp. Familie, 5 Personen, zwei e-Autos

S1	unkontrolliertes Laden, statische Preise
S2	Smart Charging, statische Preise
S3	V2B, statische Preise
S4	Smart Charging, dynamische Preise
S5	V2B/V2G , dynamische Preise

- **Annahmen (pro Jahr):**
 - Allgemeinstrom: 3900 kWh
 - Luft-Wärmepumpe: 4100 kWh
 - PV: 9,8 kWp
 - Auto 1: 14.700 km (Pendler),
 - Auto 2: 7.350 km (Familie)
- Preise **statisch**
 - Bezug (inkl. Netz): 0,35 EUR/kWh
 - Einspeisung: 0,063 EUR/kWh
- Preise **dynamisch**
 - EPEX DA Ö 2024, Gebühren nach Spotty



Kosteneinsparungen:

- **20-70%**
- **60 – 190 € pro Monat**





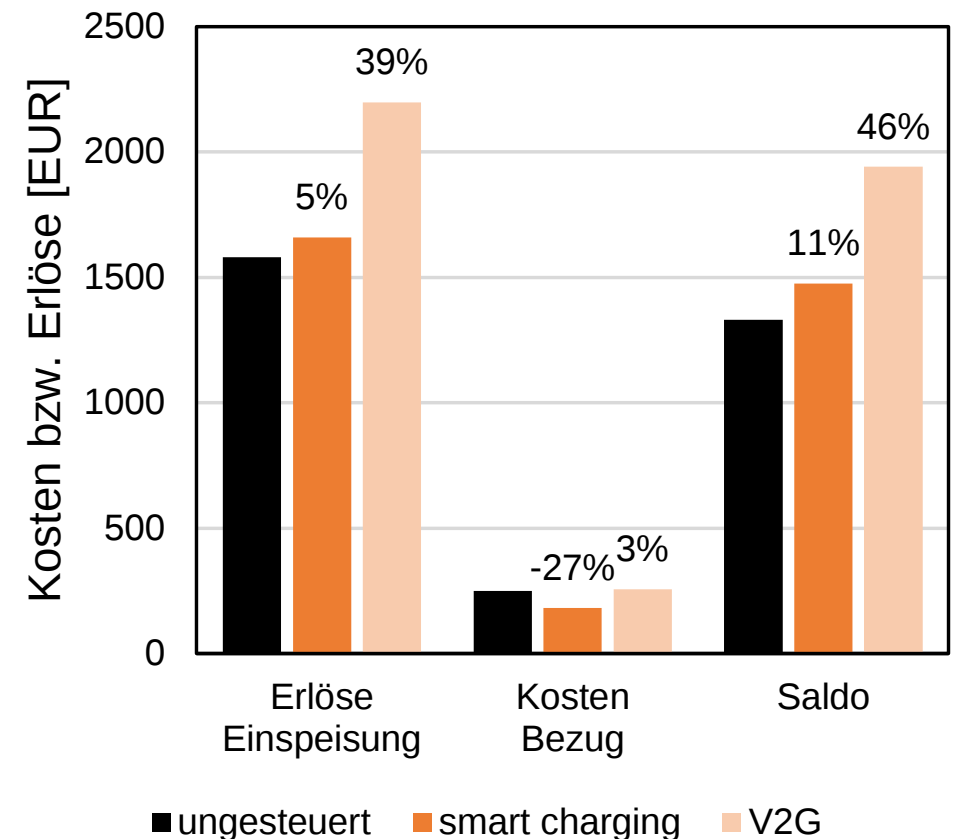
Monetärer Nutzen für Unternehmensflotten

Bsp. Zentrale der Windkraft Simonsfeld AG

- **Flotte:** 26 e-Autos, Poolfahrzeuge
 - v.a. Renault Zoe, Hyundai Kona und VW ID3
 - reale Fahrprofile
 - Nutzung dienstlich und privat
- **PV:** 70kW_p
- PV-Eigenverbrauchsoptimierung und dynamische Preise

Kosteneinsparungen:

- **Smart Charging: 11%** (EUR 140/a)
- **V2V/V2G: 46%** (EUR 600/a)





Monetärer Nutzen für Carsharing-Anbieter

Bsp. Mobility.ch in Zürich

- **Flotte:** ca. 500 e-Autos
 - Stationsbasiertes Carsharing
 - simulierte Fahrprofile
- Dynamische Strompreise
 - Real: 2023/24
 - Hypothetisch: höhere Volatilität

#	Szenario	Einsparungen [%]	Einsparungen [EUR/Monat und Auto]
1	Unkontrolliert	-	-
2	Smart Charging, real	6	0,66
3	V2G , real	6	0,66
4	Smart Charging, hohe Volatilität	50	5,51
5	V2G , hohe Volatilität	150	16,77



Monetärer Nutzen vs. Erwartungen

Schlussfolgerungen

- **V2B $\neq$ V2V $\neq$ V2G**
 - V2B am profitabelsten
 - Netzgebühren machen V2G-Arbitragehandel zunichte
- **Fallstudie $\neq$ Fallstudie**
 - Fahrverhalten, PV-Erzeugung, Preisannahmen etc. beeinflussen das Ergebnis stark
- **Smart Charging > V2X**
 - Großteil der Einsparungen kommt bereits durch Smart Charging zu Stande
 - V2G eher als nice-to-have
- **Erwartungen können erfüllt werden**
 - Flotten wollen nur Kostendeckung (Achtung: Investitionskosten)
 - Private (V2B) können mehr als 50 €/Monat sparen (Bsp.: Familien mit 2 Autos)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Weitere Informationen zu den Projekten:

→ www.greenenergylab.at/car2flex

Das Leitprojekt Car2Flex wird im Rahmen der 3. Ausschreibung im Programm Vorzeigeregion Energie des Klima- und Energiefonds gefördert (FFG Nr. 880780).

→ www.greenenergylab.at/games

Das Projekt GAMES wird im Rahmen des Programms ERA-Net Smart Energy Systems im Joint Call 2020 gefördert. Dabei erfolgt die Finanzierung durch das Horizon 2020 Programm der Europäischen Union (grant agreement no. 883973).

Zusätzliche Ausarbeitungen wurden im Rahmen des nachfolgenden ERA-Net Projekts QuantEEFlex (application no. 174518) durchgeführt.

