



Smart charging oder V2G?

Das wirtschaftliche Flexibilitätspotential von e-Fahrzeugflotten

Guntram Preßmair
Jakob Papouschek
Martin Mayr
Michael Thelen

EnInnov, 16.02.2024



Warum?



Flexibilität von e-Fahrzeugen als
Notwendigkeit und als Chance



ISO15118 bidirektionale Kommunikation

Geschäftsmodell zur Nutzung des Flexibilitätpotentials
von **Sharing-Flotten** (Carsharing, Firmenflotten)



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). GAMES ist als Projekt mit der Forschungsinitiative Green Energy Lab assoziiert.



Smart charging vs. V2G



Wie groß ist der monetäre Mehrwert von Vehicle-to-Grid (V2G) Anwendungen gegenüber unidirektionalem Smart Charging?



Smart Charging

- Unidirektional
- Gesteuert



Vehicle-to-Grid (V2G)

- Bidirektional
- Einspeisung lokal oder ins Netz

Wozu Flexibilität nutzen?

Use Cases in GAMES



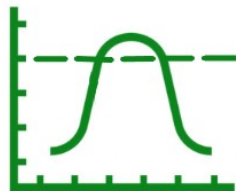
Energielieferanten

- Portfoliooptimierung



Energiegemeinschaften

- Kollektive Eigenverbrauchsoptimierung



Verteilnetzbetreiber

- Spitzenlastmanagement



Übertragungsnetzbetreiber

- Regelenergiemarkt

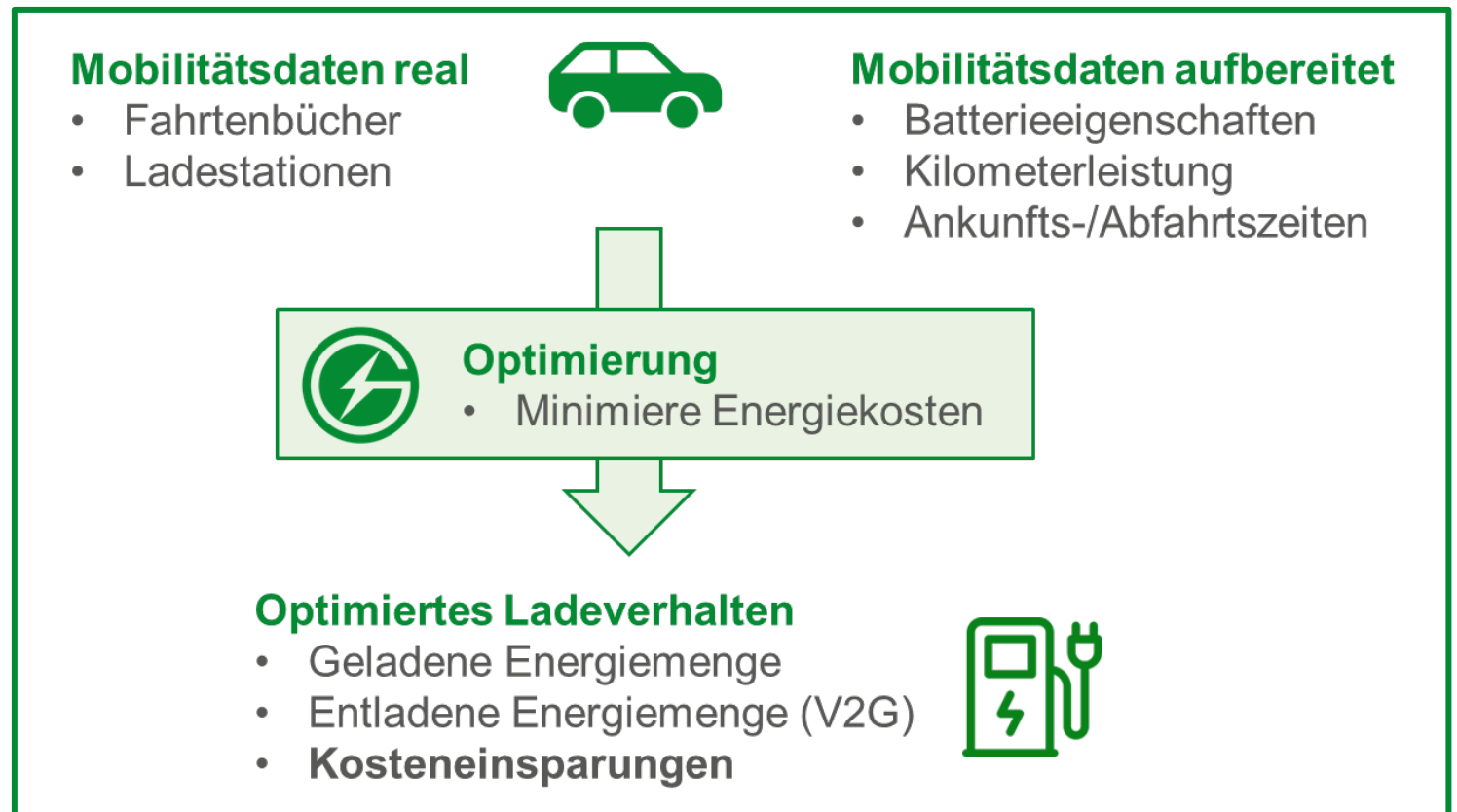
Fallstudie: Windkraft Simonsfeld AG

- Fuhrpark mit 26 e-Autos
 - v.a. Renault Zoe, Hyundai Kona und VW ID3
 - Teilweise Poolfahrzeuge
 - Nutzung dienstlich und privat
- Ladeinfrastruktur mit 26 AC-Ladepunkten
- 70 kW_p PV-Anlage



Das GAMES Modell

- **Lineares Optimierungsmodell** in GAMS („dynamic economic dispatch model“)
- Modellierung **aus Sicht der Ladestation**
 - Fahrzeuge stehen als Flexibilität während Parkdauer zur Verfügung



▪ Elektronische Fahrtenbücher

- Beginn/Ende einer Fahrt, Kilometerleistung
- Keine Information zu Ladevorgängen oder Aufenthaltsort

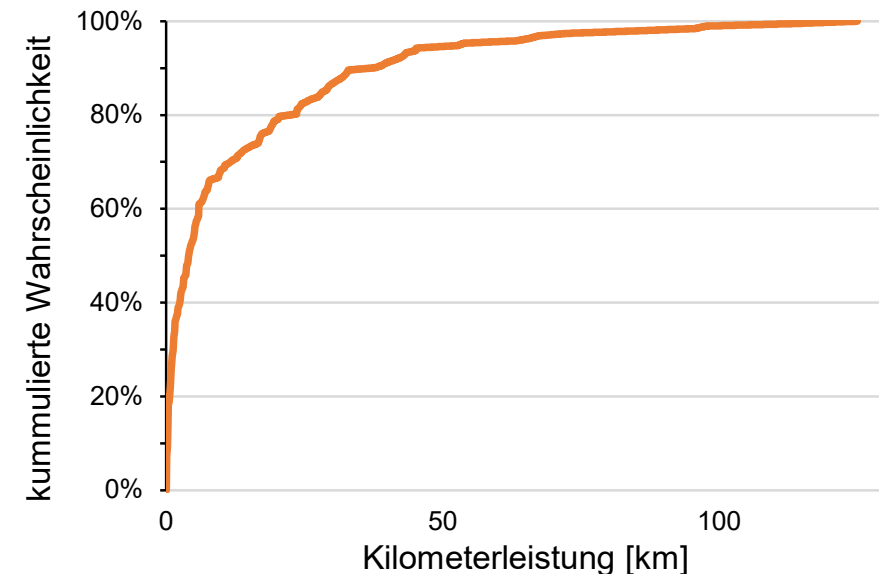


▪ Aufzeichnungen der Ladestationen

- Ladezeiten
- Keine Fahrzeug ID

▪ Probabilistische Simulation

- Ladezeiten von Ladestation
- Kilometerleistungen mittels Verteilungsfunktionen festgelegt
- Verteilungsfunktion je Monat und Tageszeit auf Basis der Fahrtenbücher



Verteilungsfunktion zur probabilistischen Bestimmung der Kilometerleistung je ankommender Fahrt für den Monat November im Zeitraum 09:00 – 17:00 Uhr

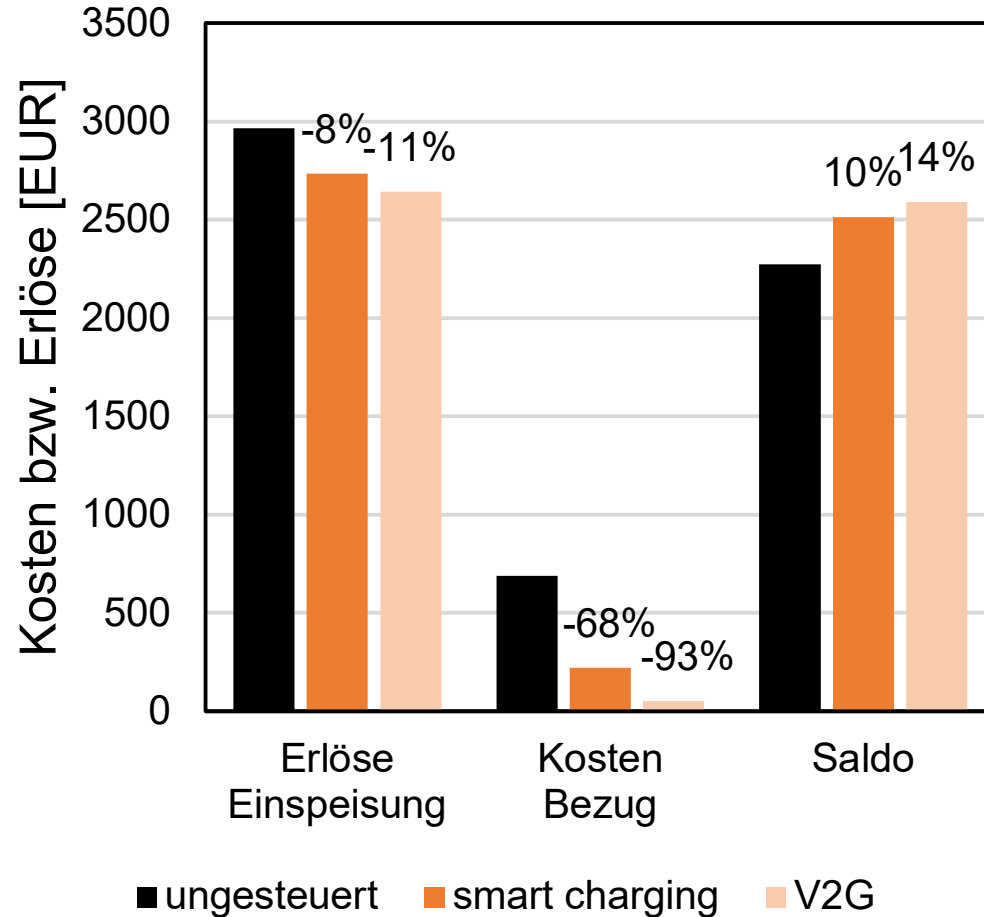
Ergebnisse

Fallstudie Windkraft Simonsfeld



Eigenverbrauchsoptimierung

statische Preise, PV, keine Degradationskosten, Winter



■ Monetärer Nutzen steigt um ...



10% bei smart charging

□ 14% bei V2G

Dynamische Preisoptimierung

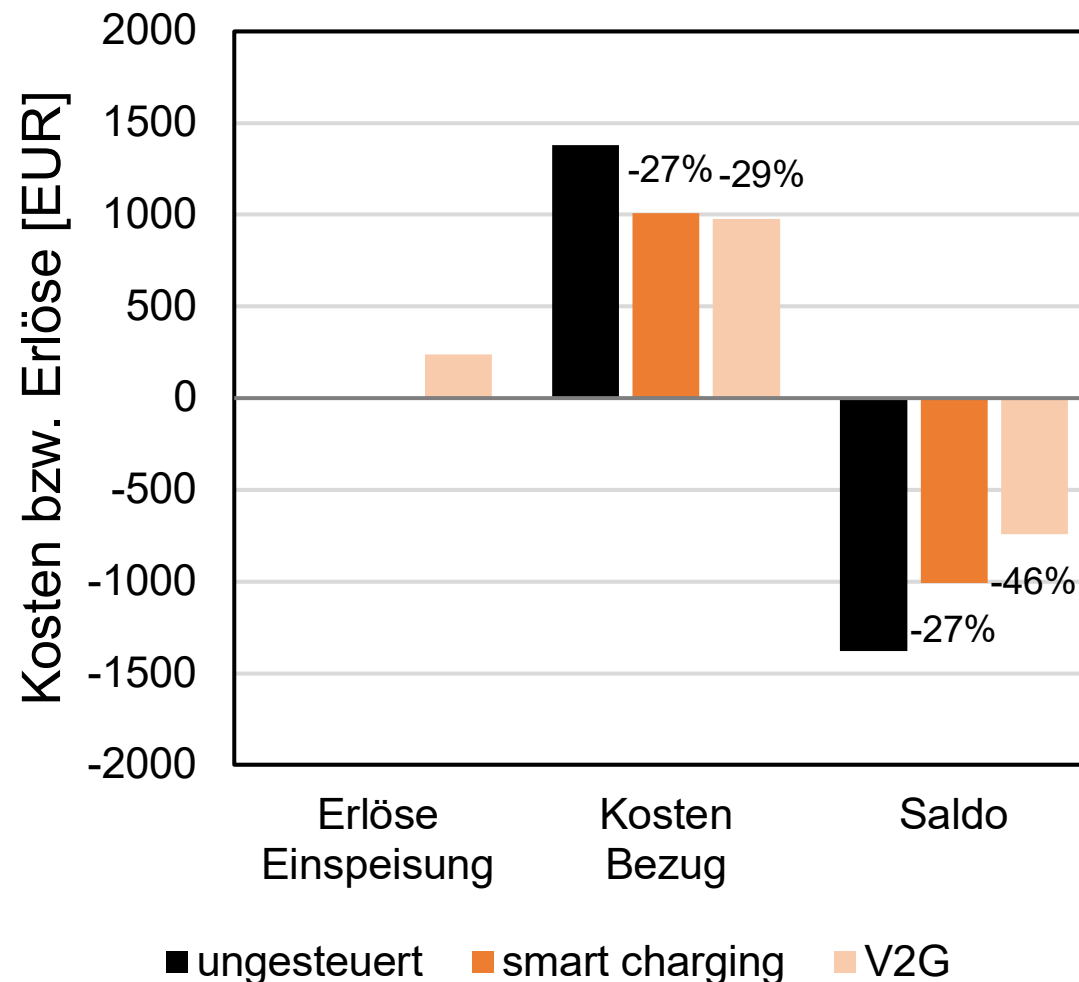
dynamische Preise, keine PV, keine Degradationskosten, Winter

- Bezugskosten sinken durch Lastverschiebung bei smart charging
- Einspeiseerlöse nur durch Arbitragehandel mittels V2G
- Monetärer Nutzen steigt um ...



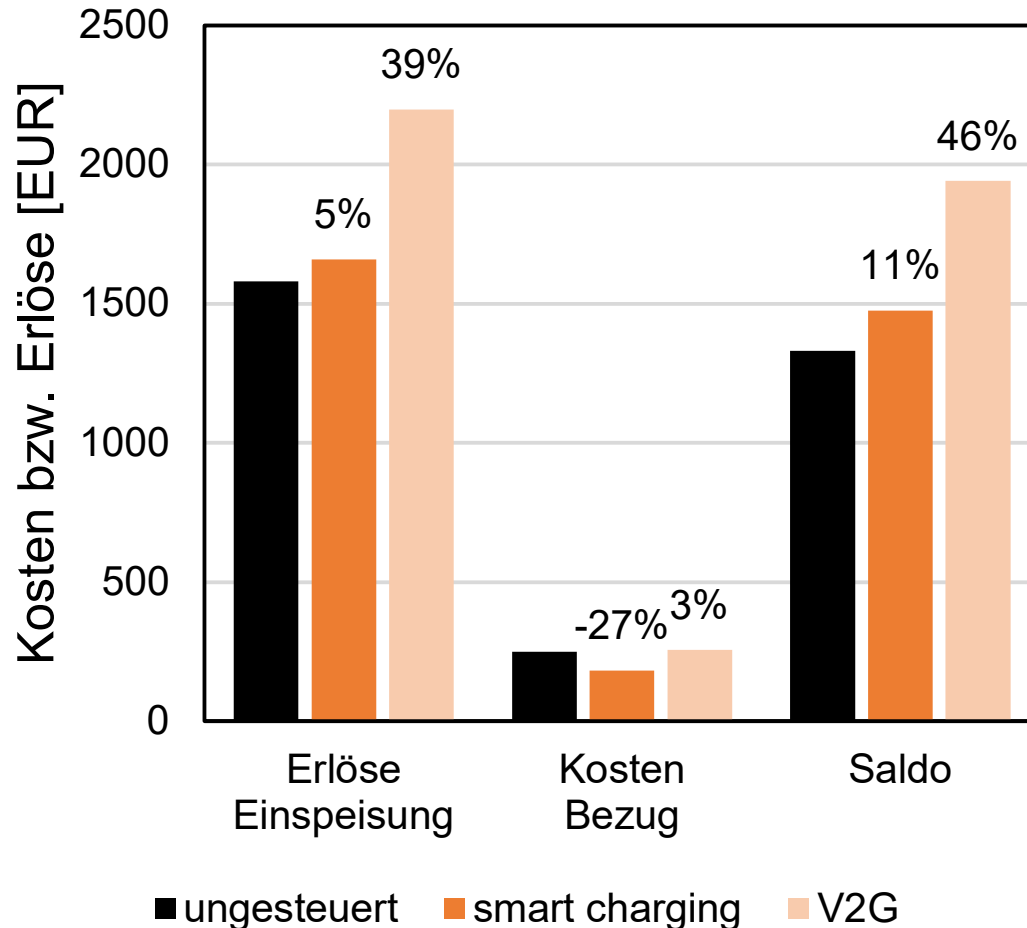
27% bei smart charging

46% bei V2G



Eigenverbrauchs- und dynamische Preisoptimierung

dynamische Preise, PV, keine Degradationskosten, Winter



- Strombezugskosten bei smart charging geringer als bei V2G (mehr Bezug durch Arbitragehandel)
- Einspeiseerlöse steigen bei V2G
- Monetärer Nutzen steigt um ...

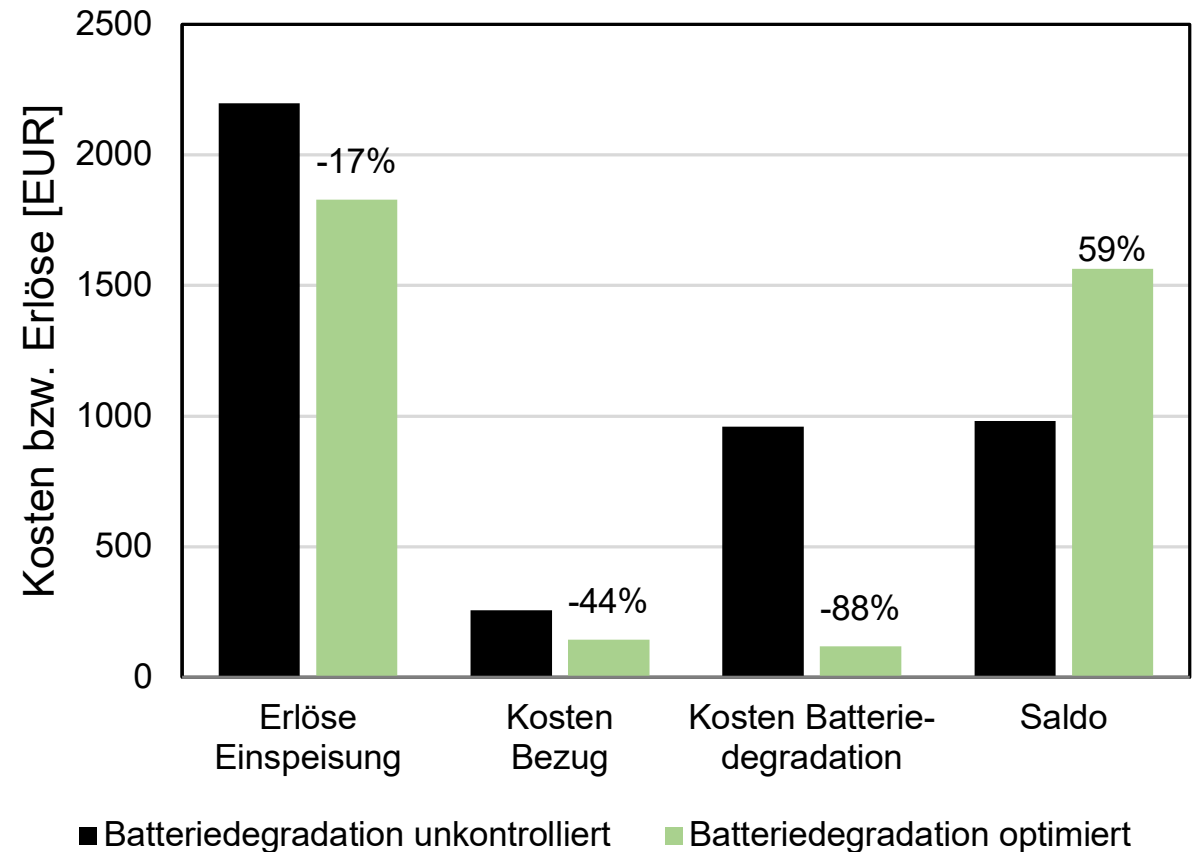


□ 11% bei smart charging
46% bei V2G

Batteriedegradation

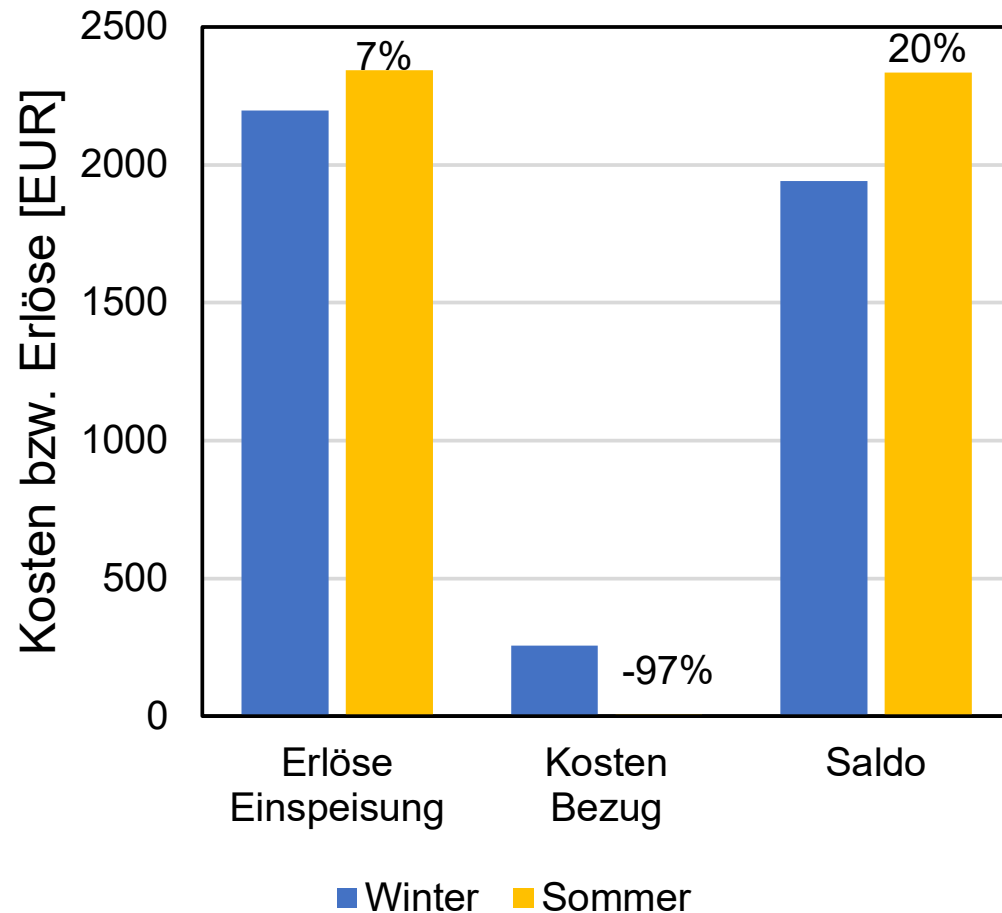
dynamische Preisoptimierung, PV, V2G, Degradationskosten, Winter

- Durch Berücksichtigung in der Optimierung können Degradationskosten von ca. 1000 EUR auf ca. 100 EUR reduziert werden (88%)
- V2G bei Berücksichtigung der Degradationskosten weniger profitabel



Sommer vs. Winter

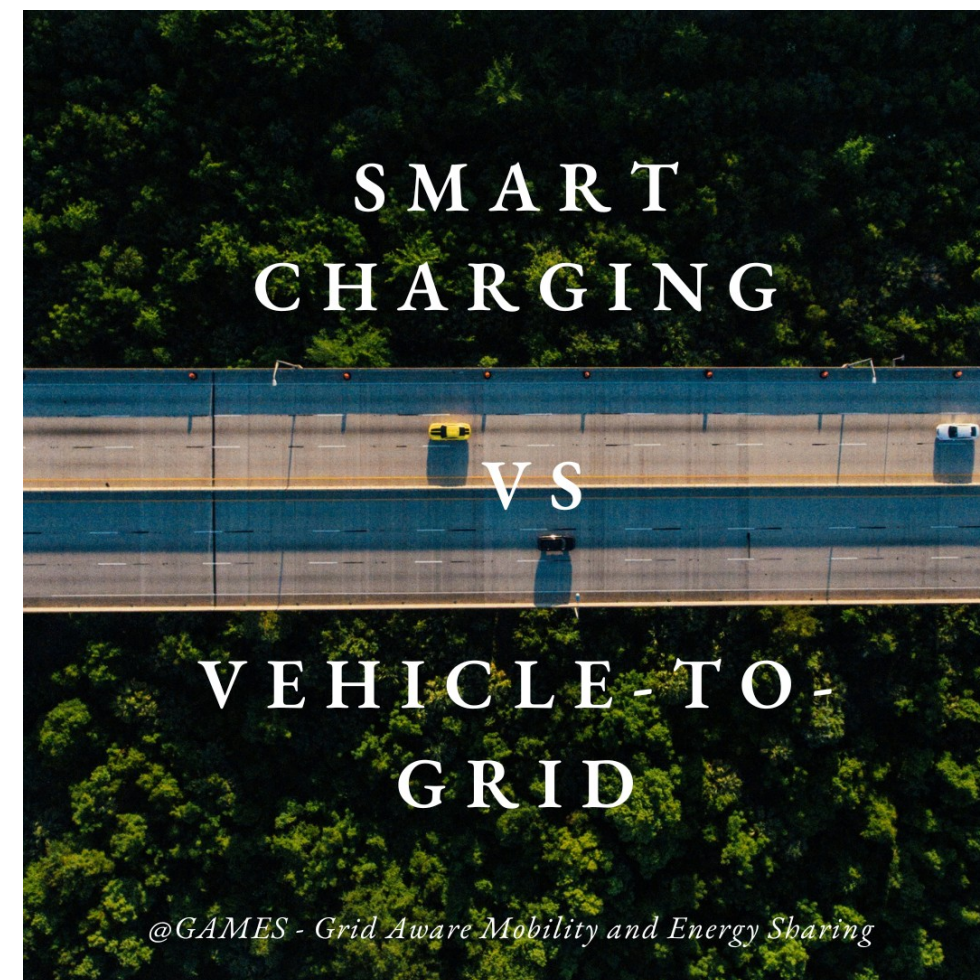
dynamische Preisoptimierung, PV, V2G, Degradationskosten



- Nutzen von Eigenverbrauchsoptimierung im Sommer höher

Schlussfolgerung

- V2G bringt **immer einen Mehrwert** aber fällt in einigen Szenarien geringer aus als der Nutzen durch smart charging
- ABER höhere **technischer Aufwand** durch V2G
- **Lange Standzeiten** erhöhen Potential
- PV-Eigenverbrauchsoptimierung
 - überwiegt der Nutzen von smart charging
- Optimierung bei dynamischen Strompreisen
 - Zusätzliche Arbitrageerlöse durch V2G
- Eigenverbrauchsoptimierung + dynamischer Preise
 - Nutzen von V2G größer als durch smart charging
- **Batteriedegradation** bei V2G berücksichtigen!



Kontakt



DI Guntram Preßmair

guntram.pressmair@e-sieben.at

www.e-sieben.at



www.games-innovation.net



e7 energy innovation & engineering

Ingenieurbüro für Energie- und Umwelttechnik

Walcherstrasse 11/43, A-1020 Wien

Tel.: +43 1 907 80 26

www.e-sieben.at