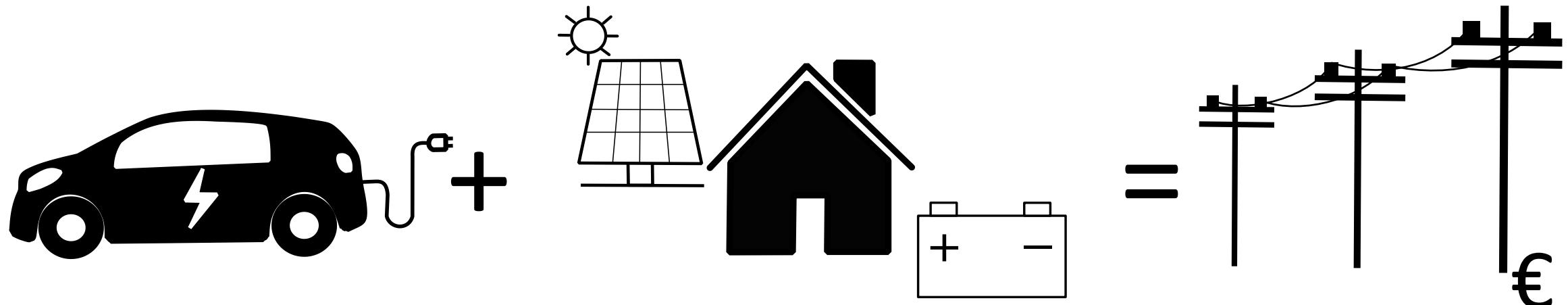


ELEKTROMOBILITÄT IN VERBINDUNG MIT PV-HEIMSPEICHERN - AUSWIRKUNGEN AUF NETZAUSBAU UND NETZENTGELTE

Judith Stute, Matthias Kühnbach, Marian Klobasa



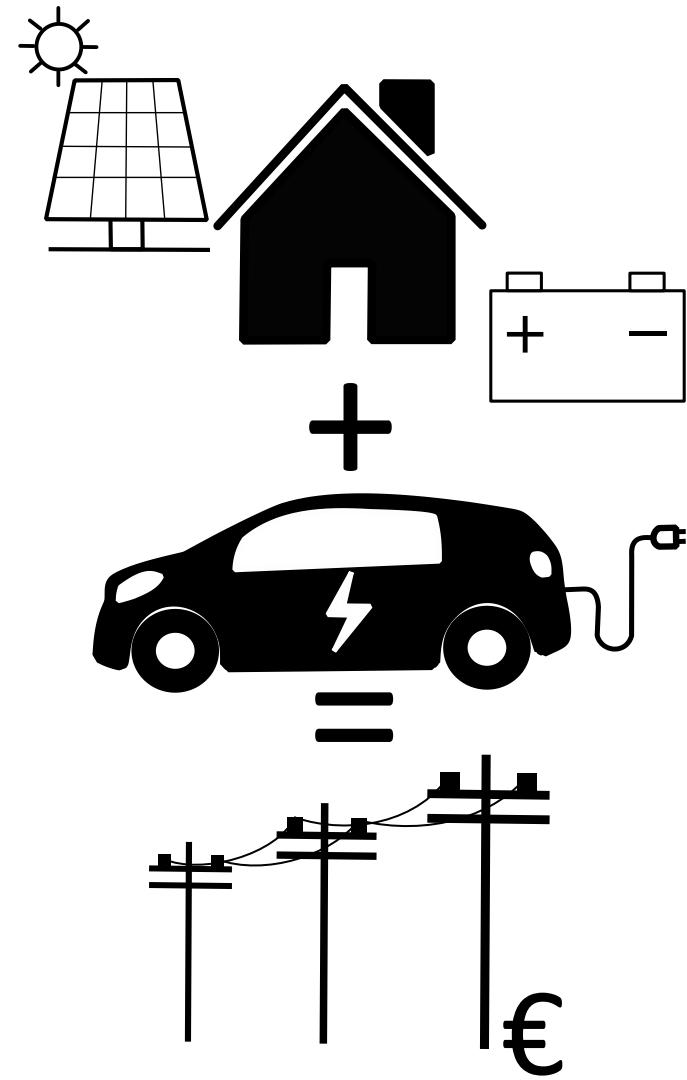
IEWT 2019, Wien, 13. – 15. Februar 2019

Motivation

- **Strom- bzw. Energiesektor**
 - Ausbau Erneuerbarer Energien schreitet voran
 - Anzahl an PV-Heimspeichersystemen steigt

- **Verkehrswende**
 - Substitution konventioneller Kraftstoffe
 - Diffusion unterschiedlicher Antriebe (BEV, PEV, H2)

- **Herausforderungen für die Netze aufgrund der Elektrifizierung des Verkehrssektors**
 - Ladestrategien?
 - Belastungen für die Verteilnetze und daraus resultierender Netzausbaubedarf sowie steigende Netzentgelte?



Quellen: [1], [2], [3]

AGENDA

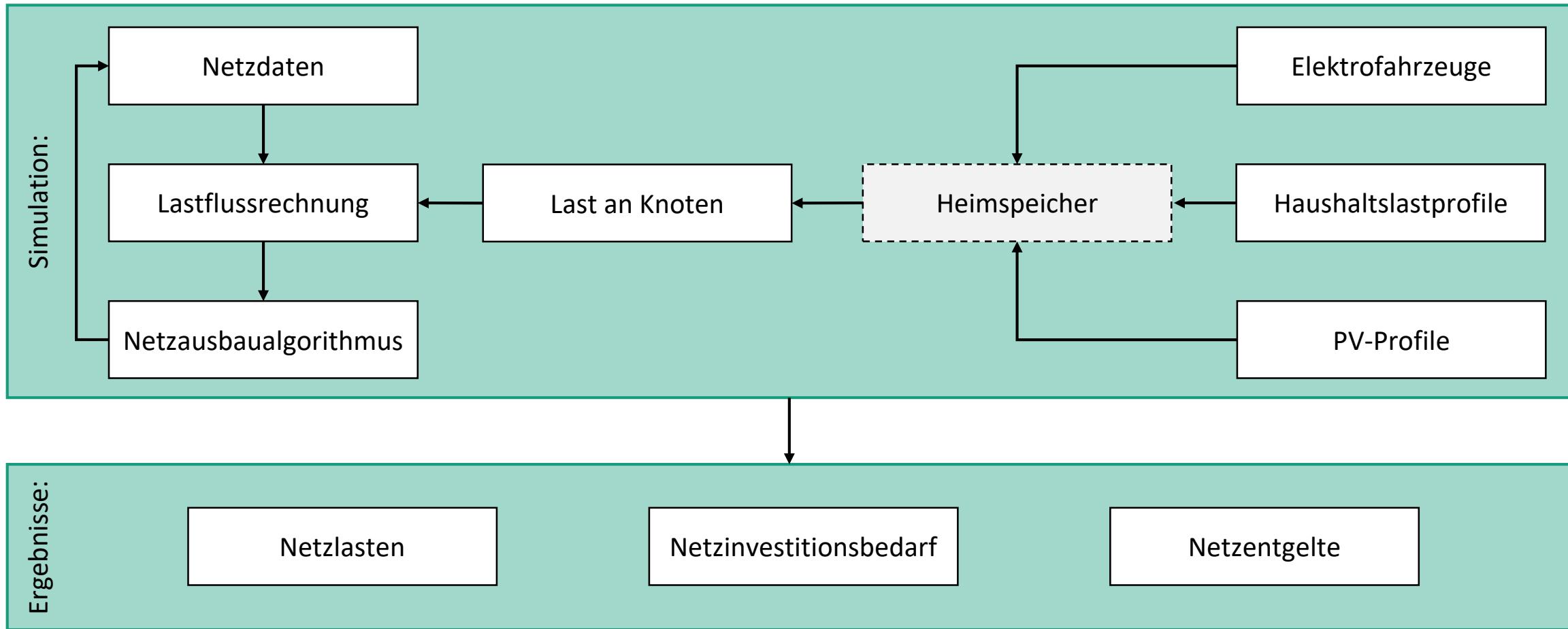
- Forschungsfragen und Ziele
 - Methodisches Vorgehen
 - Szenarien und Modellergebnisse
 - Schlussfolgerungen und Ausblick
-

Forschungsfragen und Ziele

- **Auswirkungen der Elektromobilität in Verbindung mit PV-Heimspeichern auf Netzausbau und Netzentgelte**
 - (Wie) werden zusätzliche Netzbelastungen aufgrund von Elektromobilität durch PV-Heimspeichersysteme abgeschwächt?
 - Welchen Einfluss nimmt die Elektromobilität auf die Netzentgelte?
 - Wie ist der Einfluss der PV-Heimspeicher auf die Netzentgelte im Vergleich zu gesteuertem Laden der Elektrofahrzeuge zu bewerten?

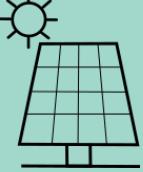
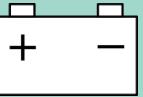
Methodisches Vorgehen

Simulationsmodell FLEX-GOLD



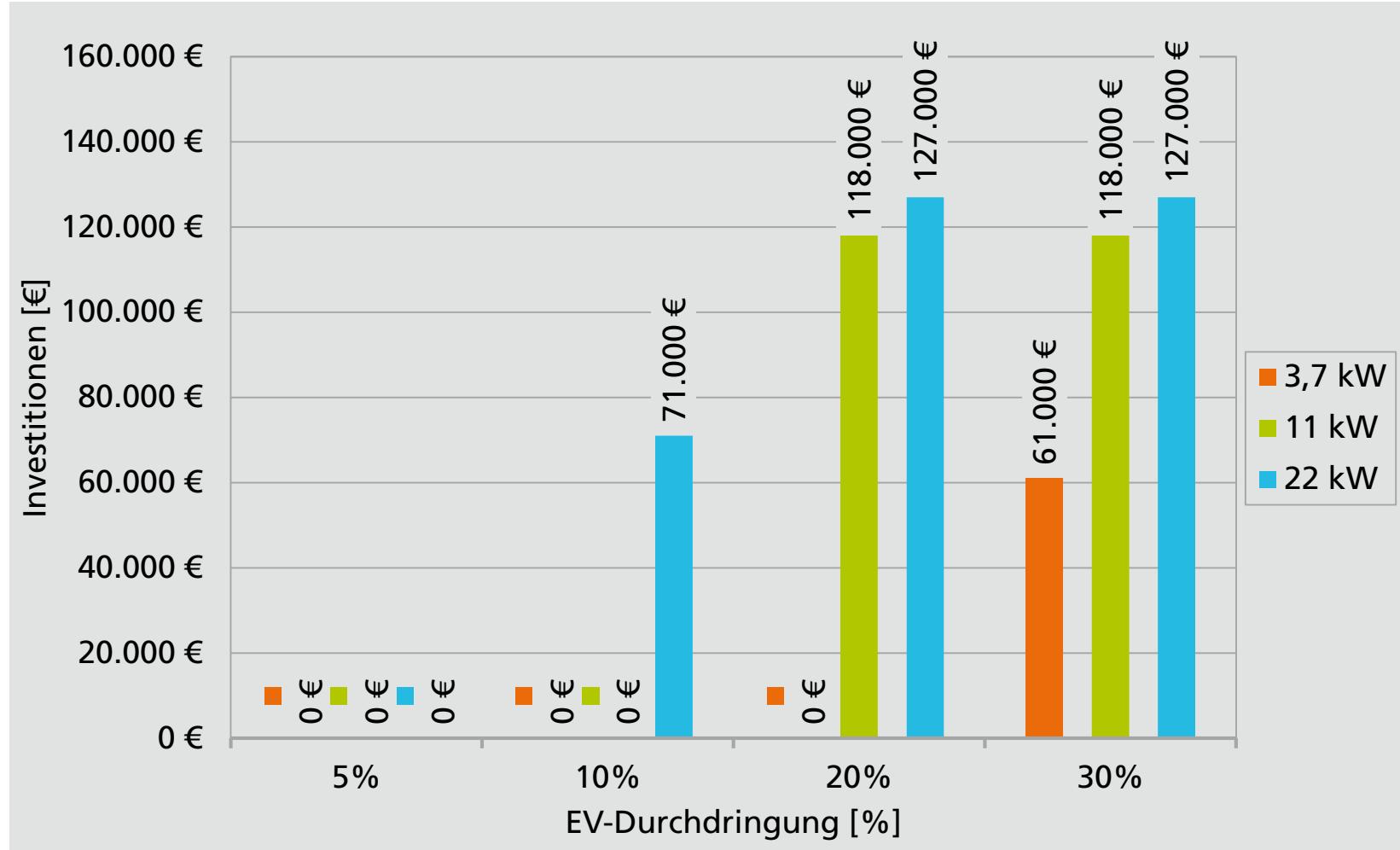
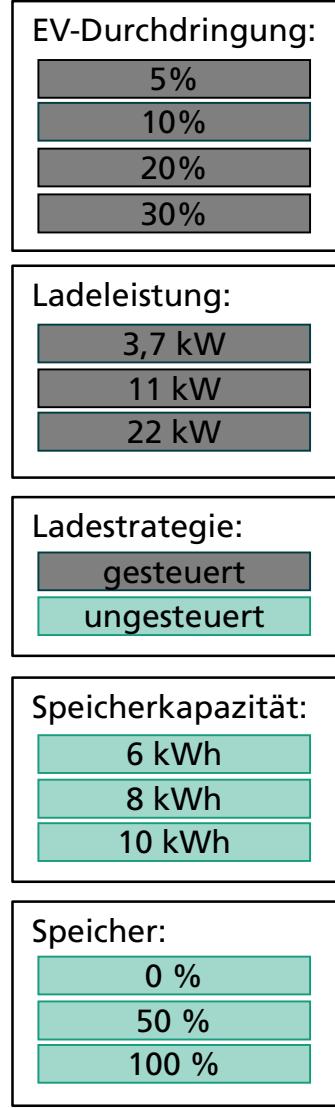
Szenarien

Vorstädtisches Niederspannungsnetz mit 100 Netzknoten

	nach VDI 4655 Jahresstromverbrauch	5.000 kWh
	Anzahl Haushalte mit PV Inst. PV-Leistung	10 Stk. 6 kWp
	Durchdringung Ladeleistung Ladestrategie	5 % - 30 % 3,7 kW, 11 kW, 22 kW ungesteuert, gesteuert*
	Anteil PV-Anlagen mit Speicher Speicherkapazitäten	50 %, 100 % 6 kWh, 8 kWh, 10 kWh

* Ladezeitpunkte optimiert durch zentrales Anreizsignal (Residuallast)

Netzausbau



Netzentgelte

Zwei Effekte

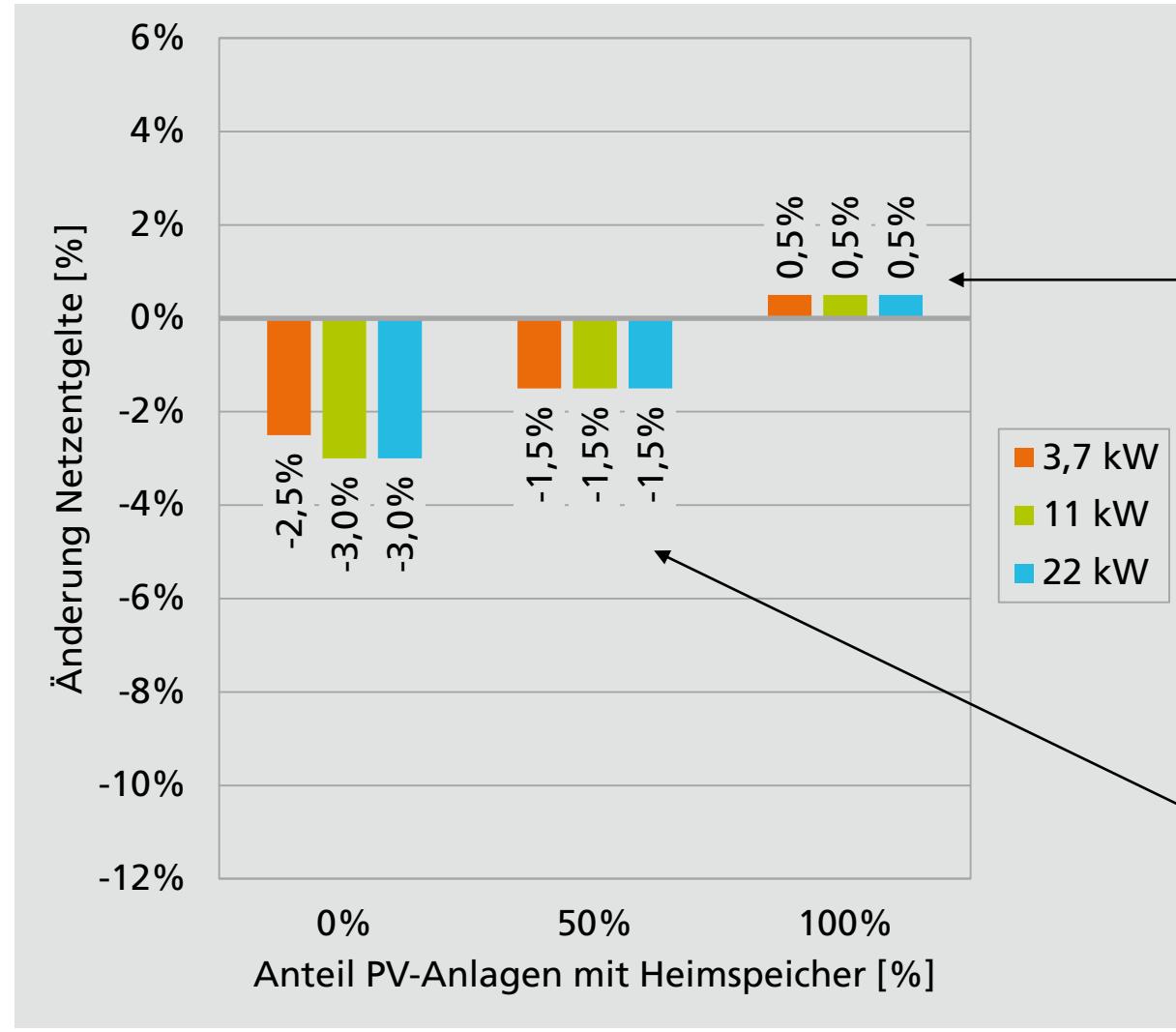
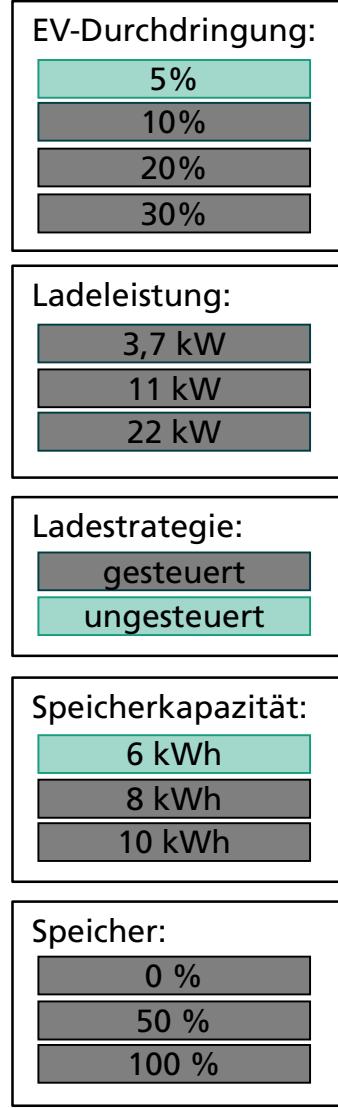
Netzentgelt-senkender Effekt

- Netzkosten werden auf Strombedarf im Netz umgelegt
 - höhere Auslastung des Netzes (kWh/a) führt senkt die spezifischen Netzentgelte

Netzentgelt-steigernder Effekt

- Netzausbau macht Investitionen nötig
 - führt zu steigenden spezifischen Netzentgelten

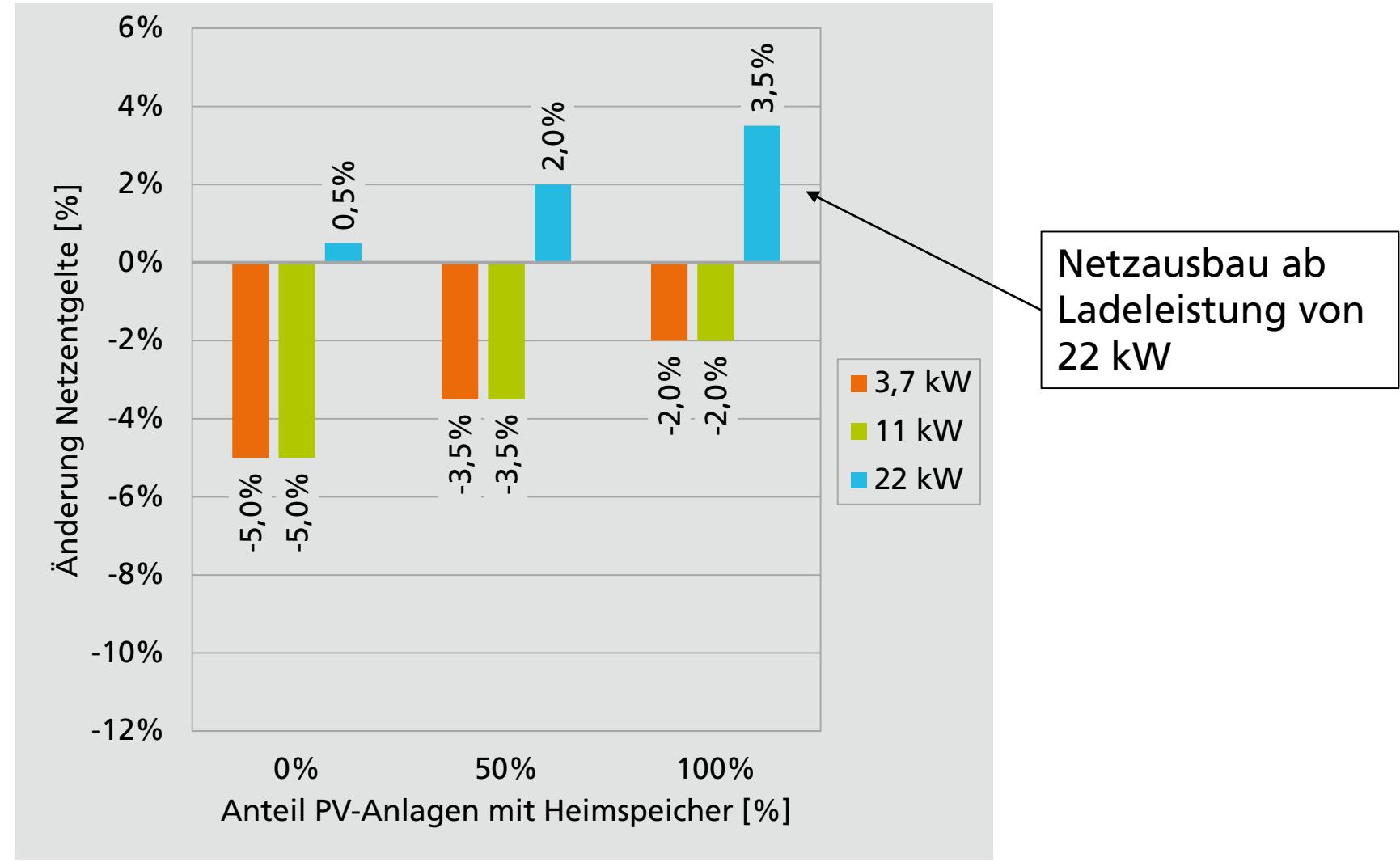
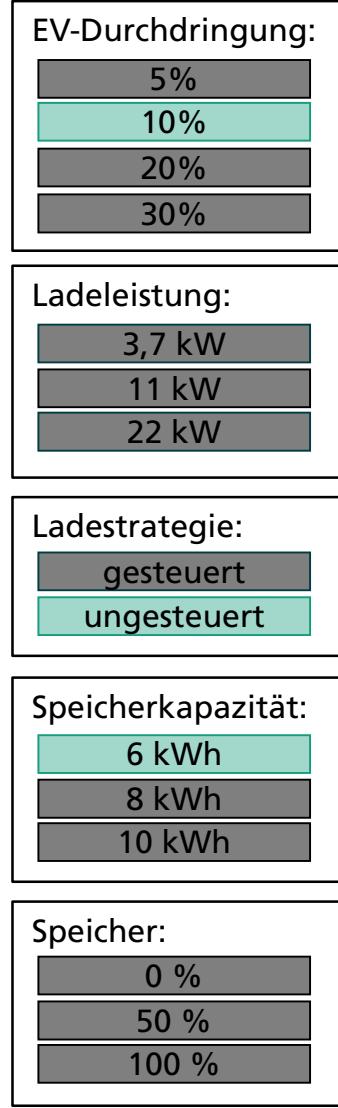
Einfluss des Anteils an PV-Anlagen mit Heimspeichern



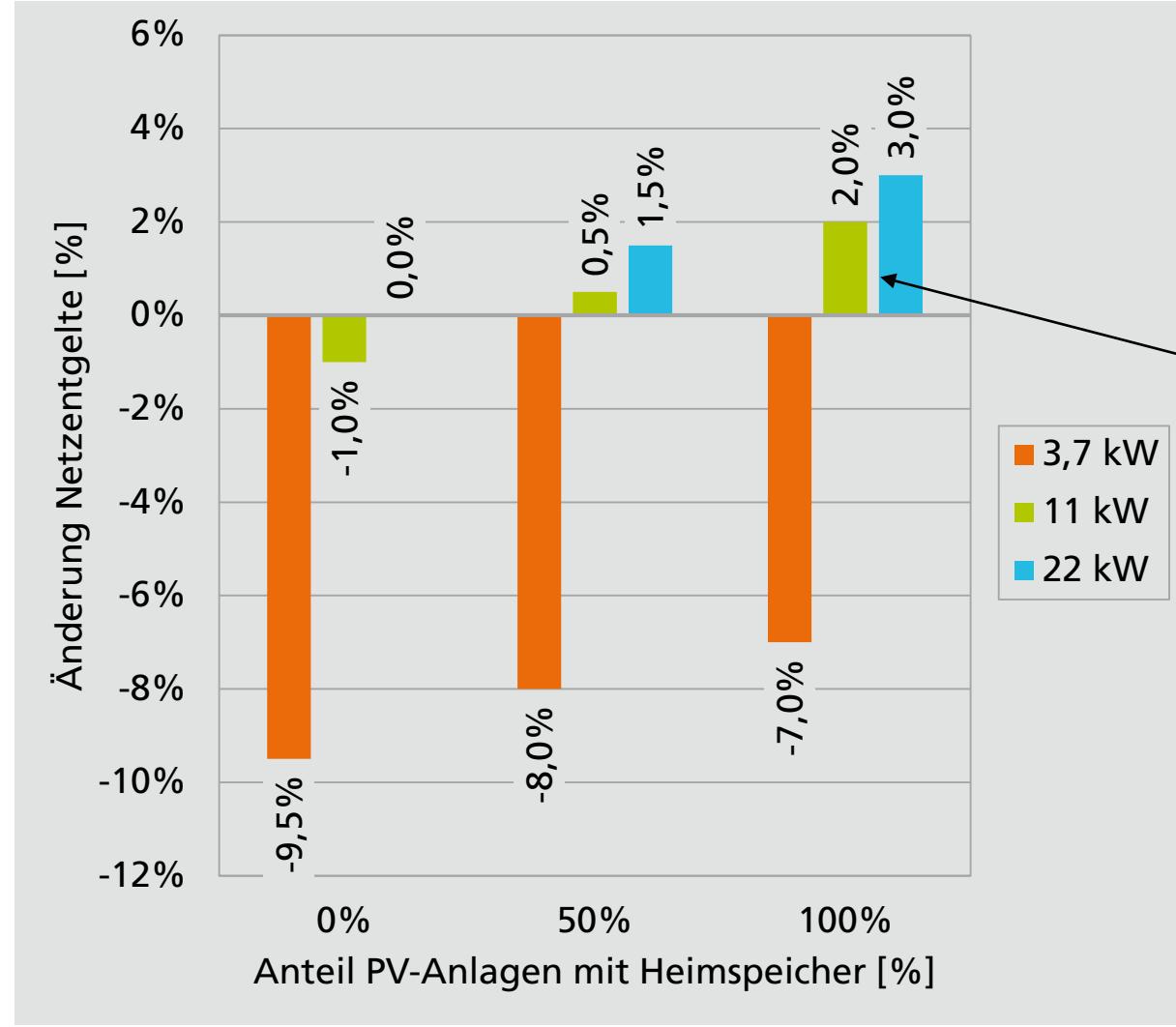
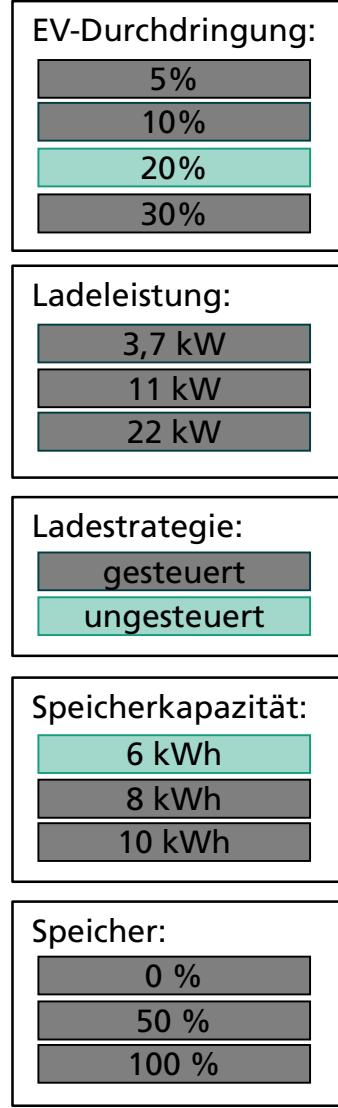
Effekte des Speichers überwiegen

Effekte der Elektrofahrzeuge überwiegen

Einfluss des Anteils an PV-Anlagen mit Heimspeichern

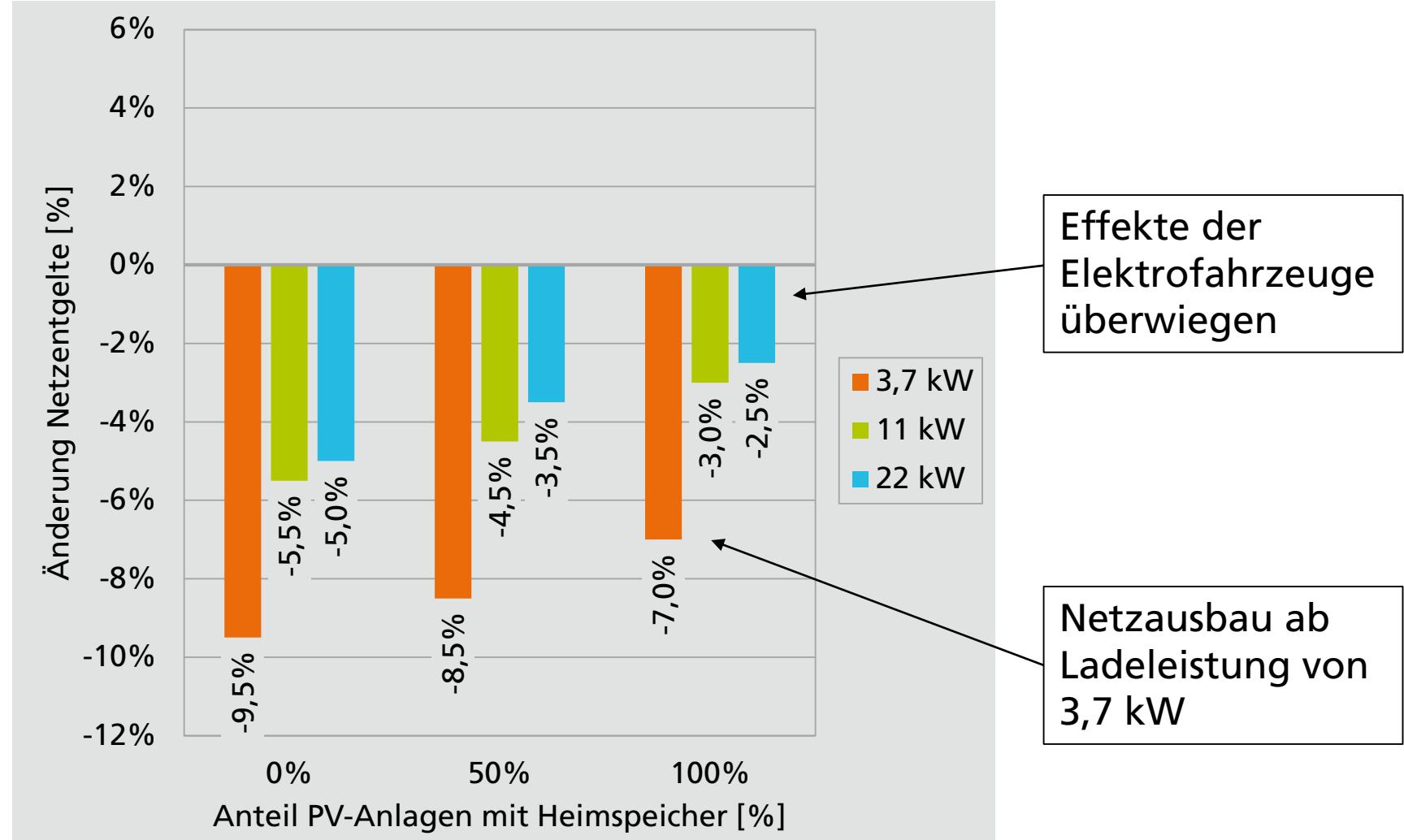
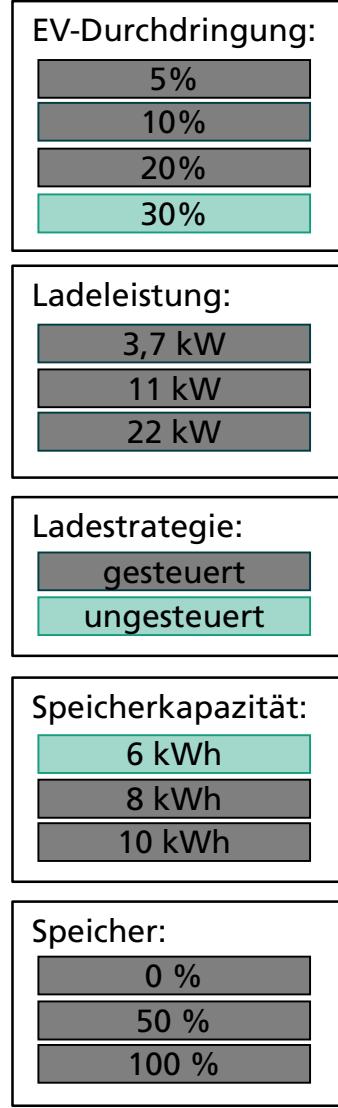


Einfluss des Anteils an PV-Anlagen mit Heimspeichern

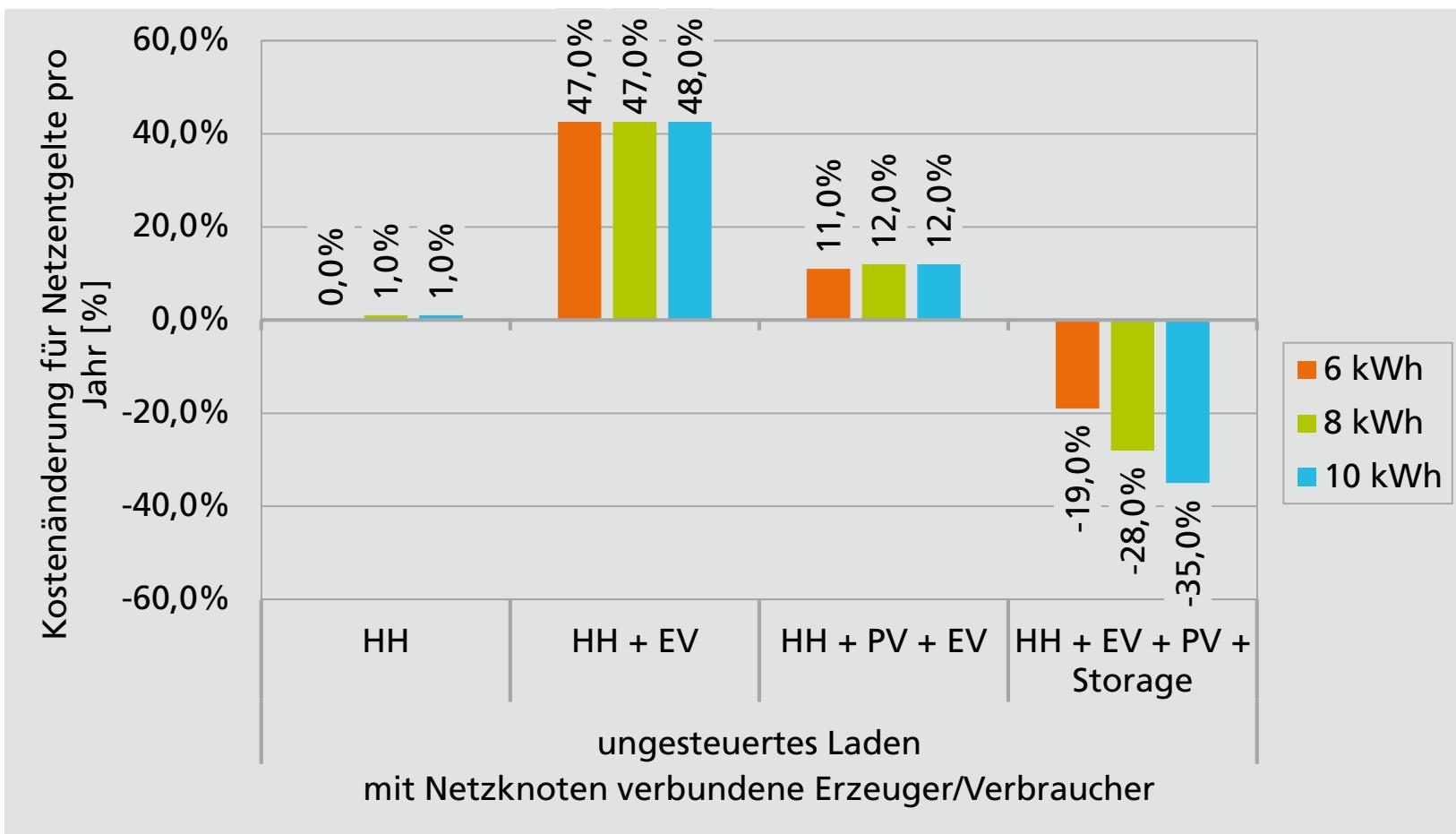
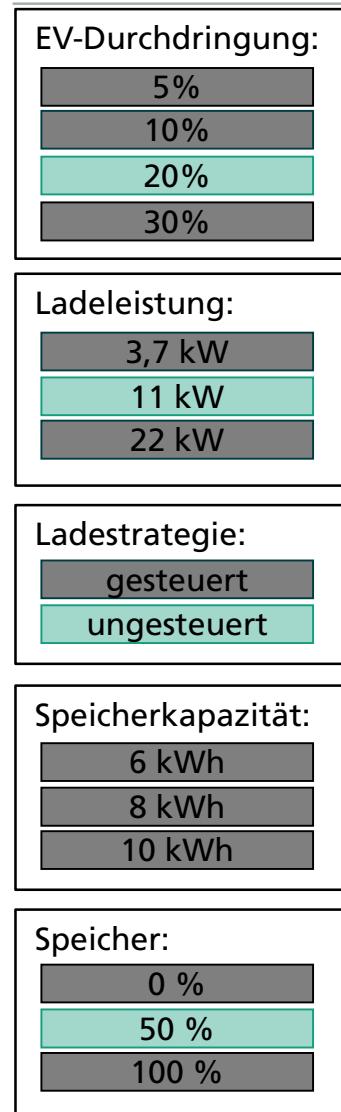


Netzausbau ab
Ladeleistung von
11 kW

Einfluss des Anteils an PV-Anlagen mit Heimspeichern



Änderung der Kosten für Netzentgelte nach Speicherkapazität



Base case: Haushalt in
Netz ohne EVs und
ohne Speicher

HH: Haushalt
PV: Photovoltaikanlage

EV: Elektrofahrzeug
Storage: Heimspeicher

Schlussfolgerungen und Ausblick

Abschwächung zusätzlicher Netzbelastrungen durch PV-Heimspeicher

- PV-Heimspeicher verhindern im betrachteten Netz aufgrund saisonaler Effekte keinen Netzausbau
- Verringerung der Netzauslastung (kWh/a)
- Speichergröße beeinflusst Netzentgeltkosten nur an Knoten mit Speichersystemen

Einfluss der Elektromobilität auf die Netzentgelte

- Erhöhung der Netzauslastung (kWh/a)
- gesteuerte Ladezeitpunkte können Netzausbau verhindern

Ausblick

- Anreize zur systemischen Nutzung von PV-Heimspeichern schaffen?
 - Prüfung der Allgemeingültigkeit der Ergebnisse durch Untersuchung weiterer Netztopologien
-

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Judith Stute

Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI

Breslauer Straße 48, 76139 Karlsruhe, Germany

+49 721 6809-120

judith.stute@isi.fraunhofer.de

Gefördert durch:



Fördervermerk

Diese Veröffentlichung wurde vom deutschen Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) innerhalb des Projekts „Flexible Nachfrage als wichtiger Beitrag zur Energiewende und Baustein in der Energiesystemanalyse – EnSYS-FlexA“ gefördert.

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Literatur

- [1] BCG. The Boston Consulting Group (Hrsg.) (2018). *Klimapfade für Deutschland*. Boston: The Boston Consulting Group GmbH.
 - [2] J. Figgener et al. (2018): Wissenschaftliches Mess- und Evaluierungsprogramm Solarstromspeicher 2.0: Jahresbericht 2018.
 - [3] T. Gnann (2015): Market diffusion of plug-in electric vehicles and their charging infrastructure. Zugl.: Karlsruhe, KIT, Dissertation, 2015. Stuttgart: Fraunhofer-Verlag.
 - [4] Fraunhofer ISI (2018): FORECAST/eLOAD. Available online at <https://www.forecast-model.eu/forecast-en/index.php>, checked on 12/5/2017.
 - [5] Boßmann, Tobias (2015): The contribution of electricity consumers to peak shaving and the integration of renewable energy sources by means of demand response. Dissertation. Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe.
 - [6] S. Marwitz and C. Olk, "Extension algorithm for generic low-voltage networks," *J. Phys.: Conf. Ser.*, vol. 977, p. 12006, 2018.
-