

©2023 r2b

Ökonomische Bewertung der Flexibilität von Haushaltswärmepumpen und E-Autos Ergebnisse

01

Flexibilität Haushaltswärmepumpe Ökonomischer Wert der optimalen Lastverschiebung von Haushaltswärmepumpen

Flexibilität Haushaltswärmepumpe

Modellkonfigurationen und Inputs

Modellkonfigurationen

- › Modellierung zweiter Fälle:
 - Referenzfall: Wärmepumpe ohne Wärmespeicher – Wärmepumpe bedient viertelstündliche Wärmenachfrage.
 - Vergleichsfall: Wärmepumpe mit Wärmespeicher (Wasser-Pufferspeicher) – Wärmepumpe minimiert Bezugskosten durch Lastverschiebung.
- › Ökonomische Bewertung der Flexibilität entspricht Differenz der jährlichen Bezugskosten bei gleicher Wärmenachfrage

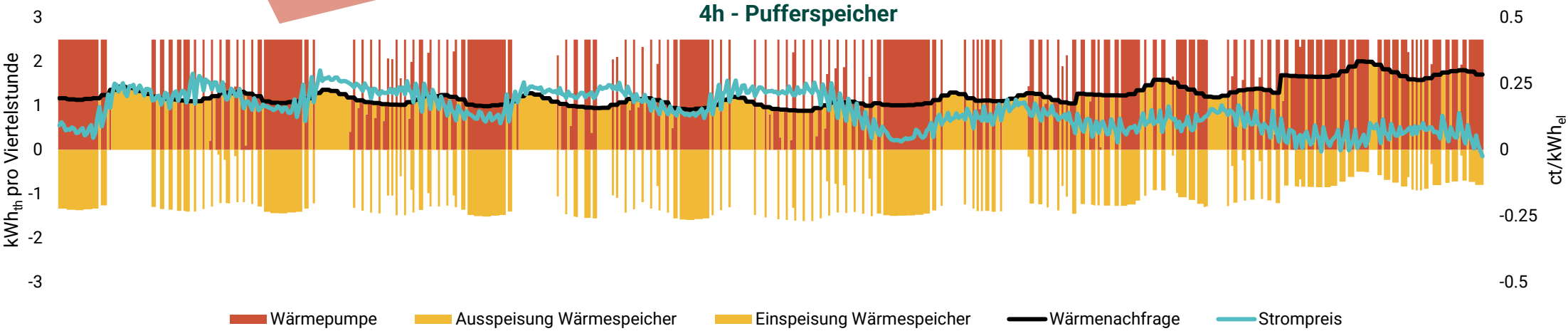
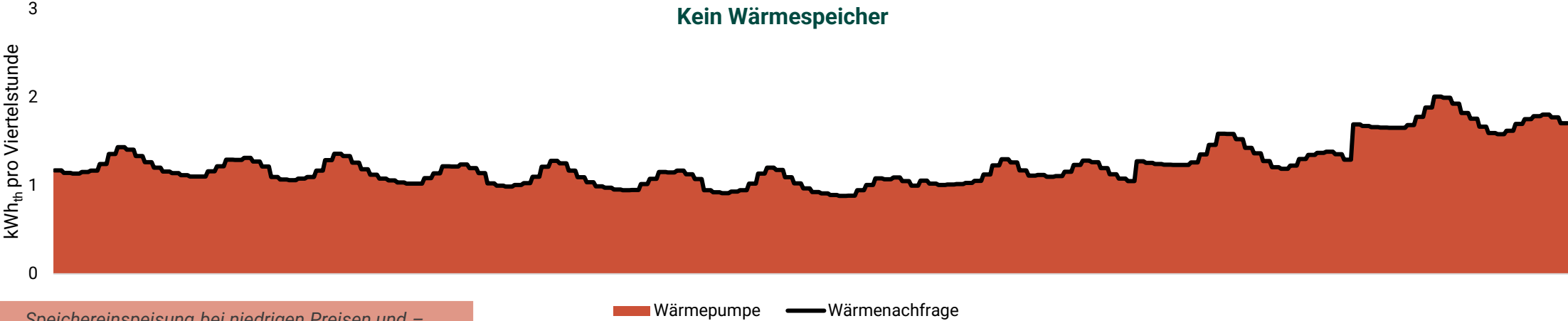
Inputs

- › Jährliche Haushaltswärmenachfrage: 25.000 kWh_{th}
- › Leistung Wärmepumpe: 10 kW_{th}
- › Wärmespeicher: max. 4 Stunden Verschiebepotenzial bei Nennleistung
- › Jahresarbeitszahl: saisonale COPs, Jahresmittel: 2,75
- › Strompreise: Viertelstündliche DA-Preise 01.11.2022 bis 31.10.2023



Flexibilität Haushaltswärmepumpe (II)

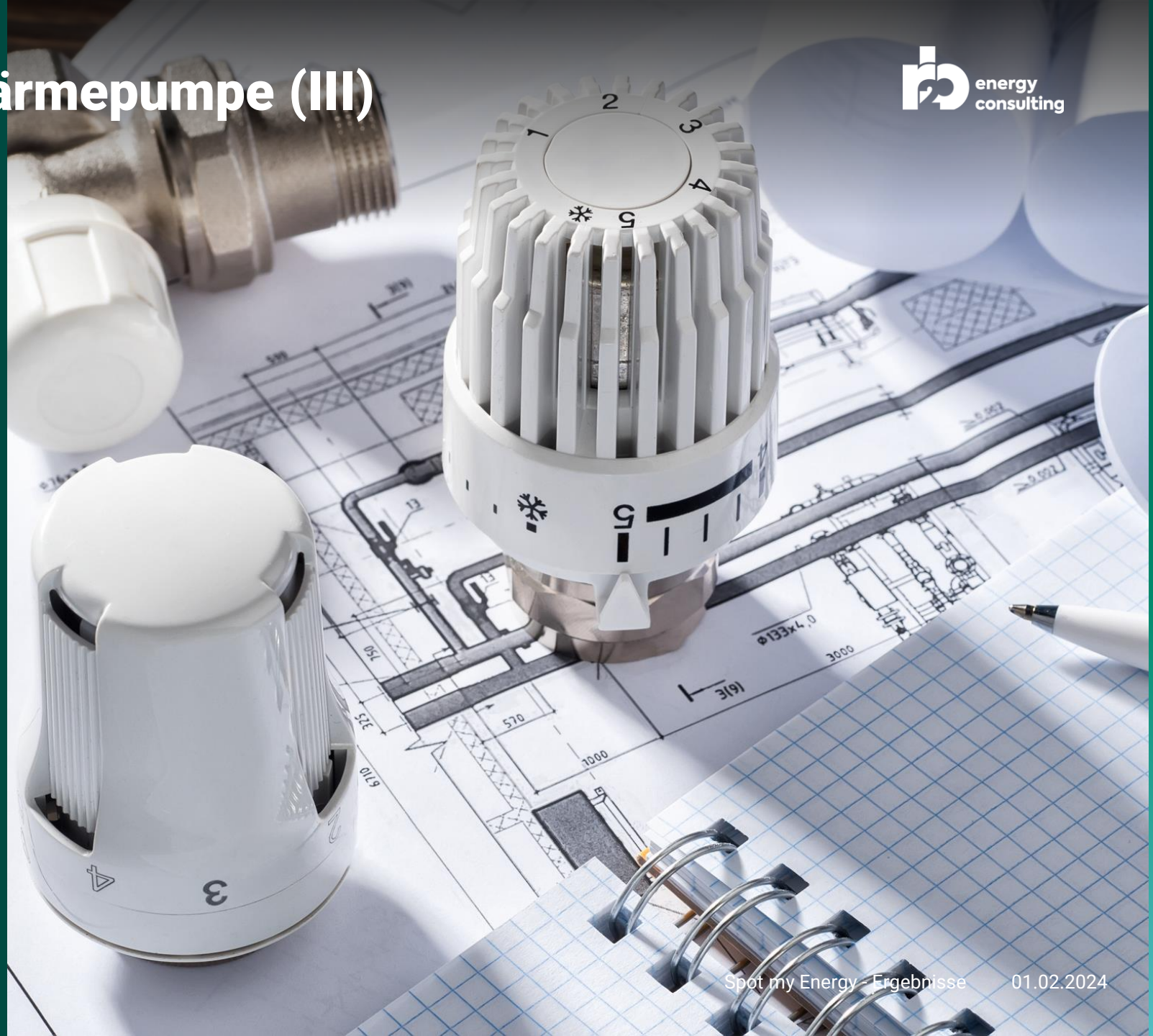
Wöchentliches Einsatz- und Verbrauchsprofil (Dezemberwoche)



Flexibilität Haushaltswärmepumpe (III)

Kosteneinsparung und Einordnung

- › Jährliche Kostenersparnis im Beobachtungszeitraum im Vergleich zum Referenzfall ohne Speicher von **23 %** (ca. 600 €).
- › Allerdings, viertelstündliches Hoch- und Runterregeln ggf. mit Auswirkungen auf Effizienz/COP.
- › Laut Literatur und Informationen durch VNB reduziert häufiges untertägliches Regeln die Effizienz, allerdings hierzu keine quantitativen Infos, die bei der Modellierung berücksichtigt werden können.



02

Flexibilität E-Auto

Ökonomischer Wert der
Lastverschiebung von Ladevorgängen

Flexibilität E-Auto

Modellkonfigurationen und Inputs

Modellkonfigurationen

- › Modellierung zweier Fälle:
 - Referenzfall: E-Auto lädt unmittelbar nach Ankunft am Ladestandort mit max. Bezugsleistung auf, sobald Akkufüllstand 30 % unterschreitet – E-Auto lädt, bis 80 % Akkufüllstand erreicht ist
 - Vergleichsfall: E-Auto verschiebt Ladevorgänge so, dass Ladekosten minimal sind.
Nebenbedingungen: Akkufüllstand darf nie unter 20 % (und max. 80 %) fallen und Mobilitätsnachfrage kann immer erfüllt werden
- › Ökonomische Bewertung der Flexibilität entspricht Differenz der jährlichen Bezugskosten bei gleicher Mobilitätsnachfrage

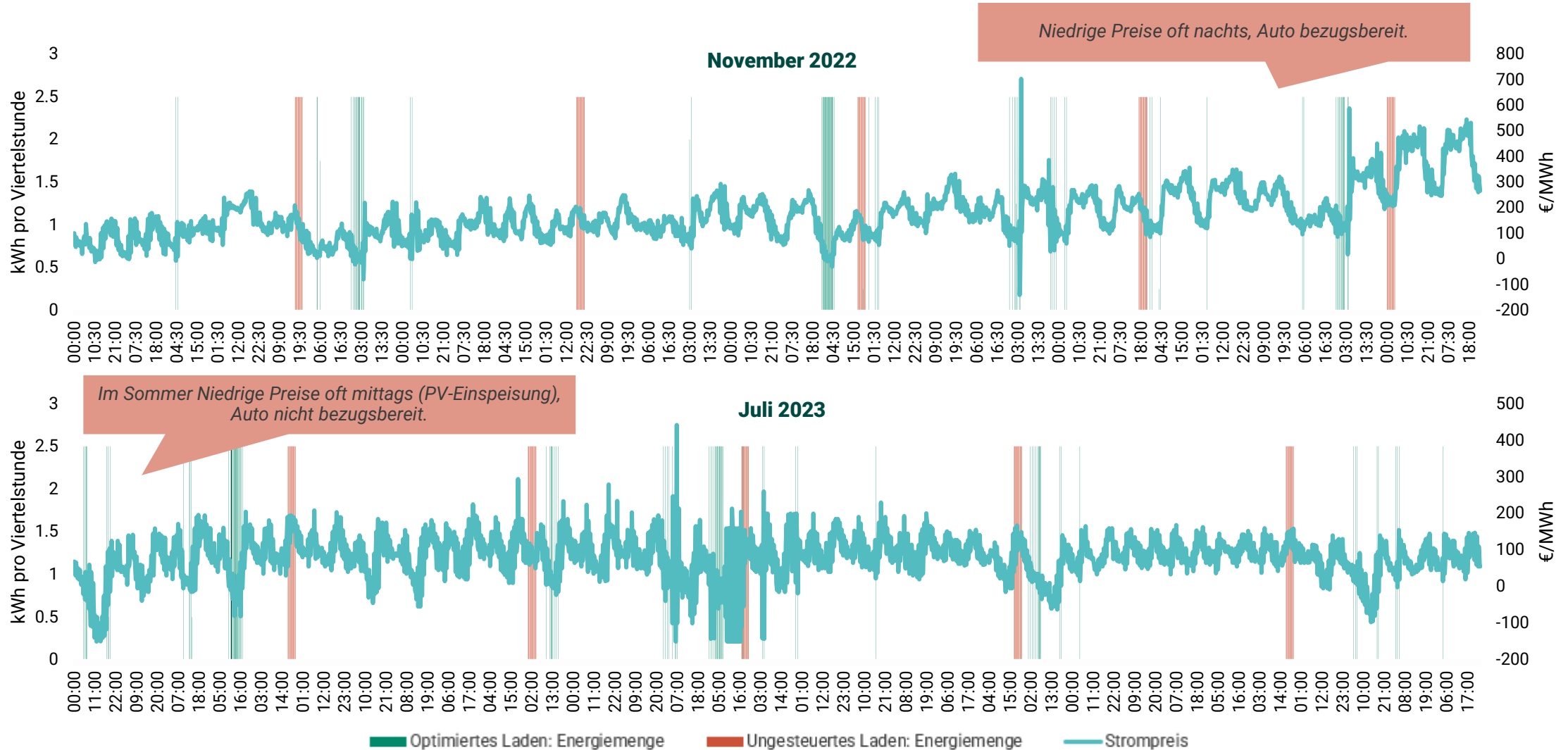
Inputs

- › Batteriekapazität: 100 kWh
- › Ladeleistung: 10 kW (11 kW u. B. von Effizienzverlusten)
- › Spez. Verbrauch: 0,2 kWh/km
- › Fahrprofil: durchschnittlicher Pendler in r2b-Strommarktmodellierung:
 - Tagesfahrleistung Wochentag: 51,25 km
 - Tagesfahrleistung Samstag: 15 km
 - Tagesfahrleistung Sonn- und Feiertage: 0 km



Flexibilität E-Auto (II)

Monatliches Ladeprofil – optimiertes und ungesteuertes Laden



Flexibilität E-Auto (III)

Kosteneinsparung und Einordnung

- › Bei optimaler Verschiebung der Ladevorgänge reduzieren sich die jährlichen Ladekosten um 88 %.
- › Der durchschnittliche Bezugskosten sinkt von ca. 13 ct/kWh im Referenzfall auf ca. 1,6 ct/kWh im Vergleichsfall – auch bedingt durch Verschiebung in Viertelstunden mit negativen Strompreisen.



Vielen Dank!

Für Ihr Interesse.



Martin Lienert
Partner

Telefon: +49 (0) 221 78 95 98 – 63

E-Mail: martin.lienert@r2b-energy.com



Fabian Roloff
Consultant

Telefon: +49 (0) 221 78 95 98 – 62

E-Mail: fabian.roloff@r2b-energy.com

r2b energy consulting GmbH
Zollstockgürtel 61, 50969 Köln

Telefon +49 (0) 221 789598-60

E-Mail: info@r2b-energy.com

www.r2b-energy.com



www.r2b-energy.com