

Wirtschaftlichkeit von Elektromobilität in gewerblichen Anwendungen

Methodik und zentrale Ergebnisse der Studie

Abschlussworkshop am Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Florian Hacker
Öko-Institut e.V.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

1 Hintergrund der Studie

2 Methodisches Vorgehen

3 Zentrale Ergebnisse

4 Fazit

1 Hintergrund der Studie

2 Methodisches Vorgehen

3 Zentrale Ergebnisse

4 Fazit

Warum Elektromobilität im Gewerbe?

- **Gewerblicher Markt von hoher Relevanz bei Fahrzeugneuzulassungen**
 - Gewerblicher Pkw-Markt: 10% des Bestands, aber 60% der Neuzulassungen
- **Finanzielle Vorteile im Kontext Elektromobilität**
 - Wegfall MwSt., steuerliche Absetzung, teilweise günstigere Gewerbestromtarife
- **Vorteilhafter Fahrzeugeinsatz**
 - Tendenziell höhere Jahresfahrleistungen als bei privaten Haltern
 - Insbesondere bei Poolfahrzeugen: Flexibilität im Fahrzeugeinsatz, planbare Routenprofile mit regelmäßigen Tagesfahrleistungen → hohe Auslastung von E-Fahrzeugen möglich
- **Ladeinfrastruktur**
 - Batterieladung auf dem Betriebsgelände relativiert die Abhängigkeit von öffentlich verfügbaren Ladestationen
- **Umweltwirkungen**
 - Umweltkriterien gewinnen bei der gewerblichen Fahrzeugbeschaffung an Bedeutung
 - Unternehmen äußern eine Mehrpreisbereitschaft → Imagegewinn

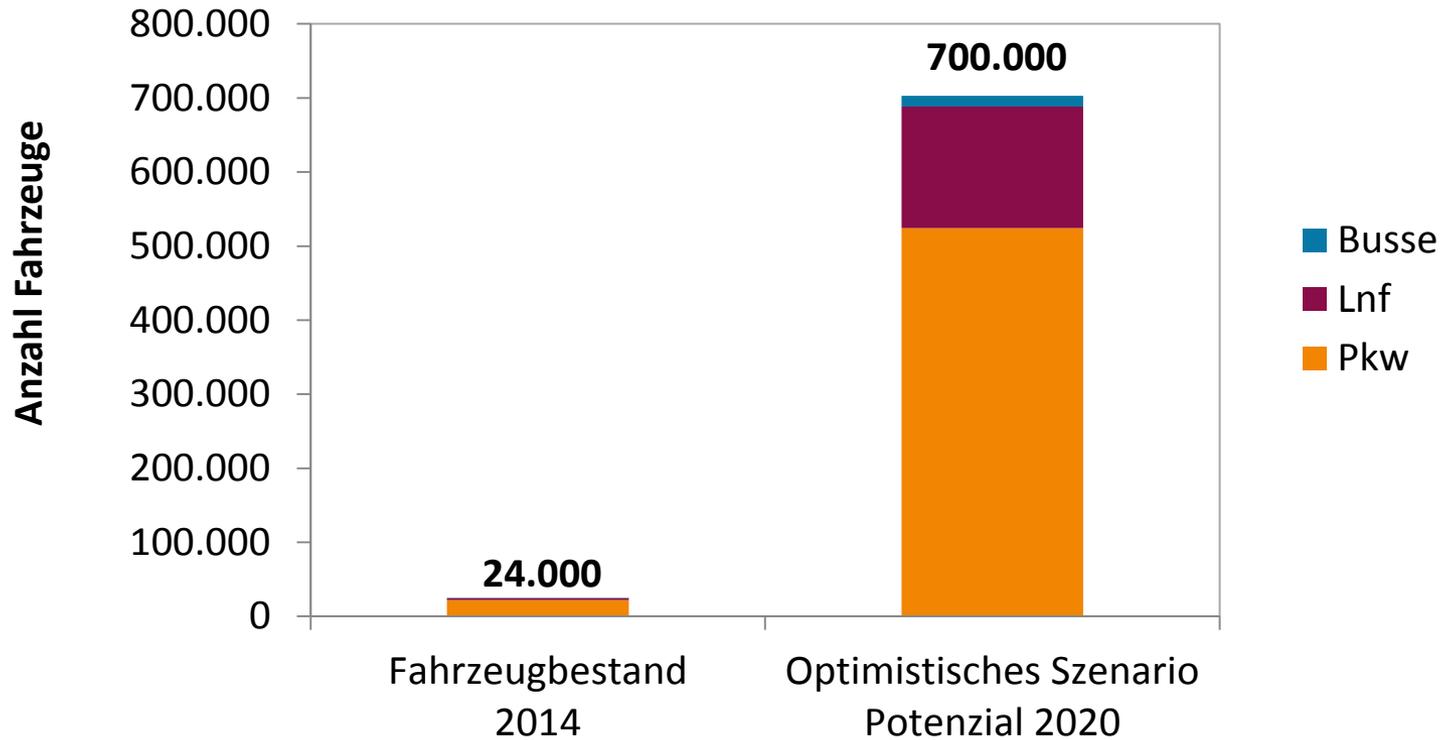
Ziel der Studie

- Identifikation von ökonomisch und technisch vielversprechenden Anwendungen von Elektromobilität
 1. Vergleich der Gesamtnutzungskosten von verbrennungsmotorischem und batterieelektrischem Antrieb für unterschiedliche Fahrzeugkategorien
 2. Ableitung von ökonomischen Potenzialen im Fahrzeugbestand
 3. Quantifizierung der möglichen Treibhausgasminderung
- Betrachtungszeitraum 2014 – 2020 (2025)
- Grundlage für Diskussion von Handlungsempfehlungen

Betrachtete Fahrzeugkategorien und Anwendungsfälle

Fahrzeugkategorie	Größenklasse	Anwendungsfall
Pkw	klein, mittel, groß	Lieferverkehr, Taxigewerbe
Leichtes Nutzfahrzeug	klein/mittel, groß	Handwerk, KEP-Dienst
Lkw	mittelschwer (12 t zGG)	städtischer Lieferverkehr
Linienbus	Standard-, Gelenkbus	Linienverkehr
Sonderfahrzeuge	Schleppfahrzeuge	Flughafenvorfeld
Leichtfahrzeug		Elektrotaxi

Ökonomisches Potenzial* von gewerblichen Elektrofahrzeugen im Jahr 2020 unter günstigen Rahmenbedingungen



* Fahrzeuge im Bestand, die im Jahr 2020 unter optimistischen Rahmenbedingungen als Elektrofahrzeug Kostenvorteile gegenüber dem Diesel-Vergleichsfahrzeug aufweisen.

1 Hintergrund der Studie

2 Methodisches Vorgehen

3 Zentrale Ergebnisse

4 Fazit

Methodik



Betrachtung der Gesamtnutzungskosten (TCO)

- Vergleich TCO konventionelles vs. batterieelektrisches Fahrzeug
- Unterschiedliche Beschaffungszeitpunkte
- Generische Fahrzeuge, typisch für jeweilige Größenklasse

- Drei Szenarien stellen Unsicherheiten dar bzgl.:
 - Energiepreisentwicklung (Benzin / Diesel und Strom)
 - Batteriepreisentwicklung
- Energie- und Batteriepreisentwicklung weicht in optimistischem und pessimistischem Szenario jeweils um 10% vom mittleren Szenario ab

Im TCO-Vergleich berücksichtigte Kostenkategorien

- Anschaffungspreis Fahrzeug
- Steuerliche Abschreibung (AfA)
- Restwert am Ende der Fahrzeughaltedauer
- Ladeinfrastruktur*
- Instandhaltung / Wartung der Ladeinfrastruktur*
- Kfz-Steuer, Versicherung und Haupt-/Abgasuntersuchung
- Fahrzeugwartung, -pflege, -reparatur
- Kraftstoffkosten
- Batterieersatz**

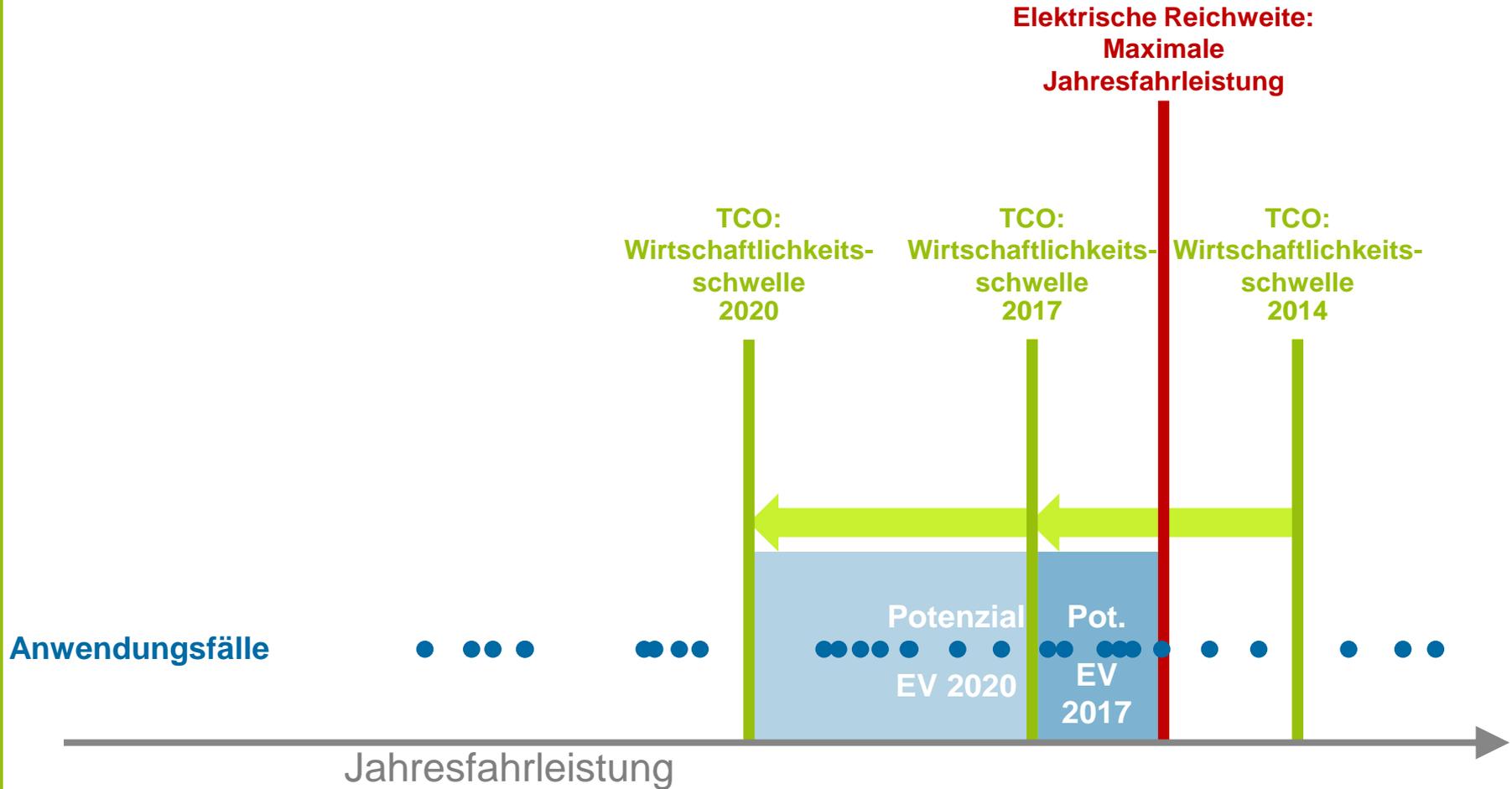
*nur für batterieelektrische Fahrzeuge relevant

**nur für Bus / Lkw relevant

Methodik



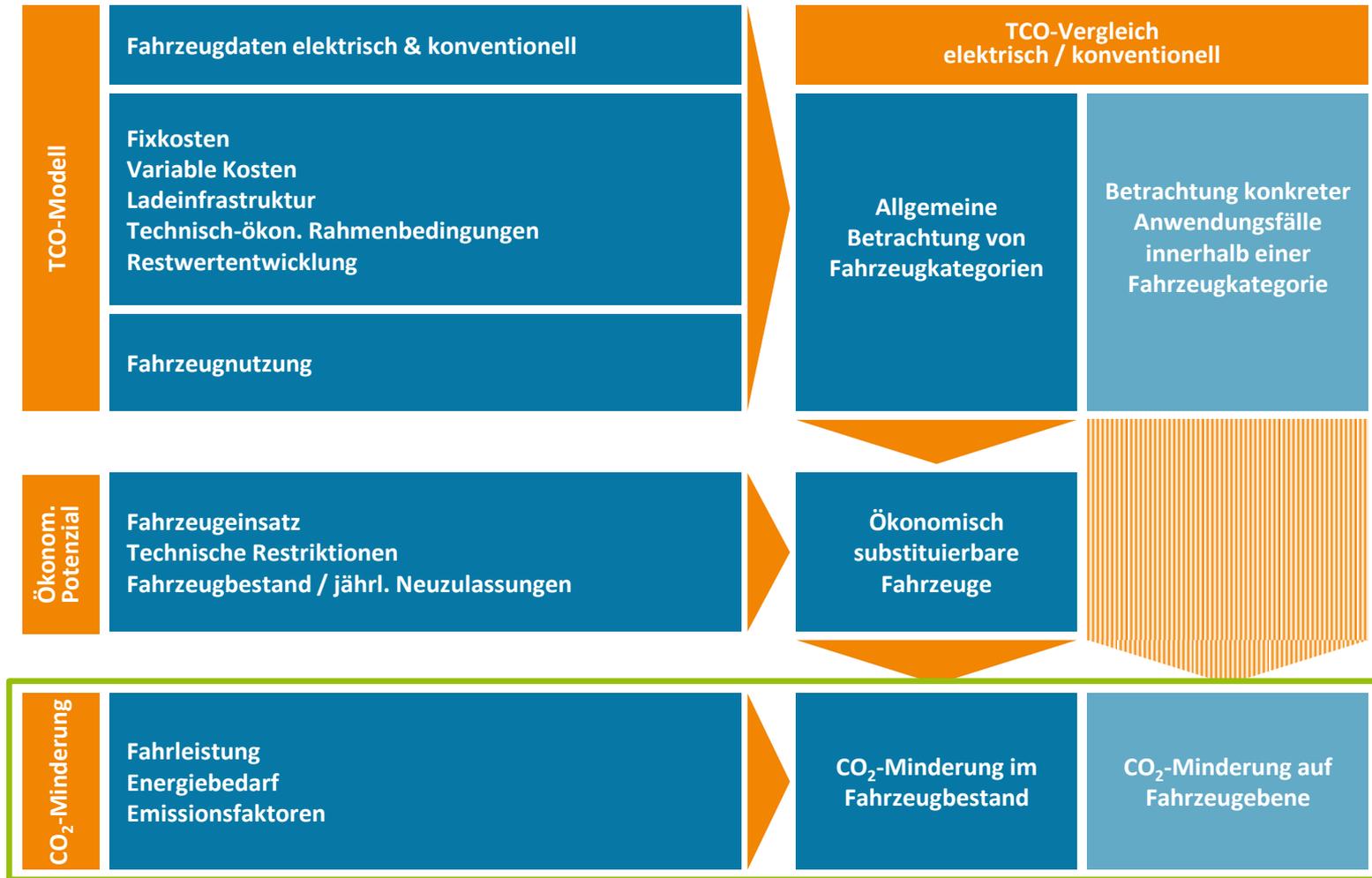
Ökonomisches Potenzial – Ermittlung (schematisch)



Ökonomisches Potenzial – Aussagekraft

- Ökonomisches Potenzial
 - = Bestand an Fahrzeugen mit Kostenvorteil für BEV bis 2020
- **Ökonomisches Potenzial**
 - ≠ tatsächliches Marktpotenzial**
- Weitere Einflussfaktoren auf Fahrzeugwahl:
 - Kosten und technische Hemmnisse bei der Fuhrparkumstellung
 - Nutzerakzeptanz, Informationsdefizite
 - Nutzungsrestriktionen
 - Emotionale Faktoren der Fahrzeugbeschaffung
 - Mehrpreisbereitschaft
 - Weitere monetäre und nicht-monetäre Anreize

Methodik



CO₂-Emissionen – Minderungspotenzial

- CO₂-Vergleich von konventionellen und batterieelektrischen Fahrzeugen für die betrachteten Anwendungsfälle und das ermittelte ökonomische Potenzial
- Emissionen aus Kraftstoffverbrennung werden Emissionen der Strombereitstellung (Strommix / erneuerbare Energien) gegenübergestellt
- Emissionen aus der Fahrzeugherstellung und -entsorgung werden nicht berücksichtigt

Szenarioannahmen

	Alle Preise exkl. MwSt.	Optimistisches Szenario	Mittleres Szenario	Pessimistisches Szenario
2014	Batteriepreis Pkw/Lnf [€/kWh]	360	400	440
	Batteriepreis Lkw/Bus [€/kWh]	900	1.000	1.100
	Strompreis [ct/kWh]	24,4 (12,6*)		
	Dieselpreis [€/l]	1,15 (1,03*)		
	Benzinpreis [€/l]	1,30		
2020	Batteriepreis Pkw/Lnf [€/kWh]	252	280	308
	Batteriepreis Lkw/Bus [€/kWh]	630	700	770
	Strompreis [ct/kWh]	24,0	26,7 (13,7*)	29,3
	Dieselpreis [€/l]	1,37	1,25 (1,11*)	1,13
	Benzinpreis [€/l]	1,54	1,40	1,26

1 Hintergrund der Studie

2 Methodisches Vorgehen

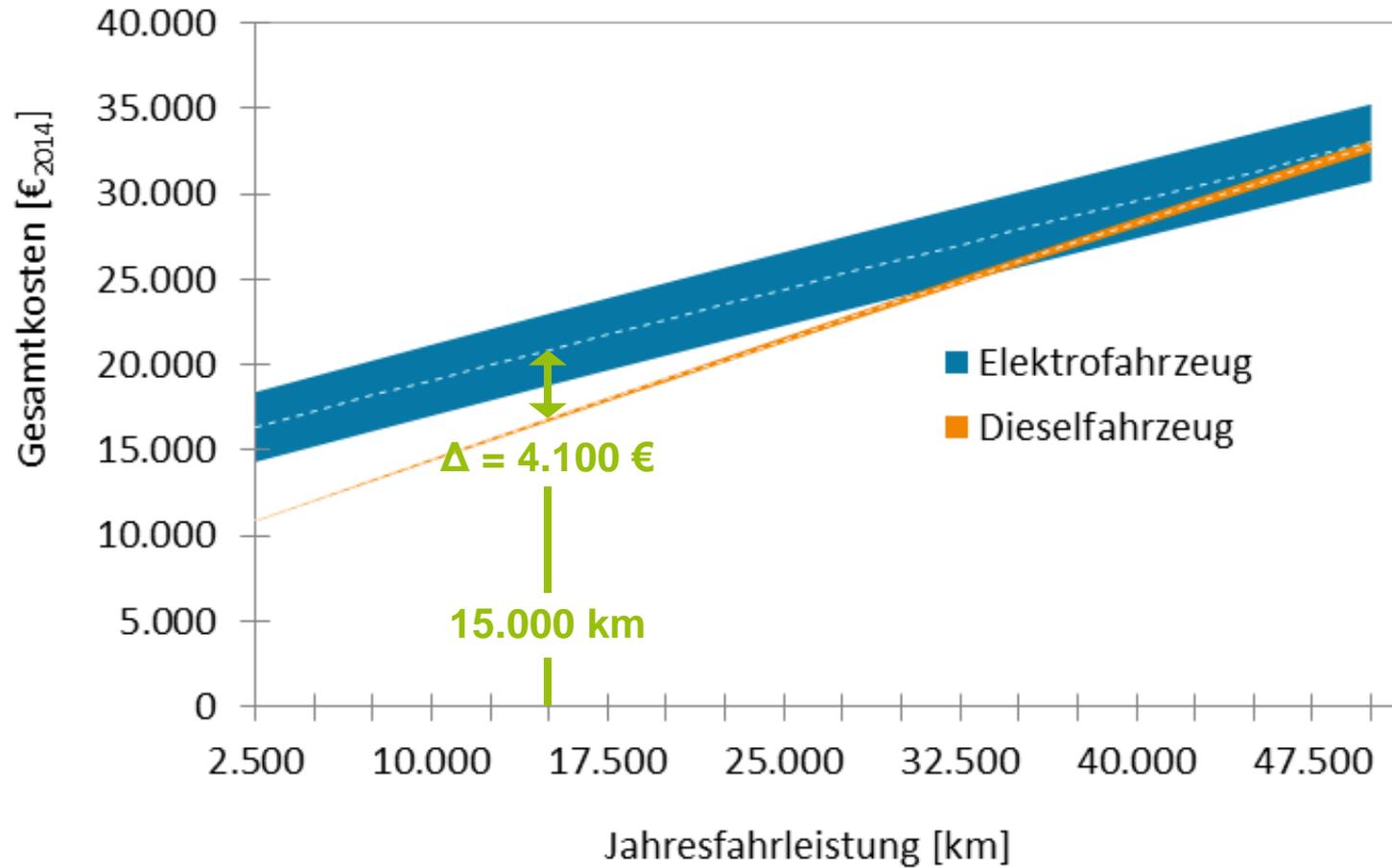
3 Zentrale Ergebnisse

4 Fazit

Gesamtkostenvergleich Pkw

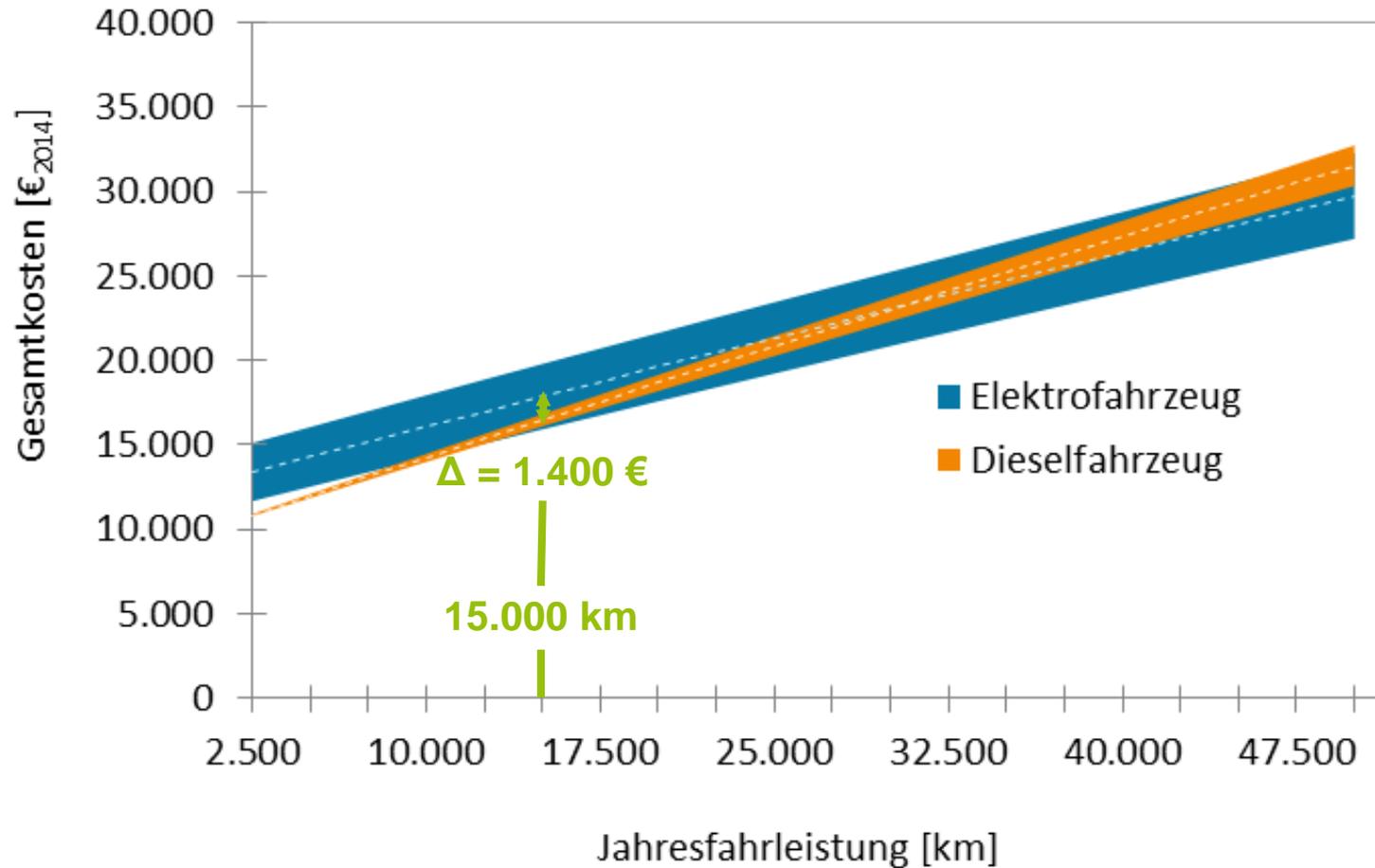
Gesamtnutzungskosten mittelgroßer Pkw 2014

(Haltezeit 4 Jahre)



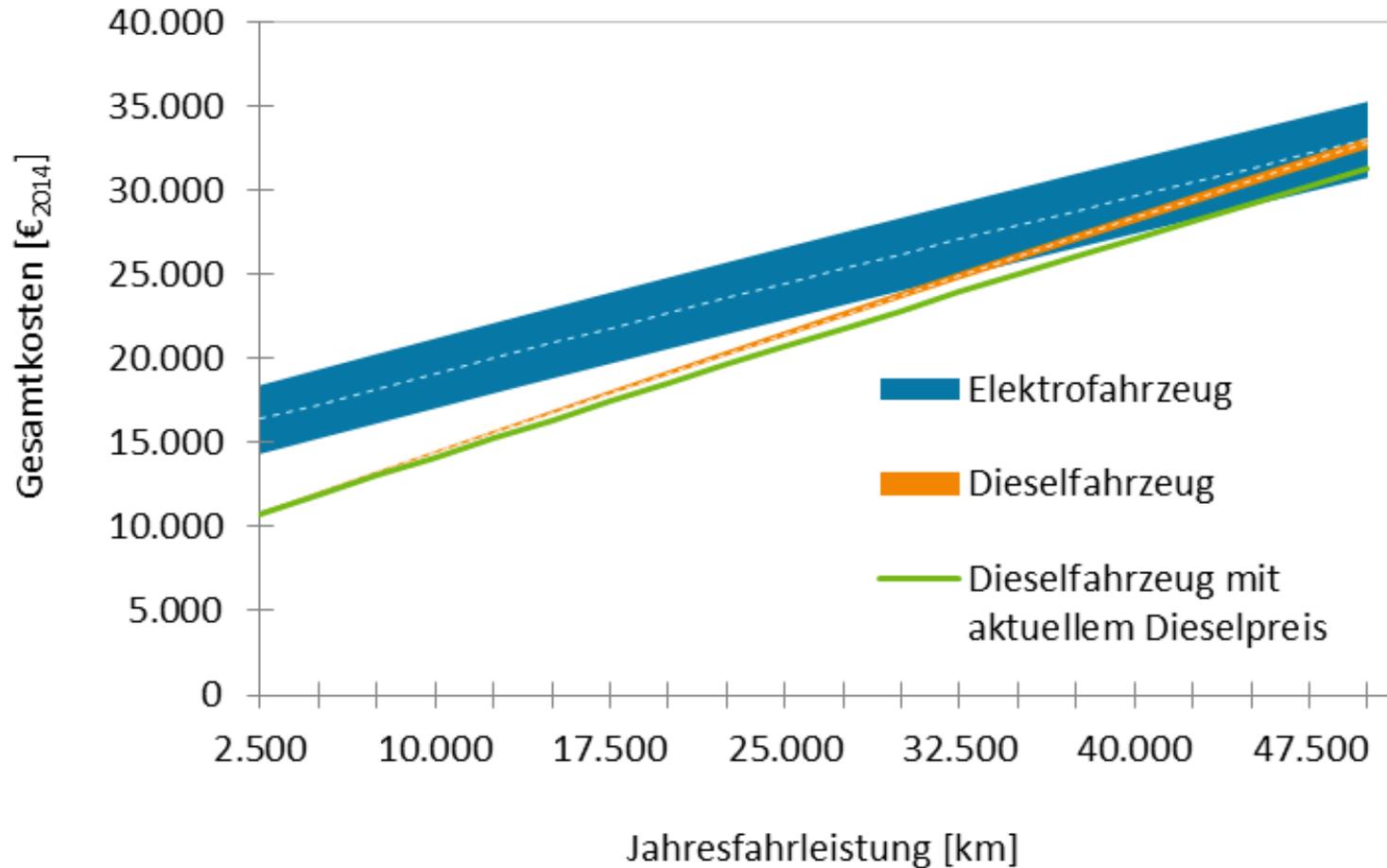
Gesamtnutzungskosten mittelgroßer Pkw 2020

(Haltezeit 4 Jahre)

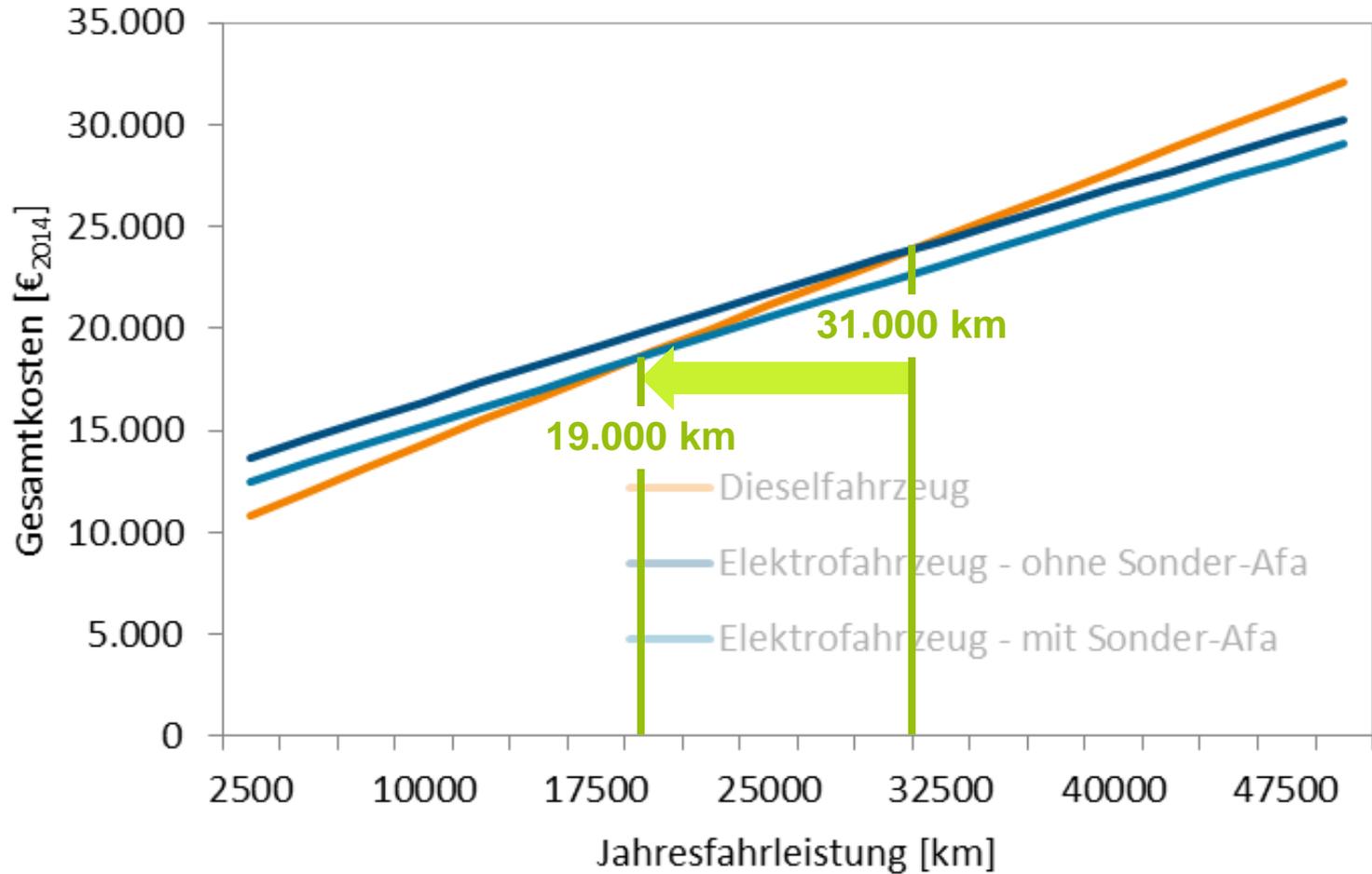


Reduzierter Dieselpreis – mittelgroßer Pkw 2014

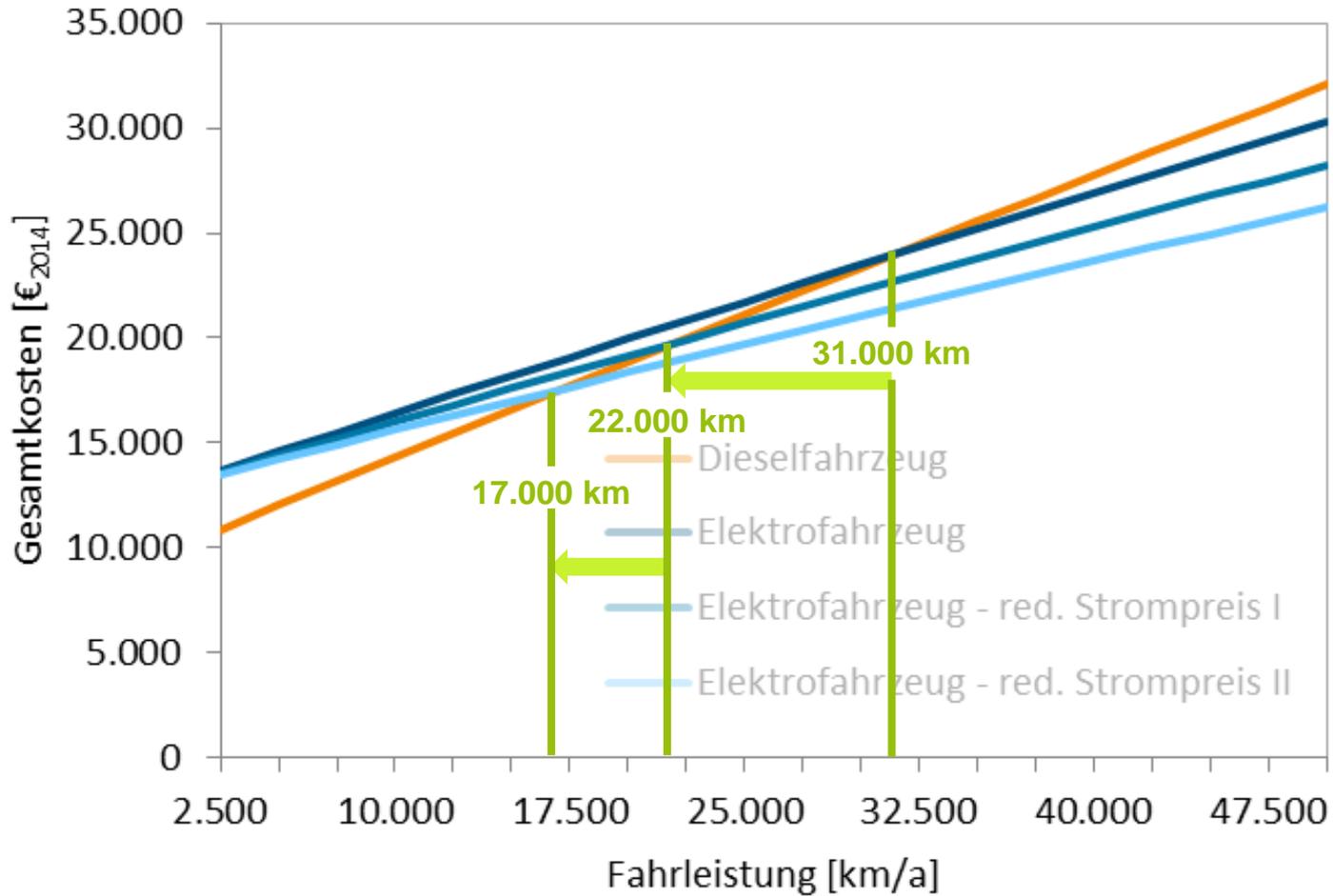
(Haltedauer 4 Jahre)



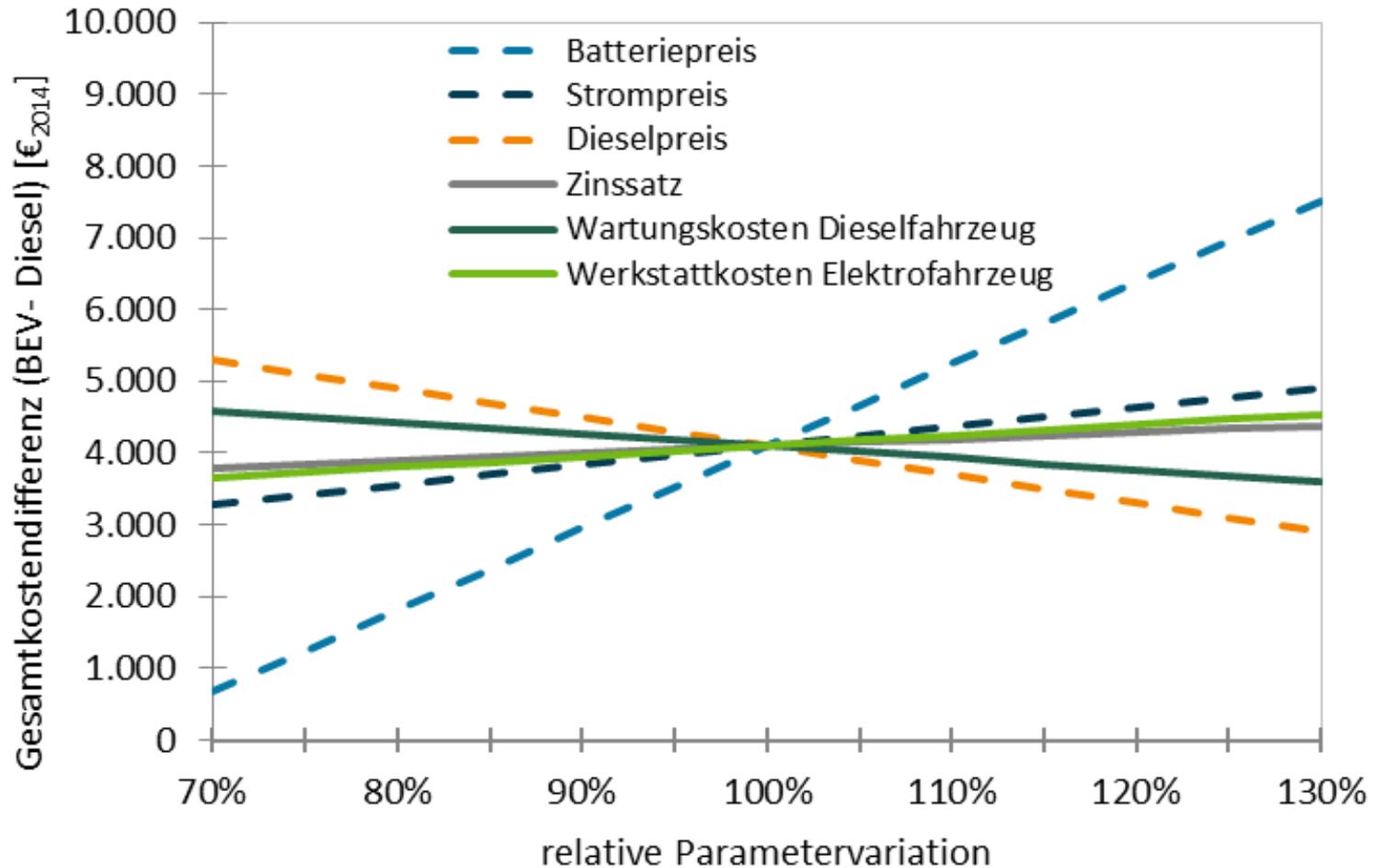
Sonder-AfA – mittelgroßer Pkw (Jahr 2018, Haltedauer 4 Jahre)



Reduzierte Stromtarife – mittelgroßer Pkw (Jahr 2018, Haltedauer 4 Jahre)

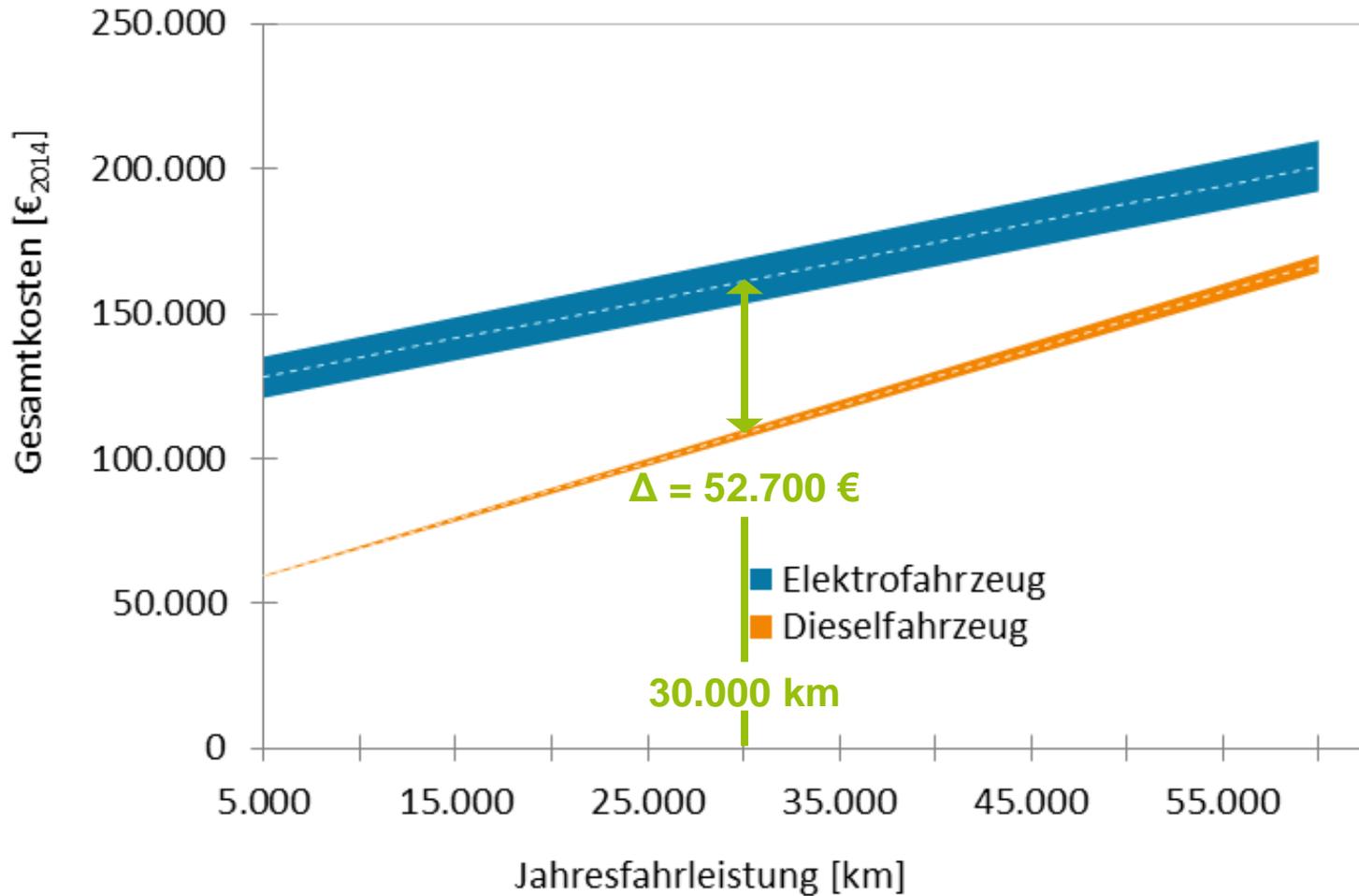


Variation von Einflussgrößen – mittelgroßer Pkw (Jahr 2014, Haltedauer 4 Jahre)

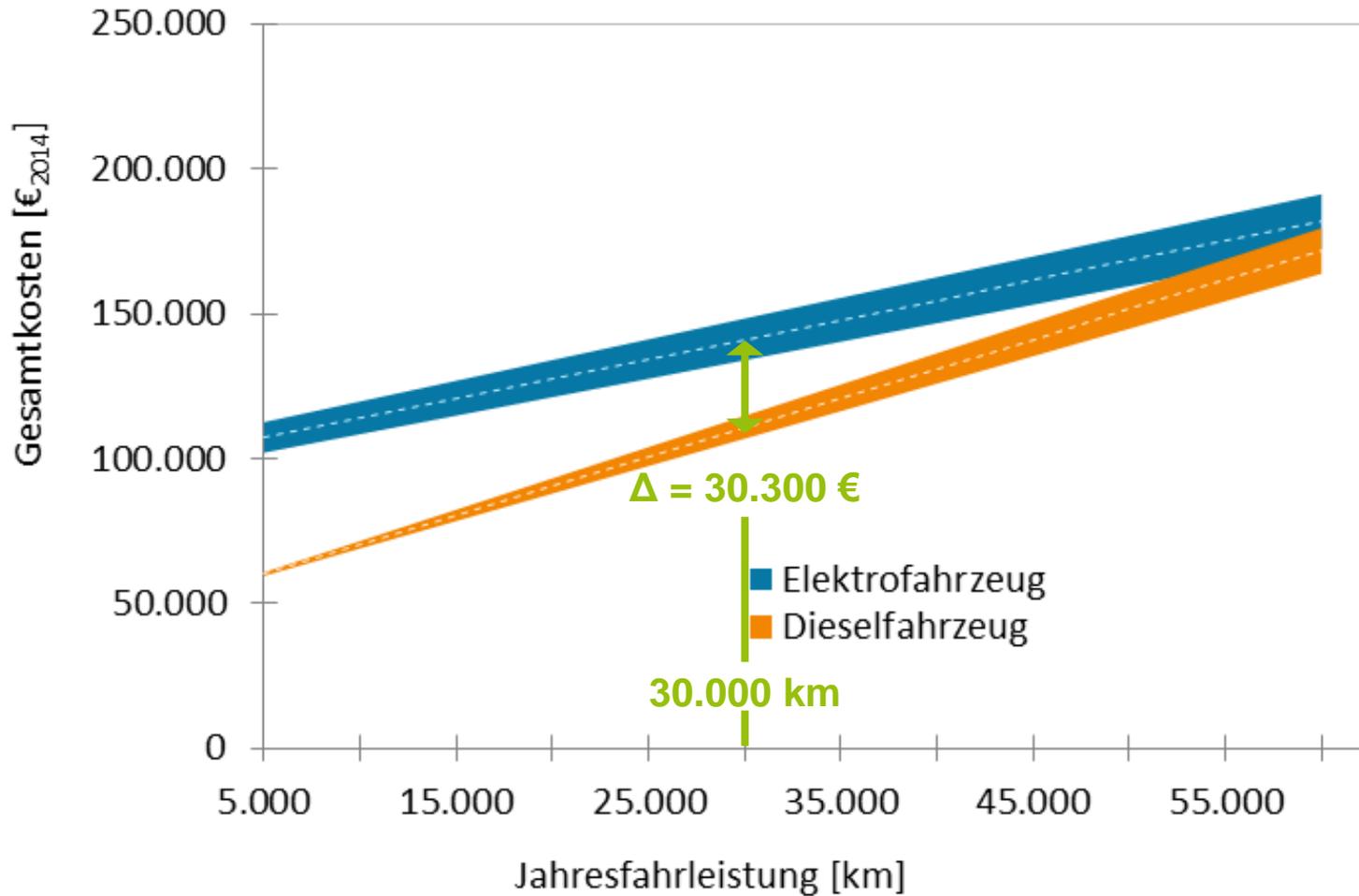


Gesamtkostenvergleich Lkw

Gesamtnutzungskosten am Beispiel eines mittelschweren Lkw im Jahr 2014 (Haltedauer 6 Jahre)

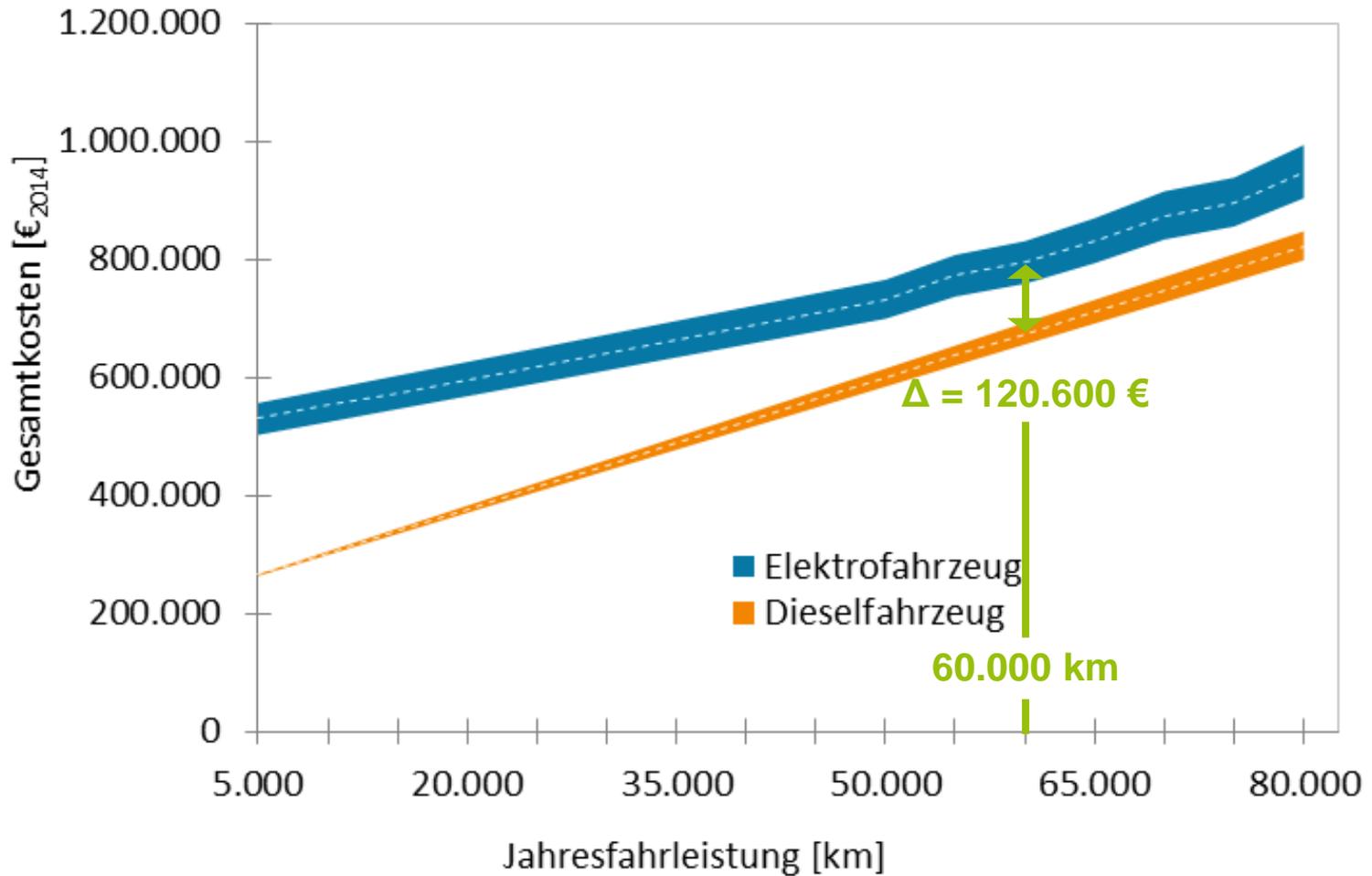


Gesamtnutzungskosten am Beispiel eines mittelschweren Lkw im Jahr 2020 (Haltedauer 6 Jahre)

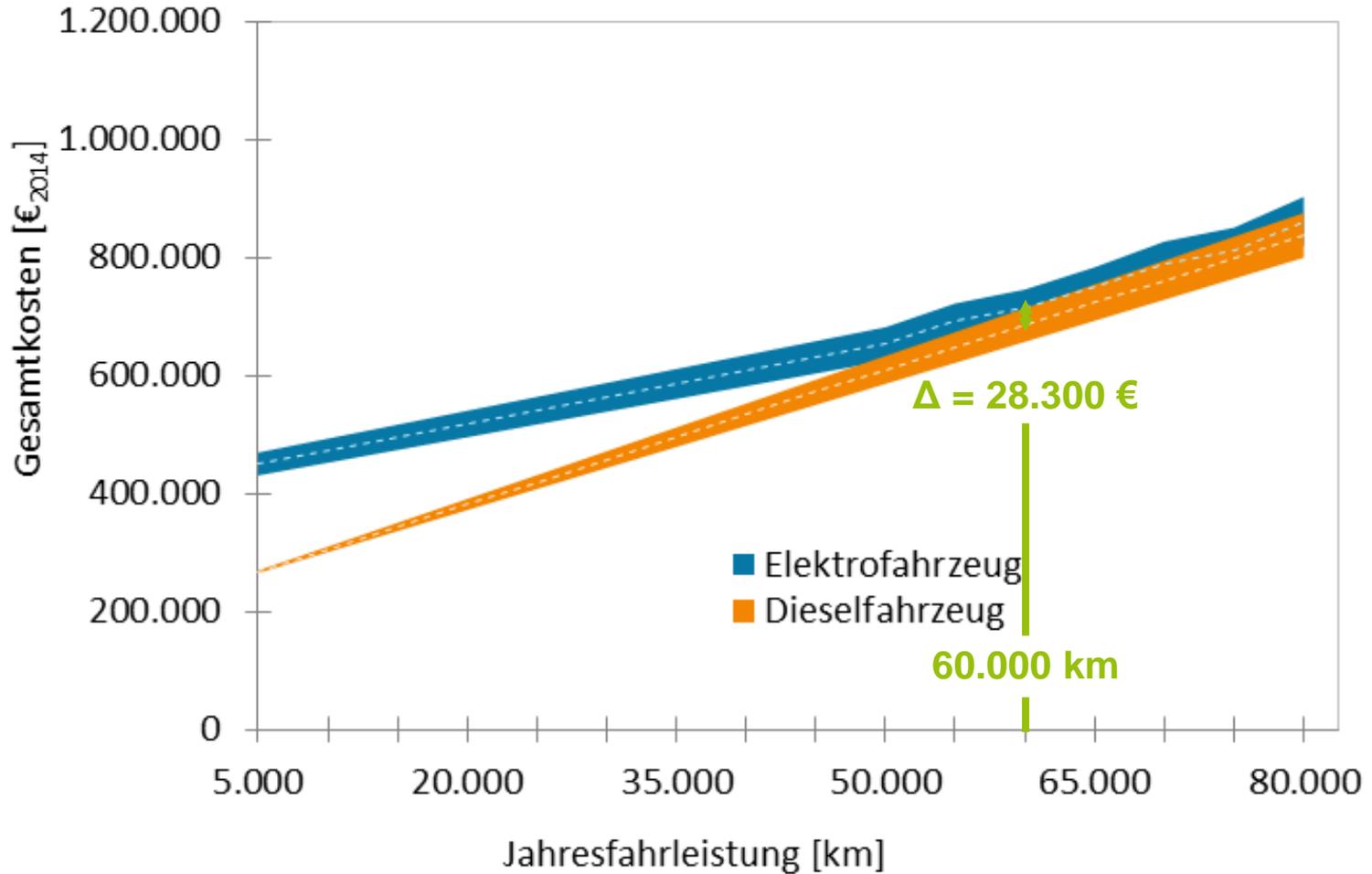


Gesamtkostenvergleich Linienbus

Gesamtnutzungskosten am Beispiel eines Standardlinienbusses im Jahr 2014 (Haltedauer 12 Jahre)

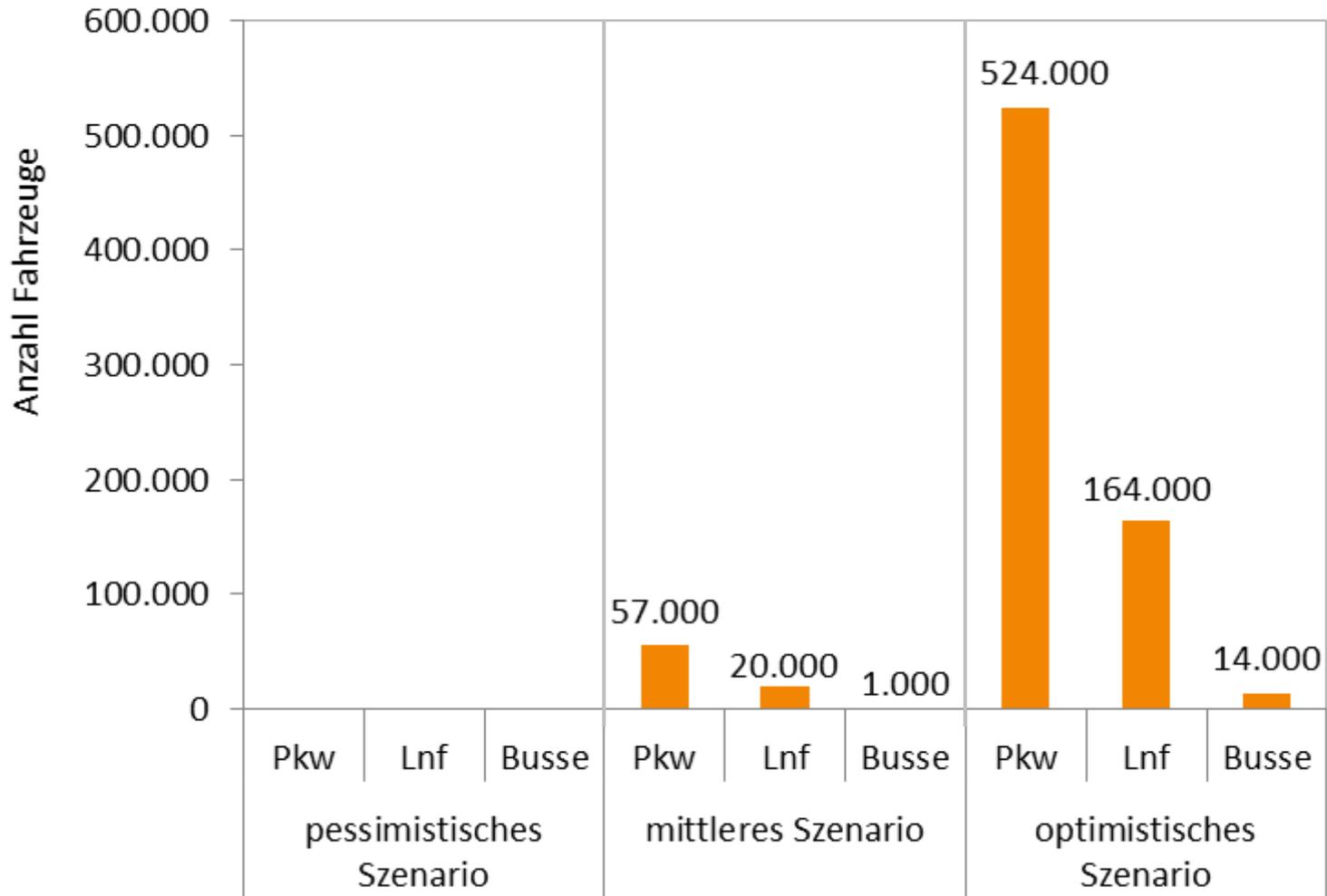


Gesamtnutzungskosten am Beispiel eines Standardlinienbusses im Jahr 2020 (Haltedauer 12 Jahre)

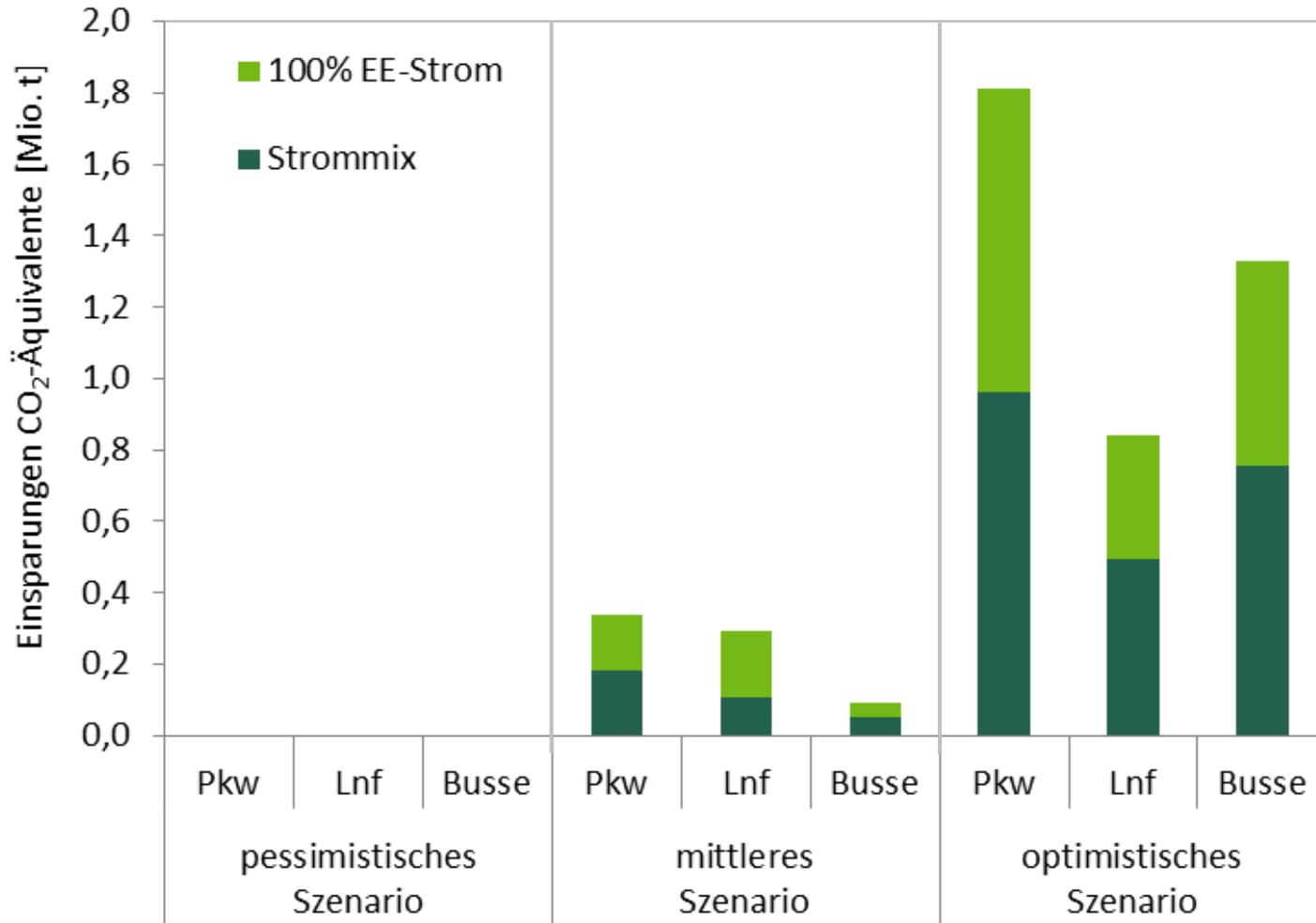


Ökonomisches Potenzial und CO₂- Minderung von Elektrofahrzeugen

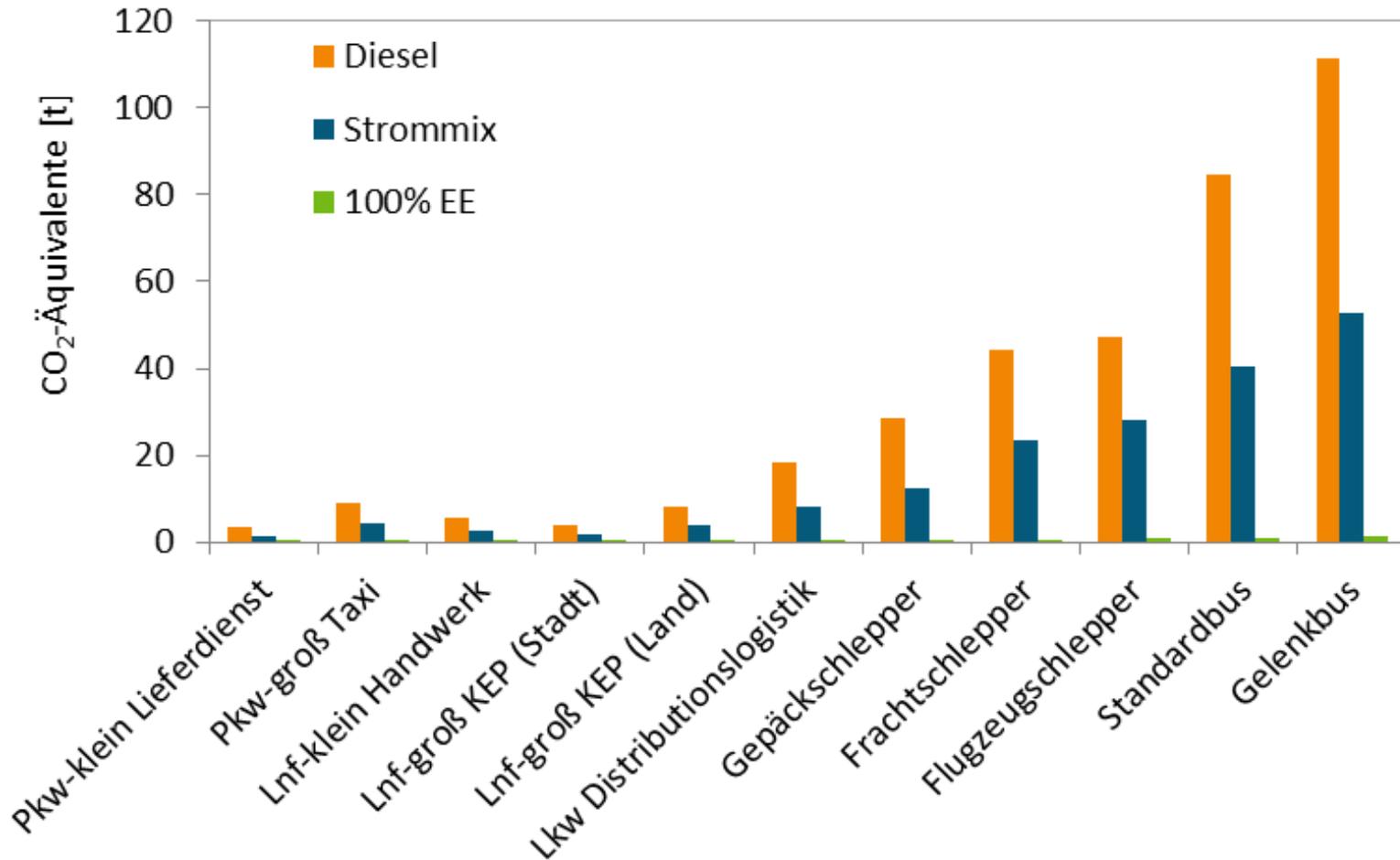
Ökonomisches Potenzial von Elektromobilität im Jahr 2020 für drei Szenarien



Mögliche CO₂-Minderung durch Elektromobilität im Jahr 2020 für drei Szenarien



Mögliche CO₂-Minderung auf Fahrzeugebene im Vergleich der Anwendungen (pro Fahrzeug und Jahr)



1 Hintergrund der Studie

2 Methodisches Vorgehen

3 Zentrale Ergebnisse

4 Fazit

Zusammenfassung der Ergebnisse

- Pkw, leichte Nutzfahrzeuge: bei hoher Jahresfahrleistung und langer Haltedauer bereits kurzfristig wirtschaftlich
- Schwere Nutzfahrzeuge: angesichts hoher Batteriekapazität und hoher Batteriekosten noch nicht wirtschaftlich
- Wirtschaftlichkeit sehr stark von Entwicklung wichtiger Rahmenbedingungen (Energiepreise, Batteriepreis, Fahrzeugrestwert) abhängig
- Pkw und leichte Nutzfahrzeuge: im optimistischen Szenario wirtschaftliches Potenzial von 700.000 Fahrzeugen, im mittleren Szenario 80.000 Fahrzeuge, im pessimistischen Szenario kein Potenzial
- Busse: nur im optimistischen Szenario ein relevantes Potenzial
- Lkw: unter den getroffenen Annahmen im Verteilerverkehr bis 2020 kein wirtschaftliches Potenzial
- Relevante Treibhausgasminderung bei Erschließung des Potenzials bis 2020 – unter der Voraussetzung einer erneuerbaren Strombereitstellung

Einordnung der Ergebnisse

- Große Unterschiede zwischen den Szenarien bzgl. wirtschaftlichen Potenzials weisen hin auf:
 1. hohe Relevanz der variierten Einflussgrößen
 2. geringe Kostennachteile von Elektrofahrzeugen
- Bei Fahrzeugen mit kurzer Haltedauer des Erstnutzers stellt Fahrzeugrestwert eine bedeutende Unsicherheit dar
- Lkw im städtischen Einsatz kaum wirtschaftlich: deutliche Batteriepreisminderung notwendig bzw. verschärfte Luftschadstoff- / Lärmemissionsvorschriften als Anreiz
- Problematik: identifiziertes Potenzial steht teilweise sehr eingeschränktem Modellangebot gegenüber
- Wichtig: das ökonomische Potenzial zeigt Bereich für den wirtschaftlichen Einsatz von Elektromobilität auf; weitere (vorwiegend nicht-monetäre) Einflussgrößen beeinflussen das tatsächliche Marktpotenzial

Ihre Ansprechpartner

Florian Hacker

Senior Researcher

Bereich Infrastruktur und Unternehmen

Öko-Institut e.V.

Büro Berlin

Schicklerstraße 5-7

10179 Berlin

Telefon: +49 (0)30 405085-373

E-Mail: f.hacker@oeko.de

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Haben Sie noch Fragen?



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages