

Wirtschaftlichkeit von Elektromobilität in gewerblichen Anwendungen

Workshop 2 – Leichte Nutzfahrzeuge und Lkw

Abschlussworkshop am Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Florian Hacker
Öko-Institut e.V.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

1 Methodik und Annahmen

2 Ergebnisse

3 Zusammenfassung

1 Methodik und Annahmen

2 Ergebnisse

3 Zusammenfassung

Methodik



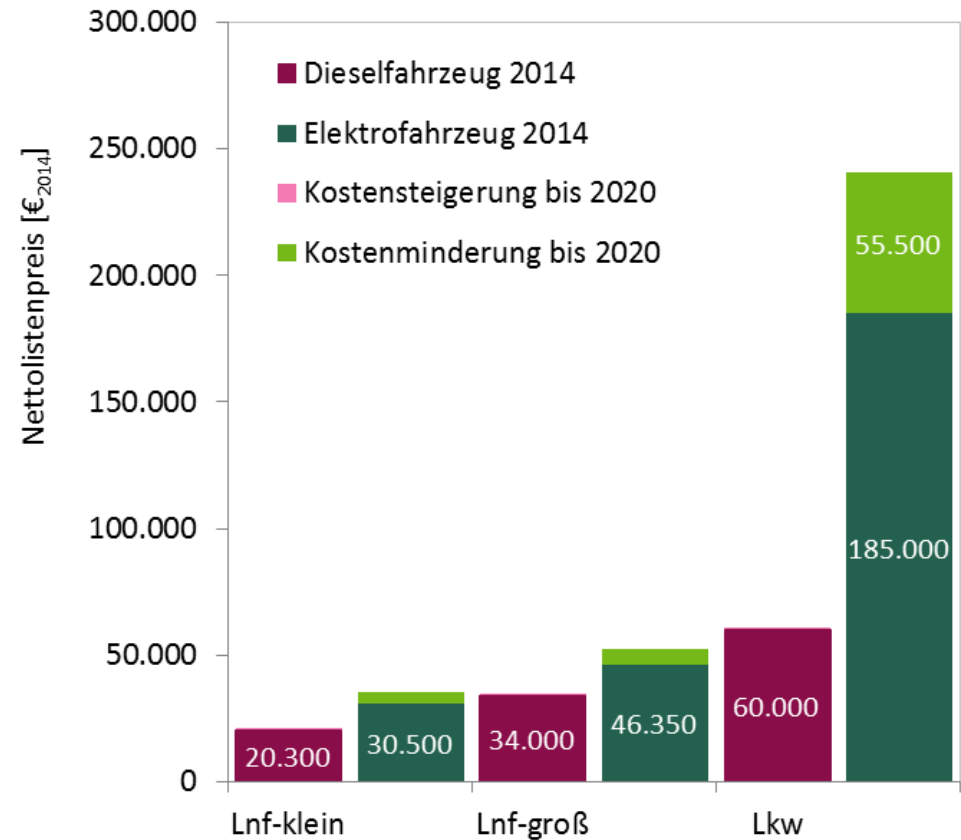
Szenarioannahmen

		Optimistisches Szenario	Mittleres Szenario	Pessimistisches Szenario
2014	Batteriepreis Lnf [€/kWh]	360	400	440
	Batteriepreis Lkw [€/kWh]	900	1.000	1.100
	Strompreis [ct/kWh]	24,4		
	Dieselpreis [€/l]	1,15		
	Benzinpreis [€/l]	1,30		
2020	Batteriepreis Lnf [€/kWh]	252	280	308
	Batteriepreis Lkw [€/kWh]	630	700	770
	Strompreis [ct/kWh]	24,0	26,7	29,3
	Dieselpreis [€/l]	1,37	1,25	1,13
	Benzinpreis [€/l]	1,54	1,40	1,26

Fahrzeugeigenschaften

Größenklassen und Investitionskosten

Größenklasse	Beispielfahrzeuge konventionell / elektrisch	
Lnf-klein/mittel	VW Caddy MB Vito	Nissan e-NV 200
Lnf-groß	MB Sprinter Fiat Ducato VW Crafter	MB Vito e-Cell
Lkw	MB Atego MAN TGL 12	E-Force One Hytruck C12 E



Fahrzeugeigenschaften

Energieverbrauch, Batteriekapazität, elektr. Reichweite

	Lnf- klein/mittel	Lnf-groß	Lkw
Dieserverbrauch (real) 2014 [l/100 km]	8,4	9,8	19,3
Dieserverbrauch (real) 2020 [l/100 km]	7,7	9,0	19,3
Stromverbrauch (real) [kWh/100 km]	25	30	54
nutzbare Batteriekapazität [kWh]	32,5	39	100
elektrische Reichweite [km]	130	130	185

1 Methodik und Annahmen

2 Ergebnisse

3 Zusammenfassung

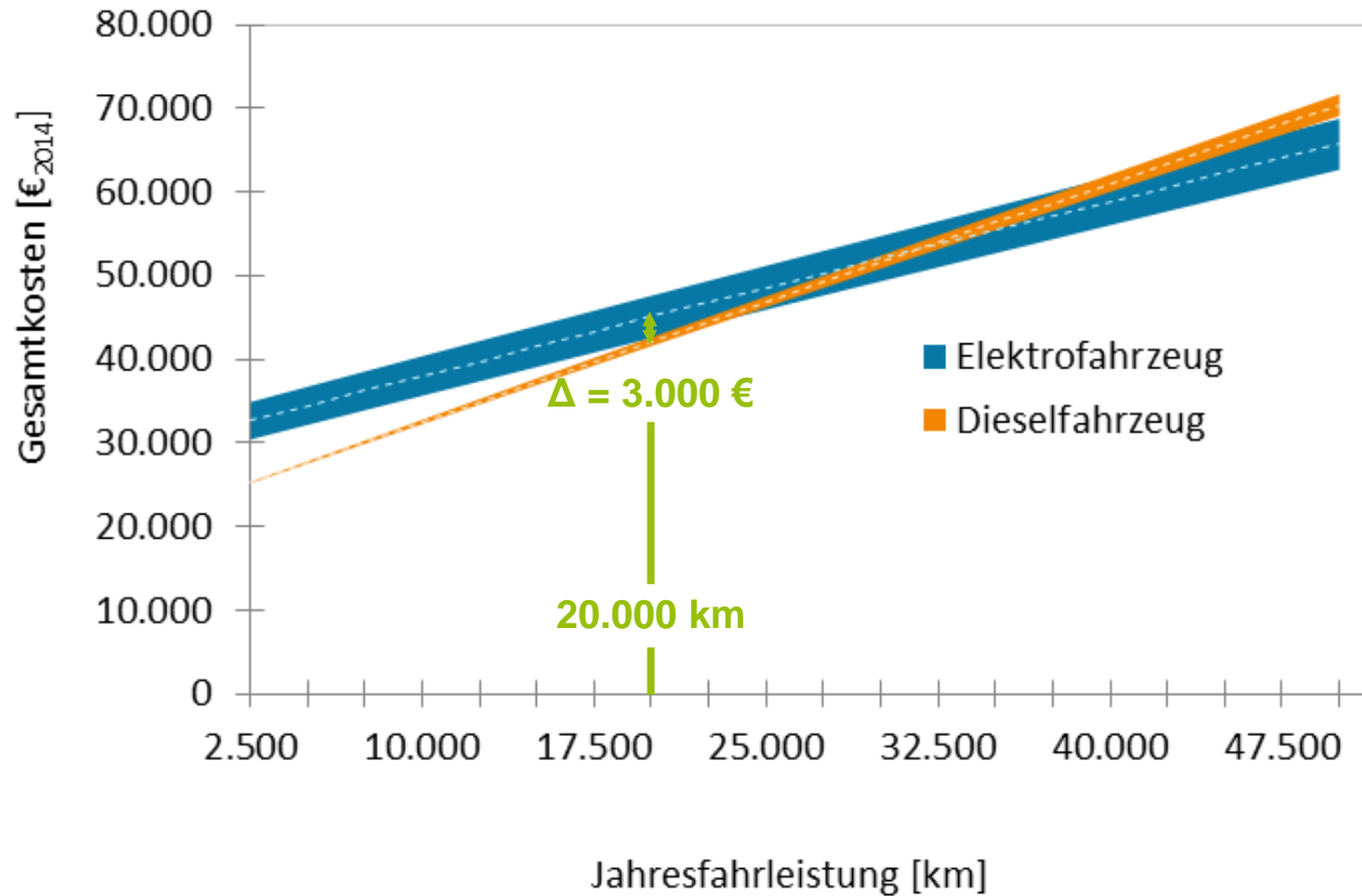
Allgemeine Ergebnisse

Beispiel: leichtes Nutzfahrzeug (groß)

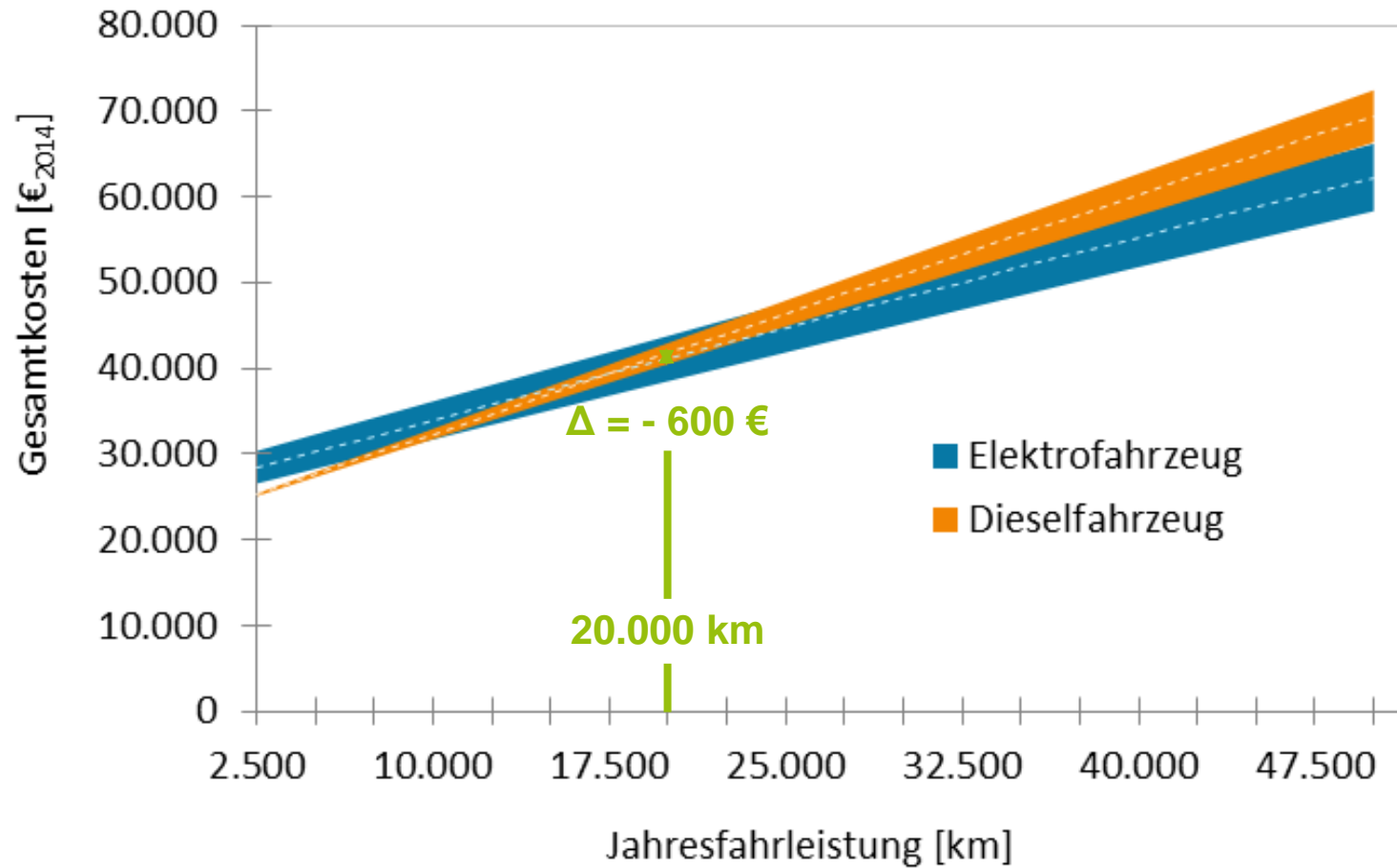
Standardparameter

Parameter	Ausprägung
Jahresfahrleistung	20.000 km
Haltedauer Erstnutzer	6 Jahre
Absetzungszeitraum	6 Jahre
Ladeinfrastruktur	Wallbox 11-22 kW
Ladeverhalten	nur am Unternehmensstandort
Kalkulationszins	5 %
Unternehmenssteuersatz	30 %
Jahresfahrleistung Zweitnutzer	15.000 km
Haltedauer Zweitnutzer	4 Jahre
Elektrische Reichweite	130 km

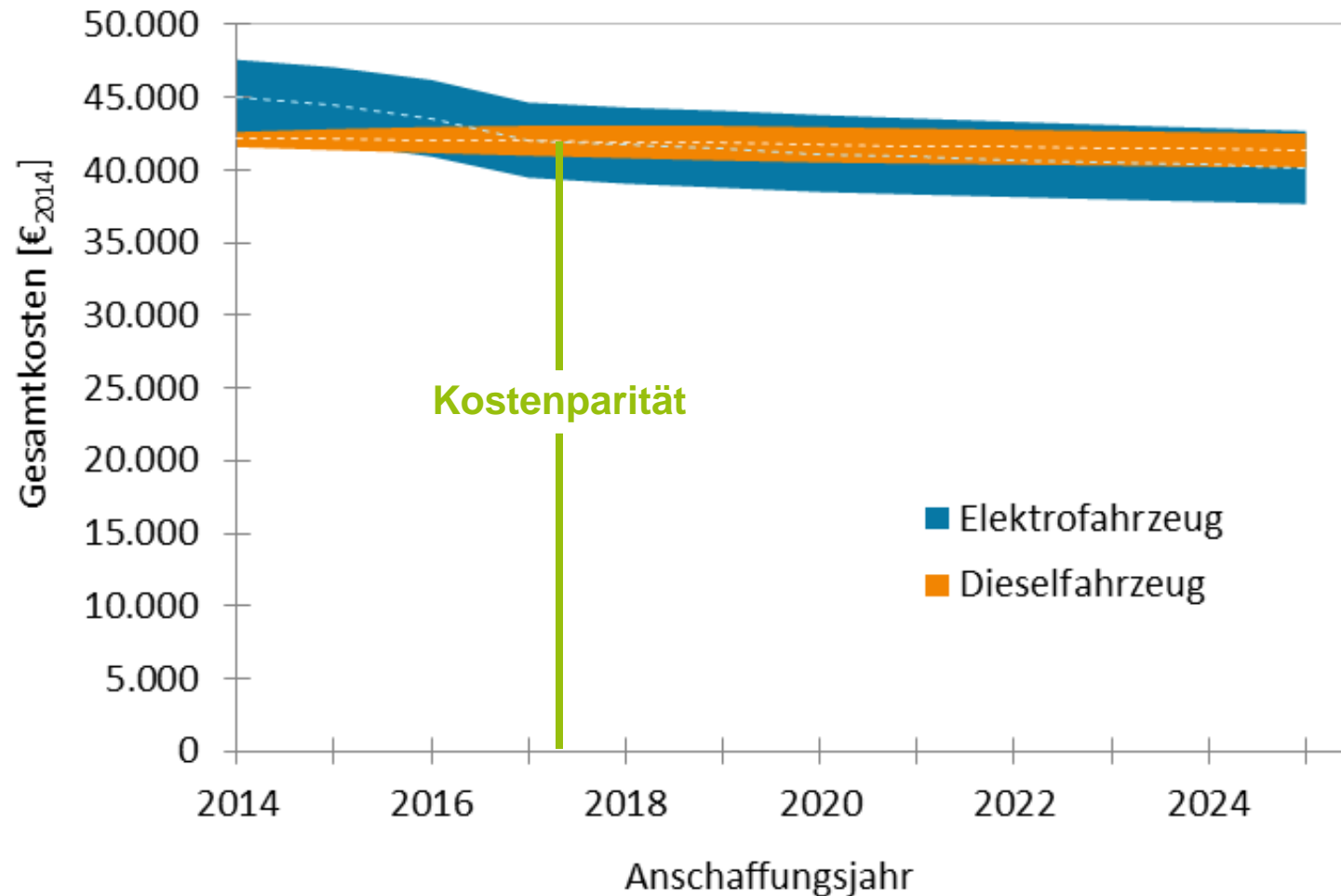
Gesamtnutzungskosten leichtes Nutzfahrzeug (groß) im Jahr 2014 (Haltedauer 6 Jahre)



Gesamtnutzungskosten leichtes Nutzfahrzeug (groß) im Jahr 2020 (Haltedauer 6 Jahre)

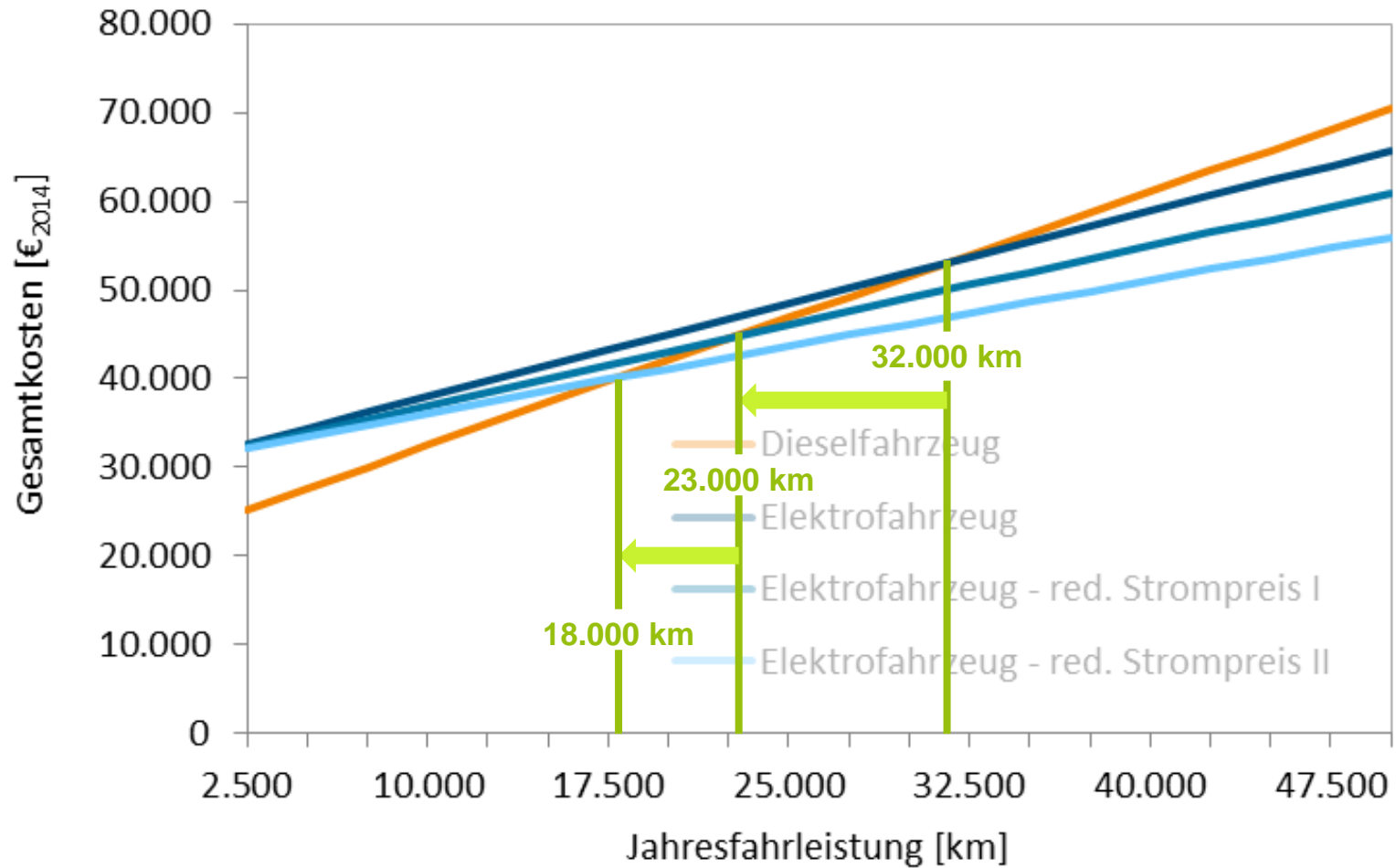


Gesamtnutzungskosten leichtes Nutzfahrzeug (groß) nach Anschaffungsjahr (Haltedauer 6 Jahre, Fahrleistung 20.000 km/a)

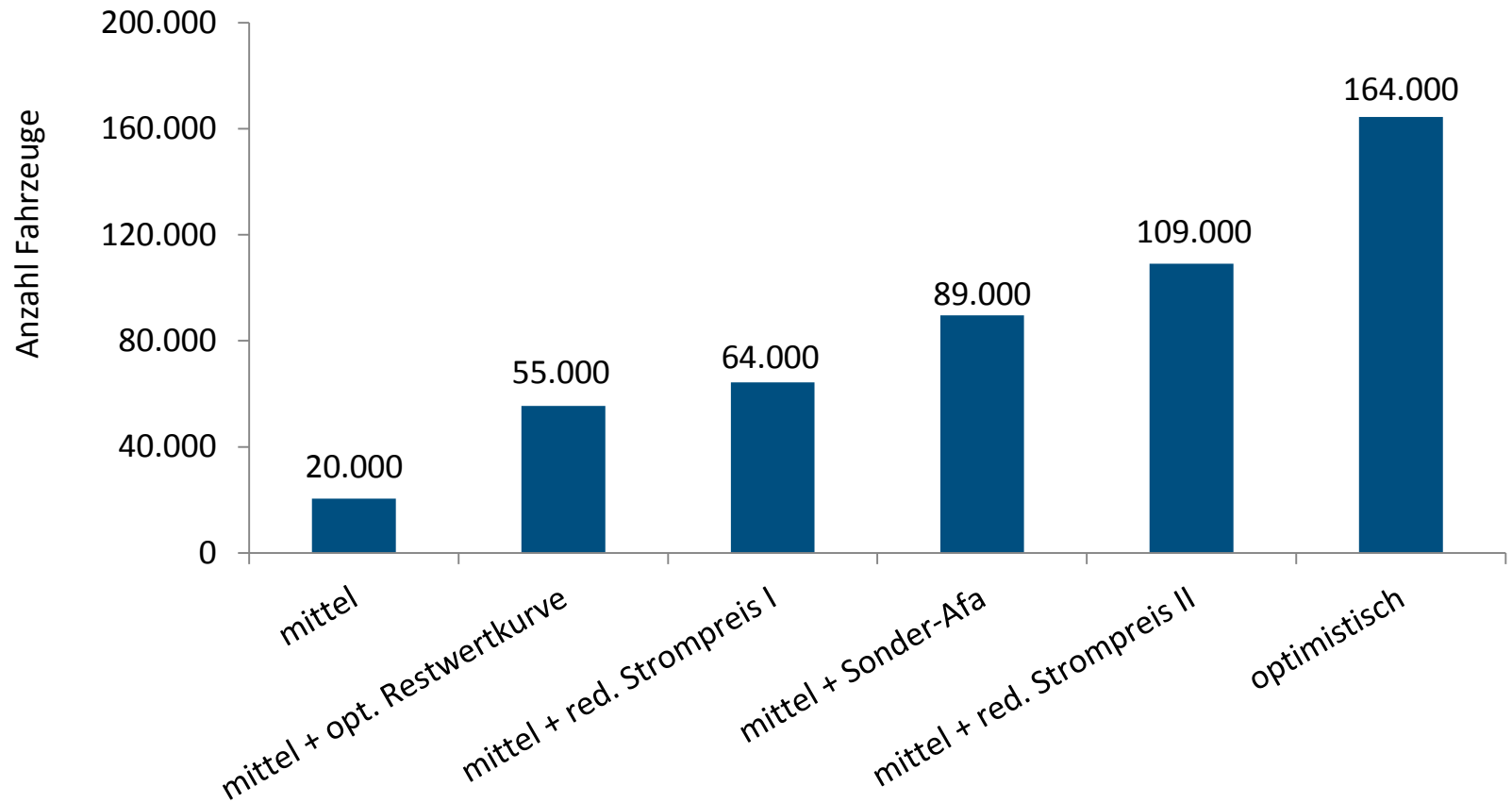


Reduzierte Stromtarife – Lnf (groß) im Jahr 2014

(Haltedauer 6 Jahre)



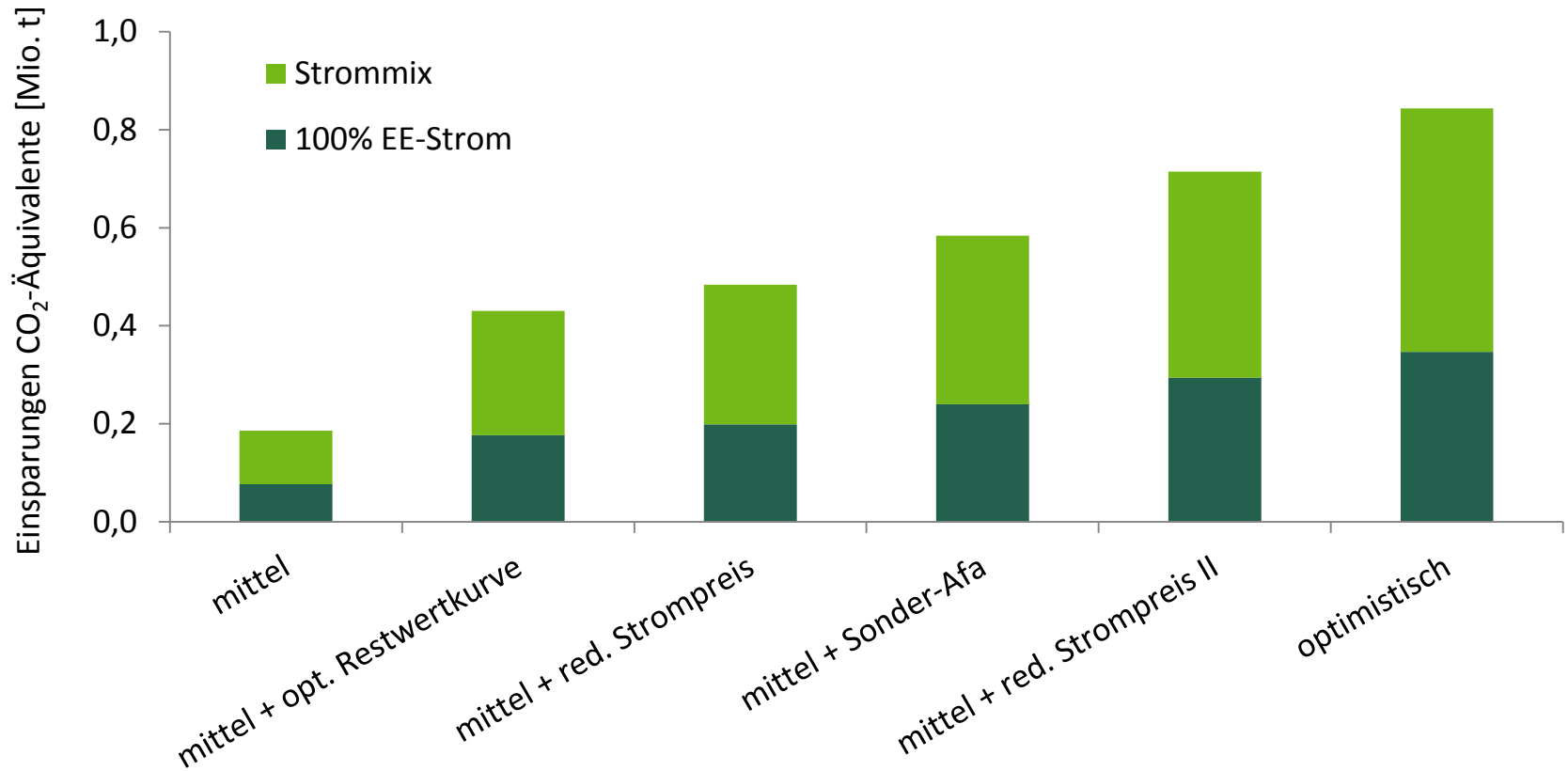
Ökonomisches Potenzial von batterieelektrischen leichten Nutzfahrzeugen im Jahr 2020



Berechnung auf Basis KID 2010¹

Bestand: 1,1 Millionen gewerblich zugelassene leichte Nutzfahrzeuge

Mögliche CO₂-Minderung durch batterieelektrische leichte Nutzfahrzeuge im Jahr 2020



Berechnung auf Basis KID 2010¹
 Minderungspotenzial bei Elektrifizierung des gesamten ökonomischen Potenzials im Jahr 2020

Anwendungsspezifische Ergebnisse

Beispiel: Handwerk und KEP-Dienst

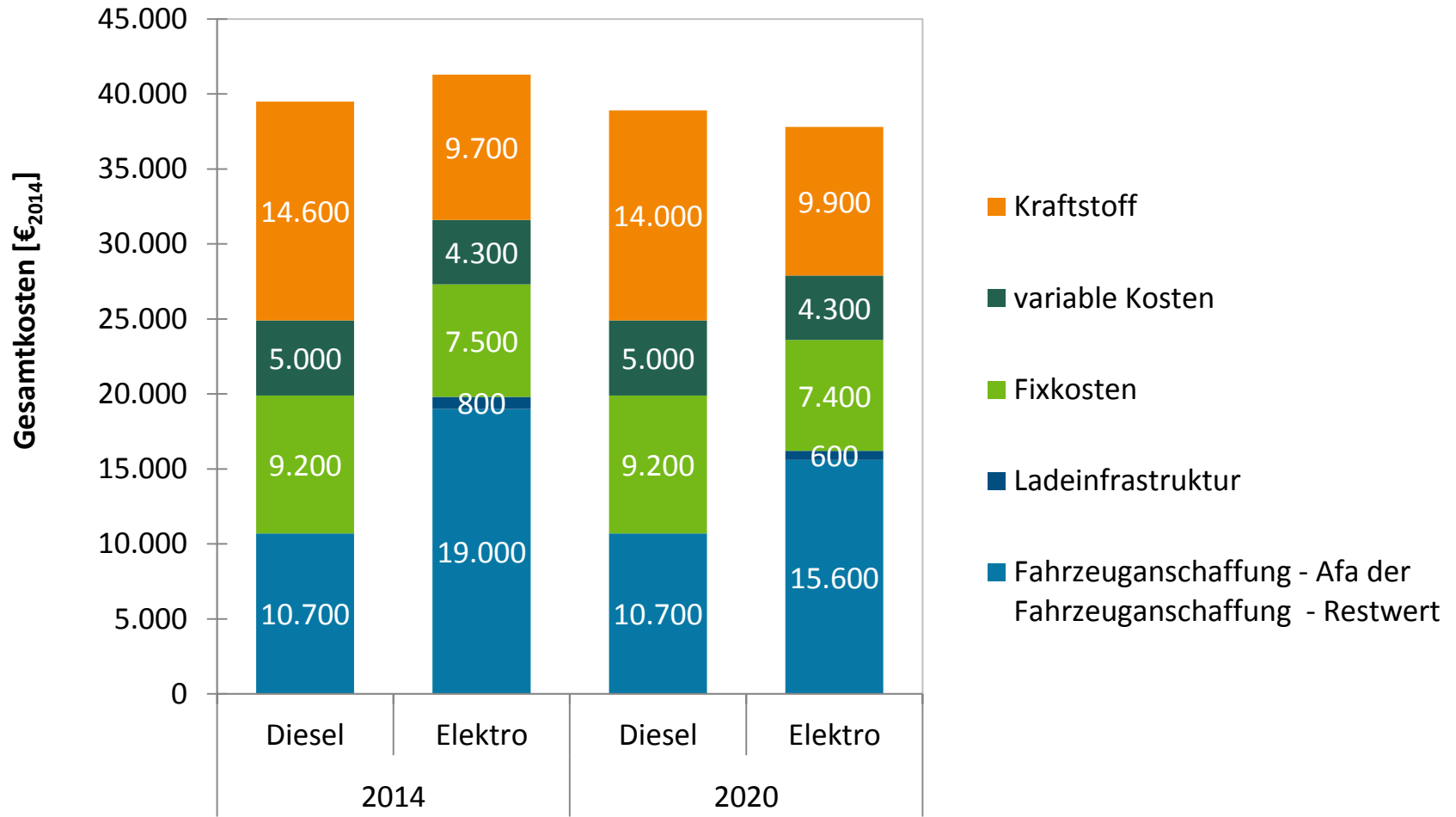
Anwendungsspezifische Parameter

Leichtes Nutzfahrzeug (klein) im Handwerk (Tour)

Parameter	Ausprägung
Größenklasse	Lnf-klein
Jahresfahrleistung Erstnutzer	21.000 km
Haltedauer Erstnutzer	8 Jahre
Absetzungszeitraum	6 Jahre
Ladeinfrastruktur	Wallbox 11-22 kW
Ladeverhalten	90% im Unternehmen / 10 % öffentlich
Kalkulationszins	5 %
Unternehmenssteuersatz	30 %
Jahresfahrleistung Zweitnutzer	15.000 km
Haltedauer Zweitnutzer	2 Jahre
Reichweite	130 km
Einsatz	freifließend
Szenario	mittel

Gesamtkostenvergleich

Leichtes Nutzfahrzeug (klein) im Handwerk (Tour)



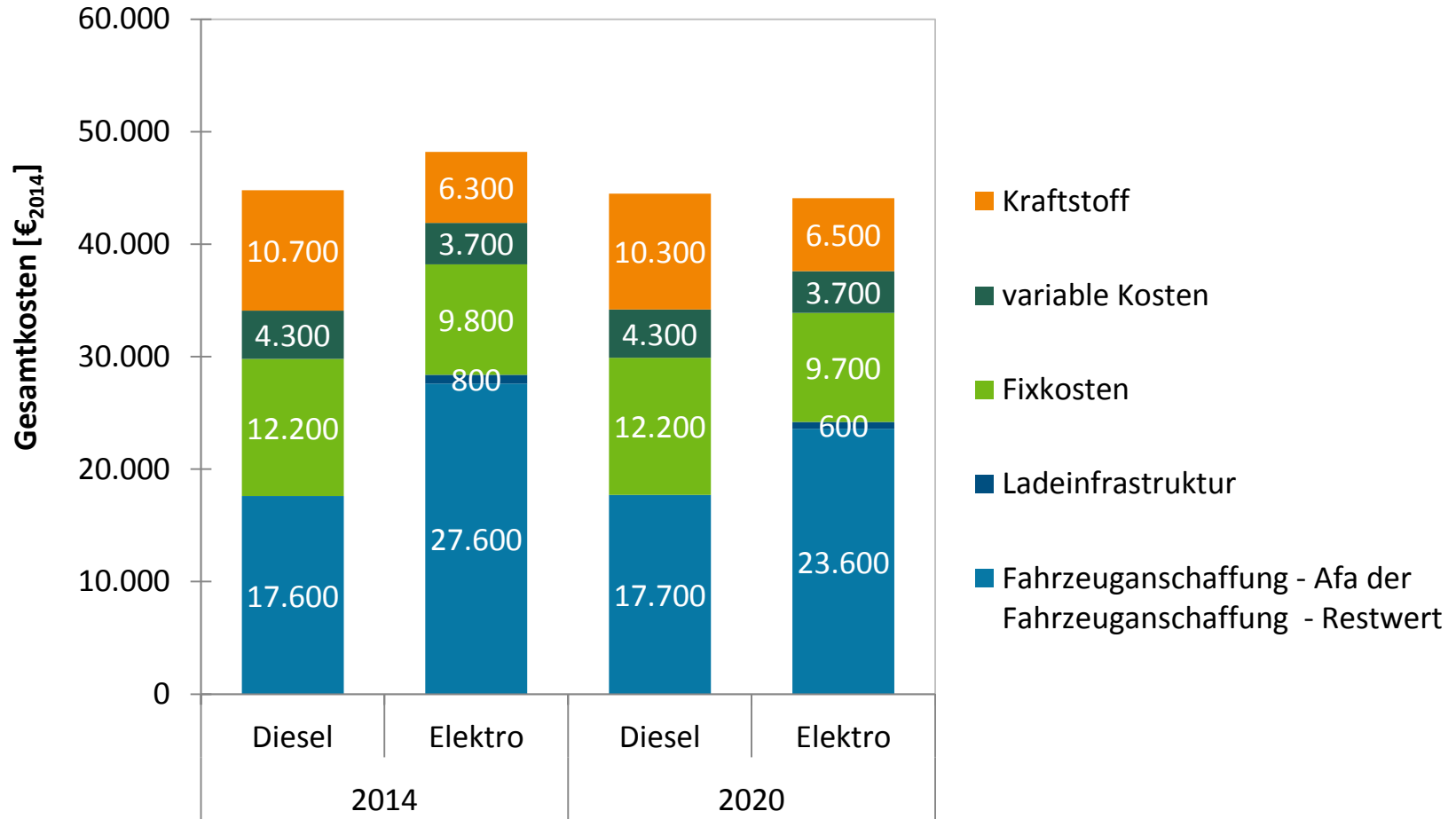
Anwendungsspezifische Parameter

Lnf (groß) im KEP-Einsatz (Stadtgebiet / ländl. Raum)

Parameter	Ausprägung
Größenklasse	Lnf-groß
Jahresfahrleistung Erstnutzer	12.000 km / 27.000 km*
Haltedauer Erstnutzer	8 Jahre
Absetzungszeitraum	6 Jahre
Ladeinfrastruktur	Wallbox 11-22 kW
Ladeverhalten	nur am Unternehmensstandort
Kalkulationszins	5 %
Unternehmenssteuersatz	30 %
Jahresfahrleistung Zweitnutzer	15.000 km
Haltedauer Zweitnutzer	2 Jahre
Reichweite	130 km
Einsatz	Stadtverkehr / freifließend*
Szenario	mittel

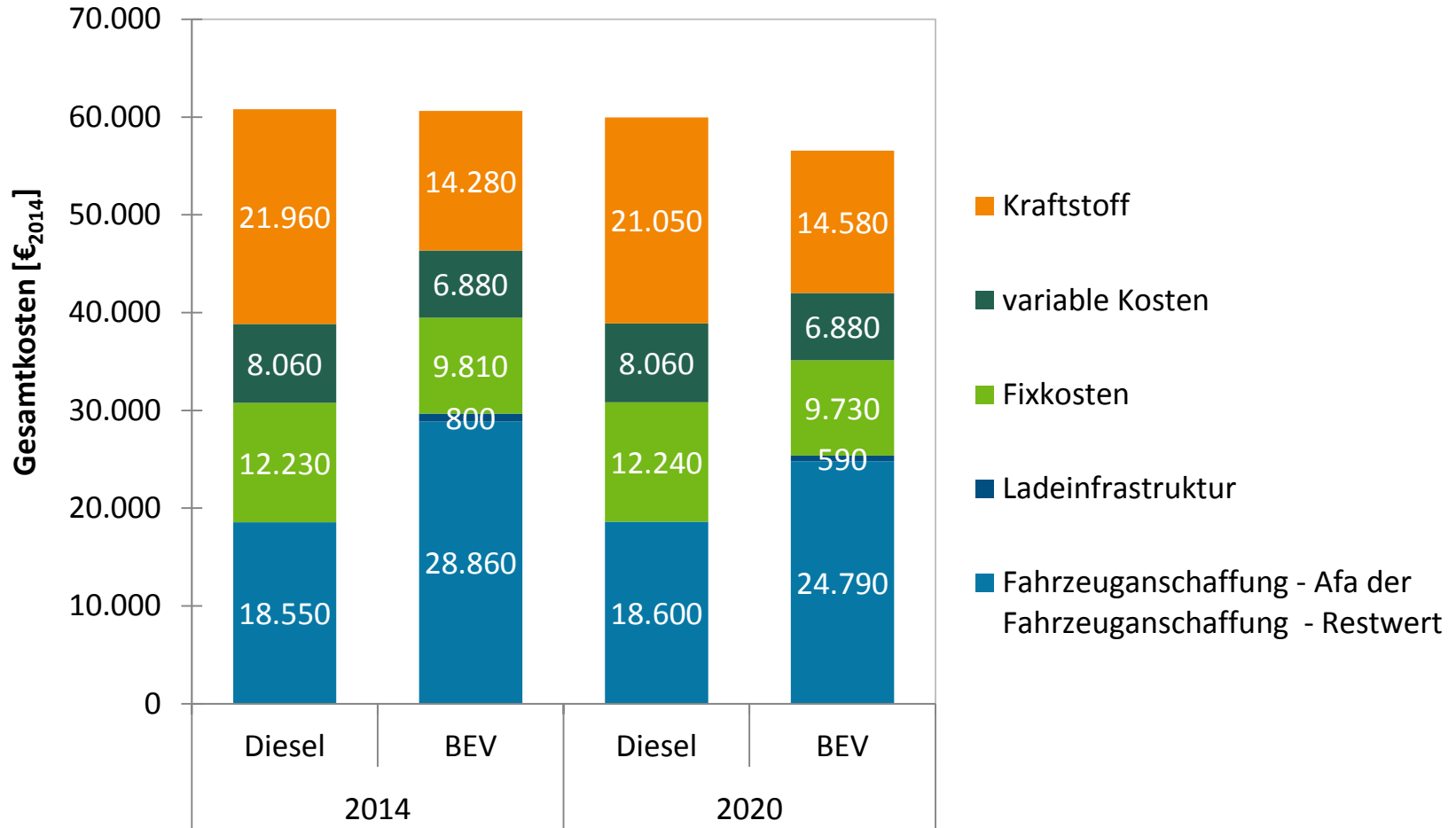
Gesamtkostenvergleich

Lnf (groß) im KEP-Einsatz (Stadtgebiet)



Gesamtkostenvergleich

Lnf (groß) im KEP-Einsatz (ländlicher Raum)



Anwendungsspezifische Ergebnisse

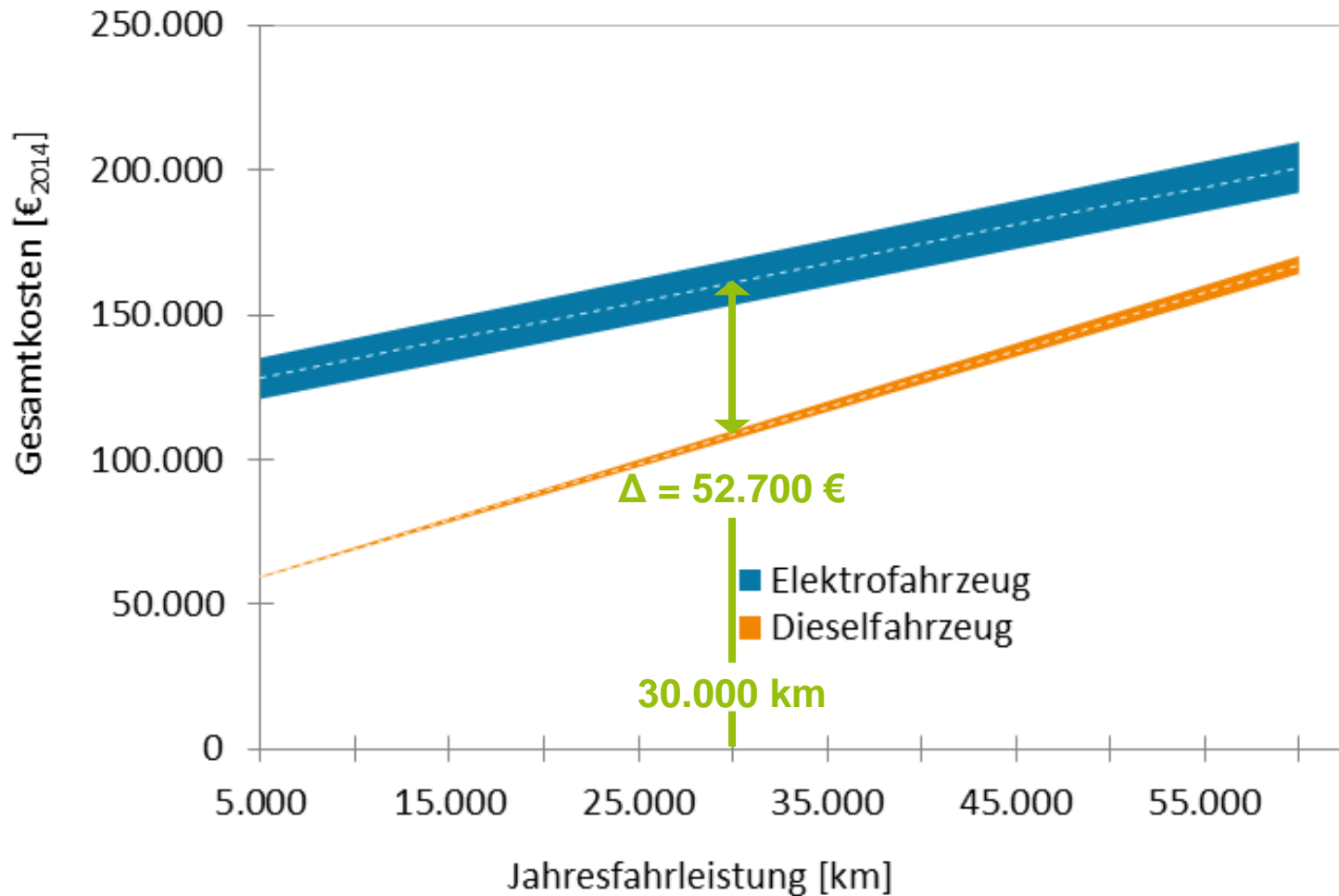
Mittelschwererer Lkw in der Distributionslogistik

Anwendungsspezifische Parameter

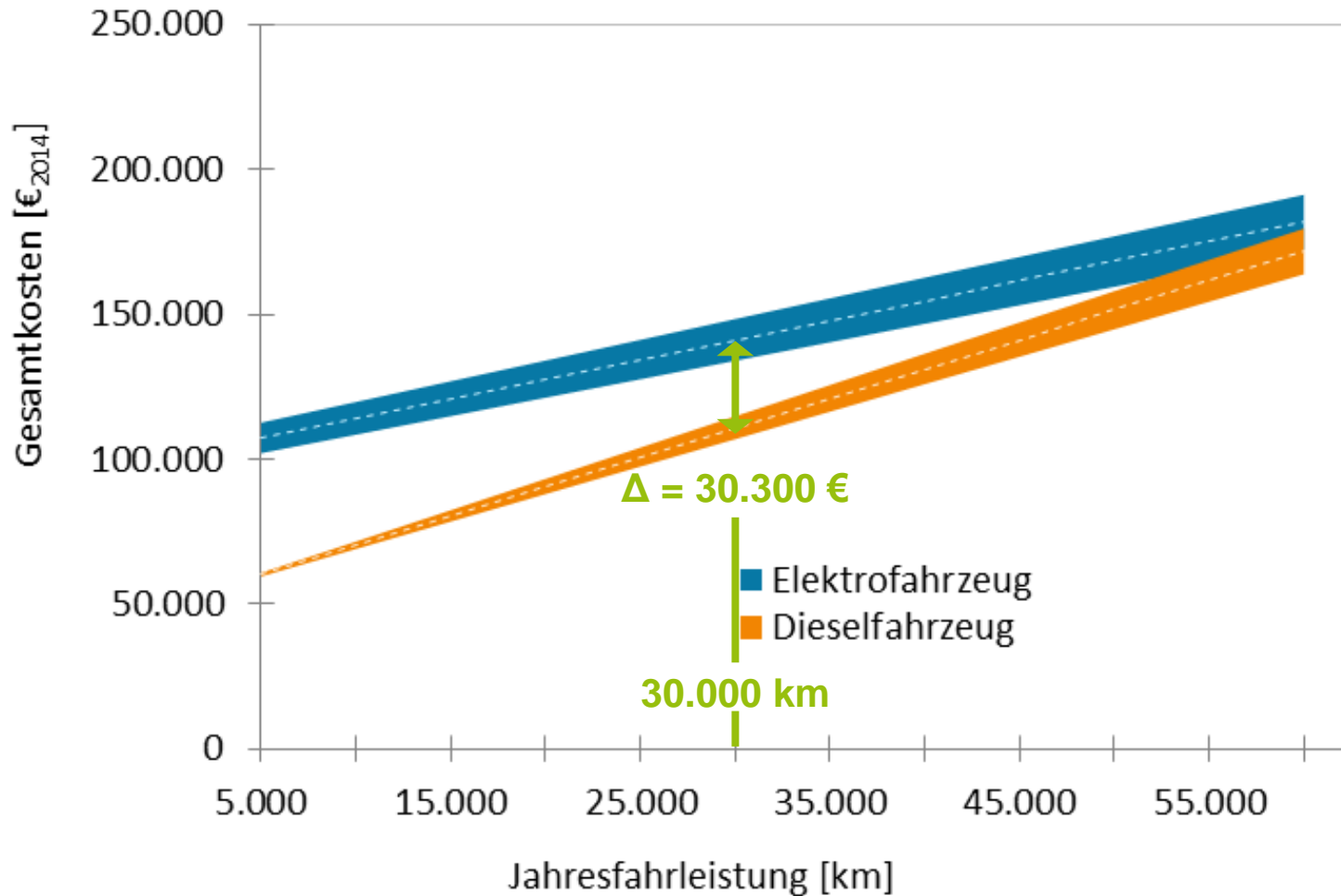
Mittelschwerer Lkw in der Distributionslogistik

Parameter	Ausprägung
Jahresfahrleistung	30.000 km
Haltedauer	6 Jahre
Absetzungszeitraum	6 Jahre
Ladeinfrastruktur	Ladesäule 22 kW
Ladeverhalten	nur am Unternehmensstandort
Kalkulationszins	5 %
Unternehmenssteuersatz	30 %
Batteriekapazität	100 kWh
Elektrische Reichweite	185 km

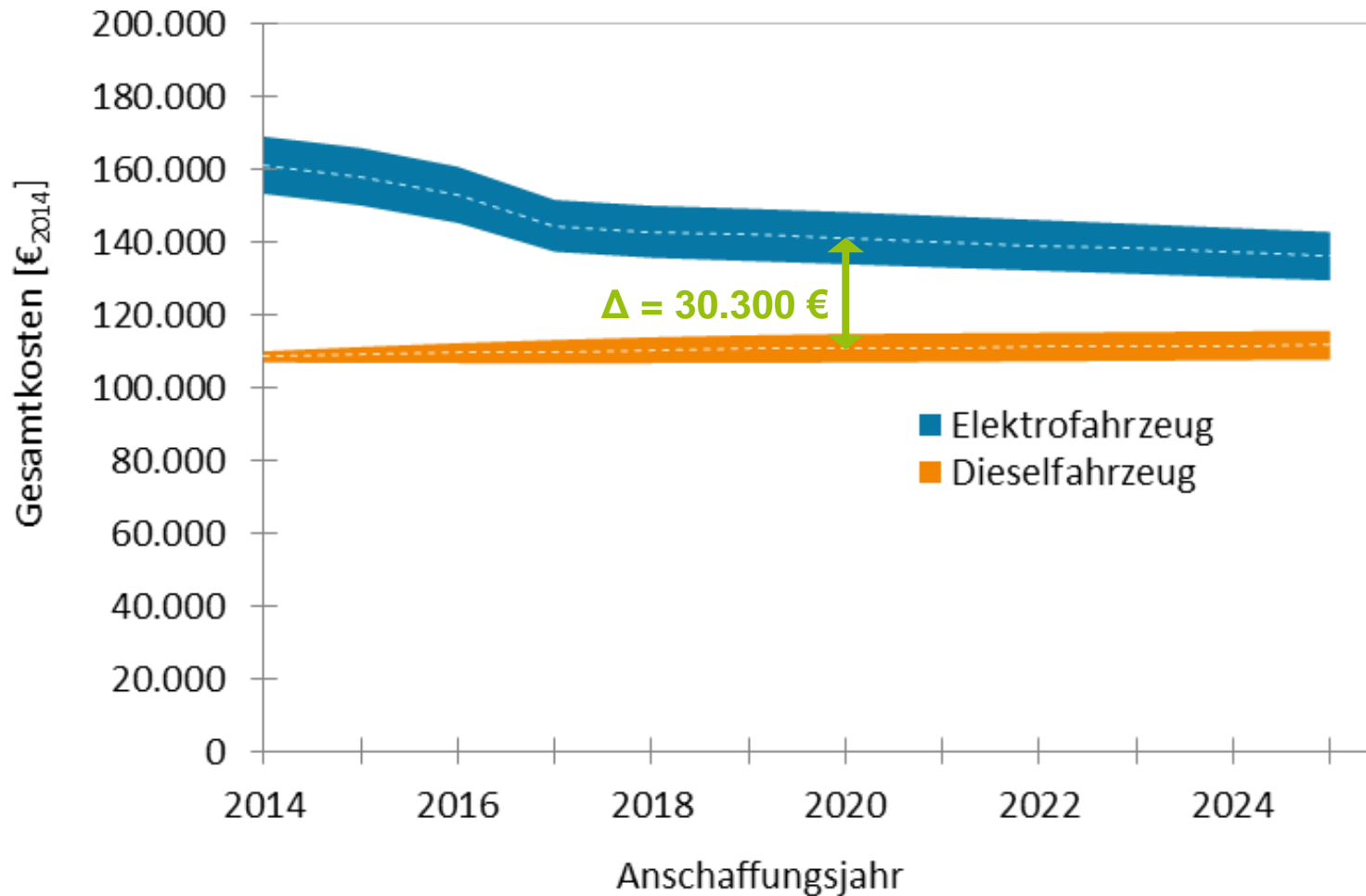
Gesamtnutzungskosten am Beispiel eines mittelschweren Lkw im Jahr 2014 (Haltedauer 6 Jahre)



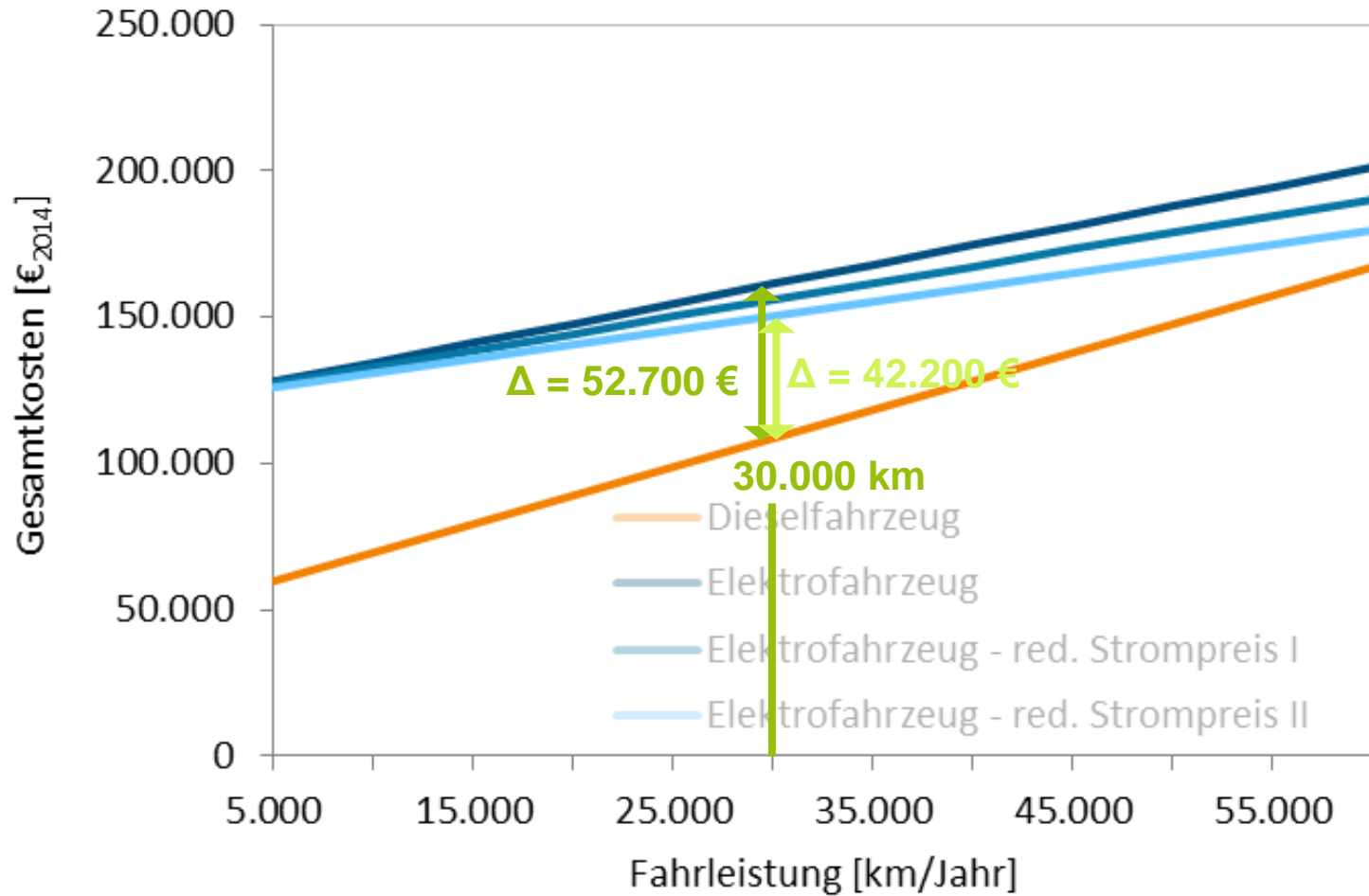
Gesamtnutzungskosten am Beispiel eines mittelschweren Lkw im Jahr 2020 (Haltedauer 6 Jahre)



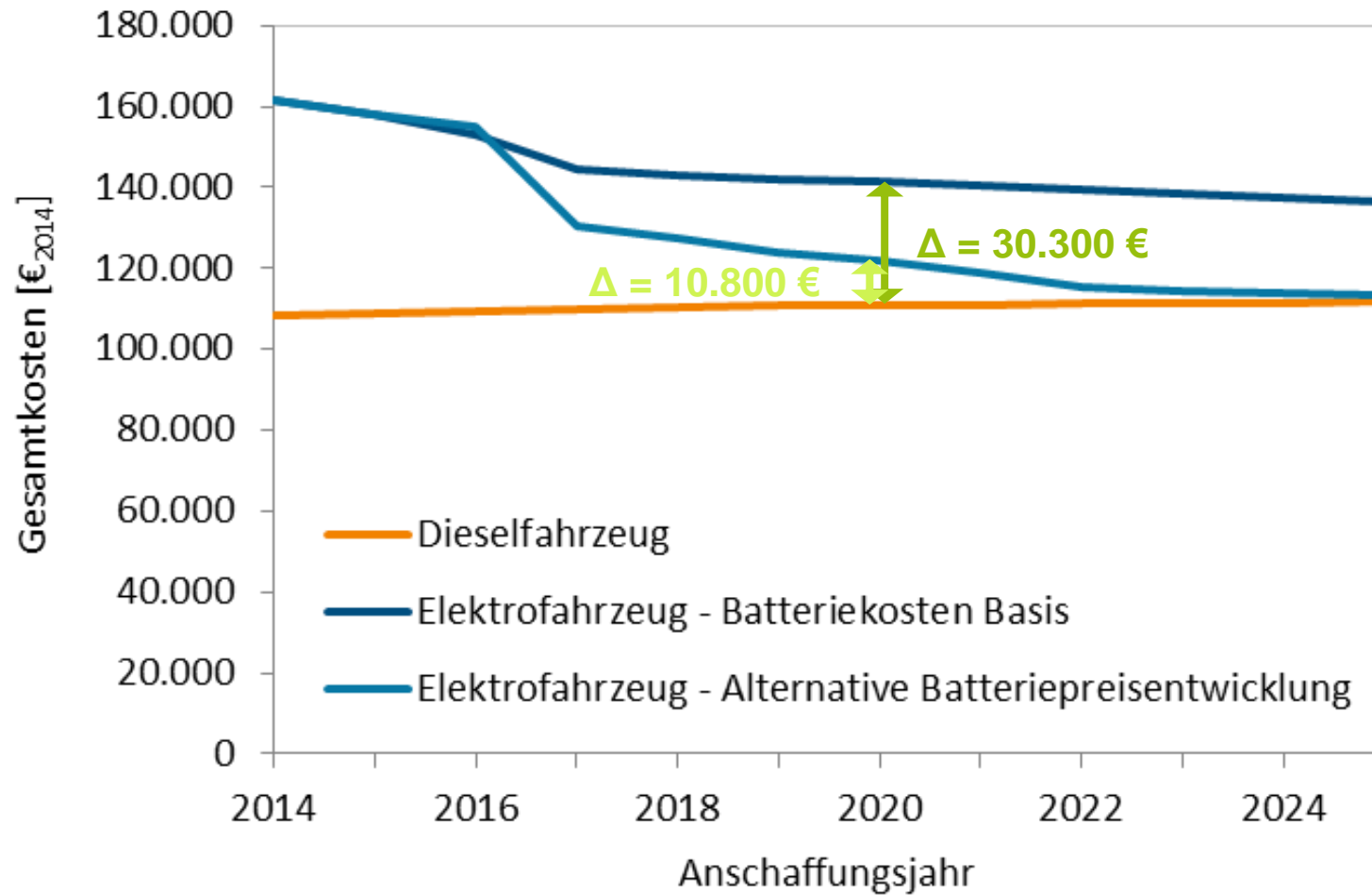
Gesamtnutzungskosten eines mittelschweren Lkw nach Anschaffungsjahr (Haltezeit 6 Jahre, Fahrleistung 30.000 km/a)



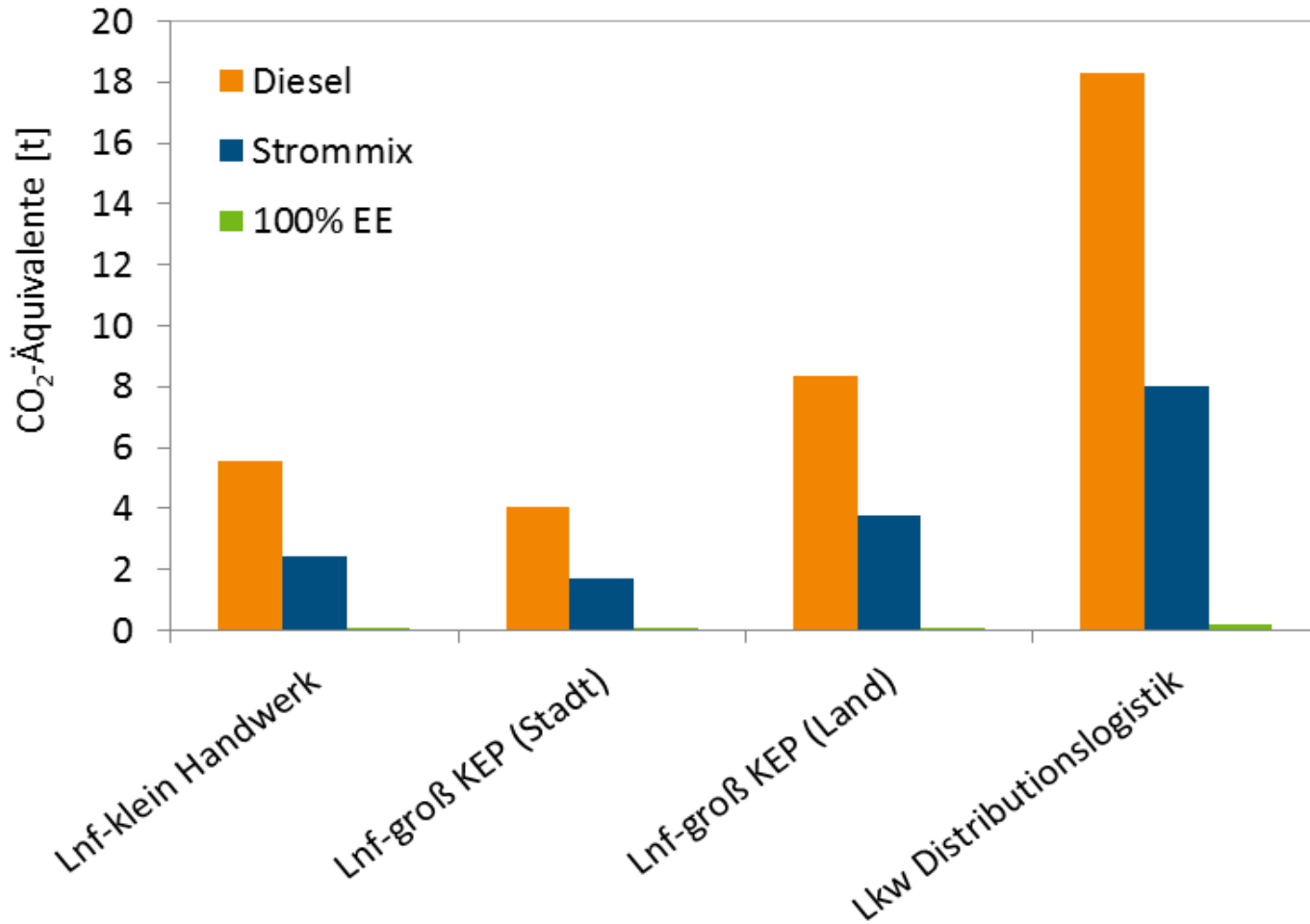
Effekt eines reduzierten Stromtarifs auf Gesamtnutzungskosten 2014 (mittelschwererer Lkw)



Effekt einer alternativen Batteriepreisentwicklung auf Gesamtnutzungskosten (mittelschwerer Lkw)



Mögliche CO₂-Minderung durch den Einsatz von batterieelektrischen Lnf / Lkw (pro Fahrzeug und Jahr)



Exkurs: Elektromobilität in der Intralogistik am Beispiel Flughafen

Hintergrund

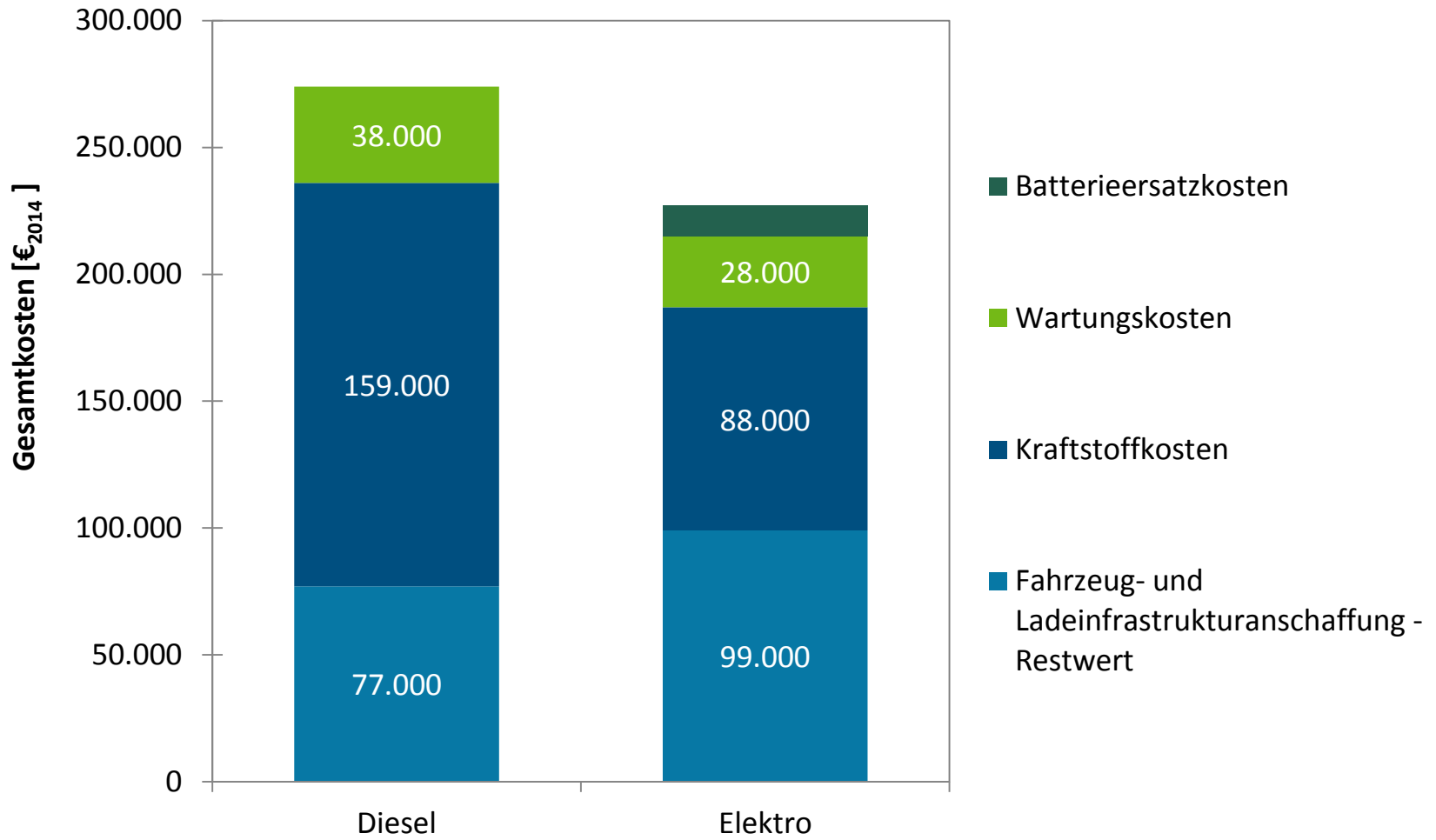
- Schleppfahrzeuge in der Vorfeldmobilität heute mit vorwiegend dieselbetriebenen bzw. hybridisierten Antriebssystemen
- Aktuell werden batterieelektrische Antriebssysteme u.a. bei Flugzeug-, Fracht- und Gepäckschleppern an mehreren deutschen Flughäfen erprobt
- Neben der Minderung der Treibhausgasemissionen stellen die Reduktion von lokalen Luft- und Luftschadstoffemissionen wichtige Beweggründe dar
- Aufgrund des erforderlichen hohen Eigengewichts der Zugmaschinen kommen bisher vorwiegend günstige Blei-Säure-Batterien zum Einsatz

Fahrzeugparameter und -betrieb

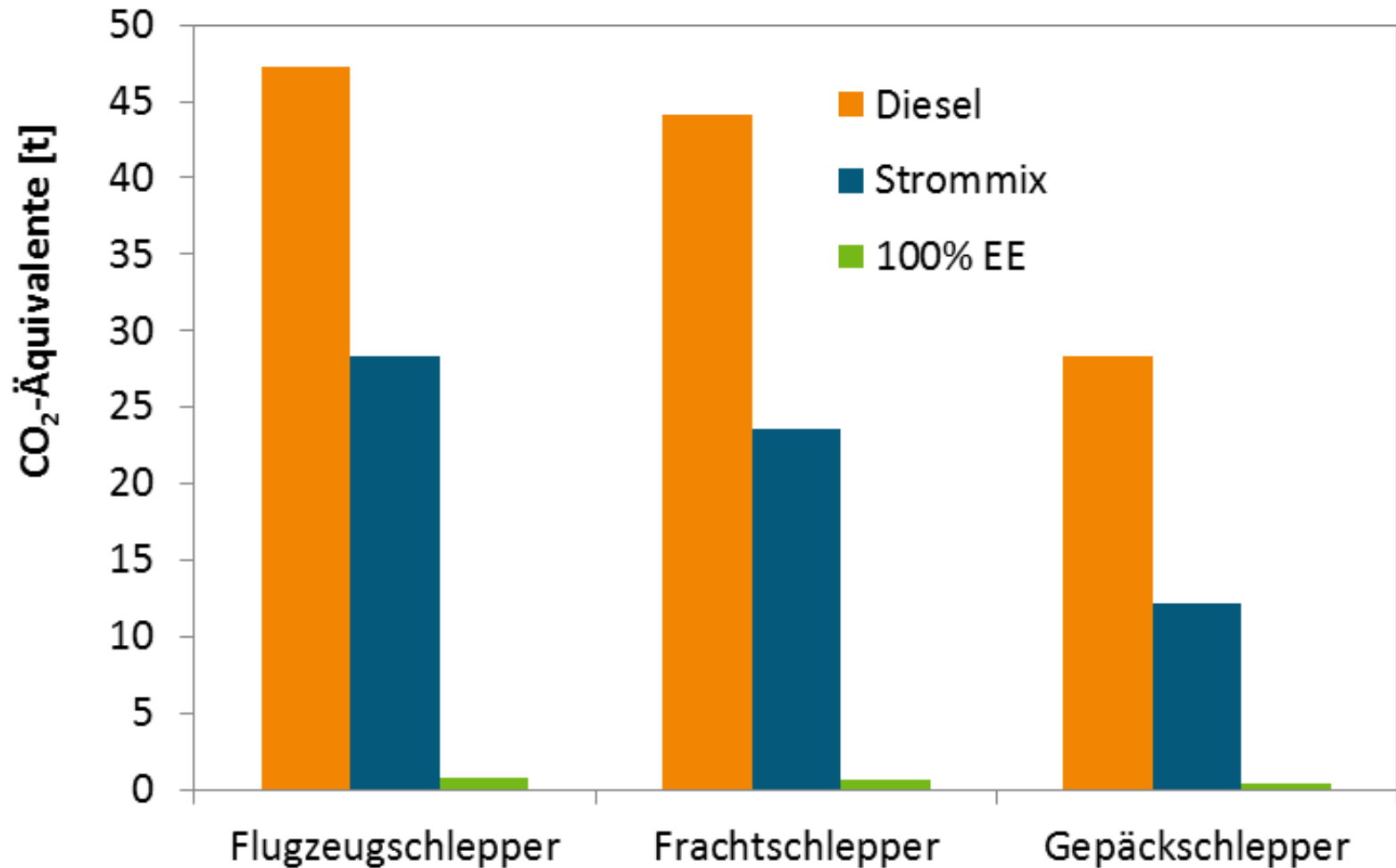
Flugzeugschlepper in der Vorfeldmobilität

Parameter	Dieselfahrzeug	Elektrofahrzeug
Aufpreis Elektrofahrzeug	-	20 %
Ladeinfrastrukturkosten	-	5.000 €
Haltedauer	10 Jahre	10 Jahre
Jährliche Wartungskosten	4.000 €	3.000 €
Energieverbrauch	7,5 l/Bh	32,5 kWh/Bh
Jährliche Betriebsstunden	2.000 Bh	2.000 Bh
Restwert nach Haltedauer	36.000 €	42.000 €
Batteriegröße	-	147 kWh
Batterielebensdauer	-	6 Jahre
Batterieersatzkosten	-	ca. 10.500 €
Energiepreise (ohne MwSt.)	1,16 €/l	0,15 €/kWh

Gesamtkostenvergleich Flugzeugschlepper im Jahr 2014



Mögliche CO₂-Minderung durch den Einsatz von elektrischen Schleppfahrzeugen (pro Fahrzeug und Jahr)



1 Methodik und Annahmen

2 Ergebnisse

3 Zusammenfassung

Fazit

- Leichte Nutzfahrzeuge weisen bei typischen Jahresfahrleistungen heute nur noch geringe Kostennachteile auf und könnten bereits in wenigen Jahren wirtschaftlich betrieben werden.
- Im optimistischen Szenario können bis zum Jahr 2020 über 160.000 leichte Nutzfahrzeuge (etwa 15 % des Bestands) in der elektrischen Variante wirtschaftlich betrieben werden.
- Lkw bis 12 t zul. Gesamtgewicht können im betrachteten Anwendungsfall des innerstädtischen Verteilverkehrs auch bis 2020 nicht wirtschaftlich betrieben werden. Grund ist die hohe erforderliche Batteriekapazität und deutlich höhere Batteriepreise.
- Elektrische Schleppfahrzeuge in der Vorfeldmobilität können bereits heute auf Basis von Blei-Säure-Batterien wirtschaftlich betrieben werden.

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:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages