

CVD-Studie – Transformationsprozess zu emissionsfreien Bussen in BW

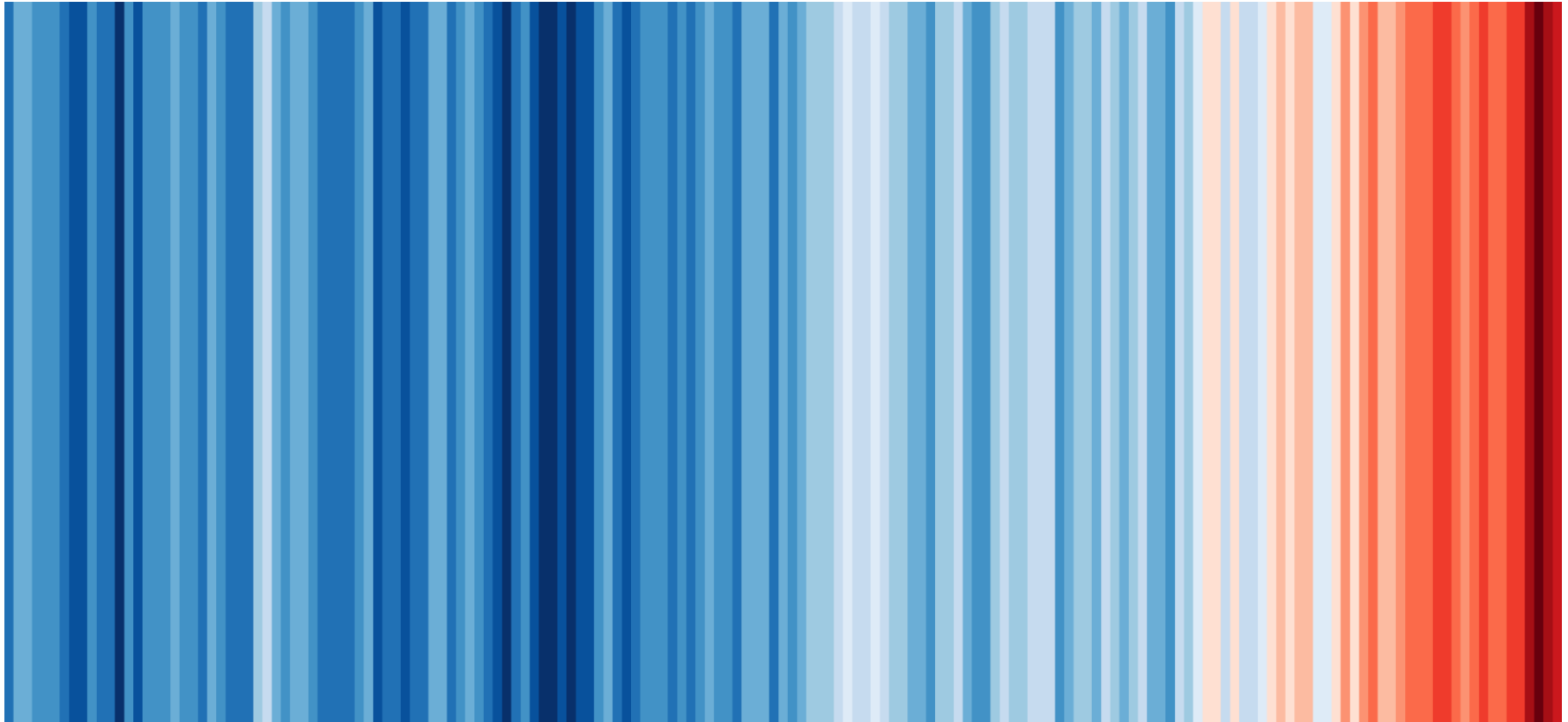
11. Mai 2022

ÖPNV-Kongress Sindelfingen

Martin Burkart, WBO

- Warum CVD? Stand der Dinge CO₂-Ausstoß
- Überblick CVD und „SaubFahrzeugBeschG“
- Studiendesign und -rahmen
- Studienergebnisse Teile A und B
- Herausforderungen des Transformationsprozesses
- Fazit und offene Fragen

Klimastreifen: Es wird langsam heißer...

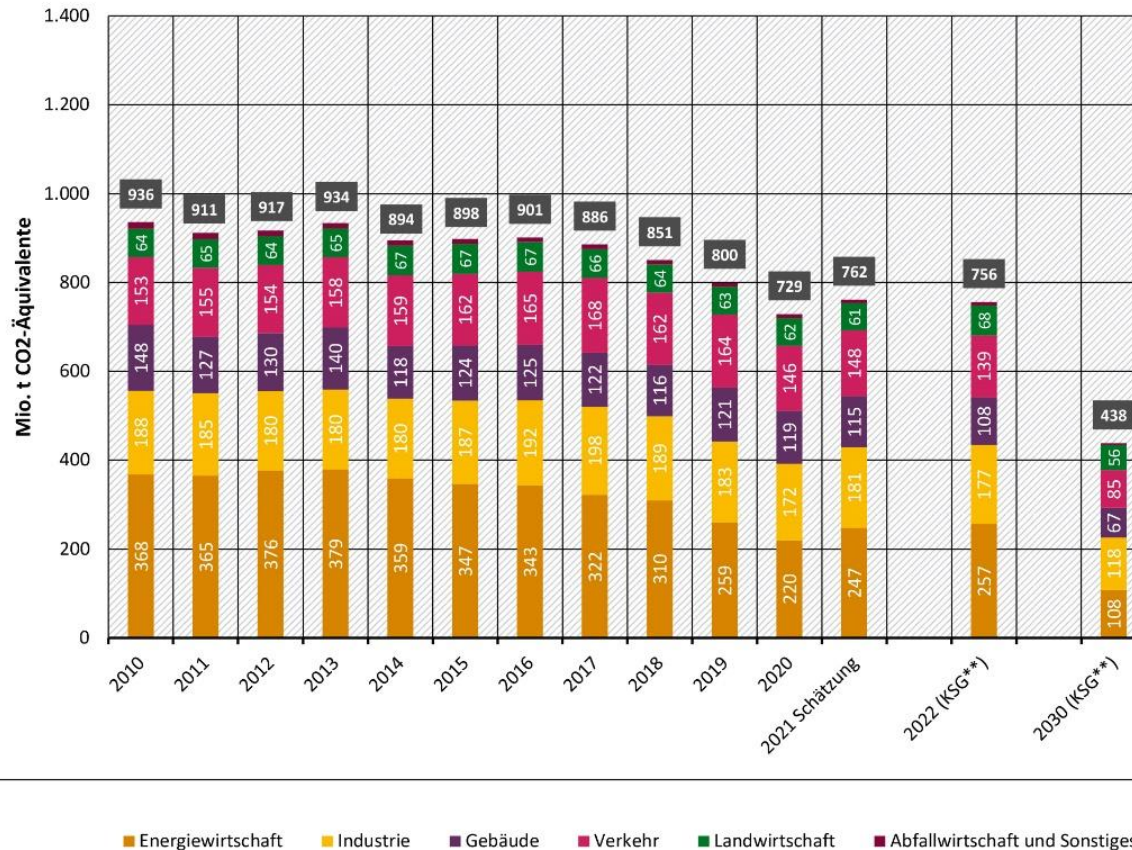


Von Ed Hawkins, climate scientist at University of Reading - Hawkins, Ed, 2018 visualisation update / Warming stripes for 1850-2018 using the WMO annual global temperature dataset.. Climate Lab Book (4 December 2018). Archived from the original on 17 April 2019. "LICENSE / Creative Commons License / These blog pages & images are licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License." (Direct link to image), CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=80976980>

Sektorenverteilung CO₂-Ausstoß

Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Deutschland

in der Abgrenzung der Sektoren des Klimaschutzgesetzes (KSG)*



Omnibusse machen nur einen geringen Bruchteil des CO₂-Ausstoßes im Straßenverkehr aus!

* Die Aufteilung der Emissionen weicht von der UN-Berichterstattung ab, die Gesamtemissionen sind identisch

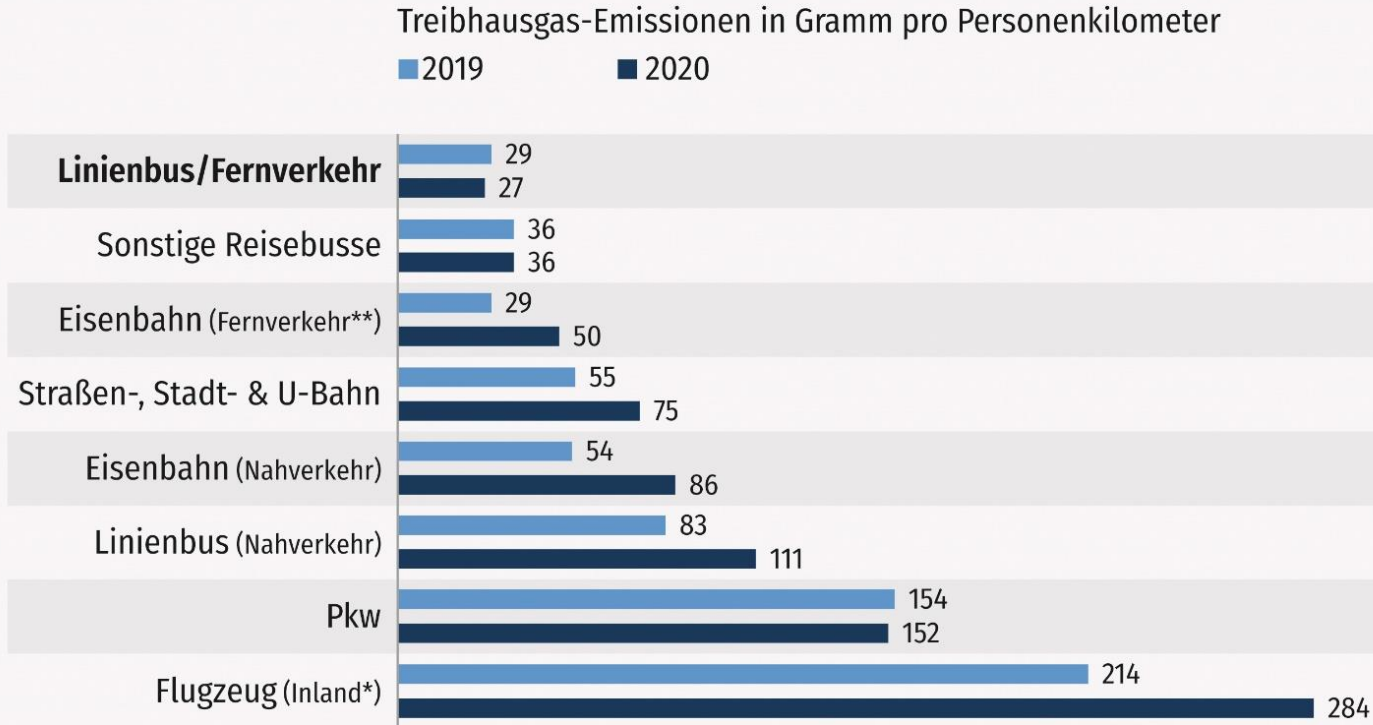
** entsprechend der Novelle des Bundes-KSG vom 12.05.2021, Jahre 2022-2030 angepasst an Über- & Unterschreitungen

Quelle: Umweltbundesamt 14.03.2022

Vergleich Verkehrsträger Basis Pkm

Klimawandel: Reisebus und Fernbus besser als ICE und Auto

Durchschnittliche Treibhausgasemissionen nach Verkehrsmittel in Gramm pro Person



Es besteht Handlungsdruck auch für Busse, um den Umweltvorteil zu erhalten!

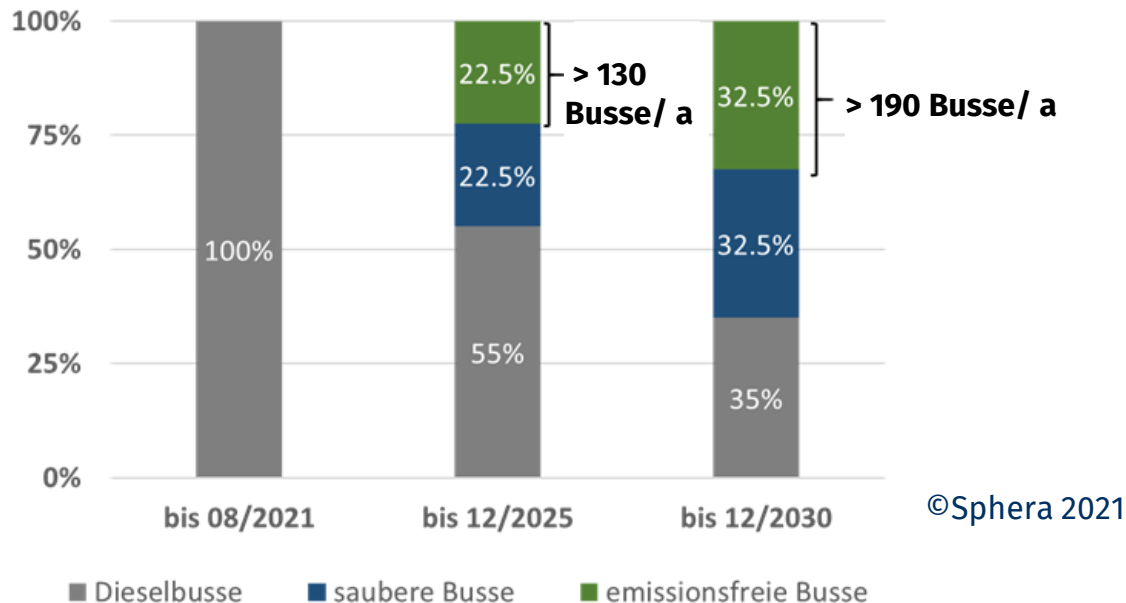
g/Pkw = Gramm pro Personenkilometer; CO₂, CH₄ und N₂O angegeben in CO₂-Äquivalenten inkl. der Emissionen aus Bereitstellung und Umwandlung der Energieträger in Strom, Benzin, Diesel, Flüssig- und Erdgas sowie Kerosin

* inkl. Nicht-CO₂-Effekte

** Die in der Tabelle ausgewiesenen Emissionsfaktoren für die Bahn basieren auf Angaben zum durchschnittlichen Strom-Mix in Deutschland. Emissionsfaktoren, die auf unternehmens- oder sektorenbezogenen Strombezügen basieren (siehe z. B. den „Umweltmobilcheck“ der Deutschen Bahn AG), weichen daher von den in der Grafik dargestellten Werten ab.

Quelle: Umweltbundesamt, TREMOD 6.21 (11/2021)

- CVD umgesetzt seit 02.08.2021 im SaubFahrzeugBeschG, Landesregelung im Rahmen des Mobilitätsgesetzes im Herbst 2022, Übererfüllung wird angestrebt
- „...*Mindestziele* [sind] *insgesamt einzuhalten*.“ (§ 5)
- Mindestquoten (§ 6) nach CVD bezogen auf BW:



- Adressaten des Gesetzes: **öffentliche Auftraggeber** (§ 99 GWB) und **Sektorenauftraggeber** (§ 100 GWB)
- **Vergaben**: Zuschlagserteilungen, Auftragsbekanntmachungen oder Aufforderungen zur Angebotsabgabe, die nach 02.08.2021 veröffentlicht worden sind, müssen Quoten vorgeben (§§ 3, 6 i.V.m. § 10)
- **Fahrzeugbeschaffungen**: Eingaben in TED nach 02.08.2021 werden gezählt (§ 8)
- **Eigenwirtschaftliche Verkehre nicht von CVD erfasst!** (Siehe Gesetzesbegründung mit Verweis auf § 2 Nr. 2)
- **(KMU)-Direktvergaben** Art. 5 (4) VO 1370 **sind ausgenommen**, werden jedoch **mitdokumentiert** (§ 8 Abs. 3)



Titel: „Transformationsprozess zu emissionsfreien Bussen im Kontext der Clean Vehicles Directive (CVD-Studie)“

Konsortialpartner: WBO, Sphera AG, VDV Landesgruppe BW

Gefördert von: Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg

Laufzeit: März 2021 bis Februar 2022

Teil A: Vogelperspektive BW (top-down)

Teil B: Betriebsperspektive aus zwei Verkehrsräumen (bottom-up)

Teil A: Vogelperspektive BW CVD-Studie („top down“)

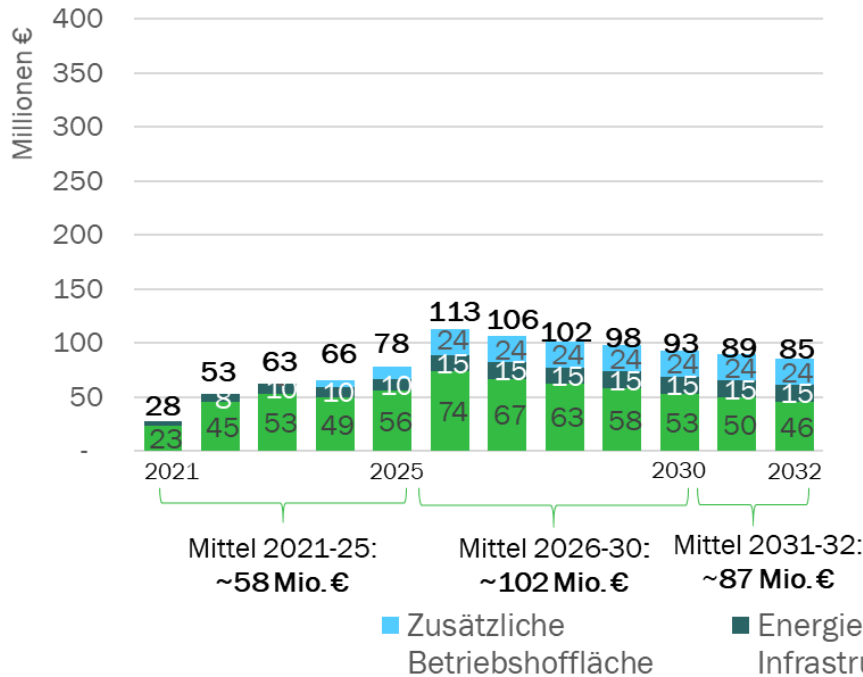
Ausgangspunkt vormalige Zielformulierung VM: *„90 Prozent des Bus-Flottenbestandes klimaneutral bis 2030“*

- 2+2 unterschiedliche Flottenentwicklungsszenarien BW (*Mindestquoten CVD, Klimaschutzszenario + Einfluss Förderung sowie Klimaschutzziel 2040*)
- Gesamtbetriebskosten auf Basis km und TCO je nach Antriebstechnologie und unterschiedliche Bezugsjahren
- Annahmen Investitionskosten, Technik, Verbräuche und Energiebedarfe und Energieträgerkosten im Rahmen der Flottenszenarien
- Sensitivitätsanalyse zum Einfluss einzelner Parameter
- THG-Emissionsvermeidung im Lebenszyklus

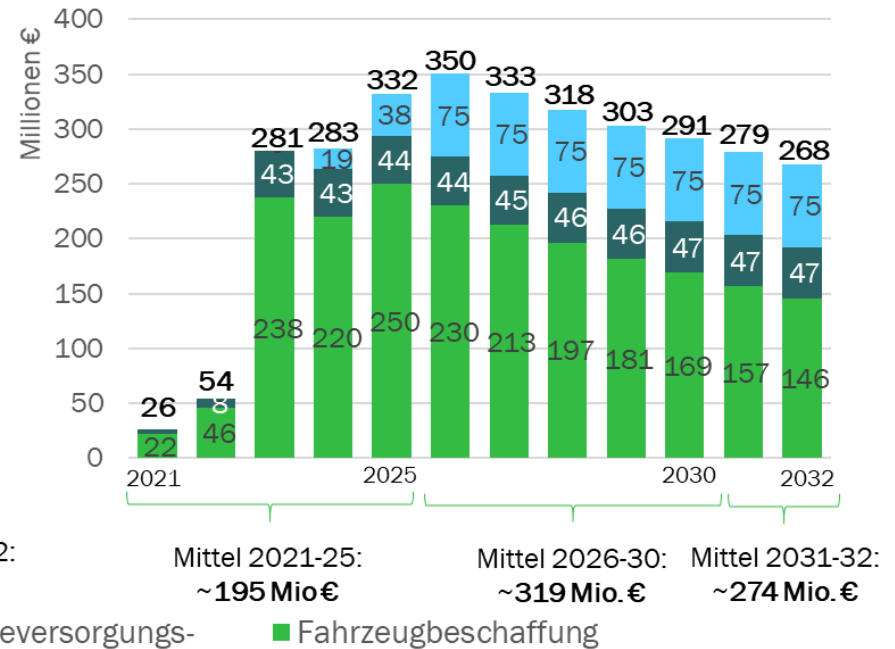
Teil B: Betriebsperspektive („bottom up“)

- 13 Verkehrsunternehmen aus zwei Verkehrsräumen
- Bandbreite: vom Konzern bis Auftragsunternehmen
- konkrete Umsetzbarkeit des bestehenden Verkehrs in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht
- detaillierte Umlaufanalyse / Energiebedarf und Anschlussleistung/ Erstauslegung Energie-Infrastruktur
- Drei emissionsfreie Alternativen wurden untersucht:
Batterie-elektrisch (BEV) mit Dieselmotorschheizung
BEV vollelektrisch (Heizung: Wärmepumpe)
H2-BZ-KOM
- worst case Winterbetrieb berücksichtigt

Mehrkosten je Jahr in Szenario 1: Umsetzung CVD (ggü. Dieselreferenzszenario)



Mehrkosten je Jahr in Szenario 2: Klimaneutralität bis 2032 (ggü. Dieselreferenzszenario)

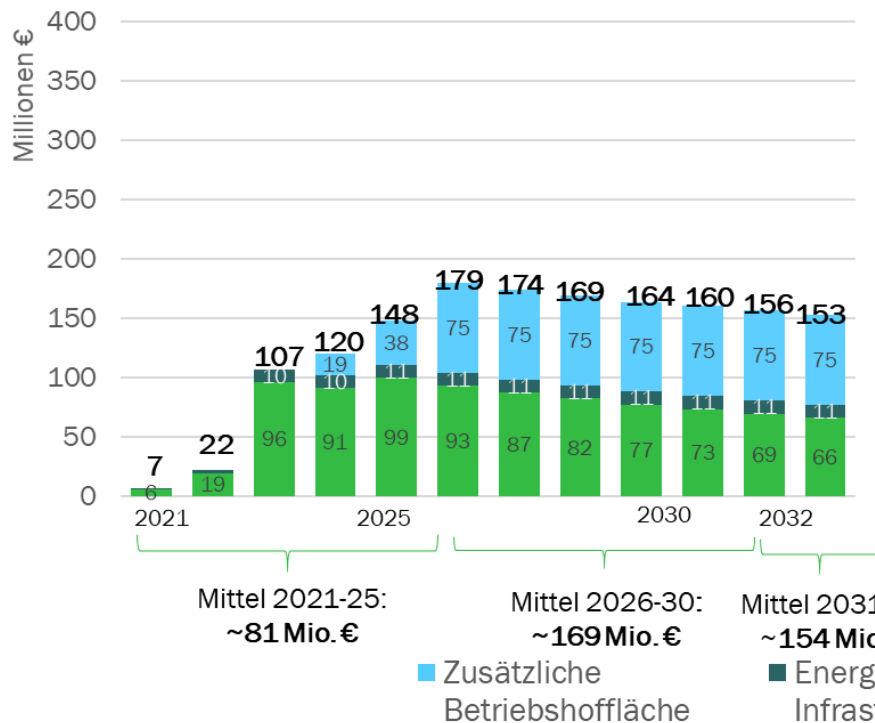


©Sphera 2021

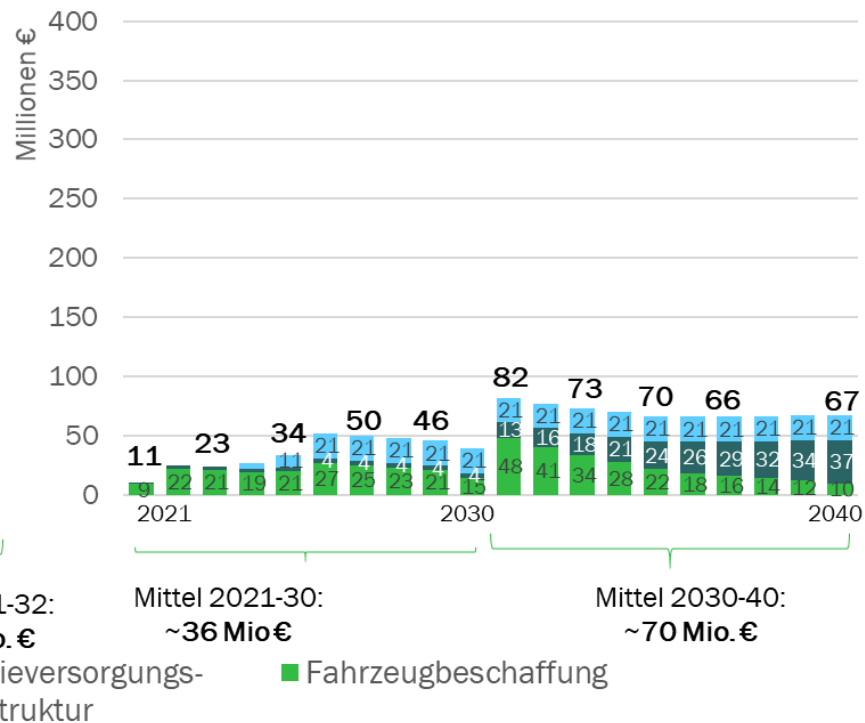
Investitions- und Infrastruktur**mehrkosten** der BW-ÖPNV-Flotte pro Jahr: **Szenario 1** (CVD-Mindestquoten) im Vergleich zu **Szenario 2** (Klimaneutralität 2032)

Ergebnisse Szenarien (2) Teil A

Mehrkosten je Jahr in Szenario 3: Klimaneutralität bis 2032 (ggü. Dieselreferenzszenario)



Mehrkosten je Jahr in Szenario 4: Klimaneutralität bis 2040 (ggü. Dieselreferenzszenario)

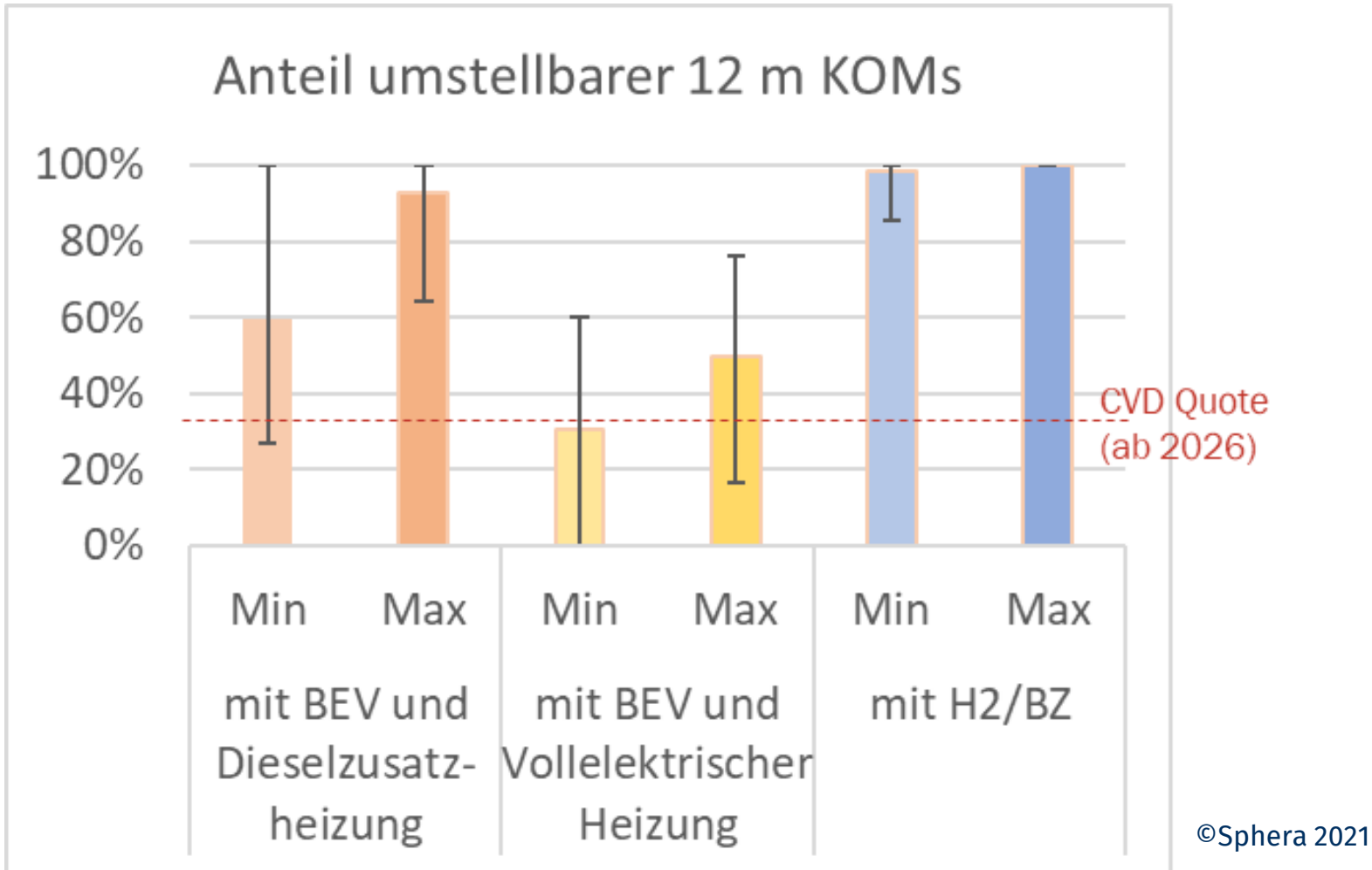


©Sphera 2021

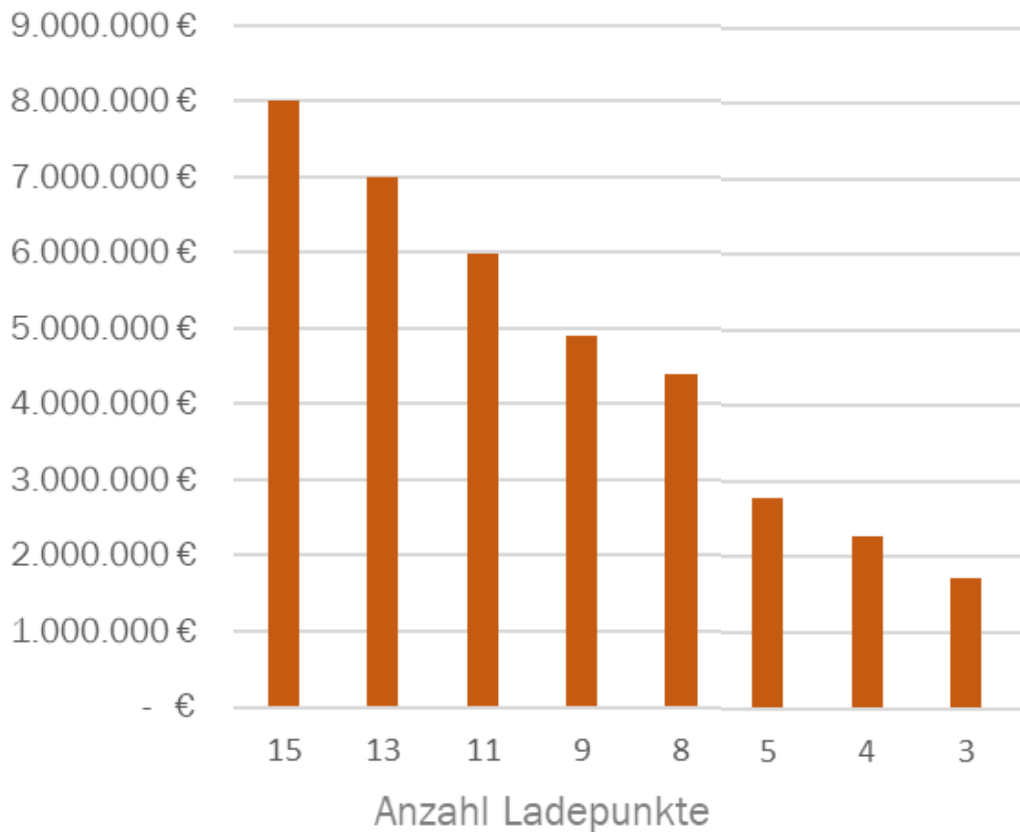
Investitions- und Infrastrukturmehrkosten der BW-ÖPNV-Flotte pro Jahr: **Szenario 3** (Einfluss Förderung und steigender CO₂-Preis) im Vergleich zu **Szenario 4** (Klimaneutralität 2040)

- Je nach Ambitionsgrad mittlere jährliche Mehrkosten in Baden-Württemberg zwischen **90 Mio. €** (Umsetzung CVD pur) und **280 Mio. €** (Klimaschutzszenario) – ohne Angebotsausweitung
- Durch Streckung bis 2040, steigender CO₂-Preis, Förderung bis 2030, Kostenparität 2035 sowie weiteren Technologiefortschritt 2030 reduzieren sich die **Mehrkosten** auf durchschnittlich **35 Mio. €/a.** (Achtung: zuzüglich Förderung! Annahme: Ab 2030 wird Förderung linear zurückgefahren)
- **In Kurzform: Teuer, aber möglich.**

Umstellbarkeit – Betriebsperspektive 13 VU:



Größenordnung Investitionskosten



Diese Angaben sind als Richtwerte zu verstehen... Baukosten und Netzanschluss können sich je nach Standort erheblich unterscheiden.

©Sphera 2021

■ Investitionskosten BEV-Busse +LIS pro Verkehrsunternehmen (75kW LIS)

- 241 KOM bei 13 Unternehmen (zum Vergleich: landesweit über 200 VU mit ca. 7.000 KOM im ÖPNV)
- Bezogen auf Umstellung im Zieljahr 2026 zu 1/3:
Mehrinvestitionskosten KOM 46 Mio. € BEV / 48 Mio. € H2-BZ.
- Bandbreite LIS: 300 T€ bis 850 T€ für 3 bis 15 Ladestationen (75 kW)
- Größenordnung H2-Tankstelle: 1,4 Mio. € bis 2,8 Mio. €
- offen geblieben: Optimierung Umläufe; Zwischenladung unterwegs möglich?
- **ganz wichtig: frühzeitiger Planungsbeginn!**

Bestandsaufnahme aus Sicht privater VU

- Es gibt keinen „business case“ für emissionsfreie Verkehre
- Wirtschaftlichkeit: halbe Reichweite, doppelte Beschaffungskosten – ¼ Produktivität
- Förderung reicht nicht aus - große Finanzierungslücke
- Es gibt keine Planungs- und Investitionssicherheit, Private stehen im Wettbewerb
- Vorlaufzeit von 18 - 28 Monaten notwendig (laut Begleitforschung BMVI) – ab Zuschlagserteilung?
- Hoher CO₂-Preis bzw. Dieselpreis ruinieren bestehendes Bussystem.

Treiberfaktoren aus Perspektive privater VU

- Planungs-/Investitionssicherheit
- enge Kooperation Aufgabenträger
- Bei Invest in LIS 15 Jahre Genehmigungsdauer möglich (Kann-Vorschrift VO 1370 – keine Entsprechung im PBefG!)
- Rahmenplanung in den Nahverkehrsplan aufnehmen
- Eigenwirtschaftlichkeit durch „Allgemeine Vorschrift Klimaschutz“ weiterhin möglich – Aber: LGVFG-Förderausschluss eigenwirtschaftlicher Verkehre aus beihilferechtlichen Gründen

- Antriebstransformation ist unwiderruflich eingeleitet
- Vorlaufzeit Lade-Infrastruktur 18 - 28 Monate
- Quo vadis Vergabepaxis?
- Bei Vergaben - Realisierungsdauer ZEV/LIS ab Zuschlagserteilung : 18 - 28 Monate laut Begleitforschung BMVI – vs. Vorgaben PBefG?
- Für private Busunternehmen bislang: keine Planungssicherheit, keine Investitionssicherheit!
- LGVFG-Förderausschluss eigenwirtschaftliche Verkehre
- Konkrete Umsetzung im Landes-Mobilitätsgesetz?
- Förderkulisse?

„Wir fahren, was ihr wollt. Jemand muss es halt bezahlen.“

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Die CVD-Studie ist veröffentlicht unter
<https://www.wbo.de/veroeffentlichungen.html>

**Verband
Baden-Württembergischer
Busunternehmen e.V. (WBO)**
Dornierstraße 3
71034 Böblingen

Telefon: +49 7031 / 623 - 101
Telefax: +49 7031 / 623 - 116
E-Mail: info@wbo.de
Internet: www.wbo.de

