



INSTITUT FÜR ENERGIE-
UND UMWELTFORSCHUNG
HEIDELBERG



Umweltverträgliche Beschaffung durch die öffentliche Hand

- Verbreitung von Instrumenten zur Beschaffung von Pkw
- Entwicklung von Instrumenten für die Beschaffung von leichten Nutzfahrzeugen

Abschlussbericht Folgeprojekt

Gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt, die Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt des Landes Berlin und das Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg

AZ 37257/02

Udo Lambrecht, Julia Pelzeter, Felix Spathelf, Hinrich Helms

Heidelberg, 28.11.2024

Projektkennblatt der Deutschen Bundesstiftung Umwelt



AZ 37257/02	Referat 24	Fördersumme 39.822,00 €
-------------	------------	--------------------------------

Antragstitel: Umweltverträgliche Beschaffung durch die öffentliche Hand – Verbreitung von Instrumenten zur Beschaffung von Pkw | Entwicklung von Instrumenten für die Beschaffung von leichten Nutzfahrzeugen - Folgeprojekt

Stichworte

Laufzeit 14 Monate	Projektbeginn 01.11.2023	Projektende 31.12.2024	Projektphase(n)
-----------------------	------------------------------------	----------------------------------	-----------------

Zwischenberichte halbjährlich: 1

Bewilligungsempfänger ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH, Wilckensstraße 3, 69120 Heidelberg

Tel 06221-4767 0
Fax 06221-4767 19

Projektleitung:
Udo Lambrecht

Bearbeiter:
Felix Spathelf
Hinrich Helms
Julia Pelzeter
Udo Lambrecht

Kooperationspartner

Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt des Landes Berlin,
Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg,
Hessisches Ministerium der Finanzen

Zielsetzung und Anlass des Vorhabens

Der Straßenverkehr trägt maßgeblich zu den Treibhausgasemissionen und der Schadstoffbelastung in städtischen Gebieten bei. Zur Erreichung der gesetzlichen Klimaziele (Bundes-Klimaschutzgesetz), zur Verbesserung der Luftqualität in Innenstädten und zur Schonung der Ressourcen muss dieses Umweltproblem dringend angegangen werden. Die öffentliche Hand trägt mit ihrem großen Fuhrpark eine besondere Verantwortung für die nachhaltige Beschaffung in diesem Bereich.

In dem von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt, der Berliner Senatsumweltverwaltung und dem Brandenburger Umweltministerium geförderten Vorgängerprojekt wurden praxisnahe Instrumente erarbeitet, die Bedarfsträger und Beschaffungsstellen bei der umweltverträglichen Fahrzeugbeschaffung unterstützen sollen. Mit dem Fokus auf Pkw wurden ein Online-Tool zur Unterstützung der Bedarfsprüfung, umweltbezogene Mindestanforderungen und Zuschlagskriterien sowie ein Excel-Rechner zur Ermittlung der Lebenszykluskosten (LZK) entwickelt.

Ziel des aktuellen Vorhabens (Folgeprojekt) war es, die entwickelten Instrumente in der Beschaffungspraxis zu etablieren und die Nutzung in weiteren Anwendungsfeldern zu ermöglichen. Dazu sollten die Pkw-bezogenen Instrumente aktualisiert und weiter verbreitet werden, um den Umweltnutzen zu erhöhen. Zudem sollten die Instrumente für leichte Nutzfahrzeuge erweitert werden, die bisher weniger im Fokus der umweltfreundlichen Beschaffung standen, jedoch einen relevanten Anteil am öffentlichen Fuhrpark ausmachen.

Arbeitsschritte

Im Folgeprojekt wurden in enger Zusammenarbeit mit den Bundesländern Berlin, Brandenburg und Hessen und unter Einbezug von Rückmeldungen aus der Praxis die Instrumente für die Pkw-Beschaffung aktualisiert und für leichte Nutzfahrzeuge erweitert. Dazu wurde zunächst der Einsatz der im Vorgängerprojekt entwickelten Instrumente für Pkw in der Beschaffungspraxis evaluiert. Erkenntnisse aus der Evaluierung sind im Anschluss in die Erstellung einer FAQ-Seite und von Video-Tutorials zu den Instrumenten eingeflossen. Diese Hilfestellungen

sollen die Nutzung der Instrumente in der Beschaffungspraxis weiter vereinfachen. Aufbauend auf der Evaluierung und neuen Marktanalysen wurden zudem die Pkw-bezogenen Instrumente (das Online-Tool zur gezielten Informierung in der Bedarfsprüfung, die Umwelanforderungen zur Unterstützung bei der Leistungsbeschreibung und der LZK-Rechner für die Angebotswertung) aktualisiert und überarbeitet.

Für leichte Nutzfahrzeuge (LNF) wurden analog zu den Pkw Umwelanforderungen erarbeitet, die auf einer Marktanalyse basieren und mit Expert*innen aus der Beschaffungspraxis diskutiert wurden. Darüber hinaus wurde auf der Grundlage des Pkw-LZK-Rechners ein separater Excel-Rechner für LNF erstellt. Die folgende Abbildung vermittelt einen Überblick über die Arbeitspakete.

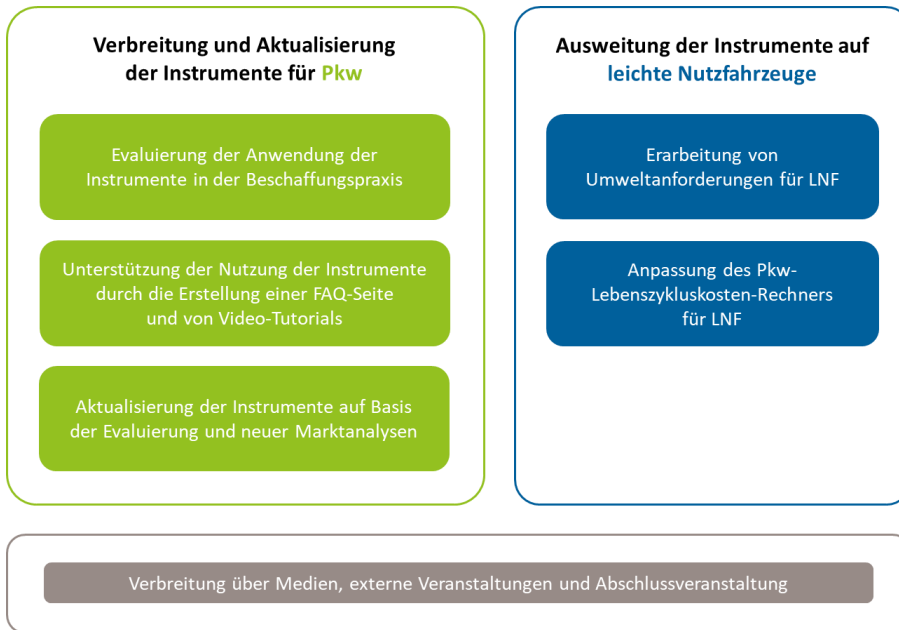


Abb. 1. Arbeitspakete im Projekt

Ergebnisse und Diskussion

Im Folgeprojekt zur umweltverträglichen öffentlichen Fahrzeugbeschaffung wurden die bereits im Vorgängerprojekt entwickelten Instrumente evaluiert, aktualisiert und weiterentwickelt. Die folgende Abbildung ordnet die Instrumente den Schritten im Beschaffungsprozess zu und gibt einen Überblick über die erfolgten Anpassungen.

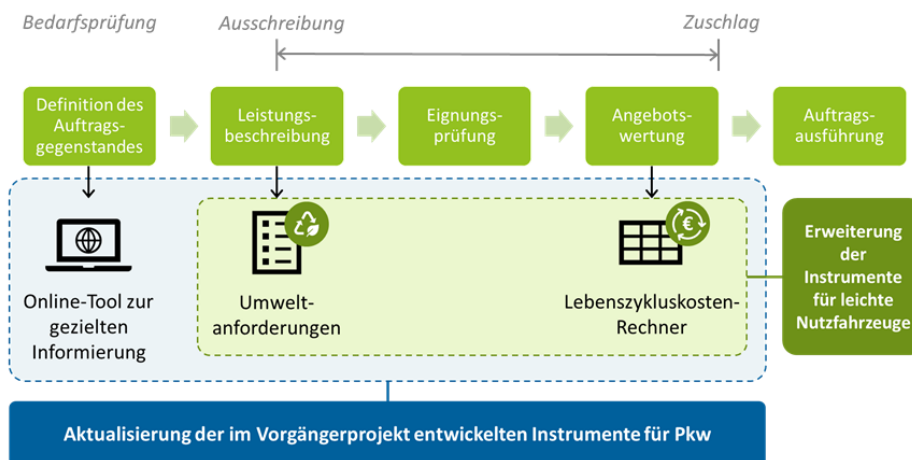


Abb. 2. Ansatzpunkte und Hilfestellungen für die umweltverträgliche Beschaffung im Beschaffungsprozess

- **Pkw:** Aktualisierung und Überarbeitung des Online-Tools zur gezielten Informierung in der Bedarfsprüfung, der Umwelanforderungen zur Unterstützung bei der Leistungsbeschreibung und des Lebenszykluskosten-Rechner für die Angebotswertung
- **Leichte Nutzfahrzeuge (LNF):** Erarbeitung von Umwelanforderungen (LNF-spezifische Mindestanforderungen) und Erstellung eines separaten LZK-Rechners für die Fahrzeugklasse N1

Zudem wurden die entwickelten Instrumente über verschiedene Kanäle verbreitet und weitere Hilfestellungen (FAQ und Video-Tutorials) bei der Nutzung der Instrumente erarbeitet, um die Anwendung über die am Projekt beteiligten Bundesländer (Berlin, Brandenburg und Hessen) hinaus zu fördern.

Die Projektergebnisse sind unter www.nachhaltige-oeffentliche-pkw-beschaffung.de frei verfügbar.

Online-Tool zur Unterstützung der Bedarfsprüfung:

Die Hintergrundinformationen zu umweltverträglicher Mobilität für die öffentliche Hand wurden auf den aktuellen Stand gebracht. Zudem wurde die gestiegene Reichweite von E-Pkw in den Empfehlungen zum Fahrzeugsegment berücksichtigt. Auf der Website des Online-Tools wurden darüber hinaus FAQ und Video-Tutorials zu allen drei Instrumenten ergänzt.

Umwelanforderungen:

Auf Basis einer neuen Marktanalyse wurden die umweltbezogenen Mindestanforderungen und Zuschlagskriterien für Pkw (Fahrzeugklasse M1) auf Aktualität geprüft. Daraus resultiert eine verschärfte Mindestanforderung an die CO₂-Emissionen von Plug-in-Hybriden. Für leichte Nutzfahrzeuge (Fahrzeugklasse N1) wurden analog zum Pkw umweltbezogene Mindestanforderungen entwickelt. Hierbei wurde eine Größeneinteilung der Fahrzeuge nach Laderaummaß und geforderter Zuladung vorgenommen.

Lebenszykluskosten-Rechner:

Bei der Überarbeitung des Pkw-LZK-Rechners wurden die Hinweise der Beschaffungsstellen aus der Evaluierung berücksichtigt. So können beispielsweise optional weitere jährliche Kosten (z.B. Kfz-Steuer) eingetragen werden. Zudem wurden die Energie- und externen Umweltkosten sowie die Emissionsfaktoren der Energieträger aktualisiert. Für leichte Nutzfahrzeuge wurde ein separater Excel-Rechner aufgesetzt, der auf dem Pkw-Rechner aufbaut.

Die entwickelten Instrumente sollen es Bedarfsträgern und Beschaffungsstellen erleichtern, Umweltaspekte im Beschaffungsvorgang zu berücksichtigen. Die umweltverträgliche Fahrzeugbeschaffung geht über die verpflichtende Quote zur Beschaffung „sauberer“ Fahrzeuge gemäß dem SaubFahrzeugBeschG hinaus. Abseits der Quote liegt ebenfalls viel Potential zur Einsparung von Emissionen und Ressourcen, jedoch ist dieser Bereich nicht in allen Bundesländern klar geregelt. Die Bereitstellung von Hilfsmitteln soll daher Hürden nehmen und die umweltverträgliche Beschaffung durch eine einfache Anwendbarkeit erleichtern.

Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation

Die Instrumente für Pkw wurden der (Fach-)Öffentlichkeit auf verschiedene Weise vorgestellt:

- Artikel für die praxisnahe Zeitschrift „VergabeFokus“ im Reguvis Verlag
- Fachforum im Rahmen der Woche der Umwelt 2024 im Park von Schloss Bellevue
- Workshop von der nordrhein-westfälischen Landesgesellschaft für Energie und Klimaschutz NRW.Energy4Climate
- 2. Fachtag AVV Klima, organisiert von der Kompetenzstelle für nachhaltige Beschaffung (KNB) und dem Umweltbundesamt

Insbesondere wurden die Instrumente für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge inklusive der im Folgeprojekt vorgenommenen Anpassungen auch in der Abschlussveranstaltung mit über 100 Anmeldungen vorgestellt.

Fazit

Mit der Aktualisierung der entwickelten Instrumente für die Pkw-Beschaffung und der Erweiterung auf leichte Nutzfahrzeuge wurden umfassende Hilfestellungen für Bedarfsträger und Beschaffungsstellen geschaffen. Diese setzen an unterschiedlichen Punkten im Beschaffungsprozess an und können in allen Bundesländern sowie auf Bundesebene direkt eingesetzt werden. Durch vielseitige Verbreitungsmaßnahmen wurde zudem der Bekanntheitsgrad der Instrumente erhöht. In Zukunft gilt es insbesondere die Toolpflege zu sichern.

Inhalt

Zusammenfassung	9
1 Einleitung	10
2 Arbeitsschritte und Methoden	12
2.1 Evaluierung der entwickelten Instrumente für Pkw	12
2.2 Aktualisierung und Erweiterung der Instrumente für Pkw	13
2.3 Verbreitungsaktivitäten der Pkw-bezogenen Instrumente	14
2.4 Ausweitung auf leichte Nutzfahrzeuge	14
3 Ergebnisse der Evaluierung	15
3.1 Online-Tool zur Unterstützung der Bedarfsprüfung	15
3.2 Umweltanforderungen	15
3.3 Lebenszykluskosten-Rechner	16
4 Online-Tool – Bedarfsprüfung und Ausschreibung	17
4.1 Aktualisierungen	17
4.1.1 Allgemein	17
4.1.2 Reichweite von BEV-Pkw	18
4.2 FAQ und Video-Tutorials	19
5 Umweltbezogene Mindestanforderungen und Zuschlagskriterien	20
5.1 Aktualisierte Marktanalyse für Pkw (M1)	20
5.1.1 CO ₂ -Emissionen	20
5.1.1.1 Verbrenner-Pkw	21
5.1.1.2 Plug-in-Hybrid-Pkw	21
5.1.2 Elektrische Reichweite (PHEV)	22
5.1.3 Energieverbrauch (BEV)	23
5.1.4 Fahrgeräuschemissionen	24
5.1.5 Weitere umweltbezogene Mindestanforderungen und Zuschlagskriterien	25
5.1.6 Zusammenfassung der erarbeiteten Mindestanforderungen	25
5.2 Marktanalyse für LNF (N1)	26
5.2.1 Mindestanforderungen	27
5.2.1.1 CO ₂ -Emissionen	27
5.2.1.2 Luftschadstoffemissionen	29
5.2.1.3 Energieverbrauch von BEV-LNF	30

Inhalt

5.2.1.4	Batteriegarantie	31
5.2.1.5	Elektrische Mindestreichweite	32
5.2.1.6	Fahrgeräuschemissionen	32
5.2.1.7	Zusammenfassung der vorgeschlagenen Mindestanforderungen	32
5.2.2	Reichweite von BEV-LNF	34
5.2.3	Hürden bei der Beschaffung von E-LNF	35
5.3	Runderneuerte Reifen	36
6	Lebenszykluskosten-Rechner	37
6.1	Funktionale Anpassungen	37
6.1.1	Optionale Eingabe jährlicher Kosten	37
6.1.2	Ausschalten der Überprüfungsfunktion der Angebotswerte	38
6.2	Umwelt- und Energiekosten	38
6.2.1	Externe Umweltkosten	39
6.2.2	Energiekosten	39
6.3	Emissionsfaktoren	40
6.4	Weitere Aspekte aus der Evaluierung	40
6.4.1	Ökostrom	40
6.4.2	THG-Prämie	41
6.5	Anpassungen bezüglich LNF	42
7	Fazit und Ausblick	43
	Literaturverzeichnis	45
	Anhang	48

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ansatzpunkte und Hilfestellungen für die umweltverträgliche Beschaffung im Beschaffungsprozess – Aktualisierung und Erweiterung der Instrumente im Folgeprojekt	11
Abbildung 2: Arbeitspakete im Projekt zur umweltverträglichen Fahrzeugbeschaffung	12
Abbildung 3: Online-Tool zur gezielten Informierung im Zuge der Bedarfsprüfung	17
Abbildung 4: FAQ-Seite (Ausschnitt)	19
Abbildung 5: Umwelanforderungen als Teil der Leistungsbeschreibung in der Ausschreibung	20
Abbildung 6: Anzahl der Verbrenner-Pkw-Modellvarianten in Abhängigkeit von den CO ₂ -Emissionen gemäß WLTP, unterteilt nach Fahrzeugsegment	21
Abbildung 7: Anzahl der PHEV-Pkw-Modellvarianten in Abhängigkeit von den CO ₂ -Emissionen gemäß WLTP, unterteilt nach Fahrzeugsegment	22
Abbildung 8: Anzahl der BEV-Pkw-Modellvarianten in Abhängigkeit vom Energieverbrauch gemäß WLTP, unterteilt nach Fahrzeugsegment	24
Abbildung 9: Anzahl der Verbrenner-Pkw-Modellvarianten in Abhängigkeit von den Fahrgeräuschemissionen, unterteilt nach Fahrzeugsegment	24
Abbildung 10: Anzahl der Verbrenner-LNF-Modellvarianten in Abhängigkeit von den CO ₂ -Emissionen, unterteilt nach verfügbarer Zuladung	28
Abbildung 11: Anzahl der Verbrenner-LNF-Modellvarianten in Abhängigkeit von den CO ₂ -Emissionen, unterteilt nach den Laderaummaßen	28
Abbildung 12: Anzahl der BEV-LNF-Modellvarianten in Abhängigkeit vom Energieverbrauch, unterteilt nach verfügbarer Zuladung	30
Abbildung 13: Anzahl der BEV-LNF-Modellvarianten in Abhängigkeit vom Energieverbrauch, unterteilt nach den Laderaummaßen	31
Abbildung 14: Anzahl der Verbrenner-LNF-Modellvarianten in Abhängigkeit von den Fahrgeräuschemissionen, unterteilt nach verfügbarer Zuladung	32
Abbildung 15: Anzahl der BEV-LNF-Modellvarianten nach Reichweite (laut WLTP) und verfügbarer Zuladung	35
Abbildung 16: Lebenszykluskosten-Rechner zur Nutzung in der Angebotswertung	37

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anzahl der verfügbaren PHEV-Pkw-Modellvarianten in Abhängigkeit von den umweltbezogenen Mindestanforderungen an CO ₂ -Emissionen und die elektrische Mindestreichweite	23
Tabelle 2: Zusammenfassung der empfohlenen umweltbezogenen Mindestanforderungen	25
Tabelle 3: Empfohlene Mindestanforderungen an CO ₂ -Emissionen von Verbrenner-LNF	29
Tabelle 4: Empfohlene Mindestanforderungen an den Energieverbrauch von BEV-LNF	31
Tabelle 5: Zusammenfassung der empfohlenen umweltbezogenen Mindestanforderungen an leichte Nutzfahrzeuge	33
Tabelle 6: Kosten der Energieträger	40

Glossar

Begriff/Abkürzung	Erläuterung
Bedarfsträger	Behörden, Institutionen oder Abteilungen einer Einrichtung, die einen Bedarf für Bau-, Liefer- oder Dienstleistungen feststellen
BEV	Batterieelektrisches Fahrzeug (engl.: Battery Electric Vehicle)
FAQ	Häufig gestellte Fragen (engl.: Frequently Asked Questions)
LNF	Leichte Nutzfahrzeuge
LZK	Lebenszykluskosten
NO _x	Stickoxide
PHEV	Plug-in-Hybrid (engl.: Plug-in Hybrid Electric Vehicle)
PN	Partikelzahl
RDE	Real Driving Emissions
SaubFahrzeugBeschG	Gesetz über die Beschaffung sauberer Straßenfahrzeuge
THG	Treibhausgas
UBA	Umweltbundesamt
Utilities	Hochdachkombis, Kleinbusse und Pick-ups, die als Pkw zugelassen sind
WLTP	Worldwide Harmonised Light-Duty Vehicles Test Procedure

Zusammenfassung

Im Rahmen der öffentlichen Beschaffung werden Kraftfahrzeuge beschafft, deren Umweltwirkungen weiter reduziert werden sollen. Um Bedarfsträger und Beschaffungsstellen dabei zu unterstützen, wurden in enger Zusammenarbeit mit Beschaffungsverantwortlichen aus den Bundesländern Berlin, Brandenburg und Hessen verschiedene praxisnahe Instrumente erarbeitet.

Im **Vorgängerprojekt** AZ 37257/01 mit dem Fokus auf **Pkw** wurden ein **Online-Tool** zur Unterstützung der **Bedarfsprüfung, umweltbezogene Mindestanforderungen und Zuschlagskriterien** sowie ein **Excel-Rechner** zur Ermittlung der **Lebenszykluskosten** (LZK) entwickelt.

Im hier vorliegenden **Folgeprojekt** wurden unter Einbezug von Rückmeldungen aus der Praxis die Instrumente für die Pkw-Beschaffung aktualisiert und für leichte Nutzfahrzeuge erweitert.

- Zunächst wurde der Einsatz der im Vorgängerprojekt entwickelten Instrumente für Pkw in der Beschaffungspraxis evaluiert. Darauf aufbauend wurden die **Pkw-bezogenen** Instrumente (das Online-Tool zur gezielten Informierung in der Bedarfsprüfung, die Umweltauflagen zur Unterstützung bei der Leistungsbeschreibung und der LZK-Rechner für die Angebotsbewertung) aktualisiert und überarbeitet. Zudem wurden die entwickelten Instrumente über verschiedene Kanäle verbreitet sowie **FAQ und Video-Tutorials** erarbeitet, um die Anwendung über die am Projekt beteiligten Bundesländer hinaus zu fördern.
- Für **leichte Nutzfahrzeuge** (LNF) wurden analog zu den Pkw Umweltauflagen erarbeitet, die auf einer Marktanalyse basieren und mit Expert*innen aus der Beschaffungspraxis diskutiert wurden. Darüber hinaus wurde auf der Grundlage des Pkw-LZK-Rechners ein separater Excel-Rechner für LNF erstellt.

Das Folgeprojekt wurde von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt, der Berliner Senatsumweltverwaltung und dem Brandenburger Umweltministerium gefördert. Weiterer Projektpartner war das Hessische Ministerium der Finanzen. Die im Projekt entwickelten Produkte sind auf www.nachhaltige-oeffentliche-pkw-beschaffung.de öffentlich und kostenfrei zugänglich.

1 Einleitung

Der Straßenverkehr trägt maßgeblich zu den Treibhausgasemissionen und der Schadstoffbelastung in städtischen Gebieten bei. Zur Erreichung der gesetzlichen Klimaziele (Bundes-Klimaschutzgesetz), zur Verbesserung der Luftqualität in Innenstädten und zur Schonung der Ressourcen muss dieses Umweltproblem dringend angegangen werden. Die öffentliche Hand in Deutschland, die jährlich über 20.000 Fahrzeuge anschafft (KBA 2023), trägt eine besondere Verantwortung für die nachhaltige Beschaffung in diesem Bereich. Der Umstieg auf Verkehrsmittel mit geringerer Umweltbelastung, wie Zweiräder, Pedelecs und öffentlicher Verkehr, sowie die Nutzung von Pkw und leichten Nutzfahrzeugen mit alternativen Antrieben bieten eine vielversprechende Möglichkeit, die Treibhausgasemissionen zu reduzieren und die lokale Luftqualität zu verbessern.

Vorgängerprojekt (2022/2023): In dem von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt, der Berliner Senatsumweltverwaltung und dem Brandenburger Umweltministerium geförderten Projekt AZ 37257/01 „**Entwicklung von Instrumenten für die umweltverträgliche Beschaffung von Pkw durch öffentliche Stellen**“ wurden in Zusammenarbeit mit den Bundesländern Berlin, Brandenburg und Hessen und enger Einbindung von Umweltexpert*innen und Beschaffenden aus der Praxis Instrumente entwickelt, die an verschiedenen Ansatzpunkten im Beschaffungsprozess **für Pkw** eingesetzt werden können:

- **Online-Tool zur gezielten Informierung** in der Bedarfsprüfung
- Übersicht über **Umweltanforderungen** zur Unterstützung bei der Leistungsbeschreibung
- **Lebenszykluskosten-Rechner** für die Angebotswertung

Die drei beteiligten Bundesländer haben jeweils den Prozess angestoßen, um diese Instrumente in ihren Beschaffungsbehörden zum Einsatz zu bringen. Zudem wurde eine Abschlussveranstaltung mit über 70 im Beschaffungsprozess beteiligten Personen im Sommer 2023 durchgeführt.

Die Rückmeldungen und Diskussionen mit Beteiligten aus dem Beschaffungsprozess zeigten, dass durch eine **weitere Bewerbung und Verbreitung** sowie die **Aktualisierung der bisher entwickelten Instrumente für die Pkw-Beschaffung** und somit einem umfassenderen Einsatz bei weiteren Beschaffungsstellen der Umweltnutzen relevant erhöht werden könnte. Zudem wurde eine **Adaption der Umweltanforderungen** sowie **des Lebenszykluskosten-Rechners auf leichte Nutzfahrzeuge** als eine effiziente und aus Umweltgesichtspunkten wichtige Ergänzung angesehen. Die Anzahl der leichten Nutzfahrzeuge in öffentlicher Hand – in der Mehrheit Transporter – machen einen relevanten Anteil aus und standen bisher weniger im Fokus der umweltfreundlichen Beschaffung.

Folgeprojekt (November 2023 – Dezember 2024): Aus den vorgenannten Gründen wurde das aktuelle Folgeprojekt durchgeführt, in dem unter dem Einbezug von Rückmeldungen aus der Praxis

- die **Instrumente für die Pkw-Beschaffung aktualisiert**,
- die **Umweltanforderungen für leichte Nutzfahrzeuge** ausgearbeitet und
- ein **Lebenszykluskosten-Rechner** für den Anwendungsbereich der **leichten Nutzfahrzeuge** entwickelt wurden.

Die Ergänzungen (Umweltanforderungen, Lebenszykluskosten-Rechner) im aktuellen Projekt wurden für die Fahrzeugklasse N1 erarbeitet.

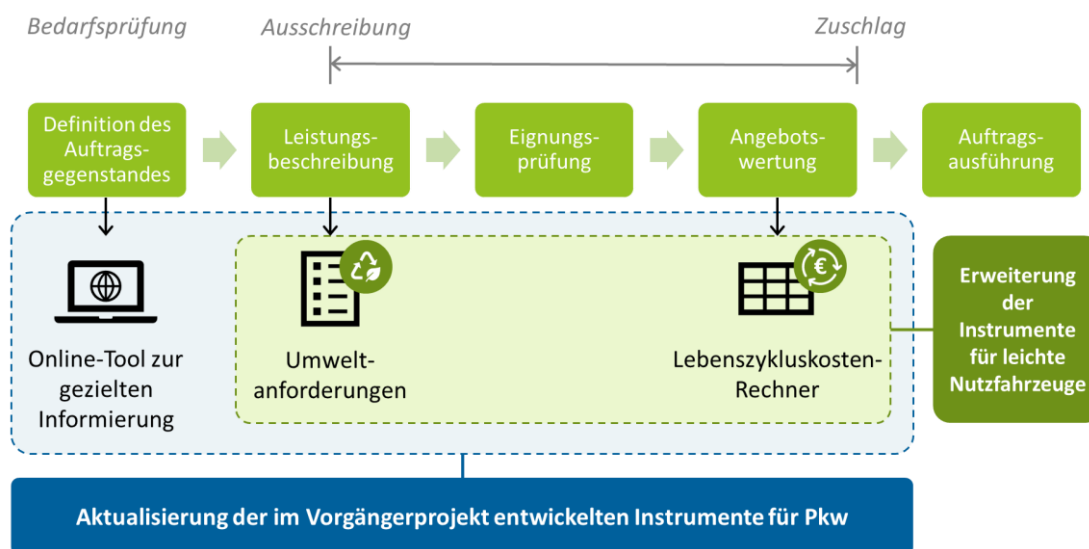


Abbildung 1: Ansatzpunkte und Hilfestellungen für die umweltverträgliche Beschaffung im Beschaffungsprozess – Aktualisierung und Erweiterung der Instrumente im Folgeprojekt

Der vorliegende Bericht baut auf dem [Abschlussbericht des Vorgängerprojektes](#) auf und behandelt schwerpunktmäßig die Änderungen gegenüber diesem.

2 Arbeitsschritte und Methoden

Die Arbeitspakete im Projekt gliederten sich nach den Fahrzeugklassen der Pkw (M1) und der leichten Nutzfahrzeuge (N1). Zum einen sollten die im Vorgängerprojekt entwickelten Instrumente für Pkw verbreitet und aktualisiert werden. Zum anderen wurden die Instrumente auf den Anwendungsbereich der leichten Nutzfahrzeuge ausgeweitet. Abbildung 2 gibt einen Überblick über die Arbeitspakete im Projekt.

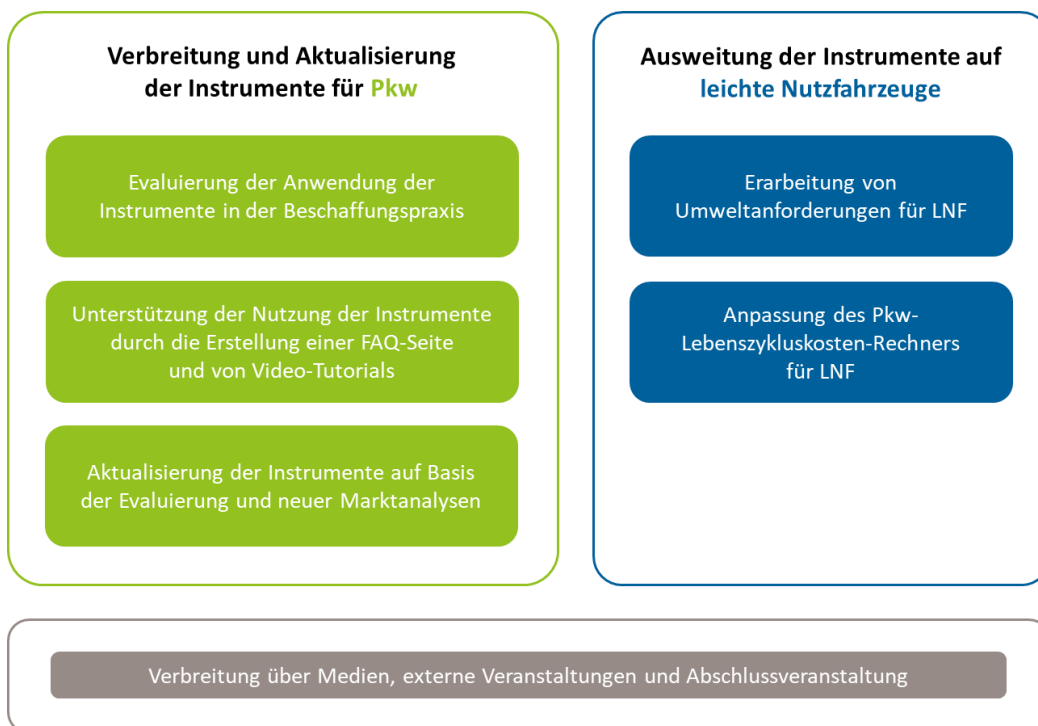


Abbildung 2: Arbeitspakete im Projekt zur umweltverträglichen Fahrzeugbeschaffung

Die einzelnen Schritte im Projekt werden im Folgenden genauer erläutert. Sie wurden von einem intensiven Austausch mit dem Steuerkreis (bestehend aus Beschaffungsverantwortlichen in den Landesministerien der Bundesländer Berlin, Brandenburg und Hessen) begleitet.

2.1 Evaluierung der entwickelten Instrumente für Pkw

Im Vorgängerprojekt wurden die in der Einleitung aufgeführten Instrumente (Online-Tool zur Bedarfsprüfung, Umwelanforderungen, LZK-Rechner) in Abstimmung mit Beschaffungsverantwortlichen im öffentlichen Dienst von Ländern, Kommunen und kommunalen Eigenbetrieben entwickelt und in einem Pilottest optimiert. Zur weiteren Optimierung wurde zu-

nächst eine Befragung von bisher beteiligten Stellen sowie weiteren potenziellen Anwender*innen durchgeführt. An der Online-Umfrage nahmen 10 Personen aus verschiedenen Bundesländern über die Projektpartner Berlin, Brandenburg und Hessen hinaus teil.

In der Umfrage wurde evaluiert, inwiefern die Instrumente bereits in der Beschaffungspraxis Anwendung gefunden haben (bzw. eine Anwendung geplant ist) und welche Erfahrungen dabei gesammelt wurden. Zudem wurden Hürden bei der Nutzung abgefragt, um diesen bei der Weiterentwicklung der Instrumente zu begegnen. Die Ergebnisse der Evaluierung waren auch Grundlage für die Entwicklung von Video-Tutorials sowie die Erstellung einer FAQ-Seite. Zusätzlich zur Online-Umfrage wurden Rückmeldungen über Mailanfragen und der Austausch bei Veranstaltungen berücksichtigt.

2.2 Aktualisierung und Erweiterung der Instrumente für Pkw

Aufgrund des dynamischen Pkw- und Energiemarkts sowie aktueller Erkenntnisse zu externen Kosten sind regelmäßige Updates der entwickelten Instrumente nötig. Grundlage für die Aktualisierung und Optimierung der entwickelten Pkw-Instrumente waren neben der Evaluierung eine aktuelle Marktanalyse sowie Literatur- und Internet-Recherchen.

Im **Online-Tool** zur Unterstützung der Bedarfsprüfung wurden die Informationen und Links in den Infoboxen der Hintergrundinformationen auf Aktualität geprüft. Zudem wurden die zunehmenden Reichweiten der batterieelektrischen Pkw (BEV) auf dem Markt in den Empfehlungen zur Antriebsart berücksichtigt. Details zu den Anpassungen im Online-Tool sind in Kapitel 4 zu finden.

Zur Aktualisierung der **Umweltanforderungen** für die Verwendung in den Ausschreibungsunterlagen wurde eine neue Pkw-Marktanalyse durchgeführt. Ausführliche Analysen je Anforderungskategorie befinden sich in Kapitel 5.1.

Der **Lebenszykluskosten-Rechner** stellt einige Standardwerte zu Energie- und externen Umweltkosten sowie zu Emissionsfaktoren von Energieträgern zur Verfügung. Diese Datengrundlagen wurden auf Basis neuer Recherchen aktualisiert. Darüber hinaus wurden neue Funktionen ergänzt, um die Anpassungsbedarfe und Wünsche aus der Evaluierung umzusetzen. Die Anpassungen des LZK-Rechners werden in Kapitel 6 erläutert.

Um die Nutzung der drei Instrumente durch öffentliche Beschaffungsstellen zu unterstützen, wurde eine **FAQ-Seite** entwickelt und als Unterseite in das Online-Tool integriert. Hierzu wurden Unsicherheiten und Fragen aus der Evaluierung aufgegriffen. Um den Einstieg in die Nutzung der Instrumente zu vereinfachen, wurden zudem **Video-Tutorials** für jedes der drei Instrumente erstellt. Diese sollen dazu dienen, die Hintergründe und die Verwendung der Instrumente zu erläutern und somit den Mehrwert zu verdeutlichen.

2.3 Verbreitungsaktivitäten der Pkw-bezogenen Instrumente

Die im Vorgängerprojekt entwickelten Instrumente für Pkw wurden der (Fach-)Öffentlichkeit auf verschiedene Weise vorgestellt:

- Anfang 2024 wurden die Instrumente in einem Artikel für die praxisnahe Zeitschrift „VergabeFokus“ im Reguvis Verlag aufbereitet (Pelzeter und Lambrecht 2024).
- Im Sommer 2024 wurden die Instrumente zudem in einem [Fachforum im Rahmen der Woche der Umwelt](#) im Park von Schloss Bellevue vorgestellt.
- Zur Verbreitung in anderen Bundesländern neben den Projektpartnern Berlin, Brandenburg und Hessen wurden die Instrumente in einem Workshop von der nordrhein-westfälischen Landesgesellschaft für Energie und Klimaschutz [NRW.Energy4Climate](#) präsentiert.
- Auf Bundesebene wurden die Instrumente über einen Beitrag beim [2. Fachtag AVV Klima](#) verbreitet, der von der Kompetenzstelle für nachhaltige Beschaffung (KNB) und dem Umweltbundesamt (UBA) organisiert wurde.

Insbesondere wurden die Instrumente und die im Folgeprojekt vorgenommenen Anpassungen auch in der Abschlussveranstaltung einem großen Fachpublikum (> 100 Anmeldungen) vorgestellt.

2.4 Ausweitung auf leichte Nutzfahrzeuge

Analog zu den Pkw wurden **Umweltanforderungen** zur Übernahme in die Ausschreibungsunterlagen für leichte Nutzfahrzeuge erarbeitet. Die Anforderungen wurden aus einer Marktanalyse für LNF abgeleitet und mit ausgewählten Expert*innen aus Berlin, Hessen und Baden-Württemberg diskutiert. Die Erarbeitung der Umweltanforderungen wird ausführlich in Kapitel 5.2 beschrieben.

Zur Unterstützung der Lebenszykluskosten-Berechnung bei der LNF-Beschaffung wurde ein separater **LZK-Rechner** auf Basis des Pkw-Rechners aufgesetzt. Die erfolgten Anpassungen werden in Kapitel 6.5 aufgeführt.

3 Ergebnisse der Evaluierung

In der Evaluierung (siehe Kapitel 2.1) wurde die (potenzielle) Nutzung der entwickelten Pkw-Instrumente in der Beschaffungspraxis und damit verbundene Hürden untersucht. Die Ergebnisse werden im Folgenden je Instrument zusammengefasst.

3.1 Online-Tool zur Unterstützung der Bedarfsprüfung

Die Umfrage zeigte, dass alle drei Tooleinstiege (Hintergrundinformationen, Vorüberlegungen, Empfehlungen) genutzt werden. Als besonders hilfreich werden die Hintergrundinformationen und die digitale Dokumentation der Vorüberlegungen und Empfehlungen empfunden. Auch zur Informierung von Gremien wurde das Online-Tool bereits genutzt. Einige Personen sehen das Tool zudem als hilfreich dabei an, landes- bzw. bereichsspezifische verbindliche Vorgaben umzusetzen und die Einhaltung zu dokumentieren.

Nach Einschätzung der Befragten verursacht die Anwendung des Tools keinen zeitlichen Zusatzaufwand. Anpassungsbedarf wurde lediglich bei den BEV-Reichweiten geäußert, die den Empfehlungen zur Antriebsart zugrunde liegen. Diese wurden im Zuge neuer Marktanalysen aktualisiert (siehe Kapitel 4.1.2).

3.2 Umwelanforderungen

Grundsätzlich besteht Interesse an der Nutzung der im Vorgängerprojekt vorgeschlagenen Umwelanforderungen. Dies gilt insbesondere für die Anforderungen an BEV. Dies liegt vermutlich daran, dass bisher weniger BEV als Verbrenner beschafft wurden und daher weniger Erfahrung vorliegt. Zum Teil werden zusätzlich eigene umweltbezogene Mindestanforderungen verwendet, insbesondere an den Energieverbrauch von Verbrennern. Das Kriterium des Energieverbrauchs wurde im Vorgängerprojekt nicht in die Vorschlagsliste für Verbrenner aufgenommen, da bei Verbrennern die CO₂-Auspuff-Emissionen direkt durch den Kraftstoffverbrauch bestimmt werden. Somit limitieren die vorgeschlagenen Mindestanforderungen für CO₂-Emissionen bereits den Energieverbrauch und es bedarf keines extra Kriteriums für den Energieverbrauch von Verbrennern.

Eine Hürde für die Verwendung der vorgeschlagenen Umwelanforderungen stellt der angespannte Fahrzeugmarkt (insbesondere bei Elektro-Pkw) dar. Hier wurden ohnehin schon wenig eingehende Angebote angeführt, weshalb die Ausschreibung für Bietende neben den formalen Anforderungen nicht noch unattraktiver werden soll. Eine Möglichkeit, um dieser Hürde zu begegnen, könnte die Einbindung der vorgeschlagenen Mindestanforderungen (Ausschlusskriterien) als Zuschlagskriterien (Bewertungskriterien) sein. Seit dem Zeitpunkt der Umfrage (Anfang 2024) sind die Lieferzeiten und Fahrzeugpreise für E-Pkw in Folge der entfallenen staatlichen Umweltprämie jedoch gesunken (ADAC 2024g; Schönfeld 2024). Dadurch könnte die hier aufgeführte Hürde an Relevanz verlieren.

Als weitere Hürde wurde genannt, dass die vorgeschlagenen Umweltaforderungen nicht formal vorgeschrieben sind. Dies unterstreicht die Notwendigkeit der Überführung der Vorschläge in Beschaffungsvorschriften der Länder.

3.3 Lebenszykluskosten-Rechner

Beim LZK-Rechner wurden die Transparenz der Rechenwege und die Möglichkeit des direkten Vergleichs mehrerer Angebote als besonders hilfreich hervorgehoben. Auch für die Umsetzung und Dokumentation der Einhaltung landes- bzw. bereichsspezifischer Vorgaben wurde der Rechner als hilfreich empfunden. Einige Beschaffende nutzen nur Teile des Rechners, z.B. nur die zusätzlichen externen Umweltkosten, wenn eigene Rechner weiterhin verwendet werden sollen.

Es wurde der Wunsch nach weiteren Anpassungsmöglichkeiten des Rechners an eigene Anforderungen geäußert. Gewünschte Freitextfelder für zusätzliche jährliche Betriebskosten wurden im Zuge der Überarbeitung des LZK-Rechners ergänzt (siehe Kapitel 6.1.1). Zudem wurden zusätzliche Aspekte (Berücksichtigung von Ökostrom und der THG-Prämie) angemerkt, die in Kapitel 6.4 aufgegriffen werden.

4 Online-Tool – Bedarfsprüfung und Ausschreibung

Das [Online-Tool](#) „Umweltverträgliche Mobilität für die öffentliche Hand“ wurde im Vorgängerprojekt mit dem Fokus auf die Neuanschaffung von Pkw (Fahrzeugklasse M1) entwickelt. Es bietet bereits in der Bedarfsprüfung Unterstützung für Bedarfsträger und Beschaffungsstellen und gliedert sich in drei Tooleinstiege:

- Hintergrundinformationen zur umweltverträglichen Mobilität
- Vorüberlegungen im Vorfeld einer Pkw-Beschaffung
- Empfehlung zur Antriebsart und zum Fahrzeugsegment zur Vorbereitung der Leistungsbeschreibung

Im Zuge des Folgeprojekts wurde das Online-Tool aktualisiert und um Benutzungshilfen erweitert.

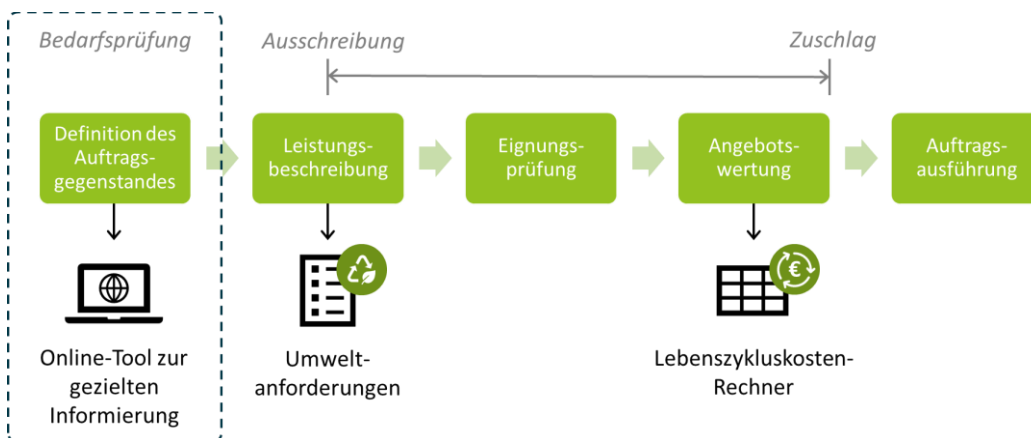


Abbildung 3: Online-Tool zur gezielten Informierung im Zuge der Bedarfsprüfung

4.1 Aktualisierungen

4.1.1 Allgemein

Die [Hintergrundinformationen](#) wurden auf Aktualität geprüft. Dabei wurden Links zu weiterführenden Informationen aktualisiert und in einzelnen Infoboxen zusätzliche Informationen ergänzt.

4.1.2 Reichweite von BEV-Pkw

Bei den **Empfehlungen zur Antriebsart** wurden gestiegene Reichweiten von batterieelektrischen Pkw (BEV) berücksichtigt. Die aktualisierte Schwelle für die uneingeschränkte Empfehlung von BEV liegt bei üblichen Tagesstrecken bis zu 300 km statt zuvor bei 150 km. Diese Schwelle basiert auf typischen Reichweiten von rein batterieelektrischen Fahrzeugen. Die Reichweite bezieht sich in diesem Fall nicht auf den WLTP-Wert (offizielles Messverfahren auf dem Prüfstand), sondern auf eine Reichweite, die einen Sicherheitspuffer von 30 % gegenüber dem WLTP-Wert beinhaltet und damit versucht, die Realität besser abzubilden. Dieser Sicherheitspuffer wurde als konservativer Wert vom ADAC übernommen (ADAC 2023). Der Wert von 300 km wurde aus einer Marktanalyse mithilfe der ADAC-Autosuche (Stand: Februar 2024) abgeleitet (ADAC 2024b). Hierbei wurde die Abhängigkeit der Reichweite vom Fahrzeugpreis berücksichtigt, da Fahrzeuge mit besonders hohen Reichweiten teilweise das Budget der öffentlichen Hand übersteigen.

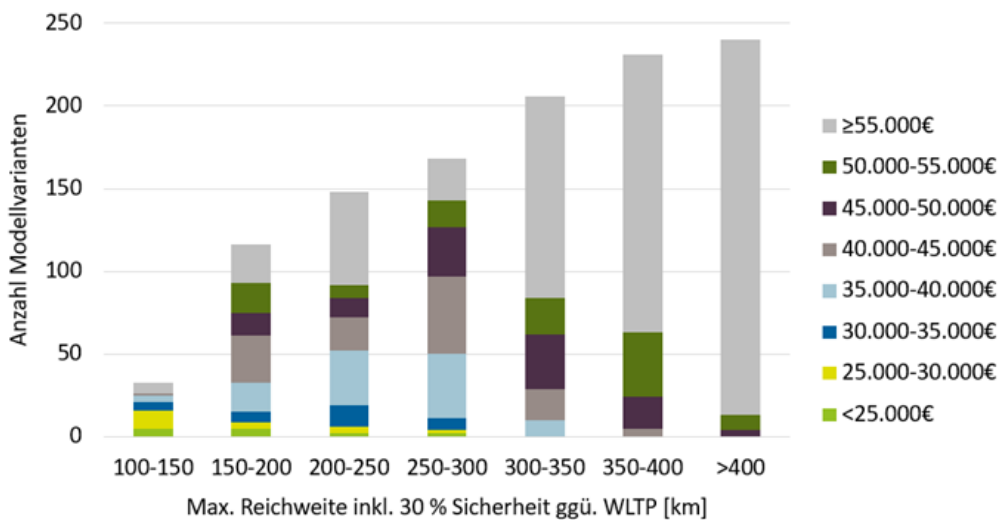


Abbildung: Marktanalyse zur realistischen Reichweite von BEV nach Fahrzeugpreis (eigene Abbildung mit Werten aus der ADAC-Autosuche, Stand: Februar 2024)

Als Obergrenze bei der Betrachtung der verfügbaren Modellvarianten setzen wir die 45.000 € an, die ursprünglich als Höchstgrenze für den Umweltbonus für E-Autos ab 2024 vorgeschrieben waren. Bis 300 km sind noch eine Reihe von Modellvarianten unter 45.000 € verfügbar. Daher liegt die Schwelle für die uneingeschränkte Empfehlung von BEV im Online-Tool aktuell bei 300 km (entspricht einem WLTP-Wert von 430 km). Behörden mit einer täglichen Fahrstrecke von ca. 300 km können also ohne Probleme ein Elektrofahrzeug (BEV) anschaffen.

Diese BEV können jedoch auch für längere Fahrten genutzt werden. Dies hängt davon ab, wo man laden kann und wie lange man dafür braucht. Deshalb werden die Verfügbarkeit von Ladeinfrastruktur und ausreichende Pausenzeiten in den Empfehlungen im Online-Tool berücksichtigt. In höheren Preissegmenten mit größerer Batterie sind zudem realistische Reichweiten um die 400 km gängig (ADAC 2024d).

4.2 FAQ und Video-Tutorials

Zur Unterstützung der Nutzung der entwickelten Instrumente (Online-Tool, Umwelanforderungen, Lebenszykluskosten-Rechner) wurde eine Unterseite für häufig gestellte Fragen (FAQ) angelegt. Die [FAQ](#) sind nach den drei Instrumenten gegliedert. Zudem gibt es eine Suchfunktion. Auf die einzelnen FAQ kann man per separatem Link verweisen.

FAQ

Suchbegriff hier eingeben

Online-Tool

Inwiefern kann das Online-Tool bei der Umsetzung von vergaberechtlichen Vorgaben unterstützen? ▾

Warum sollen E-Pkw bevorzugt bei Tagesstrecken bis 300 km beschafft werden? ▾

Umwelanforderungen

Warum gibt es keinen Vorschlag für die Vorgabe zum Kraftstoffverbrauch von Verbrennern? ▾

Warum wird bei den Luftschadstoffen nicht direkt auf die jeweils aktuelle Euro-Norm (europäische Abgasnorm) verwiesen? ▾

Warum wird das Pkw-Label (CO₂-Klasse) nicht direkt als Nachweis vorgeschlagen? ▾

Unterscheiden sich die Umwelanforderungen bei den Beschaffungsarten Kauf und Leasing? ▾

Was kann ich tun, wenn ich mit den vorgeschlagenen Mindestanforderungen keine Angebote erhalte? ▾

Lebenszykluskosten-Rechner

Fragen zur Verwendung des Rechners

Inwiefern berücksichtigt der LZK-Rechner die Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit? ▾

Inwiefern kann der LZK-Rechner bei der Umsetzung von vergaberechtlichen Vorgaben unterstützen? ▾

Wie kann ich mich bei der Verwendung des LZK-Rechners rechtlich absichern? ▾

Abbildung 4: FAQ-Seite (Ausschnitt) unter www.nachhaltige-oeffentliche-pkw-beschaffung.de/FAQ

Als Einstiegshilfe für die Instrumente wurden zudem drei Video-Tutorials entwickelt, die auf der Startseite des Online-Tools abrufbar sind. In den Tutorials werden Hintergründe zu den Instrumenten erläutert und deren Bedienung vorgestellt.

5 Umweltbezogene Mindestanforderungen und Zuschlagskriterien

Im Vorgängerprojekt wurden Vorschläge für umweltbezogene Mindestanforderungen und Zuschlagskriterien für Pkw (Fahrzeugklasse M1) erarbeitet, die in die Leistungsbeschreibung übernommen werden können. Im Folgeprojekt wurden diese Umwelthanforderungen auf Aktualität geprüft und wenn notwendig angepasst (siehe Kapitel 5.1). Zudem wurden analog Umwelthanforderungen für leichte Nutzfahrzeuge (LNF, Fahrzeugklasse N1) entwickelt (siehe Kapitel 5.2). Die Erarbeitung der Mindestanforderungen fand im regelmäßigen Austausch mit dem Steuerkreis statt.

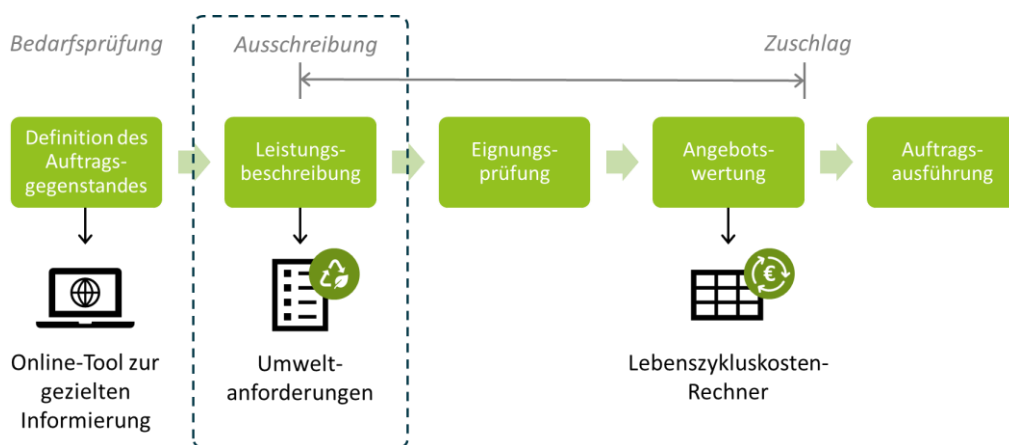


Abbildung 5: Umwelthanforderungen als Teil der Leistungsbeschreibung in der Ausschreibung

5.1 Aktualisierte Marktanalyse für Pkw (M1)

Die Marktanalyse wurde mithilfe der ADAC-Autosuche (ADAC 2024b) mit Stand Februar 2024 durchgeführt. Die Anzahl der enthaltenen aktuellen Pkw-Modellvarianten betrug 4119 für Verbrenner, 652 für PHEV und 752 für BEV.

5.1.1 CO₂-Emissionen

Im Februar 2024 wurde das Pkw-Label überarbeitet (BMW 2024). Diese Überarbeitung haben wir als Anlass genommen, zu überprüfen, ob die Mindestanforderung an den CO₂-Ausstoß am Pkw-Label ausgerichtet werden kann. Beim Pkw-Label handelt es sich nicht um ein Gütesiegel, das nur besonders umweltfreundliche Fahrzeuge erhalten, sondern es dient der Einteilung von Pkw in Effizienzklassen, wie man sie zum Beispiel auch von Haushaltsgeräten kennt. Grundsätzlich eignet sich die neue Methodik des Pkw-Labels, um eine sinnvolle um-

weltbezogene Mindestanforderung im Beschaffungsprozess zu formulieren, denn im Gegensatz zum vorigen Pkw-Label stellt sie nur auf die absoluten CO₂-Emissionen ab, ohne das Fahrzeuggewicht zu berücksichtigen. Dadurch werden schwere Fahrzeuge nicht mehr begünstigt.

5.1.1.1 Verbrenner-Pkw

Im Vorgängerprojekt wurde als Mindestanforderung an die CO₂-Emissionen von Verbrenner-Pkw 120 g CO₂/km gemäß WLTP vorgeschlagen. Um beim Pkw-Label in die Klasse C oder besser eingeteilt zu werden, darf ein Fahrzeug maximal 115 g CO₂/km ausstoßen (Alternativ Mobil 2024). Daher wurde überprüft, ob eine Verschärfung der Mindestanforderung auf 115 g CO₂/km sinnvoll ist.

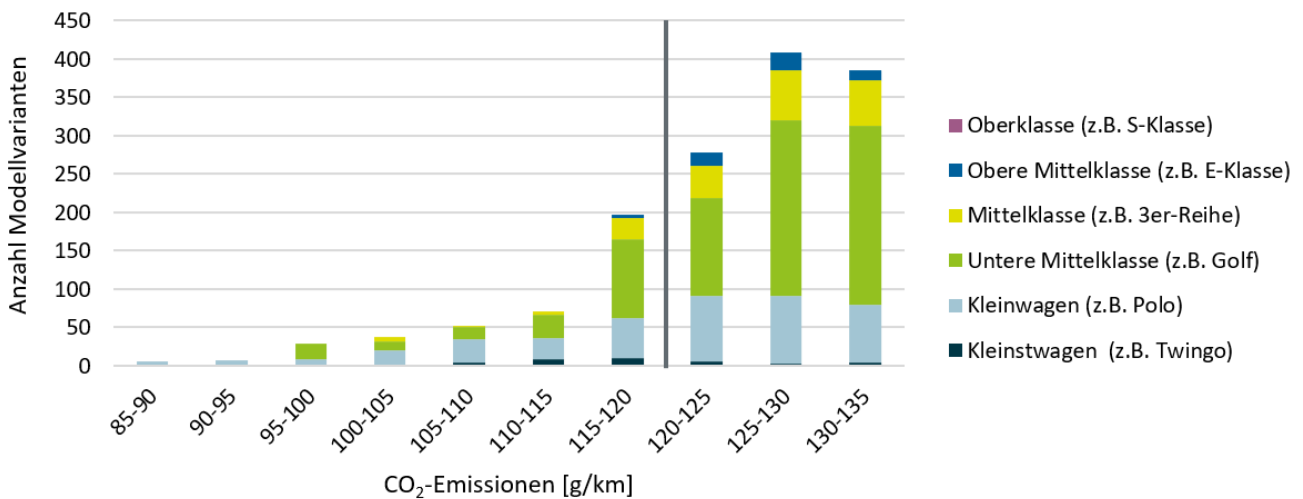


Abbildung 6: Anzahl der Verbrenner-Pkw-Modellvarianten in Abhängigkeit von den CO₂-Emissionen gemäß WLTP, unterteilt nach Fahrzeugsegment (siehe Legende). Das Diagramm zeigt nur Fahrzeuge mit CO₂-Emissionen von bis zu 135 g/km. Die Linie zeigt die bisherige Mindestanforderung an, welche beibehalten wird. Intervallgrenzen der x-Achse: 85-90 bedeutet größer 85 und kleiner oder gleich 90 etc.; eigene Abbildung basierend auf der ADAC-Autosuche, Stand: Februar 2024 (ADAC 2024b)

Abbildung 6 zeigt die Anzahl der aktuell am Markt verfügbaren Verbrenner-Pkw-Modellvarianten in Abhängigkeit von den CO₂-Emissionen. Eine Verschärfung der Mindestanforderung von 120 g/km auf 115 g/km würde die Anzahl der verfügbaren Modellvarianten in etwa halbieren und somit den Beschaffungsprozess stark einschränken. Aus diesem Grund empfehlen wir, die bisherige Mindestanforderung beizubehalten.

5.1.1.2 Plug-in-Hybrid-Pkw

Für Plug-in-Hybride (PHEV) gilt ein gesondertes Verfahren zur Bestimmung der CO₂-Emissionen gemäß WLTP (kombinierter Wert aus elektrischem Fahren und Fahren im Verbrennermodus). Daher wurde im Vorgängerprojekt für PHEV eine eigene Mindestanforderung von 40 g CO₂/km vorgeschlagen.

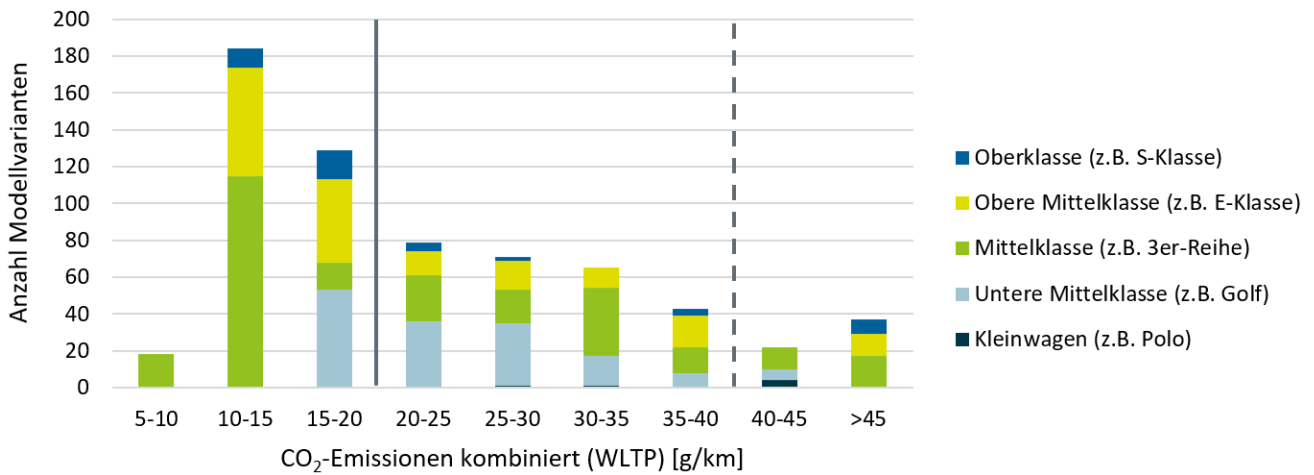


Abbildung 7: Anzahl der PHEV-Pkw-Modellvarianten in Abhängigkeit von den CO₂-Emissionen gemäß WLTP, unterteilt nach Fahrzeugsegment (siehe Legende). Die gestrichelte Linie zeigt die bisherige Mindestanforderung an, die durchgezogene Linie die neue Mindestanforderung. Intervallgrenzen der x-Achse: 5-10 bedeutet größer 5 und kleiner oder gleich 10 etc.; eigene Abbildung basierend auf der ADAC-Autosuche, Stand: Februar 2024 (ADAC 2024b)

Wie in Abbildung 7 zu sehen ist, ist diese Anforderung für die aktuell auf dem Markt erhältlichen Pkw nicht sehr ambitioniert. Daher schlagen wir eine neue Mindestanforderung von 20 g CO₂/km vor. 311 von 652 PHEV-Modellvarianten, darunter mehrere Fahrzeuge der unteren Mittelklasse, erfüllen sowohl diese neue, strengere Anforderung als auch die Anforderungen an die elektrische Mindestreichweite und die Lärmemissionen.

5.1.2 Elektrische Reichweite (PHEV)

Die bisherige Mindestanforderung an die elektrische Reichweite von PHEV beträgt 60 km gemäß WLTP. In Anlehnung an das Maßnahmenprogramm Nachhaltigkeit der Bundesregierung (Bundesregierung 2021) wurde eine Erhöhung auf 80 km geprüft. Diese Änderung wurde verworfen, da ihre einzige Auswirkung eine starke Verringerung der zulässigen Modellvarianten in der unteren Mittelklasse, d. h. bei den kleinsten verfügbaren PHEV-Modellen, wäre (siehe Tabelle 1).

Die im vorherigen Abschnitt vorgestellte verschärfte CO₂-Mindestanforderung an PHEV führt bereits dazu, dass, wie in Tabelle 1 dargestellt, nur Modelle mit mehr als 60 km elektrischer Reichweite beschafft werden können. Daher wäre es, zumindest hinsichtlich des derzeit am Markt verfügbaren Angebots, möglich, auf das Reichweiten-Kriterium zu verzichten. In Rücksprache mit dem Steuerkreis wurde jedoch entschieden, die Mindestanforderung an die elektrische Reichweite von PHEV beizubehalten, da die Dokumentation im Angebot wichtig ist, um eine gute Ausnutzung der elektrischen Reichweite in der Nutzungsphase des Fahrzeugs zu unterstützen.

Tabelle 1: Anzahl der verfügbaren PHEV-Pkw-Modellvarianten in Abhängigkeit von den umweltbezogenen Mindestanforderungen an CO₂-Emissionen und die elektrische Mindestreichweite. Die gezählten PHEV-Modellvarianten erfüllen zudem die Mindestanforderung an die Fahrgeräuschemissionen (68 dB). Eigene Auswertung basierend auf der ADAC-Autosuche, Stand: Februar 2024 (ADAC 2024b)

Kategorie der Mindestanforderung	Bisherige Anforderungen	Verschärfung CO ₂ - und Reichweiten-Anforderung	Verschärfung CO ₂ -Anforderung	Nur CO ₂ -Anforderung
CO ₂ -Emissionen [g/km]	40	20	20	20
Elektrische Mindestreichweite [km]	60	80	60	0
Fahrzeugsegment	Anzahl der verfügbaren PHEV-Pkw-Modellvarianten			
Kleinwagen	0	0	0	0
Untere Mittelklasse	108	12	47	47
Mittelklasse	205	146	148	148
Obere Mittelklasse	127	95	95	95
Oberklasse	28	21	21	21
Summe	468	274	311	311

5.1.3 Energieverbrauch (BEV)

Die bisherige Mindestanforderung an den Energieverbrauch von BEV-Pkw beträgt 19 kWh/100km (gemäß WLTP). Die Marktanalyse ergab, dass knapp die Hälfte der aktuell angebotenen 752 BEV-Modellvarianten sowohl diese Anforderung (siehe Abbildung 8) als auch die Anforderung an die Lärmemissionen erfüllt. Generell sollen batterieelektrische Fahrzeuge Verbrennern angesichts der geringeren Klimaschädlichkeit vorgezogen werden. Aus diesem Grund sowie aufgrund der noch geringeren Gesamtzahl der verfügbaren BEV-Modelle ist es angebracht, weniger strenge Mindestanforderungen an BEV zu stellen. Daher wurde entschieden, die Mindestanforderung unverändert beizubehalten.

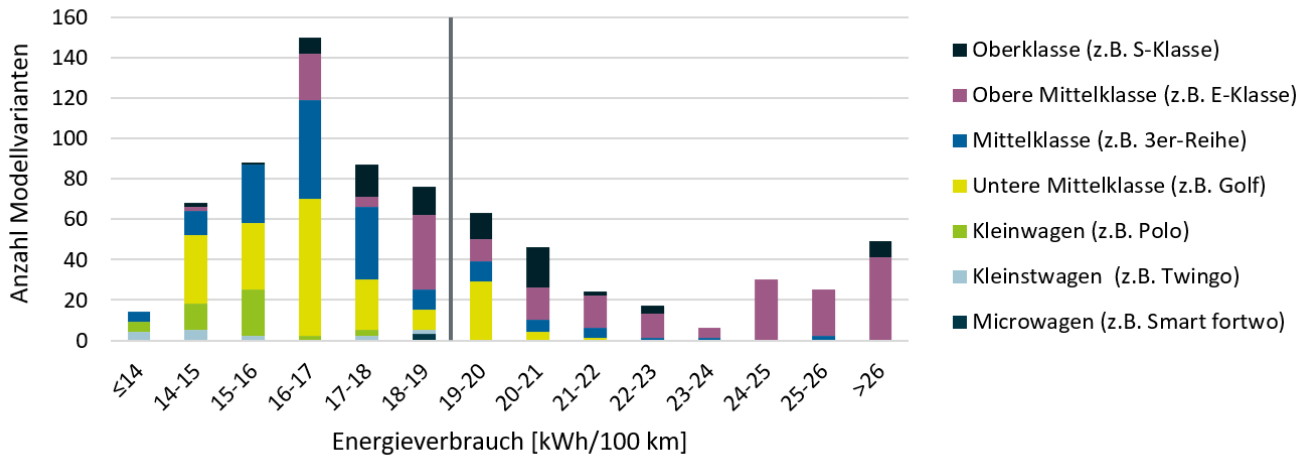


Abbildung 8: Anzahl der BEV-Pkw-Modellvarianten in Abhängigkeit vom Energieverbrauch gemäß WLTP, unterteilt nach Fahrzeugsegment. Die Linie zeigt die bisherige Mindestanforderung an, welche beibehalten wird. Intervallgrenzen der x-Achse: 14-15 bedeutet größer 14 und kleiner oder gleich 15 etc.; eigene Abbildung basierend auf der ADAC-Autosuche, Stand: Februar 2024 (ADAC 2024b)

5.1.4 Fahrgeräuschemissionen

Bei der Überprüfung der Mindestanforderung an die Fahrgeräuschemissionen wurde festgestellt, dass die derzeitige Mindestanforderung von 68 dB alle Verbrenner-Kleinstwagen von der Beschaffung ausschließt (siehe Abbildung 9). Daher wird empfohlen, bei einer Beschaffung von Verbrenner-Kleinstwagen die Anhebung der Mindestanforderung auf 69 dB je nach Marktverfügbarkeit zu prüfen.

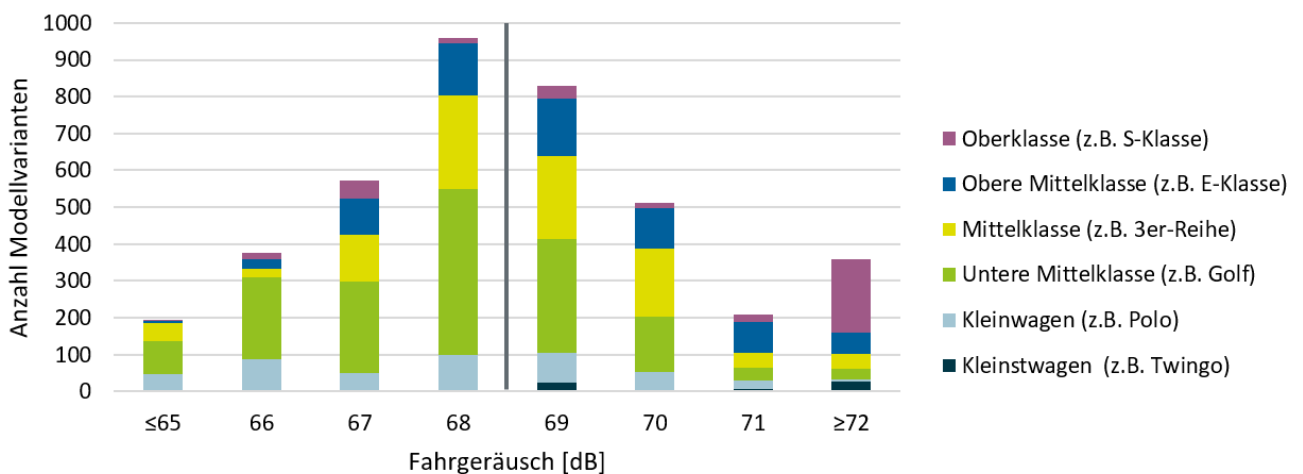


Abbildung 9: Anzahl der Verbrenner-Pkw-Modellvarianten in Abhängigkeit von den Fahrgeräuschemissionen, unterteilt nach Fahrzeugsegment (siehe Legende). Die Linie zeigt die bisherige Mindestanforderung an, welche beibehalten wird. Eigene Abbildung basierend auf der ADAC-Autosuche, Stand: Februar 2024 (ADAC 2024b)

5.1.5 Weitere umweltbezogene Mindestanforderungen und Zuschlagskriterien

Eine kursorische Überprüfung der Mindestanforderungen an Luftschadstoffemissionen (Verbrenner und PHEV) und Batteriegarantie (BEV und PHEV) ergab keine Anzeichen für Anpassungsbedarf. Bei der Anforderung an die Luftschadstoffemissionen handelt es sich um eine relative Vorgabe, die sich ohnehin auf die jeweils aktuell gültige Abgasnorm bezieht. Bezüglich der Batteriegarantie gibt es kaum Unterschiede zwischen den verschiedenen Herstellern und die empfohlene Mindestanforderung scheint marktüblich zu sein.

Die Empfehlungen für Zuschlagskriterien (Zusatzpunkte für das Übertreffen der Mindestanforderungen an Batteriegarantie und Fahrgeräuschemissionen sowie Zusatzpunkte für die Ausstattungsmerkmale Geschwindigkeitsbegrenzer, Anzeige des Energieverbrauchs beim Fahren, Routenoptimierung (Navi-Option), LED-Scheinwerfer und Wärmepumpe) und den Umgang mit Sonderausstattung gelten unverändert fort. Die Marktanalyse ergab, dass zwar bereits viele Pkw serienmäßig LED-Scheinwerfer enthalten, dies aber noch nicht flächendeckend der Fall ist (ADAC 2024b), sodass das Zuschlagskriterium nicht hinfällig ist.

5.1.6 Zusammenfassung der erarbeiteten Mindestanforderungen

Tabelle 2 zeigt die empfohlenen umweltbezogenen Mindestanforderungen und stellt sie dem bisherigen Stand gegenüber.

Tabelle 2: Zusammenfassung der empfohlenen umweltbezogenen Mindestanforderungen

Kategorie	Antriebsart	Mindestanforderung (neu)	Mindestanforderung (alt)
CO ₂ -Emissionen (WLTP)	Verbrenner	120 g/km	120 g/km
	Verbrenner – Vans/Utilities	130 g/km	130 g/km
	PHEV	20 g/km	40 g/km
NO _x -Emissionen (WLTP)	Verbrenner und PHEV	80 % der Emissionsgrenzwerte ¹ (RDE) der aktuell gültigen Abgasnorm	80 % der Emissionsgrenzwerte ¹ (RDE) der aktuell gültigen Abgasnorm
Partikelzahl (PN) (WLTP)			
Energieverbrauch (WLTP)	BEV	19 kWh/100 km	19 kWh/100 km
	BEV – Vans/Utilities	21 kWh/100 km	21 kWh/100 km
Batteriegarantie	BEV und PHEV	8 Jahre oder 160.000 km bei ≥ 70 % der ursprünglichen Kapazität	8 Jahre oder 160.000 km bei ≥ 70 % der ursprünglichen Kapazität
Elektrische Mindestreichweite (WLTP)	PHEV	60 km	60 km
Fahrgeräuschemissionen	Alle Antriebsarten	68 dB(A) ²	68 dB(A)

¹ Vorgaben werden in der Regel von Fahrzeugen der aktuellen Abgasnorm eingehalten.

² Bei der Ausschreibung von Verbrenner-Kleinstwagen sollte je nach Marktverfügbarkeit eine Anhebung auf 69 dB(A) erfolgen.

Erläuterungen: Verbrenner = Diesel, Benziner, Erdgas; PHEV = Plug-in-Hybride; BEV = Batterieelektrische Fahrzeuge;

WLTP = Worldwide Harmonised Light-Duty Vehicles Test Procedure (offizielles Messverfahren auf dem Prüfstand);

RDE = Real Driving Emissions (Prüfverfahren unter realen Fahrbedingungen)

5.2 Marktanalyse für LNF (N1)

Für die Beschaffung von leichten Nutzfahrzeugen (LNF, Fahrzeugklasse N1) wurden analog zu Pkw umweltbezogene Mindestanforderungen abgeleitet. Die Mindestanforderungen unterscheiden sich zwischen den verschiedenen Antriebstechnologien. Für eine ambitionierte und praxistaugliche Ausgestaltung der Mindestanforderungen, die Grundlage für eine effiziente Beschaffung ist, wurde eine Analyse der am Markt verfügbaren LNF-Modelle durchgeführt.

Die Marktanalyse wurde mithilfe der ADAC-Autosuche (ADAC 2024b) (Stand: Februar 2024) durchgeführt. Hierbei ist zu beachten, dass der Fokus der ADAC-Autosuche auf Pkw liegt, weshalb er nur einen Teil der LNF-Modelle enthält. Insbesondere sind bestimmte Aufbauarten, wie z. B. Pritschenwagen, dort nicht aufgeführt. Jedoch ist die Zahl der LNF-Modellvarianten in der ADAC-Autosuche sehr groß (mehr als 1000 aktuelle Modellvarianten), sodass auf dieser Grundlage belastbare Umweltaforderungen entwickelt werden konnten.

Die offizielle Definition der Fahrzeugklasse N1, auch leichte Nutzfahrzeuge genannt, gemäß Artikel 4 der EU-Verordnung 2018/858 lautet: „Die Klasse N umfasst vorwiegend für die Beförderung von Gütern ausgelegte und gebaute Kraftfahrzeuge, unterteilt in: i) Klasse N1: Kraftfahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse von höchstens 3,5 Tonnen“.

In der Datenbank werden leichte Nutzfahrzeuge nicht getrennt von den Pkw gelistet. Daher wurden folgende Kriterien verwendet, um LNF herauszufiltern:

Für Verbrenner-/Plug-in-Hybrid-Fahrzeuge:

- Zulässiges Gesamtgewicht $\leq 3,5$ t
- Abgasnorm „LKW“

Zusätzlich wurden alle Mercedes Sprinter-Modellvarianten berücksichtigt (diese werden in der ADAC-Autosuche nicht mit Abgasnorm „LKW“ geführt).

Für batterieelektrische Fahrzeuge:

- Zulässiges Gesamtgewicht $\leq 3,5$ t
- Anzahl Sitzplätze: 2 oder 3
- Fahrzeugklasse: keine Leichtkraftfahrzeuge

Unter Verwendung dieser Filter erhält man 1312 Modellvarianten für Verbrenner-LNF und 157 Modellvarianten für batterieelektrische LNF. Es wurde überprüft, dass es sich bei den herausgefilterten Fahrzeugen tatsächlich um LNF handelt. Im Bereich der leichten Nutzfahrzeuge spielen Plug-in-Hybride eine vernachlässigbare Rolle. Laut ADAC-Autosuche ist derzeit nur ein Modell (Ford Transit Custom Kastenwagen) mit 12 Modellvarianten am Markt verfügbar. Daher wurde bei der Erarbeitung der Mindestanforderungen für PHEV-LNF auf Daten zu LNF mit anderen Antriebsarten (Verbrenner und BEV) und PHEV-Pkw zurückgegriffen.

Innerhalb der Klasse der leichten Nutzfahrzeuge unterscheiden sich die einzelnen Modelle teilweise erheblich, z. B. hinsichtlich des zulässigen Gesamtgewichts. Anders als bei Pkw spielen diese Unterschiede eine wichtige Rolle für die Einsatzmöglichkeiten des Fahrzeugs, da sie z.B. bestimmen, wie viel Ladung transportiert werden kann. Aus diesem Grund werden einige der Mindestanforderungen nach den erforderlichen Laderaummaßen bzw. der

erforderlichen Zuladung differenziert. Hinsichtlich der Laderaummaße wird zwischen großen Fahrzeugen mit einer Laderaumhöhe von mindestens 1,4 m und/oder einer Laderaumlänge von mindestens 3,0 m und kleinen Fahrzeugen mit geringeren oder keinen Anforderungen an die Laderaumabmessungen unterschieden. Für die Einteilung nach der erforderlichen Zuladung wurden folgende Intervalle definiert: < 700 kg, 700-1000 kg, 1000-1300 kg und \geq 1300 kg, wobei für BEV aufgrund der geringeren Modellverfügbarkeit die letzten beiden Intervalle zusammengefasst wurden.

In diesem Projekt werden nur leichte Nutzfahrzeuge entsprechend der EU-Fahrzeugklasse N1, d. h. mit einem zulässigen Gesamtgewicht von bis zu 3,5 t, betrachtet. Da BEV-LNF durch ihre Batterie ein größeres Leergewicht haben, finden sich in der ADAC-Autosuche derzeit nur zwei Modellvarianten mit einer Zuladung über 1300 kg. An dieser Stelle sei jedoch darauf hingewiesen, dass der aktuelle Entwurf der neuen EU-Führerscheinrichtlinie vorsieht, dass künftig ein Führerschein der Klasse B zum Führen von batterieelektrischen Fahrzeugen mit einem zulässigen Gesamtgewicht von bis zu 4,25 t berechtigt (ADAC 2024f). Somit wird dies vermutlich in Zukunft die relevante Gewichtsgrenze für die Beschaffung von BEV-LNF werden.

5.2.1 Mindestanforderungen

Im Folgenden wird die Herleitung der umweltbezogenen Mindestanforderungen erläutert. Die Auswahl der Kategorien erfolgte analog zum Pkw. Für jede Kategorie wurde auf Grundlage der Fahrzeugdatenbank eine Häufigkeitsverteilung erstellt, die angibt, wie viele Modellvarianten welche Ausprägung des untersuchten Merkmals haben (z. B. Anzahl der Modellvarianten je CO₂-Emissionswert). Unter Verwendung von Kriterien, die im Folgenden für jede Kategorie einzeln beschrieben werden, wurde aus der Häufigkeitsverteilung eine Mindestanforderung abgeleitet. Anschließend wurde durch Bildung der Schnittmenge überprüft, dass eine ausreichende Anzahl von Modellvarianten alle Mindestanforderungen erfüllt. Die so aus der Marktanalyse abgeleiteten Mindestanforderungen wurden mit ausgewählten Expert*innen aus der Beschaffungspraxis diskutiert und entsprechend überarbeitet. Weitere Erkenntnisse aus diesem Austausch sind in Kapitel 5.2.3 dargelegt.

5.2.1.1 CO₂-Emissionen

Eine der zentralen umweltbezogenen Mindestanforderungen ist die Limitierung der CO₂-Emissionen im Betrieb für Verbrenner und Plug-in-Hybride. Wenn die Notwendigkeit besteht, solche im Vergleich zu BEV klimaschädlicheren Fahrzeuge zu beschaffen, sollte darauf geachtet werden, dass diese möglichst wenig CO₂ ausstoßen. Die vorgeschlagenen Mindestanforderungen beziehen sich (wie bei den Pkw) auf die WLTP-Typprüfwerte. Diese liegen zwar unterhalb der realen Emissionen, jedoch sind sie für alle Fahrzeuge verfügbar und erlauben einen fairen Vergleich verschiedener Fahrzeuge.

Abbildung 10 zeigt, wie viele Verbrenner-LNF-Modellvarianten je CO₂-Emissionswert nach WLTP verfügbar sind. Ab etwa 140 g CO₂/km ist eine nennenswerte Anzahl an Fahrzeugen verfügbar. Allerdings gilt dies nur für LNF mit geringen Nutzlasten. Alle Fahrzeuge mit Nutzlasten über 1000 kg stoßen deutlich mehr CO₂ aus. Daher ist die vorgeschlagene Mindestanforderung nach der benötigten Zuladung differenziert. Ebenso spielt die Fahrzeuggröße eine signifikante Rolle (siehe Abbildung 11). Große LNF, d.h. Fahrzeuge mit einer Laderaumhöhe von mindestens 1,4 m und/oder einer Laderaumlänge von mindestens 3,0 m, emittieren deutlich mehr CO₂ als kleine LNF, weshalb die Mindestanforderungen auch in dieser

Hinsicht differenziert werden. Die Obergrenzen wurden so gewählt, dass mindestens 50 Modellvarianten je Zuladungsintervall verfügbar sind und sich darunter auch Fahrzeuge am oberen Rand des Zuladungsintervalls befinden.

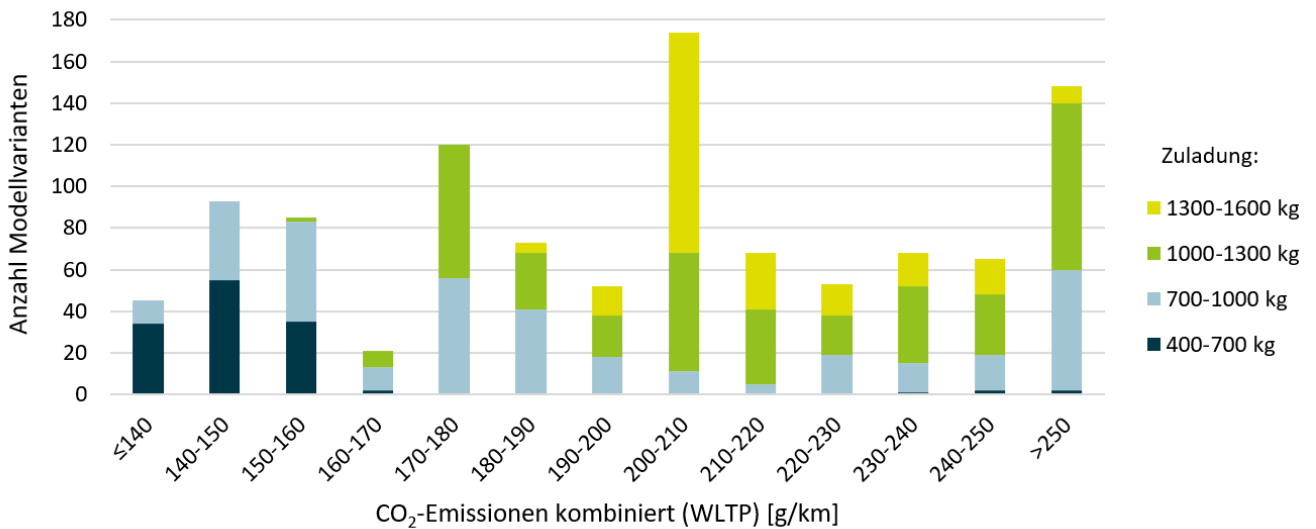


Abbildung 10: Anzahl der Verbrenner-LNF-Modellvarianten in Abhängigkeit von den CO₂-Emissionen, unterteilt nach verfügbarer Zuladung (siehe Legende). Intervallgrenzen der x-Achse: 140-150 bedeutet größer 140 und kleiner oder gleich 150 etc.; eigene Abbildung basierend auf der ADAC-Autosuche, Stand: Februar 2024 (ADAC 2024b)

Aus den Expert*innengesprächen wurde der Hinweis aufgenommen, dass für manche Anwendungsfälle (z.B. bei einer entsprechenden Topografie) eine hohe Motorleistung notwendig ist. Daher wurde dieses Merkmal in die Marktanalyse aufgenommen. Es zeigte sich, dass die abgeleiteten Mindestanforderungen in der Regel auch von LNF mit hoher Motorleistung erfüllt werden können. Eine Ausnahme stellt die Zuladungsklasse 700 kg – 1000 kg dar. Dort sollte, sofern eine Motorleistung von 100 kW oder mehr ausgeschrieben wird, die Anforderung auf 190 g CO₂/km gesetzt werden.

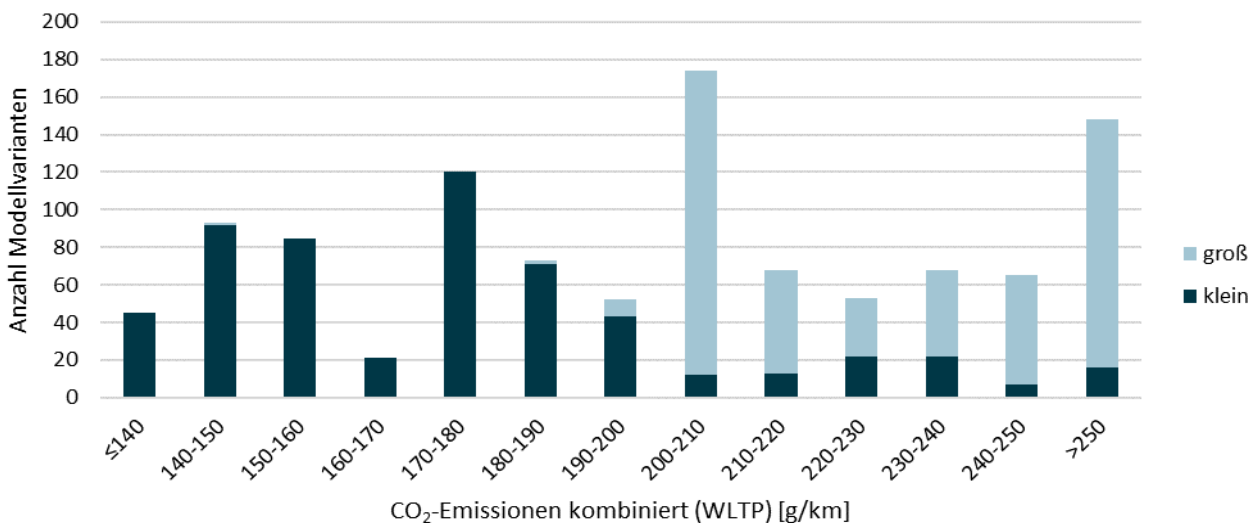


Abbildung 11: Anzahl der Verbrenner-LNF-Modellvarianten in Abhängigkeit von den CO₂-Emissionen, unterteilt nach den Laderaummaßen (groß: Laderaumhöhe ≥ 1,4 m und/oder Laderaumlänge ≥ 3,0 m). Intervallgrenzen der x-Achse: 140-150 bedeutet größer 140 und kleiner oder gleich 150 etc.; eigene Abbildung basierend auf der ADAC-Autosuche, Stand: Februar 2024 (ADAC 2024b)

Tabelle 3 zeigt die resultierenden empfohlenen Mindestanforderungen.

Tabelle 3: Empfohlene Mindestanforderungen an CO₂-Emissionen von Verbrenner-LNF

Laderaummaße	Benötigte Zuladung	Mindestanforderung CO ₂ -Emissionen*
Höhe ≥ 1,4 m oder Länge ≥ 3,0 m	alle	230 g CO ₂ /km
Geringere oder keine Anforderung	< 700 kg	150 g CO ₂ /km
	700 kg - <1000 kg	160 g CO ₂ /km**
	1000 kg - <1300 kg	190 g CO ₂ /km
	≥ 1300 kg	210 g CO ₂ /km

* CO₂-Emissionen kombiniert¹ (WLTP)

** Wird in der technischen Leistungsbeschreibung eine Motorleistung von 100 kW oder mehr gefordert, so ist die Anforderung auf 190 g CO₂/km zu setzen.

Für Plug-in-Hybride muss eine separate Mindestanforderung festgelegt werden, da die WLTP-Werte von Verbrennern und PHEV nicht miteinander vergleichbar sind. Es wird ein Grenzwert von 40 g CO₂/km empfohlen. Dieser wird von allen in der Datenbank enthaltenen PHEV-LNF-Modellvarianten erfüllt.

5.2.1.2 Luftschadstoffemissionen

Für Pkw wird bezüglich der Luftschadstoffe Feinstaub (PN) und Stickoxide (NO_x) empfohlen, Emissionen von weniger als 80 % der aktuell gültigen Euro-Grenzwerte zu fordern. Diese Empfehlung geht auf das Joint Research Centre der Europäischen Kommission zurück (JRC 2022) und findet sich so auch in der Definition eines sauberen Fahrzeugs nach dem Saubere-Fahrzeuge-Beschaffungs-Gesetz² (sowohl für Pkw als auch für LNF) (SaubFahrzeugBeschG 2021). Eine stichprobenartige Marktrecherche mithilfe der Veröffentlichung „Schadstoff-Typprüfwerte von Kraftfahrzeugen zur Güterbeförderung und anderen Nutzfahrzeugen (SV 2.3.1)“ des Kraftfahrt-Bundesamtes ergab, dass ein Großteil der LNF diese Anforderung erfüllt (KBA 2024). Bei allen zehn betrachteten Modellen erfüllt die Mehrzahl der Modellvarianten dieses Kriterium und nur bei drei Modellen gibt es überhaupt Modellvarianten, die über dieser Schwelle liegen. Daher kann die Mindestanforderung an Pkw problemlos auf leichte Nutzfahrzeuge übertragen werden. Es ist dabei zu beachten, dass leichte Nutzfahrzeuge in Abhängigkeit von ihrer zulässigen Gesamtmasse in die Unterklassen N1-I, N1-II und N1-III eingeteilt werden, für welche unterschiedliche Abgasgrenzwerte gelten.

¹ CO₂-Emissionen kombiniert: durchschnittliche CO₂-Emissionen unter Berücksichtigung verschiedener Verkehrssituationen (Innenstadt, Stadtrand, Landstraße, Autobahn)

² Diese Regelung ist bis zum 31.12.2025 gültig. Anschließend gelten nur noch BEV und FCEV als saubere Fahrzeuge. Aufgrund der maximalen CO₂-Emissionen von 50 g/km können Verbrenner den Status eines sauberen Fahrzeugs nicht erreichen, d. h. die Regelung zu den Luftschadstoffemissionen im SaubFahrzeug-BeschG ist nur für PHEV relevant.

5.2.1.3 Energieverbrauch von BEV-LNF

Im Gegensatz zu Verbrennern kann bei batterieelektrischen Fahrzeugen (BEV) der CO₂-Emissionswert nicht als Mindestanforderung herangezogen werden, da der WLTP-Wert nur die direkten Emissionen des Fahrzeugs umfasst und daher für BEV 0 g CO₂/km beträgt. Um die Umweltwirkungen durch die Stromerzeugung und die laufenden Kosten möglichst gering zu halten, ist es sinnvoll, für diese Fahrzeuge eine Mindestanforderung an den Energieverbrauch zu formulieren. Generell sollen batterieelektrische Fahrzeuge Verbrennern angesichts der geringeren Klimaschädlichkeit vorgezogen werden. Aus diesem Grund sowie aufgrund der noch geringen Gesamtzahl der verfügbaren BEV-LNF-Modelle wurden bei der Entwicklung der Mindestanforderungen weniger strenge Obergrenzen gezogen.

Abbildung 12 zeigt, wie viele BEV-LNF-Modellvarianten je Energieverbrauch nach WLTP verfügbar sind. Ab etwa 18 kWh/100 km ist eine nennenswerte Anzahl an Fahrzeugen verfügbar. Allerdings gilt dies nur für LNF mit geringen Nutzlasten. Alle Fahrzeuge mit Nutzlasten über 1000 kg verbrauchen deutlich mehr Energie. Daher ist die vorgeschlagene Mindestanforderung nach der benötigten Zuladung differenziert.

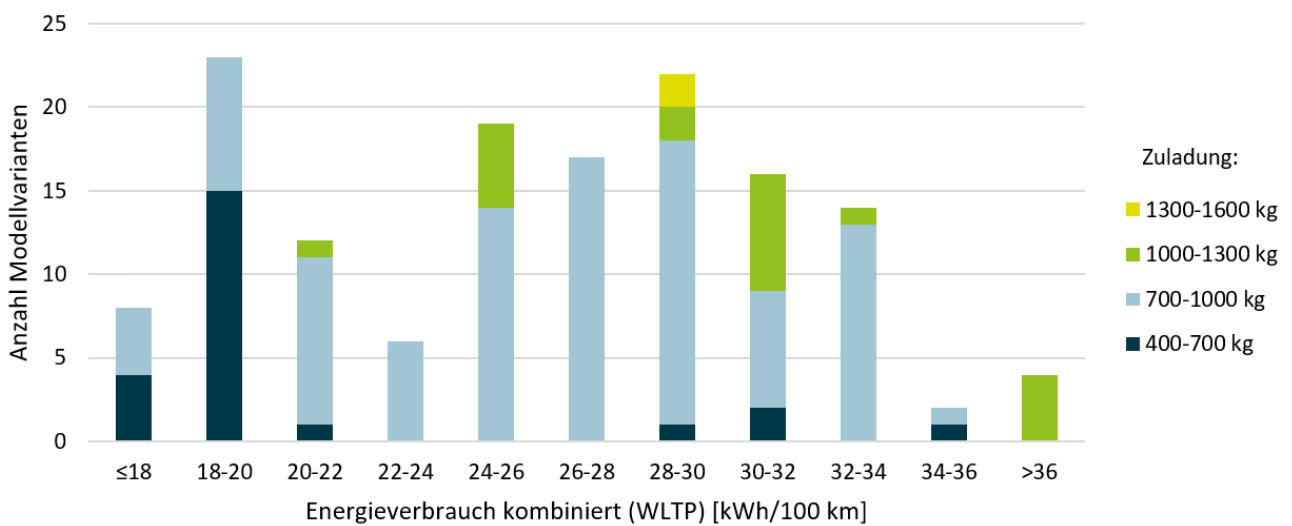


Abbildung 12: Anzahl der BEV-LNF-Modellvarianten in Abhängigkeit vom Energieverbrauch, unterteilt nach verfügbarer Zuladung (siehe Legende). Intervallgrenzen der x-Achse: 18-20 bedeutet größer 18 und kleiner oder gleich 20 etc.; eigene Abbildung basierend auf der ADAC-Autosuche, Stand: Februar 2024 (ADAC 2024b)

Abbildung 13 zeigt dieselben Daten wie Abbildung 12, jedoch unterteilt nach der Laderaumgröße statt der möglichen Zuladung. Es wird daraus ersichtlich, dass auch eine Differenzierung der Mindestanforderung an den Energieverbrauch nach Laderaumgröße notwendig ist.

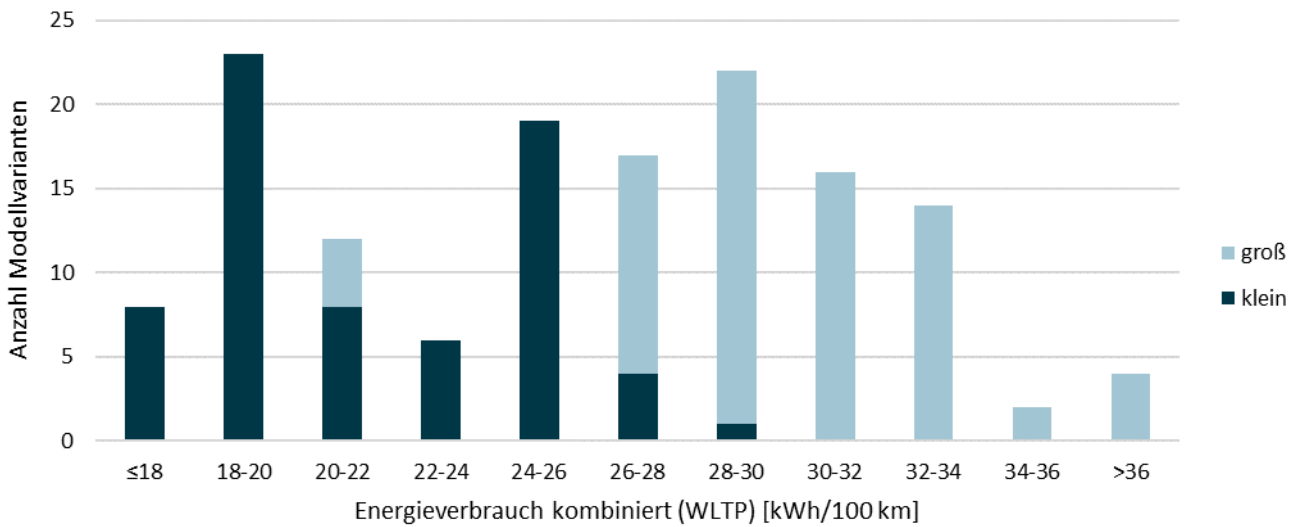


Abbildung 13: Anzahl der BEV-LNF-Modellvarianten in Abhängigkeit vom Energieverbrauch, unterteilt nach den Laderaummaßen (groß: Laderaumhöhe ≥ 1,4 m und/oder Laderaumlänge ≥ 3,0 m). Intervallgrenzen der x-Achse: 18-20 bedeutet größer 18 und kleiner oder gleich 20 etc.; eigene Abbildung basierend auf der ADAC-Autosuche, Stand: Februar 2024 (ADAC 2024b)

Tabelle 4 zeigt die empfohlenen Mindestanforderungen.

Tabelle 4: Empfohlene Mindestanforderungen an den Energieverbrauch von BEV-LNF

Laderaummaße	Benötigte Zuladung	Mindestanforderung Energieverbrauch*
Höhe ≥ 1,4 m oder Länge ≥ 3,0 m	alle	32 kWh/100 km
	< 700 kg	20 kWh/100 km
Geringere oder keine Anforderung	700 kg - <1000 kg	28 kWh/100 km
	≥ 1000 kg	32 kWh/100 km

*Energieverbrauch kombiniert (WLTP)

5.2.1.4 Batteriegarantie

Das Joint Research Centre der Europäischen Kommission schlägt eine Mindestanforderung an die Batteriegarantie von mindestens 70 % Kapazität nach 8 Jahren oder einer Laufleistung von 160.000 km vor (JRC 2022). Nur wenige Hersteller geben die Kapazitätsgrenze online an, aber in den Fällen, in denen Angaben zu finden sind, handelt es sich um die genannten 70 %. Die Garantiedauer erscheint marktüblich: 10 von 12 LNF-Herstellern bieten eine solche Garantiedauer an. Daher empfehlen wir, diese Mindestanforderung zu übernehmen.

Wie einleitend erwähnt enthält die ADAC-Autosuche nur zwei BEV-LNF mit einer Nutzlast von mehr als 1300 kg. Diese erfüllen die vorgeschlagene Mindestanforderung an die Batteriegarantie nicht. Daher sollte bei der Beschaffung von BEV-LNF mit einer sehr hohen Nutzlast erwogen werden, diese Mindestanforderung in ein Zuschlagskriterium umzuwandeln.

5.2.1.5 Elektrische Mindestreichweite

Bei PHEV-LNF hängt der Anteil der elektrischen Nutzung (Utility-Factor) und damit die Klimafreundlichkeit davon ab, welche elektrische Reichweite mit dem Fahrzeug erzielbar ist. Wir schlagen vor, analog zu Pkw eine elektrische Mindestreichweite von 60 km nach WLTP zu fordern. Das einzige derzeit auf dem Markt verfügbare Modell verfehlt diese Anforderung knapp.

5.2.1.6 Fahrgeräuschemissionen

Die Marktanalyse ergab, dass 63 % aller Verbrenner-LNF (siehe Abbildung 14) sowie alle BEV-LNF Fahrgeräuschemissionen von 71 dB oder weniger aufweisen. Daher wird empfohlen, Fahrgeräuschemissionen von maximal 71 dB in die Liste der umweltbezogenen Mindestanforderungen aufzunehmen. In allen Zuladungsintervallen erfüllt die Mehrheit der Modellvarianten diese Anforderung.

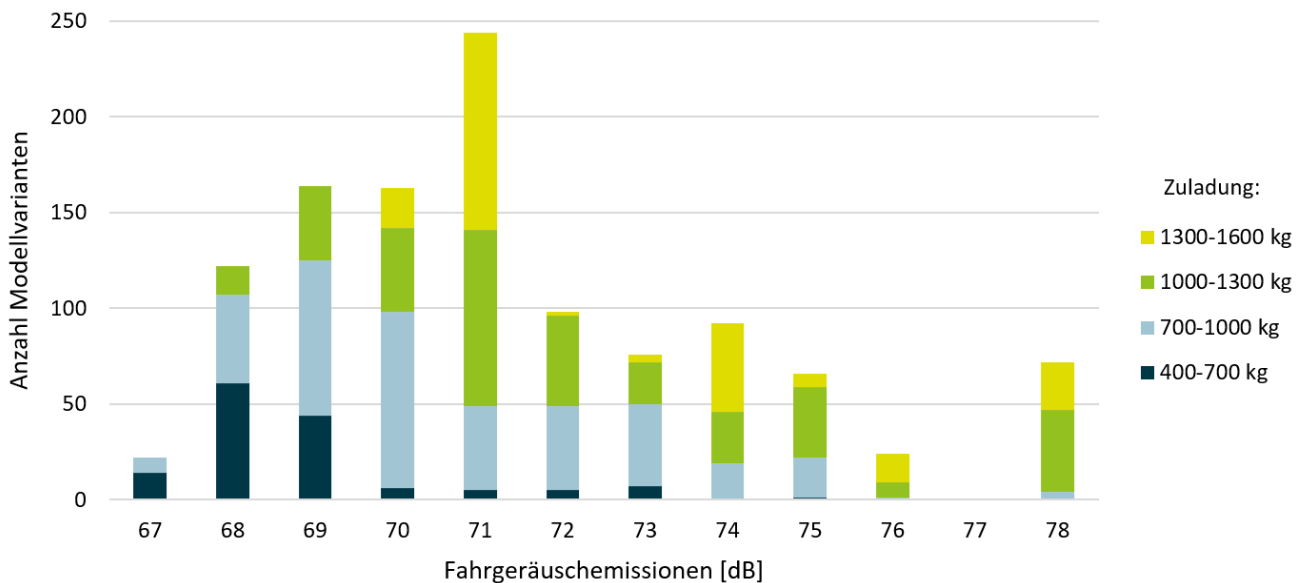


Abbildung 14: Anzahl der Verbrenner-LNF-Modellvarianten in Abhängigkeit von den Fahrgeräuschemissionen, unterteilt nach verfügbarer Zuladung (siehe Legende). Eigene Abbildung basierend auf der ADAC-Autosuche, Stand: Februar 2024 (ADAC 2024b)

5.2.1.7 Zusammenfassung der vorgeschlagenen Mindestanforderungen

Die erarbeiteten Empfehlungen für umweltbezogene Mindestanforderungen für die Beschaffung von leichten Nutzfahrzeugen sind in Tabelle 5 zusammengefasst.

Tabelle 5: Zusammenfassung der empfohlenen umweltbezogenen Mindestanforderungen an leichte Nutzfahrzeuge

Kategorie	Antriebsart	Laderaummaße ¹	Benötigte Zuladung ¹	Mindestanforderung
CO ₂ -Emissionen (WLTP)	Verbrenner	Höhe ≥ 1,4 m oder Länge ≥ 3,0 m	alle	230 g/km
			< 700 kg	150 g/km
		Geringere oder keine Anforderung	700 - <1000 kg	160 g/km ²
			1000 - <1300 kg	190 g/km
	PHEV	-	-	40 g/km
NO _x -Emissionen (WLTP)	Verbrenner und PHEV	-	-	80 % der Emissionsgrenzwerte (RDE) der aktuell gültigen Abgasnorm ³
Partikelzahl (PN) (WLTP)				
Energieverbrauch (WLTP)	BEV	Höhe ≥ 1,4 m oder Länge ≥ 3,0 m	alle	32 kWh/100 km
			< 700 kg	20 kWh/100 km
		Geringere oder keine Anforderung	700 - <1000 kg	28 kWh/100 km
≥ 1000 kg	32 kWh/100 km			
Batteriegarantie	BEV und PHEV	-	-	8 Jahre oder 160.000 km bei ≥ 70 % der ursprünglichen Kapazität ⁴
Elektrische Mindestreichweite (WLTP)	PHEV	-	-	60 km ⁵
Fahrgeräuschemissionen	alle	-	-	71 dB

¹ Entsprechend der technischen Leistungsbeschreibung

² Wird in der technischen Leistungsbeschreibung eine Motorleistung von 100 kW oder mehr gefordert, so ist die Anforderung auf 190 g CO₂/km zu setzen.

³ Grenzwerte sind abhängig von der zulässigen Gesamtmasse (Einteilung in die Fahrzeugklassen N1-I, N1-II und N1-III)

⁴ Ggf. bei hoher benötigter Zuladung in Zuschlagskriterium umwandeln

⁵ Derzeit ist am Markt nur ein PHEV-LNF-Modell verfügbar. Dieses hat eine elektrische Reichweite von weniger als 60 km.

Erläuterungen: Verbrenner = Diesel, Benzin, Erdgas; PHEV = Plug-in-Hybride; BEV = Batterieelektrische Fahrzeuge;

WLTP = Worldwide Harmonised Light-Duty Vehicles Test Procedure (offizielles Messverfahren auf dem Prüfstand);

RDE = Real Driving Emissions (Prüfverfahren unter realen Fahrbedingungen)

Von den 157 in der Marktanalyse betrachteten BEV-LNF-Modellvarianten erfüllt mehr als die Hälfte die in Tabelle 5 vorgeschlagenen umweltbezogenen Mindestanforderungen. Bei den Verbrenner-LNF gilt dies für mehr als ein Drittel der 1312 betrachteten Modellvarianten (ohne Berücksichtigung des Luftschadstoffkriteriums, welches jedoch in der Regel erfüllt wird).

In den Expert*innengesprächen wurde darauf hingewiesen, dass Einsatzfahrzeuge, beispielsweise der Feuerwehr, besonderen Anforderungen im Rahmen ihres Katastrophenschutzauftrags unterliegen und daher für diese Fahrzeuge Ausnahmen gelten sollten (beispielsweise eine Umwandlung der Mindestanforderungen in Zuschlagskriterien). Aus Umweltsicht sind solche Ausnahmen insbesondere dann wenig problematisch, wenn es sich um wenige Fahrzeuge mit einer geringen jährlichen Fahrleistung handelt.

5.2.2 Reichweite von BEV-LNF

Im Rahmen der Marktanalyse für LNF wurde auch die Reichweite von batterieelektrischen leichten Nutzfahrzeugen untersucht. Die Ergebnisse der Marktanalyse sind im Folgenden zu Informationszwecken dargestellt. Sie dienen nicht der Erarbeitung von umweltbezogenen Mindestanforderungen bzw. Zuschlagskriterien, da hierbei auch andere Parameter eine wichtige Rolle spielen. Einerseits muss eine Batterie groß genug sein, um den praktischen Anforderungen hinsichtlich der Reichweite zu genügen. Daher ist es nicht sinnvoll, eine all-gemeingültige maximale Batteriegröße festzulegen, denn auch BEV mit einer großen Batterie haben über den Lebenszyklus hinweg eine geringere Klimawirkung als vergleichbare Verbrenner. Andererseits sollte die Batteriekapazität nicht größer gewählt werden, als für den konkreten Einsatzzweck notwendig, denn eine größere Batterie führt zu einer größeren Umweltwirkung in der Herstellung und aufgrund ihres Gewichts zu einem höheren Energieverbrauch im Betrieb.

Abbildung 15 zeigt, welche maximalen Reichweiten nach WLTP die am Markt verfügbaren LNF-Modellvarianten haben. Es gibt ein Modell mit einer Reichweite von 420 km, alle anderen LNF haben eine Reichweite von weniger als 360 km. Modellvarianten mit einer Zuladung von mehr als 1000 kg haben zumeist Reichweiten von weniger als 240 km (abgesehen von einer Ausnahme mit 292 km Reichweite). Wird ein LNF mit einer hohen Zuladung und einer großen Reichweite benötigt, so empfiehlt es sich, ein batterieelektrisches Fahrzeug mit 4,25 t zulässigem Gesamtgewicht zu beschaffen. Diese Fahrzeuge fallen zwar nicht unter die Definition eines LNF und werden daher nicht in diesem Bericht behandelt, jedoch erfüllen sie dieselbe Funktion und können zukünftig auch mit einem Pkw-Führerschein gefahren werden (ADAC 2024f). Beispiele für solche Fahrzeuge sind bestimmte Modellvarianten des Mercedes eSprinter oder des Opel Movano Electric, die jeweils WLTP-Reichweiten von 420-450 km bei einer maximal möglichen Zuladung von mehr als 1 t erreichen.

Bei der Beschaffung von BEV-LNF ist zu beachten, dass es sich bei den von den Herstellern angegebenen Reichweiten um Werte handelt, die nach dem standardisierten Messverfahren WLTP bestimmt werden. Dieses legt optimale äußere Bedingungen zugrunde, weshalb die WLTP-Reichweiten im Realbetrieb in der Regel nicht erreicht werden. Die reale Reichweite kann mit verschiedenen Onlinetools grob abgeschätzt werden.¹ Im Extremfall (winterliche Witterung, maximale Beladung, hohe Geschwindigkeit) kann die Reichweite auf die Hälfte des WLTP-Werts absinken. Dies sollte bei der Beschaffung berücksichtigt werden, indem die ausgeschriebene minimale Reichweite nach WLTP entsprechend höher als die real benötigte Reichweite gewählt wird.

¹ Siehe beispielsweise <https://business.renault.at/elektrofahrzeuge/kangoo-e-tech-electric.html>

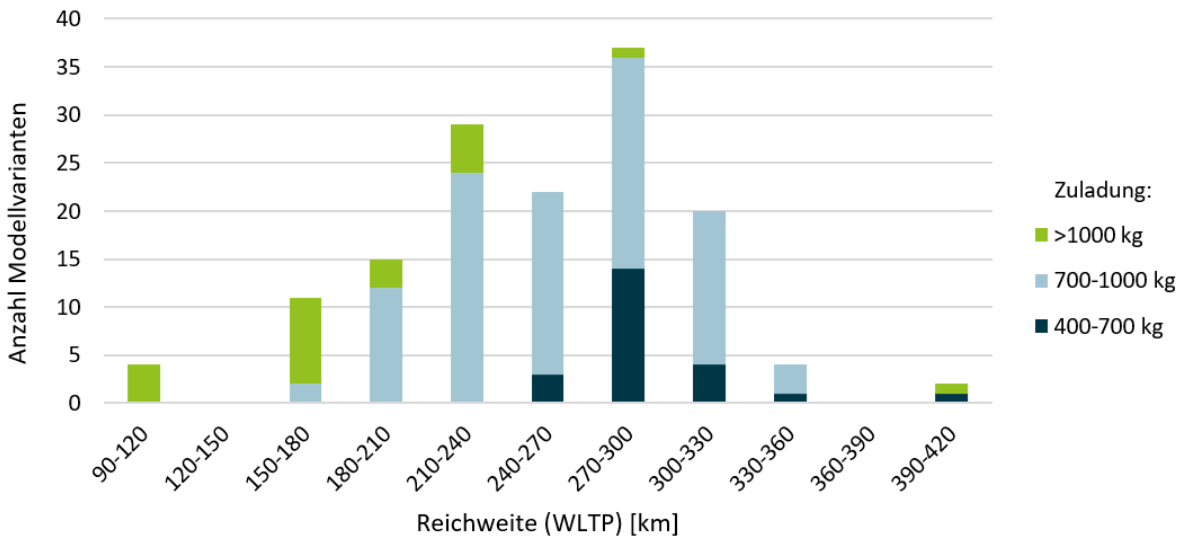


Abbildung 15: Anzahl der BEV-LNF-Modellvarianten nach Reichweite (laut WLTP) und verfügbarer Zuladung (siehe Legende). Intervallgrenzen der x-Achse: 90-120 bedeutet größer 90 und kleiner oder gleich 120 etc.; eigene Abbildung basierend auf der ADAC-Autosuche, Stand: Februar 2024 (ADAC 2024b)

5.2.3 Hürden bei der Beschaffung von E-LNF

Bei den Expert*innengesprächen bezüglich der vorgeschlagenen Mindestanforderungen an LNF wurden zwei Sonderfälle im Zusammenhang mit der Beschaffung von elektrischen LNF geschildert.

Im ersten Fall ging es um die Beschaffung von **Handwerksfahrzeugen**, die im ländlichen Raum eingesetzt werden sollten. Die Besonderheiten dieses Anwendungsfalls sind die Rufbereitschaft, die mehrmalige Nutzung am Tag und die Nutzung auf weiten Strecken im ländlichen Raum. Für E-LNF stellt dies eine Herausforderung dar, wenn Ladeinfrastruktur nicht ausreichend verfügbar bzw. die Ladeleistung zu gering für schnelles Zwischenladen ist und die Reichweite der am Markt verfügbaren Fahrzeuge dies nicht kompensieren kann. Die Schnellladefunktion als Kriterium für die Fahrzeugbeschaffung wurde in diesem Zusammenhang als nicht hilfreich bezeichnet, da die verfügbaren Wallboxen geringere Ladeleistungen haben und das Schnellladen daher an der Infrastruktur scheitern würde. Zur Akzeptanzhöhung wäre deshalb ein besseres Zusammenspiel der Beschaffung von Fahrzeugen und Infrastruktur nötig. Steigende Reichweiten der Fahrzeuge am Markt können dieser Herausforderung ebenfalls begegnen.

Das zweite Fallbeispiel stammt aus einer **kleinen Gemeinde** im ländlichen Raum ohne spezielle Beschaffungsvorschriften. Hier wurde bei einer LNF-Beschaffung ein BEV-LNF gegen einen gebrauchten Verbrenner abgewogen. Aufgrund einer sehr geringen Jahresfahrleistung, bei der der Umweltvorteil eines BEV-LNF langsamer zur Geltung kommt, und aufgrund des hohen Kostenunterschieds, der für das Budget einer kleinen Gemeinde noch schwerwiegender ist, fiel die Wahl auf den **gebrauchten Verbrenner**. Ein zusätzlicher Vorteil war hier die direkte Verfügbarkeit des Fahrzeugs. Die Beschaffung von Gebrauchtfahrzeugen wird in dem aktuellen Projekt, das die Beschaffung von Neufahrzeugen fokussiert, nicht untersucht. Für Pkw hat das ifeu jedoch kürzlich eine Studie veröffentlicht, in der der Ersatz eines alten Verbrenners mit einem E-Pkw aus Klimasicht in fast allen Fällen sinnvoller ist (Helms et al. 2023).

5.3 Runderneuerte Reifen

Neben den Umweltaanforderungen bei der Fahrzeugbeschaffung sollten auch bei der Wartung und bei Ersatzbedarf auftretende Umweltwirkungen berücksichtigt werden. Ergänzend zu den Ausführungen im Abschlussbericht des Vorgängerprojekts werden in diesem Kapitel runderneuerte Reifen behandelt.

Auf die Erstbereifung hat man bei der Fahrzeugbeschaffung in der Regel keinen Einfluss. Da Ersatz- und Winterreifen oft unabhängig von der eigentlichen Fahrzeugbeschaffung ausgeschrieben (z.B. über eine zentrale Beschaffung) und bei Bedarf intern angefordert werden, sollten die Umweltaanforderungen an Reifen an die zuständige Beschaffungsstelle weitergegeben werden.

Runderneuerte Reifen verursachen in der Produktion ca. 63 % weniger CO₂-Emissionen als vergleichbare Neureifen (Fraunhofer Umsicht 2022). Zudem sind sie günstiger als Neureifen. Es gelten strenge gesetzliche Vorgaben für runderneuerte Reifen, sodass auch die Sicherheit gewährleistet ist (ADAC 2024c). Die Marktverfügbarkeit von runderneuerten Pkw-Reifen ist allerdings sehr gering. Bei Reifen für Nutzfahrzeuge sind hingegen mehr Modelle am Markt verfügbar. Die Beschaffung von runderneuerten Reifen für LNF kann daher im Sinne der Umwelt und auch der Kosten erwogen werden.

6 Lebenszykluskosten-Rechner

Der Lebenszykluskosten-Rechner für Pkw zur Verwendung in der Angebotswertung wurde im Vorgängerprojekt entwickelt und in einem Pilottest optimiert. Im Folgeprojekt wurden die Rückmeldungen aus der Evaluierung (siehe Kapitel 3.3) mit dem Steuerkreis diskutiert und bei der Überarbeitung des Rechners berücksichtigt (siehe Kapitel 6.1). Zudem wurden im Hintergrund verwendete Standardwerte aktualisiert (siehe Kapitel 6.2 und 6.3). Weitere Aspekte aus der Evaluierung, die nach Rücksprache mit dem Steuerkreis nicht in den Pkw-Rechner übernommen wurden, werden in Kapitel 6.4 diskutiert. Die Erstellung eines separaten LZK-Rechners für leichte Nutzfahrzeuge wird in Kapitel 6.5 beschrieben.

Zum Projektabschluss steht die neue Version 1.3 des LZK-Rechners für Pkw und die Version 1.0 für LNF zur Verfügung. Für den beispielhaft befüllten Excel-Rechner wurden zudem aktuelle Fahrzeugmodelle (jeweils für Pkw und LNF) recherchiert.

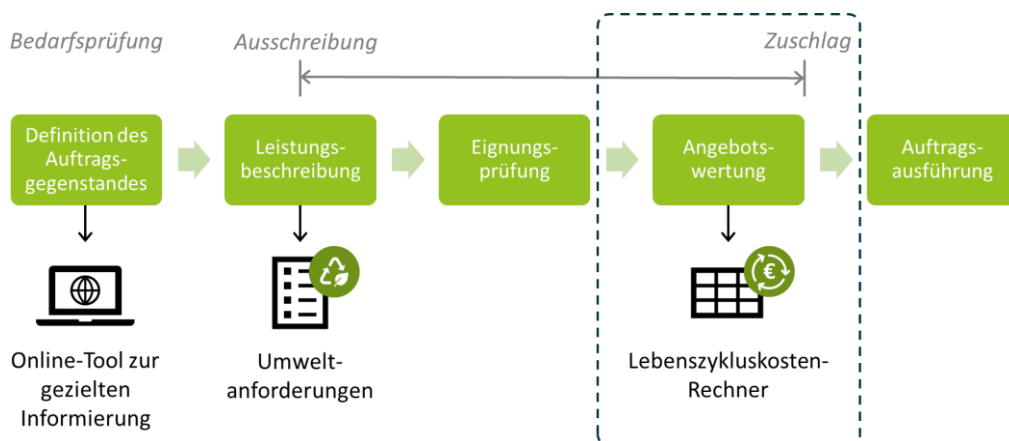


Abbildung 16: Lebenszykluskosten-Rechner zur Nutzung in der Angebotswertung

6.1 Funktionale Anpassungen

Im Folgenden werden neue Funktionen des LZK-Rechners beschrieben, die basierend auf den Anpassungsbedarfen aus der Evaluierung (siehe Kapitel 3.3) ergänzt wurden.

6.1.1 Optionale Eingabe jährlicher Kosten

Im Tabellenblatt „Eingabe_Angebotswerte“ können in der Version 1.3 des LZK-Rechners unter „Weitere jährliche Kosten“ von der Vergabestelle definierte Kostenbestandteile in der LZK-Berechnung berücksichtigt werden. Hierzu müssen die Angaben in der Einheit EUR/Jahr eingetragen werden. Beispiele für jährliche Kosten, die auf diese Weise einbezogen werden können, sind die Kfz-Steuer oder Wartungskosten. Diese Kostenbestandteile sind jedoch optional zu berücksichtigen und werden in der Basisversion des Rechners nicht vorgegeben.

Dies hat die folgenden Gründe: Der LZK-Rechner beschränkt sich auf Fahrzeugangaben, die direkt von den Bietenden abgefragt werden können. Die **Kfz-Steuer** kann jedoch z.B. mithilfe des [Kfz-Steuer-Rechners](#) des Bundesfinanzministeriums berechnet werden. Die Kfz-Steuer ist abhängig von der Antriebsart, dem Hubraum und den CO₂-Emissionen nach WLTP (offizielles Messverfahren). Rein batterieelektrische Pkw sind bei erstmaliger Zulassung bis Ende 2025 von der Kfz-Steuer befreit (gilt nicht für Plug-in-Hybride). Die Befreiung gilt bis Ende 2030. Bei der Beschaffung von BEV lassen sich daher im Vergleich zu Verbrennern jährliche Betriebskosten einsparen: Die Kfz-Steuer der Diesel-Beispielfahrzeuge im LZK-Rechner (VW Golf, Opel Astra) beträgt um die 200 €/Jahr (Stand 2024). Ab 2031 wird die Kfz-Steuer für BEV nach dem zulässigen Gesamtgewicht berechnet, bleibt damit aber nach wie vor günstiger als die der Verbrenner. Es ist daher darauf zu achten, dass bei einer Haltedauer über das Jahr 2030 hinaus für BEV eine mittlere Kfz-Steuer (0 €/Jahr bis Ende 2030, danach gemäß [Kfz-Steuer-Rechner](#)) anzusetzen ist.

Wartungskosten können nur grob prognostiziert werden. Beim Vergleich von batterieelektrischen Pkw (BEV) mit Verbrennern wird oft angeführt, dass BEV geringere Wartungskosten aufweisen (R+V Versicherung 2024). Dies wird auf den einfacheren Aufbau (weniger Einzelteile als im Verbrennungsmotor) und weniger Verschleißteile zurückgeführt. Auf der anderen Seite hat eine Studie deutscher Versicherungen ergeben, dass BEV in der Reparatur teurer sind als Verbrenner (GDV 2023). Dies liegt an teureren Ersatzteilen und den Investitionskosten der Werkstätten zur Reparatur der E-Pkw, die auf die Kunden umgelegt werden. Geringere Wartungs- und Inspektionskosten von BEV stehen daher höheren Reparaturkosten gegenüber. Aufgrund dieser Unsicherheiten wird auf die Berücksichtigung der Kosten im LZK-Rechner verzichtet.

6.1.2 Ausschalten der Überprüfungsfunktion der Angebotswerte

Die eingetragenen Angebotswerte im Tabellenblatt „Eingabe_Angebotswerte“ werden automatisch mit den Mindestanforderungen im Tabellenblatt „Grunddaten“ abgeglichen. Erfüllen Angebote nicht die Mindestanforderungen, wird die entsprechende Zelle im Tabellenblatt „Eingabe_Angebotswerte“ rot hervorgehoben. Das Ausschalten dieser Überprüfungsfunktion ist sinnvoll, wenn die vorgeschlagenen Mindestanforderungen für die aufgeführten Umweltkategorien nicht in die Ausschreibung übernommen werden bzw. keine eigenen, abweichenden Anforderungen bestehen, die als eigene Werte in die entsprechenden blauen Felder im Tabellenblatt „Grunddaten“ eingetragen werden. Die Überprüfungsfunktion kann in der Version 1.3 des LZK-Rechners ausgeschaltet werden, indem bei den Mindestanforderungen „keine“ in die entsprechenden blauen Felder eingetragen wird. Auf diese Weise kann eine Irritation aufgrund der Rotfärbung vermieden werden, falls die Bietenden ihre Angaben direkt in den LZK-Rechner eintragen sollen bzw. die Ergebnisse der LZK-Berechnung an die Bietenden weitergegeben werden.

6.2 Umwelt- und Energiekosten

Die im LZK-Rechner hinterlegten Standardwerte für die Umwelt- und Energiekosten wurden in der Version 1.3 aktualisiert. Ein solches Update ist regelmäßig durchzuführen, da sich Energiepreise mit den Energiemärkten und Regularien (z.B. CO₂-Steuer für fossile Kraftstoffe) schnell verändern können. Auch die Ansätze für externe Umweltkosten unterliegen zeitlichen Fortschreibungen und werden regelmäßig von offiziellen Stellen wie dem Umweltbundesamt (UBA) aktualisiert.

6.2.1 Externe Umweltkosten

Die externen Kosten für die Treibhausgas-Emissionen sind ein relevanter Faktor in der LZK-Berechnung. Mithilfe der THG-Kosten werden die THG-Emissionen aus dem Betrieb des Fahrzeugs, der Bereitstellung der Energieträger (Vorketten-Emissionen) und aus der Batterieherstellung bei elektrischen Fahrzeugen monetarisiert.

Wir orientieren uns bei den Klimafolgekosten an einem Vorschlag des Umweltbundesamts. Der aktuelle Vorschlag des UBA bezieht sich auf das Jahr 2023 und beträgt gerundet 250 €/t CO₂eq für das Szenario, in dem Schäden der nächsten Generationen geringer gewichtet werden als für die heutige Generation, und 860 €/t CO₂eq für das Szenario, in dem Schäden durch die THG-Emissionen für künftige Generationen gleich hoch gewichtet werden wie für die gegenwärtige (UBA 2024b). Diese Werte wurden als neue Standardwerte im LZK-Rechner übernommen. Damit liegen die externen THG-Kosten deutlich höher als in den Vorgängerversionen des LZK-Rechners (alte Werte: 200 und 500 €/t CO₂eq).

Alternativ zu den zwei im LZK-Rechner hinterlegten Szenarien kann auch ein eigener Wert im Tabellenblatt „Grunddaten“ hinterlegt werden, der das ausgewählte Szenario im Tabellenblatt „Input_Beschaffung“ überschreibt. Dies kann sinnvoll sein, wenn z.B. Vorgaben zur Nutzung konkreter CO₂-Kosten im eigenen Bundesland oder Geschäftsbereich bestehen.

Die Standardwerte für die externen Kosten der Luftschadstoff-Emissionen (Stickoxide und Feinstaub) werden nicht verändert und bleiben daher konstant bei 20 €/kg NO_x bzw. 150 €/kg PM_{2.5}. Ihr Anteil an den externen Umweltkosten eines Fahrzeugs ist ohnehin deutlich geringer als der Anteil der THG-Kosten (Unterschied von ein bis zwei Größenordnungen).

6.2.2 Energiekosten

Die Energiekosten wurden mithilfe von Quellen, die die Entwicklung der Energiemärkte beschreiben, aktualisiert. Tabelle 6 stellt die in der LZK-Rechner-Version 1.3 neu hinterlegten Standardwerte den alten Werten gegenüber. Preisveränderungen sind insbesondere bei den Strompreisen zu beobachten. Das Laden an Ladestationen mit dem eigenen Stromvertrag ist im Durchschnitt günstiger geworden, während der Strompreis für das Laden an externen Ladestationen gestiegen ist.

Tabelle 6: Kosten der Energieträger

Energieträger	Alte Kosten	Neue Kosten	Einheit	Quelle der neuen Kosten
Strom eigene Ladestation	46,3	41,4	ct/kWh	(BDEW 2024)
Strom externe Ladestation	55,2	59,0	ct/kWh	(LichtBlick 2024)
Diesel	1,659	1,672	EUR/l	(ADAC 2024e)
Benzin	1,784	1,788	EUR/l	(ADAC 2024e)
Erdgas (CNG)	1,20	1,30	EUR/kg	(CNG-Club 2024)

Für den Strompreis beim Laden an öffentlichen, externen Ladestationen wurde der Mittelwert aus Preisen für Normalladen (AC) und Schnellladen (DC) gebildet (LichtBlick 2024). Dabei wurde die Annahme getroffen, dass zu gleichen Anteilen AC- und DC-Strom geladen wird. Für die Diesel- und Benzin-Preise (Super E10) wurde der Mittelwert aus den Werten des ADAC für März bis August 2024 gebildet (ADAC 2024e).

6.3 Emissionsfaktoren

Die im LZK-Rechner hinterlegten Emissionsfaktoren für die Emissionen des Fahrzeugbetriebs (Tank-to-Wheel) und der Energiebereitstellung (Well-to-Tank) wurden entsprechend der letzten TREMOD-Aktualisierung (Allekotte et al. 2024) für die fossilen Kraftstoffe angepasst. Auch die Emissionsfaktoren zur Berechnung des Strommix über die Haltedauer des Fahrzeugs wurden aktualisiert (Allekotte et al. 2024; UBA 2024a). Die genauen Werte sind dem Anhang der [Dokumentation](#) des LZK-Rechners zu entnehmen.

6.4 Weitere Aspekte aus der Evaluierung

Im Zuge der Evaluierung der Nutzung des entwickelten LZK-Rechners in der Beschaffungspraxis (siehe Kapitel 3.3) wurden zwei Aspekte angemerkt, die in der neuen Version des LZK-Rechners nicht berücksichtigt wurden. Die Gründe dafür werden im Folgenden dargelegt.

6.4.1 Ökostrom

In den Rückmeldungen zum LZK-Rechner wurde die Option erfragt, Ökostrom beim Laden an eigenen Ladestationen auswählen und den entsprechenden CO₂-Fußabdruck selbst eingeben zu können. Die Anrechnung von Ökostrom wird in der Ökobilanz-Community viel diskutiert, da sich immer die Frage der Zusätzlichkeit stellt (Seebach und Timpe 2023). Wir nehmen im Rechner einen über die Haltedauer gemittelten Strommix an (siehe Tabellenblatt „Emissionsfaktoren“ und [Dokumentation](#) zum LZK-Rechner, Abschnitt D1). Hierin wird der wachsende Anteil von erneuerbaren Energien im deutschen Netz bereits berücksichtigt. Eine Anrechnung des Ökostroms an eigenen Ladestationen würde also gewissermaßen einer Doppeltanrechnung entsprechen, weshalb diese Option im LZK-Rechner nicht besteht. Dieses Vorgehen entspricht auch der Bilanzierungssystematik Kommunal (BISKO), die keine Anrechnung von Ökostrom zulässt, sondern ebenfalls den Bundesstrommix verwendet (UBA

2024c). Hinzu kommt die Unsicherheit, ob eine Belieferung der eigenen Ladestationen mit Ökostrom tatsächlich über die gesamte Haltedauer garantiert werden kann.

Ökostrom hat zudem nie einen CO₂-Fußabdruck von 0, da die Vorkettenemissionen der Energiebereitstellung berücksichtigt werden müssen. Eine selbstständige korrekte Eingabe des CO₂-Fußabdrucks des eigenen Ökostroms ist daher nicht trivial.

Würde man der LZK-Berechnung einen Emissionsfaktor für Ökostrom (Biemann et al. 2024) zugrunde legen, ergäben sich für einen E-Pkw (Haltedauer 7 Jahre, Jahresfahrleistung 20.000 km) Einsparungen bei den externen Umweltkosten von ca. 1500 € (bei CO₂-Kosten von 250 €/t CO₂eq) bzw. etwa 5000 € (bei 860 €/t CO₂eq). Vereinfachend wird hierbei angenommen, dass das Fahrzeug zu 100 % mit Ökostrom geladen wird.

6.4.2 THG-Prämie

Im Zuge der Evaluierung des LZK-Rechners wurde zudem die Berücksichtigung der THG-Prämie angeregt. Die THG-Prämie kann von Fahrzeughaltern rein batterieelektrischer Fahrzeuge (BEV) über Zwischenakteure, sogenannte Vermittler bzw. Anbieter der Treibhausgas-minderungsquote (THG-Quote), beantragt werden (Verbraucherzentrale.de 2024). Die Höhe der Prämie für einen E-Pkw liegt (Stand August 2024) je nach THG-Quoten-Vermittler bei ca. 50 – 100 €/Jahr (ADAC 2024a; AUTO BILD 2024; verivox 2024). Für leichte E-Nutzfahrzeuge sind die Prämien etwas höher. Theoretisch maximal erzielbare THG-Prämien können deutlich höher (bis zu ca. 400 €/Jahr) ausfallen, jedoch können diese Prämien von den Anbietern nicht garantiert werden. Die Höhe der Prämie ist von der Marktlage des THG-Quotenhandels abhängig, sodass hier auch bei der garantierten Fix-Prämie mit jährlichen Schwankungen zu rechnen ist.

Aufgrund der möglichen Schwankungen der Prämienhöhe ist eine Abschätzung über die Haltedauer des Fahrzeugs mit Unsicherheiten verbunden. Um die Komplexität des LZK-Rechners nicht zu erhöhen, wird die THG-Quote daher vorerst nicht berücksichtigt. Oft wird ohnehin direkt die batterieelektrische Antriebsart ausgeschrieben – bei einem LZK-Vergleich zwischen verschiedenen BEV spielt die THG-Prämie dann keine Rolle, da die THG-Quote pauschal pro Fahrzeugklasse (Pkw, leichte Nutzfahrzeuge) ermittelt wird und somit für alle Angebote gleich wäre.

Bei der Beschaffung von E-Pkw ist die aufwandsarme Beantragung der THG-Prämie bei einem Vermittler nichtsdestotrotz zur Steigerung der Kosteneffizienz des Haushaltsmitteleinsatzes zu empfehlen. Die Prämie muss dabei jedes Jahr neu beantragt werden.

6.5 Anpassungen bezüglich LNF

Der LZK-Rechner für leichte Nutzfahrzeuge baut auf dem Pkw-Rechner auf. Dafür wurden folgende Anpassungen am Pkw-Rechner vorgenommen:

- LNF-Mindestanforderungen (siehe Kapitel 5.2.1) im Tabellenblatt „Grunddaten“ zum Abgleich der Angebotsdaten im Tabellenblatt „Eingabe_Angebotswerte“
- Ergänzung der Angaben zur Zuladung und zu den Laderaummaßen (Höhe und Länge) im Tabellenblatt „Input_Beschaffung“ → geforderte Mindestwerte gemäß der technischen Leistungsbeschreibung
- Ergänzung der Angaben zur Fahrzeugklasse (N1 Gruppe I, II, III) pro Angebot im Tabellenblatt „Eingabe_Angebotswerte“ → relevant zum Abgleich der Luftschadstoffemissionen
- Recherche von LNF-Fahrzeugmodellen für den beispielhaft befüllten LZK-Rechner

Der LNF-Rechner liegt als separater Excel-Rechner vor und kann auf der Startseite des Online-Tools unter [Downloads](#) heruntergeladen werden.

7 Fazit und Ausblick

In diesem Folgeprojekt zur umweltverträglichen öffentlichen Fahrzeugbeschaffung wurden die bereits im Vorgängerprojekt entwickelten Instrumente evaluiert, aktualisiert und weiterentwickelt:

- **Pkw: Aktualisierung** und Überarbeitung des **Online-Tools** zur gezielten Informierung in der Bedarfsprüfung, der **Umweltanforderungen** zur Unterstützung bei der Leistungsbeschreibung und des **Lebenszykluskosten-Rechner** für die Angebotsbewertung
- **Leichte Nutzfahrzeuge (LNF):** Erarbeitung von **Umweltanforderungen** (LNF-spezifische Mindestanforderungen) und Erstellung eines separaten **LZK-Rechners**

Dies fand im regelmäßigen Austausch mit dem Steuerkreis aus Beschaffungsverantwortlichen der Länder Berlin, Brandenburg und Hessen statt. Zudem wurden die entwickelten Instrumente über verschiedene Kanäle verbreitet und weitere Hilfestellungen (**FAQ und Video-Tutorials**) bei der Nutzung der Instrumente erarbeitet, um die Anwendung über die am Projekt beteiligten Bundesländer hinaus zu fördern.

Die entwickelten Instrumente sollen es Bedarfsträgern und Beschaffungsstellen erleichtern, Umweltaspekte im Beschaffungsvorgang zu berücksichtigen. Die umweltverträgliche Fahrzeugbeschaffung geht über die verpflichtende Quote zur Beschaffung „sauberer“ Fahrzeuge gemäß dem SaubFahrzeugBeschG hinaus. Abseits der Quote liegt ebenfalls viel Potential zur Einsparung von Emissionen und Ressourcen, jedoch ist dieser Bereich nicht in allen Bundesländern klar geregelt. Die Bereitstellung von Hilfsmitteln soll daher Hürden nehmen und die umweltverträgliche Beschaffung durch eine einfache Anwendbarkeit erleichtern.

Weiterentwicklungsbedarf der Instrumente entsteht neben dem dynamischen Fahrzeugmarkt durch folgende politische Rahmenbedingungen:

- **Batteriepass ab 2027:** Die EU-Batterieverordnung sieht ab 2027 einen digitalen Batteriepass vor, der u.a. den CO₂-Fußabdruck der auf den Markt gebrachten Traktionsbatterien ausweisen muss (EU-Batterieverordnung 2023). Mit Einführung des Batteriepasses können die konkreten Herstellungsemissionen für die Berechnung der externen Umweltkosten im LZK-Rechner verwendet werden. Hierfür muss die individuelle Eingabe der Herstellungsemissionen der Batterien pro Fahrzeugangebot im LZK-Rechner ermöglicht werden.
- **CO₂-Emissionen über den gesamten Lebenszyklus des Fahrzeugs:** Über die Batterien hinaus sollen laut einem Vorschlag des Rats der Europäischen Union „zur Änderung der Verordnung (EU) 2019/631 im Hinblick auf eine Verschärfung der CO₂-Emissionsnormen für neue Personenkraftwagen und für neue leichte Nutzfahrzeuge im Einklang mit den ehrgeizigeren Klimazielen der Union“ (Rat der Europäischen Union 2023) die CO₂-Emissionen über den gesamten Lebenszyklus von neu auf den Markt gebrachten Pkw und LNF gemeldet werden. Bis Ende 2025 soll die Europäische Kommission gemäß dem Vorschlag eine Methode zur einheitlichen Ermittlung der CO₂-Emissionen entwickeln. Perspektivisch

könnten also CO₂-Emissionen über den ganzen Lebensweg eines Fahrzeugs im LZK-Rechner berücksichtigt werden. Darüber hinaus könnten sich Mindestanforderungen auf die Herstellungsemissionen der Fahrzeuge beziehen.

- **Ökostrom:** Bisher wird Ökostrom an eigenen Ladesäulen nicht im LZK-Rechner berücksichtigt (siehe Kapitel 6.4.1). Um die Frage zu klären, ob Ökostrom in Zukunft anrechenbar sein könnte, sollte der aktuelle Diskurs, z.B. auch im Kontext der Bilanzierungssystematik Kommunal (BISKO), weiterverfolgt werden.
- **„Verbrenner-Aus“** ab 2035: Aufgrund der Neuregelung der CO₂-Flottengrenzwerte dürfen ab 2035 nur noch emissionsfreie Pkw und leichte Nutzfahrzeuge neu zugelassen werden (BMUV 2023). Die öffentliche Hand sollte bereits vorher zu 100 % emissionsfreie Fahrzeuge beschaffen, um ihrer Vorbildfunktion gerecht zu werden.

Die kontinuierliche Anpassung an sich ändernde Rahmenbedingungen und weiterentwickelte Fahrzeuge wird entscheidend sein, um die langfristige Einsetzbarkeit der entwickelten Instrumente zu gewährleisten.

Literaturverzeichnis

- ADAC (2023): Fakten zur Elektromobilität: Das sind die Vor- und Nachteile. <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/elektromobilitaet/elektroauto/elektroauto-pro-und-contra/>. (07.10.2024).
- ADAC (2024a): ADAC THG-Bonus 2024: E-Auto fahren. Geld verdienen. <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/e-angebote/thg-bonus/>. (14.10.2024).
- ADAC (2024b): ADAC Autosuche. <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/autokatalog/marken-modelle/autosuche/>. (28.02.2024).
- ADAC (2024c): Runderneuerte Reifen: Eine gute Alternative zu Neureifen? <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/ausstattung-technik-zubehoer/reifen/reifenkauf/runderneuerte-reifen/>. (11.10.2024).
- ADAC (2024d): Schnellladen Elektroauto: Die besten Modelle für die Langstrecke. <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/elektromobilitaet/laden/schnellladen-langstrecke-ladekurven/>. (07.10.2024).
- ADAC (2024e): Spritpreis-Entwicklung: Benzin- und Dieselpreise seit 1950. <https://www.adac.de/verkehr/tanken-kraftstoff-antrieb/deutschland/kraftstoffpreisentwicklung/#seit-2021>. (24.09.2024).
- ADAC (2024f): Führerschein 2024: Um diese Änderungen geht es. www.adac.de/verkehr/rund-um-den-fuehrerschein/fuehrerscheinaenderungen-2024/. (22.10.2024).
- Allekotte, M.; Biemann, K.; Colson, M.; Heidt, C.; Kräck, J.; Knörr, W. (2024): Aktualisierung TREMOD/TREMOD-MM und Ermittlung der Emissionsdaten des Verkehrs nach KSG im Jahr 2023. Umweltbundesamt.
- Alternativ Mobil (2024): Pkw-Label im Detail. <https://alternativ-mobil.info/pkw-label/ueber-das-pkw-label/hintergrund-pkw-label>. (22.10.2024).
- AUTO BILD (2024): THG-Quoten-Vergleich: Anbieter mit der höchsten Prämie - Diese Anbieter zahlen die höchste Prämie im THG-Quotenhandel. In: *AUTO BILD*. <https://www.autobild.de/artikel/thg-quote-anbieter-vergleich-21337529.html>. (14.10.2024).
- BDEW (2024): BDEW-Strompreisanalyse Juli 2024. <https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/bdew-strompreisanalyse/>. (24.09.2024).
- Biemann, K.; Helms, H.; Münter, D.; Liebich, A.; Pelzeter, J.; Kämper, C. (2024): Analyse der Umweltbilanz von Kraftfahrzeugen mit alternativen Antrieben oder Kraftstoffen auf dem Weg zu einem treibhausgasneutralen Verkehr. Umweltbundesamt (UBA), ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg.
- BMUV (2023): EU-Mitgliedstaaten machen Weg frei für emissionsfreie PKW ab 2035. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz. <https://www.bmuv.de/pressemitteilung/eu-mitgliedstaaten-machen-weg-frei-fuer-emissionsfreie-pkw-ab-2035>. (23.10.2024).
- BMWK (2024): Neues Pkw-Label kommt - Novelle der Pkw-Energieverbrauchskennzeichnungs-Verordnung tritt heute in Kraft. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2024/02/20240223-neues-pkw-label-kommt.html>. (23.10.2024).
- Bundesregierung (2021): Maßnahmenprogramm Nachhaltigkeit – Weiterentwicklung 2021 „Nachhaltigkeit konkret im Verwaltungshandeln umsetzen“.

- CNG-Club (2024): In Deutschland und Europa: Problemlos unterwegs mit CNG. https://www.cng-club.de/cng_tankstellen_deutschland_europa. (24.09.2024).
- EU-Batterieverordnung (2023): Verordnung (EU) 2023/1542 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Juli 2023 über Batterien und Altbatterien, zur Änderung der Richtlinie 2008/98/EG und der Verordnung (EU) 2019/1020 und zur Aufhebung der Richtlinie 2006/66/EG.
- Fraunhofer Umsicht (2022): Ökologische Bewertung Runderneuerung. AZuR, DBU, Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energie-technik UMSICHT.
- GDV (2023): Studie: E-Autos sind bei der Reparatur ein Drittel teurer als vergleichbare Verbrenner. Gesamtverband der Versicherer. <https://www.gdv.de/gdv/medien/mediainformationen/studie-e-autos-sind-bei-der-reparatur-ein-drittel-teurer-als-vergleichbare-verbrenner-155216>. (07.10.2024).
- Helms, H.; Kämper, C.; Lambrecht, U. (2023): Neukauf eines Elektro-Pkw oder Weiternutzung des alten Verbrenners? Ein Vergleich der Klimawirkung aus verschiedenen Bilanzierungsperspektiven. ifeu paper 02/2023. ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg.
- JRC (2022): Rodriguez Quintero, R.; Vidal Abarca Garrido, C.: Revision of the EU Green Public Procurement Criteria for Road Transport - Technical report by the Joint Research Centre (JRC). EUR 30917 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- KBA (2023): Jährliche Sonderauswertung des Kraftfahrzeugbestands und der Neuzulassungen des Kraftfahrtbundesamtes für TREMOD. Kraftfahrt-Bundesamt.
- KBA (2024): Schadstoff-Typprüfwerte von Kraftfahrzeugen zur Güterbeförderung und anderen Nutzfahrzeugen (Klasse N: Lkw, Sattelzugmaschinen). SV 2.3.1. Kraftfahrt-Bundesamt.
- LichtBlick (2024): Ladesäulencheck 2024: Laden unterwegs teurer als Tanken. <https://www.lichtblick.de/ladesaeulencheck/>. (24.09.2024).
- Matthey, A.; Bünger, B. (2020): Methodenkonvention 3.1 zur Ermittlung von Umweltkosten - Kostensätze Stand 12/2020. Umweltbundesamt (UBA).
- Pelzeter, J.; Lambrecht, U. (2024): Fahrzeugbeschaffung umweltverträglicher gestalten – Unterstützung in der Praxis. In: *VergabeFokus. Reguvis Fachmedien GmbH*. ISSN: 2363-863X. No. 1/24.
- R+V Versicherung (2024): Wartung eines Elektroautos: Wirklich so einfach & günstig? <https://www.ruv.de/kfz-versicherung/magazin/rund-ums-auto/e-auto-wartung>. (07.10.2024).
- Rat der Europäischen Union (2023): Vorschlag für eine VERORDNUNG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES zur Änderung der Verordnung (EU) 2019/631 im Hinblick auf eine Verschärfung der CO₂-Emissionsnormen für neue Personenkraftwagen und für neue leichte Nutzfahrzeuge im Einklang mit den ehrgeizigeren Klimazielen der Union – Ergebnis der ersten Lesung des Europäischen Parlaments (Straßburg, 13.-16. Februar 2023).
- SaubFahrzeugBeschG (2021): Gesetz über die Beschaffung sauberer Straßenfahrzeuge (Saubere-Fahrzeuge-Beschaffungs-Gesetz - SaubFahrzeugBeschG). Bundesgesetzblatt Jahrgang 2021 Teil I Nr. 31 vom 14.6.2021, Bonn.
- Seebach, D.; Timpe, C. (2023): Legitime Aussagen zur Klimabilanz von Ökostromprodukten - Kurzanalyse im Auftrag der Green Planet Energy eG. Öko-Institut e.V., Freiburg.
- UBA (2024a): Entwicklung der spezifischen Treibhausgas-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990 - 2023. Umweltbundesamt.
- UBA (2024b): Gesellschaftliche Kosten von Umweltbelastungen - Klimakosten von Treibhausgas-Emissionen. Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-wirtschaft/gesellschaftliche-kosten-von-umweltbelastungen#klimakosten-von-treibhausgas-emissionen>. (21.08.2024).

UBA (2024c): BSKO – Zentraler Standard für kommunale Treibhausgasbilanzierung. Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/kommunaler-klimaschutz/bisko-zentraler-standard-fuer-kommunale>. (14.10.2024).

Verbraucherzentrale.de (2024): THG-Quote: So können Sie mit einem reinen E-Auto Geld verdienen. <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie/emobilitaet/thg-quote-so-koennen-sie-mit-einem-reinen-eauto-geld-verdienen-68695>. (14.10.2024).

verivox (2024): THG-Prämie 2024. <https://www.verivox.de/elektromobilitaet/thg-quote/>. (14.10.2024).

Anhang

Folgende Dateien werden diesem Bericht als Anhang beigefügt:

	Titel	Name der Datei
A1	FAQ – Texte auf der FAQ-Unterseite der Website „Umweltverträgliche Mobilität für die öffentliche Hand“	A1_FAQ_Fahrzeugbeschaffung.pdf
A2	Lebenszykluskosten-Rechner für Pkw – Version 1.3	A2_LZK-Rechner_Pkw_V1.3.xlsx
A3	Lebenszykluskosten-Rechner für Pkw – Version 1.3 – beispielhaft mit Daten befüllt	A3_LZK-Rechner_Pkw_V1.3_Beiispiel.xlsx
A4	Lebenszykluskosten-Rechner für leichte Nutzfahrzeuge (LNF) – Version 1.0	A4_LZK-Rechner_LNF_V1.0.xlsx
A5	Lebenszykluskosten-Rechner für leichte Nutzfahrzeuge (LNF) – Version 1.0 – beispielhaft mit Daten befüllt	A5_LZK-Rechner_LNF_V1.0_Beiispiel.xlsx
A6	Dokumentation des Lebenszykluskosten-Rechners für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge (LNF)	A6_LZK-Rechner_Fahrzeuge_Dokumentation.pdf