

Elektromobilitätskonzept für das Bezirksamt Spandau von Berlin



**Erstellt im Auftrag des Bezirksamts Spandau von Berlin durch die
EcoLibro GmbH**

März 2024

I. Impressum

Titel: Elektromobilitätskonzept für das Bezirksamt Spandau von Berlin

Auftraggeberin: Bezirksamt Spandau von Berlin
Stabsstelle Nachhaltigkeit und Klimaschutz
Carl-Schurz-Str. 2/6
13597 Berlin
E-Mail: klimaschutz@ba-spandau.berlin.de

Auftragnehmerin: EcoLibro GmbH
Lindlaustraße 2c
53842 Troisdorf
Tel.: 02241 26599 0
E-Mail: knut.petersen@ecolibro.de
E-Mail: volker.gillessen@ecolibro.de

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Die Erstellung dieser Studie wurde im Rahmen der „Förderrichtlinie Elektromobilität“ durch das Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) gefördert. Fördermittel dieser Maßnahme werden auch im Rahmen des Deutschen Aufbau- und Resilienzplans (DARF) über die europäischen Aufbau- und Resilienzfazilitäten (ARF) im Programm NextGenerationEU bereitgestellt. Die Förderrichtlinie wird von der NOW GmbH koordiniert und durch den Projektträger Jülich (PtJ) umgesetzt.

II. Inhaltsverzeichnis

1	ZUSAMMENFASSUNG	12
2	AUSGANGSSITUATION	23
2.1	Gesetzliche Rahmenbedingungen	23
2.2	Auswirkungen auf das Bezirksamt Spandau	24
3	BETRIEBLICHES MOBILITÄTSMANAGEMENT	26
3.1	Darstellung der wesentlichen Analyseergebnisse	26
3.1.1	<i>Organisationsanalyse</i>	26
3.1.1.1	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesreisekostengesetz	26
3.1.1.2	Allgemeine Hinweise für die Beantragung und Abrechnung von Dienstwegen und –reisen	27
3.1.2	<i>Datenanalyse</i>	29
3.1.3	<i>Prozessanalyse</i>	32
3.1.4	<i>Fuhrparkstrukturanalyse</i>	37
3.1.5	<i>FLEETRIS Potenzialanalyse</i>	46
3.1.5.1	Galenstraße	48
3.1.5.2	Standort Rathaus	52
3.1.5.3	Standort Webtower (Otternbuchtstraße)	54
3.1.5.4	Kosten- und CO ₂ -Vergleichsrechnung	57
3.1.5.5	Zusammenfassung	60
3.2	Maßnahmenkatalog	61
3.2.1	<i>Maßnahmenworkshop & Projektgruppensitzung</i>	61
3.2.2	<i>Maßnahmensteckbriefe</i>	62
3.2.2.1	Aufbau eines zentralen Fuhrparkmanagements (O6)	62
3.2.2.2	Pedelecs, Lastenpedelecs und Falträder im Pool (M2)	66
3.2.2.3	Anreize zur Nutzung alternativer Verkehrsmittel (M3)	67
3.2.2.4	Zweirad-/Pkw Sicherheitstraining (M4)	69
3.2.2.5	Attraktive Spinte & Dusch-/Umkleidemöglichkeiten (M6)	71
3.2.2.6	Bike-/ Carsharing / Mobilitätsbudget Jelbi (M1, M7, M8)	72

3.2.2.7	Einführung einer Dispositionssoftware (O1)	74
3.2.2.8	Bedarfsgerechte Akkukapazität (O2)	75
3.2.2.9	Reduktion dienstlich genutzter Privat-Pkw (O3)	77
3.2.2.10	Erarbeitung Mobilitätsrichtlinie (O4)	78
3.2.2.11	Mobilitätstage und Testwochen / Infoveranstaltungen (K1, K2)	80
3.2.2.12	Mobilitätsbefragung (K5)	82
3.2.2.13	Kommunikationskampagne (K8)	84
3.2.3	<i>Überblick Maßnahmenkatalog</i>	86
4	UMSTELLUNGSFAHRPLAN ZUR ELEKTRIFIZIERUNG DER DIENST- UND NUTZFAHRZEUGE	89
4.1	Kraftstoffverbrauchsanalyse der Nutzfahrzeuge	89
4.1.1	<i>Flotten-Fahrleistung</i>	94
4.1.2	<i>Flotten-Kraftstoffverbrauch</i>	95
4.1.3	<i>CO₂-Emissionen</i>	96
4.2	Ermittlung Umsetzungspotenzial Nutzfahrzeuge	98
4.2.1	<i>Szenarien zur Reduktion der CO₂-Emissionen</i>	99
4.2.1.1	CO ₂ -Bilanzierung	101
4.2.1.2	Szenario 1 – CVD („Pflicht“)	104
4.2.1.3	Szenario 2 – KSG („Just in Time“)	110
4.2.1.4	Szenario 3 – IPCC (A)	112
4.2.1.5	Szenario 3 – IPCC (B)	113
4.2.2	<i>Täglicher Energiebedarf Szenarien 1 bis 3</i>	115
4.2.3	<i>Fazit zu den Szenarien</i>	117
4.2.4	<i>Marktrecherche zu alternativen fossilfreien Antriebsarten</i>	118
4.2.4.1	CO ₂ -freie Ersatzfahrzeuge für den Fuhrpark	119
4.2.4.2	Fahrleistungs- / Reichweitenvergleich von ICE- und BEV-Fahrzeugen	123
4.3	Standortbedarfsanalysen für Ladeinfrastruktur	129
4.3.1	<i>Dienstfahrzeuge am Standort Tiefwerderweg</i>	130
4.3.2	<i>Nutzfahrzeuge am Standort Tiefwerderweg</i>	131

4.3.3	<i>Weitere Standorte</i>	134
4.3.4	<i>Zusammenfassung</i>	134
4.4	Technische Ladestandortanalyse	135
4.4.1	<i>Standort 4 „Tiefwerderweg“</i>	137
4.4.2	<i>Standort 7 „Maximilian-Kolbe-Straße“</i>	138
4.4.3	<i>Standort 8 „Niederheideweg“</i>	138
4.4.4	<i>Standort 10 „Pionierstraße“</i>	138
4.4.5	<i>Standort 12 „Telegrafenberg“</i>	139
4.4.6	<i>Standort 13 „Wegscheider Straße“</i>	139
4.5	Organisatorische Ladestandortanalyse	139
4.5.1.1	Nutzung öffentlicher Ladeinfrastruktur	140
4.5.1.2	Synergien Ladeinfrastrukturausbau	141
4.5.1.3	Nutzung von Ladeinfrastruktur durch Dritte	142
4.6	Technische Aspekte beim Aufbau und Betrieb von Ladeinfrastruktur	148
4.6.1	<i>Ladestationen</i>	148
4.6.2	<i>Lastmanagement</i>	149
4.6.3	<i>Technischer Betrieb</i>	150
4.6.3.1	Technische Prüfungen bei Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung	150
4.6.3.2	Technische Betriebsüberwachung	150
4.6.3.3	Service	151
5	CO₂-EINSPARPOTENZIALE	152
5.1	Einsparpotenziale im Bereich der Personenmobilität	152
5.2	Einsparpotenziale im Bereich der leichten Nutzfahrzeuge	153
5.3	Einsparpotenziale im Bereich der schweren Nutzfahrzeuge	153
5.4	Einsparpotenziale im Bereich der <i>Anderen</i>	153

III. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht Mobilitätskosten je Dienststelle.....	31
Abbildung 2: Fuhrparkstruktur - Verteilung der Fahrzeuge nach Altersclustern (N=33)	39
Abbildung 3: Fuhrparkstruktur - Verteilung der Gesamtfahrleistung pro Jahr (N=33)	39
Abbildung 4: Fuhrparkstruktur - Jahresfahrleistung je Fahrzeug (Pkw)	40
Abbildung 5: Fuhrparkstruktur - km-Kosten je Fahrzeug (Pkw)	41
Abbildung 6: Fuhrparkstruktur - km-Kosten je Fahrzeug (Van)	42
Abbildung 7: Fuhrparkstruktur - Verteilung des jährlichen CO ₂ -Ausstoßes nach Fahrzeugklasse (N=32)	43
Abbildung 8: Fuhrparkstruktur - CO ₂ -Ausstoß (WTW) je Fahrzeug in g/km (Pkw)....	44
Abbildung 9: Fuhrparkstruktur - CO ₂ -Ausstoß (WTW) je Fahrzeug in g/km (Van)	45
Abbildung 10: Prinzipdarstellung FLEETRIS-Analyse: IST-Nutzung (oberes Diagramm) & optimierte Nutzung (unteres Diagramm)	47
Abbildung 11: Verteilung der Fahrzeuge für die FLEETRIS-Potenzialanalyse und die Fahrdatenanalyse.....	48
Abbildung 12: Datenüberblick der FLEETRIS-Potenzialanalyse (Standort Galenstraße)	49
Abbildung 13: Verteilung der Fahrten nach Fahrstrecke (Standort Galenstraße)	50
Abbildung 14: Verteilung der Fahrten nach Nutzungsdauer (Standort Galenstraße).	50
Abbildung 15: Tageslastkurve (Standort Galenstraße).....	51
Abbildung 16: Türmchen-Bild der untersuchten Pkw (05.09.2022 - 29.10.2022).....	52
Abbildung 17: Datenüberblick der FLEETRIS-Potenzialanalyse (Standort Standort Rathaus).....	52
Abbildung 18: Verteilung der Fahrten nach Fahrstrecke (Standort Rathaus)	53

Abbildung 19: Verteilung der Fahrten nach Nutzungsdauer (Standort Rathaus)	53
Abbildung 20: Tageslastkurve der gleichzeitigen Nutzung von Fahrzeugen pro Tag (Mo-Fr) (Standort Rathaus)	54
Abbildung 21: Türmchen-Bild des untersuchten Pkw (05.09.2022 - 29.10.2022)	54
Abbildung 22: Datenüberblick der FLEETRIS-Potenzialanalyse (Standort Webtower)	55
Abbildung 23: Verteilung der Fahrten nach Nutzungsdauer (Standort Webtower)	55
Abbildung 24: Tageslastkurve der gleichzeitigen Nutzung von Fahrzeugen pro Tag (Mo-Fr) (Standort Webtower).....	56
Abbildung 25: Türmchen-Bild des untersuchten Pkw (05.09.2022 - 29.10.2022)	56
Abbildung 26: Gegenüberstellung der Fahrzeugzahlen im Ist- und Soll-Vergleich	57
Abbildung 27: Berechnung der Ist-Kosten auf Basis erhobener Fahrdaten.....	57
Abbildung 28: Gegenüberstellung der Gesamtkosten des Ist-Zustands und des Soll-Szenarios	59
Abbildung 29: Gegenüberstellung des CO ₂ -Einsparpotenzials des Ist-Zustands und des Soll-Szenarios.....	59
Abbildung 30: Aufgaben des Fuhrparkmanagements (Quelle: EcoLibro GmbH)	63
Abbildung 31: Maßnahmen im Handlungsfeld Mobilitätsangebote & Anreize	86
Abbildung 32: Maßnahmen im Handlungsfeld Organisatorische Ausgestaltung	87
Abbildung 33: Maßnahmen im Handlungsfeld Kommunikation	88
Abbildung 34: Fuhrparkstruktur Spandau nach Fahrzeugklassen	90
Abbildung 35: Altersstruktur des Fuhrparks.....	91
Abbildung 36: Altersstruktur der Fahrzeugklasse N1.....	92
Abbildung 37: Altersstruktur der Fahrzeugklasse N2.....	92
Abbildung 38: Altersstruktur der Fahrzeugklasse N3.....	93

Abbildung 39: Altersstruktur der Fahrzeugklasse Andere.....	93
Abbildung 40: Jahresfahrleistung nach Fahrzeugklassen	94
Abbildung 41: Jährlicher Dieserverbrauch nach Fahrzeugklassen	95
Abbildung 42: Jährlicher Energieverbrauch (Strom) nach Fahrzeugklassen	96
Abbildung 43: Jährliche CO ₂ -Emissionen nach Fahrzeugklassen	97
Abbildung 44: Zusammenhang Well-to-Tank-, Tank-to-Wheel-, Well-to-Wheel-Ansatz	102
Abbildung 45: Primärenergiebedarf aus erneuerbaren Energien zur Bereitstellung von Strom zum Betrieb eines BEV	103
Abbildung 46: Primärenergiebedarf aus erneuerbaren Energien zur Bereitstellung von Wasserstoff zum Betrieb eines FCEV	104
Abbildung 47: Ergebnisdiagramm Szenario 1 – CVD („Pflicht“) – Fahrzeugersatz nach Nutzungsdauer	109
Abbildung 48: Ergebnisdiagramm Szenario 2 – KSG („Just-in-time“) – Fahrzeugersatz nach Nutzungsdauer	111
Abbildung 49: Ergebnisdiagramm Szenario 3 – IPCC (B) – Fahrzeugersatz nach Prioritäts-Index	114
Abbildung 50: Tages-Energiebedarf (Strom), Szenarien 1 – 3 nach Perioden	117
Abbildung 51: Batterieelektrische Alternativen für Fahrzeuge von Berlin-Spandau.	123
Abbildung 52: Ladestandorte Bezirksamt Spandau.....	129
Abbildung 53: Beispielhafter Gebäudelastgang.....	136
Abbildung 54: Übersicht öffentliche Ladeinfrastruktur	140

IV. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zuordnung von Nutzfahrzeugen zu den Fahrzeugklassen N1, N2 und N3 nach SaubFahrzeugBeschG.....	89
Tabelle 2: Verteilung des Fuhrparks von Spandau nach Fahrzeugklassen auf 9 Standorte.....	91
Tabelle 3: Beschaffungsquoten gemäß §§5, 6 Saubere-Fahrzeuge-Beschaffungs-Gesetz.....	105
Tabelle 4: Fahrzeugklassenstruktur neu zu beschaffender Nutzfahrzeuge bis 2035 (nach ND).....	106
Tabelle 5: Neu zu beschaffende Nutzfahrzeuge mit alternativem Antrieb bis 2035.	108
Tabelle 6: Ersatzfahrzeugliste für den Nfz-Fuhrpark von Berlin-Spandau.....	120
Tabelle 7: Ersatzfahrzeugliste für den Nfz-Fuhrpark von Berlin-Spandau.....	122
Tabelle 8: Vergleich der täglichen Fahrleistungen von Kastenwagen mit Herstellerangaben des Mercedes eSprinters.....	125
Tabelle 9: Vergleich der täglichen Fahrleistungen von Kippfahrzeugen mit Herstellerangaben des Iveco eDaily.....	126
Tabelle 10: Vergleich der täglichen Fahrleistungen von LKW mit Kran und Greifer mit Herstellerangaben des DESIGNWERK Mid Cab Hook.....	127
Tabelle 11: Leistungsberechnung Standort Tiefwerderweg.....	130
Tabelle 12: Leistungsberechnung Nutzfahrzeuge Standort „Grünflächenamt“.....	133

V. Abkürzungsverzeichnis

AC	Alternating Current, engl. Bezeichnung für Wechselstrom
BEV	Battery Electric Vehicle
CVD	Clean Vehicle Directive
CO ₂ -Emissionen	Kohlenstoffdioxid-Emissionen
ICCT	International Council on Clean Transportation
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
L	Liter
LKW	Lastkraftwagen
MJ	Megajoule
NO _x	Stickoxide
ÖPNV	öffentlicher Personennahverkehr
PKW	Personenkraftwagen
SFBG	Saubere-Fahrzeuge-Beschaffungs-Gesetz
WLTP	Worldwide Harmonized Light Vehicles Test Procedure

VI. Glossar

Fuhrpark

Gesamtheit von Fahrzeugen einer Einheit, z.B. Unternehmen oder Verwaltungen.

Mobilitätskosten

Kosten die durch Aufwendungen für Kraftstoff, Versicherung, Steuer, Wartungen, Reparaturen, Beschaffung von Ersatzteilen, Wertverluste und Parkkosten von Fahrzeugen entstehen.

CO₂-Ausstoß

Ausstoß von Kohlenstoffdioxid durch Verbrennung von kohlenstoffhaltigen Materialien wie z.B. Holz, Kohle, Diesel oder Gas.

BEV (Battery Electric Vehicle)

Reine Elektrofahrzeuge die ausschließlich mit einem Elektromotor ausgestattet sind und ihre Energie aus einer Batterie im Fahrzeug, die ihrerseits über das Stromnetz aufgeladen wird, beziehen.

Fahrzeuge mit Wasserstoffantrieb (FCEV)

Brennstoffzellenfahrzeuge sind Fahrzeuge, die Energie eines Energieträgers mit Hilfe einer Brennstoffzelle in elektrische Energie umwandeln. Wasserstoff ist hier der meistgenutzte Energieträger.

Plug-In-Hybrid (PHEV)

Bei Plug-in-Hybrid-Fahrzeugen wird ein herkömmlicher Verbrennungsmotor mit einem batteriebetriebenen Elektromotor kombiniert. Die Batterie wird mittels eines Steckers geladen.

Pedelecs

Ein Pedal Electric Cycle ist ein Zweirad, welches dem Radfahrer Unterstützung durch einen Elektromotor bietet, sobald der dieser in die Pedale tritt.

Fahrleistung

Die Fahrleistung in Kilometern ist die Gesamtstrecke, die von Verkehrsmitteln wie z.B. Pkw oder Lkw in einem Jahr zurückgelegt wird.

Van

Fahrzeug mit sieben bis neun Sitzen für den Personentransport

1 Zusammenfassung

Vorgehensweise

Zur Umsetzung des Berliner Klimaschutz- und Energiewendegesetzes mit dem Ziel, die Fahrzeugflotten der öffentlichen Hand bis 2030 auf CO₂-freie Antriebe umzustellen (EWG Bln § 11), wurde das vorliegende Elektromobilitätskonzept im Zeitraum Juni 2023 bis März 2024 erstellt. Es soll die notwendigen Voraussetzungen schaffen, den Fuhrpark des Bezirksamts so schnell wie möglich und idealerweise vor der Frist im Jahr 2030 auf Elektromobilität umzustellen und zudem Effizienzpotenziale aufzeigen.

Schwerpunkt der Betrachtung war im Rahmen der Konzepterstellung die dienstliche Mobilität und damit insbesondere der Fuhrpark des Bezirksamts.

In der ersten Phase des Projekts wurde durch unterschiedliche Analysen eine Bestandsaufnahme als Grundlage für die späteren Maßnahmenempfehlungen durchgeführt. Diese reichten von einer Organisationsanalyse zur Bewertung der aktuellen Richtlinien über eine Prozessanalyse bis hin zu einer Fahrdatenanalyse zur Ermittlung des tatsächlichen Bedarfes an Dienstfahrzeugen, des Elektrifizierungspotenzials sowie der Effizienzpotenziale.

Aufbauend auf den Analyseergebnissen wurde im November 2023 ein Maßnahmenworkshop mit den Fachabteilungen des Bezirksamts durchgeführt, die einen eigenen Fuhrpark betreiben. Die in diesem Workshop erarbeiteten und bewerteten Maßnahmen wurden im Rahmen einer Projektgruppensitzung im Dezember 2023 zu einem Umsetzungsplan weiterentwickelt.

Mit Blick auf eine zeitnahe Umsetzung wurde in einem weiteren Workshop im Januar 2024 zudem ein Anforderungskatalog für die Beschaffung einer Fuhrparkmanagementsoftware erarbeitet.

Die Anforderungen an die Elektrifizierung eines Nutzfahrzeugfuhrparks sind aktuell noch deutlich höher als bei den Personenkraftwagen. Aus diesem Grund wurde in dem Projekt bewusst eine getrennte Betrachtung vorgenommen.

Analysen zur Erfassung der Ist-Situation

Die Organisation, Nutzung und Beschaffung des bezirklichen Fuhrparks liegt derzeit dezentral bei jedem Amt bzw. jeder Organisationseinheit selbst. Es gibt daher weder eine zentrale Organisation des Fuhrparks oder der Beschaffung von Fahrzeugen noch eine zentrale Ansprechperson oder eine aktuelle Übersicht über alle Fahrzeuge, E-Ladeinfrastruktur oder Auslastung. Entsprechend fehlt auch ein Controlling für einen effizienten Fuhrparkbetrieb.

Im Rahmen der **Organisationsanalyse** wurden Auffälligkeiten innerhalb der bestehenden Richtlinien erfasst. Hierbei wurde die Verwaltungsvorschrift zum Bundesreisekostengesetz ausgewertet. Grundsätzlich lässt sich hier feststellen, dass es an der Konkretheit fehlt, unter welchen Umständen, welches Verkehrsmittel genutzt werden sollte. Weiterhin findet die Einbindung von alternativen Verkehrsmitteln, wie Zweirädern und Carsharing bisher keine Erwähnung.

Innerhalb der **Datenanalyse** wurden zunächst die Mobilitätskosten der einzelnen Ämter für das Jahr 2022 zusammengetragen. Hierbei wurden alle Kosten für die dienstliche Mobilität der Ämter betrachtet. Diese reichen vom Zweirad über das Firmenticket bis zum Dienst-Pkw. In der Summe wurden auf diese Weise Mobilitätsausgaben in Höhe von rund 97.000 € erfasst. Hiervon entfielen allein ca. 70.000 € auf die Dienst-Pkw. Mit großem Abstand folgen die Kosten für den ÖPNV (ca. 8.000 €) sowie die dienstliche Nutzung von Privat-Pkw (ca. 6.500 €). Über 55.000 € der Mobilitätskosten entfallen dabei auf das Ordnungsamt, das rund 54.000 € Kosten für die Dienst-Pkw aufwendet. Bei den Kostendaten für Dienst-Pkw ist zu beachten, dass im Rahmen der durchgeführten Fuhrparkstrukturanalyse (siehe unten), höhere Kosten für Dienstfahrzeuge als bei der Datenanalyse ermittelt wurden¹.

¹ Die Kostengrößen aus der Datenanalyse stammen aus der Dokumentation der einzelnen Dienststellen. Diese wurden als eine zusammengefasste Größe übermittelt. Hier kann davon ausgegangen werden, dass relevante Kostenarten, wie Wertverlust, Kraftstoffkosten und Reparatur- und Wartungskosten nicht durchgängig nachgehalten werden.

In Form von vier Online-Interviews mit Gesprächspartner/-innen aus drei Ämtern wurde eine **Prozessanalyse** durchgeführt. Im Rahmen dieser Analyse wurden die Handlungsfelder „Zweirad“, „Dienstwagen/Privat-Pkw“ und „ÖPNV“ betrachtet. Darüber hinaus wurde das aktuelle Fuhrparkmanagement mit Vertreter/-innen des Straßen- und Grünflächenamtes diskutiert, da hier 86 % der Fahrzeuge angesiedelt sind. Die dienstliche Nutzung von Zweirädern findet aktuell in einem begrenzten Umfang statt, da die angeschafften Diensträder häufig als unattraktiv wahrgenommen werden. Die dienstlichen Fahrten bewegen sich nahezu alle in einer elektrifizierbaren Entfernung. Vor allem im Hochbauamt werden Privat-Pkw in einem relevanten Umfang eingesetzt, allerdings oft nicht abgerechnet, da der Prozess als zu aufwändig erachtet wird. Im Themenfeld ÖPNV wurden die schlechte Anbindung vieler Liegenschaften und die geringe Unterstützung für Mitarbeitende, beispielsweise durch die geringe Bezuschussung des Firmentickets bzw. Deutschlandtickets, formuliert.

Das Straßen- und Grünflächenamt organisiert den von ihm betriebenen Fuhrpark derzeit mit der Software „Kommsoft“. Diese wird als nicht besonders nutzerfreundlich wahrgenommen. In dem betrachteten Amt werden bereits eine Reihe der Aufgaben eines Fuhrparkmanagements bearbeitet.

Mittels der **Fuhrparkstrukturanalyse** wurde der aus 33 Fahrzeugen (16 Pkw, 17 Vans) bestehende PKW-Fuhrpark näher betrachtet. Hierbei wurde das Ziel verfolgt, Transparenz über dessen Zusammensetzung zu schaffen. Neben Daten zu Fahrzeugalter, -klassen und Antriebsarten wurden auch Fahrleistungen, Kosten sowie der CO₂-Ausstoß jeweils auf Fahrzeuggruppen- und Fahrzeugebene untersucht.

Von den 33 betrachteten Fahrzeugen sind bereits 14 mit einem batterieelektrischen Antrieb ausgestattet, 12 werden mit Benzin angetrieben, jeweils 3 mit Diesel bzw. Erdgas und ein Fahrzeug verfügt über einen Plug-In-Hybrid-Antrieb.

Zwei Drittel der untersuchten Fahrzeuge sind noch keine drei Jahre alt, so dass man von einem „jungen“ Fuhrpark sprechen kann. Bei 12 dieser Fahrzeuge handelt es sich um Kauf-, bei 8 um Leasingfahrzeuge. Die Fahrleistungen der Pkw sind ungleich verteilt. Sechs Fahrzeuge fahren jährlich im Durchschnitt weniger als 5.000 km, wobei sechs Fahrzeuge mit durchschnittlich mehr als 15.000 km die dreifache Fahrleistung erbringen. Fünf der Pkw mit hoher Fahrleistung werden im Ordnungsamt eingesetzt.

Bei den betrachteten Vans kommen lediglich zwei Fahrzeuge auf eine durchschnittliche Jahresfahrleistung von über 10.000 km. In Summe hat der betrachtete Fuhrpark Jahreskosten in Höhe von 139.495 € verursacht². Im Durchschnitt sind über den gesamten Fuhrpark Kilometerkosten von 0,53 € zu verzeichnen (Pkw 0,46 €, Vans 0,73 €). Sowohl bei den Pkw als auch bei den Vans erzeugen einzelne Fahrzeuge sehr hohe Kilometerkosten. Weiterhin konnten Auffälligkeiten bei der Untersuchung des CO₂-Ausstoßes festgestellt werden. Hier ist festzuhalten, dass sich der durchschnittliche CO₂-Ausstoß des untersuchten Fuhrparks je Fahrzeuggruppe stark unterscheidet. Bei den Pkw mit Verbrennungsmotor besteht hier eine Spannweite von 123 g/km bis 380 g/km. Die 4 Vans mit Verbrennungsmotor variieren zwischen 30 und 545 g/km. Die Varianz in beiden Fahrzeugklassen erscheint unplausibel. Da diese Werte auf Basis der übermittelten Kraftstoffkosten ermittelt wurden, ist hier eine Fehlerquelle anzunehmen.

Für die **Fahrdatenanalyse** der Personenmobilität mit Dienstfahrzeugen wurde auf Grundlage von Fahrdaten eines repräsentativen, achtwöchigen Zeitraums (05.09.2022 – 29.10.2022) die Nutzung der Fahrzeuge betrachtet. Hierbei wurden die Fahrten von insgesamt elf Dienstfahrzeugen an drei Standorten analysiert. Mit sechs Fahrzeugen war hier die Galenstraße der größte Standort. Mittels der FLEETRIS-Software konnte anhand der analysierten Pkw lediglich die Reduzierung eines Pkw als Potenzial aufgezeigt werden.

Folgende Effizienzpotenziale für die PKW der analysierten Fuhrpark-Standorte konnten ermittelt werden: Die grundlegendsten Veränderungspotenziale bestehen in der Vollelektrifizierung und Verkleinerung des Fuhrparks. Durch die Fuhrparkverkleinerung sowie die Implementierung eines Fahrzeugpools im Zusammenspiel mit einer Dispositionssoftware könnten die vorhandenen Dienstfahrzeuge besser ausgelastet werden. Zudem würden im Falle einer Umsetzung die Parkplatzkosten leicht sinken, da die Parkplätze für weniger Fahrzeuge vorgehalten werden müssten. Die Gesamtkosten verringern sich um 26 Prozent im Vergleich zur Ist-Situation, was auch durch

² Vgl. hierzu Erläuterungen auf Seite 12

die vorhandenen Fördermöglichkeiten³ für E-Fahrzeuge zu erklären ist. Durch die vollständige Elektrifizierbarkeit des Fahrzeugpools kann im Gegensatz zur aktuellen Situation eine CO₂-Reduzierung um 100 Prozent erzielt werden.

Im Rahmen des **Maßnahmenworkshops** wurden im November 2023 insgesamt 33 Maßnahmen in den Handlungsfeldern „Mobilitätsangebote & Anreize“, „Organisatorische Ausgestaltung“ und „Kommunikation“ erarbeitet, bewertet und in der Folge priorisiert. In einer nachgelagerten Projektgruppensitzung wurden die einzelnen Maßnahmen zu einem Umsetzungsplan mit Verantwortlichkeiten, relevanten Akteuren und einer zeitlichen Planung weiterentwickelt. Für ausgewählte Maßnahmen wurden Steckbriefe ausformuliert.

Als besonders bedeutsam wurde in diesem Prozess die **Einführung eines zentralen Fuhrparkmanagements** für das Bezirksamt herausgearbeitet. Da es dieses zentrale Fuhrparkmanagement im Bezirksamt bislang noch nicht gibt, würde wertvolle Zeit verloren vergehen, die für die Umsetzung des gesetzlichen Ziels der CO₂-neutralen Verwaltung bis 2030 (§ 8 EWG Bln) benötigt wird. Übergangsweise könnte hier eine Arbeitsgruppe zur Umsetzung des Mobilitätskonzeptes diesen Part übernehmen. Diese organisatorische Neuausrichtung macht eine entsprechende Ausstattung mit dem notwendigen Personal sowie eine Neugestaltung der Mobilitätsprozesse erforderlich. Des Weiteren stellt eine bedarfsgerechte Softwareausstattung einen Erfolgsfaktor dar. Hierbei wäre die **Einführung einer Dispositionssoftware für den optimierten Fahrzeugeinsatz sowie einer Fuhrparkmanagementsoftware** für die digitale Unterstützung der Fuhrparkprozesse empfehlenswert.

Weitere CO₂-Reduktionspotenziale für das Ziel einer klimaneutralen bezirklichen Verwaltung: Da die Elektrifizierung des Fuhrparks mit Einführung eines zentralen Fuhrparkmanagements für Beschaffung, Organisation und Controlling des Fuhrparks nur einen Teil der klimaneutralen Mobilität im Bezirksamt abdeckt, sämtliche Arbeitswege und andere Mobilitätsbedarfe aber auch Emissionen verursachen, sollten auf Empfeh-

³Aktuelle Bundesförderung für kommunale Fuhrparks <https://www.now-gmbh.de/wp-content/uploads/2021/01/BAanz-AT-24.12.2020-B3.pdf>

lung des Dienstleisters bei einem Arbeitsgeber dieser Größe (mehr als 2.000 Mitarbeitende) aufbauend auf dem zentralen Fuhrparkmanagement schrittweise in den kommenden Jahren alle Prozesse für ein Betriebliches Mobilitätsmanagement für die Handlungsfelder Fuhrpark, Dienstreisen, Arbeitswege und Kundenverkehr zusammengeführt und perspektivisch zu einem **übergreifenden Mobilitätsmanagement** für die Verwaltung ausgebaut werden.

Das zukünftige Mobilitätsmanagement des Bezirksamtes Spandau wird nur dann den gewünschten Erfolg auf dem Weg zur klimaneutralen Mobilität bringen, wenn alle Mitarbeiter/-innen im Rahmen dieses Veränderungsprozesses mitgenommen und **entsprechende attraktive Anreize** durch Angebote geschaffen werden. Durch eine gute **Kommunikationsstrategie** kann Verständnis für Maßnahmen erzeugt werden. Dabei sollten neue **klimaschonende Angebote wie E-Dienstfahrzeuge, Dienst-Pedelecs oder Pedelec-Lastenräder** auch positiv erfahrbar gemacht werden. Hierzu könnten **Mobilitätstage und Testwochen** und die Information über Angebote von Mobilitätsapps zu klimaschonender Mobilität durch Berlin ein wirksamer Ansatz sein.

Die zukünftigen Angebote und Vorgaben sollten in einer **zentralen Mobilitätsrichtlinie** (Mobility Policy) zusammengetragen werden. In dieser sollte der Prozess der Nutzung alternativer Mobilitätsarten (Bahn, ÖPNV, Carsharing, Dienstfahrräder, etc.) nachvollziehbar beschrieben und die vorrangig zu nutzenden Verkehrsmittel definiert werden. Hierzu zählt unter anderem, dass die **Nutzung von privaten Pkw für dienstliche Zwecke nur in begründeten Ausnahmefällen** stattfinden sollte, da diese in der Regel noch fossil angetrieben werden.

Auch die 83 bezirklichen Nutzfahrzeuge in den Klassen N1, N2, N3 und *Anderere* (*Aufsitzrasenmäher, Kehrmaschinen, etc.*) wurden in einer **Kraftstoffverbrauchsanalyse betrachtet**. Dabei wurden vorrangig die Struktur dieses Fuhrparks und die derzeitigen jährlichen Kraftstoffverbräuche analysiert. Die Klasse N1 umfasst 30 Fahrzeuge (36 % des Fahrzeugbestands), darunter Kastenwagen, Hubarbeitsbühnen, Kipp- und Pritschenfahrzeuge. Zu den N2-Fahrzeugen (14 Stück, 17 % der Fuhrparkfahrzeuge) gehören Kippfahrzeuge, Multicars, Kastenwagen und ein Lkw mit Kofferaufbau. Bei den N3-Fahrzeugen handelt es sich um vier Lkw mit Kran und Greifer (nur 5 % der Nfz). Die größte Fahrzeugklasse ist die der *Anderen* mit 35 Fahrzeugen bzw. 42 % aller Fahrzeuge. Der Nutzfahrzeug-Fuhrpark ist auf insgesamt neun Standorte verteilt. Die

größten Standorte befinden sich in den Liegenschaften des Grünflächenamts im Tiefwerderweg (28 Nutzfahrzeuge) und im Telegrafenbergweg (15 Nutzfahrzeuge).

Von den 83 Fahrzeugen sind 54 Fahrzeuge bzw. rund 65 % des Fuhrparks jünger, und 29 Fahrzeuge (35 %) älter als zehn Jahre. Die ältesten Fahrzeuge mit Baujahr 1993 sind zwei Kleinschlepper. Sechs Fahrzeuge wurden im Jahr 2023 neubeschafft. Insgesamt ist der Fuhrpark der leichten (N1) und schweren Nutzfahrzeuge (N2 und N3) eher jung, während der Fuhrpark der Klasse *Andere* zu 60 % aus Fahrzeugen besteht, welche älter sind als zehn Jahre.

Mit Blick auf das **Umsetzungspotenzial** einer Elektrifizierung konnten mit einer Marktanalyse insgesamt über 700 Nutzfahrzeuge der Fahrzeugklassen N1, N2, N3 mit unterschiedlichen Chassis und Aufbauten recherchiert werden. Der Markt wächst auch in der Breite kontinuierlich. Bei N1- und N2-Fahrzeugen haben sich die BEV-Alternativen durchgesetzt; es gibt nur einige wenige FCEV-Fahrzeuge (Fuel-Cell Electric Vehicle, dt. Brennstoffzellen-Fahrzeug) in diesem Segment. Auch die Hersteller von N3-Fahrzeugen setzen überwiegend auf Batterietechnik, mit Ausnahme der Sattelzugmaschinen zum Gütertransport und der Abfallsammelfahrzeuge. Schwierig ist die Marktlage derzeit noch bei Baustellen-, Forst-, oder landwirtschaftlich genutzten Fahrzeugen wie z.B. Baggern, Radladern oder Schleppern. Dieser Markt entwickelt sich gerade und es gibt bereits erste Prototypen großer Hersteller wie Zeppelin, CAT oder Fendt, die kurzfristig zur Serienreife gebracht werden sollen.

Im Rahmen des Konzepts wurden für fast alle Fahrzeuge Modelle mit elektrischem Antrieb ermittelt, die die vorhandenen konventionell betriebenen Fahrzeuge im Laufe der nächsten Jahre ersetzen können (Stand Q3 2023).

Insgesamt ist festzuhalten, dass die N1-, N2- und N3-Nutzfahrzeuge des Bezirksamts Spandau überwiegend mäßige Tagesfahrleistungen aufweisen. Daher kann angenommen werden, dass nur wenige Fahrzeuge im Verlauf des Arbeits- bzw. Einsatztages nachgeladen werden müssen. Es wird empfohlen, zuerst die Fahrzeuge mit geringen Laufleistungen zu ersetzen und den Ersatz von Fahrzeugen mit sensiblen Einsatzzwecken oder den höchsten Tagesfahrstrecken nach Möglichkeit zeitlich nach hinten zu verschieben. Darüber hinaus wird der Einsatz einer zentralen digitalen Fuhrparkmanagementsoftware angeraten, damit die Fahrleistungen der Fahrzeuge tagesaktuell

beobachtet und beurteilt werden können, um das jeweils passgenaue Ersatzfahrzeug zu ermitteln.

Die **Gesamt-CO₂-Emissionen** des Nfz-Fuhrparks betragen rund 328 t/a. Aufgrund des hohen Kraftstoffverbrauchs verursachen die *Anderen* mit 181 t CO₂/a mehr als die Hälfte der Emissionen. Die N1-Fahrzeuge stoßen 62 t CO₂/a, die N2-Fahrzeuge 43 t CO₂/a und die N3-Fahrzeuge 42 t CO₂/a aus.

Um darzustellen, wie sich die Neubeschaffung der Nutzfahrzeuge mit alternativen Antrieben auf die jährlichen CO₂-Emissionen des Fuhrparks auswirkt, wurden drei **Szenarien** analysiert. Die CO₂-Emissionsminderung für das Szenario 1 – CVD (Clean-Vehicle-Directive) beträgt Ende 2043 23 % bzw. rund 75 t/a. Die Ursache hierfür liegt darin, dass ein Großteil des Fuhrparks bereits in den letzten Jahren mit konventionellen Fahrzeugen erneuert wurde und somit noch sehr jung ist. Hierdurch sind in den kommenden Jahren nur wenige reguläre Beschaffungen zu erwarten. Insgesamt ist festzuhalten, dass auch die strikte Einhaltung der Forderungen des Saubere-Fahrzeuge-Beschaffungs-Gesetzes in Verbindung mit der nutzungsdauerbasierten Erneuerung des gesamten Fuhrparks nicht zur Erfüllung von Klimaschutzzielen auf Bundes- und Landesebene ausreicht.

Im Szenario 2 wird die Erfüllung der Verkehrssektorziele nach den Bundes-Klimaschutzgesetz und dem Berliner Energiewende- und Klimaschutzgesetz (EWG Bln) auf die Nfz-Flotte von Spandau bezogen und auf die Einhaltung überprüft. Hierbei beträgt die CO₂-Einsparung Ende 2030 nur 15,5 % bzw. 50 t/a, obwohl das Klimaziel auf Bundes- bzw. Landesebene eine Einsparung für den Verkehrssektor in Höhe von 48 % bzw. 37 % gegenüber dem Referenzjahr 1990, in welchem ähnlich hohe Emissionen wie in den letzten Jahren ausgestoßen wurde, vorschreibt. Nur die Vorgaben der CVD werden mit der Anwendung dieses Szenarios eingehalten, nicht jedoch die des Klimaschutzgesetzes oder das Ziel des CO₂-freien Fuhrparks bis 2030 des Landes Berlin.

Im Szenario 3 (B) wird jedes Fahrzeug nach Nutzungsende durch eine klimaneutrale Alternative ersetzt. In Unterschied zu Szenario 2 werden in jedem Referenzzeitraum diejenigen Fahrzeuge priorisiert, die besonders viel CO₂ ausstoßen. Im Falle der Umsetzung dieses Szenarios wird die gesamte bisher durch den Fuhrpark emittierte CO₂-Menge in Höhe von rund 328 t/a (100 %) bis Ende 2043 eingespart.

Das Ziel nach EWG Bln § 11, dass die Fahrzeugflotte bis 2030 klimaneutral wird, wird bei jedem Szenario deutlich verfehlt. Damit die Ziele des Landes Berlin sowie die des KSG und die Forderungen des IPCC gleichzeitig erfüllt werden, müssten alle Nutzfahrzeuge bis zum Jahr 2030 ausgetauscht werden, wofür eine starke Reduzierung der Nutzungsdauer der aktuellen Nutzfahrzeuge notwendig wäre.

Im Rahmen der **Standortbedarfsanalysen** wurde jeder Standort hinsichtlich des benötigten Ladebedarfs für elektrische Fahrzeuge betrachtet. Die Ladevorgänge der Nutzfahrzeuge und Pkw erfolgen in der Regel täglich zwischen 16:00 Uhr nachmittags und 06:00 Uhr morgens an allen 13 Standorten. Die genauen Ladebedarfe der Standorte sind in Standortbewertungsbögen zusammengefasst; es wird in diesem Bericht auf die sechs fuhrparkstärksten Standorte genauer eingegangen.

- „Tiefwerderweg“: 34 Ladepunkte
- „Maximilian-Kolbe-Straße“: 12 Ladepunkte
- „Niederheideweg“: 12 Ladepunkte
- „Pionierstraße“: 11 Ladepunkte
- „Telegrafenberg“: 17 Ladepunkte
- „Wegscheider Straße“: 11 Ladepunkte

An diesen Standorten wurde ein Abgleich mit dem Lastprofil des Gebäudes vorgenommen. Die **technische Ladestandortanalyse** ergab, dass bei einem seriellen Laden der Fahrzeuge die Leistungsspitze an vier Standorten so reduziert werden kann, dass eine zusätzliche Ertüchtigung der Netzanschlüsse nicht notwendig ist. Bei den Standorten Niederheideweg und Telegrafenberg stößt der Netzanschluss dagegen an seine Grenzen und muss in Zukunft voraussichtlich erweitert werden. Sollte eine organisatorische Umverteilung der Fahrzeuge auf andere Standorte möglich sein, kann dies ebenfalls ein Weg zur Reduzierung des Leistungsbedarfs an kritischen Standorten sein.

Auf Grundlage der durchgeführten Analysen können die folgenden **Empfehlungen** für die erfolgreiche Umstellung auf Elektromobilität gegeben werden.

Zur Erreichung der Klimaschutzziele des Landes Berlin ist es notwendig, ab sofort bei 100 % aller anstehenden Neubeschaffungen, Fahrzeuge mit CO₂-neutralem Antrieb

zu beschaffen und somit Szenario 3 umzusetzen. Hierbei sollten soweit möglich konsequent batterieelektrische Fahrzeuge (BEV) beschafft werden.

Bei nicht verfügbaren Fahrzeugen sollte in Ausnahmefällen die Beschaffung, soweit möglich, zeitlich verschoben werden, bis alternative Fahrzeuge verfügbar sind. Es wird empfohlen, als Übergangs- bzw. Zwischentechnologie, diese Fahrzeuge mit Bio- bzw. „Hydrogenated Vegetable Oils“ sog. HVO-Kraftstoffen zu versorgen.

Aus Sicht des Beraters ist es nicht sinnvoll, Fahrzeuge mit Wasserstoffantrieb (FCEV) in den Fuhrpark zu integrieren. Neben der hinlänglich bekannten Problematik der CO₂-Bilanz in Bezug auf die Verfügbarkeit bei grünem Wasserstoff werden hierfür im Wesentlichen jedoch betriebswirtschaftliche und organisatorische Aspekte gesehen. Da sich bei N1-, N2- und zunehmend auch bei N3-Fahrzeugen die BEV-Alternativen durchsetzen, gibt es nur wenige Modelle in der FCEV-Variante. Diese Fahrzeuge werden somit eine Außenseiterrolle im Fuhrpark einnehmen. Dennoch muss für diese Fahrzeuge eine spezielle und kostenintensive Betankungs- und Werkstattinfrastruktur vorgehalten werden. Darüber hinaus bestehen für FCEV höhere Beschaffungs-, Betriebs und perspektivisch auch Kraftstoffkosten. Der bisherige wesentliche Vorteil dieser Technologie lag in den höheren Reichweiten als bei vergleichbaren BEV. Mit der Weiterentwicklung der Batterietechnologien ist dieser Vorteil jedoch nicht mehr gegeben.

Eine der größten Herausforderungen bei der Umstellung des Fuhrparks auf Elektromobilität liegt aufgrund der fehlenden Förderkulisse im betriebswirtschaftlichen Bereich bei der Finanzierung von Fahrzeugen der Klasse N3. Es wird daher empfohlen, eine mittel- und langfristige Beschaffungsplanung zu erstellen und diese im politischen Raum mit dem Berliner Senat grundsätzlich zu diskutieren, um so entsprechende politische Maßnahmen zu ergreifen, sodass die benötigten Haushaltsmittel zur Verfügung gestellt werden können.

Zum Aufbau der Ladeinfrastruktur für die Nutzfahrzeuge an allen Standorten sollte auf Grundlage der Beschaffungsplanung aus Szenario 3 frühzeitig ein Gesamtkonzept und eine Gesamtplanung für 100 % Elektromobilität unter Einbeziehung eines dynamischen Lastmanagements mit Ausbaustufen entwickelt werden. So kann frühzeitig de-

tailliert aufgezeigt werden, wann ein Ausbau der Anschlussleistungen an den betroffenen Standorten notwendig wird. Der Aufbau kann in der Folge bedarfsorientiert mit der Umstellung der Fahrzeuge erfolgen.

Die Nutzung von öffentlicher Ladeinfrastruktur zur Versorgung der Dienstfahrzeuge wird nicht empfohlen, da eine betrieblich notwendige Planbarkeit von Ladevorgängen nicht möglich ist. Darüber hinaus kann die Nutzung öffentlicher Ladeinfrastruktur als Grundversorgung aufgrund von hohen Kosten je kWh und ggf. zusätzlichen Zeittarifen, sehr kostenintensiv werden.

Die geteilte Nutzung der Ladeinfrastruktur des Bezirksamts mit anderen Einrichtungen des Landes Berlin kann eine Möglichkeit darstellen. Sie ist jedoch, wie auch schon das Forschungsprojekt „Smart eFleets“ des Landes Berlin aufzeigt, komplex. Hier sind bei einer Umsetzung rechtliche, technische und vor allem auch große organisatorische Herausforderungen zu erwarten.

Neben den dienstlich genutzten Fahrzeugen wurde geprüft, ob die Möglichkeit besteht, dass die E-Ladeinfrastruktur durch Mitarbeitende, die mit dem E-Auto zur Arbeit kommen, sowie für Besucher/-innen und Lieferant/-innen genutzt werden kann. Auch hier bestehen rechtliche, technische und vor allem auch organisatorische Herausforderungen. Es ist zudem zu erwarten, dass diese Nutzung zu Mehrkosten führt, die bei einer ausschließlich dienstlichen Nutzung nicht anfallen und nicht durch zusätzliche Umsätze gedeckt werden können.

Mithilfe des CO₂-Reduzierungsrechners der Projektträger Jülich GmbH wurde analysiert, wie viel **CO₂-Einsparpotenzial pro Jahr** eine Umstellung auf Elektromobilität mit sich bringt. Im Pkw-Bereich würde eine komplette Elektrifizierung zu einer jährlichen Reduktion des CO₂-Ausstoßes von rund 31 Tonnen führen. Im leichten und schweren Nutzfahrzeugbereich würden zusammen bei 100 % Elektromobilität ungefähr 122 Tonnen CO₂ im Jahr eingespart. Da die Fahrzeugklasse *Andere* nicht im CO₂-Reduzierungsrechner aufgeführt ist, konnte diese hier nicht berücksichtigt werden. Da diese Fahrzeugklasse im Fuhrpark des Bezirksamts jedoch aufgrund des hohen Kraftstoffverbrauchs mehr als die Hälfte der Emissionen (55 %) verursacht, kann davon ausgegangen werden, dass eine Umstellung dieser Fahrzeuge auf Elektroantrieb einen erheblichen Beitrag zur CO₂-Einsparung beisteuern würde.

2 Ausgangssituation

2.1 Gesetzliche Rahmenbedingungen

Mit der Ratifizierung des Übereinkommens von Paris (Pariser Klimaabkommen von 2015) durch Deutschland im April 2016 und der Implementierung in deutsches Recht im Klimaschutzplan 2050 (November 2016) sowie im Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG, Dezember 2019) verpflichtet sich Deutschland zur Minderung der CO₂-Emissionen auf der Grundlage des 2°C-Ziels. Damit ist gemeint, dass die 195 staatlichen Vertragsparteien inklusive Deutschlands verpflichtend Sorge dafür tragen, dass die Erhöhung der globalen Durchschnittstemperatur auf +2°C gegenüber dem vorindustriellen Wert (Mittelwert der Jahre 1850 - 1900) begrenzt wird. Es sollen darüber hinaus Anstrengungen unternommen werden, den Anstieg auf maximal +1,5°C zu limitieren.

Die Einhaltung des 1,5°C-Ziels bedingt laut Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, auch: Weltklimarat der UN) eine Null-Emission im Jahr 2050. Neben der Klimaneutralität zum Zeitpunkt 2050 ist es laut IPCC darüber hinaus erforderlich, die Treibhausgasemissionen so schnell wie möglich abzusenken.

Mit dem sog. Generationenvertrag für das Klima (Klimaschutzgesetznovelle vom Juni 2021) schreibt die Bundesregierung die Klimaneutralität bereits für das Jahr 2045 fest, also fünf Jahre vor dem vom IPCC angestrebten Datum. Diese Verpflichtungen erfordern eine erhebliche Emissionsreduktion von Treibhausgasen, insbesondere von Kohlenstoffdioxid (CO₂).

Der Klimaschutzplan 2050 fasst die klimaschutzpolitischen Grundsätze und Ziele Deutschlands zusammen und skizziert die Transformation bis hin zu einer klimaneutralen Wirtschaft und Gesellschaft. Bislang wurden im Rahmen des übergeordneten Bundes-Klimaschutzgesetzes Zielvorgaben zur Reduzierung der Treibhausgase für einzelne Sektoren vorgegeben, unter anderem auch für den Verkehrssektor. Dabei waren einzelne Abstufungen für die Jahre 2025 (25 % Reduktion) und 2030 (48 % Reduktion) vorgesehen. Im April 2024 wurde das KSG auf Beschluss des Bundestags angepasst, sodass nun keine sektorspezifischen Ziele mehr eingehalten werden müssen, sondern die Reduzierung von Treibhausgasen ist nun gemeinsam über alle Sek-

toren zu betrachten. Ebenfalls werden Maßnahmen nicht an vergangene Zielverfehlungen gekoppelt, sondern es wird ein verstärkter Fokus auf zukünftige Emissionen gelegt, anhand derer geknüpft ist, ob Maßnahmen verstärkt werden müssen. Trotz einer zukünftigen Gesamtbetrachtung werden die Sektoren weiterhin einzeln erfasst, um analysieren zu können, wo Emissionen und Handlungsbedarf entstehen.

Deutschland ist auf europäischer Ebene gemäß Verordnung (EU) 2018/842⁴ dazu verpflichtet bis 2030 die Treibhausgasemissionen über alle Sektoren um 38 % gegenüber dem Referenzjahr 2005 zu senken. Nach (Umweltbundesamt, 2019) betragen die Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor in 2005 159,9 Mio. t. In Verbindung mit dem allgemeinen Absenkungsziel i.H.v. 38 % ergibt sich für den Verkehrssektor eine Reduktion um 60,8 Mio. t auf dann 99,1 Mio. t im Jahr 2030. Beim Vergleich der europäischen bzw. deutschen Ziele wird ersichtlich, dass die EU-Vorgabe (99,1 Mio. t) sicher eingehalten wird, wenn die nationalen Ziele erfüllt werden (85 Mio. t). Dementsprechend werden nachfolgend nur noch die nationalen Ziele diskutiert.

2.2 Auswirkungen auf das Bezirksamt Spandau

Das Berliner Klimaschutz- und Energiewende-Gesetz (EWG Bln) legt fest, dass die Berliner Verwaltungen bis 2030 klimaneutral sein sollen. Dies schließt auch die Umstellung der Fuhrparkflotte auf CO₂-neutrale Antriebe mit ein (§ 11 EWG Bln). Das Bezirksamt Spandau möchte in diesem Zusammenhang seinen Beitrag zur Umstellung des Fuhrparks auf eine CO₂-freie Fahrzeugflotte leisten und die durch fossile Antriebe erzeugten Emissionen folglich reduzieren.

Die Organisation, Nutzung und Beschaffung des Fuhrparks liegt dezentral bei jedem Fachamt bzw. jeder Organisationseinheit selbst. Es gibt weder eine zentrale Organisation des Fuhrparks oder der Beschaffung von Fahrzeugen, noch eine zentrale Ansprechperson oder eine aktuelle Übersicht über alle Fahrzeuge, E-Ladeinfrastruktur oder Auslastung des Fuhrparks. Viele Daten liegen außerdem nur analog vor. Einige elektrisch betriebene Fahrzeuge wurden bereits beschafft, sodass erste Erfahrungen vorliegen. Dabei und insbesondere bei der Beschaffung zeigt sich der Bedarf an einem

⁴ (EU, 2018)

strukturierten konzeptionellen Vorgehen auf dem Weg zu einem effizienten CO₂-freien Fuhrpark. Die im Zuge der Erstellung des Elektromobilitätskonzepts erhobenen Daten sollen zudem für das im selben Zeitraum erstellte integrierte Klimaschutzkonzept für Spandau verwendet werden. Zugleich sollen auch die Ziele und Maßnahmen aus dem Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm (BEK 2030) berücksichtigt werden.

Das vorliegende Elektromobilitätskonzept soll die notwendigen Voraussetzungen schaffen, den Fuhrpark des Bezirksamts so schnell wie möglich und idealerweise vor der Frist im Jahr 2030 auf Elektromobilität umzustellen.

3 Betriebliches Mobilitätsmanagement

3.1 Darstellung der wesentlichen Analyseergebnisse

In diesem Abschnitt werden die wichtigsten Analyseergebnisse zusammengetragen und beschrieben.

3.1.1 Organisationsanalyse

Mittels der Organisationsanalyse sollen Regelhinweise für Dienstfahrten, Dienstreisen und rund um das Fuhrparkmanagement des Bezirksamtes Spandau ausgewertet werden. Diese Richtlinien und Anweisungen können eine nachhaltige Mobilität fördern, können diese aber auch behindern. Insbesondere die aktuellen Regelungen, die einer nachhaltigen Mobilität entgegenstehen, werden durch diese Analyse aufgedeckt, um passgenaue Empfehlungen für eine nachhaltigere Ausrichtung abzuleiten.

3.1.1.1 Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesreisekostengesetz

Im Falle des Bezirksamtes Spandau sind Dienstfahrten und Dienstreisen hauptsächlich durch die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesreisekostengesetz (BRKGVwV) geregelt. Im nachfolgenden werden dementsprechend auch die Ergebnisse der Analyse der BRKGVwV dargestellt.

Bezüglich der Notwendigkeit von Dienstreisen wird in der BRKGVwV vorgegeben, dass diese nur dann durchgeführt werden sollen, wenn dem Dienstgeschäft nicht auf kostengünstigere Weise, beispielsweise telefonisch oder digital, nachgegangen werden kann. Hierbei wird jedoch nur auf den Kostenfaktor eingegangen und Umweltaspekte finden dabei keine Erwähnung. Dass durch die Vermeidung von Dienstreisen CO₂-Einsparpotenziale entstehen, wird dementsprechend nicht näher dargelegt.

Weiterhin wird erwähnt, dass Kosten, die durch die Nutzung nachhaltigerer Verkehrsmittel (z.B. ÖPNV) entstehen, erstattet werden, wenn sie in einem angemessenen Verhältnis zu den Zielen der Umweltverträglichkeit und Nachhaltigkeit stehen. Eine genaue Definition eines „angemessenen“ Verhältnisses fehlt jedoch.

In der so genannten „kleinen Wegstreckenentschädigung“ wird definiert, dass bei der Nutzung eines privaten Kraftfahrzeugs auf Dienstreisen 0,20 € pro Kilometer begrenzt

auf einen Höchstbetrag von 130 € erstattet werden. Es fehlt hier ein Hinweis, dass die dienstliche Nutzung von Privat-Pkw nur in Ausnahmefällen und mit triftiger Begründung und Genehmigung stattfinden sollte, da hierbei im Vergleich zu nachhaltigen Verkehrsmitteln oder bei Benutzung eines E-Dienstfahrzeugs in der Regel deutlich höhere CO₂-Emissionen verursacht werden. Es sollte auch bei kurzen Strecken geprüft werden, ob es eine sinnvolle klimaschonende Alternative zum privaten Pkw gibt, da insbesondere durch das Deutschlandticket die Bahn ökologischer und wirtschaftlicher sein kann. Auch kann der Einsatz von Pedelecs bei kurzen Strecken sinnvoll sein. Nicht gewährt wird die kleine Wegstreckenentschädigung, wenn unentgeltliche Verkehrsmittel wie Dienstwagen, alternativ genutzt werden können. Hier ist allerdings nicht zu prüfen, ob der ÖPNV sich als Alternative eignet.

Bezüglich der Erstattung der Kosten gilt Gleiches für Flugreisen, welche laut der BRKGVwV erstattet werden, wenn das Flugzeug aus eindeutigen wirtschaftlichen Gründen genutzt wird. Auch hier sollte, insbesondere bei Inlandsflügen, die Nutzung nur mit triftiger Begründung und Genehmigung stattfinden, da Flugreisen im Vergleich zur Bahn erheblich mehr CO₂-Emissionen verursachen und auf innerdeutschen Flügen oftmals gar nicht oder nur minimal zeitlich effizienter sind.

3.1.1.2 Allgemeine Hinweise für die Beantragung und Abrechnung von Dienstwegen und -reisen

Im Folgenden werden allgemeine Hinweise zu weiteren dienstlichen Verkehrsmitteln sowie zur Beantragung und Abrechnung von Dienstwegen/ -reisen aufgezeigt, die weder in den zur Verfügung gestellten Richtlinien noch in der BRKGVwV aufgeführt sind.

Beförderungsmittel

Das (Dienst-) Zweirad (Lasten-, Falt-Pedelec), welches als mögliches Verkehrsmittel für kürzere Dienstwege oder als Teil von Dienstreisen, z.B. zur Überbrückung der ersten bzw. letzten Meile, dienen kann, wird in den bisherigen Richtlinien nicht aufgeführt. Der restliche Weg könnte im Falle der teilweisen Nutzung eines (Dienst-) Zweirades auf Dienstreisen mit dem schienengebundenen Verkehr zurückgelegt werden. Hier eignen sich aufgrund ihres Tragekomforts Falträder. Zudem können diese kostenfrei transportiert werden, da sie als Gepäckstück gelten. Auch Verträge mit Bikesharing-

Anbietern wären eine sinnvolle Ergänzung, um die Nutzung der an Bahnhöfen zur Verfügung gestellten Leihräder zu ermöglichen.

Auch sollte Carsharing als Alternative zum Privat-Pkw bzw. als Ergänzung zur Nutzung von Dienst-Pkw in der Dienstreiserichtlinie aufgeführt werden. Begünstigend hierfür ist der Status als Ankerkunde bei einem entsprechenden Carsharing-Dienstleister. Als Ankerkunde versteht man einen großen Kunden, wie beispielsweise das Bezirksamt, das eine gewisse Nutzung der Carsharing-Flotte garantiert (Kontingent). Der Carsharing Anbieter hat dadurch die Sicherheit, dass ein Mindestumsatz besteht.

Reisekostenvergütung

Hinweise zur Nutzung bzw. Erstattung einer BahnCard oder eine Möglichkeit von übertragbaren Fahrkarten konnten in den gesichteten Unterlagen nicht gefunden werden. Es sollte daher explizit auf die Vorteile und den Prozess der übertragbaren ÖPNV-Tickets hingewiesen werden. Beschäftigte, die häufig weit entfernte Ziele anfahren, sollten zudem vereinfacht Zugang zu einer BahnCard erhalten. Über entsprechende Informationsangebote, aber auch durch die aktive Ansprache sollten diejenigen mit einer hohen Jahresfahrleistung für die Nutzung einer BahnCard gewonnen werden können.

CO₂-Kompensation

Möglichkeiten zur CO₂-Kompensation ebenso wie Informationen über den anfallenden CO₂-Ausstoß fehlen gänzlich in den bisherigen Regelungen. Hierzu wäre auch eine Überschlags- bzw. eine Beispielrechnung zu CO₂-Emissionen hilfreich, um Dienstreisen und Dienstgänge nachhaltiger zu gestalten. Lediglich für Flugreisen erfolgt bislang eine CO₂-Kompensation, die allerdings für die Beschäftigten nicht transparent ist, da sie einmal jährlich für alle Flugreisen gesammelt erfolgt.

Buchung von Dienstwagen

Dienstfahrzeuge sollten über eine Dispositionssoftware einfach und auslastungsoptimiert zur Verfügung gestellt werden. Indem Beschäftigte die Fahrzeugbuchung und -ausleihe von Anfang bis Ende selbst in der Hand haben, kann sich die Nutzungsbereitschaft deutlich erhöhen und so die dienstliche Privat-Pkw Nutzung reduziert werden. Die Verschlinkung des bisherigen Prozesses bietet dabei den größten Mehrwert,

während die Software dank Optimierungsalgorithmus zudem dafür sorgt, dass jedes Fahrzeug so gut wie möglich ausgelastet wird.

3.1.2 Datenanalyse

Die Abfrage der Mobilitätskosten im Zuge der Datenanalyse dient der Schaffung von Transparenz in der Zusammensetzung der genutzte Mobilitätsalternativen sowie der verursachten Mobilitätskosten. Diese Kostendaten wurden je Dienststelle abgefragt und analysiert. Es wurden für die teilnehmenden Institutionen die Gesamtkostendaten je Mobilitätsalternative wie bspw. Zweirad, Bahn, ÖPNV, Carsharing, Taxi, Privat-Pkw und Dienst-Pkw abgefragt. In der Folge wurden die Ergebnisse in der nachfolgenden Abbildung zusammengefasst. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass im Bereich der Kosten, die durch die Nutzung der Dienst-Pkw entstehen, nicht alle Kostendaten von der Auftraggeberin geliefert bzw. berücksichtigt wurden, weshalb bezogen auf die Gesamtkosten die Datenanalyse nur eine eingeschränkte Aussagekraft über die tatsächliche Kostenverteilung liefern kann. Im Rahmen der Fuhrparkstrukturanalyse wurden z.B. insbesondere im Straßen- und Grünflächenamt höhere Kosten für Dienstfahrzeuge ermittelt⁵.

Insgesamt belaufen sich die Mobilitätskosten für Personenmobilität des Bezirksamtes Spandau im Jahr 2022 auf ca. 97.000 €. Bei der Betrachtung fällt auf, dass mehr als die Hälfte der Gesamtkosten (ca. 55.600 €) auf das Ordnungsamt entfallen, welches so mit großem Abstand die höchsten Mobilitätskosten verursacht. Weitere relevante Mobilitätskosten entfallen auf die Inneren Dienste (ca. 12.200 €), den Personalservice (ca. 10.600 €), das Schul- und Sportamt (ca. 9.200 €) und das Straßen- und Grünflächenamt (ca. 4.300 €⁶). Im Hochbauamt (ca. 2.700 €) sowie im Jugendamt (ca. 2.200 €) fallen verhältnismäßig geringe Kosten an, während die Mobilitätskosten des Amts

⁵ Die Kostengrößen aus der Datenanalyse stammen aus der Dokumentation der einzelnen Dienststellen. Diese wurden als eine zusammengefasste Größe übermittelt. Hier kann davon ausgegangen werden, dass relevante Kostenarten, wie Wertverlust, Kraftstoffkosten und Reparatur- und Wartungskosten nicht durchgängig nachgehalten werden.

⁶ In der Datenanalyse werden nur Kosten für Personenmobilität betrachtet

für Bürgerdienste (ca. 311 €) gemessen an den gesamten Mobilitätskosten zu vernachlässigen sind.

Abteilungsübergreifend stellt der mit deutlichem Abstand größte Kostenblock die Nutzung der Dienst-Pkw (ca. 70.100 €) dar. Weitere im Bezirksamt kostenrelevante Mobilitätsformen sind die Nutzung des ÖPNV (ca. 7.900 €), die dienstliche Nutzung von Privat-Pkw (ca. 6.500 €) und die Bereitstellung von Firmentickets (ca. 5.700 €). Die Kosten, die durch die Anschaffung bzw. Nutzung von Zweirädern (ca. 1.300 €), die Nutzung von Taxen (ca. 1.000 €) und durch Flugreisen (ca. 328 €) entstehen, spielen gemessen an den Gesamtkosten eine nachgelagerte Rolle. Durch die Bereitstellung von BahnCards, Nutzung von Mietwägen sowie Carsharing oder sonstigen Sharing-Angeboten, wie beispielsweise Bike-/Scooter-Sharing, entstehen keine Kosten im Bezirksamt, da diese Mobilitätsdienste den Beschäftigten bisher nicht zur Verfügung stehen.

Bei genauerer Betrachtung der Abteilungen fällt auf, dass in nur drei Ämtern Kosten durch die Nutzung der Dienstfahrzeuge entstehen, wobei dem Ordnungsamt (ca. 54.400 €) der deutlich größte Kostenblock zugeordnet werden kann, was auch den hohen Anteil des Amtes an den Gesamtkosten erklärt. Hintergrund ist die monatliche Abrechnung der Leasingraten im Ordnungsamt, während alle anderen Ämter ihre Fahrzeuge gekauft haben, sodass im Betrachtungszeitraum keine Anschaffungskosten berücksichtigt wurden. Weitere Ämter, die Kosten durch die Nutzung von Dienstfahrzeugen verursachen, sind die Inneren Dienste (ca. 12.200 €) und das Straßen- und Grünflächenamt (ca. 3.400 €). In allen drei Ämtern stellt die Nutzung der Dienstfahrzeuge den einzigen oder mit deutlichem Abstand größten Kostenblock dar.

Kosten für Bahnreisen (ca. 4.100 €) und der Bereitstellung der Firmentickets für alle Dienststellen (ca. 5.700 €) sind dem Personalservice zuzuordnen.

Bei der Betrachtung der Kosten, die durch die dienstliche Nutzung von Privat-Pkw entstehen, fällt auf, dass auf das Schul- und Sportamt (ca. 4.000 €) der größte Kostenblock entfällt, gefolgt vom Jugendamt (ca. 1.100 €) und dem Ordnungsamt (ca. 1.000 €). Das Schul- und Sportamt verursacht auch bei der Nutzung des ÖPNV (ca. 5.100 €) ebenfalls anteilig die höchsten Kosten, gefolgt vom Hochbauamt (ca. 2.400 €). Im Falle des Schul- und Sportamtes, des Jugendamtes und des Hochbauamtes sind die

hohen anteiligen Kosten an der dienstlichen Nutzung des Privat-Pkw und an der Nutzung des ÖPNV dadurch zu erklären, dass diese Dienststellen über keine eigenen Dienst-Pkw verfügen.

Weiterhin ist auffällig, dass quasi alle Kosten, die durch die Nutzung von Taxen entstehen, auf das Jugendamt (ca. 1.000 €) sowie fast alle Kosten, die durch die Nutzung von Zweirädern entstehen, auf das Grünflächenamt (ca. 850 €) entfallen.

Allgemein lässt sich feststellen, dass Angebote nachhaltiger Mobilitätsalternativen wie z.B. Zweiräder oder E-Carsharing im Vergleich zu der Nutzung von Dienst-Pkw oder Privat-Pkw im Bezirksamt Spandau noch deutlich unterrepräsentiert sind. Wie oben bereits beschrieben, ist anzunehmen, dass nicht alle Kostendaten geliefert wurden, wodurch die Aussagekraft der Analyse eingeschränkt ist.

Institution	Amt für Bürgerdienste	Hochbauamt	Ordnungsamt	Straßen- und Grünflächenamt	Schul- und Sportamt	Jugendamt	Personalservice	Innere Dienste	Gesamtkosten
Zweirad	- €	250,00 €	63,88 €	850,00 €	90,00 €	25,00 €	- €	- €	1.278,88 €
Bahn	68,05 €	- €	- €	- €	- €	- €	4.079,55 €	- €	4.147,60 €
Bahncards	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
ÖPNV	235,00 €	2.400,00 €	49,60 €	- €	5.092,80 €	81,25 €	50,15 €	- €	7.908,80 €
Jobtickets	- €	- €	- €	- €	- €	- €	5.726,28 €	- €	5.726,28 €
Flug	- €	- €	- €	- €	- €	- €	328,26 €	- €	328,26 €
Taxi	- €	- €	- €	- €	- €	1.013,60 €	13,00 €	- €	1.026,60 €
CarSharing	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Mietwagen	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
sonstige Reisekosten (Bike-/Scooter Sharing)	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Privat Pkw	8,43 €	- €	978,03 €	- €	4.005,26 €	1.111,71 €	435,60 €	- €	6.539,03 €
Dienstfahrzeug	- €	- €	54.463,94 €	3.443,02 €	- €	- €	- €	12.174,00 €	70.080,96 €
CO ₂ Kompensation	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Summe	311,48 €	2.650,00 €	55.555,45 €	4.293,02 €	9.188,06 €	2.231,56 €	10.632,84 €	12.174,00 €	97.036,41 €

Abbildung 1: Übersicht Mobilitätskosten je Dienststelle

Zusammenfassend zeigt sich, dass die meisten Kosten durch die Nutzung von Dienst-Pkw entstehen, diese Kosten sich jedoch nur auf drei Dienststellen verteilen. Dienststellen, denen keine Dienst-Pkw zur Verfügung stehen, verursachen dementsprechend hohe anteilige Kosten durch die Nutzung des ÖPNV und durch die dienstliche Nutzung des Privat-Pkw. Die Kostenabwicklung für Bahntickets, Tickets für Flugreisen und die Bereitstellung der Firmentickets für die Mitarbeitenden des Bezirksamtes wird über den Personalservice abgewickelt, weshalb alle Kosten hier zugeordnet werden.

Mietwagen sowie Sharing-Angebote, wie z.B. E-Carsharing oder Bike-Sharing, können aktuell nicht von den Mitarbeitenden des Bezirksamtes genutzt werden und verursachen dementsprechend auch keine Mobilitätskosten.

3.1.3 Prozessanalyse

Zur Aufnahme der gelebten Mobilitätspraxis wurden im Zeitraum von Juli bis September 2023 mit unterschiedlichen Personengruppen einstündige Interviews geführt. Ziel der Interviews war es bei den Mitarbeitenden (teils mit Führungsverantwortung) auf der einen Seite die „Ist-Situation“ abzufragen und auf der anderen Seite Raum für deren Anregungen und Ideen zu geben und sie als Multiplikatoren im anstehenden Change-Prozess mitzunehmen.

Die Interviews wurden mit Vertreter/-innen aus den folgenden Bereichen geführt:

- Ordnungsamt
- Hochbauamt
- Straßen- und Grünflächenamt
- Fuhrparkmanagement (Straßen- und Grünflächenamt)

Die gemachten Aussagen wurden den verschiedenen Handlungsfeldern zugeordnet. Nachfolgend dargestellt sind die wesentlichen Aussagen, die sich aus den Interviews ergeben haben:

Zweirad

Dem Hochbauamt und dem Ordnungsamt stehen insgesamt acht Diensträder zur Verfügung, welche über eine Liste buchbar sind. Aufgrund der einfachen Qualität und eines geringen Belastungsgewichts der beschafften Räder werden diese von den Beschäftigten nicht genutzt. Generell besteht aber Interesse an der Nutzung von Diensträdern, da ausdrücklich gewünscht wird, den Zweiradpool um hochwertige Räder und Pedelecs zu erweitern. Das Straßen- und Grünflächenamt verfügt bereits über hochwertige und neue Fahrräder im Zweiradpool und der allgemeine Prozess und die Nutzung läuft aus Sicht der Interviewpartner/-innen gut.

Die allgemeine Situation der Fahrradwege in Spandau wird als ausreichend angesehen und das allgemeine Interesse der Mitarbeitenden am Fahrrad als Transportmittel

zeigt sich beispielsweise an der regen Beteiligung am Stadtradeln. In der Vergangenheit haben sich 120 Mitarbeitende beteiligt und im Aktionszeitraum insgesamt 28.500 km zurückgelegt.

Im Ordnungsamt wird je nach Witterungsverhältnissen auch das Fahrrad für den Arbeitsweg genutzt. Mitarbeitende des Hochbauamtes und des Straßen- und Grünflächenamtes nutzen das Fahrrad jedoch kaum für den Arbeitsweg, was neben der Bequemlichkeit auch an den unüberdachten Fahrradabstellanlagen liegt.

Dienstwagen / Privat-Pkw

Dem Ordnungsamt stehen aktuell fünf Dienstfahrzeuge mit Beklebung und ein ziviles Fahrzeug zur Verfügung, mit denen pro Schicht zwischen rund 20 und 80 Kilometer zurückgelegt werden. Bei den Fahrzeugen handelt es sich um Leasingfahrzeuge die alle zwei bis drei Jahre erneuert werden. Privat-Pkw werden im Ordnungsamt nur für den Arbeitsweg eingesetzt.

Im Straßen- und Grünflächenamt werden für Dienstfahrten ebenfalls hauptsächlich die vorhandenen Dienst-Pkw eingesetzt, wobei mehrere Dienstgänge in der Regel miteinander kombiniert werden und so ca. 20 bis 30 Kilometer täglich zurückgelegt werden. Eine ausreichende Ladeinfrastruktur ist hier für die bereits elektrifizierten Fahrzeuge vorhanden. Oftmals müssen Materialien wie Werkzeuge mitgeführt werden und es befinden sich meist mehr als eine Person gleichzeitig auf einem Dienstweg. Auf Grund der Beladung könnte sich ein Pooling der Abteilung zugeordneten Fahrzeuge problematisch gestalten. Bei Verknüpfung von dienstlichen Fahrten mit dem Heimweg werden auch Privat-Pkw genutzt.

Das Hochbauamt verfügt über keinen eigenen Fuhrpark, weshalb neben dem Arbeitsweg der Privat-Pkw häufig auch auf dienstlichen Fahrten zum Einsatz kommt. Die durchschnittliche Entfernung, die hierbei zurückgelegt wird, beträgt vier bis fünf Kilometer bis maximal zehn Kilometer. Eine Kilometergeldentschädigung wird auf Grund der Kürze der Fahrten und des komplizierten Abrechnungsprozesses nicht in Anspruch genommen.

ÖPNV-Nutzung

Auf Grund von Bequemlichkeit und der teilweise schlechten Anbindung insbesondere des Standorts Hochbauamt und des Straßen- und Grünflächenamts wird der ÖPNV nur selten auf dem Arbeitsweg genutzt. Bezüglich eines Firmentickets bzw. Deutschlandtickets besteht für die Mitarbeitenden die Möglichkeit dieses zu erwerben. Eine aktive Bezuschussung erfolgt lediglich als Teil der Hauptstadtzulage bzw. in Höhe des Mindestbetrags.

Auch für dienstliche Zwecke wird der ÖPNV auf Grund von schlechten Anbindungen und des Zeitfaktors größtenteils nicht genutzt. Lediglich im Straßen- und Grünflächenamt werden weiter entfernte Ziele auch mit dem ÖPNV erreicht. Hierfür nutzen Mitarbeitende ihre privaten Fahrkarten. Eine Rückvergütung findet üblicherweise nicht statt.

Optimierungsansätze

Die Interviewten wurden zudem nach Verbesserungsmöglichkeiten für das Betriebliche Mobilitätsmanagement gefragt. Gemäß der Antworten im Interview bzw. nach Einschätzung der Auftragnehmerin wurden mögliche **Optimierungsansätze** bzw. Maßnahmen abgeleitet. Diese werden nachfolgend erneut unterteilt in Handlungsfeldern aufgelistet:

Maßnahmen im Handlungsfeld Zweirad

- Bedarfsgerechte Pedelecs/Lastenpedelecs als Diensträder bereitstellen (Unisex, Sattel einfach höhenverstellbar, etc.) inkl. Navi-/Handyhalterung
- Bereitstellung von Schutzbekleidung sowie Transportmöglichkeiten (bspw. Fahrradtaschen)
- Fahrradsicherheitstraining
- Einführung Dienstradleasing; Hierbei werden hochwertige Zweiräder vom Arbeitgeber geleast und in Form eines Gehaltsumwandlungsmodells den Mitarbeitenden überlassen, welche das Rad dann privat oder geschäftlich nutzen können

- Prüfung und Ergänzung der Zweiradinfrastruktur, wie beispielsweise zweiradtaugliche Zufahrten auf das Betriebsgelände und bedarfsgerechte sichere Fahrradabstellanlagen
- Einbeziehung der Bedarfe der Beschäftigten bei der Beschaffung von Zweirädern
- Spinte und Umkleidemöglichkeiten, ggf. auch Duschen einrichten

Maßnahmen im Handlungsfeld Dienstwagen / Nutzung Privat-Pkw

- Aufbau eines bedarfsgerechten E-Fahrzeugpools
- Schulung und Einweisung in die Nutzung der E-Pkw
- Einführung Corporate Carsharing; Hierbei werden im Gegensatz zum klassischen Carsharing die Fahrzeuge nicht durch einen darauf spezialisierten Anbieter, sondern vom Arbeitgeber den Mitarbeitenden zur Verfügung gestellt zur Reduktion dienstlich genutzter Privat-Pkw
- Implementierung Carsharing als Ankerkunde an den Hauptstandorten; Als Ankerkunde versteht man einen großen Kunden, der eine gewisse Nutzung der Carsharing-Flotte garantiert
- Schulung der Mitarbeitenden der bezirklichen Werkstatt, so dass Reparaturen auch an E-Fahrzeugen durchgeführt werden können

Maßnahmen im Handlungsfeld ÖPNV-Nutzung

- Stärkere Bezuschussung des Deutschlandtickets
- Rückvergütung privater Tickets bei dienstlicher Nutzung; Wenn eine Fahrkarte privat erworben wurde und für dienstliche Zwecke eingesetzt wird, kann der Arbeitgeber die Kosten ganz oder teilweise erstatten

Maßnahmen im Handlungsfeld Fuhrparkmanagement

Aufgrund des Themenschwerpunkts im Konzept wurde mit Fuhrparkverantwortlichen des Straßen- und Grünflächenamtes ein separates Interview mit entsprechender Fokussierung durchgeführt. Das Ziel war es, die Prozesse der bisherigen Fuhrparkver-

waltung kennenzulernen und mögliche Anknüpfungspunkte zur Optimierung zu identifizieren. Allgemein hat jedes Amt eine/-n Ansprechpartner/-in zur Beschaffung und zum Verwalten der Fahrzeuge.

Die Kernaussagen umfassen allgemeine Informationen zum Fuhrparkmanagement sowie eine Übersicht der allgemeinen Tätigkeiten.

Das Fuhrparkmanagement des Straßen- und Grünflächenamtes betreut aktuell rund 90 Fahrzeuge (33 Pkw und 60 Nutzfahrzeuge). Die Verwaltung der Fahrzeuge läuft über die Software „Kommsoft“, welche in der Nutzung veraltet und wenig komfortabel erscheint. Vor diesem Hintergrund ist die Beschaffung einer neuen nutzerfreundlichen Software geplant. Es können auf Ebene der Fahrzeuggruppen mit Ausnahme der Reparaturkosten die Kostendaten ermittelt werden. Ein CO₂-Controlling findet jedoch bislang nicht statt.

Weiterhin wird hier auch das Vertragsmanagement der Waschanlagen, der Kraftstoffbeschaffung (Tankkarten) und für das Auslesen der digitalen Kontrollgeräte der Nutzfahrzeuge betrieben.

Die allgemeinen Tätigkeiten des Fuhrparkmanagements werden im Grünflächenamt in den kaufmännischen und den technischen Bereich unterteilt.

Kaufmännischer Bereich:

- Finanzmittel im Haushalt sichern
- Planung der Beschaffung von Fahrzeugen und Erstellung von Ausschreibungen (Fahrzeuge sollen CO₂-neutral und vorzugsweise als E-Fahrzeug beschafft werden, Nutzfahrzeuge können noch nicht CO₂-neutral beschafft werden)
- Bezahlung der Maut für Lkw
- Schadensmanagement (Vorgehen laut Dienstanweisung)

Technischer Bereich:

- Betreuung der Fahrzeuge
- Festlegung, wann welche Fahrzeuge zur Hauptuntersuchung und in welche Werkstatt müssen

- Reparatur der Fahrzeuge, ggf. durch externe Werkstätten. Es müssen Angebote von Werkstätten über die Reparaturkosten eingeholt und in der Folge die günstigste Werkstatt beauftragt werden
- Reifenwechsel und Beschaffung der Reifen (aktuell nur manuell und nicht über die Software)
- Tankabrechnungen (digitale Rechnungen)

Fazit

Insbesondere beim Thema Fuhrparkmanagement zeigen sich Potenziale, die durch eine Umorganisation und durch den Einsatz einer geeigneten Disposition- und Fuhrparkmanagementsoftware gehoben werden könnten. Die Elektrifizierung der Dienstfahrzeuge wird in den kommenden Jahren zunehmend entscheidend für die Budgetplanung sein. Weiterhin wurden die Potentiale im Handlungsfeld Zweirad aufgezeigt, da die Mitarbeitenden generell bereit wären hochwertige bedarfsgerechte Fahrräder oder Pedelecs / Lastenpedelecs für Dienstgänge zu nutzen. Diese sollten im Fahrzeugpool zur Verfügung stehen und zusätzlich bedarfsgerechte Abstellanlagen sowie Umkleide- und Duschkmöglichkeiten bereitgestellt werden. Auch die Möglichkeit eines Dienstradleasings wird immer wieder von verschiedenen Seiten gewünscht.

Im Themenfeld ÖPNV wurden die an vielen Standorten, unter anderem des Grünflächenamts, schlechte Anbindung und die fehlende Unterstützung für Mitarbeitenden, beispielsweise durch die geringe Bezuschussung des Firmentickets bzw. Deutschlandtickets, deutlich.

Im weiteren Verlauf des Projekts dienen die Ergebnisse der Interviews der Orientierung und sollen bei der Ausgestaltung des Mobilitätskonzepts berücksichtigt werden.

3.1.4 Fuhrparkstrukturanalyse

Mittels der Fuhrparkstrukturanalyse wurde der Fuhrpark für Personenmobilität (keine Nutzfahrzeuge) des Bezirksamtes Spandau analysiert. Das Ziel: Transparenz über den tatsächlichen Einsatz und Bedarf von Fahrzeugen zu schaffen und sämtliche Potenziale für einen effizienteren elektrifizierten Fuhrpark auch im Hinblick auf eine mögliche Verkleinerung des Fuhrparks und der Einsparung von Kosten aufzuzeigen. In der Kostenstruktur sind sämtliche Kosten der Fahrzeuge eingerechnet und auf ein Jahr

hochgerechnet: Leasing bzw. Wertverlust, Kraftstoffkosten, Wartung- und Reparaturkosten, Kfz-Steuer. Als Datengrundlage wurde das Jahr 2022 verwendet. Es sollte berücksichtigt werden, dass im Jahr 2022 noch vereinzelt Beschränkungen von der Corona-Pandemie vorherrschten, sodass insbesondere die Fahrleistungen der Fahrzeuge im Jahresvergleich als unterdurchschnittlich einzuschätzen sind. Es wurden die Fahrleistungen, Kosten und der CO₂-Ausstoß untersucht. Ebenso konnten Erkenntnisse über die Zusammensetzung des Fuhrparks im Bereich der Antriebsarten der Fahrzeuge sowie der unterschiedlichen Fahrzeugklassen gewonnen werden. Ergänzend dazu wurden Informationen über die durchschnittlichen Kilometerkosten ermittelt. Als Grundlage für die Fuhrparkstrukturanalysen dienten hierbei auf Ebene der Einzelfahrzeuge verschiedene Daten, wie km-Stände, Kraftstoffmengen sowie unterschiedliche Kostendaten (bspw. Kraftstoffkosten, Steuern, Werkstattkosten), die von der Auftraggeberin zur Verfügung gestellt wurden. So konnten bspw. die CO₂-Ausstöße je Fahrzeug auf Basis von Kraftstoffmengen und Jahresfahrleistungen berechnet werden. Außerdem konnten die Kilometerkosten für jedes einzelne Fahrzeug auf Basis der Jahreskosten je Fahrzeug sowie der Jahresfahrleistung des entsprechenden Fahrzeugs ermittelt werden. Betrachtet wurden hierbei die Pkw und leichten Nutzfahrzeuge (Vans).

Auf Grundlage der durch die Projektleitung bereitgestellten Daten konnten insgesamt 33 Fahrzeuge aus dem Fuhrpark untersucht werden. Aufgrund der dezentralen Verwaltung der Fahrzeuge und teilweise unvollständigen Datensätzen konnten je Auswertung nur unterschiedlich viele Fahrzeuge berücksichtigt werden. Für die Gesamtaussagekraft wird dies jedoch als nicht relevant eingeordnet.

Die Unterteilung der 33 im Fuhrpark befindlichen und analysierten Pkw stellt sich wie folgt dar: Es konnten 16 Pkw (bspw. Toyota ProAce City Verso oder VW Caddy) und 17 Vans (bspw. VW Touran oder Nissan e-NV 200) identifiziert werden. So teilt sich der Fuhrpark etwa gleichmäßig in Vans mit 52 % und Pkw mit 48 % auf.

Mit 43% ist ein großer Teil der Fahrzeuge bereits vollelektrifiziert. Rund zwei Drittel aller Pkw sind Kauffahrzeuge.

Ein wichtiger Faktor bei der Untersuchung eines Fuhrparks ist das Alter der Fahrzeuge. Im unten dargestellten Diagramm sind die untersuchten Fahrzeuge in verschiedene

Alterscluster eingeteilt worden. Es lässt sich erkennen, dass zwei Drittel der untersuchten Pkw und Vans unter drei Jahre alt sind. Die restlichen Fahrzeuge verteilen sich relativ gleichmäßig auf die weiteren Alterscluster, wobei je ein Pkw zwischen zwölf und 15 Jahren alt und ein Van älter als 15 Jahre ist. Es handelt sich daher insgesamt um einen jungen Fuhrpark.

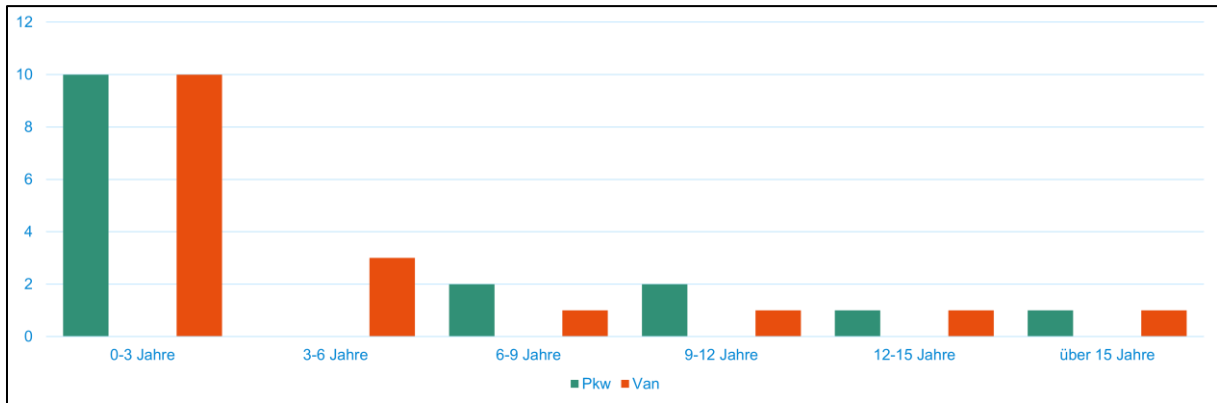


Abbildung 2: Fuhrparkstruktur - Verteilung der Fahrzeuge nach Altersclustern (N=33)

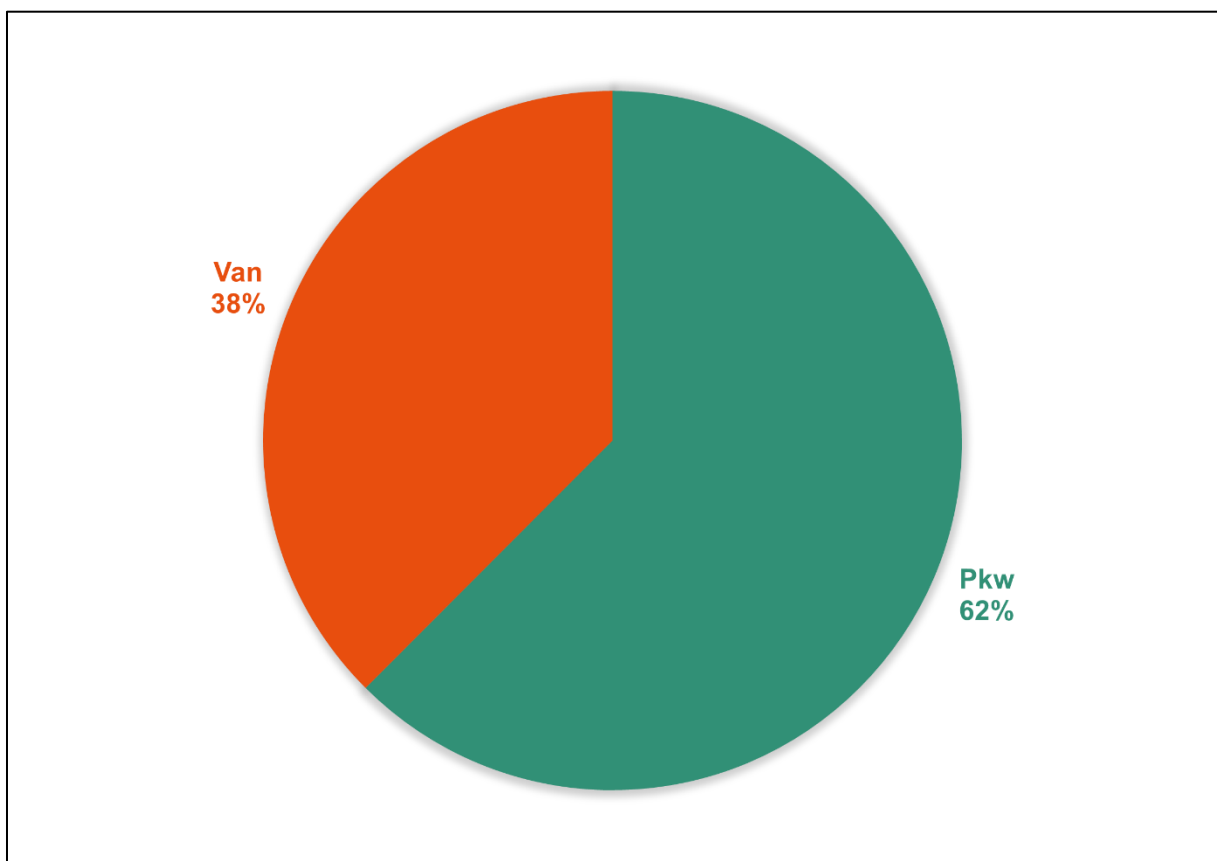


Abbildung 3: Fuhrparkstruktur - Verteilung der Gesamtfahrleistung pro Jahr (N=33)

Die Gesamtfahrleistung des untersuchten Fuhrparks beläuft sich auf 260.968 km pro Jahr. Wie der obenstehenden Abbildung zu entnehmen ist, entfallen 38 % der Fahrleistung (97.895 km pro Jahr) auf die Vans. Deutlich mehr Fahrleistung findet sich mit einem Anteil von 62 % (163.073 km pro Jahr) bei den Pkw.

Bei der Umrechnung der Fahrleistung auf die Anzahl der Fahrzeuge ergeben sich folgende durchschnittliche Jahresfahrleistungen pro Fahrzeug:

- Pkw: 10.192 km pro Fahrzeug pro Jahr
- Van: 5.759 km pro Fahrzeug pro Jahr
- Gesamt: 7.908 km pro Fahrzeug pro Jahr

Die untenstehende Abbildung zeigt die Untersuchung der Jahresfahrleistung für die Pkw auf Fahrzeugebene. Es zeigt sich, dass sechs der untersuchten Pkw mit ihrer jährlichen Fahrleistung teils sehr weit unterhalb von 5.000 km pro Jahr liegen. Demgegenüber stehen sechs Pkw, die eine Fahrleistung deutlich oberhalb von 15.000 km pro Jahr verzeichnen. Ein Pkw besitzt Fahrleistungen von über 20.000 km pro Jahr.

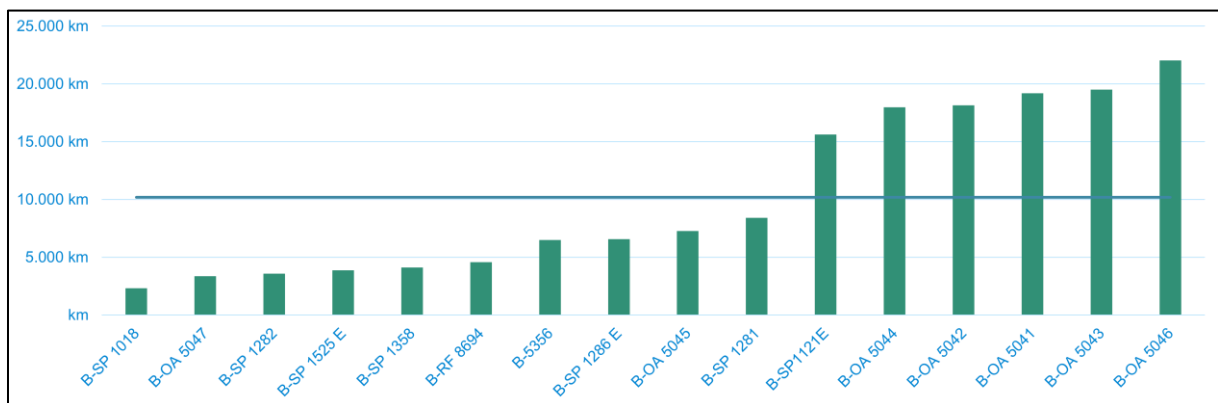


Abbildung 4: Fuhrparkstruktur - Jahresfahrleistung je Fahrzeug (Pkw)

Bei der Untersuchung der Jahresfahrleistungen der Vans fällt auf, dass fünf der untersuchten Fahrzeuge mit sehr geringen Fahrleistungen teils sehr deutlich unterhalb der eher geringen durchschnittlichen Jahresfahrleistung von ca. 5.700 km pro Jahr liegen. Lediglich zwei Fahrzeuge weisen eine Fahrleistung von über 10.000 km pro Jahr auf. Beide Fahrzeuge sind den Inneren Diensten zugeordnet.

Neben der Fahrleistung wurden im Zuge der Analyse auch die Kosten des Fuhrparks betrachtet. Hier konnten für die untersuchten Fahrzeuge des Bezirksamtes Spandau

Jahreskosten in Höhe von 139.495 € ermittelt werden. Mit 51 % (71.755 €) bei den Vans und 49 % (67.7540 €) bei den Pkw verteilen sich die Kosten gleichmäßig auf die untersuchten Fahrzeuggruppen. Für ein Fahrzeug (B-SP 1121E) wurden nur eingeschränkt Kostendaten geliefert, sodass keine Auswertung möglich war.

Um die Kilometerkosten zu ermitteln, wurden die Fahrleistungen sowie die Vollkosten der Fahrzeuggruppen in Relation zueinander gesetzt. Hier ergeben sich die folgenden durchschnittlichen Kosten pro Kilometer:

- Pkw: 0,46 €/km
- Van: 0,73 €/km
- Gesamt: 0,53 €/km

Bei der nachfolgenden Betrachtung der einzelnen Fahrzeuge weisen zwei Pkw sehr hohe Kilometerkosten auf. Ein Fahrzeug erzeugt dabei sogar Kosten von mehr als 2,00 € pro Kilometer. Die hohen Kilometerkosten entstehen zum großen Teil durch eine sehr geringe Jahresfahrleistung, in Verbindung mit hohen Leasing- und/oder Werkstattkosten. Demgegenüber stehen zwei Pkw, die teilweise sehr deutlich unterhalb des Durchschnitts des untersuchten Pkw-Fuhrparks liegen. Gründe hierfür sind, dass für diese beiden Fahrzeuge mit Ausnahme der Kraftstoffkosten keine Kostendaten geliefert wurden. Insbesondere die Anschaffungskosten konnten somit nicht in die Berechnung mit einfließen.

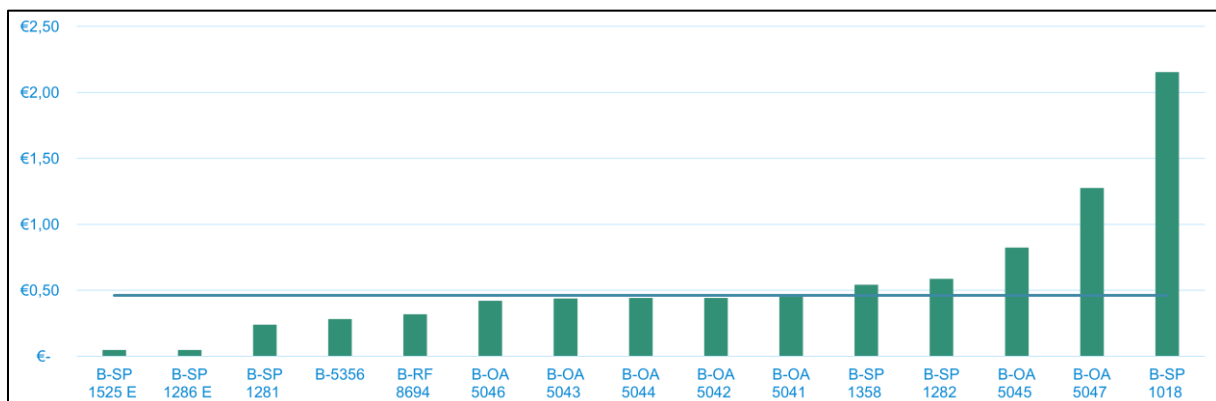


Abbildung 5: Fuhrparkstruktur - km-Kosten je Fahrzeug (Pkw)

In der Fahrzeuggruppe der Vans konnten 17 Fahrzeuge identifiziert und untersucht werden. In der untenstehenden Abbildung ist abzulesen, dass drei Vans unterhalb der

durchschnittlichen Kilometerkosten liegen. Dies lässt sich dadurch erklären, dass für zwei dieser Fahrzeuge (B-XX 986 und B-JA 209) vergleichbar zu den Pkw keine Kostendaten angegeben wurden und ein Fahrzeug (B-SP 1197) sehr hohe Fahrleistungen aufweist. Dementgegen weisen sieben der Vans teilweise sehr deutlich nach oben abweichenden Kosten auf. Von 17 Vans verursachen drei sogar Kilometerkosten von über 1,50 €. Diesen Fahrzeugen konnten unterdurchschnittliche Fahrleistungen sowie hohe Werkstattkosten zugeordnet werden.

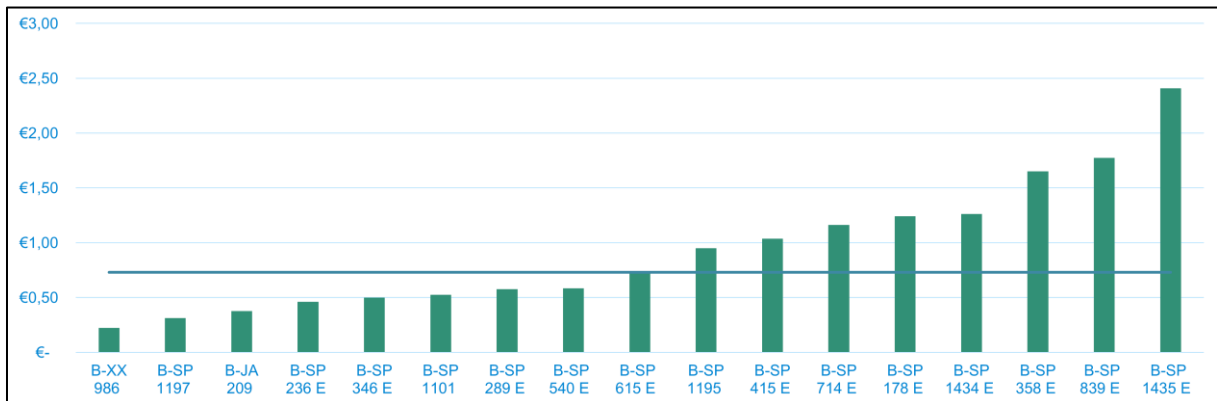
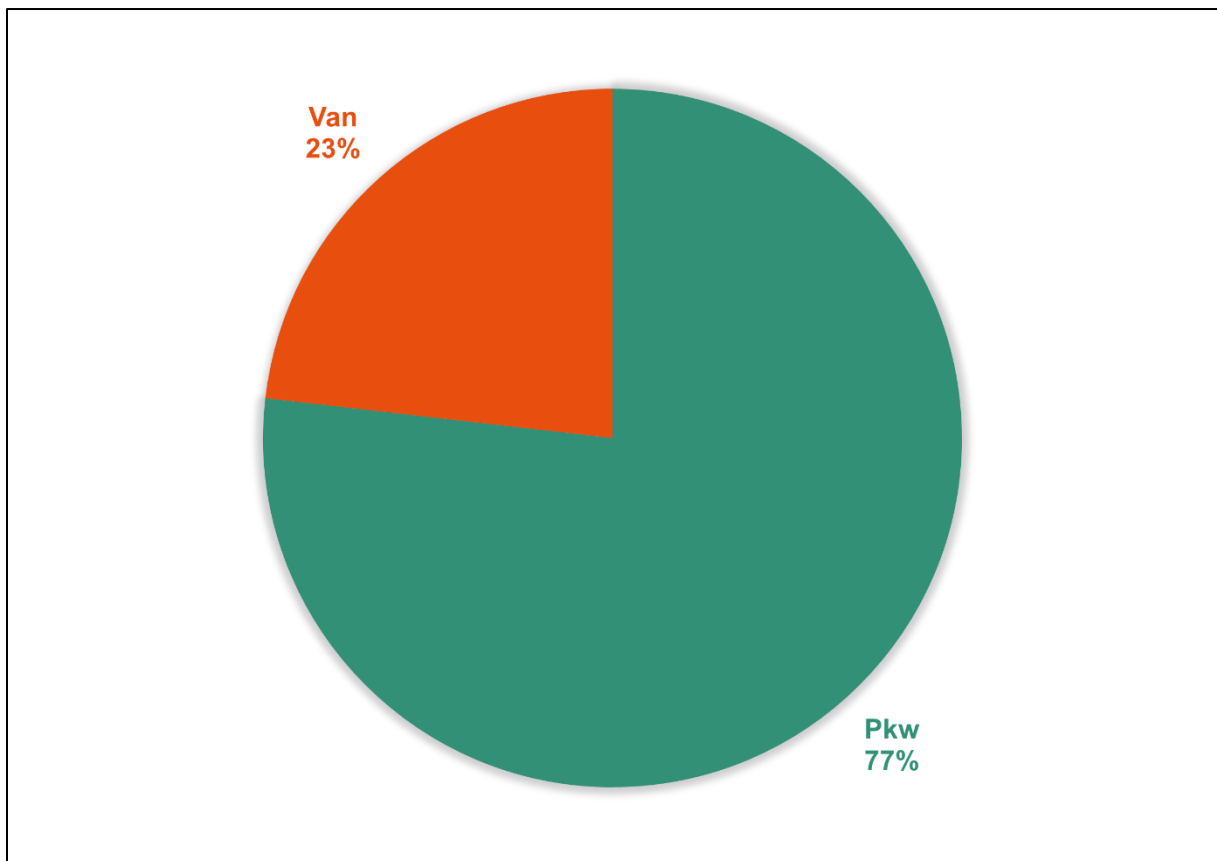


Abbildung 6: Fuhrparkstruktur - km-Kosten je Fahrzeug (Van)

Ein weiterer wichtiger Faktor bei der Betrachtung der Klimawirkungen eines Fuhrparks ist der CO₂-Ausstoß der einzelnen Fahrzeuge und in Summe des gesamten Fuhrparks. Die Vans verursachen 23 % des jährlichen Gesamtausstoßes. Etwas mehr als drei Mal so viel CO₂ verursachen die Pkw mit 77 %. Für ein Fahrzeug (B-SP 1121E) wurden keine Kraftstoffkosten geliefert und es konnte somit kein CO₂-Ausstoß berechnet werden.



*Abbildung 7: Fuhrparkstruktur - Verteilung des jährlichen CO₂-Ausstoßes nach Fahrzeugklasse
(N=32)*

Bei einer detaillierteren Betrachtung der Fahrzeuge auf Ebene der Einzelfahrzeuge unterteilt in die oben genannten Fahrzeuggruppen lässt sich für die 15 untersuchten Pkw ein durchschnittlicher CO₂-Ausstoß von 242 g/km ermitteln. Dieser Wert erscheint ungewöhnlich hoch. Die beiden Untersuchten E-Fahrzeuge werden mit Ökostrom geladen weshalb hier der CO₂-Ausstoß bei 0 g/km liegt. Nur drei Pkw weisen einen CO₂-Ausstoß von unter 200 g/km auf. Demgegenüber stehen acht Pkw mit einem sehr hohen CO₂-Ausstoß mit deutlich über 250 g/km. Die Ursache der erhöhten Kraftstoffverbräuche sollte seitens der Auftraggeberin vertieft untersucht werden.

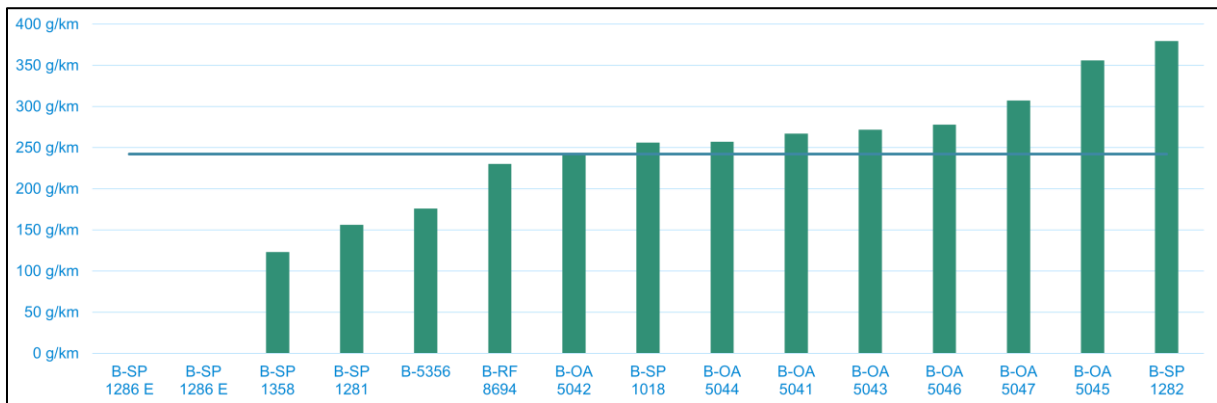


Abbildung 8: Fuhrparkstruktur - CO₂-Ausstoß (WTW) je Fahrzeug in g/km (Pkw)

Die 17 untersuchten Vans erzeugen im Durchschnitt einen CO₂-Ausstoß von ca. 110 g/km. In der untenstehenden Abbildung wird deutlich, dass alle Vans die elektrisch betrieben werden einen CO₂-Ausstoß von 0 g/km aufweisen. Dies liegt, wie bei den Pkw daran, dass die Fahrzeuge mit dem vom Bezirksamt bezogenen Ökostrom geladen werden. Von den fünf konventionell betriebenen Vans weisen drei einen CO₂-Ausstoß von etwa 200 g/km auf. Der sehr geringe CO₂-Ausstoß des Fahrzeuges B-XX 986 (30 g/km) ist hingegen auffällig. Hier wurde bezogen auf die Fahrleistung eine sehr geringe Kraftstoffmenge angegeben (berechneter Verbrauch aus Angaben 1l/100km). Demgegenüber steht der sehr hohe CO₂-Ausstoß (545 g/km) des Fahrzeuges B-SP 1195. Hier wurde bezogen auf die Fahrleistung eine sehr hohe Kraftstoffmenge angegeben (berechneter Verbrauch aus Angaben 18,27l/100km). Bezüglich beider Fahrzeuge sollte eine weitere Plausibilisierungsprüfung erfolgen.

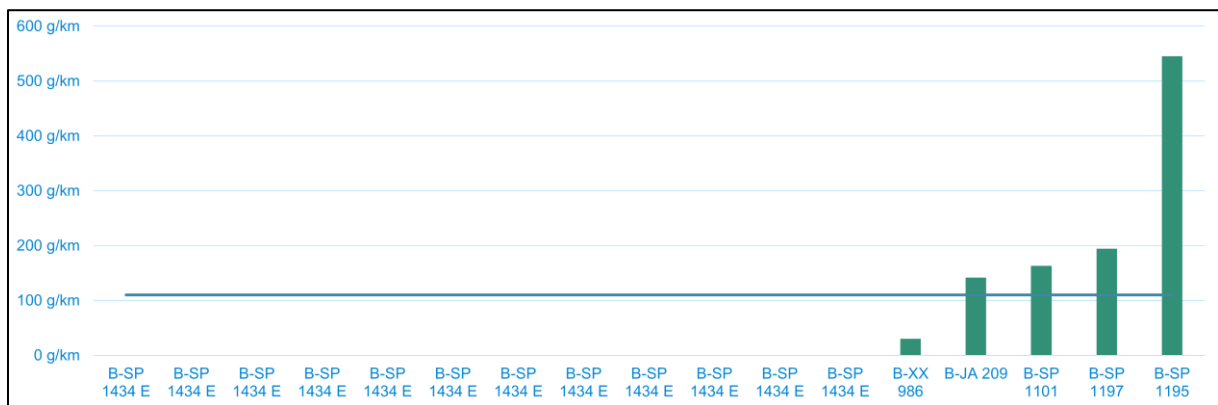


Abbildung 9: Fuhrparkstruktur - CO₂-Ausstoß (WTW) je Fahrzeug in g/km (Van)

Zusammenfassung

Im Rahmen der Fuhrparkstrukturanalyse wurde der überwiegend dezentral verwaltete Fuhrpark betrachtet. Durch eine Zentralisierung könnten Prozesse verbessert und auch die Datenqualität gesteigert werden. Bereits 43% der Fahrzeuge sind bereits elektrifiziert. Die Fahrzeuge verfügen über durchschnittlich geringe Fahrleistungen, gleichwohl die Fahrzeuge, die dem Ordnungsamt zugeordnet sind, Jahresfahrleistungen von relevant über 10.000 km aufweisen. Allgemein deutet dies jedoch auf eine geringe Auslastung von einzelnen Fahrzeugen hin, wodurch sich die Kilometer-Kosten der Fahrzeuge erhöhen. Bei den Pkw weisen zwei Fahrzeuge Kilometer-Kosten von über 1,00 €/km auf und bei den Vans sechs Fahrzeuge. Hier sollten die „Ausreißer“ mit besonders hohen Kosten einer tiefergehenden Analyse unterzogen werden. Im Weiteren zeigen sich auch Auffälligkeiten bei der Untersuchung des CO₂-Ausstoßes. Hier ist festzuhalten, dass sich der durchschnittliche CO₂-Ausstoß des untersuchten Fuhrparks je Fahrzeugklasse stark unterscheidet. So liegt der Wert der Klasse Vans mit durchschnittlich 110 g/km in einem akzeptablen Bereich, was durch den hohen Anteil an elektrisch betriebenen Fahrzeugen zu erklären ist. Die Ausstoßwerte der Pkw liegen bei 242 g/km und sind deutlich erhöht. Auch hier sollten die „Ausreißer“ mit besonders hohen oder niedrigen CO₂-Ausstößen einer tiefergehenden Analyse unterzogen werden.

3.1.5 FLEETRIS Potenzialanalyse

Für die Untersuchung der dienstlichen Personenmobilität mit Dienstfahrzeugen wurde auf Grundlage von Fahrdaten eines repräsentativen achtwöchigen Zeitraums (05.09.2022 – 29.10.2022) die Nutzung der Fahrzeuge betrachtet. Die Fahrdaten wurden durch die Auftraggeberin zur Verfügung gestellt und im Anschluss durch die Auftragnehmerin digitalisiert und ausgewertet. Folgende Daten wurden, in einem mit der Auftraggeberin im Vorfeld abgestimmten Zeitraum, erhoben:

- Kennzeichen
- Datum der Fahrt
- Beginn- und Endzeitpunkt der Fahrten
- Beginn- und Endkilometerstand der Fahrten

Auf Basis der erfassten Fahrdaten wurden verschiedene Auswertungen, wie beispielsweise eine Fahrleistungs- und Fahrzeitenanalyse der untersuchten Fahrzeuge erstellt. Unter Einsatz der FLEETRIS-Software wurde der Mobilitätsbedarf visualisiert. Dabei wurden auf Basis der in dem Erfassungszeitraum zusammengetragenen Fahrdaten „Türmchenbilder“ erstellt. Die dabei zugrunde gelegte Methodik wird nachfolgend dargestellt.

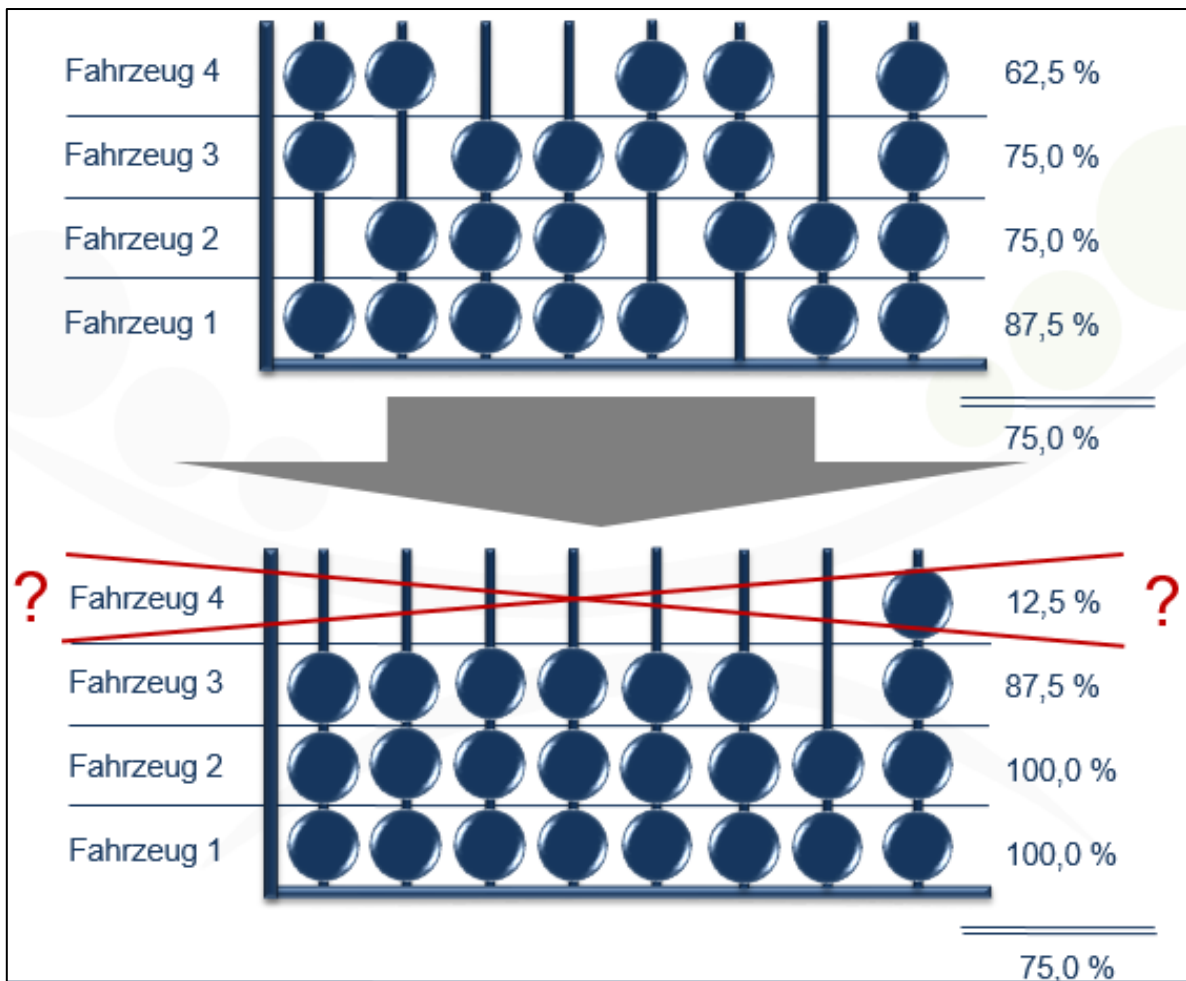


Abbildung 10: Prinzipdarstellung FLEETRIS-Analyse: IST-Nutzung (oberes Diagramm) & optimierte Nutzung (unteres Diagramm)

Das Ergebnis dieser Form der Fahrdatenauswertung ist eine graphische Darstellung der Fahrtabschnitte der einzelnen Fahrzeuge sowie des Fahrzeugbedarfs bei optimierter Disposition der betrachteten Fahrzeuge. Die Analyse findet dabei unterteilt nach den verschiedenen Fahrzeugklassen statt. In der oben dargestellten Abbildung wird das Grundprinzip einer FLEETRIS - Analyse dargestellt. Dabei stellt die obere Grafik eine vereinfachte *IST-Nutzung* eines Fuhrparks von vier Fahrzeugen an acht Tagen dar. Die Kugeln symbolisieren dabei den zeitlichen Einsatz des jeweiligen Fahrzeugs. Die exemplarischen Fahrzeuge werden in dem Betrachtungszeitraum zwischen 62,5 % und 87,5 % ausgelastet. Über alle Fahrzeuge ergibt dies eine Auslastung von 75,0 %. Die untere Grafik zeigt denselben Mobilitätsbedarf, allerdings mittels der FLEET-

RIS–Systematik verteilt auf so wenig Fahrzeuge wie möglich (Darstellung der *optimierten Nutzung*). Auf diese Weise wird die Bedarfsspitze (rot durchgestrichen) als Potenzial der Optimierung erkennbar.

Untersucht wurden die Dienstfahrzeuge, die aufgrund des Zwecks der Personenbeförderung als poolfähig eingeschätzt wurden. Hier ist eine Poolfähigkeit des Fahrzeugs gegeben, wenn es sich um ein Fahrzeug zur Personenbeförderung handelt, das über keine festen Einbauten (z. B. für Werkzeug und Material) verfügt. Die zu untersuchenden Fahrzeuge wurden im Vorfeld der Analyse mit der Projektleitung abgestimmt.

Auf der Grundlage der Ergebnisse der FLEETRIS-Potenzialanalyse wurden in einem Folgeschritt in unterschiedlichen Szenarien die Ist-Kosten des derzeitigen Mobilitätssystems den potenziellen Alternativen gegenübergestellt. Gleichermaßen wurde diese Betrachtung mit Blick auf den anfallenden CO₂-Ausstoß durchgeführt.

Mittels dieser Analyse sollten die Effekte eines Fahrzeugpoolings dargestellt werden.

Die folgende Tabelle zeigt die Verteilung der Fahrzeuge nach Fahrzeugklassen an den verschiedenen zu untersuchenden Standorten, die in der FLEETRIS-Potenzialanalyse sowie in der Fahrdatenanalyse betrachtet wurden. Das Sternchen bezieht sich auf den Standort Webtower, da dort keine Entfernungen der einzelnen Fahrten übermittelt wurden.

Standort	Fahrzeugklasse	Fahrzeugtyp	Anzahl Fahrzeuge je Klasse
Galenstraße	Pkw	Toyota Pro Ace City Verso	6
Rathaus	Pkw	Toyota Pro Ace City Verso	1
Webtower	Pkw	VW Up, Nissan e-NV 200	4*

Abbildung 11: Verteilung der Fahrzeuge für die FLEETRIS-Potenzialanalyse und die Fahrdatenanalyse

3.1.5.1 Galenstraße

Mit der durchgeführten Analyse wurden am Standort Galenstraße insgesamt 336 dienstliche Fahrten analysiert, die während des Untersuchungszeitraums unternommen worden sind. Die Fahrten wurden mit insgesamt sechs Dienst-Pkw durchgeführt. Hochgerechnet auf ein Jahr wurden insgesamt 109.356 km zurückgelegt, was einer

durchschnittlichen Jahresfahrleistung von 18.226 km pro Jahr pro Fahrzeug entspricht. Weiterhin konnte festgestellt werden, dass die Pkw im Durchschnitt 50 km pro Fahrt zurücklegen und während des Untersuchungszeitraums im Schnitt 1,4-mal pro Werktag eingesetzt wurden.

Parameter	Pkw (dienstlich)
Erfassungsdauer	8 Wochen
Anfang	05.09.2022
Ende	29.10.2022
Ferienzeiten während der Erfassung*	24.10. – 29.10.
Feiertage während der Erfassung*	3.10.
Anzahl der Fahrzeuge	6
Fahrten im Zeitraum	336
Ø Fahrten pro Fahrzeug (werktätlich)	1,4
Fahrleistung (jährlich)	109.356 km
Ø Fahrleistung pro Fahrzeug (jährlich)	18.226 km
Ø Fahrleistung pro Fahrt	50 km

Abbildung 12: Datenüberblick der FLEETRIS-Potenzialanalyse (Standort Galenstraße)

Von den 336 ausgewerteten Fahrten waren nur ein Prozent kürzer als oder entsprachen zehn Kilometer, einschließlich Hin- und Rückfahrt. Diese Fahrten könnten aufgrund der Entfernung theoretisch in ähnlicher Fahrzeit mit einem (Lasten-) Pedelec durchgeführt werden, sofern es sich hierbei um Fahrten mit einer einzelnen Person handelt. Mit 44 Prozent liegt ein großer Teil der Fahrten in einem Bereich zwischen 50 und 100 Kilometern. Es zeigt sich zugleich, dass keine Fahrten oberhalb der Grenze von 200 Kilometern stattgefunden haben. Hieraus lässt sich schließen, dass mit Blick auf die zurückgelegten Strecken alle Fahrten mit E-Fahrzeugen mit kleinen Batterien durchgeführt werden könnten.

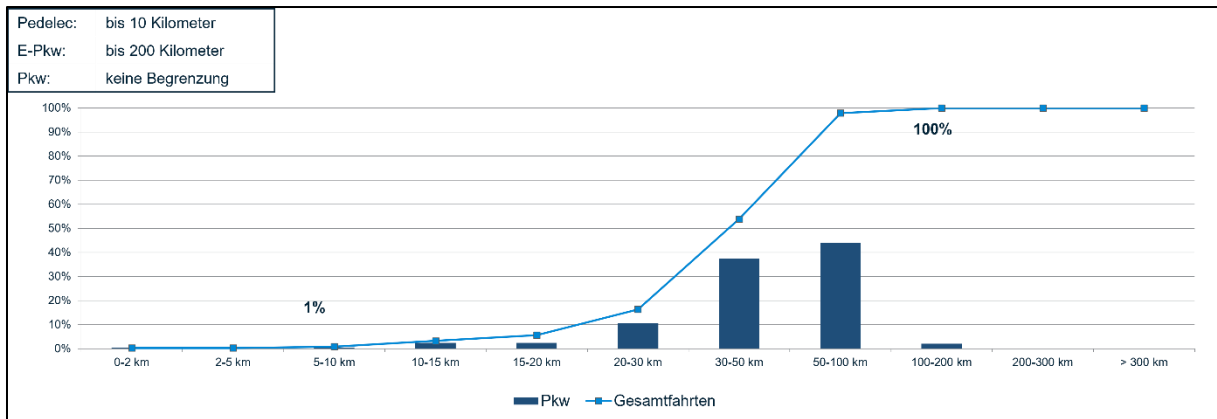


Abbildung 13: Verteilung der Fahrten nach Fahrstrecke (Standort Galenstraße)

Die Abbildung zur Verteilung der Fahrten nach Nutzungsdauer zeigt, dass 42 Prozent der Fahrten eine Nutzungsdauer bis zu zwei Stunden und rund 60 % eine Nutzungsdauer von bis zu drei Stunden aufweisen. Dies könnte eine Mehrfachnutzung der Fahrzeuge pro Tag problemlos möglich machen. Ungefähr 15 Prozent der Fahrten dauerten zwischen acht und zwölf Stunden. Diese langen Nutzungsintervalle wiederum erschweren die Mehrfache tägliche Nutzung der Fahrzeuge.

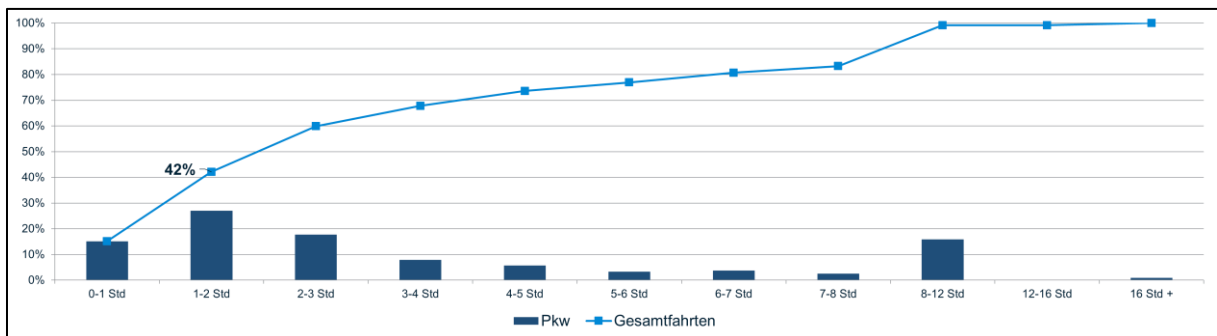


Abbildung 14: Verteilung der Fahrten nach Nutzungsdauer (Standort Galenstraße)

Betrachtet man die nachfolgende Tageslastkurve für die Dienst-Pkw, so zeigt sich, dass maximal fünf Fahrzeuge gleichzeitig im Durchschnitt im Einsatz waren. Zudem ist erkennbar, dass die Hauptnutzung vormittags und nachmittags, mit Ausnahme freitags relativ gleichmäßig stattfindet. Eine geringere Nutzung findet an allen Tagen ab ca. 18 Uhr statt, wobei die Nutzung auch hier freitags etwas geringer als an den restlichen Wochentagen ist. Einige wenige Fahrten fanden nach 21 Uhr und am Wochenende statt.

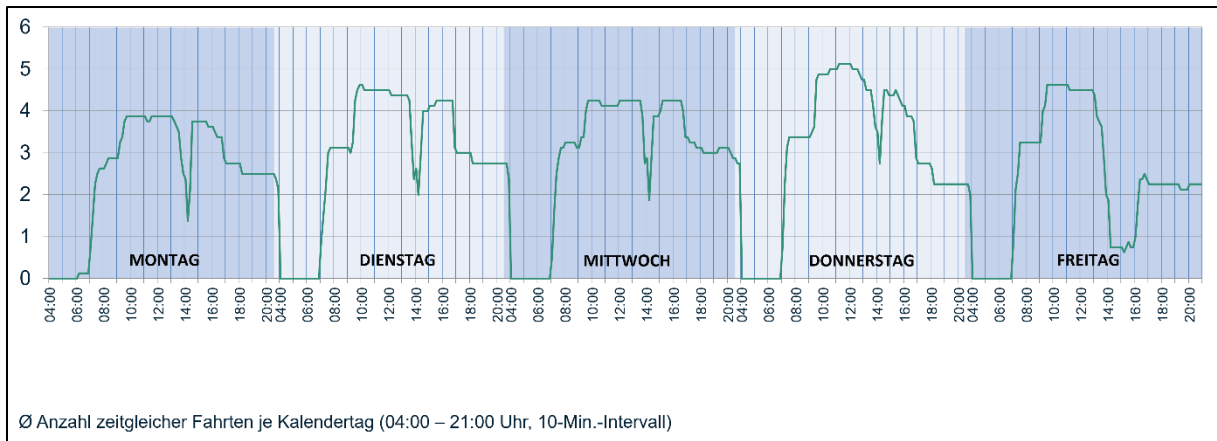


Abbildung 15: Tageslastkurve (Standort Galenstraße)

Es zeigt sich im Ergebnis, dass:

- an allen Tagen der Bedarf tagsüber relativ konstant ist
- der Bedarf über die Woche verteilt konstant ist
- nach 18 Uhr eine geringere Fahrzeugnutzung stattfindet

In den folgenden Abbildungen wird für den untersuchten Standort der optimierte Einsatz der Fahrzeuge dargestellt, wie dies beim Einsatz einer Dispositionssoftware mit Optimierungsalgorithmus der Fall wäre. Hierbei stellen die dunkelblau eingefärbten Balken jeweils die zeitliche Nutzung eines Fahrzeugs dar. Je länger der eingefärbte Balken, umso länger dauerte die Fahrt. Der Grundbedarf, also die Anzahl an Fahrzeugen, die zur Deckung der anfallenden Mobilitätsbedarfe benötigt würde, befindet sich in den Abbildungen unterhalb der roten Linie. Die Bedarfe oberhalb dieser Linie stellen den Spitzenbedarf dar. Dieser könnte beispielsweise durch einen ortsansässigen Car-sharing-Anbieter gedeckt werden. Eine weitere Möglichkeit zur Deckung des Spitzenbedarfs wäre eine zeitliche Verschiebung nicht dringend notwendiger Fahrten.

Während des gesamten Untersuchungszeitraums wurden nur an acht Tagen alle sechs Fahrzeuge gleichzeitig genutzt. In der Regel waren fünf Pkw ausreichend, um den Grundbedarf an Mobilität abzudecken. Es zeigt sich zudem, dass Fahrzeuge manchmal auch an den Wochenenden im Einsatz waren. Zudem lässt sich erkennen, dass die Fahrzeuge häufig zweimal pro Tag genutzt wurden. Hier liegt die Vermutung

nahe, dass es sich dabei um die verschiedenen Schichten handelt, in denen im Ordnungsamt gearbeitet wird. Der Grundbedarf an Pkw liegt am Standort bei sechs Fahrzeugen.

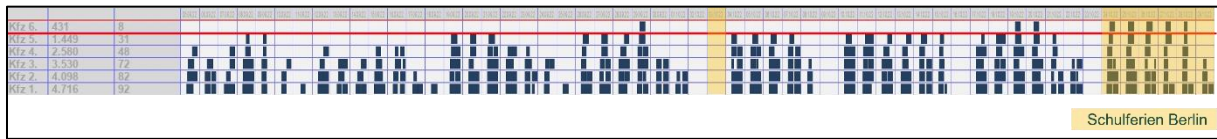


Abbildung 16: Türmchen-Bild der untersuchten Pkw (05.09.2022 - 29.10.2022)

3.1.5.2 Standort Rathaus

Am Standort Rathaus wurden die Fahrten von einem Dienst-Pkw untersucht. Wie in der folgenden Abbildung zu erkennen ist wurden mit dem Fahrzeug im Untersuchungszeitraum nur 32 Fahrten durchgeführt. Die hochgerechnete Jahresfahrleistung liegt bei 3.309 km pro Jahr. Zudem konnte festgestellt werden, dass die durchschnittliche Fahrleistung pro Fahrt bei 16 km liegt. Im Schnitt wurde das Fahrzeug 0,8-mal pro Werktag eingesetzt.

Parameter	Pkw (dienstlich)
Erfassungsdauer	8 Wochen
Anfang	05.09.2022
Ende	29.10.2022
Ferienzeiten während der Erfassung*	24.10. – 29.10.
Feiertage während der Erfassung*	3.10.
Anzahl der Fahrzeuge	1
Fahrten im Zeitraum	32
Ø Fahrten pro Fahrzeug (werktäglich)	0,8
Fahrleistung (jährlich)	3.309 km
Ø Fahrleistung pro Fahrzeug (jährlich)	3.309 km
Ø Fahrleistung pro Fahrt	16 km

*Ferienzeiten und Feiertage in Berlin

Abbildung 17: Datenüberblick der FLEETRIS-Potenzialanalyse (Standort Standort Rathaus)

Von den 32 ausgewerteten Fahrten lagen 31 Prozent im Nahbereich, waren also einschließlich Hin- und Rückfahrt nicht länger als zehn Kilometer. Es wäre also möglich diese Fahrten in ähnlicher Fahrzeit mit einem (Lasten-)Pedelec durchzuführen. Zudem ist erkennbar, dass keine der Fahrten über 200 Kilometer liegt. Hieraus lässt sich folgern, dass alle Fahrten auch mit einem E-Fahrzeug durchgeführt werden könnten. Je

kleiner die Batterien der E-Fahrzeuge sind, um so positiver die Auswirkung auf die CO₂-Bilanz der Fahrzeuge, da bei der Batterieproduktion weniger Emissionen erzeugt werden.

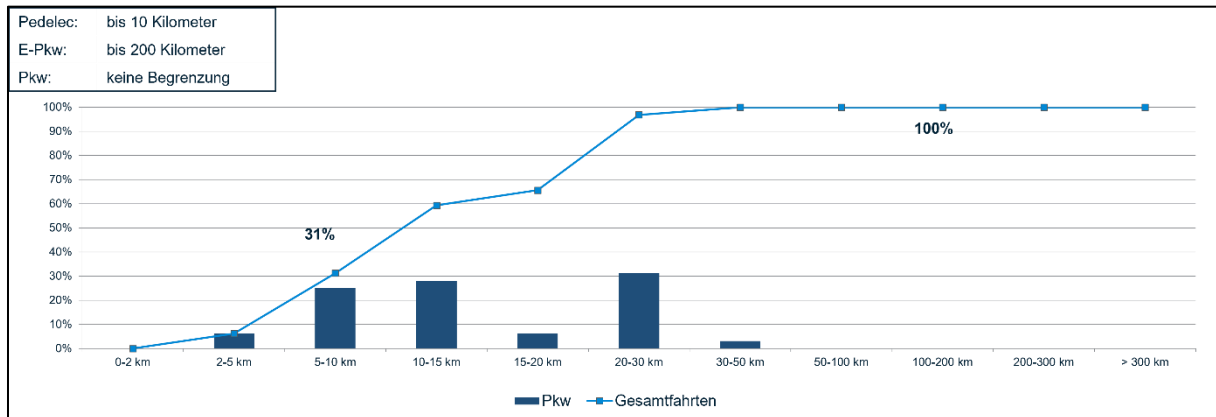


Abbildung 18: Verteilung der Fahrten nach Fahrstrecke (Standort Rathaus)

Betrachtet man die Nutzungsdauern des Fahrzeugs so lässt sich erkennen, dass nur gut 16 Prozent der Fahrten weniger als zwei Stunden dauerten. Diese langen Nutzungsintervalle wiederum erschweren die Mehrfache tägliche Nutzung der Fahrzeuge.

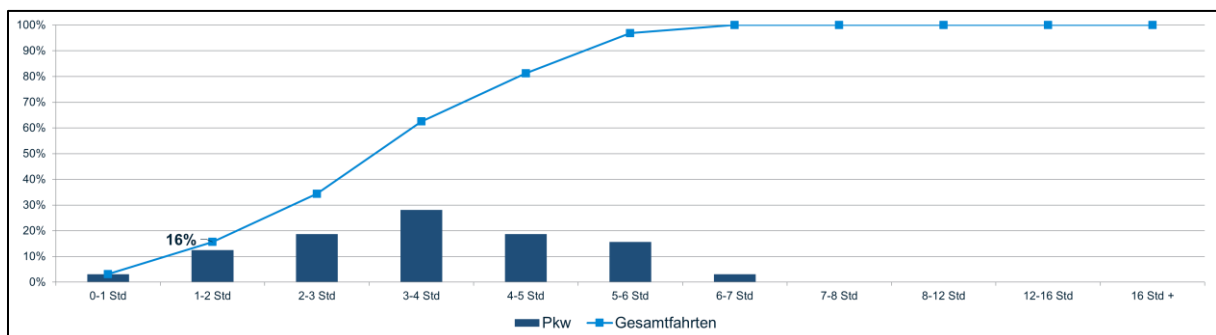


Abbildung 19: Verteilung der Fahrten nach Nutzungsdauer (Standort Rathaus)

Die folgende Tageslastkurve zeigt, dass die Hauptnutzung montags bis donnerstags in der Mittagszeit liegt. An allen Tagen zeigt sich, dass ab 14 Uhr, spätestens aber ab 16 Uhr, keine Nutzung des Fahrzeugs mehr stattfindet. Diese fehlende Nutzung in den Abend- und Nachtzeiten führt dazu, dass das Fahrzeug bei einer Elektrifizierung problemlos mit geringen Ladeleistungen über Nacht aufgeladen werden könnte. Alternativ könnten die auslastungsschwachen Zeiten zwischen den Tagen für eine Buchung des Dienstfahrzeugs durch Dritte (z.B. private Fahrten der Beschäftigten) genutzt werden.

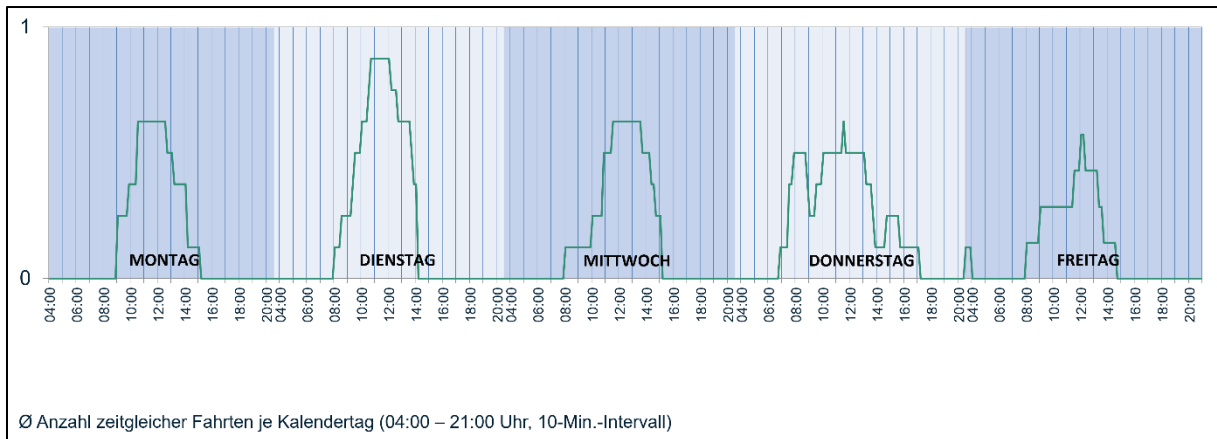


Abbildung 20: Tageslastkurve der gleichzeitigen Nutzung von Fahrzeugen pro Tag (Mo-Fr) (Standort Rathaus)

Es zeigt sich, dass:

- an allen Tagen der Bedarf vormittags und mittags höher ist als nachmittags
- der Bedarf dienstags mittags am höchsten und freitags am geringsten ist
- spätestens nach 16 Uhr kaum bis keine Fahrzeugnutzung mehr stattfindet

Die Untersuchung der Fahrten des am Standort befindlichen Pkw zeigt, dass bei optimierter Nutzung, die Vorhaltung eines Fahrzeugs weiterhin gerechtfertigt ist.



Abbildung 21: Türmchen-Bild des untersuchten Pkw (05.09.2022 - 29.10.2022)

3.1.5.3 Standort Webtower (Otternbuchtstraße)

Als dritter Standort in der FLEETRIS-Potenzialanalyse wurde der Webtower (Otternbuchtstraße) betrachtet. Hier wurden 193 Fahrten von vier Dienst-Pkw untersucht. Zudem konnte festgestellt werden, dass die Pkw im Schnitt 1,2-mal pro Werktag gebucht werden.

Es wurden jedoch nur Daten bezüglich der Dauer und des Zeitpunkts der Fahrten geliefert, weshalb keine Analysen der Fahrleistungen und somit auch keine Ermittlung des Pedelec- und E-Pkw-Potenzials durchgeführt werden konnten.

Parameter	Pkw (dienstlich)
Erfassungsdauer	8 Wochen
Anfang	05.09.2022
Ende	29.10.2022
Ferienzeiten während der Erfassung*	24.10. – 29.10.
Feiertage während der Erfassung*	3.10.
Anzahl der Fahrzeuge	4
Fahrten im Zeitraum	193
Ø Fahrten pro Fahrzeug (werktätlich)	1,2
Fahrleistung (jährlich)	..**
Ø Fahrleistung pro Fahrzeug (jährlich)	..**
Ø Fahrleistung pro Fahrt	..**
<small>*Ferienzeiten und Feiertage in Berlin ** Für die vier Fahrzeuge wurden keine Fahrtenbücher, sondern nur Kalendereinträge geliefert. Daher fehlten die Fahrleistungen zur weiteren Berechnung.</small>	

Abbildung 22: Datenüberblick der FLEETRIS-Potenzialanalyse (Standort Webtower)

Betrachtet man die Nutzungsdauer der Pkw so stellt sich heraus, dass 23 Prozent der am Standort untersuchten Fahrten unter zwei Stunden dauerten und 77 Prozent unter drei Stunden. Dies kann sich positiv auf ein mögliches Pooling der Fahrzeuge auswirken, da die Fahrzeuge so problemlos mehrfach am Tag genutzt werden könnten, was insgesamt zu einer besseren Auslastung der Fahrzeuge führen würde.

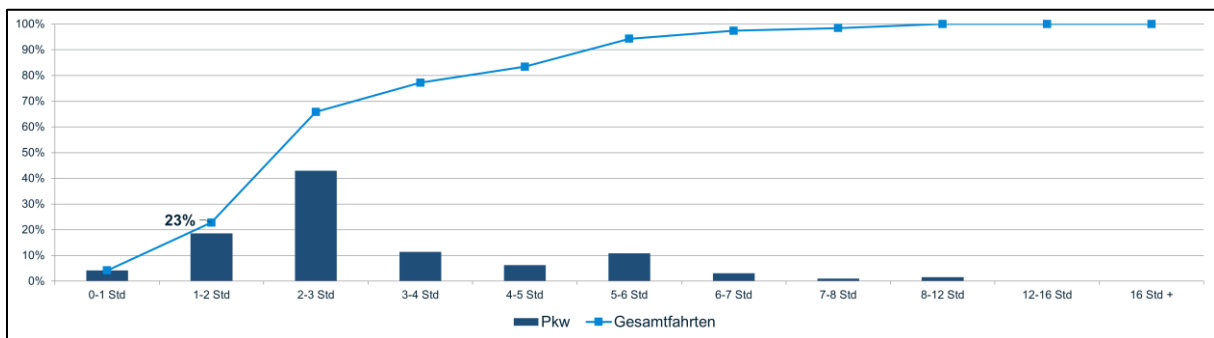


Abbildung 23: Verteilung der Fahrten nach Nutzungsdauer (Standort Webtower)

Bei einem Blick auf die Tageslastkurve ist zu erkennen, dass im Durchschnitt drei Fahrzeuge benötigt werden. Ebenfalls zeigt sich, dass es am späten Vormittag und mittags jeweils die stärkste Nutzung der Fahrzeuge gibt. Weiterhin findet ab 16 Uhr kaum Nutzung der Fahrzeuge mehr statt, so dass diese Zeiträume problemlos genutzt

werden könnten, um die E-Fahrzeuge mit einer geringe Ladeleistung über Nacht wieder aufzuladen oder in den Abendstunden an Dritte (bspw. private Fahrten der Beschäftigten) zu vermieten, um zusätzliche Einnahmen zu generieren.

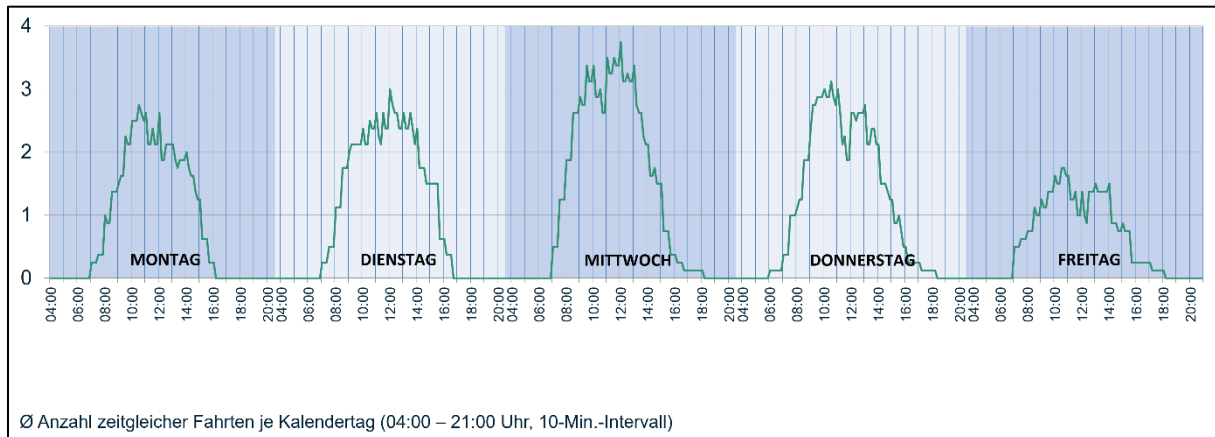


Abbildung 24: Tageslastkurve der gleichzeitigen Nutzung von Fahrzeugen pro Tag (Mo-Fr) (Standort Webtower)

Es zeigt sich, dass:

- an allen Tagen der Bedarf vormittags und mittags höher ist als nachmittags
- der Bedarf mittwochs mittags am höchsten und freitags am geringsten ist
- spätestens nach 16 Uhr kaum bis keine Fahrzeugnutzung mehr stattfindet

In der folgenden Darstellung ist die optimierte Nutzung der vier am Standort untersuchten Dienst-Pkw abzulesen. Die Abbildung zeigt, dass während des knapp achtwöchigen Untersuchungszeitraums an 17 Tagen alle vier Fahrzeuge gleichzeitig benötigt wurden. An allen weiteren Tagen hätten drei Dienstfahrzeuge ausgereicht, um den Mobilitätsbedarf zu decken. Es zeigt sich zudem, dass an den Wochenenden keine dienstliche Nutzung der Fahrzeuge stattfindet. Es sollten am Standort tendenziell weiterhin alle vier Dienst-Pkw zur Verfügung stehen, um die Spitzenbedarfe abdecken zu können.



Abbildung 25: Türmchen-Bild des untersuchten Pkw (05.09.2022 - 29.10.2022)

3.1.5.4 Kosten- und CO₂-Vergleichsrechnung

In diesem Kapitel werden Vergleichsrechnungen der Kosten und des CO₂-Ausstoßes dargestellt. Hierbei sollen die Potenziale eines konsequenten Fahrzeugpoolings abgebildet werden. In dieser vergleichenden Betrachtung wird die Ist-Situation mit einem alternativen Soll-Szenario verglichen. Für die Vergleichsberechnungen wurde auf Kostendaten aus dem ADAC-Kostenrechner zurückgegriffen, um repräsentative Durchschnittswerte abzubilden. Die Berechnungen basieren in der Fahrzeuganzahl und den Fahrleistungen auf den vorgenannten Untersuchungen und betrachten die zuvor genannten sieben Dienstfahrzeuge. Die vier Fahrzeuge am Webtower, konnten in der Kosten- und CO₂-Vergleichsrechnung nicht berücksichtigt werden, da für diese keine Daten zu den zurückgelegten Entfernungen zur Verfügung gestellt werden konnten.

Ist-Verteilung				Soll-Verteilung			
Kfz-Klasse	Anzahl	Ø Fahrleistung/Kfz p.a.	Fahrleistung gesamt/Kfz-Klasse p.a.	Kfz-Klasse	Anzahl	Ø Fahrleistung/Kfz p.a.	Fahrleistung gesamt/Kfz-Klasse p.a.
Pkw	7	16.095 km	112.665 km	Pkw	6	18.777 km	112.665 km
Gesamt	7	16.095 km	112.665 km	Gesamt	6	18.777 km	112.665 km

Abbildung 26: Gegenüberstellung der Fahrzeugzahlen im Ist- und Soll-Vergleich

In der folgenden Abbildung wird zunächst die Ist-Situation der aktuellen Kosten und des CO₂-Ausstoßes der in die Betrachtung einbezogenen Fahrzeuge dargestellt. Die Fahrleistungen wurden den vom Bezirksamt gelieferten Fahrdaten entnommen und auf ein Jahr hochgerechnet.

	Kfz-Klasse	Beispiel-Kfz	Anzahl	Ø Fahrleistung/Kfz p.a.	Fahrleistung gesamt/Kfz-Klasse p.a.	variable Kosten/km	fixe Kosten p.a.	Gesamtkosten p.a.	Vollkosten je km (inkl. Prozesskosten)	CO ₂ -Ausstoß (WTW)
Dienst-Kfz	Pkw	Toyota City Verso	7	16.095 km	112.665 km	0,19 €	4.883 €	55.589 €	0,53 €	20.883 kg
Parkplätze Dienst-Kfz			7				420 €	2.940 €		
Prozesskosten Dienst-PKW			7				658 €	4.606 €		
Gesamt					112.665 km			63.135 €		20.883 kg

Berechnung erfolgte auf Grundlage von Brutto-Kostendaten des ADAC-Kostenrechners
Fahrleistungen und Kosten wurden immer auf ein Jahr hochgerechnet
Parkplatzkosten wurden mit einem Durchschnittswert von 35 € pro Stellplatz pro Monat berechnet

Abbildung 27: Berechnung der Ist-Kosten auf Basis erhobener Fahrdaten

Bei der aktuellen Nutzung der untersuchten Fahrzeuge entstehen Kosten in Höhe von rund 63.135 € pro Jahr. Neben den originären Fahrzeugkosten wie Kraftstoffkosten, Steuern und Wertverlust wurden auch die Prozesskosten sowie die Parkplatzkosten in

die Berechnung einbezogen. Prozesskosten umfassen den Aufwand des Fuhrparkmanagements. Bei den Parkplatzkosten handelt es sich um Erfahrungswerte aus vergleichbaren kommunalen Fuhrpark-Projekten der Auftragnehmerin. Bei der Berechnung des Soll-Szenarios, wurden zusätzlich Kosten für die Nutzung einer beispielhaften Dispositionssoftware mit einbezogen.

Die Berechnung des CO₂-Ausstoßes erfolgt als Well-to-Wheel-Berechnung⁷ auf Grundlage der TREMOD-Daten des Umweltbundesamts.⁸

Für die Dienstfahrzeuge wurde mit einem, aus den vom Hersteller angegebenen Verbrauchsdaten der Fahrzeuge errechneten, durchschnittlichen CO₂-Ausstoß gerechnet. Für die Elektrofahrzeuge wurde der Bezug von Ökostrom bei der CO₂-Berechnung berücksichtigt.

Auf Grundlage der vorliegenden Kostendaten sowie der Auswertung der Fahrdaten wurde folgendes Soll-Szenario berechnet.

- Soll-Szenario: Einsatz von sechs E-Fahrzeugen im internen Pooling mit einer Dispositionssoftware inkl. Beschaffung und Installation entsprechender Ladeinfrastruktur und E-Förderung (Vergleichsfahrzeuge: Renault Zoe, Hyundai Kona und VW ID3)

Auf Basis der hochgerechneten Fahrleistungen je Fahrzeugklasse und der zugrunde gelegten Kosten sowie CO₂-Verbräuche wird das Ergebnis des Soll-Szenarios mit dem Ist-Szenario gegenübergestellt.

⁷ Betrachtung der gesamten Wirkungskette vom Ursprung (Well = Bohrloch) bis zur Verwendung (Wheel = Rad) in der ökologischen Bewertung

⁸ <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/emissionsdaten#textpart-2>

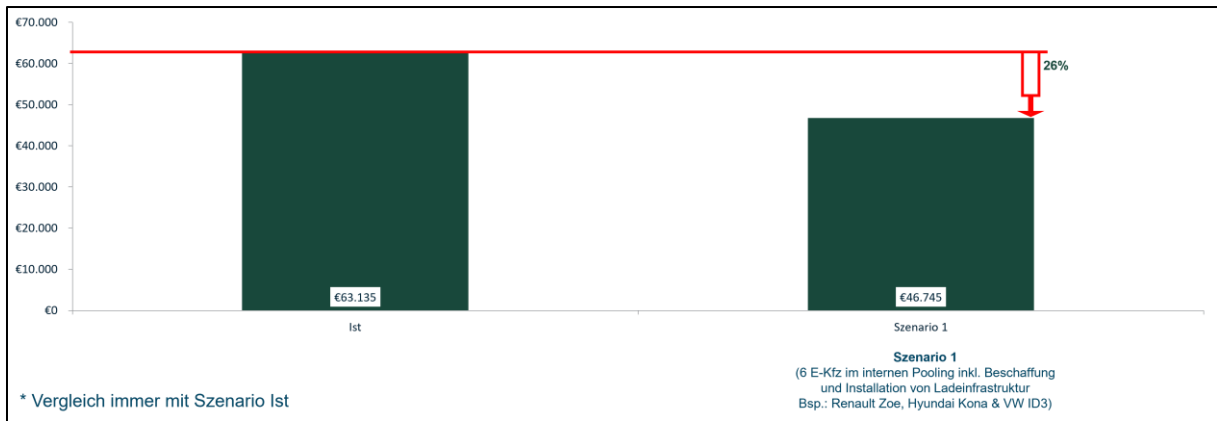


Abbildung 28: Gegenüberstellung der Gesamtkosten des Ist-Zustands und des Soll-Szenarios

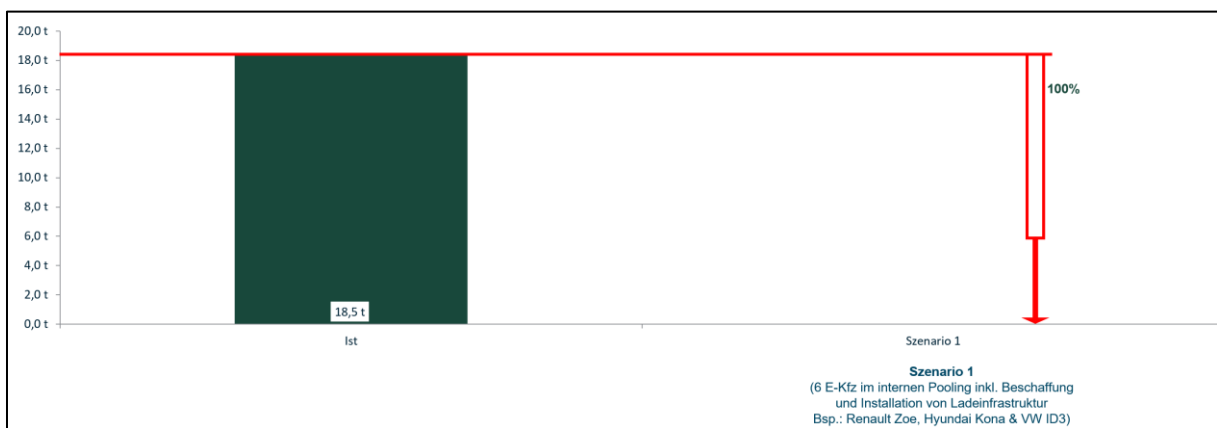


Abbildung 29: Gegenüberstellung des CO₂-Einsparpotenzials des Ist-Zustands und des Soll-Szenarios

Die dargestellten Potenziale der Kostenentwicklung werden im Soll-Szenario im Wesentlichen durch ein Pooling des dienstlichen Mobilitätsbedarfs, eine Verkleinerung des Fuhrparks sowie der Vollelektrifizierung des Fuhrparks beeinflusst. Durch ein Pooling der Dienstfahrzeuge lässt sich die Auslastung und Fahrleistung verbessern.

Die Gesamtkosten verringern sich somit um 26 Prozent im Vergleich zur Ist-Situation, was auch durch die vorhandenen Fördermöglichkeiten für E-Fahrzeuge zu erklären ist.⁹ Durch den hohen Grad der Elektrifizierung des Fahrzeugpools kann im Gegensatz zur aktuellen Situation eine CO₂-Reduzierung von 100% Prozent erzielt werden, da das Bezirksamt Ökostrom bezieht, der aus 100 % erneuerbaren Energien gewonnen wird.

⁹ Zeitpunkt der Berechnung: Oktober 2023

3.1.5.5 Zusammenfassung

Die grundlegendsten Veränderungspotenziale bestehen in der Vollelektrifizierung und Verkleinerung des Fuhrparks. Durch die Fuhrparkverkleinerung sowie die Implementierung eines Fahrzeugpools im Zusammenspiel mit einer Dispositionssoftware könnten die vorhandenen Dienstfahrzeuge besser ausgelastet werden. Zudem würden, im Falle einer Umsetzung, die Parkplatzkosten leicht sinken, da die Parkplätze für weniger Fahrzeuge vorgehalten werden müssten. Wie oben beschrieben, könnten mit diesen Maßnahmen, die Gesamtkosten um 26 Prozent gesenkt werden.

Eine noch deutlichere Entwicklung zeigt sich hinsichtlich der Möglichkeit zur CO₂-Einsparung. Durch die Vollelektrifizierung und den Bezug von Ökostrom könnte hier eine Verringerung des Ausstoßes von 100 Prozent im Gegensatz zu den aktuell verursachten Emissionen erreicht werden.

Bei der Interpretation der beschriebenen Ergebnisse muss berücksichtigt werden, dass aufgrund einer stark lückenhaften Datenlage nur ein kleiner Teil der genutzten Dienstfahrzeuge (hauptsächlich Fahrzeuge des Ordnungsamtes) in die Analyse einbezogen werden konnte. Zudem konnte auch die dienstliche Nutzung von Privat-Pkw mangels Daten nicht berücksichtigt werden. Diese Fahrzeugkategorie bietet erfahrungsgemäß einen großen Hebel in den Bereichen Kosteneinsparung und CO₂-Einsparung.

3.2 Maßnahmenkatalog

3.2.1 Maßnahmenworkshop & Projektgruppensitzung

Am 15.11.2023 wurden im Rahmen eines Workshops Maßnahmen erarbeitet und bewertet. Der Teilnehmenden-Kreis setzte sich aus den beteiligten Fachämtern, der Stabsstelle Nachhaltigkeit und Klimaschutz sowie interdisziplinär aus der zuständigen Arbeitsgruppe der Auftraggeberin zusammen. Zunächst wurden die wichtigsten Analyseergebnisse vorgestellt und anschließend in einem Brainstorming Maßnahmenideen in den Handlungsfeldern „Mobilitätsangebote & Anreize“, „Organisatorische Ausgestaltung“ und „Kommunikation“ von den Teilnehmenden erarbeitet. Im Folgenden wurden die erarbeiteten Ideen um weitere Maßnahmenvorschläge von der Auftragnehmerin ergänzt, um im nächsten Schritt die Maßnahmen auf Ihre Wirkung bezüglich der Ziele „CO₂-Reduzierung“ sowie „Beschäftigtenakzeptanz“ zu bewerten.

Am 11.12.2023 folgte eine Projektgruppensitzung, mit dem Ziel, die Maßnahmen weiterzuentwickeln und daraus einen konkreten Maßnahmenplan zu erstellen. Hierzu wurden von den Teilnehmenden Vorschläge diskutiert, welche Personen bzw. Ämter für die Umsetzung der jeweiligen Maßnahmen verantwortlich sind, beziehungsweise in Frage kommen, soweit es bislang noch keine Zuständigkeit im Bezirksamt dafür gibt. Anschließend wurden die für die Umsetzung benötigten Akteure ergänzt. Zum Schluss folgte eine zeitliche Einschätzung in „kurz-, mittel-, und langfristig“ für jede Maßnahme. Dabei bedeutet kurzfristig eine Umsetzung innerhalb von einem Jahr, mittelfristig eine Umsetzung zwischen zwei bis drei Jahren und langfristig eine Umsetzung, welche eine Zeit von mehr als vier Jahre benötigt.

3.2.2 Maßnahmensteckbriefe

Im nachfolgenden Kapitel werden ausgewählte höher priorisierte Maßnahmen in Steckbrief-Form beschrieben. Neben einer Kurzbeschreibung und Beschreibung der Maßnahmen wird auch auf das mögliche Vorgehen, notwendige Akteure, Kosten sowie die zeitliche Planung eingegangen.

3.2.2.1 Aufbau eines zentralen Fuhrparkmanagements (O6)

Kurzbeschreibung
Einführung eines zentralen Fuhrparkmanagements, damit an einer Stelle der Verwaltung alle Prozesse der betrieblichen Fuhrparkorganisation zusammengeführt, gebündelt und dadurch effizienter gestaltet werden können.
Beschreibung der Maßnahme
<p>Das zentrale bezirkliche Fuhrparkmanagement soll das operative und administrative Handling der Fahrzeuge an einer Stelle bündeln. Die Beschaffung sowie Steuerung der Fahrzeugpflege, Wartung, Instandhaltung, Reifenwechsel, Schadensbearbeitung sollte an der gleichen Stelle angesiedelt sein, wie auch die Verantwortung insgesamt für einen zukünftigen Fahrzeugpool und die Umsetzung des Elektromobilitätskonzepts. Die bislang Dienstfahrzeuge nutzenden Ämter könnten sich bei Fahrzeugbedarfen an das zentrale Fuhrparkmanagement wenden. Sie hätten außer der Betankung, der Reinigung bei grober Verunreinigung sowie der Meldung neuer Schäden keinerlei Verpflichtungen mehr hinsichtlich der Fahrzeuge. In den Ämtern, die bisher über eigene Fahrzeuge verfügen, würden damit alle Prozesse rund um die Fahrzeugbewirtschaftung entfallen und diese spürbar entlastet.</p> <p>Die wesentlichen Aufgaben eines Fuhrparkmanagements werden in der folgenden Abbildung dargestellt. Von der Beschaffung der Fahrzeuge bis zur Betreuung der Nutzer/-innen sind hier acht relevante Aufgabenfelder zu nennen.</p>

Beschaffung	Wirtschaftlichkeitsanalyse, Einkaufsprozess, Def. Austauschzeitpunkte, Ausschreibung, Verhandlung	Zulassung	Zulassung, Versicherung, Überführung und Erfassung der Fahrzeuge
Werkstattmanagement	Auswahl der Werkstätten, Rechnungskontrolle	Reparatur- und Wartungsmanagement	Planung und Durchführung der Werkstatttermine, ggf. Erstbefundung
Fuhrparksteuerung	Prozessmanagement und -verbesserung	Versicherung	Optimale Versicherung und Schadensmanagement
Controlling	Implementieren (inkl. Prozesscontrolling), Kostenbetrachtung, Qualitätsmanagement	Nutzer/-innenbetreuung	Führerscheinkontrolle, Einweisung in Fahrzeuge, Hotline

Abbildung 30: Aufgaben des Fuhrparkmanagements (Quelle: EcoLibro GmbH)

Beschaffung und Zulassung der Fahrzeuge hängen eng miteinander zusammen. Insbesondere die Beschaffung beinhaltet eine Vielzahl von Aufgaben, die viel Aufmerksamkeit benötigen, aber zugleich ein hohes wirtschaftliches Potenzial bergen. Allein für die Definition des Austauschzeitpunkts der Kauffahrzeuge sind die Reparatur- und Materialkosten für mehrere Jahre zu betrachten, um den wirtschaftlichen Ersatzzeitpunkt ermitteln zu können. Insbesondere im Zusammenwirken mit den nutzenden Ämtern wird die Fuhrparksteuerung und damit das Prozessmanagement eine große Rolle spielen. Hier ist ein regelmäßiger Austausch zur Bedarfsdefinition und -deckung erforderlich. Der anstehende Wechsel auf die Elektromobilität wird diesen Steuerungsbedarf nochmal erhöhen. Zur Steuerung des Fuhrparks bedarf es eines Fuhrparkcontrollings. Kennzahlen, wie Kilometerkosten, helfen dabei, transparente Entscheidungen treffen zu können. Neben wirtschaftlichen Kennzahlen werden auch ökologischen Größen, wie der verursachte CO₂-Ausstoß, immer bedeutender. Die Führerscheinkontrolle sowie die Einweisung in Fahrzeuge sind Aufgaben, die zentral organisiert werden sollten. Insbesondere die Einweisung in neue Fahrzeuge erfordert Fachwissen.

Es wäre nunmehr zu prüfen, an welcher Stelle im Bezirksamt ein zentrales Fuhrparkmanagement installiert werden sollte, welche Aufgaben hier zusammengeführt werden und wie es personell ausgestaltet werden sollte. Aufgrund der großen Anzahl an Fahrzeugen, die dem Straßen- und Grünflächenamt zugeordnet sind, erscheint eine Ansiedlung an dieser Stelle plausibel.

Um eine/-n zentralen Fuhrparkmanager/-in zukünftig in die Lage zu versetzen, ein wirksames Reporting zu betreiben, sollte mit einer marktgängigen Fuhrparkmanagementsoftware gearbeitet werden. In dieser sollten alle Fahrzeuge mit ihren Stammdaten hinterlegt sein. Weiterhin sollten alle für den Fuhrpark relevanten Rechnungen, einschließlich der Laufleistungen und Verbräuche erfasst werden.

Ein reines Fuhrparkmanagement erscheint aufgrund der vielfältigen Mobilitätsarten, die bereits durch die Ämter genutzt werden, zu kurz gegriffen. Aufgrund der immer besser werdenden Angebote und der damit einhergehenden Möglichkeiten zur Kostenreduzierung wird empfohlen, das zentrale Fuhrparkmanagement mit dem Betrieblichen Mobilitätsmanagement zu verknüpfen. Auf diese Weise würde in einem späteren Schritt ein zentrales Mobilitätsmanagement entstehen. Damit können auch weitere Potenziale für eine klimaneutrale Mobilität der Mitarbeitenden (z.B. Arbeitswege oder Wege zu Terminen etc.) erschlossen werden. Über die bereits genannten Aufgaben hinaus würden folgende potenziellen Aufgaben an dieser zentralen Stelle gebündelt werden:

- Bewirtschaftung von übertragbaren ÖPNV-Tickets
- Spitzenlaststeuerung und -abdeckung (beispielsweise über Carsharing)
- Mitwirkung bei der Erstellung von entsprechenden Dienstreise- und Dienstwagen-Richtlinien
- Verwaltung von Zweirädern (Fahrräder bzw. Pedelecs), so dass sie durch guten Pflege- und Wartungszustand Freude bei der Nutzung machen
- aktive Mitwirkung zur Bildung von dienstlichen Fahrgemeinschaften
- Aufbau eines Mobilitätscontrollings
- Beratung der Mitarbeiter/-innen hinsichtlich Mobilität auf dem Arbeitsweg
- Beratung der Mitarbeiter/-innen bei der Planung von Dienstreisen hinsichtlich der Wahl des effizientesten Verkehrsmittels
- Initiieren und Umsetzen von neuen Mobilitätsangeboten wie Dienstradleasing, private Nutzung von Carsharing u.a.m.
- Planung und Durchführung von Mobilitätstagen an den Verwaltungsstandorten zur Vorstellung von Mobilitätsangeboten.

Mit einem zentrale Mobilitätsmanagement werden zudem Redundanzen (z.B. parallel vorbereitete und durchgeführte Vergaben verschiedener Fachabteilungen) abgebaut und klare Prozesse (z.B. Zugriff auf Carsharing-Fahrzeuge bei einem ausgelasteten Fahrzeugbestand) geschaffen und fundierte Entscheidungen (z.B. Neubeschaffung zum wirtschaftlichen Ersatzzeitpunkt) getroffen und eine Anlaufstelle für alle Mitarbeitenden zu allen Mobilitätsbedarfen und -fragen geschaffen.

Hinsichtlich der personellen Zusammensetzung könnten die aus den Ämtern abzugebenden Fuhrpark- bzw. Mobilitätsaufgaben ermittelt und zeitlich zusammengetragen werden. Hinsichtlich der Qualifikation wäre es erstrebenswert, dass die einzurichtende(n) Stelle(n) durch ein/-e zertifizierte/-r Mobilitätsmanager/-in und Fuhrparkmanager/-in besetzt werden.

Mögliches Vorgehen

1. Detaillierte Aufnahme und Beschreibung der aktuellen zentralen und dezentralen Prozesse der Fuhrparkorganisation- und perspektivisch der Bedarfe im später zu ergänzenden Mobilitätsmanagement
2. Neugestaltung der Prozesse im Hinblick auf Zentralisierung, Elektrifizierung und Controlling
3. Bewertung des erforderlichen Personalbedarfs
4. Beschreibung und Bewertung der zu schaffenden Stellen
5. Besetzung der geschaffenen Stellen

Relevante Akteure

Interne Akteure:

- Arbeitsgruppe zur Schaffung der Voraussetzungen für die Umsetzung des Elektromobilitätskonzept einrichten mit Ziel der Einrichtung eines zentralen Fuhrparkmanagements.

Kosten

Investitionskosten:

- Ca. 5.000 bis 8.000 € netto für die Implementierung der Fuhrparkmanagementsoftware

Betriebskosten:

- Laufende Personalkosten für zentrale/n Fuhrparkmanagerin/er (Vorschlag: 1,5 Stellen)
- Ca. 5.000 bis 7.000 € Lizenzkosten für Fuhrparkmanagementsoftware

Zeitliche Planung

- Kurzfristig
- Mittelfristig
- Langfristig

3.2.2.2 Pedelecs, Lastenpedelecs und Falträder im Pool (M2)

Kurzbeschreibung

Beschaffung und Bereitstellung von Fahrrädern, Lastenpedelecs, Pedelecs und Falträdern im Fahrzeugpool.

Beschreibung der Maßnahme

Aufgrund der teils geringen Entfernungen im Stadtbezirk Spandau, bzw. zwischen den Standorten, bieten sich im Rahmen der dienstlichen Mobilität durchaus verschiedene klimaschonende und wirtschaftlichere Alternativen zum Pkw. Insbesondere die positive Entwicklung der vergangenen Jahre in dem Bereich der elektrifizierten Zweiradmobilität unterstützt dieses Potenzial. Es könnten neben Fahrrädern auch Pedelecs, E-Lastenräder, Falträder bzw. -pedelecs sowie E-Roller und E-Scooter angeschafft werden. Diese tragen nicht nur positiv zum Umweltschutz, sondern mit Ausnahme der E-Roller und E-Scooter ebenfalls zur Gesundheitsförderung der Nutzer/innen bei. Die Buchung der Zweiräder könnte über eine digitale Lösung stattfinden. Eine leichte Zugänglichkeit und hohes Nutzungspotenzial wären somit gegeben. Sollten Dienstfahrten zu weiter entfernten Zielen stattfinden, so könnten die Falträder bzw. -pedelecs bequem für die erste und letzte Meile genutzt werden. Der Transport von zusammengeklappten Falträdern ist als Gepäckstück im ÖPNV kostenlos. Vor der Beschaffung sollte der Bedarf (Art, Ausstattung, Anzahl, etc.) mit den Beschäftigten besprochen werden, damit die Verkehrsmittel in der späteren Praxis auch gerne und oft genutzt werden.

Mögliches Vorgehen
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bedarfsermittlung z.B. via Beschäftigtenbefragung 2. Beschaffung der benötigten Zweiräder 3. Implementierung in eine Dispositionssoftware 4. Implementierung der Schlüssel z.B. in Schlüsseltresoren, oder Einsatz von Bluetooth-Schlössern 5. Vorbereitung und Durchführung der Kommunikation
Relevante Akteure
<p>Interne Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zentrales Fuhrparkmanagement, vorübergehend alle Ämter, deren Mitarbeitende Dienstfahrten für Wege zu Terminen und Einsatzstellen zurücklegen <p>Externe Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hersteller bzw. Anbieter der Zweiräder
Kosten
<p>Investitionskosten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kosten für die Beschaffung der Zweiräder (je Pedelec ca. 3.500 € netto) • Kosten für Implementierung in Dispositionssoftware sowie Zugangssystem <p>Betriebskosten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laufende Kosten für Wartung und Reparatur der Zweiräder
Zeitliche Planung
<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig <input type="checkbox"/> Mittelfristig <input type="checkbox"/> Langfristig

3.2.2.3 Anreize zur Nutzung alternativer Verkehrsmittel (M3)

Kurzbeschreibung
Schaffen von Anreizen, die die Nutzung von alternativen klimaschonenden Verkehrsmitteln (alles außer MIV) belohnen.

Beschreibung der Maßnahme

Die Nutzung von nachhaltigen emissionsarmen oder emissionsfreien Mobilitätsarten zu dienstlichen Zwecken kann durch finanzielle Anreize gefördert werden. Dies könnte beispielsweise durch eine relevante Rückvergütung privater ÖPNV-Tickets (BVG-Monatsticket, Deutschlandticket, etc.) geschehen, wenn diese nachweislich intensiv dienstlich genutzt werden. Hiermit ist eine zusätzliche Kostenbeteiligung gemeint, die erst dann zum Tragen kommt, wenn die Nutzer/-innen das entsprechende ÖPNV-Ticket nachweislich (z.B. durch das Führen eines Fahrtenbuches) dienstlich zum Einsatz gebracht haben. In den Städten Dortmund, Bremen und Bielefeld finden solche Kostenbeteiligungen bereits Anwendung. Vergleichbare Anreize lassen sich auch auf andere alternative Verkehrsmittel (z.B. Wegstreckenentschädigung für die Nutzung von privaten Fahrrädern oder Pedelecs) übertragen. Dies kann so weit gehen, dass die zu zahlende Wegstreckenentschädigung für das Fahrrad bzw. Pedelec dem Pkw gleichgestellt wird. Dies wird beispielsweise bereits erfolgreich bei der Barmenia Versicherung praktiziert.

Mögliches Vorgehen

1. Workshop zur Erarbeitung potenzieller Anreize
2. Tarifrrechtliche und steuerliche Bewertung der erarbeiteten Maßnahmen
3. Beschäftigtenbefragung hinsichtlich der Akzeptanz der potenziellen Maßnahmen

Relevante Akteure

Interne Akteure:

- Zentrales Mobilitätsmanagement (übergangsweise Arbeitsgruppe zur Umsetzung Mobilitätskonzept) Haushalt & Personal, Personalrat, Personalstellen einzelner Ämter

Externe Akteure:

- Ggf. externer Berater zur Moderation des Workshops und Durchführung der Beschäftigtenbefragung

Kosten

Investitionskosten:

- ggf. Kosten für externe Beratung in Höhe von ca. 5.000 € netto

Betriebskosten:

- Regelmäßige Kosten in Höhe der Bonus-Zahlungen an die Beschäftigten, die allerdings durch die Einsparungen im Bereich des Fuhrparks bzw. der Kostenerstattung der Privat-Pkw-Nutzung kompensiert werden

Zeitliche Planung

- Kurzfristig
- Mittelfristig
- Langfristig

3.2.2.4 Zweirad-/Pkw Sicherheitstraining (M4)

Kurzbeschreibung

Schaffen von Angeboten für Fahrrad-, Pedelec- (und Pkw-) Sicherheitstrainings. Durch eine erhöhte Sicherheit wird insbesondere die Akzeptanz für Zweiradmobilität erhöht.

Beschreibung der Maßnahme

Die Sicherheit im Straßenverkehr ist insbesondere für Zweiradfahrer/-innen wichtig. Viele Beschäftigte trauen sich nicht das Zweirad zu nutzen, weil sie Angst im Straßenverkehr haben oder schon lange nicht mehr mit dem Rad gefahren sind bzw. in den vergangenen Jahren das Fahrrad nur noch als Freizeitgerät auf Nebenstrecken genutzt haben.

Hier helfen gezielte Schulungen, z.B. in Form von freiwilligen Verkehrssicherseminaren oder Fahrsicherheitsübungen für Beschäftigte, die sich mit dem Zweirad unsicher im (Berufs-)Verkehr fühlen.

In den Trainings sollten insbesondere folgende Fähigkeiten vermittelt werden:

- Beherrschung des Zweirads in kritischen Situationen, insbesondere bei geringen Geschwindigkeiten

- Besonderheiten des Elektrofahrrads, insbesondere bei höheren Geschwindigkeiten oder Anfahren
- Sicherheitsausstattungen am Rad und an der Kleidung (inkl. Helm)
- Wirkung aktiver und passiver Beleuchtung unterschiedlicher Ausprägungen
- Tipps für die richtige Streckenwahl (z.B. zwischen Dienst- und Einsatzstellen oder über Apps wie das Berliner Mobility Dashboard des Climate Change Centers
- Ergonomie (richtiges Sitzen auf dem Zweirad)

Die Maßnahme sollte durch begleitetes Fahren in den ersten Wochen nach den Trainings ergänzt werden. Das bedeutet, dass freiwillige Radfahrer/-innen mit guter Zweiraderfahrung die Neu-/Wiedereinsteiger begleiten und dadurch sowohl ein Sicherheitsgefühl als auch geeignete Strecken vermitteln. Ggf. kann die Maßnahme in Kombination mit dem Mobilitätstag stattfinden.

Ebenso könnte ein Fahrsicherheitstraining für Dienst-Pkw angeboten werden. Erweitert werden könnte dieses durch ein Kraftstoffeinspartraining.

Mögliches Vorgehen

1. Ggf. Abfrage des Bedarfs über Online-Beschäftigtenumfrage
2. Marktsichtung und Auswahl eines Anbieters
3. Vorbereitung und Durchführung der internen Kommunikation (Werbung)
4. Anmeldemanagement
5. Durchführung Fahrrad-/ Pkw-Sicherheitstraining

Relevante Akteure

Interne Akteure:

- Zentrales Mobilitätsmanagement (übergangsweise Arbeitsgruppe zur Umsetzung Mobilitätskonzept) Personal (Zentral), Einzelne Ämter

Externe Akteure:

- z. B. ADFC, DVR

Kosten

Investitionskosten:

<ul style="list-style-type: none"> • Schulungskosten bei o.g. Akteuren auf Anfrage Betriebskosten: <ul style="list-style-type: none"> • keine
Zeitliche Planung
<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig <input type="checkbox"/> Mittelfristig <input type="checkbox"/> Langfristig

3.2.2.5 Attraktive Spinte & Dusch-/Umkleidemöglichkeiten (M6)

Kurzbeschreibung
Prüfung, Auf- bzw. Ausbau von attraktiven Duschen, Spinten und Umkleidemöglichkeiten an allen Standorten.
Beschreibung der Maßnahme
Zur Steigerung der Attraktivität von Zweirädern sind Duschen, Spinte bzw. adäquate Umkleidemöglichkeiten ein wichtiges Hilfsmittel. So haben die Beschäftigten die Möglichkeit, sich nach der Fahrt mit dem Zweirad zu duschen und umzuziehen. Bei der Nutzung von Pedelecs wird in der Regel weniger geschwitzt als mit einem Fahrrad, allerdings ist es auch hier hilfreich, durch Regen nass gewordene Kleidungsstücke in einem Umkleideraum zu trocknen. In Spinten können zudem Helme, Sicherheits- sowie Regenbekleidung sicher aufbewahrt werden.
Mögliches Vorgehen
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bestandsaufnahme der Ausgangssituation an den jeweiligen Standorten 2. Prüfung der Machbarkeit 3. Ggf. Aus- und Umbau von Räumlichkeiten
Relevante Akteure
Interne Akteure: <ul style="list-style-type: none"> • Einzelne Ämter (Spinte) / Liegenschaftsverwaltung, Hochbauamt Externe Akteure:

<ul style="list-style-type: none"> • Anbieter von Spinten, ggf. Sanitärinstallateure
Kosten
Investitionskosten: <ul style="list-style-type: none"> • Stark abhängig von der Ausgangssituation und den Gegebenheiten Betriebskosten: <ul style="list-style-type: none"> • keine
Zeitliche Planung
<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig <input type="checkbox"/> Mittelfristig <input type="checkbox"/> Langfristig

3.2.2.6 Bike-/ Carsharing / Mobilitätsbudget Jelbi (M1, M7, M8)

Kurzbeschreibung
<p>Nutzungsmöglichkeit von (E-)Bike-/ (E-)Carsharing-Stationen bzw. zusätzliches Angebot im Rahmen eines Mobilitätsbudgets von BVG-Jelbi-Stationen (insbesondere auch für Mobilität bei berlinweiten Terminen).</p>
Beschreibung der Maßnahme
<p>Wie aus den Interviews und Rückmeldungen an die Projektleitung bekannt ist, wird derzeit ein großer Teil der dienstlichen Fahrten mit dem Privat-Pkw zurückgelegt, wodurch dienstlich bedingte Emissionen entstehen, wenn dieser mit fossilen Antrieben fährt. Um dies zu ändern, könnte entweder der eigene Fahrzeugpool ausgebaut oder verstärkt öffentliches E-Car- und Bikesharing genutzt werden. Eine verstärkte Nutzung des öffentlichen E-Sharings, könnte einen wichtigen Beitrag zur Stärkung des nachhaltigen Mobilitätsangebotes im Bezirk Spandau leisten.</p> <p>Neben der Nutzung von öffentlichen Sharing-Angeboten, sollte weiterhin ein definierter Fahrzeugpool bestehen, um den Grundbedarf zu decken und somit Kosten einzusparen.</p>

Auf die Sharing-Fahrzeuge könnten selbstverständlich auch die Beschäftigten bei Bedarf, z.B. für den Heimweg, zurückgreifen, so dass sie ggf. auf einen Pkw verzichten könnten oder bei Bedarfsspitzen bei einem reduzierten bezirklichen Fuhrpark. Mit dem Sharing-Anbieter könnte ein eigener rabattierter Tarif verhandelt werden. Aufgrund der bewusst intensiven dienstlichen Nutzung des Car- und BikeSharing-Angebotes durch die städtischen Mitarbeiter/-innen, tritt die Bezirksverwaltung als "Ankerkunde" auf. Sie sorgt somit für eine wirtschaftliche Auslastung des Sharing-Angebotes. Eine weitere Möglichkeit den Sharing-Gedanken zu erweitern, stellt das Jelbi-Mobilitätsbudget dar. Hierzu erhalten die Beschäftigten ein Mobilitätsbudget, welches sie sowohl dienstlich als auch privat für die verschiedenen ÖPNV- bzw. Sharing-Angebote nutzen können.

Mögliches Vorgehen

1. Grundsatzentscheidung, ob und welche Sharing-Angebote (inkl. Jelbi-Mobilitätsbudget) zukünftig angeboten werden sollen. Zusätzlich tarifrechtliche Bewertung, ob das Jelbi Mobilitätsbudget bereitgestellt werden darf
2. Bedarfsermittlung z.B. via Beschäftigtenbefragung
3. Marktrecherche und Definition eines Anforderungskataloges
4. Ausschreibungs-/ Beschaffungsprozess
5. Vorbereitung und Durchführung der Kommunikation

Relevante Akteure

Interne Akteure:

- Zentrales Mobilitätsmanagement (übergangsweise Arbeitsgruppe zur Umsetzung Mobilitätskonzept), einzelne Ämter, IT, Datenschutz

Externe Akteure:

- Bike-/ Carsharing Dienstleister, BVG (Jelbi)

Kosten

Investitionskosten:

- Interne Kosten für die Implementierung (z.B. Einbindung der Beschäftigten)
- Ggf. Initialkosten / Installationskosten je Standort

Betriebskosten:

- Laufende Kosten in Höhe der Nutzung (inkl. Mindestumsatz)

Zeitliche Planung

- Kurzfristig
- Mittelfristig
- Langfristig

3.2.2.7 Einführung einer Dispositionssoftware (O1)

Kurzbeschreibung

Effiziente Organisation und Nutzung des eigenen Fahrzeugpools. Prozesssteuerung mittels einer leistungsstarken Dispositionssoftware, wodurch eine hohe Auslastung des Pools erreicht werden kann.

Beschreibung der Maßnahme

Mit Hilfe einer automatisierten Dispositionssoftware wird eine effiziente Auslastung und Nutzung des Fuhrparks sichergestellt. Hierbei sorgt ein hinterlegter Optimierungsalgorithmus dafür, dass die von den Nutzer/-innen eingegebenen Bedarfe mit dem passenden Fahrzeug gedeckt werden.

Weiterhin ist eine einfache Bedienbarkeit von der Buchung bis zur Übernahme bzw. Rückgabe der Fahrzeuge wichtig. Um einen einfachen Übernahme- bzw. Rückgabeprozess zu gewährleisten, sollten Bordcomputer oder Schlüsseltresore zum Einsatz kommen. Durch diese kann sichergestellt werden, dass mittels eines RFID-Chips (z.B. aufgebracht auf dem Führerschein) das gebuchte Fahrzeug geöffnet werden kann. Der Fahrzeugschlüssel befindet sich dann innerhalb des Fahrzeugs, üblicherweise in einem Keyholder im Handschuhfach. Anstatt der bisher papiergeführten Fahrtenbücher wäre über die Software eine Digitalisierung der Fahrtenbücher empfehlenswert.

Durch eine Erhöhung der Auslastung der gepoolten Dienstfahrzeuge wird der wirtschaftliche Einsatz von E-Fahrzeugen unterstützt, da die geringen Betriebskosten

stärker zur Geltung kommen. Weiterhin wird die Elektromobilität unterstützt, da Dispositionsoftware-Lösungen den Ladezustand der Fahrzeuge berücksichtigen.

Mögliches Vorgehen

1. Vorbereitung und Ausschreibung einer Dispositionsoftware

Relevante Akteure

Interne Akteure:

- Zentrales Mobilitätsmanagement (übergangsweise Arbeitsgruppe zur Umsetzung Mobilitätskonzept), einzelne Ämter, IT, Datenschutz

Externe Akteure:

- Ggf. externer Berater, Softwareanbieter

Kosten

Investitionskosten:

- Implementierung Software und Zugangstechnik ca. 25.000 € netto

Betriebskosten:

- Laufende Kosten in Höhe der Nutzung der Fahrzeuge
- Laufende Kosten für IT-Dienstleister für SaaS ca. 5.000 € netto

Zeitliche Planung

- Kurzfristig
 Mittelfristig
 Langfristig

3.2.2.8 Bedarfsgerechte Akkukapazität (O2)

Kurzbeschreibung

Die anzuschaffenden Elektrofahrzeuge sollten eine an die Nutzung und Reichweite angepasste Akkukapazität besitzen, um den bei der Herstellung anfallenden CO₂-Ausstoß möglichst gering zu halten.

Beschreibung der Maßnahme

Im Rahmen der Interviews, Fuhrparkstrukturanalyse sowie FLEETRIS-Analyse wurden die benötigten Fahrleistungen für das Bezirksamt Spandau betrachtet. Es hat sich gezeigt, dass viele Fahrten im Nahbereich und näheren Umfeld (geringe Tageslaufleistung) stattfinden. Es könnten daher E-Fahrzeuge mit kleiner Batteriegröße (bis zu 40 kWh) und geringer Reichweite eingesetzt werden. Somit könnte der CO₂-Ausstoß, der im Rahmen der Herstellung erzeugt wird, reduziert und zusätzlich Kosten eingespart werden. Je nach Einsatzzweck könnte es sinnvoll sein, auch einzelne E-Pkw mit größeren Akku-Kapazitäten und/oder hoher Ladeleistung vorzuhalten, damit auch im Einzelfall notwendige längere Strecken bewältigt werden können.

Neben den Fahrzeugen sollte auch eine passende Ladeinfrastruktur an den Standorten (vgl. Ladeinfrastrukturkonzept) aufgebaut werden. Das Ladekonzept hat gezeigt, dass für den dienstlichen Bedarf eine geringe Ladeleistung ausreicht. Die Fahrzeuge können somit bequem über Nacht aufgeladen werden.

Mögliches Vorgehen

1. Erarbeitung eines Überleitungsplans: Wann werden die einzelnen Pkw durch E-Pkw ersetzt. Je nach zukünftigem Nutzungsprofil werden die Akku-Kapazitäten und Ladeleistungen der Fahrzeuge geplant

Relevante Akteure

Interne Akteure:

- Einzelne Ämter, bzw. mittelfristig Senat (über VwVBU); Zentrale Vergabestelle

Externe Akteure:

- Örtliche Fahrzeughändler

Kosten

Investitionskosten:

- Für die Maßnahme fallen keine Investitionskosten an, wenn die E-Pkw im regulären Beschaffungsprozess eingeführt werden

Betriebskosten:

- Die Erstellung eines Überleitungsplans erfordert einen relevanten Abstimmungsaufwand mit den Fachämtern

Zeitliche Planung

- Kurzfristig
- Mittelfristig
- Langfristig

3.2.2.9 Reduktion dienstlich genutzter Privat-Pkw (O3)

Kurzbeschreibung

Die Nutzung privater Pkw (die in der Regel noch fossil angetrieben sind) für dienstliche Zwecke soll reduziert werden. Die Dienstreisen und Dienstwege sollen mit nachhaltigen Verkehrsmitteln (ÖPNV) oder mit E-Dienstfahrzeugen stattfinden. Auf diese Weise sind Beschäftigte auch auf dem Arbeitsweg frei in der Verkehrsmittelwahl und müssen nicht den eigenen Pkw vorhalten.

Beschreibung der Maßnahme

Der ungesteuerte Einsatz der Privat-Pkw innerhalb der dienstlichen Mobilität führt regelmäßig dazu, dass alternative Mobilitätsarten ungenutzt bleiben. Das Ziel einer elektrifizierten Mobilität der Bezirksverwaltung wird durch den Einsatz von Privat-Pkw nicht unterstützt. Die dienstliche Nutzung der Privat-Pkw sollte auf begründete Ausnahmefälle reduziert werden. Hier sollte auch im Sinne des gesetzlichen Berliner Ziels der klimaneutralen Verwaltung bis 2030 ein strenger Maßstab angelegt werden.

Hinzu kommt, dass Beschäftigte, die gelegentlich oder regelmäßig den Privat-Pkw auf Dienstreisen bzw. Dienstwegen einsetzen, keine alternativen Verkehrsmittel auf dem Arbeitsweg nutzen können. Die gelegentliche Nutzung des Privat-Pkw für Dienstreisen wird häufig als Grund angesetzt, weshalb kein anderes Verkehrsmittel auf dem Arbeitsweg genutzt werden kann. Es ist zu empfehlen, hierfür konkrete Regelungen (z.B. via Entscheidungsdiagramm) in die zu erstellende Mobilitätsrichtlinie aufzunehmen.

Mögliches Vorgehen

<ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfung bzw. Aufbau des Grundbedarfs an bezirkseigenen Pool-Pkw 2. Überarbeitung der Dienstreiserichtlinie inkl. Entscheidungsdiagramm bzw. Definition von Ausnahmen
Relevante Akteure
<p>Interne Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zentrales Mobilitätsmanagement (übergangsweise Arbeitsgruppe zur Umsetzung Mobilitätskonzept), Einzelne Ämter <p>Externe Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • -
Kosten
<p>Investitionskosten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sofern keine weiteren Poolfahrzeuge angeschafft werden, fallen nur geringe Kosten zur Überarbeitung der Dienstreiserichtlinie an. <p>Betriebskosten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keine
Zeitliche Planung
<input type="checkbox"/> Kurzfristig <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig <input type="checkbox"/> Langfristig

3.2.2.10 Erarbeitung Mobilitätsrichtlinie (O4)

Kurzbeschreibung
<p>Erarbeitung einer Mobilitätsrichtlinie mit Fokus auf nachhaltige Mobilität. Signifikante Reduktion der Privat-Pkw für dienstliche Nutzung.</p>
Beschreibung der Maßnahme
<p>In einer zentralen verbindlichen Mobilitätsrichtlinie (Mobility Policy) z.B. in Form einer Dienstanweisung sollten die Priorisierung und der Prozess der Nutzung alternativer Mobilitätsarten (Bahn, ÖPNV, Carsharing, Dienstfahrräder, etc.) klar beschrieben</p>

werden und die priorisiert zu nutzenden Verkehrsmittelwahl (z.B. auf Dienstreisen ist das umweltverträglichste Verkehrsmittel zu nutzen) definiert werden.

Für die regelmäßig angesteuerten Dienstreiseorte könnte im Rahmen einer gezielten Analyse das jeweils bestgeeignete Verkehrsmittel (z. B. in Kombination von Kosten, Zeit und CO₂-Ausstoß) ermittelt werden. Das Ergebnis dieser Untersuchung würde dann als grundsätzliche Vorgabe der Mobilitätsrichtlinie beigefügt werden.

Weiterhin sollte in der neuen Mobilitätsanweisung die dienstliche Nutzung von Privat-Pkw weitestgehend untersagt werden. Abweichungen sollten nur in begründeten Ausnahmefällen, welche mit Beispielen beschrieben werden, möglich sein.

Ebenso sollte definiert werden, dass Dienst-Pkw grundsätzlich als Elektrofahrzeuge zu beschaffen sind. Die Möglichkeit und der Prozess eines Corporate Carsharings sollte in der Richtlinie ebenfalls beschrieben werden.

Mögliches Vorgehen

1. Definition und Ausgestaltung notwendiger Bestandteile einer Mobilitätsrichtlinie
2. Ggf. Durchführung einer Dienstreiseanalyse für die regelmäßig angefahrenen Reiseziele

Relevante Akteure

Interne Akteure:

- Zentrales Mobilitätsmanagement (übergangsweise Arbeitsgruppe zur Umsetzung Mobilitätskonzept), Personalservice, einzelne Ämter

Externe Akteure:

- ggf. externer Berater

Kosten

Investitionskosten:

- Für die Maßnahme fallen grundsätzlich keine investiven Kosten an
- Ggf. für die externe Moderation der Arbeitsgruppe

Betriebskosten:

- Zeitaufwand für die Erarbeitung der Mobilitätsrichtlinie

Zeitliche Planung

- Kurzfristig
- Mittelfristig
- Langfristig

3.2.2.11 Mobilitätstage und Testwochen / Infoveranstaltungen (K1, K2)

Kurzbeschreibung

Durchführung von Mobilitätstagen und Testwochen, um für das Thema nachhaltige klimaneutrale Mobilität aktiv zu werben und ausgewählte Mobilitätsangebote in der Praxis zu erproben. Ergänzend regelmäßige Infoveranstaltungen.

Beschreibung der Maßnahme

Viele Mitarbeiter/-innen kennen nur die von ihnen genutzten Verkehrsmittel, meist aber nicht die ganze Bandbreite an klimaschonenden Alternativen. Insbesondere bei Elektromobilität verfügt immer noch nur die Minderheit über eigene praktische Erfahrungen.

An „Mobilitätstagen“ (z. B. jeweils im Frühling) können unterschiedliche nachhaltige Fahrzeuge wie beispielsweise Pedelecs, Falträder, E-Pkw, E-Roller, und Lastenräder vor Ort von den Beschäftigten mit fachkundiger Unterstützung „erfahren“ werden. Die Mobilitätstage sollten zeitlich so geplant werden, dass alle Mitarbeiter/-innen trotz Einbindung ins Tagesgeschäft die Möglichkeit zur Teilnahme haben.

Im Vorfeld werden vor allem lokale Händler (Micromobilität, Zweiradhändler und -verleiher, Autohändler und Carsharing-Anbieter sowie Vertreter des ÖPNV) zu den Mobilitätstagen eingeladen. Neben Probefahrten mit den verschiedenen 2-4-rädrigen Verkehrsmitteln sollten weitere Aktivitäten und Informationen (Fachvorträge) angeboten werden, z.B. Einstellung privater Zweiräder an die Körpergröße der Besitzer/-innen, Vortrag zum Zusammenhang von Mobilität und Gesundheit, Fahrsicherheit etc. Mit solchen Mobilitätstagen kann das Mobilitätsverhalten der Beschäftigten

im Rahmen der Arbeitswege, aber auch innerhalb der dienstlichen Mobilität, angesprochen und für klimaneutrale Mobilität sensibilisiert werden.

Ebenfalls im Rahmen von Mobilitätstagen können Testwochen angeboten werden. Hierbei werden den Beschäftigten die oben genannten Verkehrsmittel für einen längeren Zeitraum (z. B. zwei Wochen) ausgeliehen, mit dem Ziel, dass diese die Probeangebote in die tägliche Mobilität einbinden und ausgiebig testen können. Im Anschluss an die Testwochen könnten kurze Erfahrungsberichte die interne Diskussion anregen.

Zum Erfolg der Mobilitätstage sowie der Testwochen können auch Gewinnspiele beitragen. Dies kann auch sehr einfach ausgestaltet werden, in dem ein Besuch an allen Informationsständen honoriert wird (bspw. mit Cafeteria-, Kultur-Gutschein, etc.).

Generell empfiehlt sich die regelmäßige Durchführung von Informationsveranstaltungen zum Thema klimaneutrale und sichere Mobilität. Diese Veranstaltungen bzw. Veranstaltungsreihe greift gezielt einzelne Themen auf (z.B. Micromobilität) und gibt anhand Best Practice oder Erfahrungsberichten Wissen an die Beschäftigten. In den Veranstaltungen haben die Beschäftigten die Möglichkeit vor Ort zum jeweiligen Thema zu diskutieren und können Rückfragen stellen. Auch ein Angebot für bestimmte Personengruppen, z.B. Vorgesetzte, wäre möglich.

Für die Konzipierung der Mobilitätstage, Fachvorträge und Informationsveranstaltungen empfiehlt sich die Einbindung eines Fachberaters.

Mögliches Vorgehen

1. Interne Planung, Beschluss und Terminabstimmung
2. Ansprache der externen Akteure
3. Vorbereitung und Durchführung der internen Kommunikation (Werbung)
4. Durchführung Mobilitätstag und ggf. Testwochen bzw. Infoveranstaltungen

Relevante Akteure

Interne Akteure:

<ul style="list-style-type: none"> • Zentrales Mobilitätsmanagement (übergangsweise Arbeitsgruppe zur Umsetzung Mobilitätskonzept), Nachhaltigkeit + Klimaschutz, Gesundheitsmanagement, Bezirksamts Beschluss <p>Externe Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regionale Mobilitätsanbieter, Vertreter ÖPNV, Mobilitätsberater
Kosten
<p>Investitionskosten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einbindung eines externen Beraters bzw. eines Fachbüros zur Vorbereitung und Begleitung des Mobilitätstages ca. 5.000 € netto • Einbindung von Mobilitätsangeboten für Testwochen ca. 5.000 € netto <p>Betriebskosten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine
Zeitliche Planung
<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig <input type="checkbox"/> Mittelfristig <input type="checkbox"/> Langfristig

3.2.2.12 Mobilitätsbefragung (K5)

Kurzbeschreibung
Durchführung einer (online) Beschäftigtenbefragung mit dem Schwerpunkt Mobilität.
Beschreibung der Maßnahme
<p>Beschäftigtenbefragungen dienen nicht nur der Informationsgewinnung zur Bedarfsermittlung, sondern auch der Einbindung der Mitarbeiter/-innen in den Veränderungsprozess (Change-Management). Grundsätzlich sind Beschäftigtenbefragungen zu verschiedenen Zeiten sinnvoll. So kann beispielsweise eine Befragung mit dem Fokus des Ist-Standes (z.B. Modal Split bei Arbeits- und Dienstwegen) erfolgen. Steht man vor der Frage, welche geplanten Maßnahmen besonders gut bei den Be-</p>

schäftigten angenommen werden, so empfiehlt sich auch hier eine Umfrage. Darüber hinaus lassen sich die Wirkungsweise (Akzeptanz, Einsparung CO₂-Ausstoß) ausgewählter Maßnahmen abschätzen. Um die Wirksamkeit bereits umgesetzter Maßnahmen zu evaluieren, sollten Umfragen in regelmäßigen Abständen (z.B. jährlich) durchgeführt werden.

Bei allen Umfragen ist darauf zu achten, dass der Umfang der Fragen im Rahmen bleibt. Eine Beantwortungsdauer von 10 – 15 Minuten sollte nicht überschritten werden. Ebenfalls sollten nicht zu viele Befragungen innerhalb kurzer Zeit stattfinden.

Mögliches Vorgehen

1. Erstellung Fragebogen (ggf. direkt im Online-Umfragetool)
2. Durchführung von Pretests
3. Starten der Mobilitätsbefragung
4. Auswertung und Aufbereitung der Ergebnisse
5. Ableitung von Maßnahmen

Relevante Akteure

Interne Akteure:

- Nachhaltigkeit + Klimaschutz, Gesundheitskoordination, Datenschutz, Personalservice, Personalrat

Externe Akteure:

- Anbieter Online-Umfrage; ggf. Beratungsunternehmen

Kosten

Investitionskosten:

- Ggf. Kosten für externe Beauftragung

Betriebskosten:

- Keine

Zeitliche Planung

- Kurzfristig
- Mittelfristig
- Langfristig

3.2.2.13 Kommunikationskampagne (K8)

Kurzbeschreibung
Erarbeitung einer Kommunikationskampagne, um die bestehenden und neuen Mobilitätsangebote und Anreize an die Beschäftigten zu kommunizieren.
Beschreibung der Maßnahme
<p>Die Beschäftigten sollten regelmäßig über die Mobilitätsangebote bzw. Anreize in Kenntnis gesetzt bzw. motiviert werden, auf einen nachhaltigen Mobilitätsmix umzusteigen. Es ist wichtig, gut zu informieren und eventuelle Hemmnisse gegenüber der Nutzung neuer Angebote gar nicht erst entstehen zu lassen oder diese abzubauen. Es können hierbei bereits etablierte interne Kommunikationskanäle genutzt werden, wie z.B. Intranet, Newsletter, Aushänge. Die Erfahrung zeigt, dass eine reine passive Information von Angeboten von den Beschäftigten zwar wahrgenommen werden, allerdings das Potenzial für den Veränderungsprozess (Change-Management) und anschließender Verstetigung noch gesteigert werden kann.</p> <p>Eine mögliche Herangehensweise wäre, zunächst die unterschiedlichsten Kommunikationswege und -strategien zum Beispiel in einem Workshop zu sammeln. Auch die Ableitung von Best-Practice-Beispielen, welche sich bereits in der Praxis bewährt haben, ist sinnvoll. Anschließend können die gefundenen Kommunikationsbausteine mit Hilfe von Kriterien (z.B. Aufwand und möglicher Erfolg) von den Workshopteilnehmer/-innen bewertet und priorisiert werden. Der Erfolg der Maßnahmen sollte evaluiert und ggf. nachgesteuert werden.</p>
Mögliches Vorgehen
<ol style="list-style-type: none">1. Konzeption und Durchführung Kommunikationsworkshop (ggf. externer Berater)2. Erstellung eines Zeit- und Handlungsplan zur Umsetzung der Kommunikation
Relevante Akteure
Interne Akteure:

- Zentrales Mobilitätsmanagement (übergangsweise Arbeitsgruppe zur Umsetzung Mobilitätskonzept), Personalrat, Personalmanagement, Öffentlichkeitsarbeit

Externe Akteure:

- ggf. Beratungsunternehmen

Kosten

Investitionskosten:

- Kosten in Abhängigkeit der Kommunikationsmaßnahmen
- Kosten für externe Beratung ca. 4.000 € netto

Betriebskosten:

- Keine

Zeitliche Planung

- Kurzfristig
- Mittelfristig
- Langfristig

3.2.3 Überblick Maßnahmenkatalog

In den nachfolgenden Abbildungen befinden sich alle Maßnahmen im Überblick. Die Ergebnisse wurden dem Bezirksamt in Form von bearbeitbaren Microsoft Excel-Tabellen digital zur Verfügung gestellt.

Mobilitätsangebote & Anreize			
Maßnahme	Vorschlag Verantwortlichkeit*	Notwendige Akteure	Zeitliche Einordnung
Umsetzen			
M2: Bedarfsgerechte Lasten-/ Pedelecs etc. im Pool	Zentrales Fuhrparkmanagement	Alle Ämter, welche Dienstfahrten durchführen	Kurzfristig als Pilot (Pedelec); Mittelfristig
M3: Anreize zur Nutzung alternativer Verkehrsmittel	Zentrales Mobilitätsmanagement	Personalrat, Personalstellen einzelner Ämter	Mittelfristig
M4: Zweirad-/Pkw-Sicherheitstraining	Einzelne Ämter / Zentrales Mobilitätsmanagement	Einzelne Ämter / Zentrales Mobilitätsmanagement	Kurzfristig
M6: Spinte & Umkleidemöglichkeiten ggf. Duschen	Einzelne Ämter (Spinte) / Liegenschaftsverwaltung	Hochbauamt	Kurzfristig
M7: BikeSharing	Zentrales Fuhrparkmanagement	Einzelne Ämter, IT, Datenschutz	Zuerst Grundsatzentscheidung: M7, M8, M1
M9: Dienstradleasing (Dienstrad als Gehaltsbestandteil)	Personal (Haushalt) (Erstellung Leistungsbeschreibung)	Zentrale Vergabestelle (Beschaffung), Personalrat, IT, Datenschutz	Mittelfristig
M10: Ausreichend Ladeinfrastruktur für Dienst-Kfz	Hochbauamt	Alle Ämter, welche Fahrzeuge besitzen	Kurzfristig
M12: Bedarfsanalyse aller Standorte (inkl. Zweirad + PV-Anlage)	Zentrales Mobilitätsmanagement	Hochbauamt; Alle Standorte, welche Mobilitätsbedarf haben	Kurzfristig
Pilot			
M1: Nutzung CarSharing	Zentrales Fuhrparkmanagement	Einzelne Ämter, IT, Datenschutz	Zuerst Grundsatzentscheidung: M7, M8, M1
M8: Jelbi Mobilitätsbudget (inkl. APP auf Diensthandy)	Zentrales Fuhrparkmanagement	Einzelne Ämter, IT, Datenschutz, Personal, Finanzen	Zuerst Grundsatzentscheidung: M7, M8, M1
Zurückstellen			
M5: Schutzbekleidung /Taschen			
M11: Prüfung Sonderfahrzeug für Postfahrten			

Abbildung 31: Maßnahmen im Handlungsfeld Mobilitätsangebote & Anreize

Organisatorische Ausgestaltung				
Maßnahme	Vorschlag	Verantwortlichkeit	Notwendige Akteure	Zeitliche Einordnung
Umsetzen				
O1: Einführung Dispo-Software	Zentrales Mobilitätsmanagement	Einzelne Ämter, IT, Datenschutz	Mittelfristig	
O2: Bedarfsgerechte Akkukapazität	Einzelne Ämter / Mittelfristig: Senat?	Zentrale Vergabestelle	Kurzfristig	
O3: Reduktion dienstliche Nutzung Privat-Pkw (Konkrete Handlungsanweisung)	Zentrales Mobilitätsmanagement	Einzelne Ämter	Langfristig (nachdem Angebote/Anreize geschaffen wurden)	
O4: Erarbeitung Mobilitätsrichtlinie	Nachhaltigkeit + Klimaschutz / Personal	Einzelne Ämter	Kurzfristig	
O5: Ausbau Mobilitätsmanagement (ergänzend zu Fuhrparkmanagement)	Nachhaltigkeit + Klimaschutz	Personal, Haushalt, Einzelne Ämter, Innere Dienste, SGA, Externer Berater, Bezirksamts Beschluss	Kurzfristig	
O6: Aufbau zentrales Fuhrparkmanagement	Nachhaltigkeit + Klimaschutz / SGA	Personal, Haushalt, Einzelne Ämter, Innere Dienste, SGA, Externer Berater, Bezirksamts Beschluss	Kurzfristig	
O7: Werkstatt / Schulung MA für E-Kfz	SGA	Einzelne Ämter (Finanzmittel)	Kurzfristig	
O9: Ausreichend Stellplätze für Pkw + Zweiräder	Liegenschaftsverwaltung	Einzelne Ämter, Vermieter, Stadtplanung	Kurzfristig	
O10: Prüfung personeller Bedarf bei Umstellung Prozesse	Nachhaltigkeit + Klimaschutz	Personal, Haushalt, Einzelne Ämter, Innere Dienste, SGA, Externer Berater, Bezirksamts Beschluss	Kurzfristig	
O11: Prüfung finanzieller Bedarf	Nachhaltigkeit + Klimaschutz	Personal, Haushalt, Einzelne Ämter, Innere Dienste, SGA, Externer Berater, Bezirksamts Beschluss	Kurzfristig	

Abbildung 32: Maßnahmen im Handlungsfeld Organisatorische Ausgestaltung

Kommunikation			
Maßnahme	Vorschlag Verantwortlichkeit	Notwendige Akteure	Zeitliche Einordnung
Umsetzen			
K1: Mobilitätstag (e) und Testwochen	Nachhaltigkeit + Klimaschutz; Gesundheitsmanagement	Bezirksamt Beschluss, Externer Berater	Kurzfristig
K2: Inforeveranstaltungen / Info Reihe	Nachhaltigkeit + Klimaschutz; Gesundheitsmanagement	Bezirksamt Beschluss, Externer Berater	Kurzfristig
K3: Mobilitätstraining	Zentrales Mobilitätsmanagement		Mittelfristig (nachdem Angebote zur Verfügung stehen)
K5: Beschäftigtenbefragung	Nachhaltigkeit + Klimaschutz	Datenschutz, Personalrat	Kurzfristig
K6: Intranetauftritt, Mobilitätsbroschüre (FAQ)	Zentrales Mobilitätsmanagement	Bürgermeisterbüro; einzelne Ämter	Mittelfristig (nachdem Angebote zur Verfügung stehen)
K9: Wege zu anderen Dienststellen mit Zweirad abfahren	Frau Kehlenbeck + Frau Kurz	Einzelne Ämter	Kurzfristig
Zurückstellen			
K8: Kommunikationskampagne / Strategie (z.B. Fahrrad, LIS)			
K10: Dauerhafter Wettbewerb			
K7: Erstellen und Anwenden von Nudges			
K4: Erstellung Lern- und Info-Videos			

Abbildung 33: Maßnahmen im Handlungsfeld Kommunikation

4 Umstellungsfahrplan zur Elektrifizierung der Dienst- und Nutzfahrzeuge

4.1 Kraftstoffverbrauchsanalyse der Nutzfahrzeuge

Zur Erfüllung vielfältiger, öffentlicher Aufgaben verfügt das Bezirksamt Spandau über einen Nutzfahrzeug-Fuhrpark von insgesamt 83 Fahrzeugen.

Unter Zuhilfenahme des gelieferten Fuhrpark-Datensatzes hat die EcoLibro GmbH eine Fuhrparkanalyse durchgeführt, die im Ergebnis u. a. Auskunft über die derzeitige Fuhrparkstruktur der Nutzfahrzeuge, die Jahresfahrleistung, den derzeitigen jährlichen Treibstoffverbrauch und den damit verbundenen Ausstoß von Kohlenstoffdioxid gibt.

Für Auswertungszwecke ist es grundsätzlich notwendig und hilfreich, die Nutzfahrzeuge zu klassifizieren.

Die folgende Tabelle verdeutlicht die Zuordnungssystematik zu den Klassen N1, N2 und N3, die sich an den Fahrzeugklassen nach dem Saubere-Fahrzeuge-Beschaffungs-Gesetz orientiert. Die im Gesetz formulierten Ausnahmen dieser Vorgaben werden in der Nutzfahrzeug-Gruppe unter dem Begriff *Andere* subsummiert. Sie umfasst beispielsweise forstwirtschaftlich genutzte Fahrzeuge oder Bagger. Im Fuhrpark des Bezirksamts gibt es derzeit 35 Fahrzeuge, die dieser *Kategorie* zugeordnet werden. Bei diesen Fahrzeugen handelt es sich z. B. um Kleinschlepper, Radlader, Bagger und Aufsitzmäher.

Nutzfahrzeug ≤ 3,5 t	Nutzfahrzeug 3,5 t ≥ 12 t	Nutzfahrzeug > 12 t
N1	N2	N3
Andere - Ausnahmen nach §4 SaubFahrzeugBeschG		

Tabelle 1: Zuordnung von Nutzfahrzeugen zu den Fahrzeugklassen N1, N2 und N3 nach SaubFahrzeugBeschG

Das nachfolgende Diagramm zeigt die derzeitige Struktur des Fuhrparks bzw. die Verteilung der Nutzfahrzeuge auf die Fahrzeugklassen N1, N2 und N3 und *Andere*.

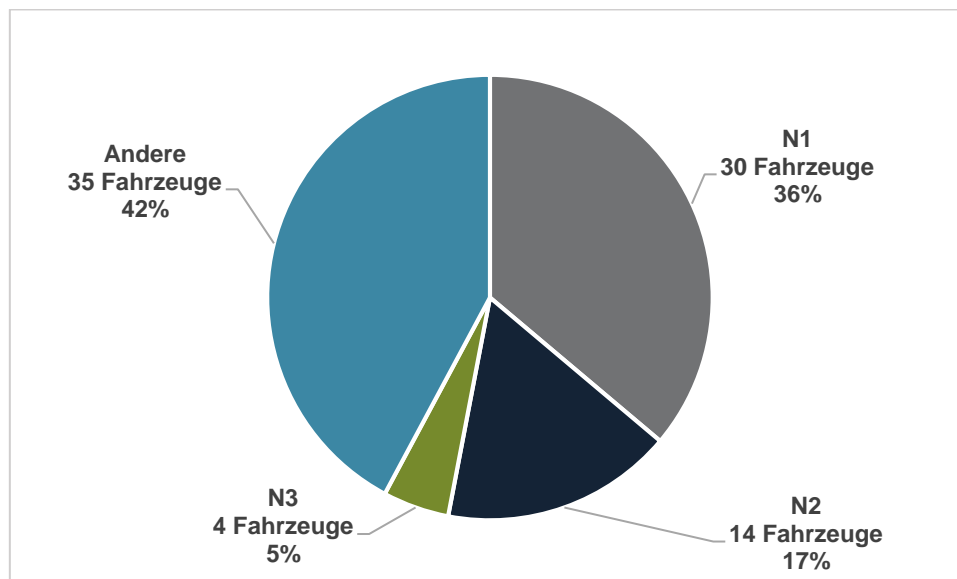


Abbildung 34: Fuhrparkstruktur Spandau nach Fahrzeugklassen

Aus der Abbildung ist ersichtlich, dass die sonstigen Fahrzeuge (*Andere*) mit 35 Fahrzeugen bzw. 42 % aller Fahrzeuge die größte Gruppe innerhalb des Fuhrparks bildet. Die Klasse N1 umfasst 30 Fahrzeuge (36 % des Fahrzeugbestands), darunter Kastenwagen, Hubarbeitsbühnen, Kipp- und Pritschenfahrzeuge. Zu den N2-Fahrzeugen (14 Stück, 17 % der Fuhrparkfahrzeuge) gehören Kippfahrzeuge, Multicars, Kastenwagen und ein LKW mit Kofferaufbau. Bei den N3-Fahrzeugen handelt es sich um vier LKW mit Kran und Greifer (nur 5 % der Nfz).

Der Nutzfahrzeug-Fuhrpark ist auf insgesamt neun Standorte verteilt. Die folgende Tabelle dokumentiert die Verteilung der Nfz auf die jeweiligen Standorte.

Standort	N1	N2	N3	Andere	Σ Nfz
SE FM / FB Innere Dienste / Ordnungsamt (Rathaus)	-	1	-	-	1
Garage – (Bibliothek)	-	-	-	1	1
Maximilian-Kolbe-Str.	4	2	1	2	9
Niederheideweg	1	2	-	7	10
Pionierstr.	2	3	-	4	9

Schulstr.	1	-	-	-	1
Telegrafenberg	8	3	2	2	15
Tiefwerderweg	9	2	-	17	28
Wegscheider Str.	5	1	1	2	9
Summe	30	14	4	35	83

Tabelle 2: Verteilung des Fuhrparks von Spandau nach Fahrzeugklassen auf 9 Standorte

Die größten Nutzfahrzeug-Standorte sind die Standorte des Grünflächenamts am Tiefwerderweg (28 Fahrzeuge) und am Telegrafenberg (15 Fahrzeuge).

Die folgende Abbildung dokumentiert die Altersstruktur des Nfz-Fuhrparks. Insgesamt sind 83 Fahrzeuge (Nfz) aufgeführt.

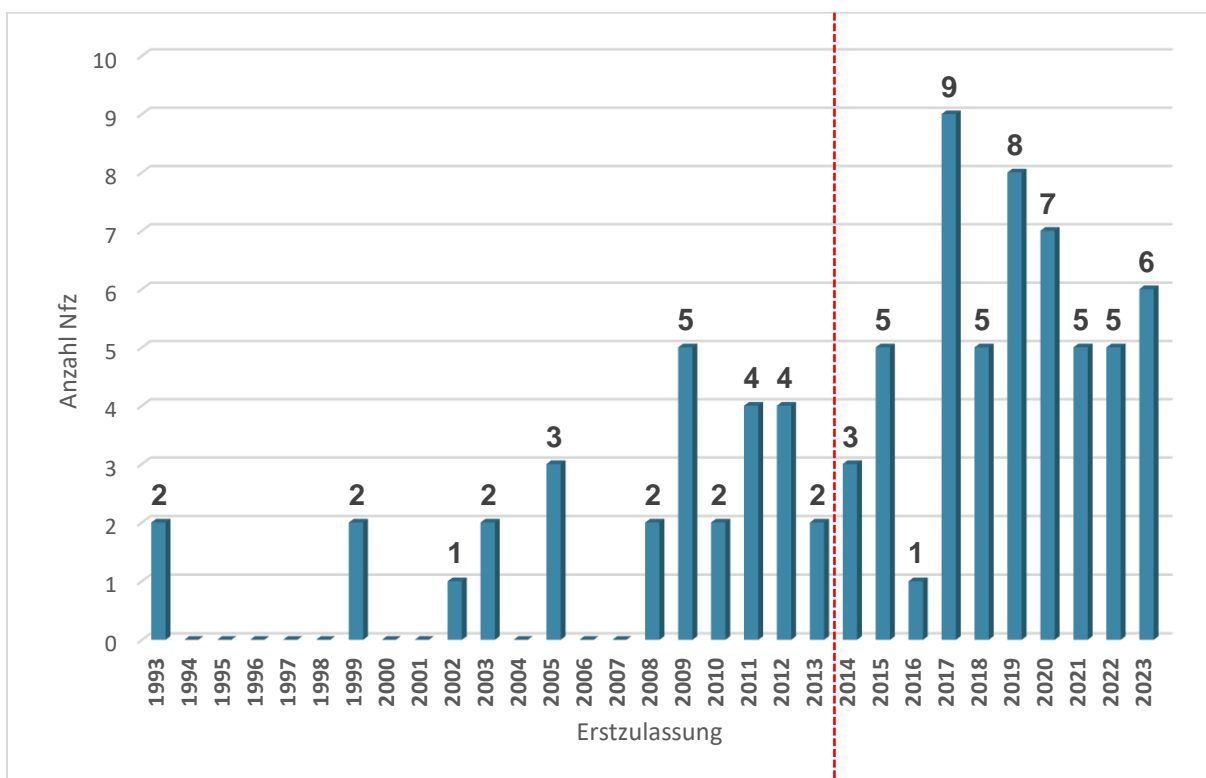


Abbildung 35: Altersstruktur des Fuhrparks

Von den 83 Fahrzeugen sind 54 Fahrzeuge bzw. rund 65 % des Fuhrparks jünger, und 29 Fahrzeuge (35 %) älter als zehn Jahre. Die ältesten Fahrzeuge mit Baujahr 1993 sind zwei Kleinschlepper. Sechs Fahrzeuge wurden erst im Jahr 2023 angeschafft.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die fahrzeugklassenspezifische Altersstruktur des Nutzfahrzeug-Fuhrparks. In der N1-Kategorie sind 63 % der Fahrzeuge (19 Stück) jünger und 37 % der Fahrzeuge (elf Stück) älter als zehn Jahre. Bei den N2-Fahrzeugen sind 71 % (10 Stück) jünger und 29 % (4 Stück) älter als zehn Jahre,

In der N3-Teilflotte sind alle vier Fahrzeuge jünger als zehn Jahre. In der Kategorie *Andere* befinden sich die ältesten Fahrzeuge. Nur 40 % (14 Stück) der Nfz sind jünger als zehn Jahre, während 60 % (21 Stück) älter als zehn Jahre sind.

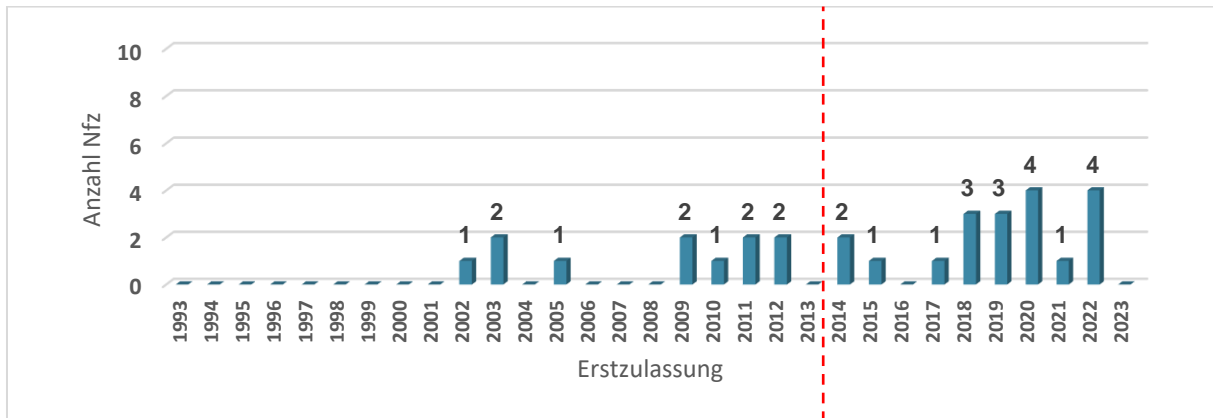


Abbildung 36: Altersstruktur der Fahrzeugklasse N1

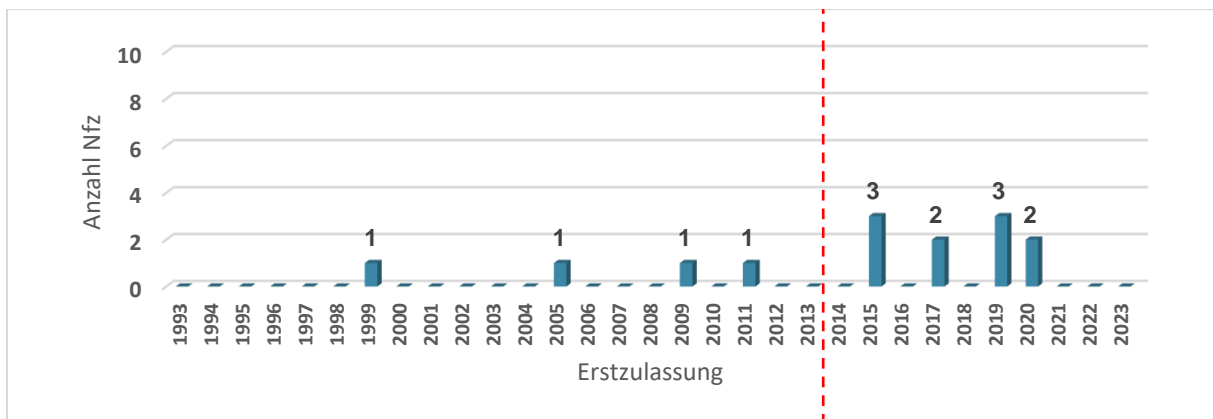


Abbildung 37: Altersstruktur der Fahrzeugklasse N2

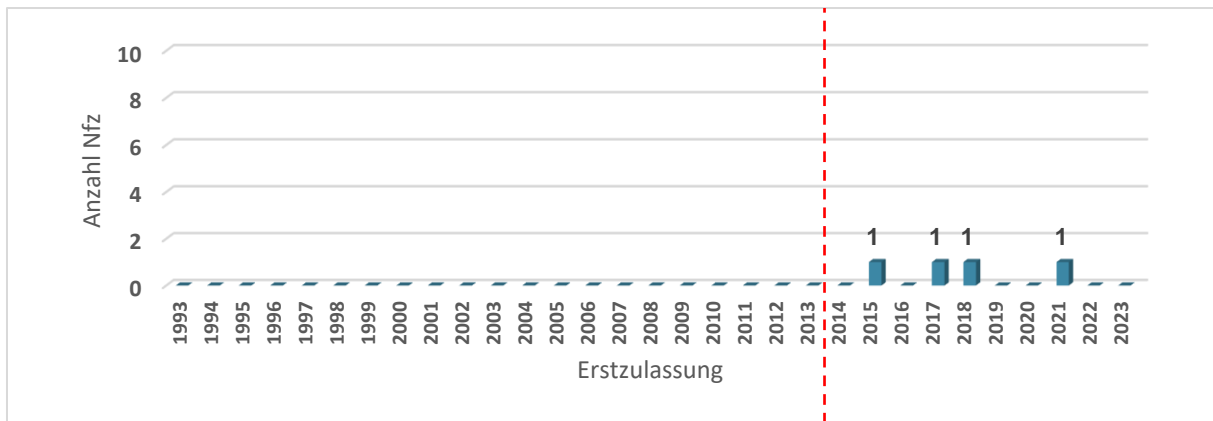


Abbildung 38: Altersstruktur der Fahrzeugklasse N3

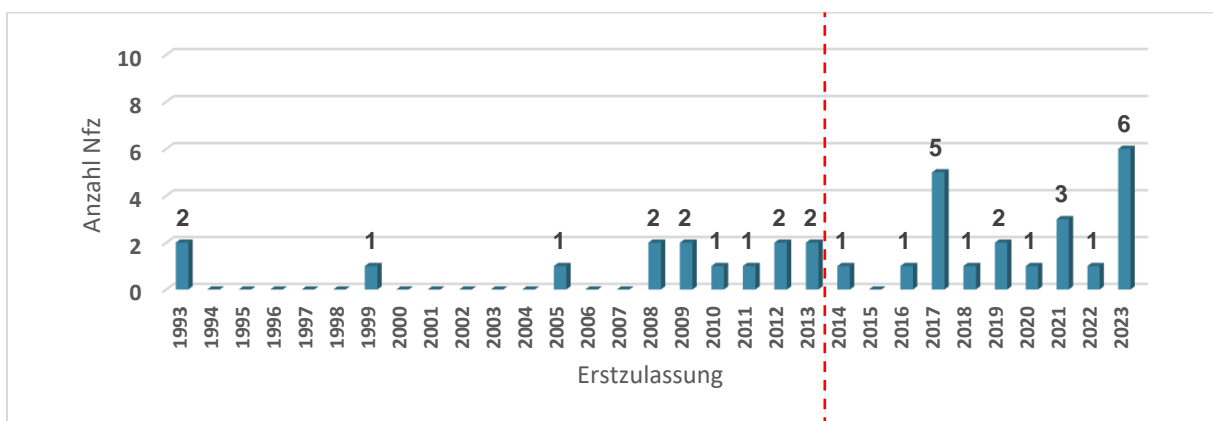


Abbildung 39: Altersstruktur der Fahrzeugklasse Andere

Insgesamt ist festzustellen, dass viele Fahrzeuge erst in den letzten Jahren angeschafft wurden, und wiederum einige Fahrzeuge schon ein sehr hohes Alter erreicht haben, ohne ausgetauscht zu werden. In den nächsten Jahren wird daher für einige Fahrzeuge ein Ersatz beschafft werden müssen. Der Großteil des Fuhrparks wird aber voraussichtlich ein eher spätes Austauschdatum haben.

Die Auswertungen in den nachfolgenden Kapiteln basieren auf den Angaben der Auftraggeberin. Die übermittelten Daten bestehen aus einer Fuhrparkstrukturliste für Nutzfahrzeuge mit spezifischen Fahrzeugparametern. Der Fahrzeugdatensatz umfasst u. a. Angaben zum Fahrzeughersteller und -modell, zum Tag der Erstzulassung, zur verwendeten Kraftstoffart sowie zur Fahrleistung (hier in km/a) und zum Kraftstoffverbrauch (hier in l/a). Bei fehlenden Daten wurden Durchschnittswerte aus der Datenbank ergänzt.

4.1.1 Flotten-Fahrleistung

Auf Grundlage der übermittelten und überarbeiteten Fahrzeugdaten konnte eine jährliche Flotten-Fahrleistung von rund 354.290 km berechnet werden. Hinzu kommen jährlich rund 17.550 geleistete Betriebsstunden von Fahrzeugen, die mit einem Betriebsstundenzähler ausgestattet sind. Die folgende Abbildung dokumentiert die Verteilung der Laufleistung auf die jeweiligen Fahrzeugklassen.

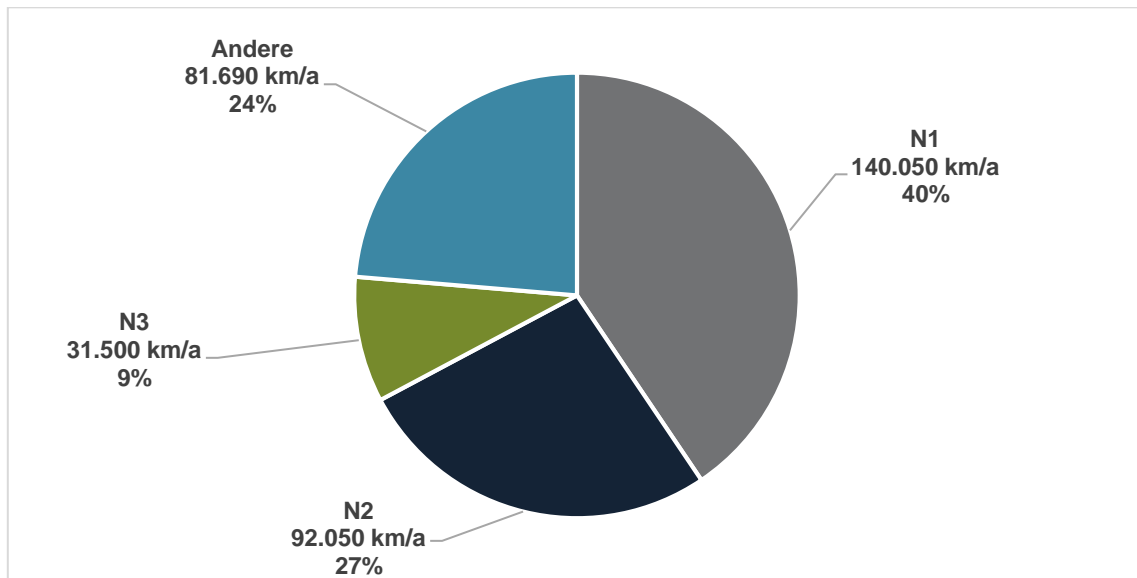


Abbildung 40: Jahresfahrleistung nach Fahrzeugklassen

Es wird ersichtlich, dass die N1-Fahrzeuge mit rund 140.000 km/a zu etwa 40 % an der Flotten-Fahrleistung beteiligt sind. Die N2-Fahrzeuge tragen mit rund 92.000 km/a etwa ein Viertel (27 %) zur Fahrleistung bei. Die N3-Fahrzeuge haben mit 9 % bzw. 31.500 km/a die geringste Fahrleistung, weil sie auch zahlenmäßig die kleinste Gruppe der Nutzfahrzeuge repräsentieren. Pro Fahrzeug fahren die N3-Fahrzeuge überproportional viel mit 7.900 km/a (N1: 6.600 km/a, N2: 4.700 km/a, *Andere*: 2.300 km/a).

Die 17.700 Fahrzeug-Betriebsstunden werden ausschließlich durch Fahrzeuge der Kategorie *Andere* geleistet. Es handelt sich hierbei um die Aufsitzmäher und um einen Gabelstapler.

4.1.2 Flotten-Kraftstoffverbrauch

Der Nutzfahrzeug-Fuhrpark von Spandau ist bisher noch überwiegend geprägt durch dieselbetriebene Verbrennerfahrzeugen. Mit rund 122.000 l_{Diesel}/a ist der Dieseldiesello Kraftstoff der mit Abstand wichtigste Energielieferant. Die folgende Abbildung verdeutlicht den anteiligen jährlichen Dieserverbrauch nach Fahrzeugklassen.

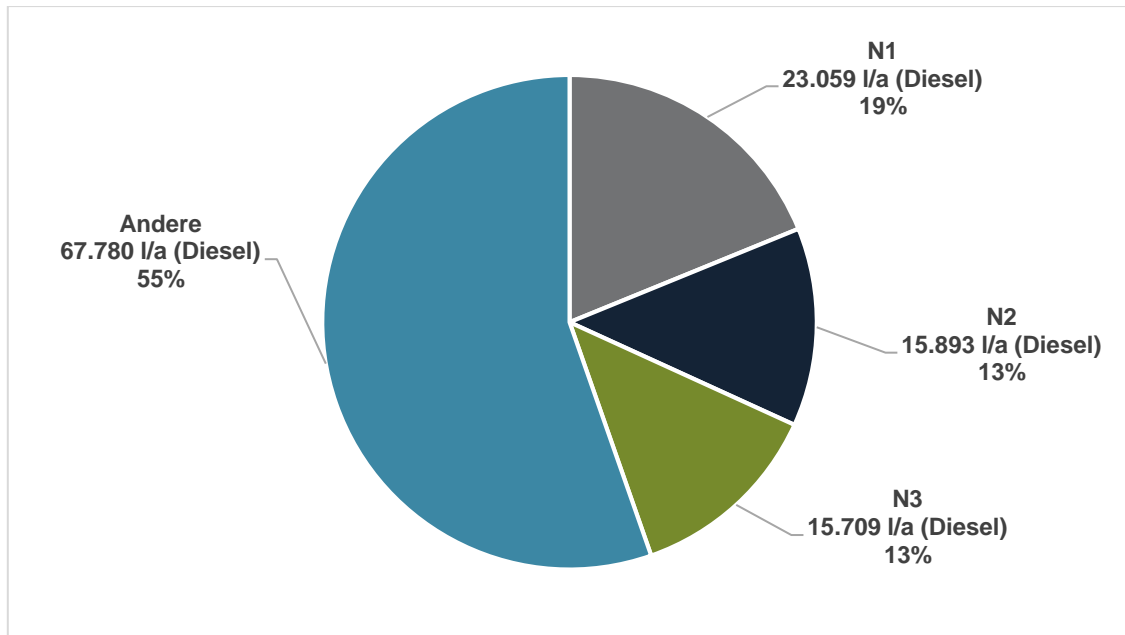


Abbildung 41: Jährlicher Dieserverbrauch nach Fahrzeugklassen

Die Fahrzeuge mit dem mit Abstand höchsten Dieserverbrauch in Höhe von rund 67.780 l/a (55 %) sind aus der Fahrzeugklasse *Andere*. Bei diesen Fahrzeugen handelt es sich oft um Arbeitsmaschinen, deren Verbrauch überproportional hoch ist.

Danach kommen die N1-Fahrzeuge, die insgesamt ca. 23.000 l/a (19 %) Diesel verbrauchen. Durch die N2-Teilflotte entsteht ein Dieselbedarf von 15.900 l/a (13 %). Knapp dahinter reiht sich der Dieselbedarf durch die N3-Teilflotte in Höhe von 15.700 l/a (13 %) ein, obwohl die Laufleistung nur ein Drittel der Laufleistung der N2-Teilflotte beträgt. Der niedrige Abstand entsteht aufgrund des hohen spezifischen Kraftstoffverbrauchs in Höhe von fast 50 l/100 km.

Benzin spielt im Nfz-Fuhrpark keine Rolle, während Strom für die Aufladung der Elektromotoren, wie z. B. für den Aufsitzmäher, verbraucht wird. Für die BEVs wurde kein Stromverbrauch angegeben, sodass anhand der Herstellerangaben die jährlichen Stromverbräuche berechnet wurden. In Abhängigkeit vom Anwendungsfall und dem

Realverbrauch sind größere Abweichungen möglich. Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über den anteiligen jährlichen Strombedarf nach Fahrzeugklassen.

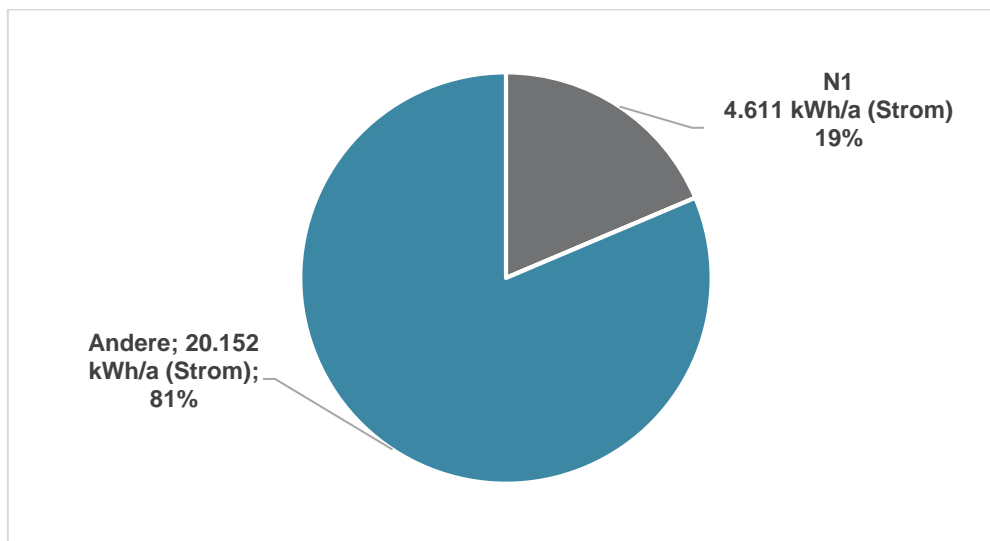


Abbildung 42: Jährlicher Energieverbrauch (Strom) nach Fahrzeugklassen

Die Fahrzeuge der Kategorie *Andere* sind zu etwa 81 % bzw. rund 20.152 kWh/a am Gesamtbedarf von ca. 25.000 kWh/a beteiligt. Die vier N1-Elektronutzfahrzeuge, wovon drei Fahrzeuge Street Scooter Work L sind, verbrauchen 4.611 kWh/a (19 %).

4.1.3 CO₂-Emissionen

Die berechneten Gesamt-CO₂-Emissionen des Nfz-Fuhrparks betragen rund 328 t/a. Die Berechnung der CO₂-Emissionen basiert auf dem pro Nutzfahrzeug angegebenen Kraftstoffverbrauch und dem Umrechnungsfaktor für den jeweiligen Energieträger. Für die Nutzfahrzeuge ist im Gegensatz zu den Pkw nicht die Fahrleistung entscheidend, sondern der Kraftstoffverbrauch, da diese Fahrzeuge aufgrund von Nebenaggregaten auch stationär Energie verbrauchen. Die CO₂-Emissionen von elektrisch betriebenen Fahrzeugen werden in dieser Berechnung nicht berücksichtigt, da diesen im Betrieb ein CO₂-Emissionswert von *Null* zugewiesen wird. Die folgende Abbildung dokumentiert die Gesamt-CO₂-Emissionen aus dem Kraftstoffverbrauch nach Fahrzeugklassen.

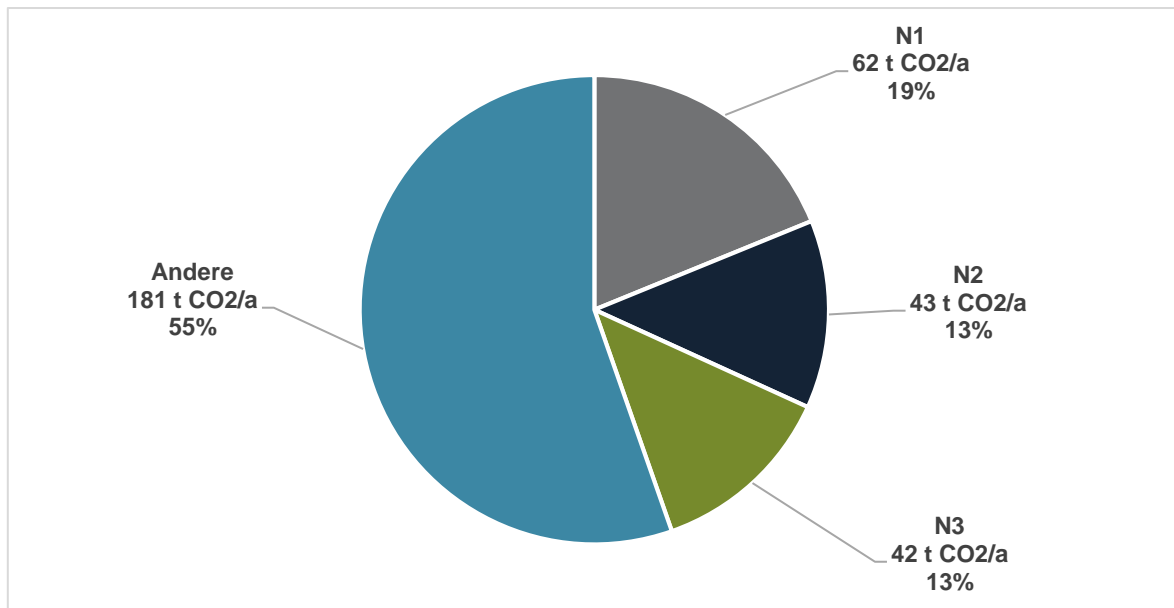


Abbildung 43: Jährliche CO₂-Emissionen nach Fahrzeugklassen

Die CO₂-Emissionen sind aufgrund des Umrechnungsfaktors 2,676 kgCO₂/l_{Diesel} gemäß der Emissionsberichterstattungsverordnung 2030¹⁰ analog zum Dieserverbrauch. Aufgrund des hohen Kraftstoffverbrauchs verursachen die *Anderen* mit 181 t CO₂/a mehr als die Hälfte der Emissionen. Die N1-Fahrzeuge stoßen 62 t CO₂/a, die N2-Fahrzeuge 43 t CO₂/a und die N3-Fahrzeuge 42 t CO₂/a aus.

Unter Einbeziehung der Fahrzeuge, auch denjenigen mit alternativem Antrieb, lassen sich unter Berücksichtigung der Fahrleistungen gemäß nachstehenden Berechnungen flottenübergreifende, fahrzeugklassenspezifische CO₂-Emissionen je Nutzfahrzeug abschätzen.

¹⁰ (Emissionsberichterstattungsverordnung 2030, BGBl. I S. 2868)

Berechnung der durchschnittlichen, fahrzeugklassenspezifischen CO₂-Emission je Nutzfahrzeug von Spandau

$$N1: \frac{61.712 \frac{kg CO_2}{a}}{30} = 2.057 \frac{kg CO_2}{a}$$

$$N2: \frac{42.534 \frac{kg CO_2}{a}}{14} = 3.038 \frac{kg CO_2}{a}$$

$$N3: \frac{42.042 \frac{kg CO_2}{a}}{4} = 10.511 \frac{kg CO_2}{a}$$

$$Anderere: \frac{181.401 \frac{kg CO_2}{a}}{35} = 5.183 \frac{kg CO_2}{a}$$

$$Flotte: \frac{327.690 \frac{kg CO_2}{a}}{83} = 3.948 \frac{kg CO_2}{km}$$

Die Verteilung der fahrzeugklassenspezifischen Emissionen zeigt, dass ein höheres Gewicht mit einem höheren CO₂-Ausstoß einhergeht. Außerdem haben N3 und Andere aufgrund ihrer energieintensiven Arbeitsmaschinen einen relativ hohen Ausstoß pro Fahrzeug. Denn bei den vier N3-Fahrzeugen sind als Sonderanbauten jeweils ein Kran mit Greifer vorhanden, während zu den Anderen Arbeitsmaschinen wie z. B. Kleinschlepper und Bagger gehören.

4.2 Ermittlung Umsetzungspotenzial Nutzfahrzeuge

Die Clean-Vehicle-Directive (abgekürzt: CVD) bzw. das Saubere-Fahrzeuge-Beschaffungs-Gesetz klassifiziert Nutzfahrzeuge in die Kategorien N1 (leichte Nutzfahrzeuge), N2 und N3 (schwere Nutzfahrzeuge) und legt verbindliche Quoten für die Beschaffung sauberer Fahrzeuge bei Fahrzeugneubeschaffungen fest. So müssen beispielsweise

im Zeitraum 2021 bis 2030, unterteilt in die Zeitfenster 2021 bis 2025 und 2026 bis 2030, jeweils 38,5 % neu beschaffter N1-Nutzfahrzeuge saubere Fahrzeuge im Sinne des Gesetzes sein. Für die Beschaffung von saubereren schweren Nutzfahrzeugen werden ebenfalls feste Quoten verlangt, die jedoch etwas niedriger liegen (10,0 % bzw. 15,0 %). Mit diesem Gesetz soll der öffentliche Sektor Vorbild- und Vorreiterfunktion übernehmen, Nachfrage generieren und insgesamt dazu beitragen, dass die CO₂-Emissionen im Verkehrssektor schneller als bisher sinken.

Insgesamt sind die Zielvorgaben zur (verkehrsbedingten) CO₂-Reduktion in Deutschland, abgesehen von den Quoten-Vorgaben in der Clean-Vehicle-Directive bzw. dem Saubere-Fahrzeuge-Beschaffungs-Gesetz, insofern bisher unverbindlich, als sie z.B. für Unternehmen oder Kommunen nicht mit Sanktionsmaßnahmen bei Nicht-Erreichung belegt sind. Auch werden einzelne Akteur/-innen keiner „Klima-Prüfung“ o. ä. unterzogen oder zur Abgabe eines „Emissionsberichts“ o. ä. verpflichtet. Stattdessen setzt die Bundesregierung bisher noch auf einen Mix verschiedenster Fördermaßnahmen und Lenkungsfunktionen.

4.2.1 Szenarien zur Reduktion der CO₂-Emissionen

Um darzustellen, wie sich die Neubeschaffung von Nutzfahrzeugen mit alternativen Antrieben auf die jährlichen CO₂-Emissionen des Fuhrparks zukünftig auswirkt, werden nachfolgend drei Szenarien beschrieben, berechnet und ausgewertet, wobei das dritte Szenario aus zwei Varianten besteht, die die Randbedingungen bzw. Annahmen für die Simulation geringfügig variieren (Szenario drei A und B). Die Szenarien unterscheiden sich im Grundsatz durch Quantität und Sequenz der Neubeschaffung von Fahrzeugen und zeigen im Ergebnis Handlungsoptionen zur Umstellung des Fuhrparks vor dem Hintergrund der Vorgaben zur Reduktion von Treibhausgasen auf. Zur Rückverfolgung der verwendeten Fahrzeugnummern ist im Anhang eine entsprechende Liste beigefügt.

Das erste Szenario (Szenario 1 – CVD) orientiert sich an den Vorgaben des Saubere-Fahrzeuge-Beschaffungs-Gesetzes. Mit dem Gesetz, das sich an öffentliche Auftraggeber wendet, soll einerseits Nachfrage für die Hersteller von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben ausgelöst werden. Darüber hinaus soll die öffentliche Hand eine Vor-

reiterrolle insbesondere im Nutzfahrzeugsektor übernehmen und auf diese Weise aufzeigen, dass die Umstellung auf klimafreundlichere Antriebe gelingen kann. Dabei zielt das Saubere-Fahrzeuge-Beschaffungs-Gesetz nicht auf die Reduktion vorgegebener CO₂-Mengen ab, sondern definiert verpflichtende Quoten für die Neubeschaffung von Fahrzeugen mit alternativen resp. sauberen Antrieben. Die CO₂-Reduktion des Fuhrparks, die mit dem Ersatz von Verbrennerfahrzeugen einhergeht, wird in diesem Szenario beispielhaft quantifiziert.

Das zweite Szenario (Szenario 2 – Just-in-time) greift die Vorgaben des Bundes-Klimaschutzgesetzes sowie des EWG Bln für den Sektor Verkehr auf. Zwar werden Unternehmer im Allgemeinen und Betreiber von Fuhrparks im Speziellen nicht direkt verpflichtet, die CO₂-Reduktionsvorgaben zu erfüllen. Allerdings ist zu erwarten, dass der Gesetzgeber seine Strategie der Förderung und Lenkung bei gesamtgesellschaftlicher Nichteinhaltung der Klimaschutzziele zunehmend modifiziert und verbindliche Regelungen auch für Nutzfahrzeuge festschreibt. Dies deutet sich bereits dadurch an, dass die EU-Kommission eine Richtlinie vorbereitet, die Hersteller von schweren Nutzfahrzeugen verpflichtet, ihren CO₂-Flottenausstoß bis 2040 um 90 % zu reduzieren. Das Szenario 2 zeigt auf, wie die angestrebten Ziele des KSG zur CO₂-Reduktion „Just-in-time“ eingehalten werden können.

Die angestrebten Reduktionen des KSG und EWG/ BEK¹¹ beziehen sich jeweils auf das Referenzjahr 1990. Da die Emissionen im Verkehrssektor für 1990 ähnlich hoch sind wie in den letzten Jahren, werden die Prozentwerte als Orientierung unverbindlich auf die aktuelle Flotte von Spandau bezogen.

Die Szenarien drei A und B (Szenario 3 – IPCC, Varianten A und B) überführen den vom IPCC angeratenen Ansatz der tiefgreifenden und zusätzlich schnellen Reduktion von Treibhausgasen hin zum 1,5 °C-Ziel vor dem Hintergrund der sog. Klima-Kippunkte in eine Neubeschaffungsstrategie für Fahrzeuge mit alternativem Antrieb, wobei sich die beiden Szenarien im Wesentlichen durch die Sequenz der Neubeschaffung unterscheiden. Gegenüber den Szenarien eins und zwei grenzt sich das Szenario

¹¹ Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm, Umsetzungszeitraum 2022 bis 2026, S. 56-57.

drei mit seinen zwei Varianten insbesondere durch die Geschwindigkeit der Fuhrparkumstellung ab.

Die Ersatzbeschaffung von Nutzfahrzeugen wird in erster Linie durch den Ablauf der veranschlagten Nutzungsdauer ausgelöst. Die Nutzungsdauer für Nutzfahrzeuge wurde durch den Auftraggeber festgelegt. Die Szenarien CVD, Just in Time und IPCC (A) simulieren die Neubeschaffung auf Grundlage des Ablaufs der Nutzungsdauer. Szenario IPCC (B) berücksichtigt zusätzlich den fahrzeugspezifischen CO₂-Ausstoß als Auslöser für die Beschaffung, in dem Nutzungsdauer und CO₂-Emission zu einem *Prioritäts-Index* zusammengefasst werden. Dadurch werden beispielsweise Fahrzeuge mit vergleichsweise hohen CO₂-Emissionen, die kurz vor Ende ihrer Nutzungsdauer stehen, in der Neubeschaffung vorgezogen gegenüber Fahrzeugen, die im Vergleich niedrigere CO₂-Emissionen verursachen, aber schon länger genutzt werden.

Für alle Szenarien wird - neben des zu erwartenden zeitlichen Verlaufs der CO₂-Reduktion - der zukünftige Energiebedarf in Form von Strom abgeschätzt, der sich durch die Integration neuer Antriebe in den Fuhrpark ergibt.

4.2.1.1 CO₂-Bilanzierung

In diesem Bericht werden sowohl die CO₂-Emissionen als auch die (Tages-) Energiebedarfe nach dem sog. *Tank-to-Wheel*-Ansatz ermittelt. Das bedeutet, dass Wirkkette und Schadstoffausstoß für verschiedene Antriebsarten ab der Tank- bzw. Ladesäule betrachtet werden. Dieser Ansatz deckt sich meist mit den Herstellerangaben für Fahrzeuge, die nachvollziehbarerweise nur den Betrieb des Fahrzeugs und nicht die vorgelagerten Produktionsprozesse für den Kunden beschreiben. Auch für die Betrachtung der vom Klimaschutzgesetz formulierten sektorspezifischen Zielvorgaben (hier: Verkehr) ist dieser Ansatz begründet, denn auf diese Weise werden die durch den Betrieb bedingten CO₂-Emissionen eindeutig dem Verkehrssektor als Verursacher zugeordnet. Hierin liegt begründet, dass BEV-Fahrzeugen im Betrieb ein CO₂-Emissionswert von *Null* zugewiesen wird.

Die CO₂-Emissionen, die zusätzlich mit der Bereitstellung der Energie bzw. des Energieträgers verbunden sind (sog. *Well-to-Tank*-Ansatz), werden in dieser Systematik dem Energieerzeuger als Verursacher angerechnet. Stammt demnach beispielsweise

der Strom, der zum Betrieb eines BEV-Fahrzeugs benötigt wird, aus einem Kohlekraftwerk, wird dem Energieerzeuger die CO₂-Emission aus der Stromerzeugung zugewiesen, der Betreiber des Fahrzeugs kann demgegenüber eine *Null-Emission* für sich verbuchen. Die Sichtbarkeit von CO₂-Emissionen ist demnach abhängig vom verwendeten Bilanzrahmen. Auch die Systematik des Klimaschutzgesetzes steckt in diesem Dilemma. Einerseits können durch die Betrachtung einzelner Sektoren, wie z.B. Bauen und Wohnen oder Verkehr, zielgerichtete Maßnahmen zur Verringerung der sektorspezifischen Emissionen ergriffen werden, bspw. die Förderung von Fahrzeugen mit alternativem Antrieb. Andererseits führen die kopplungsbedingten CO₂-Emissionen aus der Energieerzeugung für diese Maßnahmen im Sinne einer ganzheitlichen Bilanzierung (Well-to-Wheel-Ansatz) zum Anstieg der gesamtgesellschaftlichen Emissionen, die das KSG in seiner ursprünglichen Intention begrenzen möchte. An diesem Beispiel zeigt sich die Notwendigkeit der Bereitstellung von Strom aus erneuerbaren Energien auf Seiten der Energieerzeugungsunternehmen.

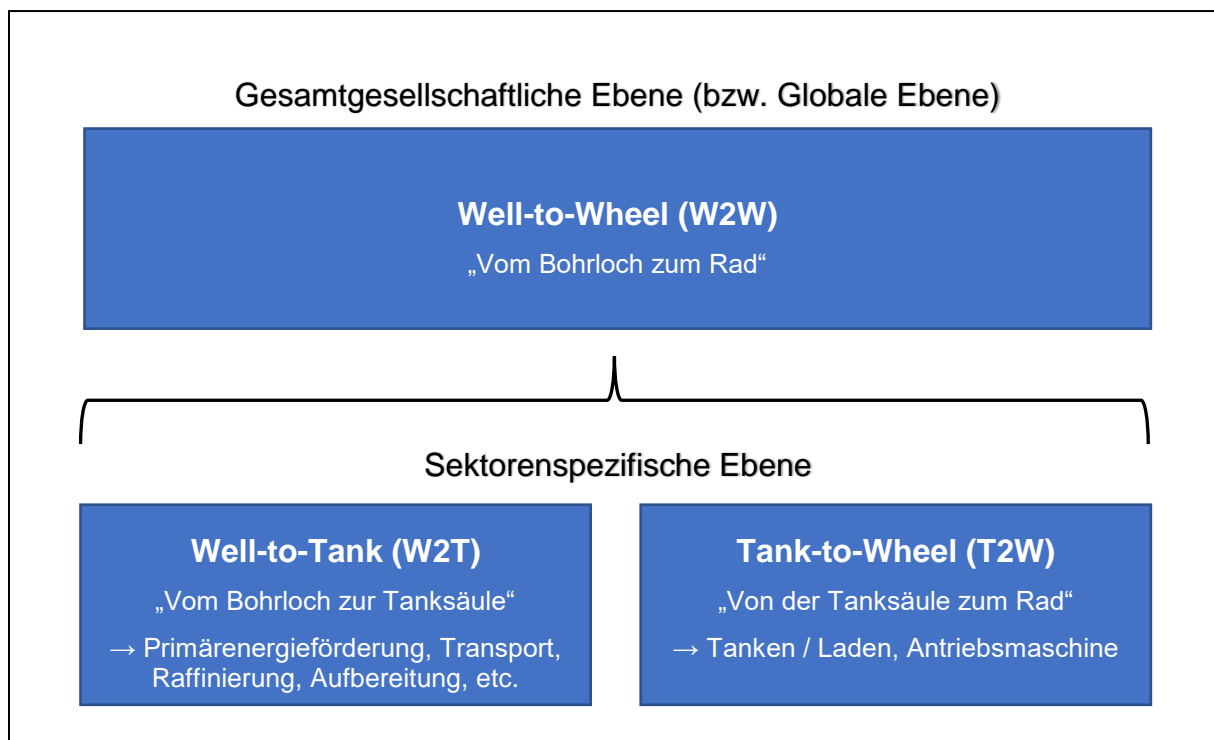


Abbildung 44: Zusammenhang Well-to-Tank-, Tank-to-Wheel-, Well-to-Wheel-Ansatz

Neben dieser Zuordnungsproblematik von CO₂-Emissionen, die aufgelöst wird, wenn die Energiebereitstellung unter Einsatz von erneuerbaren, CO₂-neutralen Energien erfolgt, verbleibt auf gesamtgesellschaftlicher Ebene (z.B. Bereitstellung von Flächen)

bzw. auf Seiten der Energieerzeuger (z.B. Bau von Anlagen zur Erzeugung regenerativer Energien) die Schwierigkeit der Menge der bereitzustellenden klimaneutralen Energie. Die folgenden Abbildungen verdeutlichen beispielhaft den Primärenergiebedarf (aus erneuerbaren Energien) für die Bereitstellung von Strom und Wasserstoff zum Betrieb von Fahrzeugen.

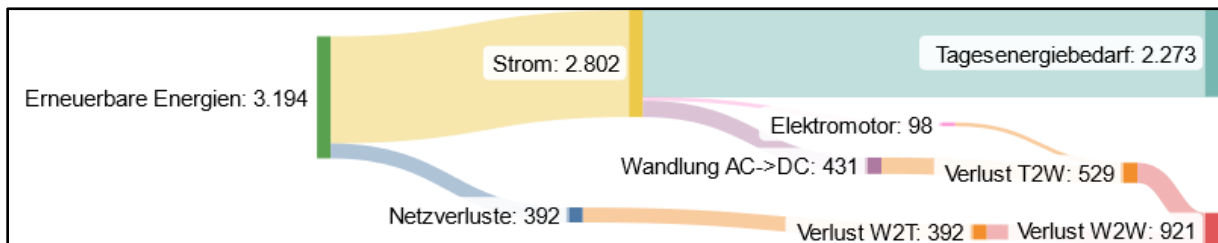


Abbildung 45: Primärenergiebedarf aus erneuerbaren Energien zur Bereitstellung von Strom zum Betrieb eines BEV

Die Abbildung zeigt die einzusetzende Energiemenge aus erneuerbaren Energien für einen beispielhaft gewählten Tagesenergiebedarf resp. Tages-Traktionsenergiebedarf i.H.v. 2.273 kWh Strom. Um die auftretenden Verluste innerhalb der Wirkkette i.H.v. 921 kWh (Verluste Well-to-Wheel-Kette (W2W) = Verluste Well-to-Tank-Kette (W2T) + Verluste Tank-to-Wheel-Kette (T2W)) auszugleichen, ist eine Primärenergiemenge von 3.194 kWh Strom zur Verfügung zu stellen. Der Wirkungsgrad Well-to-Wheel beträgt dementsprechend 71,2 %, der Wirkungsgrad Tank-to-Wheel 81,1 %. Zum Vergleich: Der Wirkungsgrad Tank-to-Wheel eines Verbrennerfahrzeuges beträgt 30 %.

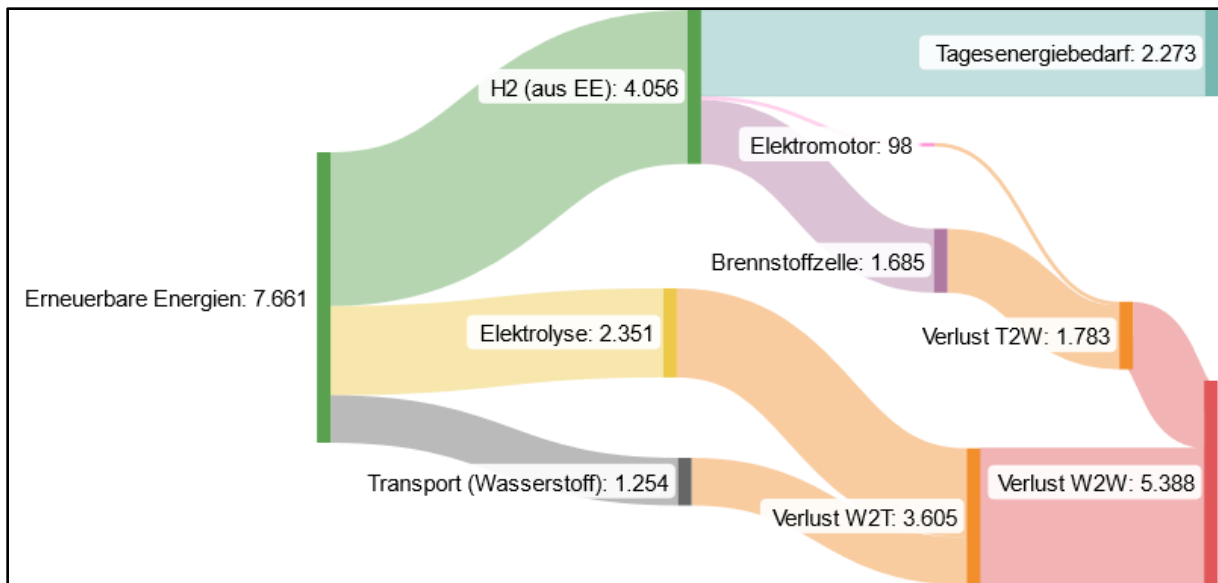


Abbildung 46: Primärenergiebedarf aus erneuerbaren Energien zur Bereitstellung von Wasserstoff zum Betrieb eines FCEV

Die Abbildung verdeutlicht die einzusetzende Energiemenge aus erneuerbaren Energien für dieselbe Tages-Traktionsenergiemenge wie in der vorherigen Abbildung i.H.v. 2.273 kWh, allerdings in Form von Wasserstoff. Entlang der Wirkkette entstehen bei der Wasserstoffproduktion, dem Transport und dem Betrieb der Brennstoffzelle Verluste von insgesamt 5.388 kWh. Verluste und Traktionsenergiebedarf summieren sich in diesem Beispiel zu einem benötigten Primärenergieeinsatz von 7.661 kWh, entsprechend einem Wirkungsgrad Well-to-Wheel von 29,7 %. Anders ausgedrückt ist für den Betrieb von Brennstoffzellen-Fahrzeugen ein etwa 2,4-fach höherer Einsatz an Primärenergie notwendig als für den Betrieb von batterieelektrischen Fahrzeugen.

Dieses Beispiel verdeutlicht, dass vor dem Hintergrund des zu betreibenden Aufwandes für die Bereitstellung von Primärenergie aus erneuerbaren Energien, wann immer es möglich ist, Batterietechnik zum Einsatz kommen sollte. Wasserstoff als Energieträger sollte nach dem Leitbild der Nachhaltigkeit nur da verwendet werden, wo Batterietechnik nicht möglich ist.

4.2.1.2 Szenario 1 – CVD („Pflicht“)

Die Clean Vehicle Directive (CVD) bzw. das Saubere-Fahrzeuge-Beschaffungs-Gesetz „regelt Mindestziele (...) bei der Beschaffung bestimmter Straßenfahrzeuge (...) durch öffentliche Auftraggeber“ (§1 (1) SaubFahrzeugBeschG), wobei sich die Definition Öffentlicher Auftraggeber nach dem Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen

richtet (GWB, §99 Öffentlicher Auftraggeber). **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** zeigt die Beschaffungsvorgaben (Quoten für Kauf, Leasing oder Anmietung) des Gesetzes für die Fahrzeugklassen N1, N2 und N3 für die Referenzzeiträume 2021 bis 2025 sowie 2026 bis 2030.

Fahrzeugklasse	Referenzzeitraum 2021 - 2025	Referenzzeitraum 2026 - 2030
Leichte Nutzfahrzeuge (N1)	38,5 % ¹²	38,5 %
Schwere Nutzfahrzeuge (N2, N3)	10,0 %	15,0 %

Tabelle 3: Beschaffungsquoten gemäß §§5, 6 Saubere-Fahrzeuge-Beschaffungsgesetz

Innerhalb des Referenzzeitraums 2021 bis 2025 müssen demnach mindestens 38,5 % der neu beschafften Fahrzeuge der Fahrzeugklasse N1 „saubere Fahrzeuge“ i. S. des Gesetzes sein, die Neubeschaffungsquote für Nutzfahrzeuge der Klassen N2 und N3 beträgt 10 %. Für den Zeitraum 2026 bis 2030 sind Quoten von 38,5 % (N1) und 15 % (N2, N3) angesetzt. Für die Einhaltung der Quoten müssten demnach zum Beispiel bei einer Beschaffung von zehn leichten Nutzfahrzeugen in der Referenzperiode 2021 bis 2025 vier Fahrzeuge (Aufrundung), beim Kauf von sechs schweren Nutzfahrzeugen in der Referenzperiode 2025 bis 2030 ein Fahrzeug „sauber“ i. S. des Gesetzes sein (s. dazu Fußnote auf dieser Seite).

Die derzeitige Fassung des Saubere-Fahrzeuge-Beschaffungsgesetzes macht keine Vorgaben bezüglich Referenzzeiträumen nach 2030. Um ungeachtet dessen auch Prognosen für die Zeit nach 2030 treffen zu können, werden die oben dargestellten Quoten für die Berechnungen für den Referenzzeitraum ab 2031 aus dem Referenzzeitraum 2026 bis 2030 fortgeschrieben. Es ist aber davon auszugehen, dass die Quoten zukünftig eher höher liegen. Werden die gesetzten Ziele der CO₂-Emissionsminderungen im Verkehrssektor nicht erreicht, muss damit gerechnet werden, dass die Quoten auf bis zu 100 % steigen können.

¹² Im Referenzzeitraum 2021 bis 2025 gelten leichte Nutzfahrzeuge (N1) mit einer CO₂-Emission von bis zu 50 g/km als „sauber“ i. S. des Gesetzes; ab 2026 gelten nur noch diejenigen Fahrzeuge als „sauber“, die kein CO₂ emittieren (0 g/km).

Eine Auswertung der Fuhrparkliste von Spandau unter Ansatz verschiedener Nfz-Nutzungsdauer ergibt für die erste Referenzperiode bis 2025 keinen Neubeschaffungsbedarf. Für die zweite Referenzperiode von 2026 bis 2030 resultiert eine nutzungsdauerbasierte Neubeschaffungsprognose von elf Fahrzeugen. Für die Periode 2031 bis 2035 liegt der Neubeschaffungsbedarf bei insgesamt zwölf Fahrzeugen. Aufgrund der langen Nutzungsdauer der Nfz werden mit 19 Fahrzeugen die meisten in der Periode 2036 bis 2040 angeschafft. Bis Ende 2045 werden sechs weitere Fahrzeuge neu angeschafft. Da sich die Vorgaben der CVD nur auf die Fahrzeugkategorien N1 bis N3 beziehen, bleiben 35 Nfz von Spandau in der Berechnung unberücksichtigt. Denn die CVD formuliert Ausnahmen, für die die Quotenvorgaben nicht anzuwenden sind; darunter fallen z.B. land- und forstwirtschaftliche Fahrzeuge. Die Verteilung der insgesamt 48 Fahrzeuge, die in den Geltungsbereich der CVD fallen, auf die Fahrzeugklassen N1 bis N3 zeigt die folgende Tabelle.

Periode	N1	N2	N3	Gesamt
Bis Ende 2025	0	0	0	0
2026 - 2030	7	4	0	11
2031 - 2035	7	4	1	12
2036 - 2040	11	6	2	19
2041 - 2045	5	0	1	6
Summe	30	14	4	48

Tabelle

Periode	N1	N2	N3	Gesamt
Bis Ende 2025	0	0	0	0
2026 - 2030	7	4	0	11
2031 - 2035	7	4	1	12
2036 - 2040	11	6	2	19
2041 - 2045	5	0	1	6
Summe	30	14	4	48

Tabelle 4: Fahrzeugklassenstruktur neu zu beschaffender Nutzfahrzeuge bis 2035 (nach ND)

In Verbindung mit den (für den Zeitraum ab 2031 fortgeschriebenen Quoten ergibt sich die in der folgenden Tabelle dargestellte (aufgerundete) Anzahl von neu zu beschaffenden Nutzfahrzeugen mit alternativem Antrieb.

Periode	N1	N2	N3	Gesamt
Bis Ende 2025	0	0	0	0
2026 - 2030	3	1	0	4
2031 - 2035	3	1	1	5
2036 - 2040	5	1	1	7
2041 - 2045	2	0	1	3
Summe	13	3	3	19

Tabelle 5: Neu zu beschaffende Nutzfahrzeuge mit alternativem Antrieb bis 2035

In der Periode 2026 bis 2030 müssen vier der neu zu beschaffenden Fahrzeuge „sauer“ i.S. des Gesetzes sein, davon drei leichte Nutzfahrzeuge (N1) und ein schweres Nutzfahrzeug (N2/N3). Im Zeitraum 2031 bis 2035 müssen drei leichte Nutzfahrzeuge und zwei schwere Nutzfahrzeuge mit alternativem Antrieb beschafft werden, immer vorausgesetzt, dass auch die für die Quoten relevanten Verbrennerfahrzeuge jeweils nach Ablauf der Nutzungsdauer neu beschafft werden (wenn keine Fahrzeuge beschafft werden, müssen auch keine Quoten erfüllt werden). Für die zwei weiteren Referenzperioden gelten dieselben Regeln und Quoten.

Wird die Anzahl an Fahrzeugen wie in der Tabelle aufgelistet mit alternativem Antrieb und alle weiteren neu zu beschaffenden mit Verbrennerantrieb ersetzt, ergibt sich bezüglich der CO₂-Emission des Fuhrparks das in der folgenden Abbildung dokumentierte Ergebnisdiagramm. Als Fahrzeuge, die alternativ ersetzt werden, wurden diejenigen ausgewählt, die in ihrer Klasse (als Verbrenner) die höchsten CO₂-Emissionen aufweisen. Die zu den laufenden Nummern zugehörigen Fahrzeugnamen sind in der Tabelle im Anhang aufgeführt.

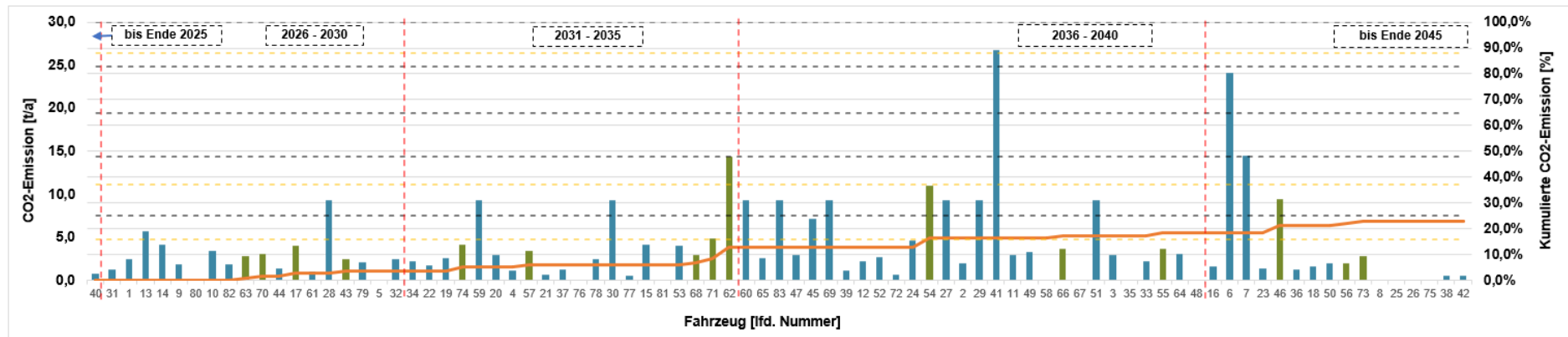


Abbildung 47: Ergebnisdiagramm Szenario 1 – CVD („Pflicht“) – Fahrzeuersatz nach Nutzungsdauer

Legende:

- Primäre X-Achse links: (blaue und grüne Säulen): Einzelfahrzeuge, CO₂-Emission in [t/a]
- Sekundäre X-Achse rechts: Summenkurve, Kumulierte CO₂-Reduktion des Fuhrparks [%]
- Primäre Y-Achse: Laufende Fahrzeugnummer, dargestellt sind alle Fahrzeuge des Fuhrparks, Fahrzeugidentifikation über Fahrzeugliste im Anhang
- Blaue Säulen: Nutzfahrzeuge, die als Verbrenner neu beschafft werden
- Grüne Säulen: Fahrzeuge, die mit alternativem Antrieb neu beschafft werden
- Orangene Linie: Summenkurve CO₂-Reduktion bezogen auf den gesamten Fuhrpark
- Rote gestrichelte Linie: Unterteilt die Perioden „bis Ende 2025“, „2026 bis 2030“, „bis Ende 2035“
- Roter Pfeil: Markiert die Erreichung eines Zielwertes des KSG
- Schwarze gestrichelte Linie: Zielwert des KSG für Verkehrssektor, von unten nach oben: 2025 (25 %), 2030 (48 %), 2035 (65 %), 2040 (83 %), 2045 (100 %)
- Orange gestrichelte Linie: Zielwert des EWG für Verkehrssektor, von unten nach oben: 2025 (16 %), 2030 (37 %), 2045 (88 %)

Die CO₂-Emissionsminderung für das Szenario 1 – CVD beträgt Ende 2043 23 % bzw. rund 75 t/a. Der erste Zielwert des Klimaschutzgesetzes, 25 % CO₂-Einsparung bis 2025, wird selbst bis zum Jahr 2045 knapp nicht erreicht. Das Ziel der klimaneutralen Flotte bis 2030 wird deutlich verfehlt, da die wenigen zu ersetzenden Fahrzeuge nicht immer durch klimaneutrale Alternativen ersetzt werden. Insgesamt ist festzuhalten, dass die strikte Einhaltung der Forderungen des Saubere-Fahrzeuge-Beschaffungsgesetzes in Verbindung mit der nutzungsdauerbasierten Erneuerung des gesamten Fuhrparks bis 2043 nicht zur Erfüllung von Klimaschutzziele auf Bundesebene ausreicht. Zur Erklärung kann angeführt werden, dass das Gesetz eine EU-Direktive 1:1 in deutsches Recht umsetzt und die Klimaschutzziele in Deutschland etwas ambitionierter sind als auf EU-Ebene.

4.2.1.3 Szenario 2 – KSG („Just in Time“)

Das zweite Szenario wird ergebnisorientiert abgeleitet. In Abgrenzung zum Szenario 1 - CVD, bei dem die Anzahl an Fahrzeugen ersetzt wird, die das Saubere-Fahrzeuge-Beschaffungsgesetz vorschreibt, wird bei diesem Szenario genau die Anzahl an Fahrzeugen ersetzt, die dazu führt, dass die CO₂-Zielvorgaben des Klimaschutzgesetzes möglichst eingehalten werden. Die Reihenfolge der zu ersetzenden Fahrzeuge erfolgt nicht willkürlich, sondern orientiert sich wie Szenario 1 (und i.F. Szenario 3(A)) an der geplanten Nutzungsdauer der Fahrzeuge. Diejenigen Fahrzeuge, die älter sind, werden dementsprechend früher ersetzt. Es ist darüber hinaus festzuhalten, dass die Vorgaben des SaubFahrzeugBeschG durch dieses Szenario eingehalten werden, da insgesamt und auch innerhalb der Betrachtungszeiträume jeweils mehr *saubere* Fahrzeuge neu beschafft werden als vorgegeben. Die zu erwartende Erhöhung der Quoten ab 2031 bis 2045 ist ebenfalls als unkritisch einzuschätzen, da in diesem Zeitraum die zu beschaffenden Fahrzeuge *sauber* i.S. des Gesetzes wären. Die Ergebnisse dieses Szenarios sind in der folgenden Abbildung grafisch dargestellt.

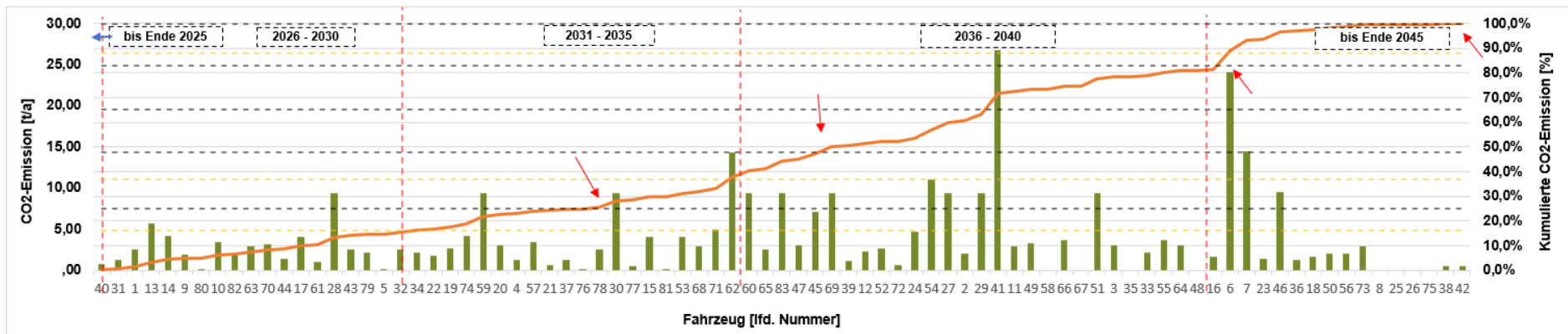


Abbildung 48: Ergebnisdiagramm Szenario 2 – KSG („Just-in-time“) – Fahrzeugersatz nach Nutzungsdauer

Legende:

- Primäre X-Achse links: (blaue und grüne Säulen): Einzelfahrzeuge, CO₂-Emission in [t/a]
- Sekundäre X-Achse rechts: Summenkurve, Kumulierte CO₂-Reduktion des Fuhrparks [%]
- Primäre Y-Achse: Laufende Fahrzeugnummer, dargestellt sind alle Fahrzeuge des Fuhrparks, Fahrzeugidentifikation über Fahrzeugliste im Anhang
- Blaue Säulen: Nutzfahrzeuge, die als Verbrenner neu beschafft werden
- Grüne Säulen: Fahrzeuge, die mit alternativem Antrieb neu beschafft werden
- Orange Linie: Summenkurve CO₂-Reduktion bezogen auf den gesamten Fuhrpark
- Rote gestrichelte Linie: Unterteilt die Perioden „bis Ende 2025“, „2026 bis 2030“, „bis Ende 2035“
- Roter Pfeil: Markiert die Erreichung eines Zielwertes des KSG
- Schwarze gestrichelte Linie: Zielwert des KSG für Verkehrssektor, von unten nach oben: 2025 (25 %), 2030 (48 %), 2035 (65 %), 2040 (83 %), 2045 (100 %)
- Orange gestrichelte Linie: Zielwert des EWG für Verkehrssektor, von unten nach oben: 2025 (16 %), 2030 (37 %), 2045 (88 %)

Das Diagramm verdeutlicht, dass die Zielvorgaben des KSG für 2025, 2030, 2035 und 2040 nicht rechtzeitig erreicht werden. Denn die schwarz gestrichelten Linien werden erst sehr verspätet überschritten. Auch die Zwischenziele nach dem Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm werden erst mit ca. fünf Jahren Verzögerung erreicht. Einer der Gründe hierfür liegt in der langen Nutzungsdauer der Verbrenner-Nfz von oftmals ca. 20 Jahren. Dementsprechend müssen alle Fahrzeuge durch eine klimaneutrale Alternative ersetzt werden. Als Randbedingung für die Simulation wird daher angenommen, dass sich der Fahrzeugmarkt kurz- bis mittelfristig derart weiterentwickelt, dass alle Fahrzeuge ersetzt werden können. Das Ziel der Klimaneutralität bis 2045 nach dem KSG und dem Berliner Klimagesetz wird hingegen aufgrund des Austauschs der letzten Fahrzeuge Ende 2043 erreicht.

Die CO₂-Einsparung beträgt z. B. Ende 2030 nur 15,5 % bzw. 50 t/a, obwohl das Klimaziel eine Einsparung für den Verkehrssektor in Höhe von 48 % bis dahin gegenüber 1990 vorschreibt. Es ist davon auszugehen, dass die Emissionen im Verkehrssektor nicht deutlich unter dem Wert von 1990 liegen, sodass die unverbindlichen KSG-Ziele damit nicht erfüllt sind. Nur die Vorgaben der CVD werden mit der Anwendung dieses Szenarios eingehalten.

4.2.1.4 Szenario 3 – IPCC (A)

Wie bereits aufgezeigt, reklamiert der IPCC die schnellstmögliche Absenkung des Ausstoßes insbesondere von CO₂ als Hauptverursacher des Klimawandels. Szenario 3 (A) übersetzt diese Forderung dahingehend, dass sämtliche Fahrzeuge, die zur Neubeschaffung aufgrund des Ablaufs ihrer Nutzungsdauer anstehen, durch Fahrzeuge mit alternativem Antrieb ersetzt werden. Allerdings müssen bei dem Fuhrpark von Spandau bereits in Szenario 2 aufgrund der langen Nutzungsdauer alle neubeschafften Fahrzeuge einen alternativen Antrieb haben, um eine weitere Verspätung der Zielerreichung des KSG zu vermeiden. Aus diesem Grund werden die Ergebnisse für IPCC (A) nicht dargestellt. Im Regelfall gibt es bei anderen Fuhrparks einen Unterschied zwischen diesen beiden Szenarien, weil für die Erreichung der KSG-Ziele aufgrund der kürzeren Nutzungsdauer nicht jedes Fahrzeug durch eine klimaneutrale Alternative ersetzt werden muss.

4.2.1.5 Szenario 3 – IPCC (B)

Wie schon Szenario 3 (A) ist auch Szenario 3 (B) aus den wissenschaftlichen Erkenntnissen des IPCC abgeleitet, die CO₂-Emissionen schnell und tiefgreifend zu minimieren. Während Szenario 2 auf die punktgenaue Zielerreichung „Just-in-Time“ abzielt, zielen die Varianten IPCC (A) und IPCC (B) darauf ab, die CO₂-Emissionen schneller zu minimieren. Variante 3 (B) beschleunigt die Abnahme der CO₂-Emission noch einmal gegenüber Variante 3 (A). Dieses höhere Tempo wird in der Simulation dadurch erreicht, dass diejenigen Fahrzeuge, die höhere CO₂-Emissionen verursachen, früher ersetzt werden. Die Neubeschaffung wird demnach einerseits nicht wie in den Szenarien *CVD* und *Just-in-time* sowie *IPCC (A)* nach dem alleinigen Kriterium des Ablaufs der Nutzungsdauer ausgelöst, sondern berücksichtigt zusätzlich die fahrzeugspezifische CO₂-Emission. Damit andererseits nicht allein die Höhe der CO₂-Emission für den Neukauf eines Fahrzeugs entscheidend ist, und dadurch ggfs. Fahrzeuge neu beschafft werden sollen, die am Beginn ihrer Nutzungsdauer stehen, werden beide Merkmale zu einem *Prioritäts-Index* verknüpft. Dies hat zur Folge, dass Fahrzeuge gegen Ende ihrer Nutzungsdauer, in Abhängigkeit der Höhe ihrer spezifischen CO₂-Emission, vorrangig gegenüber solchen mit vergleichbarer Nutzungsdauer aber niedrigerer CO₂-Emission neu beschafft werden. Der Prioritäts-Index ist exponentialfunktionsbasiert und so angelegt, dass die Höhe der CO₂-Emission gegen Ende der Nutzungsdauer an Einfluss gewinnt. Die Sensitivität des Prioritäts-Index ist im Grundsatz variabel. Sie wurde für dieses Szenario so eingestellt, dass beispielsweise ein Fahrzeug, das 20 t CO₂ pro Jahr emittiert und 90 % seiner Nutzungsdauer erreicht hat, vorrangig vor einem Fahrzeug neu beschafft werden soll, das 10 t CO₂ pro Jahr emittiert und 100 % seiner Nutzungsdauer erreicht hat. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Abwägung zur Neubeschaffung nicht wie in diesem Beispiel lediglich zwischen zwei Fahrzeugen abläuft, sondern der gesamte Fuhrpark in die Berechnung einfließt. Die Ergebnisse dieses Szenarios sind in der folgenden Abbildung dargestellt.

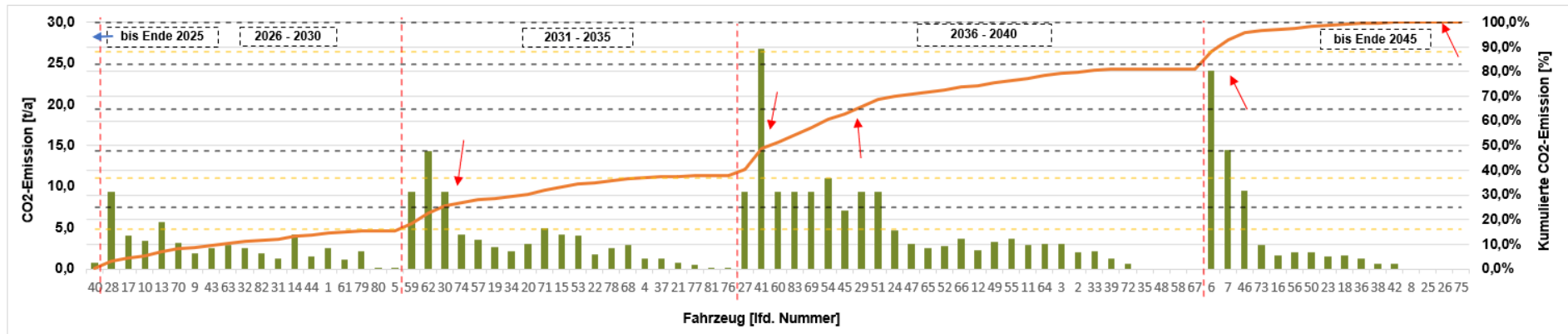


Abbildung 49: Ergebnisdiagramm Szenario 3 – IPCC (B) – Fahrzeuersatz nach Prioritäts-Index

Legende:

- Primäre X-Achse links: (blaue und grüne Säulen): Einzelfahrzeuge, CO₂-Emission in [t/a]
- Sekundäre X-Achse rechts: Summenkurve, Kumulierte CO₂-Reduktion des Fuhrparks [%]
- Primäre Y-Achse: Laufende Fahrzeugnummer, dargestellt sind alle Fahrzeuge des Fuhrparks, Fahrzeugidentifikation über Fahrzeugliste im Anhang
- Grüne Säulen: Fahrzeuge, die mit alternativem Antrieb neu beschafft werden
- Orangene Linie: Summenkurve CO₂-Reduktion bezogen auf den gesamten Fuhrpark
- Rote gestrichelte Linie: Unterteilt die Perioden „bis Ende 2025“, „2026 bis 2030“, „bis Ende 2035“
- Roter Pfeil: Markiert die Erreichung eines Zielwertes des KSG
- Schwarze gestrichelte Linie: Zielwert des KSG für Verkehrssektor, von unten nach oben: 2025 (25 %), 2030 (48 %), 2035 (65 %), 2040 (83 %), 2045 (100 %)
- Orange gestrichelte Linie: Zielwert des EWG für Verkehrssektor, von unten nach oben: 2025 (16 %), 2030 (37 %), 2045 (88 %)

Das Diagramm verdeutlicht den Einfluss des Prioritäts-Index auf die Neubeschaffungsreihenfolge der Fahrzeuge gegenüber Szenario 3 (A). Auf den ersten Blick ist erkennbar, dass Fahrzeuge mit höherer CO₂-Emission (Höhe der grünen Säule) in der Neubeschaffungsreihenfolge „weiter nach vorne“ rücken und über die Perioden hinweg betrachtet eine Art Wellenmuster entsteht. Auf den zweiten Blick fällt auf, dass sie nicht einfach absteigend nach der Höhe der CO₂-Emission sortiert sind. Die Fahrzeuge mit den laufenden Nummern 62 und 30 beispielsweise rücken gegenüber Szenario 3 (A) vom Ende der dritten Periode weiter nach links, also einer frühzeitigeren Neubeschaffung als bei alleinigem Ansatz der Nutzungsdauer. Davor liegt das Fahrzeug mit der Nummer 59, das weniger CO₂ als das Fahrzeug mit der Nummer 62 ausstößt und trotzdem vorrangig ersetzt werden soll. Hier ist der Einfluss der Nutzungsdauer maßgeblich.

Die Emissionen sinken innerhalb der Betrachtungsperioden schneller als bei Szenario 2, wobei die Gesamteinsparung von 328 t/a bzw. 100 % gegen Ende 2043 gleich ist. Trotzdem werden die KSG- und EWG-Ziele zu spät erreicht, wobei die Verzögerung durch die Priorisierung diesmal kleiner ist.

4.2.2 Täglicher Energiebedarf Szenarien 1 bis 3

Durch den Ersatz von Verbrennerfahrzeugen durch Fahrzeuge mit batterieelektrischem Antrieb wird einerseits wie beabsichtigt der Bedarf an Dieselkraftstoff und die damit verbundene Emission von CO₂ gesenkt. Andererseits wird der Bedarf an Energie in Form von Strom gesteigert. Für die Szenarien eins bis drei wird nachfolgend der voraussichtliche Tagesenergiebedarf für die zu ersetzenden Fahrzeuge von Spandau auf Basis des bisherigen Tageskraftstoffbedarfs angegeben.

Unter Zuhilfenahme von Wirkketten bzw. chemisch-physikalischen Wirkungsgraden ist es möglich, den Energiebedarf von Fahrzeugen für unterschiedliche Energieträger abzuschätzen, wenn der Bedarf für einen Energieträger bekannt ist. Das nachfolgende Berechnungsbeispiel zeigt die Umrechnung des Dieselbedarfs eines Verbrennerfahrzeugs i.H.v. 20 l pro Tag in einen Strombedarf unter Ansatz von Wirkungsgraden (Tank-to-Wheel-Ansatz) für verschiedene Antriebsmaschinen.

Diesel-Verbrennungsmotor (TTW, ICE, $\eta = 0,30$)

Tages-Dieselbedarf: 20 l/d

Heizwert Diesel: 9,96 kWh/l

Energiegehalt Tages-Dieselbedarf: $20 \text{ l/d} \cdot 9,96 \text{ kWh/l} = 199,2 \text{ kWh/d}$

Wirkungsgrad Dieselmotor: 0,30

Tages-Traktionsenergiebedarf: $199,2 \text{ kWh/d} \cdot 0,30 = 59,8 \text{ kWh/d}$

Batterieelektrisches Fahrzeug (TTW, BEV, $\eta = 0,81$)

Tages-Traktionsenergiebedarf: 59,8 kWh/d

Wirkungsgrad Elektromotor: 0,81

Tages-Strombedarf: $59,8 \text{ kWh/d} \div 0,81 = 73,8 \text{ kWh/d}$

Ausgehend von einem Tages-Dieselbedarf von 20 l pro Tag und daraus berechnetem Traktionsenergiebedarf, also dem Energiebedarf, der zur Fortbewegung des Fahrzeugs nötig ist (Überwindung von Fahrbahnreibung und Luftwiderstand), lässt sich der Strombedarf eines vergleichbaren batterieelektrischen Fahrzeugs zu 73,8 kWh pro Tag abschätzen.

Übertragen auf den Fuhrpark von Spandau in Kombination mit den Ergebnissen der Szenarien eins bis drei bezüglich der zu ersetzenden Fahrzeuge bzw. Dieselmengen, ergeben sich die in der folgenden Abbildung dargestellten Tages-Energiebedarfe in kWh/d. Durch die Wahl der Berechnungsmethode, d.h. der Umrechnung des Treibstoffverbrauchs eines ICE-Fahrzeugs in Verbindung mit dem Nfz-Datensatz von Spandau in einen Strombedarf für ein vergleichbares BEV-Fahrzeug, wird der Energiebedarf tendenziell eher über- als unterschätzt.

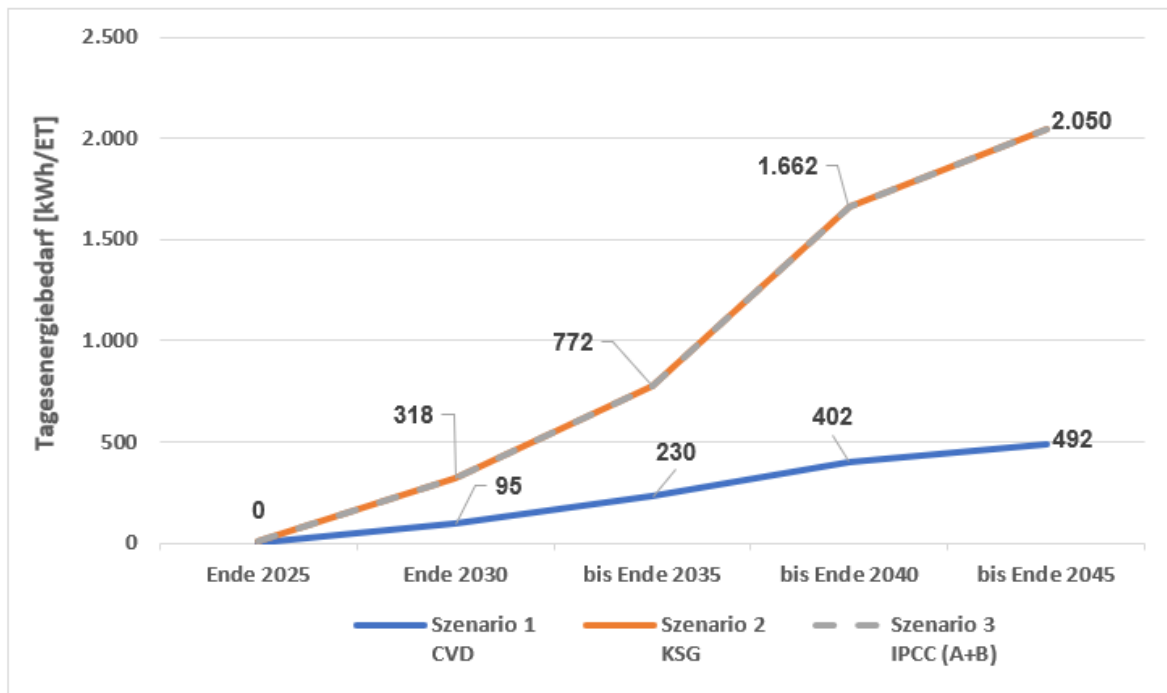


Abbildung 50: Tages-Energiebedarf (Strom), Szenarien 1 – 3 nach Perioden

Die Abbildung dokumentiert für Szenario 1 (CVD, „Pflicht“) einen Strombedarf zwischen 90 kWh pro Einsatztag (ET) (Ende 2030) und 492 kWh/ET zum Zeitpunkt Ende 2045. Szenario 2 (KSG, „Just-in-Time“) und Szenario 3 (IPCC, A und B) lösen einen Strombedarf von 318 kWh/ET (Ende 2030) bzw. 2050 kWh je Einsatztag Ende 2045 aus. Die Varianten von Szenario 2 (KSG, „Just-in-Time“) und Szenario 3 (IPCC, A und B) unterscheiden sich vor dem Hintergrund des Energiebedarfes nicht, da jeweils die gleiche Anzahl an Fahrzeugen ersetzt wird.

Anzumerken ist, dass diese Art der Berechnung bzw. Abschätzung mit Durchschnittswerten sowohl für das Einzelfahrzeug als auch insgesamt zu größeren Abweichungen führen kann und das Ergebnis demgemäß einerseits als grober Richtwert angesehen werden muss, aus dem sich keine technische Planung o.ä. ableiten lässt. Sie ist andererseits dazu geeignet, das bestehende Energie- bzw. Ladeinfrastrukturpotenzial in Bezug auf Richtungsentscheidungen für den zukünftigen Strombedarf zu hinterfragen.

4.2.3 Fazit zu den Szenarien

Bei der jetzigen Nutzungsdauer ist nur die Erfüllung der CVD möglich. Damit die Klimaziele der Bundesregierung noch eingehalten werden können, ist zu erwarten, dass auch im Verkehrssektor Verschärfungen beschlossen werden. Um darauf vorbereitet

zu sein, wird empfohlen, dass wenigstens die KSG-Ziele und damit auch die Sektorziele für Berlin eingehalten werden. Dafür ist es notwendig, dass die Nutzungsdauer von meistens 20 Jahre verkürzt wird. IPCC (B) hat aufgezeigt, dass eine zusätzliche Priorisierung nach dem CO₂-Ausstoß helfen kann, die Emissionen schneller zu senken. Dementsprechend sollten diejenigen Fahrzeuge, die eher alt sind, eine geeignete batterieelektrische Alternative und einen relativ hohen CO₂-Ausstoß haben, zuerst ersetzt werden. Damit das Klimaziel des EWG, dass der Fuhrpark bis 2030 klimaneutral wird, erreicht werden kann, müssten die meisten Nutzfahrzeuge deutlich vor Ablauf des geplanten Nutzungsendes durch klimaneutrale Alternativen ausgetauscht werden. Die Reihenfolge spielt hierbei aufgrund fehlender Zwischenziele keine Rolle, aber es wird empfohlen, dass zuerst die ältesten Fahrzeuge ausgetauscht werden, für die es schon klimaneutrale Alternativen gibt. Insgesamt handelt es sich um 64 von 83 Nfz (77 %), die vor Ablauf des angegebenen Nutzungsendes auszutauschen sind. Die wirtschaftliche Machbarkeit dieses Vorhabens muss vom Bezirksamt Spandau überprüft werden und der notwendige Aufbau der Ladeinfrastruktur rechtzeitig organisiert werden.

Die folgende Marktrecherche gibt einen ersten Überblick, welche Ersatzfahrzeuge beispielhaft schon verfügbar sind.

4.2.4 Marktrecherche zu alternativen fossilfreien Antriebsarten

Eine Voraussetzung für die Neubeschaffung und Integration von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben in den Fuhrpark ist deren Marktverfügbarkeit. Sowohl für batterieelektrische Fahrzeuge (BEV), für Plug-In-Hybride (PHEV) als auch für wasserstoffbetriebene Nutzfahrzeuge (FCEV) wurde eine Marktrecherche durchgeführt. Insgesamt wurden über 700 Nutzfahrzeuge mit alternativen Antriebssystemen und verschiedenen Aufbauten über alle Fahrzeugklassen identifiziert.

Generell ist anzumerken, dass das Angebot an BEV-Fahrzeugen deutlich größer ist als das von FCEV-Fahrzeugen. Das Angebot an PHEV-Fahrzeugen ist der Anzahl nach vernachlässigbar, allerdings können diese Fahrzeuge im Einzelfall auch Problemlöser sein, z.B. als Einsatzfahrzeuge oder im Einsatzfeld der Turmwagen.

Im Bereich der Fahrzeugklassen N1 und N2 gibt es derzeit nur vereinzelt FCEV-Alternativen zu den batterieelektrischen Fahrzeugen. In diesen Segmenten haben sich die

Batterieantriebe durchgesetzt. Lediglich bei den N3-Fahrzeugen, also den Nutzfahrzeugen mit einem zulässigen Gesamtgewicht von mehr als 12 t, gibt es auch wasserstoffbetriebene Fahrzeuge, insbesondere sind hier Sattelzugmaschinen oder Abfallsammelfahrzeuge vertreten. Die Hersteller, die auf den Wasserstoffantrieb setzen, haben aber auch vereinzelt N3-Fahrzeuge mit verschiedenen anderen Aufbauten im Programm, z.B. Lkw mit Pritschen- oder Kofferaufbau sowie Abroll- und Absetzkipper. Generell ist diesbezüglich zu hinterfragen, ob sich die Bereitstellung von Infrastruktur für einzelne Wasserstofffahrzeuge im Fuhrpark lohnt.

BEV-Fahrzeuge mit Standardaufbau wie Koffer, Kasten oder Pritsche besitzen bereits eine sehr viel breitere Angebotspalette im Vergleich zu den FCEV-Nutzfahrzeugen. Insgesamt konnten 255 BEV-Fahrzeuge mit diversen Plattformen und Aufbauten ermittelt werden, darunter auch Spezialfahrzeuge wie Betonmischer oder Saug-/ Spülfahrzeuge. Das Angebot wird seitens der Hersteller mit kurzer Taktung ständig erweitert.

Schwierig ist die Marktlage derzeit noch bei Baustellen-, Forst-, oder landwirtschaftlich genutzten Fahrzeugen wie z.B. Baggern, Radladern oder Schleppern. Dieser Markt entwickelt sich gerade und es gibt bereits erste Prototypen großer Hersteller wie Zepelin, CAT oder Fendt, die kurzfristig zur Serienreife gebracht werden sollen. Für die Zielerreichung der Klimaneutralität für die Nfz-Flotte bis 2030 sollten diese Fahrzeuge mangels Alternativen bis jetzt erst relativ spät ersetzt werden.

4.2.4.1 CO₂-freie Ersatzfahrzeuge für den Fuhrpark

Auf Grundlage der übermittelten Fahrzeugliste des Bezirksamts Spandau werden in der nachfolgenden Tabelle Vorschläge für Fahrzeuge mit alternativem Antrieb aufgelistet, die die vorhandenen ICE-Fahrzeuge im Laufe der nächsten Jahre ersetzen können.

Grundsätzlich ist anzumerken, dass die vorgeschlagenen Ersatzfahrzeuge batterieelektrische Fahrzeuge (BEV) sind. Hintergrund ist, dass sich insbesondere in den Fahrzeugklassen N1 und N2 bereits die BEV-Fahrzeuge gegenüber den FCEV-Fahrzeugen durchgesetzt haben und dementsprechend am Markt nur vereinzelt wasserstoffbasierte Antriebe vertreten sind.

Tabelle 6: Ersatzfahrzeugliste für den Nfz-Fuhrpark von Berlin-Spandau

Lfd. Fz.-Nr.	Fahrzeugart	Zul. Gesamtgewicht [kg]	Vorschlag für Ersatzfahrzeug mit alternativem Antrieb
1	Kastenwagen	7.490	MB eSprinter
2	Kippfahrzeug	5.000	IVECO eDaily
3	Kippfahrzeug	5.000	IVECo eDaily
4	Pritschenfahrzeug	3.500	IVECO eDaily Pritsche
5	Radlader (80 kW)	7.400	Volvo L25 (22 kW)
6	Radlader (55 kW)	7.400	Volvo L25 (22 kW)
7	Minibagger	1.770	Bobcat E10 electric (1,2 t)
8	Aufsitzmäher E	-	Bereits elektrisch
9	Kastenwagen	3.500	MB eSprinter
10	Kleinschlepper	3.180	Kubota Lxe-261
11	Kastenwagen	3.500	MB eSprinter
12	Kastenwagen	3.500	MB eSprinter
13	Kleinschlepper	3.180	Kubota Lxe-261
14	Kleinschlepper	3.180	Kubota Lxe-261
15	Hubarbeitsbühne	5.000	Ruthmann Ampero TBR 260 E
16	Hubarbeitsbühne	2.510	ATX 340 EH
17	Hubarbeitsbühne	5.000	Ruthmann Ampero TBR 260 E
18	Kastenwagen	3.500	MB eSprinter
19	Pritschenfahrzeug	3.500	IVECO eDaily Pritsche
20	Kleinschlepper	3.180	Kubota Lxe-261
21	Kleinschlepper	2.885	Kubota Lxe-261
22	Kleinschlepper	3.180	Kubota Lxe-261
23	Schlepper	6.650	Derzeit keine BEV-Alternative
24	Schlepper	6.650	Derzeit keine BEV-Alternative
25	Aufsitzmäher E	-	Bereits elektrisch
26	Aufsitzmäher E	-	Bereits elektrisch
27	Aufsitzmäher	-	EGO Z6 Zero-Turn
28	Aufsitzmäher	-	EGO Z6 Zero-Turn
29	Aufsitzmäher	-	EGO Z6 Zero-Turn
30	Aufsitzmäher	-	EGO Z6 Zero-Turn
31	Pritschenfahrzeug	3.500	IVECO eDaily Pritsche
32	Multicar	5.000	Goupil G6 (N1)
33	Multicar	5.700	Goupil G6 (N1)
34	Multicar	5.200	Goupil G6 (N1)

Lfd. Fz.-Nr.	Fahrzeugart	Zul. Gesamtgewicht [kg]	Vorschlag für Ersatzfahrzeug mit alternativem Antrieb
35	Kleines Kippfahrzeug	1.581	Goupil G6
36	Friedhofsbagger	3.500	<i>Derzeit keine BEV-Alternative</i>
37	Friedhofsbagger	3.500	<i>Derzeit keine BEV-Alternative</i>
38	Kleinschlepper	1.550	Kubota Lxe-261
39	Friedhofsbagger	3.500	<i>Derzeit keine BEV-Alternative</i>
40	Kleinschlepper	3.020	Kubota Lxe-261
41	Radlader (75 kW)	8.670	Volvo L25 Electric (22 kW)
42	Kleinschlepper	1.550	Kubota Lxe-261
43	Kastenwagen	3.500	MB eSprinter
44	LKW mit Kofferaufbau	7.490	QUANTROn Qargo 4EV
45	LKW mit Kran und Greifer	18.000	Designwerk Mid Cab Hook
46	LKW mit Kran und Greifer	16.000	Designwerk Mid Cab Hook
47	Kleines Kippfahrzeug	3.500	IVECO eDaily
48	Kastenwagen	2.600	MB eSprinter
49	Kippfahrzeug	5.000	IVECO eDaily
50	Kastenwagen	3.500	MB eSprinter
51	Aufsitzmäher	-	EGO Z6 Zero-Turn
52	Kleines Kippfahrzeug	3.500	IVECO eDaily
53	Kastenwagen	5.000	MB eSprinter
54	LKW mit Kran und Greifer	15.000	Designwerk Mid Cab Hook
55	Kippfahrzeug	3.500	IVECO eDaily
56	Kippfahrzeug	3.500	IVECO eDaily
57	Kastenwagen	3.500	MB eSprinter
58	Kastenwagen	2.600	MB eSprinter
59	Aufsitzmäher	-	EGO Z6 Zero-Turn
60	Aufsitzmäher	-	EGO Z6 Zero-Turn
61	Kleinschlepper	3.000	Kubota Lxe-261
62	LKW mit Kran und Greifer	19.000	Designwerk Mid Cab Hook
63	Pritschenfahrzeug	3.500	IVECO eDaily Pritsche
64	Kleines Kippfahrzeug	3.500	IVECO eDaily
65	Kastenwagen	5.000	MB eSprinter
66	Kippfahrzeug	5.000	IVECO eDaily
67	Kastenwagen	2.600	MB eSprinter
68	Kleines Kippfahrzeug	3.500	IVECO eDaily
69	Aufsitzmäher	-	EGO Z6 Zero-Turn
70	Pritschenfahrzeug	3.500	IVECO eDaily Pritsche

Lfd. Fz.-Nr.	Fahrzeugart	Zul. Gesamtgewicht [kg]	Vorschlag für Ersatzfahrzeug mit alternativem Antrieb
71	Kastenwagen	5.000	MB eSprinter
72	Pritschenfahrzeug	1.855	IVECO eDaily Pritsche
73	Kleines Kippfahrzeug	3.500	IVECO eDaily
74	Kastenwagen	3.500	MB eSprinter
75	Aufsitzmäher	-	EGO Z6 Zero-Turn
76	Kleinschlepper	3.020	Kubota Lxe-261
77	Kastenwagen	3.500	MB eSprinter
78	Kastenwagen	3.500	MB eSprinter
79	Pritschenfahrzeug	3.500	IVECO eDaily Pritsche
80	Gabelstapler	-	SolidHub GSE15/5
81	Kleinschlepper	-	Kubota Lxe-261
82	Kastenwagen	3.500	MB eSprinter
83	Bibliotheksfahrzeug	18.000	<i>Sonderfahrzeug</i>

Legende	N1-Fahrzeug (bis 3,5 t)	N2-Fahrzeug (> 3,5 t bis 12 t)	N3-Fahrzeug (> 12 t)
---------	----------------------------	-----------------------------------	-------------------------

Tabelle 7: Ersatzfahrzeugliste für den Nfz-Fuhrpark von Berlin-Spandau

Insgesamt ist festzuhalten, dass das Alternativangebot bei „Standard“-Nutzfahrzeugen wie Kastenwagen, Pritschenfahrzeugen, LKW mit Koffer- oder Kipper-Aufbau im N1- und N2-Bereich mit Ausnahme der Fahrzeuge zwischen 7,5 t und 12 t bereits sehr gut ist. Im N3-Sektor gibt es Alternativen für die LKW mit Kran und Greifer.





Abbildung 51: Batterieelektrische Alternativen für Fahrzeuge von Berlin-Spandau

In der Abbildung sind beispielhaft batterieelektrische Fahrzeuge aufgeführt, die zukünftig als „saubere“ Alternativen im Fuhrpark in Spandau eingesetzt werden können.

- Oben links: IVECO eDaily Pritsche als Ersatzfahrzeug für die Fahrzeugklasse Pritschen (N1) (vgl. Tabelle)
- Oben rechts: MB eSprinter als Ersatzfahrzeug für die Fahrzeugklasse Kastenwagen (N1/N2) (vgl. Tabelle)
- Unten links: Ruthmann Ampero TBR 260 E (BEV) als Ersatzfahrzeug für die Fahrzeugklasse Hubarbeitsbühne (N2) (vgl. Tabelle)
- Unten rechts: DESIGNWERK Mid Cab Hook als Ersatzfahrzeug für die Fahrzeugklasse LKW mit Kran und Greifer (N3) (vgl. Tabelle)

Es ist davon auszugehen, dass nicht alle aufgeführten Alternativfahrzeuge in diesem Kapitel mit dem jeweils benötigten Aufbau verfügbar sind; die Basismodelle sind aber überwiegend bereits am Markt. Hier ist im Einzelfall zu prüfen und ggfs. Kontakt mit dem Hersteller oder Fahrzeugausrüster aufzunehmen.


4.2.4.2 Fahrleistungs- / Reichweitenvergleich von ICE- und BEV-Fahrzeugen

Nachfolgend werden beispielhaft durchschnittliche tägliche Fahrleistungen von Verbrennerfahrzeugen aus dem Fuhrpark von Berlin-Spandau mit den Reichweitenangaben von exemplarisch ausgewählten BEV-Ersatzfahrzeugen aus dem N1-, N2 und N3-Fahrzeugsegment verglichen.

Die durchschnittliche tägliche Fahrleistung wurde aus der Jahreskilometerleistung des jeweiligen Fahrzeugs und einer Einsatzquote von 35-250 Tagen pro Jahr berechnet.

Die für den Tageseinsatz benötigte Batteriekapazität wurde aus den Herstellerangaben für das Fahrzeug für lineares Entladeverhalten der Batterie abgeschätzt. Demnach können die tatsächlichen täglichen Fahrleistungen sowie die Batteriekapazitäten nach oben wie nach unten abweichen.

Der als Alternativfahrzeug ausgewählte eSprinter von Mercedes Benz verfügt laut Herstellerangaben über eine Reichweite von 220 Kilometern bei einer Batteriekapazität von 56 kWh. Das Fahrzeug ist neben dem AC-Lader mit einem 115 kW Gleichstrom-Ladesystem ausgerüstet, was das Laden auf 80 % der Batteriekapazität in 28 Minuten ermöglicht. Für die Berechnung der benötigten Kapazität wird als konservative Annahme die kleinste auswählbare Batteriekapazität des Mercedes eSprinters genutzt.

Lfd. Fz.-Nr.	Fahrzeug	Ø Tägliche Fahrleistung [km/ET]	Alternativfahrzeug hier: MB eSprinter (N1/N2)	Benötigte Batteriekapazität [%]
1	MAN TGL 7.150 BB	50	 <p>Batteriekapazität: 56-81 kWh</p> <p>Reichweite: 220-440 km</p>	23
9	MB Sprinter 308	16		8
11	MAN TGE 3.180 4x2 F SB	16		8
12	MAN TGE 3.140 4x2	20		9
18	MAN TGE 3.180 4x2 F SB	30		14
43	MB Sprinter 308	30		14
50	MAN TGE 3.180 4x2 F SB	30		14
53	VW Crafter 5 t (N2)	20		9

57	Iveco Daily Ein- fachkabine	30		14
65	VW Crafter 5 t (N2)	29		14
71	VW Crafter	16		8
74	VW Crafter 35	30		14
77	VW Crafter	14		7
78	MB 308 D Kasten	35		16
82	LT 35	36		17

Tabelle 8: Vergleich der täglichen Fahrleistungen von Kastenwagen mit Herstellerangaben des Mercedes eSprinters

Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. Die Tabelle zeigt, dass alle Kastenwagen ihre tägliche Fahrleistung mit der zur Verfügung stehenden Batteriekapazität des eSprinters sicher bewältigen können. Da der eSprinter mit einem Schnellladesystem ausgerüstet ist, kann die kleinste Batterie laut Hersteller in 28 Minuten von 20 auf 80 % SOC nachgeladen werden.

Das ausgewählte Alternativfahrzeug in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** (eDaily von Iveco) verfügt laut Herstellerangaben in der N1-Version (bis 3,5 t) über eine Batteriekapazität von 37 oder 74 kWh (N2: 111 kWh) und eine aufbau- und zuladungsabhängige Reichweite zwischen 120 und 235 km (N2: 110-300 km). Das Fahrzeug verfügt neben dem AC-Ladesystem über einen DC-Lader, der bei 80 kW ca. 1,5 Stunden braucht, um die Batterie auf 80 % der Kapazität nachzuladen. Der eDaily ist als Kastenwagen, Kipper, Pritschenwagen oder mit Kofferaufbau sowie als Basis-Fahrgestell verfügbar und kann somit als Alternative für viele N1 und N2-Nfz eingesetzt werden. Wie oben wurde die tägliche Fahrleistung über die Jahresfahrleistung abgeschätzt.

Lfd. Fz.-Nr.	Fahrzeug	Ø Tägliche Fahrleistung [km/ET]	Alternativfahrzeug hier: Iveco eDaily	Benötigte Batteriekapazität [%]
2	MB 516 CDI Doka Kipper (N2)	35	 <p>N1: Batteriekapazität: 37-74 kWh Reichweite: 120 – 235 km (je nach Aufbau und Zuladung)</p> <p>N2: Batteriekapazität: 111 kWh Reichweite: 110 – 300 km (je nach Aufbau und Zuladung)</p>	32
3	MB 516 CDI Doka Kipper (N2)	31		29
47	MB 314 CDI Doka Kipper	10		9
49	MAN TGE 5.180 4x2 SB Kipper	30		25
52	MAN TGE 3.140 4x2 (N2)	30		24
55	MAN TGE 3.140 4x2 Kipper	35		30
56	MAN TGE 5.180 4x2 SB Kipper	15		13
64	MAN TGE 3.180 4x2 Kipper	30		25
66	MAN TGE 5.180 4x2 SB Kipper (N2)	30		24
68	MB 316 CDI Doka Kipper	32		27
73	MAN TGE 5.180 4x2 SB Kipper	36		30

Tabelle 9: Vergleich der täglichen Fahrleistungen von Kippfahrzeugen mit Herstellerangaben des Iveco eDaily

Die Tabelle **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** zeigt, dass die tägliche Fahrleistung der N1- und N2-Kippfahrzeuge über die Batteriekapazitäten abgedeckt werden kann. Zur Berechnung der Batteriekapazität wurde als Worst Case die niedrigste Reichweitenangabe von 120 Kilometern (N2: 110 Kilometern) angesetzt.

In der folgenden Tabelle werden die N3-Fahrzeuge (LKW mit Kran und Greifer) mit dem Alternativfahrzeug DESIGNWERK Mid Cab Hook verglichen. Bei diesem Fahrzeug sind Batteriekapazitäten von 375 bis 500 kWh auswählbar. Die Reichweite beträgt dementsprechend zwischen 150 bis 200 km. Für das Nachladen liegt eine Schnellladefähigkeit vor, wodurch in 1,5 bis 2 h mit 150 kW auf 80 % geladen werden kann.


Lfd. Fz.-Nr.	Fahrzeug	Ø Tägliche Fahrleistung [km/ET]	Alternativfahrzeug hier: Iveco eDaily	Benötigte Batteriekapazität [%]
45	MAN TGM 18.340 4x4 BB	30	 Batteriekapazität: 375-500 kWh Reichweite: 150-200 km	8
46	DAF LF230FA	36		10
54	MAN TGM 13.290 4x4 BL	30		8
62	MAN TGAS 18.360 4x4 BB	36		10

Tabelle 10: Vergleich der täglichen Fahrleistungen von LKW mit Kran und Greifer mit Herstellerangaben des DESIGNWERK Mid Cab Hook

Die Tabelle verdeutlicht, dass bei der durchschnittlichen Fahrleistung die Batteriekapazität kaum ausgeschöpft wird. Auch hier wurde als Worst Case die kleinste Batterie ausgewählt.

Insgesamt ist festzuhalten, dass die N1-, N2- und N3-Nutzfahrzeuge des Bezirksamts Spandau überwiegend mäßige Tagesfahrleistungen aufweisen, wobei zu berücksichtigen ist, dass durch die Nutzung von Durchschnittswerten durchaus Abweichungen

möglich sind. Es ist dennoch anzunehmen, dass nur wenige Fahrzeuge im Verlauf des Arbeits- bzw. Einsatztages nachgeladen werden müssen. Es wird empfohlen, zuerst die Fahrzeuge mit geringen Laufleistungen zu ersetzen und den Ersatz von Fahrzeugen mit sensiblen Einsatzzwecken oder den höchsten Tagesfahrstrecken nach Möglichkeit zeitlich nach hinten zu verschieben. Darüber hinaus wird der Einsatz eines zentralen digitalen Fuhrparkmanagementsystems angeraten, damit die Fahrleistungen der Fahrzeuge tagesaktuell beobachtet und beurteilt werden können, um das jeweils passgenaue Ersatzfahrzeug zu ermitteln.

4.3 Standortbedarfsanalysen für Ladeinfrastruktur

Im folgenden Kapitel werden die definierten Ladestandorte anhand der jeweiligen Lage, den Bedarfsanalysen für Dienst- und Nutzfahrzeuge sowie den dadurch entstehenden Lastgängen und die damit zusätzliche Belastung von Ladeinfrastruktur analysiert. Diese Analyse ist ausschlaggebend dafür, ob die momentan vorhandene Anschlusskapazität des Bezirksamts Spandau die zukünftig zusätzliche auftretende Belastung durch die Elektromobilität bewerkstelligen kann.

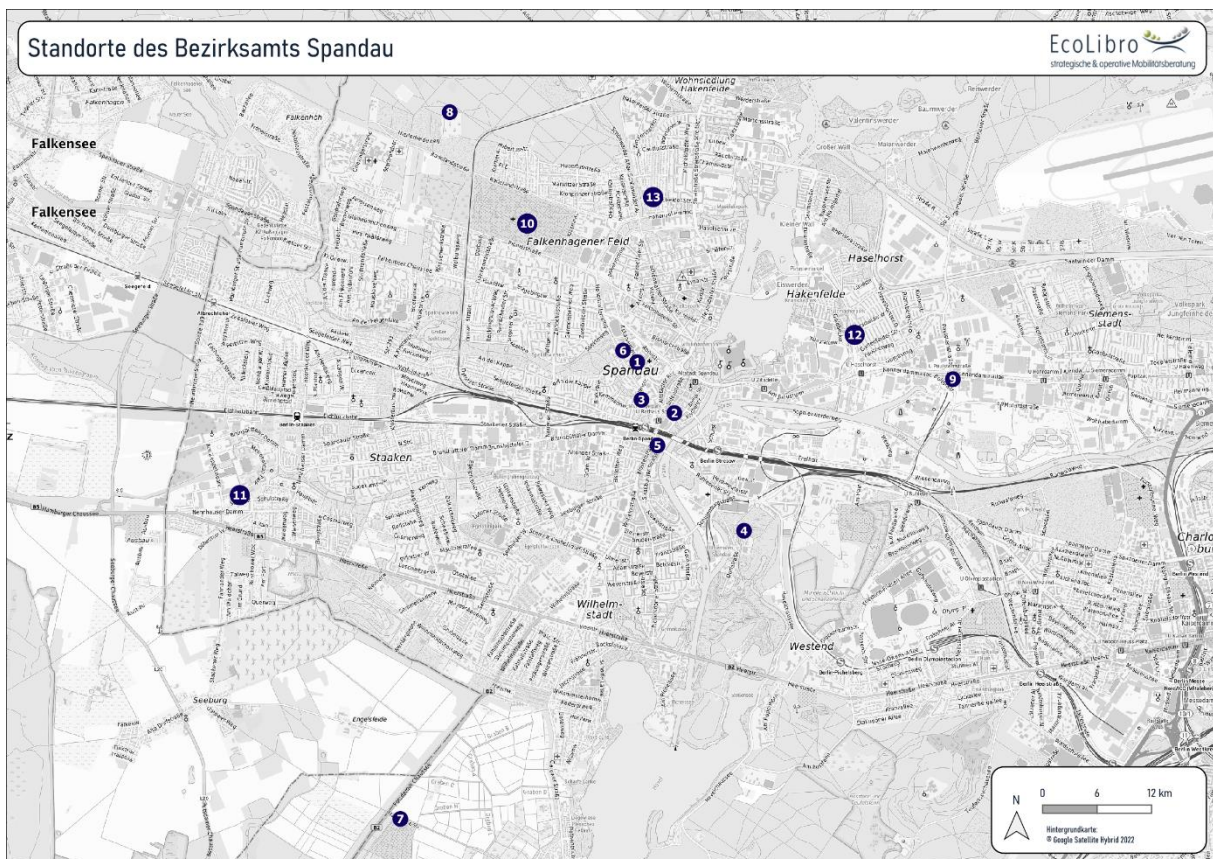


Abbildung 52: Ladestandorte Bezirksamt Spandau

In der Abbildung sind alle Standorte abgebildet, an dem Ladeinfrastruktur realisiert werden soll. Insgesamt handelt es sich dabei um 13 Standorte; für die sechs fuhrparkstärksten Standorte werden zusätzlich zu den Ladebedarfsanalysen noch Lastganganalysen durchgeführt. Es handelt sich dabei um Standorte, an denen hauptsächlich Nutzfahrzeuge stehen.

Der Ladeinfrastrukturbedarf ermittelt sich aus den Analysen für die dienstlich genutzten Pkw und den Kraftstoffverbrauchsanalysen der Nutzfahrzeuge. Auf Grundlage der

Bedarfsberechnungen werden Standortbewertungsbögen für jeden Standort erstellt. In diesen Bögen werden die Bedarfe an Ladepunkten, Ladeleistungen und gegebenenfalls standortspezifische Merkmale aufgeführt.

4.3.1 Dienstfahrzeuge am Standort Tiefwerderweg

Wie in Kapitel 3.1.4 vorgestellt, verfügt das Bezirksamt Spandau über ein Pool von verschiedensten Dienstfahrzeugen. Für diese Fahrzeuge soll folgend der Mindestladebedarf und die notwendige Ladeleistung ermittelt werden. Hierfür wird der aus den Jahreskilometern ermittelte Tagesenergieverbrauch auf die vorgegebenen Ladezeiträume verteilt. Das Vorgehen wird exemplarisch am Standort Tiefwerderweg vorgestellt. Die am Standort vorhandenen Dienstfahrzeuge sind in der **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** dargestellt. Es ist jedoch zu beachten, dass Bedarfsberechnungen unabhängig von der aktuellen Markverfügbarkeit geschehen und angenommen wird, dass alle Fahrzeuge zum jetzigen Stand zu ersetzen sind.

Nr. gemäß Fuhrparkstruktur-liste	Fahrzeug	Tägliche Fahrleistung [km]	Energiebedarf pro Tag [kWh]	möglicher Ladezeit-raum	Ladezeit [hh:mm]	Mindestladeleistung Fahrzeugbedarf [kW]	Mindestladeleistung technisch [kW]
12	VW Caddy Kombi 1,4	26	5	16:00-06:00	14:00	0,5	4,2
13	Opel Combo Kasten CDTI	9	2	16:00-06:00	14:00	0,2	4,2
14	Ford Tourneo Courier	26	8	16:00-06:00	14:00	0,7	4,2
15	VW Caddy	34	7	16:00-06:00	14:00	0,6	4,2
16	VW Caddy	14	3	16:00-06:00	14:00	0,3	4,2
17	VW Polo 1,2 TSI	16	3	16:00-06:00	14:00	0,3	4,2
mind. Anschlussleistung [kW] (Nacht)						25,2	

Tabelle 11: Leistungsberechnung Standort Tiefwerderweg

Die Berechnung erfolgt mit Hilfe der folgenden Formel. Dabei wird der Energiebedarf, welcher sich aus den gefahrenen Kilometern und dem Energieverbrauch eines BEV

zusammensetzt, mit den Ladeverlusten multipliziert und durch die Standzeit des Fahrzeugs geteilt. Um die Verluste beim Laden der Fahrzeuge zu berücksichtigen, wird angenommen, dass sich der benötigte Energiebedarf um diese erhöht und somit ausgleicht.

$$\text{tägl. Mindestladeleistungsbedarf}_{Kfz}[kW] = \frac{\text{tägl. Energiebedarf}_{Kfz}[kWh] * (1 + \text{Ladeverluste} [\%])^{13}}{\text{mögliche Ladezeit}[h]}$$

Wichtig ist jedoch, dass es sich bei der Berechnung um die Leistungen handelt, welche das Fahrzeug benötigt, unabhängig der technischen Möglichkeiten des Anschlusses auf Seiten der Ladeinfrastruktur. Aus diesem Grund ist in der letzten Spalte die Ladeleistung angegeben, welche technisch anzusetzen ist. Liegt die errechnete Ladeleistung unter 4,2 kW, so ist dieser Wert anzusetzen, da dies die technische Mindestladeleistung bei einer dreiphasig angeschlossenen LIS darstellt. Die notwendige Ladezeit fällt dann jedoch geringer aus.

Wie zu erkennen ist, würde der Anschluss des Gebäudes im Zeitraum 16:00 Uhr - 06:00 Uhr um bis zu 25,2 kW mehr beansprucht. Wie sich die Ladeinfrastruktur auf die elektrische Versorgung auswirkt, wird im kommenden Kapitel genauer beschrieben.

4.3.2 Nutzfahrzeuge am Standort Tiefwerderweg

Neben dienstlich genutzten Pkw verfügt das Bezirksamt Spandau ebenfalls über Nutzfahrzeuge, welche für unterschiedliche Tätigkeiten eingesetzt werden. Für diese Fahrzeuge wird ebenfalls der notwendige Energiebedarf und die benötigte Ladeleistung auf Grundlage der Kraftstoffverbrauchsanalyse aus Kapitel 4.1 berechnet. Das Prinzip der Analysen wird beispielhaft am Standort Tiefwerderweg vorgestellt. In der folgenden **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** sind die Nutzfahrzeuge hinsichtlich ihrer Energiebedarfe und notwendigen Ladeleistungen aufgelistet.

¹³ Die Mindestladeleistung pro Tag beinhaltet die Ladeverluste von mind. 20 % im AC-Ladebereich

Nr. gemäß Fuhrparkstrukturliste	Kennzeichen	Fahrzeug	Energiebedarf pro Tag [kWh]	möglicher Ladezeitraum	mögliche Ladezeit [hh:mm]	Mindestladeleistung Fahrzeugbedarf [kW]	Mindestladeleistung technisch [kW]
9	B-6212	MB Sprinter 308	12	16:00-06:00	14:00	1,1	4,2
10	B-SG 281	John Deere 2520	21	16:00-06:00	14:00	1,9	4,2
11	B-SP 1008	MAN TGE 3.180 4x2	18	16:00-06:00	14:00	1,6	4,2
12	B-SP 1031	MAN TGE 3.140 4x2	14	16:00-06:00	14:00	1,3	4,2
13	B-SP 1045	John Deere 345 R	36	16:00-06:00	14:00	3,1	4,2
14	B-SP 1046	John Deere 3045 R	26	16:00-06:00	14:00	2,3	4,2
15	B-SP 1051	MB Sprinter 513 CDI	26	16:00-06:00	14:00	2,3	4,2
16	B-SP 1068	Fiat Versalift LT-90-TB	10	16:00-06:00	14:00	0,9	4,2
17	B-SP 1075	MB Spriter 513 CDI	25	16:00-06:00	14:00	2,2	4,2
18	B-SP 1226	MAN TGE 3.180 4x2	10	16:00-06:00	14:00	0,9	4,2
19	B-SP 325	VW VW Crafter	16	16:00-06:00	14:00	1,5	4,2
20	B-SP 371	John Deere 3520 HST	19	16:00-06:00	14:00	1,7	4,2
21	B-SP 517	John Deere 4520	4	16:00-06:00	14:00	0,4	4,2
22	B-SP 817	John Deere 3520 K	11	16:00-06:00	14:00	1,0	4,2
23	B-SP 854	Kubota M5112	9	16:00-06:00	14:00	0,8	4,2
24	B-SP 9624	Kubota M5111	29	16:00-06:00	14:00	2,6	4,2
25	Ohne Kennzeichen	EGO ZT4201E-L	23	16:00-06:00	14:00	2,0	4,2
26	Ohne Kennzeichen	EGO ZT4201E-L	23	16:00-06:00	14:00	2,0	4,2
27	Ohne Kennzeichen	Kubota ZD 21	59	16:00-06:00	14:00	5,1	5,1

28	Ohne Kennzeichen	Kubota GZD 21 HD	59	16:00-06:00	14:00	5,1	5,1
29	Ohne Kennzeichen	Kubota GZD 21 HD	59	16:00-06:00	14:00	5,1	5,1
30	Ohne Kennzeichen	Kubota ZD 326	59	16:00-06:00	14:00	5,1	5,1
76	B-5324	John Deere 4600	0	16:00-06:00	14:00	0,1	4,2
77	B-SP 1016	VW Crafter	3	16:00-06:00	14:00	0,3	4,2
78	B-SP 1019	MB MB 308 D	15	16:00-06:00	14:00	1,4	4,2
79	B-SP 1076	VW Crafter 35	13	16:00-06:00	14:00	1,2	4,2
80	Ohne Kennzeichen	Jungheinrich TFG 316	1	16:00-06:00	14:00	0,1	4,2
81	Ohne Kennzeichen	John Deere 955	1	16:00-06:00	14:00	0,1	4,2
mind. Anschlussleistung [kW] (Nacht)						121,2	

Tabelle 12: Leistungsberechnung Nutzfahrzeuge Standort „Grünflächenamt“

Die Berechnung erfolgt mit Hilfe der folgenden Formel. Der notwendige tägliche Energiebedarf leitet sich dabei aus dem berechneten täglichen Kraftstoffverbrauch und den Wirkungsgraden der eingesetzten Technologien ab. Der Bedarf wird mit den Ladeverlusten multipliziert und durch die Standzeit des Fahrzeugs geteilt, um den Mindestladeleistungsbedarf zu errechnen.

$$\text{tägl. Mindestladeleistungsbedarf}_{Nfz} [kW] = \frac{\text{tägl. Energiebedarf}_{Nfz} [kWh] * \text{Ladeverluste} [\%]}{\text{mögliche Ladezeit} [h]}^{14}$$

Wie auch bei den Ladeleistungen der Dienstfahrzeuge handelt es sich um die Ladeleistung aus Sichtweise des Energieverbrauchs. Sollte diese Leistung ebenfalls unter der technisch notwendigen Leitung von 4,2 kW liegen, wird diese Leistung als technisch anzusetzende Leistung bestimmt. Wie jedoch zu erkennen ist, befinden sich an

¹⁴ Die Mindestladeleistung pro Tag beinhaltet die Ladeverluste von mind. 20 % im AC-Ladebereich

diesem Standort vier Fahrzeuge mit einer Ladeleistung oberhalb dieser Grenze wieder, was bedeutet, dass diese über den gesamten Zeitraum geladen werden müssen, während die Ladevorgänge für die restlichen Fahrzeuge kürzer ausfallen.

Die Ladebedarfsberechnungen ergaben, dass für den Standort Tiefwerderweg 34 Ladepunkte und eine Ladeleistung von 146,4 kW notwendig ist, um alle Fahrzeuge gesichert nachzuladen.

4.3.3 Weitere Standorte

Die Analysen ergaben folgende Anzahl an Ladepunkten und Ladeleistungen für die weiteren Standorte:

- „Maximilian-Kolbe-Straße“: 12 Ladepunkte, 54,8 kW Leistung
- „Niederheideweg“: 12 Ladepunkte, 71,6 kW Leistung
- „Pionierstraße“: 11 Ladepunkte, 46,2 kW Leistung
- „Telegrafenberg“: 17 Ladepunkte, 73,3 kW Leistung
- „Wegscheider Straße“: 11 Ladepunkte, 49,8 kW Leistung

Die fahrzeuggenaue Leistungsberechnung ist in den Standortbewertungsbögen zu finden.

4.3.4 Zusammenfassung

Es lässt sich feststellen, dass in den meisten Fällen die technisch anzusetzende Ladeleistung von 4,2 kW zum Laden der Fahrzeuge ausreicht. Dies spricht dafür, dass der gesamte Ladezeitraum nicht genutzt wird und die Ladevorgänge somit zeitversetzt durchgeführt werden können, um die tatsächliche Belastung weiter zu reduzieren. Für die zeitliche Verschiebung und Anpassung der Ladeleistungen ist dabei das Lastmanagement zuständig, welches softwareseitig die Ladepunkte ansteuert und die jeweilige Ladeleistung einstellt.

Die einzelnen Standorte und die berechneten Leistungen der jeweiligen Nutzungsgruppen sind in den Standortbewertungsbögen zusammengefasst, welche an die Auftraggeberin übermittelt wurden. Die Analysen prognostizierter Ladelastgänge werden im folgenden Kapitel beschrieben.

4.4 Technische Ladestandortanalyse

Bei der Errichtung von Ladeinfrastruktur ist die Prüfung der elektrischen Energieversorgung im Vorfeld unabdingbar. Diese Analyse erfolgt mit Hilfe der Lastganganalyse. Hierbei wird der Lastgang des Gebäudes, an welchem die Ladeinfrastruktur installiert werden soll, mit den Ladelastgängen der Fahrzeuge verrechnet. Der dabei sichtbar werdende Lastgang wird im Anschluss genutzt, um eine Aussage darüber zu treffen, ob die momentan verbaute Anschlussleistung des Verteilnetzbetreibers ausreicht oder ggf. überlastet wird. Die Ladelastgänge der Fahrzeuge ergeben sich dabei aus den Bedarfsanalysen, welche in Kapitel 4.3 vorgestellt wurden. Somit werden in den Analysen die Dienst- und Nutzfahrzeuge betrachtet. Liegt ein Lastgang für ein Gebäude nicht vor, so kann anhand der maximal abnehmbaren Gebäudeanschlussleistung abgeleitet werden, ob die Ladeinfrastruktur implementiert werden kann oder Erweiterungsmaßnahmen am Anschluss notwendig sind.

Sollten Erzeugungsanlagen am Standort installiert sein, so können diese Lastgänge ebenfalls mit in die Analyse einfließen, um gegebenenfalls die Eigennutzung des erzeugten Stroms zu erhöhen. Im Rahmen der durchgeführten Analysen werden diese jedoch nicht mitbetrachtet.

Bei den Lastganganalysen wurden die sechs fuhrparkstärksten Standorte betrachtet. Für diese Standorte sind im Vorfeld die jeweiligen Lastgänge zur Verfügung gestellt worden. Diese dienen als Grundlage für die prospektive Betrachtung der Mehrbelastung, welche durch die Ladeinfrastruktur entstehen wird. In den Analysen wird vorrangig der Tag mit der höchsten Leistungsspitze betrachtet. Dies hat den Grund, dass in diesem Punkt eine Überlastung des Anschlusses am wahrscheinlichsten ist. Sollte für diesen Tag keine Überlastung identifiziert werden, so ist an jedem anderen Tag eine Ladung ebenfalls problemlos möglich.

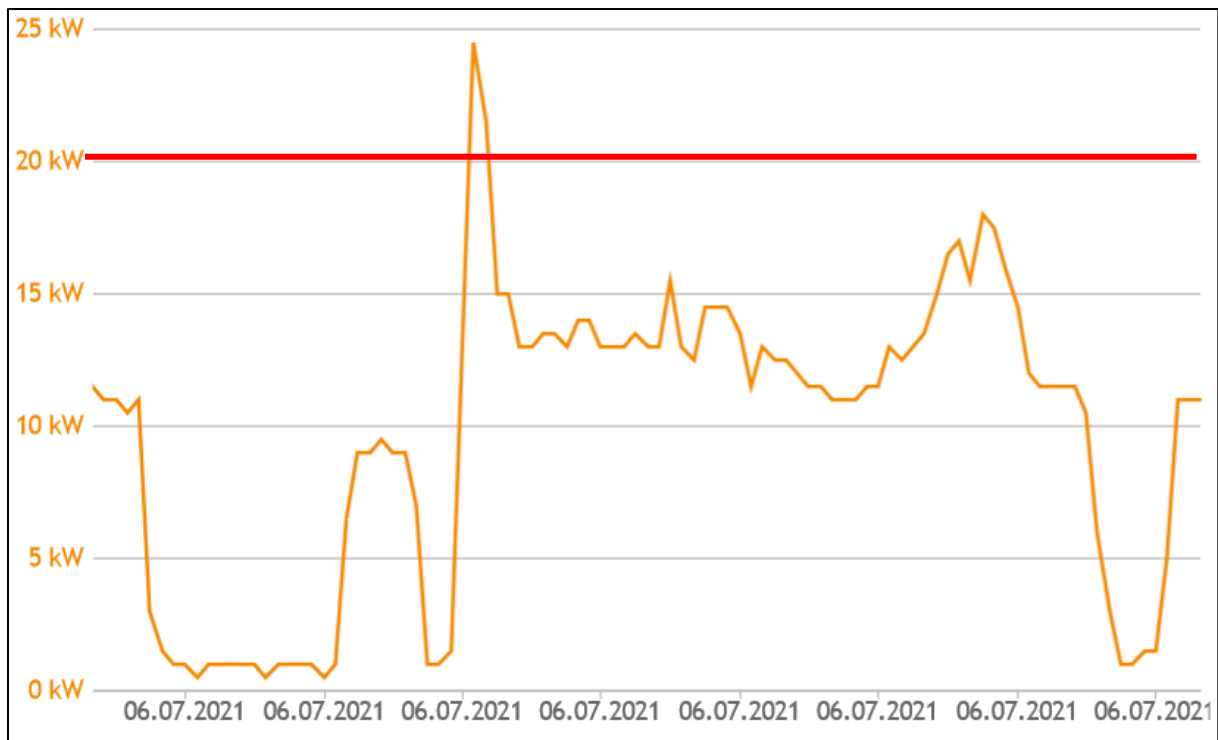


Abbildung 53: Beispielhafter Gebäudelastgang

Am Beispiel der Abbildung ist eine Überlastung des Anschlusses durch das Überschreiten der rot dargestellten Linie zu erkennen. Die rote Linie stellt dabei die technisch verfügbare Leistung dar, welche exemplarisch bei 20 kW liegt. Durch die Lastganganalyse werden somit einzelne Leistungsspitzen sichtbar gemacht, die die Grundlage zur Ergreifung von Maßnahmen durch ein Energiemanagementkonzept zur Lastspitzenglättung bilden können. Sollten jedoch Lastspitzen längerfristig oder regelmäßig auftauchen, so ist eine Ertüchtigung des Anschlusses notwendig.

Für die nachfolgenden Standorte wurden Lastganganalysen durchgeführt.

- Standort 4 „Tiefwerderweg“
- Standort 7 „Maximilian-Kolbe-Straße“
- Standort 8 „Niederheideweg“
- Standort 10 „Pionierstraße“
- Standort 12 „Telegrafenberg“
- Standort 13 „Wegscheider Straße“

Für die Fahrzeuge wird dabei von einem Ladezeitfenster von 16:00 Uhr - 06:00 Uhr ausgegangen. Wie bereits erwähnt, kann es vorkommen, dass die Ladeleistungen

fahrzeugseitig unterhalb der Mindestladeleistung liegen. Aus diesem Grund werden zwei unterschiedliche Lastprofile erstellt. Bei einem wird davon ausgegangen, dass alle Fahrzeuge zeitgleich mit dem Ladevorgang beginnen. Es liegt dementsprechend zu Beginn des Ladezeitraums ein hoher Leistungswert vor, welcher stetig abnimmt. Zusätzlich soll mit einem weiteren Lastprofil ein serielles und paralleles Laden der Fahrzeuge simuliert werden. Hierbei werden einzelne Ladevorgänge zu einem späteren Zeitpunkt durchgeführt, um die Spitzenbelastung am Anschluss zu reduzieren und den verfügbaren Ladezeitraum bestmöglich auszulasten. Dieses verschieben von Ladepunkten wird wie bereits angesprochen von einem Lastmanagement durchgeführt, auf notwendige Anforderungen, welche erfüllt werden müssen, wird in Kapitel 4.6.2 eingegangen.

4.4.1 Standort 4 „Tiefwerderweg“

Wie in Kapitel 4.3.2 dargestellt, ist bei einem parallelen Laden eine Spitzenleistung von knapp 150 kW notwendig, um die 34 Fahrzeuge am Standort Tiefwerderweg gleichzeitig zu laden. Die Lastganganalyse zeigt aber, dass ein Großteil der Ladungen beim parallelen Laden bereits um 21:00 Uhr beendet sind. Aufgrund der Tatsache, dass ein Zeitfenster bis 06:00 zur Verfügung steht, kann das Aufladen parallel und seriell erfolgen. Serielles Laden bedeutet, dass Fahrzeuge mit annähernd gleichen Ladezeitfenstern zusammengefasst werden. Innerhalb der Cluster laden die Fahrzeuge weiterhin parallel, die einzelnen Cluster dagegen werden nacheinander angesprochen, um seriell zu laden. Haben beispielsweise vier Fahrzeuge eine Ladezeit von maximal einer Stunde und weitere Fahrzeuge eine maximale Ladedauer von zwei Stunden, können diese seriell geladen werden. Dies geschieht so lange, bis das Zeitfenster gefüllt ist. Danach werden die weiteren Cluster in Abhängigkeit der Ladeleistung im Zeitfenster verteilt, um die gesamte Leistung zum Laden der Fahrzeuge zu glätten. Durch dieses Prinzip ist es möglich, die notwendige Ladeleistung von 150 kW auf maximal 85 kW zu reduzieren und gleichzeitig zu garantieren, dass alle Fahrzeuge am nächsten Tag aufgeladen sind.

Bei der verfügbaren Anschlussleistung von 138 kVA (rd. 124 kW) wird der bestehende Anschluss unter Berücksichtigung des bestehenden Gebäudelastprofils beim parallelen

Laden der Fahrzeuge voraussichtlich überlastet. Durch seriellies Laden kann die Leistungsspitze jedoch soweit reduziert werden, dass keine Überlastung eintritt und eine Ertüchtigung des Netzanschlusses auch bei 100 % Elektromobilität nicht notwendig ist.

4.4.2 Standort 7 „Maximilian-Kolbe-Straße“

Im parallelen Ladebetrieb liegt die Leistungsspitze bei etwa 55 kW. Bei seriellem Betrieb kann die Leistungsspitze auf 45 kW reduziert werden.

Aufgrund der sehr hohen verfügbaren Anschlussleistung von 400 kVA (rd. 360 kW) wird der bestehende Anschluss auch unter Berücksichtigung des bestehen Gebäudelastprofils beim parallelen und seriellen Laden der Fahrzeuge nicht überlastet. Eine Ertüchtigung des Netzanschlusses ist auch bei 100 % Elektromobilität nicht notwendig.

4.4.3 Standort 8 „Niederheideweg“

Im parallelen Ladebetrieb liegt die Leistungsspitze bei etwa 70 kW. Bei seriellem Betrieb kann die Leistungsspitze auf 55 kW reduziert werden.

Bei der verfügbaren Anschlussleistung von 55 kVA (rd. 50 kW) wird der bestehende Anschluss unter Berücksichtigung des bestehen Gebäudelastprofils beim parallelen und seriellen Laden der Fahrzeuge voraussichtlich überlastet. Durch seriellies Laden kann die Leistungsspitze jedoch stark reduziert werden. An diesem Standort ist bei 100 % Elektromobilität eine geringfügige Ertüchtigung des Netzanschlusses voraussichtlich notwendig. Besteht die Möglichkeit einzelne Fahrzeuge auf andere Standorte zu verlegen, reduziert sich die notwendige Leistung für die Ladeinfrastruktur an diesem Standort und eine Überlast kann umgangen werden. Es ist dabei jedoch zu beachten, dass sich der Leistungsbedarf an einem anderen Standort erhöht.

4.4.4 Standort 10 „Pionierstraße“

Im parallelen Ladebetrieb liegt die Leistungsspitze bei etwa 45 kW. Bei seriellem Betrieb kann die Leistungsspitze auf 20 kW reduziert werden.

Aufgrund der sehr hohen verfügbaren Anschlussleistung von 138 kVA (rd. 124 kW) wird der bestehende Anschluss auch unter Berücksichtigung des bestehenden Gebäudelastprofils beim parallelen und seriellen Laden der Fahrzeuge nicht überlastet. Eine Ertüchtigung des Netzanschlusses ist auch bei 100 % Elektromobilität nicht notwendig.

4.4.5 Standort 12 “Telegrafenberg“

Im parallelen Ladebetrieb liegt die Leistungsspitze bei etwas über 70 kW. Bei seriellen Betrieb kann die Leistungsspitze auf 35 kW reduziert werden.

Bei der verfügbaren Anschlussleistung von 43 kVA (rd. 39 kW) wird der bestehende Anschluss unter Berücksichtigung des bestehenden Gebäudelastprofils beim parallelen und seriellen Laden der Fahrzeuge voraussichtlich überlastet. Durch seriellen Laden kann die Leistungsspitze jedoch stark reduziert werden. An diesem Standort ist bei 100 % Elektromobilität eine geringfügige Ertüchtigung des Netzanschlusses voraussichtlich notwendig.

4.4.6 Standort 13 “Wegscheider Straße“

Im parallelen Ladebetrieb liegt die Leistungsspitze bei etwa 50 kW. Bei seriellen Betrieb kann die Leistungsspitze auf 30 kW reduziert werden.

Aufgrund der sehr hohen verfügbaren Anschlussleistung von 110 kVA (rd. 100 kW) wird der bestehende Anschluss auch unter Berücksichtigung des bestehenden Gebäudelastprofils beim parallelen und seriellen Laden der Fahrzeuge nicht überlastet. Eine Ertüchtigung des Netzanschlusses ist auch bei 100 % Elektromobilität nicht notwendig.

4.5 Organisatorische Ladestandortanalyse

Neben den dargestellten technischen Voraussetzungen und Bedarfen der bezirklichen Liegenschaften wird im Rahmen der organisatorischen Ladestandortanalyse auf die Möglichkeit zur Nutzung von öffentlicher Ladeinfrastruktur für die dienstlich genutzten Fahrzeuge eingegangen sowie auf die Bereitstellung der eigenen Ladeinfrastruktur für Dritte und für andere Einrichtungen des Landes Berlin.

4.5.1.1 Nutzung öffentlicher Ladeinfrastruktur

Da manche Fahrzeuge derzeit nur auf öffentlichem Straßenland Parkmöglichkeiten haben, wird geprüft, ob die bestehende öffentliche Ladeinfrastruktur im Umfeld eine nutzbare Alternative für das Laden des Fuhrparks des Bezirksamts Spandau darstellt.

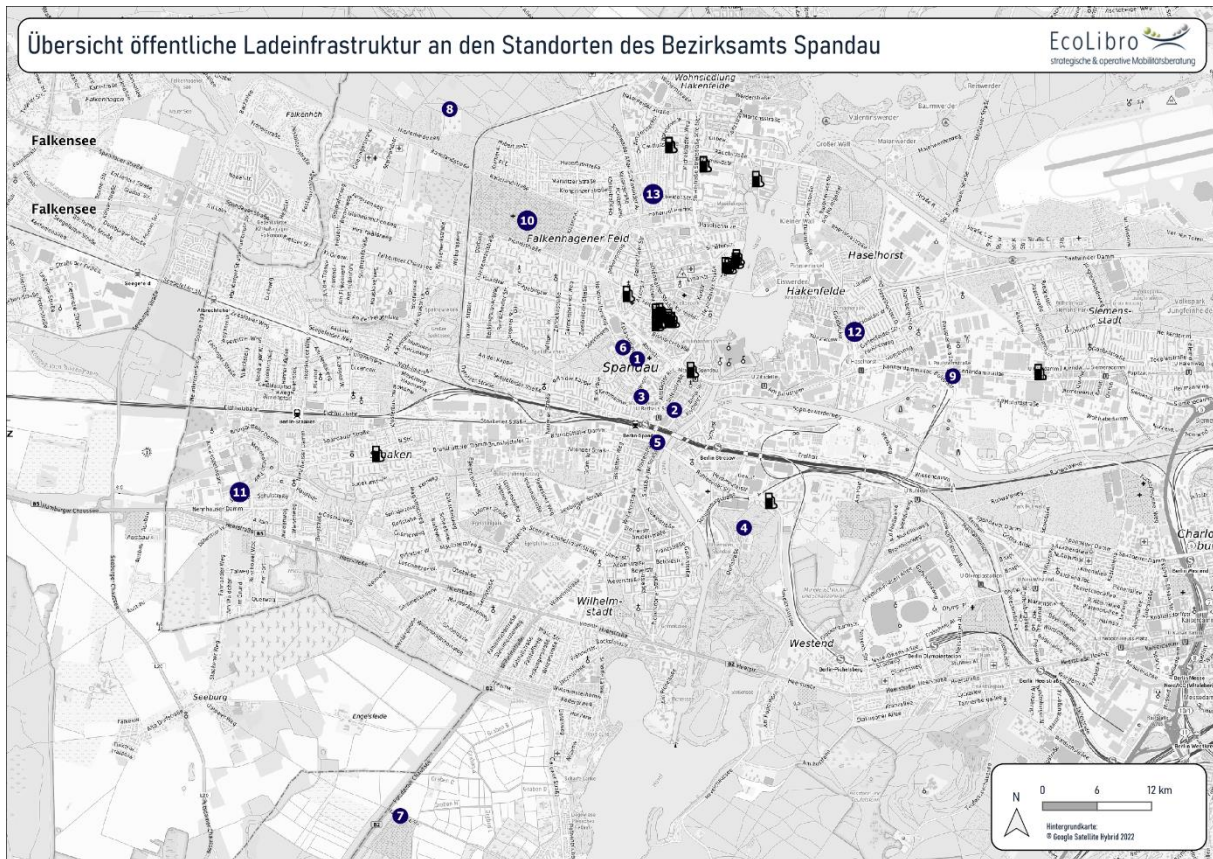


Abbildung 54: Übersicht öffentliche Ladeinfrastruktur

In der Abbildung sind die 13 Ladestandorte des Bezirksamts sowie die umliegende öffentliche Ladeinfrastruktur kartographisch dargestellt. Es ist zu erkennen, dass an den meisten Standorten keine Ladepunkte in unmittelbarer Umgebung zu finden sind.

Lediglich am Standort 1 (SE FM / FB Innere Dienste, Hohenzollernring 15), 2 (SE FM / FB Innere Dienste / Ordnungsamt, Rathaus), 3 (Ordnungsamt, Galenstr. 14), 4 (Grünflächenamt, Tiefwerderweg 19b), 6 (Garage (Bibliothek), Flankenschanze 44) und 13 (Wegscheider Straße) sind bislang einige wenige Ladesäulen in der Nähe vorhanden.

Aufgrund der des aktuellen begrenzten Angebots an Ladestationen stellt die Nutzung von öffentlicher Ladeinfrastruktur aktuell keine geeignete Variante zur Versorgung der

Dienstfahrzeuge mit Ladestrom dar. Es wird darüber hinaus nicht empfohlen, öffentliche Ladeinfrastruktur zum Laden des Fuhrparks zu nutzen, da die Verfügbarkeit von öffentlichen Ladepunkten nicht gewährleistet werden kann. Eine betrieblich notwendige Planbarkeit von Ladevorgängen ist nicht möglich, da öffentliche Ladepunkte für jeden zugänglich sind und nicht reserviert werden können. Darüber hinaus kann die Nutzung öffentlicher Ladeinfrastruktur als Grundversorgung aufgrund von hohen Kosten je kWh und ggf. zusätzlichen Zeittarifen, sehr kostenintensiv werden.

4.5.1.2 Synergien Ladeinfrastrukturausbau

Die geteilte Nutzung der Ladeinfrastruktur des Bezirksamts mit anderen Einrichtungen des Landes Berlin kann eine Möglichkeit darstellen, ist jedoch abhängig von der Lage zu anderen Einrichtungen und den Nutzungsprofilen der jeweiligen Fahrzeuge. Bezogen auf den Fuhrpark erscheint sie für Nutzfahrzeuge grundsätzlich weniger geeignet als für Pkw.

Im Rahmen des Forschungsprojekts „Smart eFLeets“ (Laufzeit 2019-2022) des Landes Berlin wurde die Frage der einrichtungsübergreifenden gemeinsamen Nutzung von Fahrzeugen und Ladeinfrastruktur betrachtet. In zwei Workshops wurden Informationen zur Kopplung von Buchungssystem und Lademanagement-System zusammengetragen und die Koordination von Standplatz-Zuweisungen in Verbindung mit dem Ladebedarf der einzelnen Fahrzeuge diskutiert. Das Projekt betrachtet auch Fragen der expliziten Buchung von Ladepunkten durch Fahrer, eine Vertiefung konnte jedoch aus unterschiedlichen Gründen nicht erfolgen: „Der Versuch einer Einbeziehung externer Partner (außerhalb des Projekts) zur weiteren Verbreitung der Projektergebnisse in technischer Sicht (Benutzung der Gleichstrom-Ladeinfrastruktur durch Dritte) ist gescheitert, da seitens des externen Partners sehr hohe Forderungen technischer und administrativer Art gestellt wurden (z. B. ständiger Zugang zu Betriebshof für Unbekannte).“¹⁵

Prinzipiell sollte eine gemeinsame Nutzung bei komplementären Nutzungsprofilen gut umsetzbar sein, d.h. kann ein Teil der Fahrzeuge tagsüber und ein Teil nachts geladen werden, so ist eine gemeinsame Nutzung vorstellbar. Die Herausforderung liegt im

¹⁵ (Berliner Verkehrsbetriebe (BVG), 2023, S. 24)

Wesentlichen jedoch an den sehr vergleichbaren Nutzungsprofilen, d.h. die überwiegende Zahl der Fahrzeuge kann nur nachts geladen werden. Bei einer gemeinsamen Nutzung könnten die Fahrzeuge dann nicht täglich laden. Mit Blick auf die analysierten Fahrprofile und verfügbaren Kapazitäten der Akkus sollte dies zwar mit geringen Problemen verbunden sein, organisatorisch stellt es jedoch eine größere Herausforderung dar.

Wie im Projekt „Smart eFLeets“ bereits diskutiert, wäre bei einer derartigen Nutzung eine Möglichkeit zur Reservierung der Ladepunkte und Stellplätze notwendig. Eine derartige Anwendung wurde als Pilotversuch im Forschungsprojekt „Smarte Ladesäulen“ der Fachhochschule Aachen erprobt ¹⁶. Eine derartige technische Funktion als frei am Markt erwerbliches Produkt, ist jedoch bisher nicht verfügbar. Darüber hinaus muss je Liegenschaft geklärt werden, ob und durch welche Nutzer die Stellplätze, an denen die Ladeinfrastruktur installiert ist, durch externe Nutzer befahren werden können. Letztendlich muss ein Preis und Abrechnungsmodell zur Abgrenzung der Investitions-, Betriebs- und Energiekosten gefunden werden. Hierbei sind die rechtlichen Rahmenbedingungen, die im nachfolgenden Abschnitt dargestellt werden zu berücksichtigen.

4.5.1.3 Nutzung von Ladeinfrastruktur durch Dritte

Neben den dienstlich genutzten Fahrzeugen wird geprüft, ob die Möglichkeit besteht, dass die Ladeinfrastruktur durch Mitarbeitende, die mit dem E-Auto zur Arbeit kommen, sowie für Besucher/-innen und Lieferant/-innen genutzt werden kann.

Vom Grundsatz her ist es immer möglich, dass die Ladeinfrastruktur durch verschiedene Nutzungsgruppen verwendet werden kann. Es muss jedoch geklärt werden, welche organisatorischen, rechtlichen und in der Folge auch technischen Rahmenbedingungen eingehalten werden müssen und inwieweit damit mögliche zusätzliche finanzielle Aufwendungen sinnvoll und tragfähig sind.

Technische Rahmenbedingungen:

Bei der zuvor durchgeführten Standortanalyse wurde der Leistungsbedarf auf Grundlage der Dienst- und Nutzfahrzeuge berechnet. Diese Fahrzeuge laden über Nacht mit

¹⁶ (FH Aachen, 2024)

geringer Ladeleistung bei langer Standzeit. Da Fahrzeuge durch Dritte möglicherweise kurze Ladezeitfenster und damit höhere Leistungsbedarfe haben, ist bei der Nutzung durch Dritte darauf zu achten, dass die Netzanschlüsse auf diese Kapazitäten ausgelegt sind. Dies betrifft im Wesentlichen eine Nutzung durch Besucher/-innen und Lieferant/-innen, da durch die kurzen Standzeiten dieser Fahrzeuge eine sinnvolle Nutzung nur bei einer Leistung von mindestens 11 kW je Ladepunkt sinnvoll erscheint. Hierzu sollten vor einer entsprechenden Umsetzung neue Lastprognosen durchgeführt werden.

Organisation:

Da Dienstfahrzeuge i.d.R. nachts im Zeitraum von 16:00 Uhr bis 6:00 Uhr geladen werden, steht dieser als Zeitfenster zur Verfügung, in dem die betriebliche Ladeinfrastruktur grundsätzlich durch Dritte (Mitarbeitende, die mit dem E-Auto zur Arbeit kommen, Besucher/-innen und Lieferant/-innen) genutzt werden könnte. Hierbei sind drei Aspekte aus organisatorischer Sicht zu beachten.

1. Es muss geklärt werden, ob und durch welche Nutzer/-innen die Stellplätze, an denen die Ladeinfrastruktur installiert ist, durch die jeweilige Nutzungsgruppe befahren werden kann.
2. Es muss ggf. sichergestellt werden, dass die Ladepunkte und zugehörigen Stellplätze für mögliche Zwischenladungen von Dienstfahrzeugen zur Verfügung steht, und somit nicht durch Dritte belegt sind. Auf Grundlage der aktuellen Analyse erscheint dies zwar nicht notwendig zu sein, dennoch sollte dieser Aspekt jedoch im Praxisbetrieb nochmals evaluiert werden. Sollte dies der Fall sein, wird empfohlen, einzelne Ladepunkte von der Drittnutzung auszunehmen.
3. Es muss sichergestellt werden, dass die Ladepunkte und zugehörigen Stellplätze bei Dienstende der Dienstfahrzeuge nicht durch Dritte belegt sind. Hierzu wird empfohlen, eine entsprechende Beschilderung vorzunehmen und die Drittnutzung im Betriebsbackend (Abrechnungssystem) ggf. schon eine Stunde vor Dienstende zu sperren. Es sollte zudem beobachtet werden, ob sich hieraus Probleme ergeben.

Rechtsrahmen:

Zunächst wird darauf hingewiesen, dass sich bei den nachfolgenden Darstellungen nicht um eine Rechtsberatung handelt, welche die Auftragnehmerin aus rechtlichen

Gründen nicht durchführen darf. Es handelt sich um allgemeine Aussagen. Zur Klärung von spezifischen und individuellen Fragen, wird empfohlen, eine/n Fachjuristin/-juristen bzw. das bezirkliche Rechtsamt zu konsultieren.

Ladesäulenverordnung:

Die Ladesäulenverordnung (LSV) ist nur auf öffentlich zugängliche Ladepunkte anzuwenden. Ob ein Ladepunkt öffentlich zugänglich ist und damit die LSV anzuwenden sind, richtet sich nach der Zugänglichkeit zum Parkplatz und nicht danach, ob der Grund privat oder öffentlich ist. Ein Ladepunkt ist öffentlich zugänglich, wenn er sich entweder im öffentlichen Straßenraum oder auf privatem Grund befindet, sofern der zum Ladepunkt gehörende Parkplatz von einem unbestimmten oder nur nach allgemeinen Merkmalen bestimmbar Personenkreis tatsächlich befahren werden kann. Die Zugänglichkeit kann durch Maßnahmen wie Schranken oder Beschilderungen hergestellt werden (z.B. Parken nur für Dienstfahrzeuge / Mitarbeitende)

Sofern die Ladeinfrastruktur „nur“ durch Mitarbeitende genutzt wird, ist sie im Sinne der Ladesäulenverordnung keine öffentliche Ladeinfrastruktur, da der Kreis der Nutzenden eindeutig bestimmbar ist. Ist eine Nutzung durch Lieferant/-innen vorgesehen, ist die Anwendung der LSV ggf. durch eine/n Fachjuristin/-juristen zu prüfen. Bei einer Nutzung durch Besucher/-innen kann davon ausgegangen werden, dass es sich um eine öffentlich zugängliche Ladeeinrichtung im Sinne von § 2 Nr. 5 der Ladesäulenverordnung (LSV) handelt. Somit gelten die Pflichten der LSV, d.h. die Ladepunkte

- müssen der Bundesnetzagentur (BNetzA) durch den Betreiber (CPO), gemeldet werden
- müssen mit einem Typ2-Stecker (bzw. mit einem angeschlagenen Kabel) versehen sein
- müssen die Vorgaben des punktuellen Aufladens gemäß § 4 der LSV implementieren.

Preisangabenverordnung (Abrechnung):

An öffentlich zugänglichen Ladepunkten gelten die Vorgaben der Preisangabenverordnung (PAngV). Demzufolge muss an diesen gemäß § 14 Abs. 2 i.V.m. Abs. 4 PAngV zwingend nach Kilowattstunden (kWh) abgerechnet werden. Zur Abrechnung

von kWh bedarf es nach den Vorgaben des Mess- und Eichrechts (MER) des Einsatzes einer eichrechtskonformen Ladeeinrichtung, d.h. der Hersteller der eingesetzten bzw. aufgebauten Ladesäulen muss ein Konformitätsbewertungsverfahren für die Ladesäulen/Wallboxen erfolgreich mit Erteilung einer Baumusterprüfbescheinigung (BMP) abgeschlossen haben. Zusätzlich können nach den Vorgaben der PAngV (§ 14 Abs. 3) weitere Leistungselemente, wie eine Grund- oder Servicegebühr oder eine Parkgebühr erhoben werden.

In der Regel wird an öffentliche Ladepunkten neben dem in der LSV vorgeschriebenen Möglichkeit zum kontaktlosen Zahlungsvorgang mittels eines gängigen Debit- und Kreditkartensystems auch die Nutzung von Ladekarten akzeptiert. Dies führt zumeist zu einer höheren Nutzerakzeptanz. Bei der Akzeptanz von Ladekarten, die durch Elektromobilitätsdienstleistende (EMP)¹⁷ ausgegeben werden, ist jedoch zu beachten, dass der Betreiber (CPO)¹⁸, d. h. in diesem Fall das Land Berlin, da es sich um einen zusätzlich genutzten dienstlichen Ladepunkt handelt, nicht mehr frei in der Gestaltung des Ladetarifs ist. Hintergrund hierfür ist, dass die Nutzenden mit ihren jeweiligen EMP eine Vereinbarung zum Ladetarif abgeschlossen haben. D.h. die Nutzenden zahlen bei Nutzung der Ladekarte an allen Akzeptanzstellen den mit den EMP vereinbarten Tarif, unabhängig vom Tarif des CPO. Unabhängig vom eigenen Tarif erhält der CPO

¹⁷ EMP (E-Mobility Provider): Der EMP, auch EMSP (E-Mobility Service Provider), bietet Kund/-innen über einen Vertrag und der Ausgabe von Autorisierungsmedien (bspw. RFID-Ladekarte, App oder Plug & Charge Lösung und die in der LSV zugelassenen Medien für Ad-hoc-Laden) Zugang zur Ladeinfrastruktur eines oder mehrerer Ladepunktbetreiber/-innen an, um dort Elektrofahrzeuge zu laden. Endkund/-innenpreise für Ladevorgänge werden zwischen Fahrzeugnutzer/-in und EMP vereinbart. Der geschlossene Vertrag mit dem EMP kann weitere Dienstleistungen beinhalten. Der EMP ist Messwerteverwender im Sinne des Mess- und Eichrechts.

¹⁸ CPO (Charge Point Operator): Die Kernaufgabe des CPO besteht darin, dass die technische Ausstattung entsprechend den gesetzlichen Vorgaben verantwortet wird. Der CPO ist somit für den gesamten operativen Betrieb von Ladepunkten, inkl. der Anbindung an ein IT-Backend, verantwortlich. Nach Ladesäulenverordnung (LSV) ist CPO, wer unter Berücksichtigung der rechtlichen, wirtschaftlichen und tatsächlichen Umstände bestimmenden Einfluss auf den Betrieb eines Ladepunkts ausübt. Der CPO ist Letztverbraucher im Sinne des EnWG und in der Regel sowohl Messgeräteverwender als auch Messwertverwender im Sinne des Mess- und Eichrechts. Die Rolle des CPO kann auch nur rein formal übernommen werden. In diesem Fall wird die operative Abwicklung auf einen Dienstleistenden übertragen. Erfolgt dies nicht, fallen die formale und die operative Abwicklung zusammen.

vom EMP der Nutzenden einen vorher vereinbarten internen Verrechnungstarif. Dieses Verfahren wird Roaming genannt. Im Roaming sind CPO an das System des internen Verrechnungstarifs gebunden und somit nicht mehr frei in Ihrer Tarifgestaltung, was zu wirtschaftlichen und insbesondere organisatorischen Herausforderungen führen kann. So können organisatorische Regelungen wie das Freihalten des Stellplatzes bei Dienstschluss schwerer umgesetzt werden.

An nicht öffentlich zugänglichen Ladepunkten, die lediglich für die Mitarbeitenden zur Verfügung stehen, kann der Ladestrom ebenfalls nach kWh berechnet werden. Des Weiteren können die zuvor genannten Tarifelemente erhoben werden. Auch in diesem Falle müssten die Ladesäulen eichrechtskonform sein.

Alternativ wäre es aber auch möglich, dass an diesen privaten Ladepunkten, der Ladestrom entweder über eine sogenannte Session Fee, d.h. einen Betrag X/€ pro Ladevorgang abgerechnet wird oder sogar kostenfrei an die Mitarbeitenden abgegeben wird.

Obwohl eine kostenlose Stromabgabe zwar grundsätzlich steuerrechtlich möglich ist und hierbei geringere Investitions- und Betriebskosten entstehen, da keine Eichrechtskonformität beachtet werden muss, stehen diesem Vorgehen i.d.R. tarifrechtliche Hindernisse im Bereich des TVL und Beamtenrecht entgegen, die außertarifliche Leistung erschweren. Zudem können über eine Bepreisung, organisatorische Regelungen wie das Freihalten des Stellplatzes bei Dienstschluss schwerer umgesetzt werden. Das Gleiche gilt bei einer pauschalen Abrechnung.

Neben den o.a. Rechtsrahmen sollte durch eine/n Fachjuristin/-juristen geprüft werden, inwieweit die kostenpflichtige Abgabe von Ladestrom einen Betrieb gewerblicher Art (BgA) darstellt und somit nur beschränkt durch das Land Berlin erfolgen kann.

Energiewirtschaftsgesetz:

Durch das Strommarktgesetz wurde im Jahr 2016 die Begriffsdefinition des § 3 Nr. 25 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) so ergänzt, dass „auch der durch die Ladepunkte an Elektrofahrzeuge abgegebene Strom dem Letztverbrauch im Sinne des EnWG und der darauf beruhenden Rechtsverordnungen gleichgestellt“ wird.

Letztverbraucher sind „natürliche oder juristische Personen, die Energie für den eigenen Verbrauch kaufen“. Die Ergänzung der Definition stellt Ladepunkte für Elektromobile hinsichtlich ihres Strombezugs den Letztverbrauchern gleich. Weiterhin hat der Gesetzgeber klargestellt, dass „Ladeeinrichtungen für Elektromobile aus mehreren Ladepunkten im Sinne der Richtlinie 94/2014/EU bestehen“ und „der Strombezug jedes einzelnen Ladepunktes dem Letztverbrauch“ gleichsteht und entsprechend „der Betreiber jedes Ladepunktes in Bezug auf diesen Ladepunkt als Letztverbraucher“ gilt. Im Falle, dass eine natürliche oder juristische Person mehrere Ladepunkte betreibt, „ist sie in Bezug auf jeden einzelnen Ladepunkt ein Letztverbraucher“.

Aus dieser Einordnung folgt, dass die energiewirtschaftlichen Pflichten im Verhältnis zwischen dem Ladepunktbetreiber („Charge Point Operator“ – „CPO“) bzw. dem Elektromobilitätsserviceprovider („EMP“) einerseits und dem Elektrofahrzeugnutzer andererseits keine Anwendung finden.

Die Nutzung des Ladepunkts durch den Elektrofahrzeugnutzer stellt keinen Strombezug im Sinne des EnWG dar. Sie beruht auf einem Leistungsbündel, bei dem der Strombezug nur einen Teil, der für den Nutzer zur Verfügung gestellten Gesamtleistung bildet. Es handelt sich regelmäßig um ein unterschiedlich zusammengestelltes Leistungsbündel, dessen typische Elemente die Infrastruktur einer Ladeeinrichtung an sich und ein Elektrizitätsbezug sowie Abrechnungs-, Informations- und Kommunikations- oder sonstige Serviceleistungen (Reservierung, Navigation) sind. Insbesondere weitere Leistungen, wie zum Beispiel Parkmöglichkeiten, können hinzukommen.

Kosten:

Da wie zuvor die Abrechnung von Ladevorgängen grundsätzlich nach Verbrauch (kWh) empfohlen wird, ist es notwendig, eichrechtskonforme Ladeinfrastruktur zu installieren und betreiben. Hierdurch entstehen Mehrkosten bei der Installation und durch zusätzlich anfallende Betriebskosten, die bei einer ausschließlich dienstlichen Nutzung nicht anfallen. Je nach erwarteter Auslastung der Ladeinfrastruktur sollte geprüft werden, inwieweit diese zusätzlichen Kosten durch die erwarteten Umsätze kompensiert werden können.

4.6 Technische Aspekte beim Aufbau und Betrieb von Ladeinfrastruktur

4.6.1 Ladestationen

Aus den vorherigen Analysen ergeben sich die Ladestandorte, die unterschiedlichen Nutzungsgruppen je Standort sowie die benötigte Anzahl an Ladepunkten mit der benötigten Ladeleistung. Anhand dieser Ergebnisse lassen sich die technischen Anforderungen an die Ladeinfrastruktur und die Versorgung der Ladepunkte definieren.

Auch wenn die benötigte Ladeleistungen wie im vorherigen Abschnitt dargestellt unter 11 kW liegt wird empfohlen, alle Ladepunkte dreiphasig mit jeweils 16 A also 11 kW je Ladepunkt anzuschließen. Über ein zusätzlich einzubindendes Lastmanagement werden diese dann bedarfsorientiert gesteuert. In dieser Kombination können die Ladepunkte dann je nach Bedarf und verfügbaren Kapazitäten bis zu 11 kW Ladeleistung bereitstellen. Alle Ladepunkte sind mit einer separaten Strom- sowie Netzwerkzuleitung zu versehen. Für die Stromzuleitungen wird ein Aderquerschnitt von mindestens 6 mm² pro 11 kW Ladepunkt empfohlen.

Für eine störungsfreie Kommunikation sollten Cat.6 oder Cat.7 Netzwerkleitungen verlegt werden. Alle Zuleitungen laufen gesammelt in Unterverteilungen zusammen, welche für die Ladestationen errichtet werden, und im jeweiligen Standort platziert werden können. Ferner ist darauf zu achten, dass über große Distanzen Signalverstärker für die Netzwerkleitungen vorgesehen werden. Gegebenenfalls sollte dann die Möglichkeit eines Lichtwellenleitersystems in Erwägung gezogen werden.

Die Ladestationen müssen ferner zwingend folgende Kriterien erfüllen:

- ISO 15118 „ready“ (PLC-Modul)
- Eichrechtskonformität
- Freie Kommunikationsschnittstellen
- Dynamische Regelung der Ladeleistung

Für die Eichrechtskonformität müssen die Ladestationen in Verbindung mit dem Backend/ der Abrechnungsdienstleistung (EMP) als Gesamtsystem aus Ladeeinrichtung, Messeinrichtung und Messwertübermittlung/ Abrechnung die Anforderungen des

Mess- und Eichrechts erfüllen und eine gültige Konformitätsbescheinigung/ Baumusterprüfbescheinigung der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) vorweisen.

4.6.2 Lastmanagement

Ein dynamisches Lastmanagement misst die Summe der von ihm messbaren anliegenden Leistungen und kann diese bei Bedarf regeln. Im Falle von Ladeinfrastruktur kann somit sichergestellt werden, dass die technisch mögliche Anschlussleistung zu keinem Zeitpunkt überschritten wird. Des Weiteren ermöglicht das Lastmanagement das Entgegenwirken einer Schiefast, welche das Netz mit voranschreitendem Ausbau von Ladeinfrastruktur immer mehr belasten wird.

Das Lastmanagement kann sowohl in Form eines Systems innerhalb der Unterverteilung als auch direkt über die einzelnen Ladepunkte realisiert werden. Zweiteres ist nicht zu empfehlen, da so das Lastmanagement und somit jede Wallbox auf einen Herstellertyp reduziert wird und somit nicht herstellerunabhängig zu betreiben ist. Wie Bereits im Kapitel Technische Ladestandortanalyse beschrieben, kann durch ein gezieltes Ansteuern von Ladestationen die Belastung des Gebäudeanschlusses weiter reduziert werden. Um dieses Prinzip jedoch zu ermöglichen, ist es wichtig, ein Lastmanagement einzusetzen, welches Ladestationen spannungsfrei schalten kann. Dies ist notwendig, da Fahrzeuge, welche an einer Ladestation angeschlossen sind und nicht geladen werden, dennoch mit der Ladestation Daten austauschen, um die Sicherheit zu gewährleisten. Dies sorgt jedoch dafür, dass die Fahrzeuge nach einiger Zeit in den „Ruhemodus“ verfallen und eine Ladung nicht mehr gestartet werden kann. Damit eine Ladung starten kann, müsste der Ladestecker aus und wieder eingesteckt werden. Sollte keine Spannung an der Ladestation anliegen, gibt es auch keine Kommunikation zwischen Fahrzeug und Ladestation und das Fahrzeug bemerkt nicht, dass es angeschlossen ist. So wird der Ruhemodus umgangen und eine Ladung zum späteren Zeitpunkt ist ohne erneutes Einstecken des Steckers möglich. Um die Ladeleistung noch weiter zu reduzieren, ist es notwendig, dass die Fahrzeuge immer an den für sie zugewiesenen Stellplatz fahren, damit die Ladestation für den jeweiligen Zeitraum freigegeben wird.

Das Last- und Lademanagement sollte folgende technische Anforderungen erfüllen:

- Freie Kommunikationsschnittstelle(n) für unterschiedliche Ladepunkte (herstelleroffen)
- Dynamische Regelung der Ladeleistungen
- Ausfallsicherheit - Blackout-Schutz
- Einbindung von Eigenerzeugungsanlagen (z. B. Photovoltaikanlagen)
- Priorisierung bestimmter Ladepunkte
- Möglichkeit Ladestationen spannungsfrei zu schalten

4.6.3 Technischer Betrieb

4.6.3.1 Technische Prüfungen bei Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung

Ladepunkte (Ladesäulen, Wallboxen etc.) sind nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik, hier insbesondere nach den Vorgaben der DIN VDE 0100-722, zu errichten. Vor der Inbetriebnahme ist eine Erstprüfung durch die Errichter/-innen durchzuführen. Wiederkehrende Prüfungen müssen in regelmäßigen Abständen, meist jährlich, erfolgen. Wiederkehrend ist die technische Sicherheit durch Prüfungen nach DIN VDE 0105-100/A1 in regelmäßigen Abständen zu gewährleisten. Üblicherweise erfolgt auch diese Prüfung jährlich.

4.6.3.2 Technische Betriebsüberwachung

Die technische Betriebsüberwachung dient dazu, die Verfügbarkeit der Ladeinfrastruktur dauerhaft sicherzustellen. Sie ist kein verpflichtendes Element.

Speziell beim Betrieb einer größeren Zahl von Ladepunkten ist eine zentrale, technische Betriebssteuerung mit Fernüberwachung, Remote-Zugriff, auf die Ladepunkte sowie einer effizienten Planung von Servicemaßnahmen sinnvoll. Darüber hinaus erwies es sich als sinnvoll, eine Schnittstelle zur Nutzer/-innenkommunikation (z. B. Servicehotline) einzurichten. Eine dauerhafte Betriebssicherung und Kommunikation führt unmittelbar zu einer höheren Nutzer/-innenzufriedenheit, Akzeptanz und Auslastung. Zur Umsetzung einer zentralen, professionellen Betriebssteuerung bedarf es einer Überwachungssoftware, eines technischen Backends sowie einer durchführenden Organisationseinheit. Die Rolle der durchführenden Organisationseinheit kann sowohl

durch den CPO als auch durch einen externen Dienstleistenden wahrgenommen werden.

Eine zentrale, technische Betriebssteuerung mit Fernüberwachung ist insbesondere dort sinnvoll, wo Dritte, z. B. im Falle einer öffentlichen Nutzung, auf die Ladeinfrastruktur zugreifen. Bei kleineren Anlagen, z. B. bei einer rein internen Fuhrparknutzung, kann grundsätzlich auch auf eine zentrale, technische Betriebssteuerung verzichtet werden.

4.6.3.3 Service

Insbesondere bei großen Anlagen und im Falle einer Nutzung durch externe Nutzende, ist es sinnvoll, einen professionellen Service einzurichten. Hierbei sollte klar definiert werden, was Nutzende tun sollen und an wen sie sich wenden können, wenn das Fahrzeug nicht lädt, z. B. wenn die Ladeinfrastruktur defekt ist, unübliche Geräusche von sich gibt oder das Kabel nicht freigibt. Dies kann bei kleinen Anlagen über lokalen Ansprechpartner/-innen wie z. B. eine Besucher/-inneninformation bzw. Rezeption erfolgen. Bei größeren Anlagen sollte eine zentrale Anlaufstelle für die Störungsmeldung zur Verfügung stehen, z. B. als Service-Hotline, die 24/7 erreichbar ist. Die lokale Telefonnummer bzw. die der Service-Hotline soll auf den Ladestationen klar sichtbar angebracht sein.

5 CO₂-Einsparpotenziale

Nachfolgend werden die CO₂-Einsparpotenziale des Fuhrparks (Personenmobilität und Nutzfahrzeuge) gemäß der Kapitel 3.1.5 FLEETRIS-Potenzialanalyse und 4.2 Ermittlung Umsetzungspotenzial (Nfz) dargestellt.

5.1 Einsparpotenziale im Bereich der Personenmobilität

Wie im Rahmen der o.g. Fuhrparkstrukturanalyse (Betrachtung der Pkw und leichten Nutzfahrzeuge) dargestellt, verfügt der aktuelle Fuhrpark über 33 Fahrzeuge, die der Personenmobilität (16 Pkw, 17 Vans) zugeordnet werden können. Davon besitzen 19 einen konventionellen Antrieb. Sieben dieser Fahrzeuge befinden sich im Ordnungsamt. Weitere sechs Pkw werden durch das SGA genutzt. Zehn der 33 Fahrzeuge sind älter als sieben Jahre und stehen somit in den kommenden Jahren zur Ersatzbeschaffung an.

Aufgrund der bekannten Fahrprofile (keine Fahrten von mehr als 200 km pro Tag laut Fuhrparkstrukturanalyse, FLEETRIS-Analyse sowie Aussagen der Beschäftigten im Rahmen der Interviews) kann davon ausgegangen werden, dass alle Fahrzeuge grundsätzlich elektrifiziert werden könnten. **Eine komplette Elektrifizierung der genannten Fahrzeuge würde bei einer angenommenen durchschnittlichen Jahresfahrleistung von 10.369 km laut dem CO₂-Reduzierungsrechner des PTJ zu einer jährlichen Reduzierung des CO₂-Ausstoßes von rund 31 Tonnen führen.**

Wie im Rahmen der FLEETRIS-Analyse dargestellt, kann davon ausgegangen werden, dass eine Elektrifizierung der Personenmobilität wirtschaftlich dargestellt werden kann. Hierbei ist von Bedeutung, dass die Fahrzeuge weiterhin gut ausgelastet werden, um ihre Kostenvorteile im Bereich der Betriebskosten ausspielen zu können.

Ein weiteres Potenzial zur CO₂-Einsparung könnte durch den Einsatz einer Dispositionssoftware geschaffen werden. Durch die höhere Auslastung der Dienstfahrzeuge, könnten E-Pkw reduziert werden. Durch den Wegfall würde CO₂ eingespart werden, welches bei der Herstellung von E-Fahrzeugen anfallen würde.

5.2 Einsparpotenziale im Bereich der leichten Nutzfahrzeuge

Der aktuelle Fuhrpark beinhaltet außerdem 30 leichte Nutzfahrzeuge, die alle verschiedenen Fachbereichen des Grünflächenamts zuzuordnen sind. Von den leichten Nutzfahrzeugen fahren vier bereits elektrisch und 26 Stück werden aktuell noch konventionell betrieben. Von diesen leichten Nutzfahrzeugen sind elf Stück älter als zehn Jahre und werden somit in naher Zukunft ausgetauscht.

Die durchschnittliche Fahrleistung der dieselbetriebenen N1-Fahrzeuge liegt bei 6.069 km pro Jahr. Laut CO₂-Reduzierungsrechner des PTJ könnte die Menge an CO₂-Einsparung bei 36 t CO₂ pro Jahr liegen, wenn die 26 N1-Fahrzeuge auf Elektro umgestellt werden.

5.3 Einsparpotenziale im Bereich der schweren Nutzfahrzeuge

Der Fuhrpark des Bezirksamts Spandau verfügt darüber hinaus über 18 schwere Nutzfahrzeuge, die sich in 14 N2- und vier N3-Fahrzeuge aufteilen. Die Fahrzeuge sind ausschließlich den verschiedenen Fachbereichen des Grünflächenamts zuzuordnen und verfügen alle über einen konventionellen Antrieb. Im Bereich der schweren Nutzfahrzeuge befinden sich vier N2-Fahrzeuge, die älter als zehn Jahre sind und somit zukünftig neubeschafft werden. In der N3-Teilflotte sind alle vier Fahrzeuge jünger als zehn Jahre.

Mit einer durchschnittlichen Fahrleistung von 6.864 km pro Jahr würde die CO₂-Einsparung laut Berechnungstool des PTJ 86 t CO₂ pro Jahr betragen. Trotz der geringen Fahrzeuganzahl wird bei einer Umstellung auf 100 % Elektromobilität bei den schweren Nutzfahrzeugen die größte CO₂-Emissionsminderung im Vergleich zu den anderen Fahrzeugklassen erreicht.

5.4 Einsparpotenziale im Bereich der *Anderen*

Die Fahrzeugkategorie *Anderer* wird im CO₂-Reduzierungsrechner des PTJ nicht berücksichtigt, weshalb keine Aussagen zur CO₂-Einsparung getroffen werden konnten. In dieser Fahrzeugklasse befinden sich allerdings die ältesten Fahrzeuge, denn insge-

samt 21 Stück überschreiten die zehnjährige Grenze. Wie bereits in Kapitel 4.1.3 beschrieben, verursachen die Nutzfahrzeuge *Andere* aufgrund des hohen Kraftstoffverbrauchs mit 181 t CO₂/a mehr als die Hälfte (55 %) der Emissionen. Daraus lässt sich schließen, dass eine Umstellung dieser Fahrzeuge auf Elektroantrieb einen erheblichen Beitrag zur CO₂-Einsparung beisteuern würde.

Literatur- & Quellenverzeichnis

Abgeordnetenhaus von Berlin. (Januar 2023). Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm, Umsetzungszeitraum 2022 bis 2026.

Berliner Verkehrsbetriebe (BVG). (2023). *Smart eFleets. Abschlussbericht Gesamtvorhaben.*

EU. (2018). Verordnung (EU) 2018/842 des Europäischen Parlaments und des Rates.

FH Aachen. (22. Februar 2024). *Smarte Ladesäulen.* Von <https://www.m2c-lab.fh-aachen.de/smarte-ladesaule/>. abgerufen

Anhang 1 – Fahrzeugliste Bezirksamt Berlin-Spandau

Die nachfolgende Liste ist ein Auszug der übermittelten und abgestimmten Rohdatenliste des Bezirksamts Berlin-Spandau und dient der Fahrzeugidentifikation (Laufende Fahrzeugnummer – Lfd. Fz.-Nr.).

Lfd. Fz.-Nr.	Kennzeichen	Fahrzeugart	Nutzungsdauer läuft ab
1	B-SP 1185	MAN TGL 7.150 BB LKW	20.09.2030
2	B-SP 1125	MB 516 CDI Doka Kipper LKW ab 3,5 t	15.01.2028
3	B-SP 1193	MB 516 CDI Doka Kipper LKW ab 3,5 t	15.01.2028
4	B-SP 1253	Iveco Iveco Daily 35 Doka LKW bis 3,5 t	18.12.2026
5	Ohne Kennzeichen	Atlas Weyhausen Atlas Radlader Radlader	15.01.2028
6	Ohne Kennzeichen	Volvo L35H Radlader	18.12.2026
7	Ohne Kennzeichen	Takeuchi TB 216 A Mini Bagger	03.09.2027
8	Ohne Kennzeichen	EGO ZT4201E-L Aufsitzmäher E	28.02.2027
9	B-6212	MB Sprinter 308 LKW bis 3,5 t	28.02.2027
10	B-SG 281	John Deere 2520 Kleinschlepper	06.03.2025
11	B-SP 1008	MAN TGE 3.180 4x2 F SB LKW bis 3,5 t	08.11.2030
12	B-SP 1031	MAN TGE 3.140 4x2 LKW bis 3,5 t	10.11.2031
13	B-SP 1045	John Deere 345 R Kleinschlepper	10.11.2031
14	B-SP 1046	John Deere 3045 R Kleinschlepper	10.11.2031
15	B-SP 1051	MB Sprinter 513 CDI Hubarbeitsbühne	10.11.2031
16	B-SP 1068	Fiat Versalift LT-90-TB Hubarbeitsbühne	10.11.2031
17	B-SP 1075	MB Spriter 513 CDI Hubarbeitsbühne	25.07.2024
18	B-SP 1226	MAN TGE 3.180 4x2 F SB LKW bis 3,5 t	08.02.2027
19	B-SP 325	VW VW Crafter Doka LKW bis 3,5 t	31.07.2039
20	B-SP 371	John Deere 3520 HST Kleinschlepper	31.10.2040
21	B-SP 517	John Deere 4520 Kleinschlepper	30.11.2032
22	B-SP 817	John Deere 3520 Kleinschlepper	30.11.2030
23	B-SP 854	Kubota M5112 CAB Schlepper	31.10.2041
24	B-SP 9624	Kubota M5111 CAB Schlepper	30.11.2041
25	Ohne Kennzeichen	EGO ZT4201E-L Aufsitzmäher E	31.08.2043
26	Ohne Kennzeichen	EGO ZT4201E-L Aufsitzmäher E	28.02.2028

Lfd. Fz.-Nr.	Kennzeichen	Fahrzeugart	Nutzungsdauer läuft ab
27	Ohne Kennzeichen	Kubota ZD 21 Aufsitzmäher	30.06.2029
28	Ohne Kennzeichen	Kubota GZD 21 HD Aufsitzmäher	31.12.2039
29	Ohne Kennzeichen	Kubota GZD 21 HD Aufsitzmäher	31.01.2038
30	Ohne Kennzeichen	Kubota ZD 326 Aufsitzmäher	30.11.2027
31	B-5326	VW LT 35 Doka LKW bis 3,5 t	30.11.2027
32	B-6214	Multicar Multicar Fumo mit Absetzcontainer LKW ab 3,5 t	30.04.2035
33	B-SP 1084	Multicar M 30G 4x4 LKW ab 3,5 t	31.03.2041
34	B-SP 1138	Multicar Fumo LKW ab 3,5 t	31.12.2029
35	B-SP 1156 E	Tropos Motors Able X2 LKW bis 3,5 t	30.11.2042
36	B-SP 1181	Hansa APZ 531 Friedhofsbagger	30.09.2031
37	B-SP 257	Hansa Hansa APZ 531 Friedhofsbagger	30.09.2032
38	B-SP 265	ISEKI TM3D Kleinschlepper	31.05.2033
39	Ohne Kennzeichen	Wacker Neuson E14-02 Friedhofsbagger	31.08.2031
40	B-5376	John Deere John Deere 4410 Kleinschlepper	30.11.2041
41	Ohne Kennzeichen	Volvo L45H Radlader	31.10.2038
42	Ohne Kennzeichen	Iseki TM3D Kleinschlepper	31.08.2043
43	B-5335	MB Sprinter 308 LKW bis 3,5 t	31.08.2043
44	B-6229	MB Atego Container LKW ab 3,5 t	31.05.2039
45	B-SP 1025	MAN TGM 18.340 4x4 BB LKW ab 3,5 t	30.06.2030
46	B-SP 1064	DAF DAF LF230FA LKW ab 3,5 t	31.07.2039
47	B-SP 1089	MB 314 CDI Doka Kipper LKW bis 3,5 t	31.07.2034
48	B-SP 1093 E	Street Scooter Work L LKW bis 3,5 t	31.10.2026
49	B-SP 1174	MAN TGE 5.180 4x2 SB Kipper LKW bis 3,5 t	30.11.2030
50	B-SP 1256	MAN TGE 3.180 4x2 F SB LKW bis 3,5 t	30.11.2040
51	Ohne Kennzeichen	Etesia Buffalo 100 BVHPX Aufsitzmäher	31.01.2031
52	B-SP 1032	MAN TGE 3.140 4x2 LKW bis 3,5 t	31.10.2040
53	B-SP 1058	VW Crafter 5 t LKW ab 3,5 t	30.09.2042
54	B-SP 1069	MAN TGM 13.290 4x4 BL LKW ab 3,5 t	30.11.2033
55	B-SP 1087	MAN TGE 3.140 4x2 Kipper LKW bis 3,5 t	30.11.2043
56	B-SP 1247	MAN TGE 5.180 4x2 SB Kipper LKW bis 3,5 t	31.12.2037

Lfd. Fz.-Nr.	Kennzeichen	Fahrzeugart	Nutzungsdauer läuft ab
57	B-SP 1254	Iveco Iveco Daily Einfachkabine LKW bis 3,5 t	30.04.2025
58	B-SP 1443	StreetScooter Work L LKW bis 3,5 t	31.10.2039
59	Ohne Kennzeichen	Etesia MVEHHN Hydro 100 E Aufsitzmäher	30.11.2043
60	Ohne Kennzeichen	John Deere X950R Aufsitzmäher	31.07.2030
61	B-6647	Holder C5000 Kleinschlepper	30.11.2029
62	B-SP 1021	MAN TGAS 18.360 4x4 BB LKW ab 3,5 t	31.03.2037
63	B-SP 1037	VW Crafter 35 Doka LKW bis 3,5 t	30.11.2041
64	B-SP 1040	MAN TGE 3.180 4x2 Kipper LKW bis 3,5 t	28.02.2037
65	B-SP 1072	VW Crafter 5 t LKW ab 3,5 t	31.12.2040
66	B-SP 1171	MAN TGE 5.180 4x2 SB Kipper LKW bis 3,5 t	31.12.2039
67	B-SP 1442	StreetScooter Work L LKW bis 3,5 t	30.11.2042
68	B-SP 3527	MB MB 316 CDI Doka Kipper LKW bis 3,5 t	31.07.2040
69	Ohne Kennzeichen	Etesia Buffalo 100 BPHP2 Aufsitzmäher	31.03.2038
70	B-SP 1036	VW Crafter 35 Doka LKW bis 3,5 t	31.05.2035
71	B-SP 1053	VW Crafter LKW ab 3,5 t	31.12.2038
72	B-SP 1062	DFSK K01S LKW bis 3,5 t	30.11.2040
73	B-SP 1246	MAN TGE 5.180 4x2 SB Kipper LKW bis 3,5 t	30.11.2042
74	B-SP 1397	VW VW Crafter 35 LKW bis 3,5 t	30.11.2032
75	Ohne Kennzeichen	EGO ZT4201E-L Aufsitzmäher E	31.12.2039
76	B-5324	John Deere John Deere 4600 Kleinschlepper	30.06.2032
77	B-SP 1016	VW Crafter LKW bis 3,5 t	31.07.2036
78	B-SP 1019	MB MB 308 D Kasten LKW bis 3,5 t	31.01.2030
79	B-SP 1076	VW Crafter 35 DOKA LKW bis 3,5 t	30.09.2035
80	Ohne Kennzeichen	Jungheinrich TFG 316 Gabelstapler	31.10.2029
81	Ohne Kennzeichen	John Deere 955 Kleinschlepper	30.11.2040
82	B-5382	VW LT 35 LKW bis 3,5 t	31.01.2037
83	B-SP4321	Volvo So-KFZ Bibliotheksfgz.	31.12.2039

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages