

# Konzept zur Umstellung der kommunalen Flotte auf alternative Antriebe und Mobilitätsangebote Bremens



**Erstellt im Auftrag der Freien Hansestadt Bremen  
durch die EcoLibro GmbH**

Dezember 2023

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Digitales  
und Verkehr



Finanziert von der  
Europäischen Union  
NextGenerationEU

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.

---

## I. Impressum

Titel: „Konzept zur Umstellung der kommunalen Flotte auf alternative Antriebe und Mobilitätsangebote Bremens“

Auftraggeberin: Freie Hansestadt Bremen  
Ressort SBMS (Bau, Mobilität und Stadtentwicklung)  
28195 Bremen

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

---

## II. Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>MANAGEMENT SUMMARY</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>AUSGANGSSITUATION</b>	<b>19</b>
<b>3</b>	<b>BETRIEBLICHES MOBILITÄTSMANAGEMENT</b>	<b>21</b>
3.1	Darstellung der wesentlichen Analyseergebnisse	21
3.1.1	<i>Organisationsanalyse</i>	21
3.1.1.1	CO <sub>2</sub> -Kompensation von Dienstreisen	22
3.1.1.2	Verwaltungsvorschrift zum Bremischen Reisekostengesetz	22
3.1.1.3	Handlungshilfe – Benutzung von Dienstfahrzeugen	23
3.1.1.4	Beantragung und Genehmigung von Dienstreisen SKUMS	24
3.1.2	<i>Datenanalyse</i>	25
3.1.2.1	Mobilitätskosten je Institution	25
3.1.2.2	Fuhrparkstrukturanalysen je Institution	26
3.1.2.2.1	Amt für Straßen und Verkehr (ASV)	27
3.1.2.2.2	Gesundheitsamt	30
3.1.2.2.3	Lebensmittelüberwachungs-, Tierschutz- und Veterinärdienst (LMTVet)	35
3.1.2.2.4	Ordnungsamt	48
3.1.2.2.5	Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau (SKUMS)	51
3.1.2.2.6	Umweltbetrieb Bremen (UBB)	52
3.1.2.2.7	Senator für Kultur (SfK)	55
3.1.3	<i>Prozessanalyse</i>	57
3.1.4	<i>Fahrzeugbedarfsanalyse</i>	61
3.1.4.1	Fahrdatenanalysen	61
3.1.4.1.1	Ordnungsamt	61
3.1.4.1.2	Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau (SKUMS)	64
3.1.4.2	FLEETRIS-Basisanalysen	67
3.1.4.2.1	Amt für Straßen und Verkehr (ASV)	69
3.1.4.2.2	Gesundheitsamt	72
3.1.4.2.3	Lebensmittelüberwachungs, Tierschutz- und Veterinärdienst (LMTVet) – Standort Bremen	76

---

3.1.4.2.4	Lebensmittelüberwachungs-, Tierschutz- und Veterinärdienst (LMTVet) – Standort Bremerhaven	80
3.2	Maßnahmenentwicklung	83
3.2.1	<i>Maßnahmenworkshop</i>	83
3.2.2	<i>Beschreibung der Einzel-Maßnahmen</i>	83
3.2.2.1	Prüfung der Zweiradabstellanlagen	84
3.2.2.2	Pedelecs, Lasten-Pedelecs und Falträder in einem zukünftigen Fahrzeugpool	85
3.2.2.3	Durchführen einer Mobilitätsbefragung	87
3.2.2.4	Prüfung und Reduktion dienstlich genutzter Privat-Pkw	88
3.2.3	<i>Beschreibung der ressortübergreifenden Maßnahmen</i>	90
3.2.3.1	Einführung Dispositionssoftware	90
3.2.3.2	Einführung einer Fuhrparkmanagementsoftware	91
3.2.3.3	Prüfung bzw. verstärkte Nutzung öffentliches Carsharing	93
3.2.3.4	E-Pkw mit bedarfsgerechter Akkukapazität	95
3.2.3.5	Anpassung der Dienstreiserichtlinien / Entscheidungsdiagramm	96
3.2.3.6	Anreize zur Nutzung alternativer Verkehrsmittel	98
3.2.3.7	Rückvergütung des JobTickets bzw. Deutschland-Ticket	99
3.2.3.8	Betriebsinterne Challenges	100
3.2.3.9	Mobilitätstage und Testwochen	102
3.2.3.10	Zweiradsicherheitstraining	104
3.2.3.11	Schutzbekleidung und Transportmöglichkeiten	106
3.3	Fuhrparkmanagement und Corporate Carsharing Strategie	108
3.3.1	<i>Zielsetzung und Vorgehen</i>	108
3.3.2	<i>Ist-Situation des Fuhrparkmanagements</i>	109
3.3.3	<i>Soll-Situation des Fuhrparkmanagements</i>	110
3.3.4	<i>Anforderungen an eine Fuhrparkmanagementsoftware</i>	111
3.3.5	<i>Dispositionssoftware versus Corporate Carsharing-Dienstleistung</i>	112
3.3.6	<i>Anforderungen an eine Dispositionslösung</i>	113
3.4	Ressortübergreifendes Mobilitätsmanagement	115
3.4.1	<i>Ist-Situation des Mobilitätsmanagements</i>	115

---

3.4.2	<i>Soll-Situation des Mobilitätsmanagements</i>	116
3.5	Kommunikationsstrategie	118
3.5.1	<i>Ansprache der Entscheider/-innen</i>	118
3.5.2	<i>Erfolgsfaktoren einer nachhaltigen Kommunikation gegenüber den Mitarbeitenden</i>	119
3.5.3	<i>Kommunikationsbausteine</i>	120
3.5.3.1	Erstellung Lern- und Info-Videos	120
3.5.3.2	Regelmäßige Newsletter / Infoschreiben	121
3.5.3.3	Informationspaket für neue Beschäftigte	121
3.5.3.4	Überarbeitung des Intranetauftritts bzw. Erstellung einer Mobilitätsbroschüre	122
3.5.3.5	Mobilitätstag	122
<b>4</b>	<b>ELEKTROMOBILITÄTSKONZEPT</b>	<b>123</b>
4.1	Strukturanalysen	123
4.1.1	<i>Elektrifizierungspotenzial der Pkw und Kleintransporter der Verwaltungsinstitutionen</i>	123
4.1.2	<i>Zusammenfassende Empfehlungen zur Elektrifizierung Pkw der Bremer Verwaltungsinstitutionen</i>	128
4.1.3	<i>Kraftstoffverbrauchsanalyse der Nutzfahrzeuge</i>	128
4.1.4	<i>Umweltwirkung durch den fossilen Kraftstoffverbrauch im Fuhrpark</i>	131
4.1.4.1	Prinzip der Kraftstoffverbrauchsanalyse	132
4.1.4.2	Wirkungsgrade	134
4.1.4.3	Umrechnung der Arbeit in elektrische Energie	135
4.1.5	<i>Zuordnung der Nutzfahrzeuge zu den Standorten</i>	137
4.1.6	<i>CVD-Richtlinie (Clean Vehicles Directive)</i>	139
4.1.7	<i>Emissionsarme Transporter</i>	140
4.1.7.1	Elektrische Transporter und Schlepper für Kommunen	142
4.1.7.2	Konkrete Fahrzeug-Beispiele	142
4.1.8	<i>Neu- und Ersatzbeschaffung von Fahrzeugen</i>	145
4.1.9	<i>Zusammenfassung der Kraftstoffverbrauchsanalyse</i>	150
4.1.10	<i>Ausblick</i>	151
4.2	Standortanalysen	153

---

4.2.1	<i>Bedarfsanalysen</i>	153
4.2.1.1	Ladebedarfsanalyse Dienstfahrzeuge	153
4.2.1.2	Ladebedarfsanalyse Nutzfahrzeuge	155
4.2.2	<i>Lastganganalyse</i>	158
4.2.2.1	Lade Case Fuhrpark	159
4.2.2.2	Lastgangprognosen	159
4.2.2.3	Vorstellung Standort 22 „Julius Leber Straße 195/Vahr“	159
4.3	Technische Aspekte beim Aufbau der Fahrzeugbeschaffung und Ladeinfrastruktur	160
4.3.1	<i>Akkukapazität und Ladeleistung</i>	160
4.3.2	<i>Wartungsrelevante Komponenten</i>	163
4.3.3	<i>Ladestationen</i>	164
4.3.4	<i>Lastmanagement</i>	165
4.4	Nutzung der Ladeinfrastruktur durch Drittnutzer	166
4.4.1	<i>Organisatorische Grundlagen Ladeinfrastruktur</i>	167
4.4.1.1	Rollen innerhalb des Betriebs von Ladeinfrastruktur	168
4.4.1.1.1	CPO (Charge Point Operator)	168
4.4.1.1.2	CSO (Charging Station Owner)	169
4.4.1.1.3	EMP (E-Mobility Provider)	169
4.4.1.1.4	Backend-Provider	170
4.4.1.1.5	Roaming Operator (ROP)	170
4.4.1.1.6	Zahlungsdienstleistende	171
4.4.1.1.7	Ladepunktnutzer:in	171
4.4.1.1.8	Stromlieferant:in	171
4.4.1.1.9	Verteilnetzbetreibender (VNB)	172
4.4.1.2	Elemente des Betriebs von Ladeinfrastruktur	172
4.4.1.2.1	Technische Prüfungen bei Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung	172
4.4.1.2.2	Technische Betriebsüberwachung	172
4.4.1.2.3	Service	173
4.4.1.2.4	Bereitstellung von Reservierungssystemen	173

---

4.4.1.2.5	Bereitstellung von Zugangs- und Bezahlssystemen sowie Abrechnung von Ladevorgängen	174
<b>4.4.2</b>	<b>Handlungsempfehlungen</b>	<b>177</b>
4.4.2.1	Ladehub für Beschäftigte	177
4.4.2.1.1	Zugang	178
4.4.2.1.2	Organisation	178
4.4.2.1.3	Abrechnung	180
4.4.2.2	Fuhrpark	181
4.4.2.2.1	Zugang	181
4.4.2.2.2	Organisation	181
4.4.2.2.3	Abrechnung	181
4.4.2.3	Technischer Betrieb / Service	181
<b>5</b>	<b>FÖRDERMITTEL</b>	<b>183</b>
	<b>LITERATUR- &amp; QUELLENVERZEICHNIS</b>	<b>184</b>

---

### III. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Tageslastkurve der gleichzeitigen Nutzung von Fahrzeugen pro Tag (Mo-Fr) (Pkw – Gesundheitsamt) .....	16
Abbildung 3-1: Übersicht Mobilitätskosten je Institution .....	26
Abbildung 3-2: ASV – Fuhrparkstruktur – Zusammensetzung nach Fahrzeugklassen (N=33) .....	28
Abbildung 3-3: ASV - Fuhrparkstruktur - Verteilung der Fahrzeuge nach Altersclustern (N=33) .....	29
Abbildung 3-4: ASV - Fuhrparkstruktur - Jahreskosten je Fahrzeug (Pkw) (N=29)....	29
Abbildung 3-5: ASV - Fuhrparkstruktur - Jahreskosten je Fahrzeug (Transporter) (N=4) .....	30
Abbildung 3-6: Gesundheitsamt - Fuhrparkstruktur - Zusammensetzung nach Fahrzeugklassen (N=11).....	30
Abbildung 3-7: Gesundheitsamt - Fuhrparkstruktur - Verteilung der Fahrzeuge nach Altersclustern (N=11).....	31
Abbildung 3-8: Gesundheitsamt - Fuhrparkstruktur - Jahresfahrleistung je Fahrzeug (Pkw) (N=10) .....	32
Abbildung 3-9: Gesundheitsamt - Fuhrparkstruktur - Verteilung der Kostenanteile an den Gesamtkosten p.a. (N=11) .....	33
Abbildung 3-10: Gesundheitsamt - Fuhrparkstruktur - km-Kosten je Fahrzeug (Pkw) (N=10) .....	33
Abbildung 3-11: Gesundheitsamt - Fuhrparkstruktur - Verteilung des jährlichen CO <sub>2</sub> -Ausstoßes nach Fahrzeugklasse (N=11) .....	34
Abbildung 3-12: Gesundheitsamt - Fuhrparkstruktur - CO <sub>2</sub> -Ausstoß (WTW) je Fahrzeug in g/km (Pkw) (N=10).....	34
Abbildung 3-13: LMTVet Bremen - Fuhrparkstruktur - Zusammensetzung nach Fahrzeugklassen (N=17).....	36
Abbildung 3-14: LMTVet Bremen - Fuhrparkstruktur - Verteilung der Fahrzeuge nach Altersclustern (N=17).....	36

---

Abbildung 3-15: LMTVet Bremen - Fuhrparkstruktur - Verteilung der Gesamtfahrleistung pro Jahr (N=17).....	37
Abbildung 3-16: LMTVet Bremen - Fuhrparkstruktur - Jahresfahrleistung je Fahrzeug (Pkw) (N=14).....	37
Abbildung 3-17: LMTVet Bremen - Fuhrparkstruktur - Jahresfahrleistung je Fahrzeug (Transporter) (N=3).....	38
Abbildung 3-18: LMTVet Bremen - Fuhrparkstruktur - Verteilung der Kostenanteile an den Gesamtkosten p.a. (N=17).....	39
Abbildung 3-19: LMTVet Bremen - Fuhrparkstruktur - km-Kosten je Fahrzeug (Pkw) (N=14).....	39
Abbildung 3-20: LMTVet Bremen - Fuhrparkstruktur - km-Kosten je Fahrzeug (Transporter) (N=3).....	40
Abbildung 3-21: LMTVet Bremen - Fuhrparkstruktur - Verteilung des jährlichen CO <sub>2</sub> -Ausstoßes nach Fahrzeugklasse (N=17).....	40
Abbildung 3-22: LMTVet Bremen - Fuhrparkstruktur - CO <sub>2</sub> -Ausstoß (WTW) je Fahrzeug in g/km (Pkw) (N=14).....	41
Abbildung 3-23: LMTVet Bremen - Fuhrparkstruktur - CO <sub>2</sub> -Ausstoß (WTW) je Fahrzeug in g/km (Transporter) (N=3).....	41
Abbildung 3-24: LMTVet Bremerhaven - Fuhrparkstruktur - Zusammensetzung nach Fahrzeugklassen (N=5).....	43
Abbildung 3-25: LMTVet Bremerhaven - Fuhrparkstruktur - Verteilung der Fahrzeuge nach Altersclustern (N=5).....	43
Abbildung 3-26: LMTVet Bremerhaven - Fuhrparkstruktur - Verteilung der Gesamtfahrleistung pro Jahr (N=4).....	44
Abbildung 3-27: LMTVet Bremerhaven - Fuhrparkstruktur - Jahresfahrleistung je Fahrzeug (Pkw) (N=3).....	45
Abbildung 3-28: LMTVet Bremerhaven - Fuhrparkstruktur - Verteilung der Kostenanteile an den Gesamtkosten p.a. (N=4).....	45
Abbildung 3-29: LMTVet - Bremerhaven - Fuhrparkstruktur - km-Kosten je Fahrzeug (Pkw) (N=3).....	46

---

Abbildung 3-30: LMTVet Bremerhaven - Fuhrparkstruktur - Verteilung des jährlichen CO <sub>2</sub> -Ausstoßes nach Fahrzeugklasse (N=4).....	47
Abbildung 3-31: LMTVet Bremerhaven - Fuhrparkstruktur - CO <sub>2</sub> -Ausstoß (WTW) je Fahrzeug in g/km (Pkw) (N=3) .....	47
Abbildung 3-32: Ordnungsamt - Fuhrparkstruktur - Zusammensetzung nach Fahrzeugklassen (N=13).....	49
Abbildung 3-33: Ordnungsamt - Fuhrparkstruktur - Verteilung der Gesamtfahrleistung pro Jahr (N=7) .....	50
Abbildung 3-34: Ordnungsamt - Fuhrparkstruktur - Jahresfahrleistung je Fahrzeug (Pkw) (N=4) .....	50
Abbildung 3-35: Ordnungsamt - Fuhrparkstruktur - Jahresfahrleistung je Fahrzeug (Transporter) (N=2).....	51
Abbildung 3-36: SKUMS - Fuhrparkstruktur - Jahresfahrleistung je Fahrzeug (N=5).....	52
Abbildung 3-37: UBB - Fuhrparkstruktur - Zusammensetzung nach Fahrzeugklassen (N=34) .....	53
Abbildung 3-38: UBB - Fuhrparkstruktur - Verteilung der Fahrzeuge nach Altersclustern (N=34) .....	53
Abbildung 3-39: UBB - Fuhrparkstruktur - Verteilung der Kostenanteile an den Gesamtkosten p.a. (N=34).....	54
Abbildung 3-40: UBB - Fuhrparkstruktur - Jahreskosten je Fahrzeug (Pkw) (N=28) .	54
Abbildung 3-41: UBB - Fuhrparkstruktur - Jahreskosten je Fahrzeug (Transporter) (N=5) .....	55
Abbildung 3-42: Datenüberblick der Fahrdatenanalyse (Ordnungsamt).....	62
Abbildung 3-43: Verteilung der Fahrten nach Fahrstrecke (Ordnungsamt).....	63
Abbildung 3-44: Verteilung der Fahrten nach Nutzungsdauer (Ordnungsamt).....	63
Abbildung 3-45: Tageslastkurve der gleichzeitigen Nutzung von Fahrzeugen pro Tag (Mo-Fr) (Ordnungsamt – Pkw) .....	64
Abbildung 3-46: Tageslastkurve der gleichzeitigen Nutzung von Fahrzeugen pro Tag (Mo-Fr) (Ordnungsamt – Transporter).....	64
Abbildung 3-47: Datenüberblick der Fahrdatenanalyse (SKUMS) .....	65

---

Abbildung 3-48: Verteilung der Fahrten nach Fahrstrecke (SKUMS).....	66
Abbildung 3-49: Verteilung der Fahrten nach Nutzungsdauer (SKUMS).....	66
Abbildung 3-50: Tageslastkurve der gleichzeitigen Nutzung von Fahrzeugen pro Tag (Mo-Fr) (SKUMS).....	67
Abbildung 3-51: Prinzipdarstellung FLEETRIS-Analyse: IST-Nutzung (oberes Diagramm) & optimierte Nutzung (unteres Diagramm).....	68
Abbildung 3-52: Datenüberblick der FLEETRIS-Basisanalyse (ASV) .....	70
Abbildung 3-53: Verteilung der Fahrten nach Fahrstrecke (ASV) .....	70
Abbildung 3-54: Verteilung der Fahrten nach Nutzungsdauer (ASV) .....	71
Abbildung 3-55: Tageslastkurve der gleichzeitigen Nutzung von Fahrzeugen pro Tag (Mo-Fr) (ASV).....	71
Abbildung 3-56: ASV – Türmchen-Bild der untersuchten Pkw (01.10. – 30.11.2019)	72
Abbildung 3-57: Datenüberblick der FLEETRIS-Basisanalyse (Gesundheitsamt).....	73
Abbildung 3-58: Verteilung der Fahrten nach Fahrstrecke (Gesundheitsamt).....	74
Abbildung 3-59: Verteilung der Fahrten nach Nutzungsdauer (Gesundheitsamt).....	74
Abbildung 3-60: Tageslastkurve der gleichzeitigen Nutzung von Fahrzeugen pro Tag (Mo-Fr) (Pkw – Gesundheitsamt).....	75
Abbildung 3-61: Gesundheitsamt – Türmchen-Bild der untersuchten Pkw (15.04. – 12.06.2019) .....	76
Abbildung 3-62: Gesundheitsamt – Türmchen-Bild des untersuchten Transporters (15.04. –12.06.2019) .....	76
Abbildung 3-63: Datenüberblick der FLEETRIS-Basisanalyse (LMTVet Bremen).....	77
Abbildung 3-64: Verteilung der Fahrten nach Fahrstrecke (LMTVet Bremen).....	77
Abbildung 3-65: Verteilung der Fahrten nach Nutzungsdauer (LMTVet Bremen).....	78
Abbildung 3-66: Tageslastkurve der gleichzeitigen Nutzung von Fahrzeugen pro Tag (Mo-Fr) (Pkw – LMTVet Bremen).....	78
Abbildung 3-67: LMTVet Bremen – Türmchen-Bild der untersuchten Pkw (01.02. – 30.04.2019) .....	79
Abbildung 3-68: LMTVet Bremen – Türmchen-Bild des untersuchten Transporters (01.02. –30.04.2019) .....	79

---

Abbildung 3-69: Datenüberblick der FLEETRIS-Basisanalyse (LMTVet Bremerhaven)	80
Abbildung 3-70: Verteilung der Fahrten nach Fahrstrecke (LMTVet Bremerhaven) ..	81
Abbildung 3-71: Verteilung der Fahrten nach Nutzungsdauer (LMTVet Bremerhaven)	81
Abbildung 3-72: Tageslastkurve der gleichzeitigen Nutzung von Fahrzeugen pro Tag (Mo-Fr) (Pkw – LMTVet Bremerhaven)	81
Abbildung 3-73: LMTVet Bremerhaven – Türmchen-Bild der untersuchten Pkw (01.02.–30.04.2019)	82
Abbildung 3-74: Aufgaben des Fuhrparkmanagements, Quelle: EcoLibro GmbH...	110
Abbildung 4-1 Fahrzeuge des UBB im Jahr 2022.....	129
Abbildung 4-2: Kraftstoffverbräuche im Jahr 2022 im Umweltbetrieb Bremen - UBB	130
Abbildung 4-3: Kraftstoffverbrauch pro Liter für verschiedene Fahrzeuggruppen und Kraftstoffarten.....	131
Abbildung 4-4 Die größten Energieverbraucher in absteigender Reihenfolge (Auszug)	137
Abbildung 4-5 Alter der Transporter nach Altersgruppen.....	141
Abbildung 4-6 Alter der Schlepper nach Fahrzeuggruppen .....	141
Abbildung 4-7: Ladelastgang Standort 22 .....	160
Abbildung 4-8: Lifecycle Betrachtung von BEV in Abhängigkeit der Batteriegröße .	161
Abbildung 4-9: DC Ladekurve eines Volkswagen ID.3 .....	162
Abbildung 4-10: Messhierarchie des Lademanagement.....	166
Abbildung 4-11: Beispielhaftes Tarifmodell .....	181

---

## **IV. Tabellenverzeichnis**

Tabelle 4-1 Strombedarf der Liegenschaften in Jahres- und Tagesmengen.....	138
Tabelle 4-2 Clean Vehicle Directive - CVD-Richtlinie .....	139
Tabelle 4-3: Ausgewählte E-Transporter im Vergleich.....	143
Tabelle 4-4 Beschaffungspriorität nach fossilem Energieverbrauch und Fahrzeugalter .....	150
Tabelle 4-5: Leistungsberechnung „Julius Leber Straße 195/Vahr“ .....	154
Tabelle 4-6: Leistungsberechnung „Julius Leber Straße 195/Vahr“ .....	155
Tabelle 4-7: Zusammenfassung Standortbezogene Ladeinfrastruktur.....	156

---

## V. Abkürzungsverzeichnis

AC	.....	Alternating Current, engl. Bezeichnung für Wechselstrom
BEV	.....	Battery Electric Vehicle
Clean Vehicle Directive	.....	Clean Vehicle Directive
CO <sub>2</sub> -Emissionen	.....	Kohlenstoffdioxid-Emissionen
GmbH	.....	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
ICCT	.....	International Council on Clean Transportation
kW	.....	<i>KiloWatt</i>
kWh	.....	Kilowattstunde
L	<i>Liter</i>	
LKW	.....	Lastkraftwagen
MJ	.....	Megajoule
NO <sub>x</sub>	.....	Stickoxide
ÖPNV	.....	öffentlicher Personennahverkehr
PKW	.....	Personenkraftwagen
SFBG	.....	Saubere-Fahrzeuge-Beschaffungs-Gesetz
UBB	.....	<i>Umweltbetrieb Bremen</i>
WLTP	.....	Worldwide Harmonized Light Vehicles Test Procedure

# 1 Management Summary

Das vorliegende Elektromobilitätskonzept für die stadtbremische öffentliche Verwaltung wurde in dem Zeitraum Mai 2022 bis Dezember 2023 erarbeitet. Die Ziele dieses Projektes reichten von der Minderung der Zahl erforderlicher Kraftfahrzeuge durch effizientere Nutzung, über ein integriertes Fuhrparkmanagement für die Kernverwaltung bis hin zur Minderung von Lärm- und Schadstoffemissionen. Betrachtungsgegenstand der Konzepterstellung war die dienstliche Mobilität.

Die Möglichkeit zur Mitwirkung an der Konzepterstellung nutzten sieben Dienststellen (vgl. Abschnitt 3). Mit dem Ordnungsamt, dem Lebensmittelüberwachungs-, Tierschutz- und Veterinärdienst des Landes Bremen, dem Amt für Straßen und Verkehr sowie dem Umweltbetrieb Bremen nahmen hier Institutionen teil, die über einen hohen dienstlichen Mobilitätsbedarf verfügen.

In der ersten Phase wurde durch unterschiedliche Analysen eine Bestandsaufnahme als Grundlage für die späteren Maßnahmenempfehlungen durchgeführt. Diese reichten von einer Organisationsanalyse zur Bewertung der aktuellen Richtlinien bis zu einer Fahrdatenanalyse zur Ermittlung des Bedarfes an Dienstfahrzeugen.

Aufbauend auf den Analyseergebnissen wurden im Februar und März 2023 Online-Maßnahmenworkshops mit den beteiligten Dienststellen durchgeführt. In diesen wurde zunächst die Ist-Situation der dienstlichen Mobilität bewertet, um in der Folge erste Maßnahmen zu erarbeiten. Diese Maßnahmen wurden abschließend dahingehend eingeschätzt, ob sie durch die Dienststelle selbst umgesetzt werden können, oder es sich um übergreifende Maßnahmen handelt.

Mit Blick auf eine ganzheitliche Umsetzung innerhalb der stadtbremischen Verwaltung wurden abschließend eine Fuhrparkmanagement- und Corporate Carsharing-Strategie, ein ressortübergreifendes Mobilitätsmanagement sowie eine Kommunikationsstrategie beschrieben.

In der Folge werden zunächst exemplarische Ergebnisse der durchgeführten Analysen dargestellt, um dann auf weitere Ergebnisse des Projektes einzugehen.

Im Rahmen der **Organisationsanalyse** wurden Auffälligkeiten innerhalb der bestehenden Richtlinien erfasst. Unter anderem wurden hier die Verwaltungsvorschrift

zum Bremischen Reisekostengesetz, die Handlungshilfe – Benutzung von Dienstfahrzeugen und die Beantragung und Genehmigung von Dienstreisen SKUMS ausgewertet. Grundsätzlich lässt sich hier feststellen, dass es an der Konkretetheit fehlt, unter welchen Umständen, welches Verkehrsmittel genutzt werden sollte. Weiterhin findet der Umgang mit Elektromobilität bisher keine Erwähnung.

Innerhalb der **Datenanalyse** wurden zunächst die Mobilitätskosten der Institutionen für das Jahr 2019 zusammengetragen. Es wurden auf diese Weise rund 375.600 € erfasst. Über 200.000 € entfallen dabei zusammen auf das ASV sowie den LMTVet. Größter Kostenfaktor über die betrachteten Institutionen stellt dabei mit knapp 240.000 € der Dienstfahrzeugbestand dar. Mittels der **Fuhrparkstrukturanalyse** wurde dieser Fahrzeugbestand näher betrachtet. Die durch die Institutionen bereitgestellten Daten (Stamm- und Kostendaten) waren qualitativ sehr unterschiedlich, so dass der Vergleich der Fahrleistungen, Kosten und CO<sub>2</sub>-Ausstöße nur begrenzt aussagekräftig sein kann.

Mittels Online-Interviews mit Gesprächspartner/-innen aus sechs Dienststellen (vgl. Abschnitt 3.1.3) wurde eine **Prozessanalyse** durchgeführt. Im Handlungsfeld „Zweirad“ wurde sich für die Aufnahme von Dienst-Pedelecs in einen Fahrzeugpool sowie für die Bereitstellung von (Witterung-)Schutzbekleidung ausgesprochen. Hinsichtlich der „Dienstwagen / Privat-Pkw“ wurde u.a. aufgenommen, dass sich die wahrgenommene Auslastung innerhalb der Dienststellen unterschiedlich darstellt. So scheint die Auslastung im Gesundheitsamt eher gering zu sein, während das ASV nach eigener Einschätzung über zu wenig Dienstfahrzeuge verfügt. Der ÖPNV wird mittels übertragbarer MIA-Tickets oder BOB-Tickets genutzt. Das ASV bietet den Mitarbeiter/-innen eine Rückvergütung der JobTicket-Kosten an, wenn sie mehr als 15 Fahrten pro Monat mit dem eigenen Ticket durchführen.

Weiterhin wurde mit Hilfe einer **Fahrdatenanalyse** der Fahrzeugbedarf im Bereich der Personenmobilität der Institutionen beleuchtet. Zu diesem Zweck wurden je Dienststelle für einen repräsentative Zeitraum Fahrdaten (Datum der Fahrt, Beginn- und Endzeitpunkt sowie Beginn- und Endkilometerstand) ausgewertet. Hierbei wurden die Fahrleistungen, die Nutzungsdauer sowie die Tageslasten untersucht. Bei poolbaren Fahrzeugbeständen wurden weiterhin mit der Software FLEETRIS die Effekte eines Fahrzeugpoolings simuliert. Auf die beschriebene Weise konnte für alle

Institutionen aufgezeigt werden, dass nahezu alle Fahrten unter 200 Kilometer stattfinden, so dass ein sehr hohes Elektrifizierungspotenzial festgestellt werden konnte. Die Untersuchung der Tageslastkurven (vgl. Abbildung 1-1) ergab, dass für alle Institutionen gilt, dass zwischen den Wochentagen eine mehrstündige nutzungsfreie Zeit liegt, in der zukünftige Elektrofahrzeuge mit geringen Leistungen geladen werden könnten.

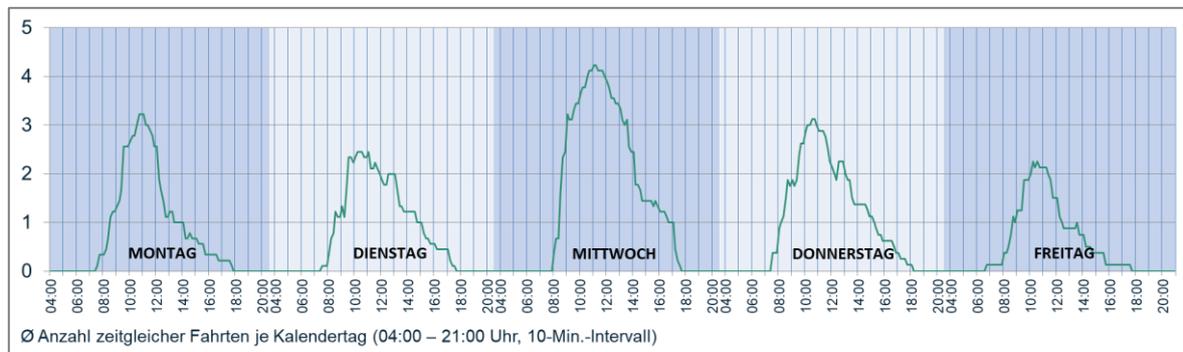


Abbildung 1-1: Tageslastkurve der gleichzeitigen Nutzung von Fahrzeugen pro Tag (Mo-Fr) (Pkw – Gesundheitsamt)

Die mit der Software FLEETRIS durchgeführten Fahrzeugbedarfsanalysen zeigten bei den betrachteten Institutionen unterschiedliche Potenziale. Beispielsweise wurde auf diese Weise beim Gesundheitsamt ein Grundbedarf von vier Dienst-Pkw, statt der aktuell eingesetzten neun ermittelt. Beim LMTVet (Standort Bremen) konnte ein Grundbedarf von neun Dienst-Pkw, statt der aktuell genutzten 14 aufgezeigt werden. Diese Potenziale würden allerdings den Einsatz einer automatisierten Dispositionssoftware erforderlich machen. Weiterhin bräuchte es eine Lösung zur Deckung der Bedarfsspitzen. Diese könnten im Falle einer späteren Umsetzung durch Fahrzeuge aus dem öffentliche Carsharing gedeckt werden.

Im Rahmen der **Maßnahmenworkshops** (vgl. Projektverlauf) wurden durch die Vertreter/-innen der Institutionen Maßnahmen erarbeitet und dahingehend bewertet, ob diese intern oder institutionsübergreifend angegangen werden müssten. Hier werden beispielhafte Maßnahmen in Kurzform beschrieben.

*Einführung einer Dispositionssoftware* - Die Dienstfahrzeuge sollten über eine Dispositionssoftware samt Zugangstechnologie zur Verfügung gestellt werden. Eine solche Software zeichnet sich dadurch aus, dass Buchung und Disposition nicht zum

selben Zeitpunkt stattfinden. Die Nutzer/-innen geben ihren Fahrzeugbedarf (z.B. Kleinstwagen) über ein Endgerät (z.B. Smartphone, PC, Tablet) in die Software ein. Durch den hinterlegten Optimierungsalgorithmus wird zu einem definierten Zeitpunkt (z.B. eine Stunde vor Fahrtbeginn) das am besten passende Fahrzeug der gewünschten Klasse der Buchung zugewiesen. Zugangstechniken, wie Bordcomputer, Tresorlösungen oder Smartphones machen die gebuchten und disponierten Dienst-Pkw komfortabel zugänglich.

*Abkehr von der Nutzung von Privat-Pkw für dienstliche Zwecke* - Durch einen gut ausgestatteten und leicht zugänglichen Fahrzeugpool soll die dienstliche Nutzung der Privat-Pkw so weit wie möglich reduziert werden. Die Privat-Pkw-Nutzung ist aus mehreren Gründen nachteilig. Insbesondere spricht gegen die dienstliche Nutzung von Privat-Pkw, dass ein erhöhter CO<sub>2</sub>-Ausstoß in Kauf genommen werden müsste, da kein Einfluss auf die Antriebstechnik genommen werden kann.

*Einführung einer Fuhrparkmanagementsoftware* - Im Zusammenhang mit der empfohlenen Einführung eines ressortübergreifenden Fuhrparkmanagements wäre die Einführung einer marktgängigen Fuhrparkmanagementsoftware erforderlich. Mit Hilfe einer solchen Software würden die Prozesse unterstützt und Daten als Grundlage für Entscheidungen bereitgestellt werden.

*Mobilitätstag und Testwochen* - An Mobilitätstagen können unterschiedliche nachhaltige Fahrzeuge, von den Beschäftigten „erfahren“ werden. Neben Probefahrten mit den verschiedenen zwei- bis vierrädrigen Verkehrsmitteln sollten weitere Aktivitäten und Informationen (Fachvorträge) angeboten werden. Durch Testwochen können die Erfahrungen in die tägliche Praxis übertragen werden.

Im Zusammenhang mit einer **Fuhrparkmanagement- und Corporate Carsharing-Strategie** wird zu entscheiden sein, ob und in welcher Tiefe ein externer Dienstleister eingebunden werden sollte. Fuhrparkmanagement und Fahrzeugdisposition können softwarebasiert verwaltungsintern gemanagt oder auch outgesourct werden.

Bei der Ausgestaltung des **ressortübergreifenden Mobilitätsmanagements** sind die organisatorische Einordnung, die inhaltliche Ausgestaltung sowie die personelle Ausstattung zu betrachten. Hierbei sind die Handlungsfelder des Betrieblichen

Mobilitätsmanagements, nämlich „Fuhrpark“, „Dienstreisen“ und „Mitarbeitendenmobilität“ möglichst aus einem Guss zu bedienen.

Mittels einer passenden **Kommunikationsstrategie** soll eine Ebenen gerechte Ansprache der Mitarbeitenden stattfinden, um auf diese Weise den Veränderungsprozess aktiv zu begleiten.

Die Senatsressorts der Freien Hansestadt Bremen und die eigenbetrieblichen Betriebe wollen klimaneutral mobil sein und müssen dafür ihren Fuhrpark umstellen. Die **Kraftstoffverbrauchsanalyse** zeigt, welche Fahrzeuge viel CO<sub>2</sub> ausstoßen und welche schon durch E-Fahrzeuge ersetzt werden könnten. Die Verwaltung sollte vor allem die häufig genutzten Fahrzeuge, d.h. die mit den absolut höchsten Verbräuchen elektrifizieren. Der Markt für E-Nutzfahrzeuge wächst stetig und bietet passende Lösungen für kommunale Bedarfe und auch bei Schleppern und Lkw gibt es erste E-Alternativen. Um den Fokus auf die Elektromobilität zu legen, werden in dieser Studie keine anderen emissionsfreien Kraftstoffalternativen wie Wasserstoff oder E-Fuels berücksichtigt. Diese Optionen haben zwar auch Potenzial, sind aber noch nicht ausreichend erforscht und erprobt.

Um die E-Fahrzeuge zu betreiben, muss die Verwaltung ausreichend Strom an ihren Liegenschaften bereitstellen. Die Kraftstoffverbrauchsanalyse berechnet den täglichen Energiebedarf für die verschiedenen Standorte mit elektrischen Fahrzeugen und Maschinen. Anhand des Vergleichs zwischen dem Soll- und Ist-Zustand der Netzanschlüsse, können die erforderlichen Infrastrukturmaßnahmen an den Betriebshöhen und Liegenschaften geplant und sukzessive umgesetzt werden. Hierbei können und sollten auch Planungen zur Nutzung von selbst erzeugtem Photovoltaikstrom berücksichtigt werden.

Die Entwicklung von geeigneten Ladekonzepten für die Dienst- und Nutzfahrzeuge ist eine wichtige Aufgabe, die noch weiterverfolgt werden muss. Dabei ist es entscheidend, dass die kommunalen Aufgaben nicht durch die technischen und organisatorischen Rahmenbedingungen der Elektromobilität beeinträchtigt werden, sondern dass diese an die Bedürfnisse der Kommune angepasst werden. Dies erfordert eine sorgfältige Analyse der Anforderungen und Potenziale der verschiedenen Fahrzeugtypen und Einsatzbereiche.

## 2 Ausgangssituation

Klimaschutz und Nachhaltige Mobilität sind für den Senat der Freien Hansestadt Bremen Handlungsfelder mit starker strategischer Priorität und Umsetzungsdynamik. Verschiedene Senatsbefassungen und Parlamentsbeschlüsse in der Vergangenheit zeigen, dass dem Paradigmenwechsel in der Mobilität ein hoher Stellenwert beigemessen wird. Es wird hierzu auf den am 17.12.2021 von der Enquetekommission „Klimaschutzstrategie für das Land Bremen“ beschlossenen Bericht verwiesen. (Maßnahme B3 S. 173 Umstellung der Kommunalen Flotte)<sup>1</sup> Den Akteuren der öffentlichen Einrichtungen und den kommunalen Gesellschaften wächst hier eine Vorbildrolle zu. Der Masterplan Green City Bremen (2018) behandelt im Handlungsfeld 4 die Veränderungen durch Antriebe und Treibstoffe – u.a. auch in Bezug auf geteilte Flotten (Carsharing) und LIS (Ladeinfrastruktur) sowie Maßnahmen zur Reduktion von Nutzungshemmnissen. Dieser Ansatz soll mit diesem Konzept zum nachhaltigen Umbau der kommunalen Flotte in Bremen als Baustein einer umfassenden Mobilitätsstrategie aufgegriffen werden.

Mit dem Projekt wird ein gesamtheitliches Konzept für die dienstliche Mobilität der stadtbremischen öffentlichen Verwaltung unter Einbeziehung von Elektrofahrzeugen und Mobilitätsangeboten verschiedener Art erstellt. Damit werden die Möglichkeiten für eine klimafreundlichere und weitestgehend emissionsfreie Mobilität ausgebaut. Nicht nur die Dienststellen, die über eigene Fahrzeuge verfügen, sondern alle Bereiche, auch wenn sie nur gelegentlich dienstliche Mobilität benötigen, sollen davon profitieren.

Ziel war es, die konzeptionellen Voraussetzungen zu schaffen, um die dienstliche Mobilität der öffentlichen Verwaltung der Stadtgemeinde Bremen in Zukunft so klimaverträglich und effizient wie möglich zu gestalten. Das bisherige Mobilitätssystem der Stadtverwaltung Bremen beinhaltet neben Dienstfahrrädern und übertragbaren Dauerkarten für den ÖPNV sowie Carsharing auch den Einsatz von zumeist konventionell angetriebenen Fahrzeugen und dienstlich genutzter Privat-Pkw gegen

---

<sup>1</sup> <https://www.bremische-buergerschaft.de/index.php?id=747>

Kostenerstattung. Darüber hinaus werden im gesamtstädtischen Fuhrpark sowohl leichte Nutzfahrzeuge und Kleintransporter mit Ladefläche sowie Arbeitsmaschinen, schwere Nutzfahrzeuge (LKW) und weitere Spezialfahrzeuge eingesetzt. Eine weitere Rolle spielen die Busse der BSAG, für die jedoch ein eigenes Konzept bereits vorliegt.

Ziele dieses **Elektro-Mobilitätskonzeptes** waren:

- Minderung der Zahl erforderlicher Kraftfahrzeuge durch effizientere Nutzung
- Integriertes Fuhrparkmanagement für die Kernverwaltung inkl. zentraler Beschaffungs- und Rahmenverträge
- Erweiterung der alternativen Mobilitätsangebote
- Zugriff auf dienstliche Mobilität erleichtern
- Ein Vorbild für die Stadtgesellschaft und andere Städte schaffen
- Minderung von Lärm- und Schadstoffemissionen

Zur Umstellung des vorhandenen Fuhrparks auf einen weitestgehend klimaneutralen Fuhrpark sollte daher das vorliegende Mobilitätskonzept erarbeitet werden. Dieses sollte statt des fachbereichs- bzw. personenbezogenen Fuhrparks die möglichen Vorteile eines ressortübergreifenden Fuhrparks betrachten. Ein Ziel war es, in der Summe auch weniger Fahrzeuge zu benötigen und zum einen die Umweltbelastung zu minimieren, zum anderen auch Flächenbedarf zu reduzieren. Die Fahrzeuge sollen so an zentralen Stellen zur Verfügung stehen und von jedem Beschäftigten per Computer oder Smartphone über eine App zu buchen sein. Bedarfsspitzen in diesem stark reduzierten Fuhrpark könnten durch die Einbeziehung ortsansässiger Carsharing-Angebote als auch durch Taxis etc. aufgefangen werden.

### **3 Betriebliches Mobilitätsmanagement**

Wie oben bereits beschrieben sollte das Projekt auch die ressortübergreifende Mobilität betrachten. Hierzu wurden zu Beginn des Projektes von der Auftraggeberin sämtliche Institutionen angefragt, am Projekt mitzuwirken, notwendige Mobilitätsdaten zu liefern und Ideen einzubringen. Folgende Institutionen mit regelmäßigem Mobilitätsbedarf haben das Projekt mit Datenlieferungen, Workshopteilnahme etc. unterstützt:

- Senator für Inneres - Ordnungsamt
- Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau (SKUMS)
- Senatorin für Gesundheit, Frauen und Verbraucherschutz - Gesundheitsamt Bremen
- Lebensmittelüberwachungs-, Tierschutz- und Veterinärdienst des Landes Bremen (LMTVet)
- Der Senator für Kultur (SfK)
- Amt für Straßen und Verkehr (ASV)
- Umweltbetrieb Bremen (UBB)

Hinweis: Gegen Ende der Projektlaufzeit wurde das Ressort „SKUMS“ in die Ressorts SBMS (Bau, Mobilität und Stadtentwicklung) sowie SUKW (Umwelt, Klima und Wissenschaft) aufgeteilt. Um Missverständnisse zu vermeiden, wird in diesem Bericht daher weiterhin das Ressort SKUMS genannt.

#### **3.1 Darstellung der wesentlichen Analyseergebnisse**

In diesem Abschnitt werden die wichtigsten Analyseergebnisse zusammengetragen und beschrieben.

##### **3.1.1 Organisationsanalyse**

Mit Hilfe einer mobilitätsspezifischen Organisationsanalyse konnte die Grundlage, für die im Arbeitspaket 5 geforderten Empfehlungen für Richtlinien und Dienstanweisungen geschaffen werden. Hierzu wurden insbesondere Richtlinien zur Nutzung der Dienstfahrzeuge, des Fuhrparkmanagements und zum Thema

Dienstreisen betrachtet. Die dafür relevanten Richtlinien wurde nach Abstimmung durch die Auftraggeberin zur Verfügung gestellt und durch die Auftragnehmerin unter Rücksichtnahme der Punkte Klimaverträglichkeit und effizienter Mobilität gesichtet und bewertet.

Im Nachfolgenden werden die Auffälligkeiten und Anmerkung zu den jeweiligen zur Verfügung gestellten Richtlinien erläutert.

#### **3.1.1.1 CO<sub>2</sub>-Kompensation von Dienstreisen**

In der Richtlinie zur CO<sub>2</sub>-Kompensation von Dienstreisen ist auffällig, dass in Fällen, in denen eine Berechnung der Reisedstrecke mit einem unverhältnismäßig hohen Zeitaufwand verbunden ist, die Entfernungen mit einer Überschlagsberechnung zu ermitteln sind. Hier wäre es sinnvoll, wenn diese Überschlagsberechnung in einer Beispielrechnung genauer erläutert wird.

Weiterhin ist auffällig, dass in der Richtlinie die Gesamt-Emissionsmenge mit einem Kompensationsbetrag von derzeit 25 € pro Tonne CO<sub>2</sub> multipliziert wird. Dieser Wert gilt für Januar 2021 und soll bis zum Jahr 2025 auf 55 € pro Tonne steigen. Hier wäre ein Hinweis sinnvoll, in welchem Jahr welche CO<sub>2</sub>-Bepreisung gültig ist.

#### **3.1.1.2 Verwaltungsvorschrift zum Bremischen Reisekostengesetz**

In der Verwaltungsvorschrift zum Bremischen Reisekostengesetz wird darauf hingewiesen, dass bei der Anordnung und Genehmigung von Dienstreisen grundsätzlich die Wirtschaftlichkeit, Sparsamkeit und Umweltverträglichkeit zu berücksichtigen ist. Ein konkreter Handlungsleitfaden wie ihn beispielsweise ein Entscheidungsdiagramm liefern könnte, existiert für Dienstreisen jedoch nicht. Dies wäre auch für die Wahl des Beförderungsmittels, die laut dem Bremischen Reisekostengesetz grundsätzlich freigestellt ist, ein sinnvoller Ansatz.

Des Weiteren wird zwar erwähnt, dass aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit besondere Ermäßigungen bei der Reisevorbereitung zu nutzen sind, konkrete Beispiele werden jedoch nicht genannt. In diesem Kontext sollte die Rückvergütung von privaten ÖPNV-Tickets als eine Option erwähnt werden.

Bezüglich Bahnreisen wird weiterhin festgelegt, dass die Kosten einer BahnCard Business zu erstatten sind, wenn die Nutzung gegenüber anderen

Fahrpreisermäßigungen wirtschaftlicher ist und der Kauf aus ausschließlich dienstlichen Gründen erfolgt. Eine Beschreibung, wie die Anschaffung einer BahnCard erfolgt, wenn abzusehen ist, dass sie sich durch regelmäßige dienstliche Reisen amortisiert, fehlt hier jedoch.

### **3.1.1.3 Handlungshilfe – Benutzung von Dienstfahrzeugen**

In der Handlungshilfe zur Benutzung von Dienstfahrzeugen der Freien Hansestadt Bremen ist festgelegt, dass Dienstfahrzeuge nur dann genutzt werden dürfen, wenn Kriterien wie Zeitersparnis, Wirtschaftlichkeit und dienstlicher Nutzen gegeben sind. Diese Kriterien werden jedoch nicht konkretisiert, weshalb es schwierig ist diese in der Praxis gezielt umzusetzen.

Weiterhin fehlen im Abschnitt Beschaffung, in welchem festgelegt ist, dass die Fahrzeugbeschaffung über den UBB erfolgt, konkrete Beschaffungskriterien. Es finden hier keine Vorgaben bzgl. der Beschaffung von E-Pkw und ÖV-Tickets statt. Es kann davon ausgegangen werden, dass das Gesetz über die Beschaffung sauberer Straßenfahrzeug (SaubFahrzeugBeschG) Anwendung findet, dies wird aber nicht erwähnt.

Bezüglich der Bewirtschaftung der Fahrzeuge soll die Verfolgung der Garantie- und Kulanzleistungen sowie die Unfallbearbeitung durch den UBB stattfinden. Es ist jedoch zu prüfen, ob dies in der Praxis auch so umgesetzt wird.

Im Hinblick auf die Nutzung von E-Fahrzeugen sind die Anweisungen zur Wartung und Pflege und Betankung, um die Besonderheiten der Elektromobilität zu erweitern. Im Falle der Wartung und Pflege ist beispielsweise bei E-Fahrzeugen zu prüfen, ob ein Ladekabel an Bord ist oder in welchen Ladezustand sich der Akku befindet. Bei der Betankung bzw. Laden müssten Rahmenverträge hinsichtlich der E-Mobilität erweitert oder angepasst werden.

Abschließend wird in der Handlungshilfe noch die dienstliche Nutzung privater Pkw sowie die Nutzung von Carsharing thematisiert. Für die Nutzung von Privat-Pkw wird auf das Bremische Reisekostengesetz verwiesen, eine Positionierung ob eine Nutzung gewünscht bzw. nicht gewünscht ist fehlt jedoch. Die Nutzung von Carsharing wird zwar als wirtschaftliche Alternative beschrieben, genauere Empfehlungen fehlen

jedoch. Diese könnten beispielsweise durch einen Vergleichsrechner deutlicher gemacht werden.

#### **3.1.1.4 Beantragung und Genehmigung von Dienstreisen SKUMS**

In der Dienstanweisung 229 zur Beantragung und Genehmigung von Dienstreisen von SKUMS wird festgelegt, dass für regelmäßige gleichartige Dienstgeschäfte, die an demselben Geschäftsort oder in demselben Bezirk zu erledigen sind, eine allgemeine Genehmigung erteilt werden kann. Eine genaue Aussage ab welcher Anzahl von gleichartigen Dienstreisen eine solche Genehmigung erteilt wird, wird in der Dienstanweisung jedoch nicht erläutert.

Weiterhin werden bei der Definition der Beförderungsmittel für Dienstreisen zwar die Bahn, der Pkw (Dienst-Pkw und Privat-Pkw) sowie das Flugzeug aufgeführt, Zweiräder in jeder Form, seien es Lasten-, Klappräder oder Pedelecs werden jedoch außen vorgelassen. Hier wäre es sinnvoll Zweiräder als mögliche Verkehrsmittel mit aufzuführen, da sie beispielsweise zur Überbrückung der „letzten Meile“ ein relevanter Teil von Dienstreisen sein können. Ebenso können Falträder als Gepäckstück in Zügen kostenfrei mitgeführt werden, wodurch die Flexibilität der Mitarbeitenden auf Dienstreisen deutlich erhöht werden kann.

Bezüglich Zugreisen ist weiterhin anzumerken, dass festgelegt ist, dass die Kosten einer BahnCard ganz oder teilweise erstattet werden können, wenn die Nutzung gegenüber anderen Fahrpreismäßigungen wirtschaftlich ist, jedoch nicht darauf hingewiesen wird, dass sich eine BahnCard oft bereits ab der ersten Fahrt lohnt (BahnCard 25). Dementsprechend ist die Nutzung einer BahnCard sehr schnell wirtschaftlicher. Über die Homepage der Deutschen Bahn kann ein Kalkulator genutzt werden, mit dem sich berechnen lässt, ab wann sich eine BahnCard Business lohnt. Eine Prognose über zukünftige Dienstreisen wäre hier ausreichend, um Mitarbeitenden eine BahnCard zur Verfügung zu stellen.

Dies ist sinnvoll, da in der Dienstanweisung festgelegt ist, dass Dienstreisen grundsätzlich mit der Deutschen Bahn durchzuführen sind. Hierzu fehlt jedoch ein Hinweis bzw. ein Entscheidungsdiagramm, wann und ob andere Verkehrsmittel auf Dienstreisen eingesetzt werden sollen.

Für die Nutzung des Flugzeuges wird nur darauf hingewiesen, dass dies für die Durchführung einer Dienstreise grundsätzlich zu vermeiden ist. Sinnvoller wäre es klar zu definieren, dass die Nutzung eines Flugzeuges für dienstliche Zwecke nur in Ausnahmefällen und mit triftiger Begründung und Genehmigung gestattet werden sollte.

## **3.1.2 Datenanalyse**

### **3.1.2.1 Mobilitätskosten je Institution**

Die Abfrage der Mobilitätskosten im Zuge der Datenanalyse dient der Schaffung einer Transparenz in der Zusammensetzung der Mobilitätskosten. Diese Kostendaten wurden je Institution abgefragt und analysiert. Es wurden für die teilnehmenden Institutionen die Gesamtkostendaten je Fortbewegungsmöglichkeit wie bspw. Zweirad-Nutzung, Bahn-Nutzung, ÖPNV-Nutzung, Carsharing-Nutzung, Taxi-Nutzung, Privat-Pkw-Nutzung und Dienstfahrzeugnutzung abgefragt. In der Folge wurden die Ergebnisse in der Abbildung 3-1: Übersicht Mobilitätskosten je Institution zusammengefasst. Die Angaben des UBB fehlen an dieser Stelle, da dieser zum Erfassungszeitpunkt keine belastbaren Zahlen liefern konnte.

Bei der Betrachtung der Kosten fällt auf, dass die Institutionen LMTVet und das Amt für Straßen und Verkehr insgesamt die mit Abstand höchsten Mobilitätskosten verursachen (ca. 88.600 € und ca. 118.500 €). Den größten Kostenblock bei beiden verursacht die Nutzung der Dienstfahrzeuge. Ein weiterer großer Kostenfaktor ist die zusätzliche Nutzung der Privat-Pkw für dienstliche Zwecke (16.600 € für das LMTVet und 15.400 € beim ASV). Das Kostenbudget für das JobTicket bildet beim ASV mit gut 22.000 € den zweitgrößten Kostenblock. Bei der Betrachtung der weiteren Institutionen fällt auf, dass es auch im Gesundheitsamt eine starke Nutzung der Privat-Pkw für dienstliche Zwecke gibt, da dieser Kostenblock knapp ein Viertel der Gesamtkosten der Institution bildet. Zusätzlich wird dort auch Carsharing stark in die Mobilität einbezogen. Im Vergleich mit allen anderen Institutionen liegen die Kosten mit gut 5.300 € um ein Vielfaches höher als bei den anderen Institutionen, die Carsharing nutzen. Eine stark variierende Nutzung zeigt sich auch im Bereich der Bahn. Hier fällt auf, dass der Senator für Kultur wie auch das Focke-Museum die höchsten Beträge

für Bahnfahrten ausweisen. Dieser Posten stellt bei beiden Institutionen den mit Abstand größten Kostenblock dar. So werden beim Senator für Kultur ca. 70% des Budgets für Bahnfahrten ausgegeben, während es beim Focke-Museum knapp 73% sind.

Institution	Senator für Kultur	Landesarchäologie	Landesamt für Denkmalpflege	Focke-Museum	Staatsarchiv Bremen	Stadtbibliothek Bremen	Übersee-Museum	Bremer Volkshochschule	Amt für Straßen und Verkehr	Gesundheitsamt Bremen	LMTvet
Zweirad	- €	- €	60,00 €	- €	- €	145,78 €	- €	- €	- €	90,87 €	- €
Bahn	7.534,10 €	649,45 €	2.353,10 €	6.360,65 €	- €	4.967,68 €	4.165,15 €	7.521,41 €	- €	4.897,90 €	5.536,00 €
Bahncards				19,90 €	- €	301,50 €	- €	73,90 €	- €	- €	- €
ÖPNV	660,00 €	359,65 €	673,20 €	300,15 €	908,10 €	288,10 €	94,66 €	1.346,40 €	829,60 €	1.152,60 €	980,00 €
Jobtickets	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	22.283,20 €	- €	- €
Flug	1.811,39 €	- €	- €	222,00 €	- €	1.078,17 €	2.130,98 €	- €	- €	- €	- €
Taxi	113,70 €	- €	- €	- €	- €	134,13 €	72,00 €	8,30 €	- €	47,50 €	- €
CarSharing		280,33 €	- €	- €	394,61 €	36,00 €		- €	701,41 €	5.350,00 €	- €
Mietwagen	- €	- €	- €	- €	- €	- €	1.056,59 €	- €	- €	- €	- €
sonstige Reisekosten (Bike-/Scooter Sharing)	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Gesamt-Privat Pkw	509,36 €	- €	1.544,50 €	26,25 €	1.342,86 €	805,30 €	154,26 €	182,41 €	15.403,00 €	11.089,09 €	16.695,00 €
Gesamt Dienstfahrzeuge	- €	8.643,00 €	- €	1.765,00 €	- €	58.663,00 €	- €	- €	79.365,00 €	26.124,00 €	65.388,00 €
CO <sub>2</sub> Kompensation	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Ergebnis	10.628,55 €	9.932,43 €	4.630,80 €	8.693,95 €	2.645,57 €	66.419,66 €	7.673,64 €	9.132,42 €	118.582,21 €	48.751,96 €	88.599,00 €

Abbildung 3-1: Übersicht Mobilitätskosten je Institution

Insgesamt zeigt sich, dass Zweiräder und Bahncards so gut wie gar nicht genutzt werden. In fast allen Institutionen wird der Privat-Pkw für dienstliche Zwecke eingesetzt und verursacht so teils hohe Kosten. Eine weitere Auffälligkeit stellen die Kosten für die JobTickets dar. Die Kosten für die Rückerstattung fallen lt. erhaltenem Datensatz nur für das Amt für Straßen und Verkehr statt, da dort unter bestimmten Voraussetzungen die Beschäftigten die Kosten für JobTickets zurückerstattet bekommen. Auf Basis der vorliegenden Kosten findet darüber hinaus in fast allen untersuchten Institutionen auch eine regelmäßige Nutzung der Bahn statt.

### 3.1.2.2 Fuhrparkstrukturanalysen je Institution

Mittels der Fuhrparkstrukturanalyse wurde der Fuhrpark der verschiedenen teilnehmenden Institutionen, mit dem Ziel eine Transparenz zu schaffen, analysiert. Es wurden die Fahrleistungen, Kosten und der CO<sub>2</sub>-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

gewonnen. 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 der Firma EcoLibro von der Auftraggeberin und den teilnehmenden Institutionen zur Verfügung gestellt wurden. So konnten bspw. die CO<sub>2</sub>-Ausstöße je Fahrzeug auf Basis von Kraftstoffmengen und Jahresfahrleistungen berechnet werden. Außerdem konnten die km-Kosten 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.

Die durchgeführten Analysen unterscheiden sich teils deutlich, da die gelieferte Datenqualität, die als Grundlage diente, je Institution stark variierte.

#### **3.1.2.2.1 Amt für Straßen und Verkehr (ASV)**

Auf Grundlage der durch die Projektleitung bereitgestellten Daten konnten 33 Fahrzeuge aus dem Fuhrpark teilweise analysiert werden. Die gelieferte Datenqualität war teils lückenhaft, so dass nur ein Teil der geplanten Auswertungen erstellt werden konnte. So fehlten bei allen Fahrzeugen die Angaben zu km-Ständen und Kraftstoffkosten. Ebenso konnte bei einem Großteil der Fahrzeuge keine Information über Werkstattkosten übermittelt werden. Laut Angaben des ASV werden die Fahrzeuge über einen bestehenden Rahmenvertrag beim UBB versichert, sodass hier keine separate Kosten anfallen.

Die Unterteilung der 33 im Fuhrpark befindlichen und analysierten Fahrzeuge stellt sich wie folgt dar. Es konnten 29 Pkw und 4 Transporter identifiziert werden. So machen die Pkw mit 88% den mit Abstand größten Teil des Fuhrparks aus. Die Transporter liegen bei 12%.

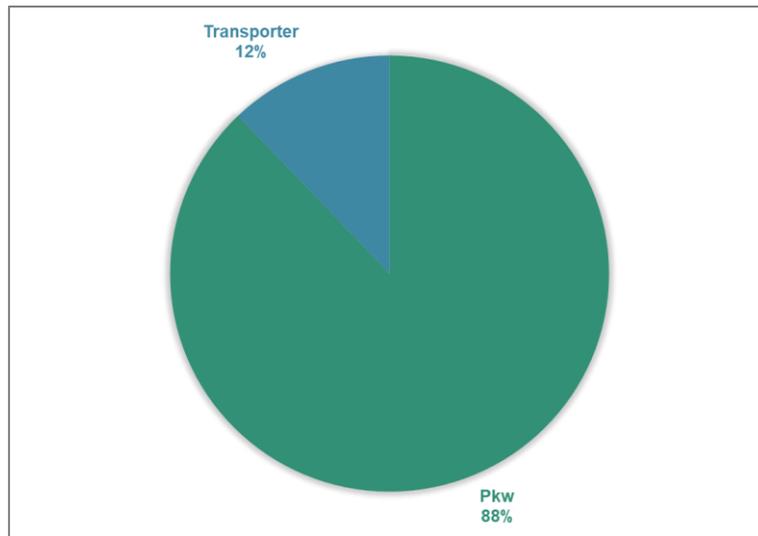


Abbildung 3-2: ASV – Fuhrparkstruktur – Zusammensetzung nach Fahrzeugklassen (N=33)

Ein wichtiger Faktor bei der Untersuchung eines Fuhrparks ist das Alter der Fahrzeuge. Im unten dargestellten Diagramm sind die untersuchten Fahrzeuge in verschiedene Alterscluster unterteilt worden. Es lässt sich erkennen, dass der Großteil der Pkw (28 von 29) unter drei Jahren alt ist. Dies deckt sich mit der Feststellung, dass 85% der Fahrzeuge geleast sind. Laut dem ASV handelt es sich hier um Leasingverträge, welche über einen zentralen Rahmenvertrag abgedeckt sind. Die Transporter und ein Pkw wurden gekauft und alle anderen Pkw geleast. Der gekaufte Pkw findet sich in der folgenden Darstellung im Alterscluster von über 15 Jahren. 4 Transporter mit Dieselantrieb (der restliche Fuhrpark ist mit Benzinantrieben ausgestattet) haben ein Alter zwischen 6 und 12 Jahren. Bei diesen Fahrzeugen steht lt. ASV langfristig die Nutzung bzw. der Kauf in Frage.

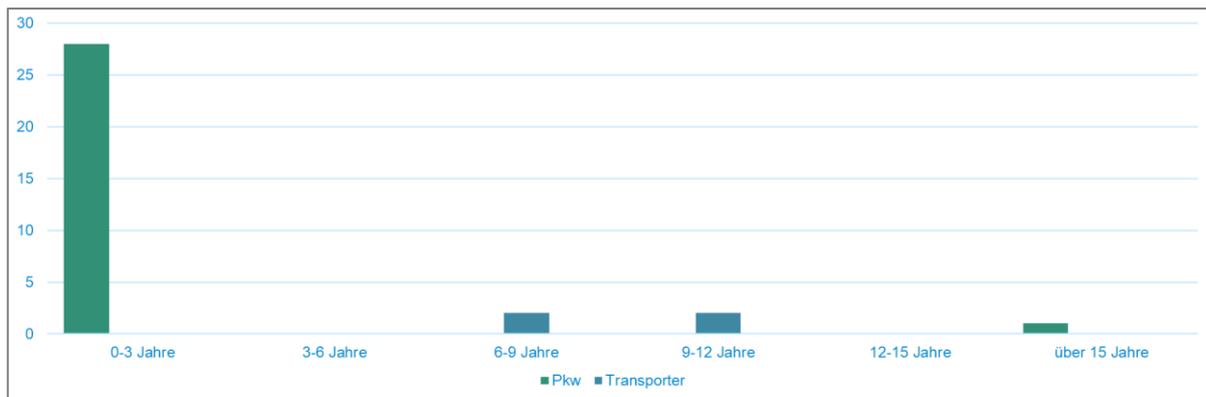


Abbildung 3-3: ASV - Fuhrparkstruktur - Verteilung der Fahrzeuge nach Altersclustern (N=33)

Im Zuge der Analyse wurden auch die Kosten des Fuhrparks betrachtet. Aufgrund von fehlenden Daten konnte hier nur die Jahresgesamtkosten der Fahrzeuge dargestellt werden. Wobei auch diese Werte nur bedingt aussagekräftig sind, da Daten zu Steuern, Versicherungen und Kraftstoffkosten nicht geliefert wurden. Die Gesamtkostenverteilung stellt sich so dar, dass 81% der vorliegenden Jahreskosten auf die Pkw entfallen und die restlichen 19% bei den Transportern liegen. Die Gesamtjahreskosten für den untersuchten Fuhrpark liegen bei 81.7171 €.

Der Fuhrparkdurchschnitt der Pkw liegt bei 2.250 €. Keines der Fahrzeuge verursacht auffällig hohe Jahreskosten.

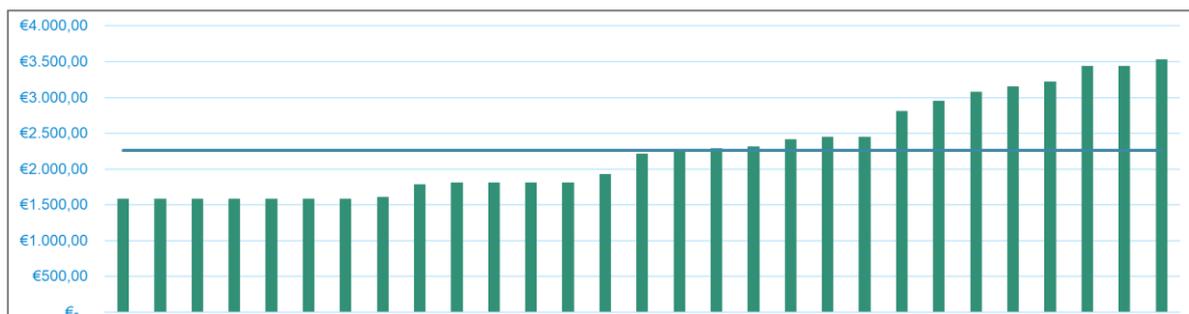


Abbildung 3-4: ASV - Fuhrparkstruktur - Jahreskosten je Fahrzeug (Pkw) (N=29)

Im Fahrzeugsegment der Transporter liegen die Jahreskosten im Durchschnitt bei knapp 3.500 € pro Jahr. Es ist erkennbar, dass ein Transporter mit knapp 4.500 € pro Jahr im Vergleich zu den anderen etwas herausragt. Laut dem ASV liegt dies daran, dass die Nutzung deutlich erhöht ist.

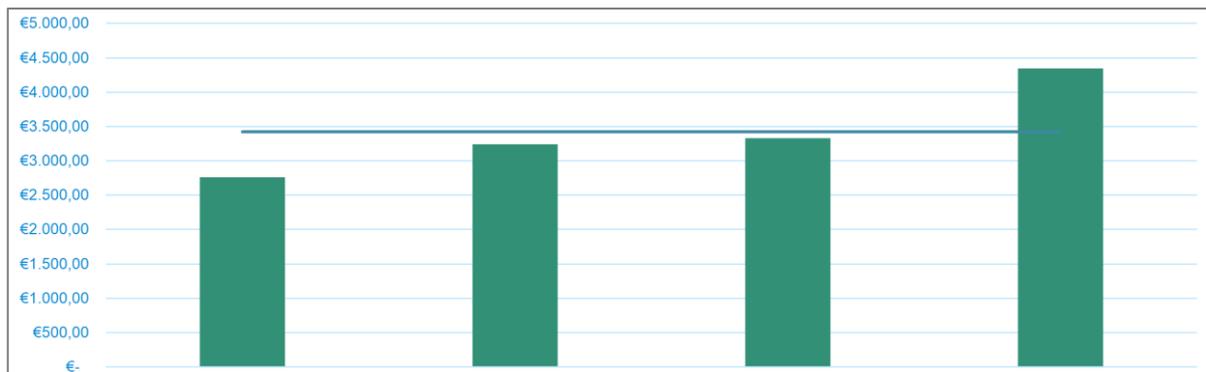


Abbildung 3-5: ASV - Fuhrparkstruktur - Jahreskosten je Fahrzeug (Transporter) (N=4)

Die schlechte Datenqualität lässt auf ein fehlendes Fuhrparkreporting schließen. Diese Problematik könnte durch die zentrale Einführung einer Fuhrparkmanagementsoftware behoben werden.

### 3.1.2.2.2 Gesundheitsamt

Von den 11 zu untersuchenden Fahrzeugen im Fuhrpark konnten alle 11 Fahrzeuge untersucht werden, da die Datensätze für alle Fahrzeuge vollständig vorlagen.

Es konnten für das Gesundheitsamt 10 Pkw und 1 Transporter identifiziert werden. Dementsprechend sind 91% der Fahrzeuge Pkw und der Transporter macht 9% des Fuhrparks aus. Zudem besteht der gesamte untersuchte Fuhrpark aus Kauffahrzeugen, die mit einem Benzinantrieb ausgestattet sind.

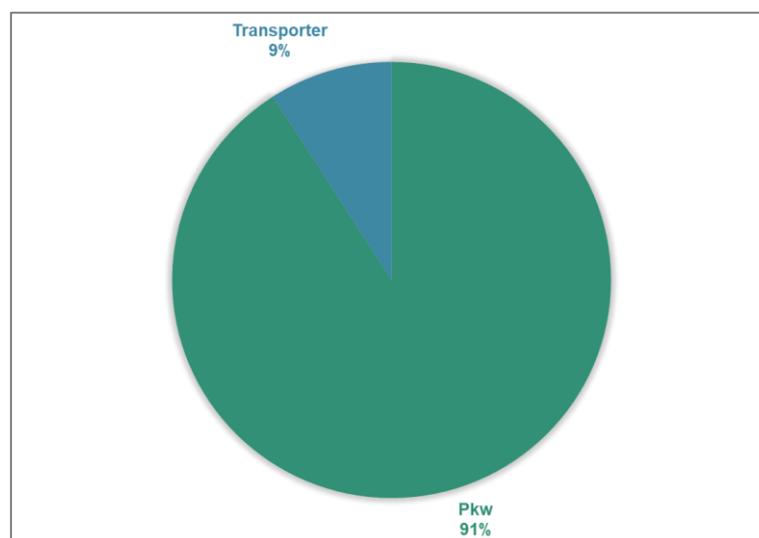


Abbildung 3-6: Gesundheitsamt - Fuhrparkstruktur - Zusammensetzung nach Fahrzeugklassen (N=11)

Die Untersuchung eines Fuhrparks beinhaltet auch die Darstellung der Altersstruktur der Fahrzeuge. Im unten dargestellten Diagramm wurden die untersuchten Fahrzeuge in verschiedene Alterscluster eingeteilt. Hierbei fällt auf, dass knapp die Hälfte der Pkw im Alter zwischen 3 und 6 Jahren liegt. Die restlichen Pkw sind zumeist älter als 9 Jahre. Der untersuchte Transporter liegt mit seinem Alter oberhalb von 12 Jahren. Das im Vergleich etwas höhere Alter der Fahrzeuge im Gegensatz zu den Fahrzeugen des ASV ist damit zu erklären, dass es sich beim Gesundheitsamt um Kauffahrzeuge handelt, die in der Regel deutlich länger gehalten werden als Leasingfahrzeuge.

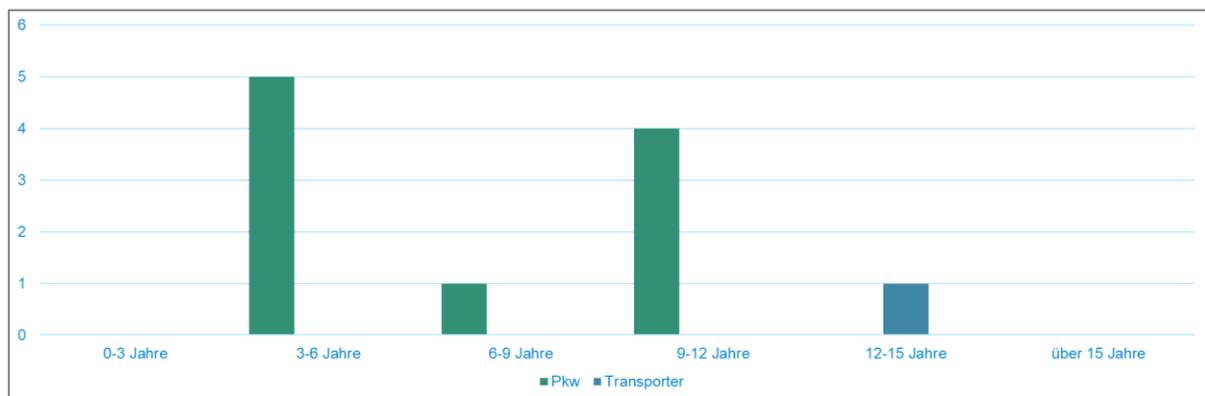


Abbildung 3-7: Gesundheitsamt - Fuhrparkstruktur - Verteilung der Fahrzeuge nach Altersclustern (N=11)

Die Gesamtfahrleistung des untersuchten Fuhrparks des Gesundheitsamtes beläuft sich auf 49.789 km pro Jahr. Wie der obigen Abbildung zu entnehmen ist, entfallen 80% der Jahresfahrleistung (39.852 km pro Jahr) auf die Pkw, während 20% (9.937 km) auf den Transporter entfällt.

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

- Pkw: 3.985 km pro Fahrzeug pro Jahr
- Transporter: 9.937 km pro Fahrzeug pro Jahr

Die untenstehende Abbildung zeigt die Untersuchung der Jahresfahrleistung für die Pkw auf Fahrzeugebene. Der Durchschnitt der Fahrleistung liegt in einer Größenordnung von knapp 4.000 km pro Jahr. 6 Pkw legen weniger als 4.000 km pro

Jahr und 3 davon noch deutlich weniger als 3.000 km pro Jahr zurück. Demgegenüber stehen nur 3 Pkw mit Jahresfahrleistungen von über 5.000 km pro Jahr.

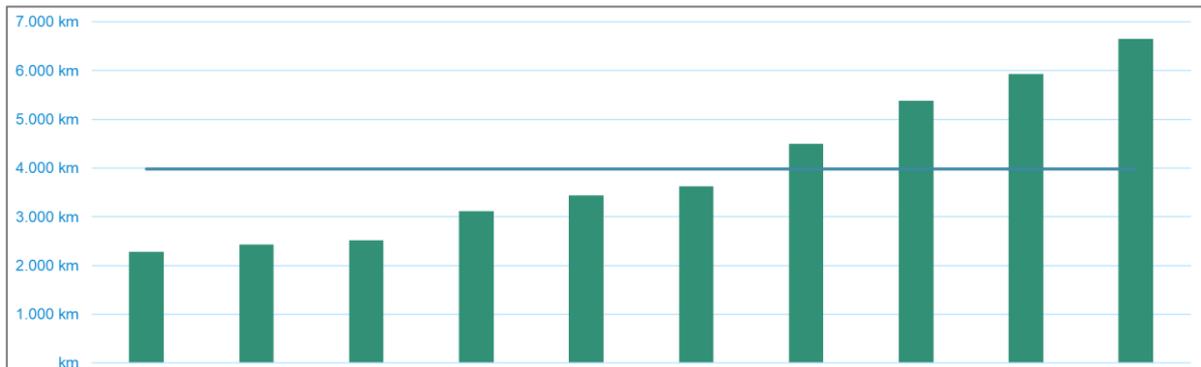


Abbildung 3-8: Gesundheitsamt - Fuhrparkstruktur - Jahresfahrleistung je Fahrzeug (Pkw) (N=10)

Der untersuchte Transporter liegt mit seiner Jahresfahrleistung knapp unter 10.000 km und somit einen Bereich, der auf eine akzeptable Nutzung hindeutet.

Neben der Fahrleistung wurden auch die Kosten des Fuhrparks betrachtet. Es konnten hier für die untersuchten Fahrzeuge Jahreskosten in Höhe von 26.914 € pro Jahr ermittelt werden. Die folgende Abbildung zeigt die prozentuale Verteilung der Kosten auf die beiden untersuchten Fahrzeugklassen. Mit 88% sind die Pkw die Klasse mit dem höchsten Anteil an den Gesamtkosten. Auf diese Klasse entfallen 23.675 € pro Jahr. Die restlichen 12% in Höhe von 3.239 € pro Jahr entfallen auf den untersuchten Transporter.

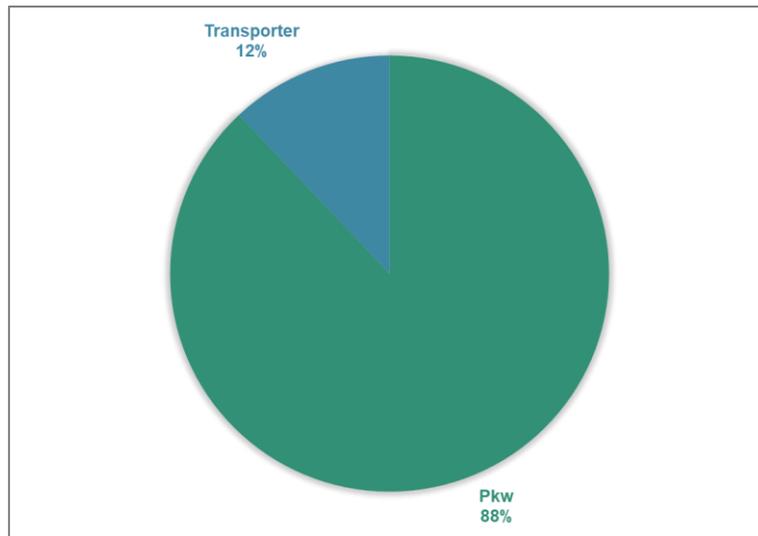


Abbildung 3-9: Gesundheitsamt - Fuhrparkstruktur - Verteilung der Kostenanteile an den Gesamtkosten p.a. (N=11)

Im Zusammenspiel zwischen der Gesamtfahrleistung je Fahrzeugklasse und den gerade beschriebenen Gesamtkosten ergeben sich die folgenden durchschnittlichen Kosten pro Kilometer:

- Pkw: 0,59 €/km
- Transporter: 0,33 €/km

Die folgende Betrachtung der km-Kosten auf Ebene der Einzelfahrzeuge zeigt auf, dass 4 der 10 Pkw unterhalb der durchschnittlichen km-Kosten der untersuchten Fahrzeuge liegen. 2 Pkw besitzen erhöhte km-Kosten von 0,80 €/km und 1 €/km. Die durchschnittlichen km-Kosten von 0,59 €/km liegen im Pkw-Bereich leicht erhöht, was auf die geringen Fahrleistungen zurückgeführt werden kann.

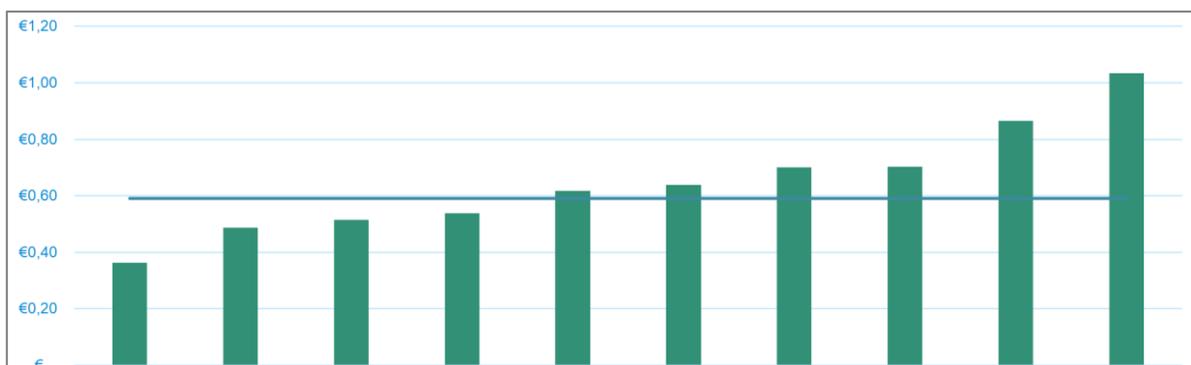


Abbildung 3-10: Gesundheitsamt - Fuhrparkstruktur - km-Kosten je Fahrzeug (Pkw) (N=10)

Der Transporter verursacht km-Kosten in Höhe von 0,33 €/km. Diese Kosten liegen für ein Fahrzeug dieser Größenordnung in diesem Fall niedrig und in vergleichbaren Projekten etwas höher.

Die folgende Darstellung zeigt die Verteilung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes auf Ebene der Fahrzeugklassen. Es lässt sich erkennen, dass die Pkw 76% des gesamten Ausstoßes verursachen. Der Transporter kommt dementsprechend auf einen Wert von 24%.

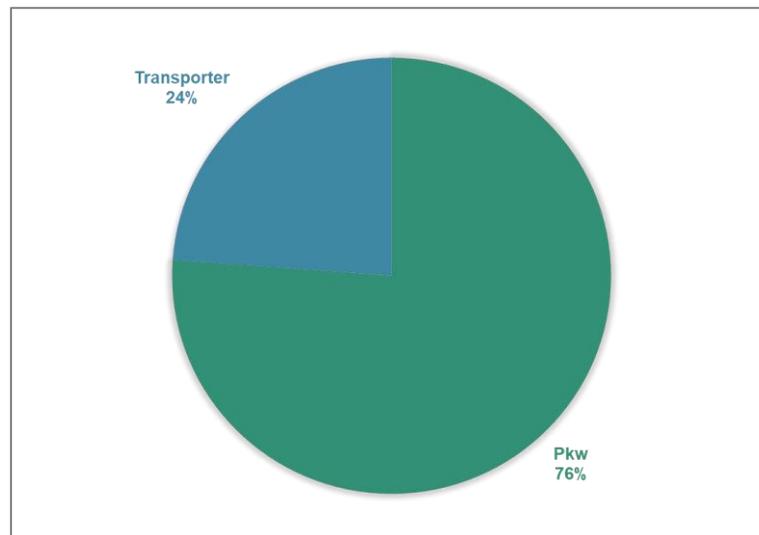


Abbildung 3-11: Gesundheitsamt - Fuhrparkstruktur - Verteilung des jährlichen CO<sub>2</sub>-Ausstoßes nach Fahrzeugklasse (N=11)

Auf der Ebene der Einzelfahrzeuge zeigt sich, dass alle Pkw mit ihrem CO<sub>2</sub>-Ausstoß zwischen rund 112 g/km und 140 g/km liegen. Dabei ist zu beachten, dass sogar 8 der 10 untersuchten Pkw bei einem CO<sub>2</sub>-Ausstoß von 112 g/km liegen. Insgesamt besitzt der Pkw-Fuhrpark damit einen relativ geringen CO<sub>2</sub>-Ausstoß je Fahrzeug.

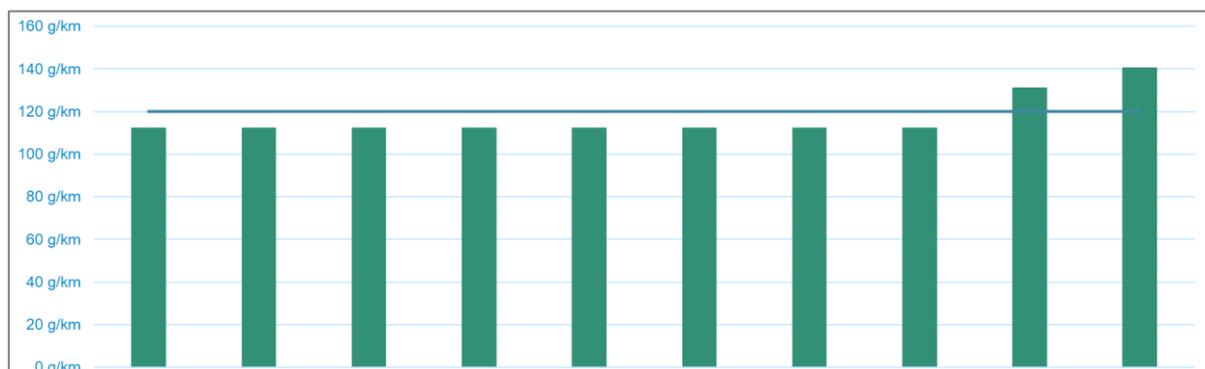


Abbildung 3-12: Gesundheitsamt - Fuhrparkstruktur - CO<sub>2</sub>-Ausstoß (WTW) je Fahrzeug in g/km (Pkw) (N=10)

Die im Rahmen der Untersuchung gelieferten Daten waren vollständig und lagen in guter Qualität vor. Durch die Einführung einer Fuhrparkmanagementsoftware könnte die Arbeit sowie die Zusammenstellung von Daten für ein Reporting künftig noch erleichtert werden. Bei den Fahrleistungen fiel auf, dass viele Pkw nur Jahresfahrleistungen unter 4.000 km pro Jahr aufwiesen, so dass dort ein mögliches Potenzial für eine bessere Nutzung liegen könnte. Zudem war festzustellen, dass die durchschnittlichen km-Kosten bei den Pkw mit 0,59 €/km vergleichsweise hoch liegen. Dagegen liegt der CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Pkw und Transporter in einem akzeptablen Bereich.

### **3.1.2.2.3 Lebensmittelüberwachungs-, Tierschutz- und Veterinärdienst (LMTVet)**

#### **3.1.2.2.3.1 Standort Bremen**

Beim LMTVet am Standort Bremen konnten 17 Fahrzeuge des Fuhrparks untersucht werden. Bei der Thematik der Datenqualität ist zu beachten, dass für keines der untersuchten Fahrzeuge Versicherungskosten geliefert werden konnten, so dass die berechneten Kosten vor diesem Hintergrund zu betrachten sind.

Die Aufteilung der Fahrzeuge zu den Klassen Pkw und Transporter wird in der folgenden Abbildung deutlich. Es konnten am Standort Bremen 14 Pkw und 3 Transporter identifiziert werden. Dies führt zu einem Verhältnis von 82% Pkw und 18% Transporter. Hierbei ist zusätzlich zu erwähnen, dass 94% der Fahrzeuge mit einem Benzinantrieb ausgestattet sind und nur 6% mit einem Dieselantrieb, wobei diese Antriebsart nur im Bereich der Transporter zu finden war. Zudem befinden sich 88% der untersuchten Fahrzeuge im Leasing, wobei alle Pkw geleast wurden. Die Kauffahrzeuge finden sich nur im Bereich der Transporter.

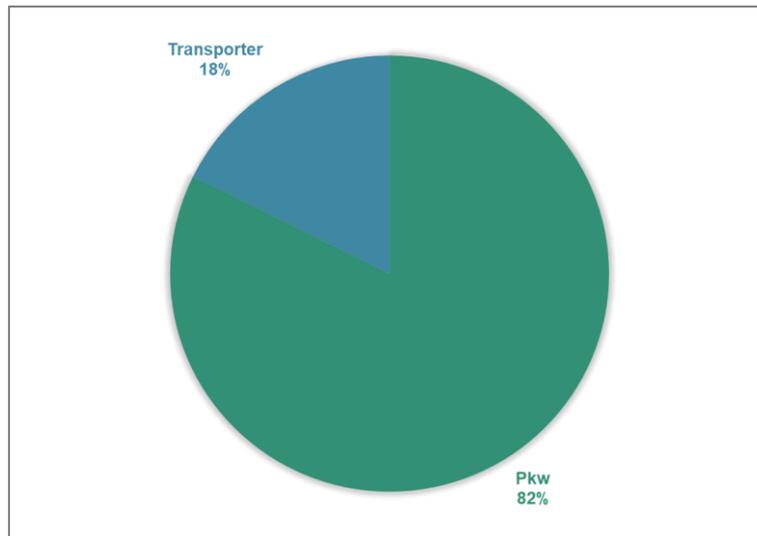


Abbildung 3-13: LMTVet Bremen - Fuhrparkstruktur - Zusammensetzung nach Fahrzeugklassen (N=17)

Die Betrachtung der Altersstruktur zeigt, dass es sich um einen recht jungen Fuhrpark handelt, da kein Fahrzeug älter als 6 Jahre ist. Die hohe Anzahl an recht neuen Fahrzeugen passt mit dem hohen Anteil an Leasingfahrzeugen im Fuhrpark zusammen.

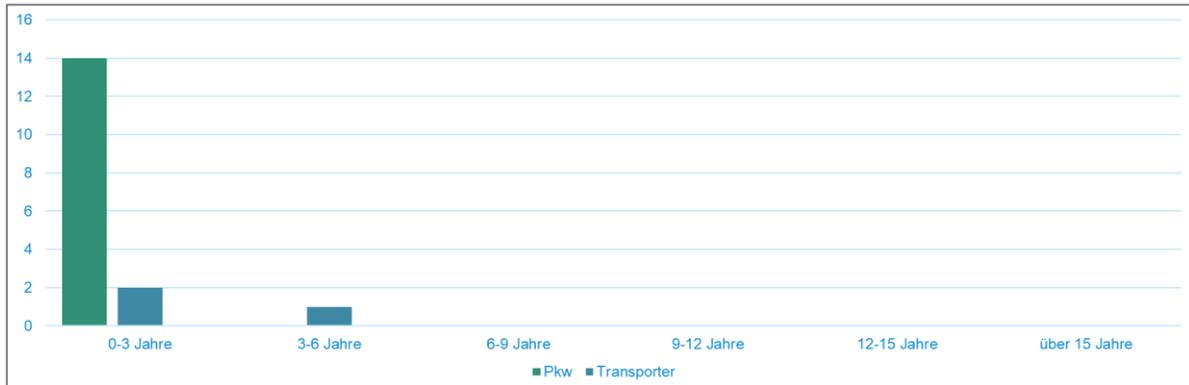


Abbildung 3-14: LMTVet Bremen - Fuhrparkstruktur - Verteilung der Fahrzeuge nach Altersclustern (N=17)

Die berechnete Jahresgesamtfahrleistung des untersuchten Fuhrparks beläuft sich auf 130.186 km pro Jahr. In der folgenden Abbildung wird deutlich, wie sich die Kilometer auf die untersuchten Fahrzeugklassen verteilen. Es wird erkennbar, dass 72% der gesamten Jahresfahrleistung auf die Pkw entfallen (93.192 km) und die restlichen 28% mit den Transportern abgedeckt werden (36.994 km). Dies führt in einer etwas

genaueren Betrachtung zu folgenden durchschnittlichen Jahresfahrleistungen pro Fahrzeug:

- Pkw: 6.657 km pro Fahrzeug pro Jahr
- Transporter: 12.331 km pro Fahrzeug pro Jahr

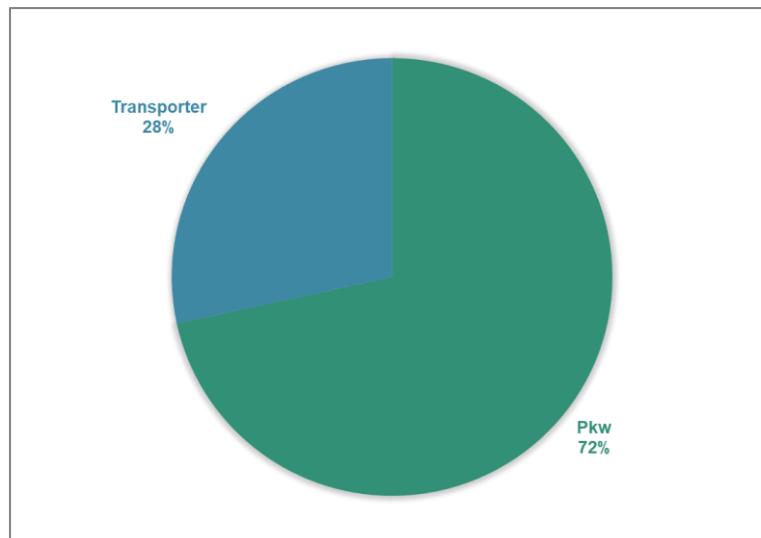


Abbildung 3-15: LMTVet Bremen - Fuhrparkstruktur - Verteilung der Gesamtfahrleistung pro Jahr (N=17)

Die Betrachtung der Einzelfahrzeuge, wie sie in den folgenden beiden Abbildungen zu erkennen ist, zeigt auf, dass die Jahresfahrleistungen im Pkw-Bereich relativ gering sind. So liegen 10 der 14 Pkw mit ihren Fahrleistungen unterhalb von 6.700 km pro Jahr. Nur ein Pkw hebt sich mit einer Jahresfahrleistung von knapp unter 10.000 km pro Jahr etwas von den anderen ab.

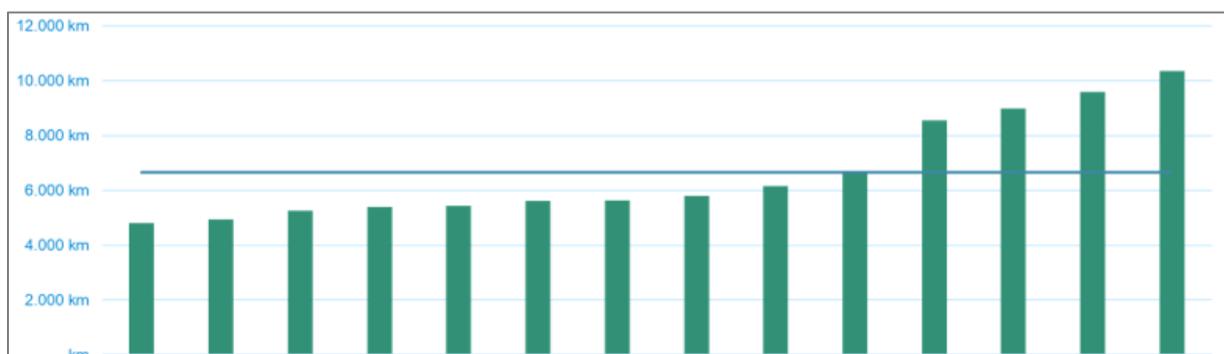


Abbildung 3-16: LMTVet Bremen - Fuhrparkstruktur - Jahresfahrleistung je Fahrzeug (Pkw) (N=14)

Die drei Transporter besitzen sehr unterschiedliche Jahresfahrleistungen. So liegen zwei Transporter mit ihren Werten zwischen 7.500 und 10.500 km pro Jahr und das dritte Fahrzeug setzt sich mit einer Jahresfahrleistung von knapp 18.500 km pro Jahr deutlich nach oben ab. Trotzdem erscheint es so, dass die Transporter einer guten Fahrzeugnutzung unterliegen.

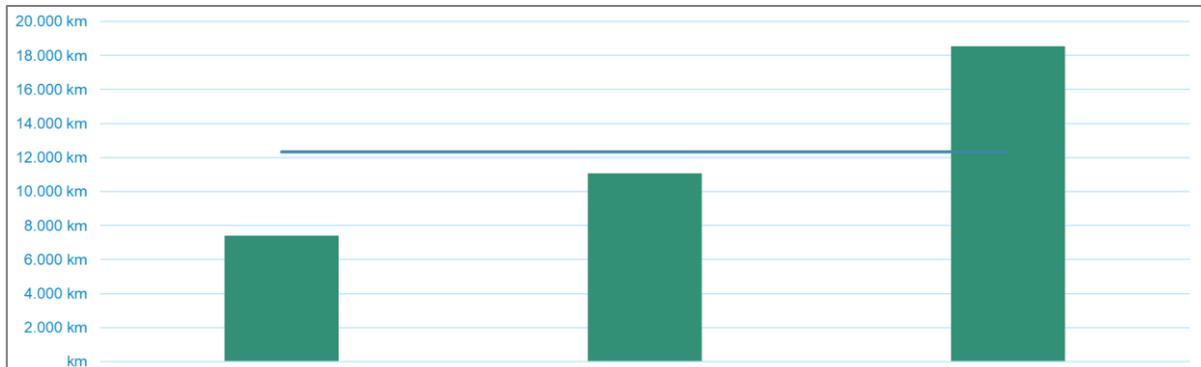


Abbildung 3-17: LMTVet Bremen - Fuhrparkstruktur - Jahresfahrleistung je Fahrzeug (Transporter)  
(N=3)

Es konnten Gesamtkosten von 49.807 € pro Jahr ermittelt werden. Hiervon entfallen 39.379 € (79%) auf die Pkw und die restlichen 10.428 € (21%) auf die untersuchten Transporter. Es muss allerdings beachtet werden, dass zum einen die Versicherungskosten komplett fehlten und zum anderen, bei einigen Fahrzeugen die Kraftstoffkosten als zu gering für die berechnete Jahresfahrleistung erschienen. Die Anpassung dieser Kostenblöcke hätte vermutlich eine Erhöhung der Gesamtkosten und damit auch der folgenden km-Kosten zur Folge.

Aktuell konnten mit den vorliegenden Daten folgende durchschnittliche km-Kosten je Fahrzeugklasse ermittelt werden:

- Pkw: 0,42 €/km
- Transporter: 0,28 €/km

Hierbei kann festgehalten werden, dass sich die km-kosten der Pkw in einem guten Bereich befinden. Dagegen sollte festgehalten werden, dass sich die durchschnittlichen km-Kosten der Transporter für diese Fahrzeugklasse in einem sehr günstigen Bereich befinden.

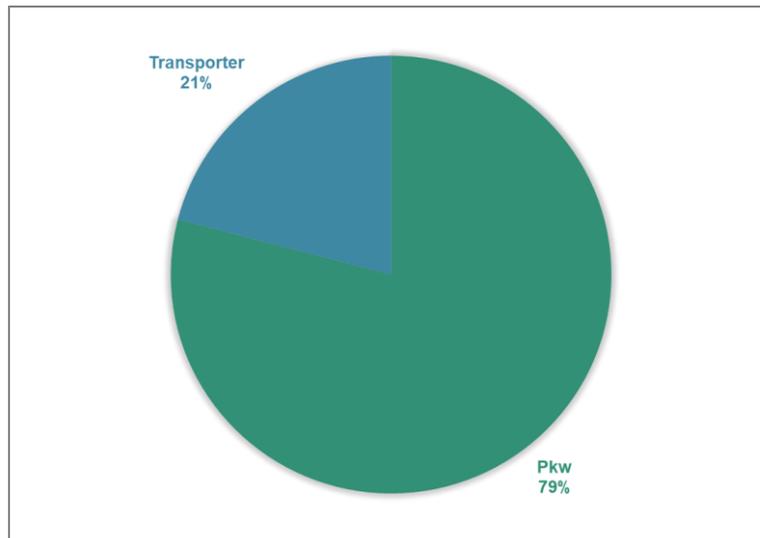


Abbildung 3-18: LMTVet Bremen - Fuhrparkstruktur - Verteilung der Kostenanteile an den Gesamtkosten p.a. (N=17)

Die Betrachtung der Einzelfahrzeuge zeigt bei den Pkw, dass 5 der 14 Fahrzeuge km-Kosten unterhalb von 0,40 €/km aufweisen. Weitere 8 Pkw kommen im Rahmen zwischen 0,40 €/km und 0,50 €/km dazu. Lediglich ein Pkw wurde mit Kosten oberhalb von 0,50 €/km berechnet. Insgesamt handelt es sich um eine sehr homogene Kostenverteilung im Pkw-Bereich, die im Vergleich zu anderen Projekten in einem eher niedrigen Bereich liegt. Unter Einbeziehung der fehlenden Kostendaten würden sich die Werte sicherlich relevant erhöhen.

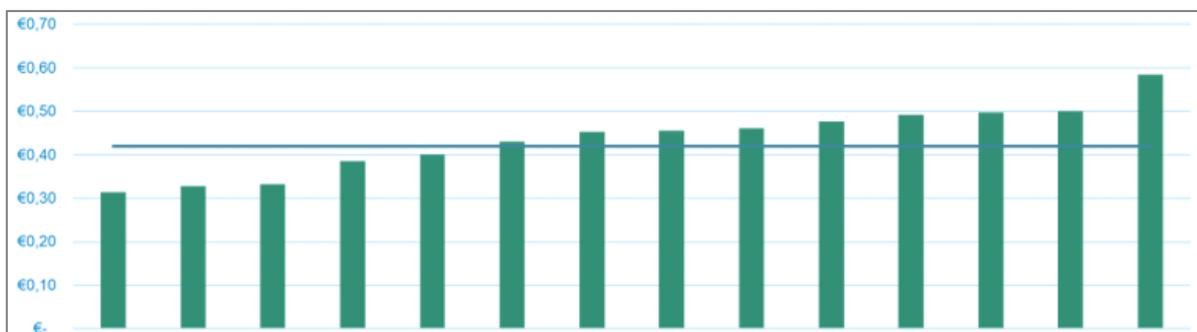


Abbildung 3-19: LMTVet Bremen - Fuhrparkstruktur - km-Kosten je Fahrzeug (Pkw) (N=14)

Die Transporter weisen ein eher heterogenes Bild auf. Hier haben zwei Transporter extrem niedrige km-Kosten von unter 0,20 €/km. Dies rührt daher, dass bei den Fahrzeugen keine Werkstattkosten angegeben wurden und gleichzeitig sehr hohe Jahresfahrleistungen ermittelt wurden. Im Gegensatz dazu hat der dritte Transporter

vergleichsweise hohe km-Kosten, die sich aufgrund einer relativ geringen Jahresfahrleistung bei hohen Leasing- und Werkstattkosten erklären lassen. Trotzdem bleibt festzuhalten, dass die km-Kosten von 0,74 €/km in einem akzeptablen Rahmen liegen, da in vergleichbaren Projekten Transporter auch mit Kosten bis zu 0,80 €/km betrieben wurden.



Abbildung 3-20: LMTVet Bremen - Fuhrparkstruktur - km-Kosten je Fahrzeug (Transporter) (N=3)

Die folgende Abbildung zeigt die prozentuale Verteilung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes. So entfallen 78% auf die Pkw und die restlichen 22% auf die Transporter. Auch hier ist zu beachten, dass diverse Angaben im Kraftstoffbereich als deutlich zu gering erschienen, was Auswirkungen auf die dargestellten Ergebnisse hat.

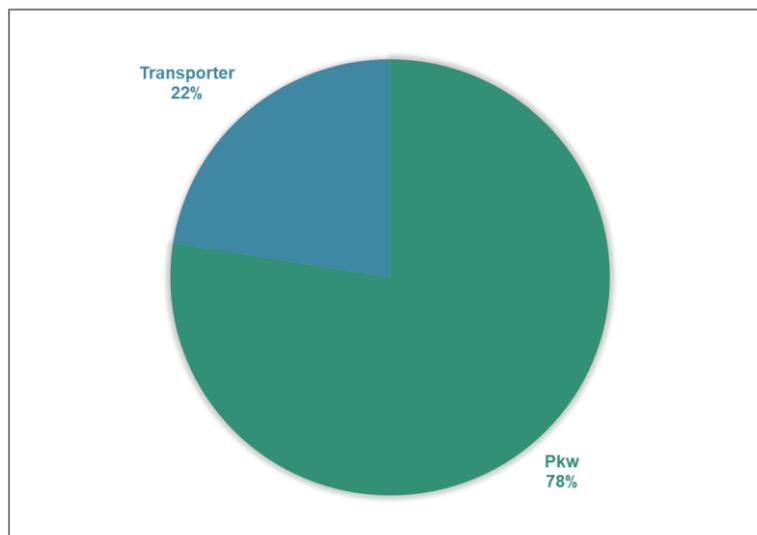


Abbildung 3-21: LMTVet Bremen - Fuhrparkstruktur - Verteilung des jährlichen CO<sub>2</sub>-Ausstoßes nach Fahrzeugklasse (N=17)

Bei der Einzelbetrachtung der Pkw zeichnet sich ein relativ heterogenes Bild ab. Die Spanne der CO<sub>2</sub>-Ausstöße liegt zwischen 84 g/km und 170 g/km. Auffällig ist, dass sechs Pkw CO<sub>2</sub>-Werte unter 101 g/km ermittelt wurden, was relativ gering ist. Bei diesen Fahrzeugen erschienen die gelieferten Kraftstoffdaten als zu gering zur ermittelten Jahresfahrleistung. Acht Pkw wiesen CO<sub>2</sub>-Werte über 120 g/km auf, wovon nur drei oberhalb von 140 g/km lagen. Insgesamt handelt es sich im Vergleich zu anderen Projekten im Pkw-Bereich um einen recht geringen CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro Fahrzeug.

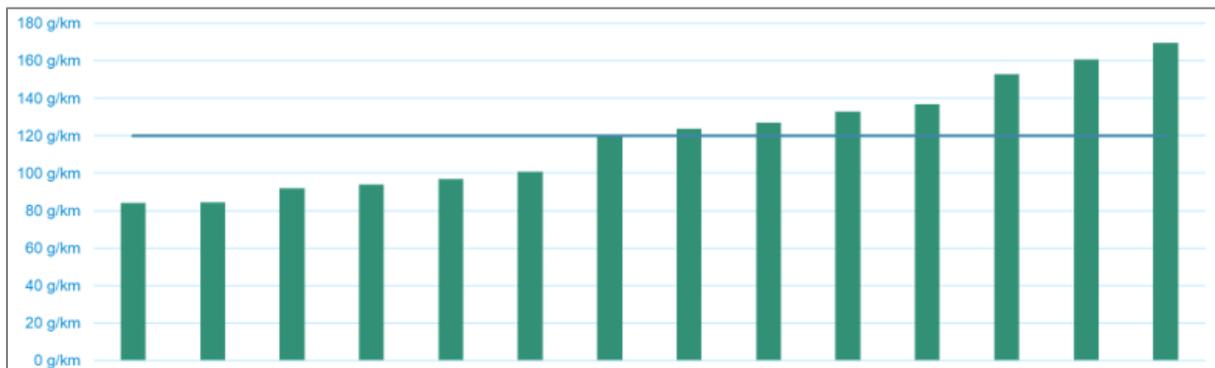


Abbildung 3-22: LMTVet Bremen - Fuhrparkstruktur - CO<sub>2</sub>-Ausstoß (WTW) je Fahrzeug in g/km (Pkw) (N=14)

Auch die CO<sub>2</sub>-Werte der Transporter erscheinen im Vergleich insgesamt zu niedrig zu sein. Zwei der drei Transporter kommen auf CO<sub>2</sub>-Ausstöße unterhalb von 80 g/km, was für diese Fahrzeugklasse sehr gering ist. Bei diesen beiden Fahrzeugen erscheinen die gelieferten Kraftstoffangaben ebenfalls deutlich zu gering im Vergleich zur ermittelten Jahresfahrleistung.

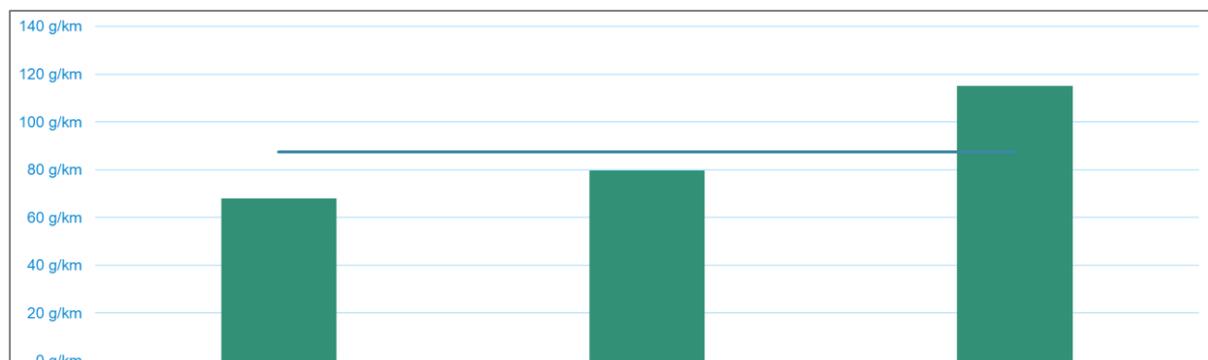


Abbildung 3-23: LMTVet Bremen - Fuhrparkstruktur - CO<sub>2</sub>-Ausstoß (WTW) je Fahrzeug in g/km (Transporter) (N=3)

Aufgrund der gelieferten Daten konnten alle 17 Fahrzeuge analysiert werden. Allerdings fiel auf, dass keine Versicherungskosten geliefert werden konnten, was bei der Interpretation der Kostendaten berücksichtigt werden muss. Zudem stellte sich während der Analyse heraus, dass die Kraftstoffangaben in einigen Fällen ebenfalls unpassend zur Jahresfahrleistung waren. Dies wiederum hat Einfluss auf die Ergebnisse der CO<sub>2</sub>-Berechnung, die dementsprechend deutlich zu positiv ausgefallen ist. Bei den Jahresfahrleistungen lässt sich festhalten, dass der Großteil der untersuchten Pkw zwischen 4.500 und 6.700 km pro Jahr zurücklegt. Ebenso wie zwei der drei Transporter. Hier könnte noch ein Potenzial für eine verbesserte Fahrzeugnutzung liegen. Insgesamt könnte die Einbindung einer Fuhrparkmanagementsoftware die Arbeit mit den Daten sowie deren Prüfung für ein mögliches Reporting deutlich erleichtern.

#### **3.1.2.2.3.2 Standort Bremerhaven**

Am Standort Bremerhaven des LMTVet wurden insgesamt Daten von fünf Fahrzeugen für die Analyse geliefert. Bei einem Fahrzeug wurden von Seiten der Auftraggeberin keine km-Stände mitgeteilt. Zudem konnten bei einigen Fahrzeugen keine Angaben zu den Werkstattkosten gemacht werden. Weiterhin konnten keine Versicherungskosten in die Betrachtung einbezogen werden, da auch diese nicht geliefert wurden.

Auf Basis der Fahrzeugliste konnten für den Standort Bremerhaven vier Pkw (80%) und ein Transporter (20%) in der Analyse betrachtet werden. Von den Pkw verfügen alle Fahrzeuge über einen Benzinantrieb. Nur der Transporter wird mit Dieselmotorkraftstoff betrieben. Eine ähnliche Aufteilung findet sich auch im Bereich der Finanzierung des Fuhrparks. Hier konnte festgestellt werden, dass sich alle Pkw im Leasing befinden und es sich nur beim Transporter um ein Kauffahrzeug handelt.

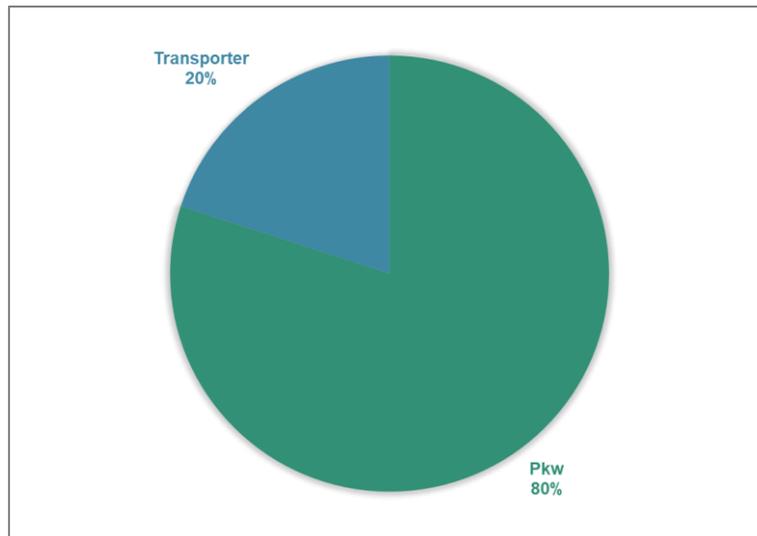


Abbildung 3-24: LMTVet Bremerhaven - Fuhrparkstruktur - Zusammensetzung nach Fahrzeugklassen (N=5)

Bei der Betrachtung der Altersstruktur fällt auf, dass es sich um einen jungen Fuhrpark handelt, da keines der untersuchten Fahrzeuge älter als drei Jahre ist. Bei den Pkw handelt es sich um Leasingfahrzeuge. Der Transporter, der als Kauffahrzeug beschafft wurde, scheint erst kurz vor der Analyse ersetzt worden zu sein, was das geringe Alter des Fahrzeugs erklärt.

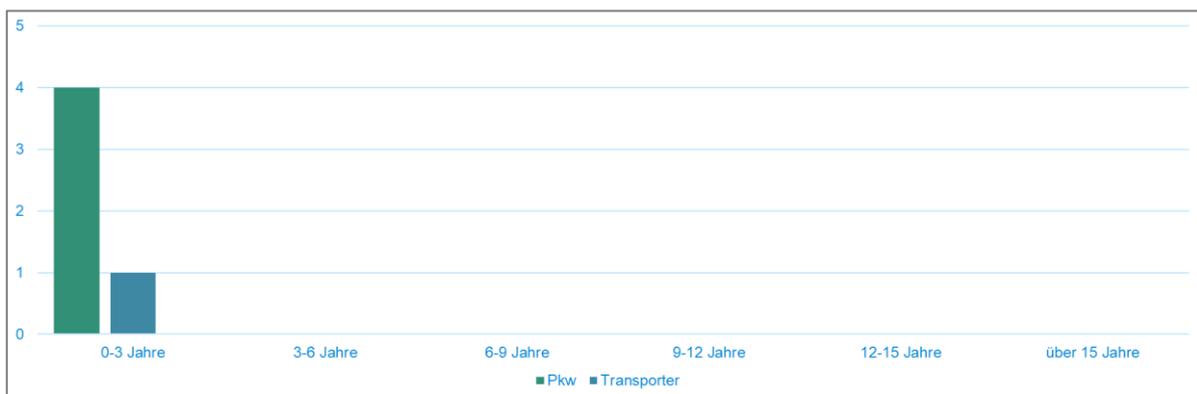


Abbildung 3-25: LMTVet Bremerhaven - Fuhrparkstruktur - Verteilung der Fahrzeuge nach Altersclustern (N=5)

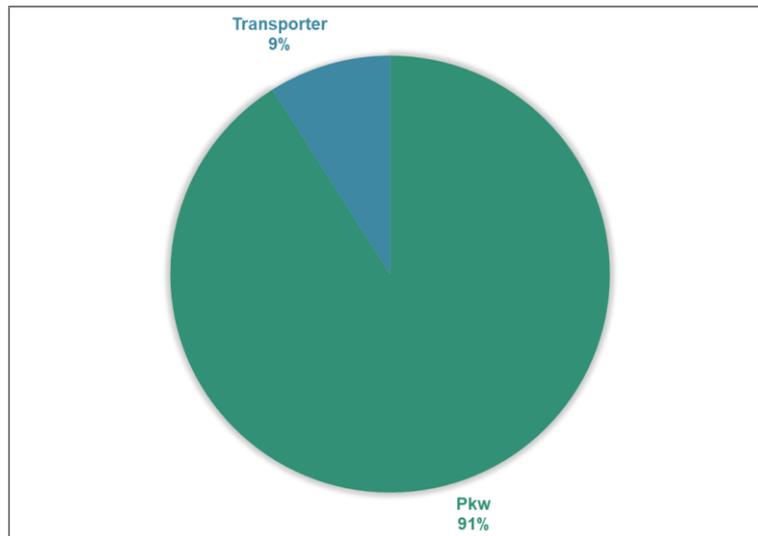


Abbildung 3-26: LMTVet Bremerhaven - Fuhrparkstruktur - Verteilung der Gesamtfahrleistung pro Jahr  
(N=4)

Betrachtet man die Gesamtfahrleistung der vier auswertbaren Fahrzeuge, so beläuft sich dieser Wert auf 49.955 km pro Jahr. Die obenstehende Abbildung zeigt hier die prozentuale Verteilung der Fahrleistung nach Fahrzeugklassen. Auf die Pkw entfallen hier 91% (45.463 km) und auf den Transporter nur 9% (4.492 km).

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

- Pkw: 15.154 km pro Fahrzeug pro Jahr
- Transporter: 4.492 km pro Fahrzeug pro Jahr

Die durchschnittliche Jahresfahrleistung der Pkw liegt mit rund 15.000 km pro Jahr recht hoch während, der Transporter mit knapp 5.000 km pro Jahr noch Steigerungspotenzial verzeichnen kann.

Bei der Betrachtung der Einzelfahrzeuge im Pkw-Bereich fällt auf, dass die Fahrleistungen sehr unterschiedlich verteilt sind. Es ist ein Pkw mit einer Jahresfahrleistung unter 5.000 km pro Jahr vorhanden, während die anderen beiden Pkw mit ihren Jahresfahrleistungen zwischen 17.900 und 22.700 km pro Jahr liegen. Weshalb ein Pkw über so wenig Fahrleistung verfügt, sollte im Nachgang durch die Auftraggeberin untersucht werden.

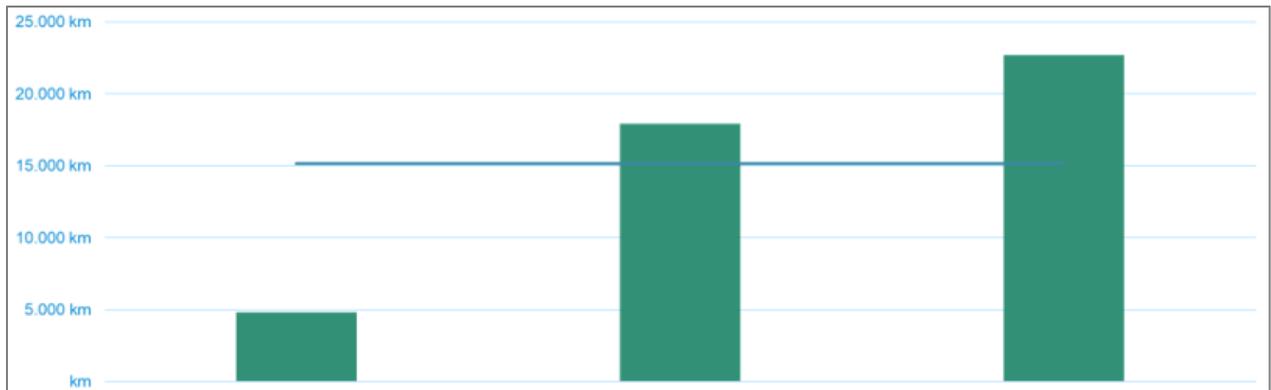


Abbildung 3-27: LMTVet Bremerhaven - Fuhrparkstruktur - Jahresfahrleistung je Fahrzeug (Pkw)  
(N=3)

Neben der Fahrleistung wurden auch die Kosten für die Fahrzeuge am Standort betrachtet. Die Betrachtung erfolgt ebenfalls in den Kategorien Pkw und Transporter. Insgesamt verursachten die Fahrzeuge Kosten in Höhe von 15.581 € pro Jahr. Davon entfielen 82% (12.755 €) auf die Pkw und 18% (2.826 €) auf den Transporter. Zudem muss berücksichtigt werden, dass wie oben bereits erwähnt, alle Versicherungskosten und zum großen Teil auch Werkstattkosten fehlten, so dass die eigentlichen Jahreskosten deutlich höher liegen.

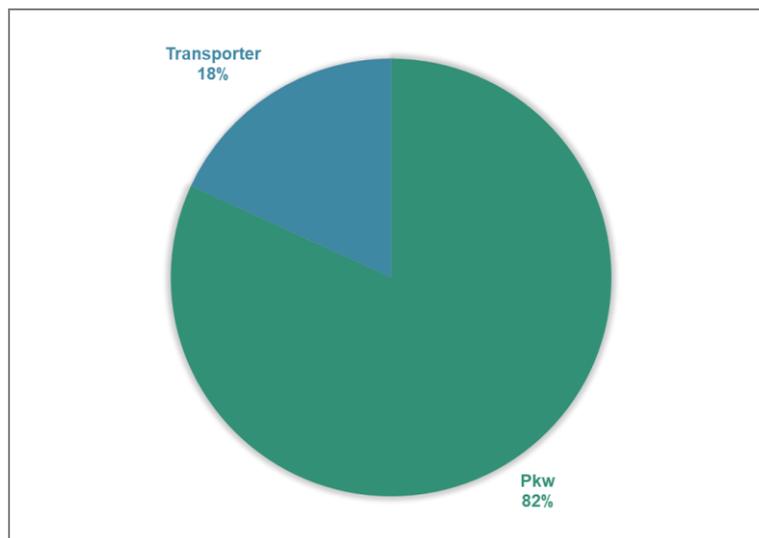


Abbildung 3-28: LMTVet Bremerhaven - Fuhrparkstruktur - Verteilung der Kostenanteile an den Gesamtkosten p.a. (N=4)

Im Zusammenhang zwischen der Gesamtfahrleistung je Fahrzeugklasse und den gerade beschriebenen Gesamtkosten ergeben sich die folgenden durchschnittlichen Kosten pro Kilometer:

- Pkw: 0,28 €/km
- Transporter: 0,63 €/km

Bei den durchschnittlichen km-Kosten fällt auf, dass die Pkw mit 0,28 €/km sehr geringe Kosten verursachen.

Die Einzelfahrzeugbetrachtung zeigt auf, dass zwei der drei untersuchten Pkw mit ihren km-Kosten unterhalb von 0,22 €/km liegen, was sehr geringe Werte sind, die sich allerdings durch die hohen Jahresfahrleistungen sowie die fehlenden Kostendaten erklären lassen. Auffällig dagegen sind die leicht erhöhten Kosten eines Pkw von 0,54 €/km.

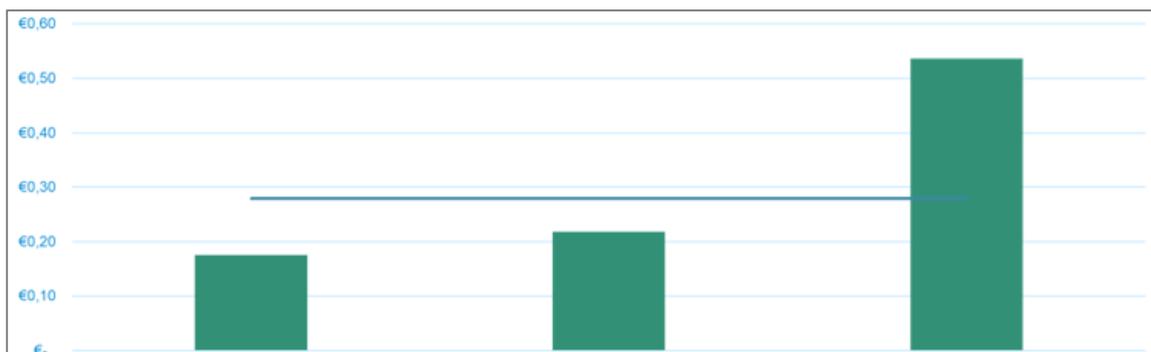


Abbildung 3-29: LMTVet - Bremerhaven - Fuhrparkstruktur - km-Kosten je Fahrzeug (Pkw) (N=3)

Auch die CO<sub>2</sub>-Betrachtung wurde in den bereits bekannten Fahrzeugklassen vorgenommen. Wie bereits zuvor fällt auch hier der Großteil des Ausstoßes auf die Pkw (86%) und nur ein geringer Teil auf den Transporter (14%). Der durchschnittliche CO<sub>2</sub>-Ausstoß bei den Pkw liegt mit 78 g/km sehr gering, während der Transporter mit 130 g/km in einem eher geringen Bereich liegt. Zudem muss bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden, dass mehrere Kraftstoffangaben während der Analyse als deutlich zu gering erschienen.

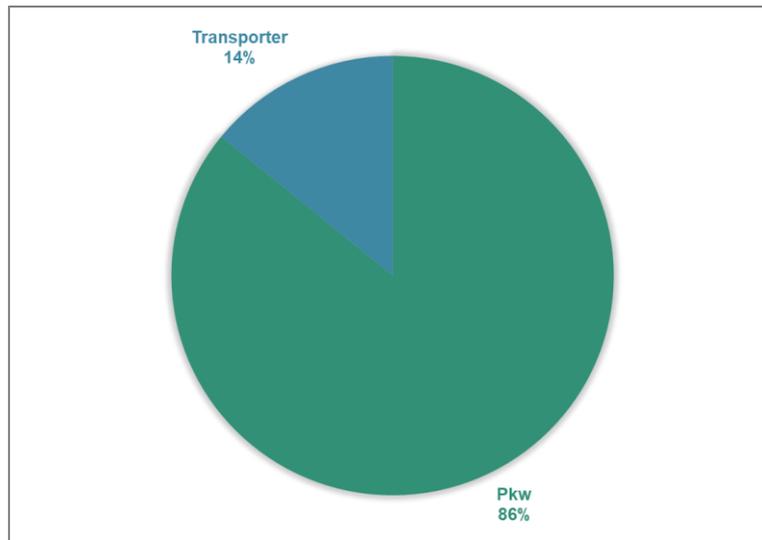


Abbildung 3-30: LMTVet Bremerhaven - Fuhrparkstruktur - Verteilung des jährlichen CO<sub>2</sub>-Ausstoßes nach Fahrzeugklasse (N=4)

Die Einzelbetrachtung spiegelt die zuvor getroffene Einschätzung des niedrigen CO<sub>2</sub>-Ausstoßes wider. So ist zu erkennen, dass einer der drei untersuchten Pkw einen Ausstoß unterhalb von 80 g/km haben, was in der Regel nur bei E-Fahrzeugen der Fall ist. Die anderen beiden Pkw liegen mit einem Ausstoß zwischen 105 und 125 g/km in einem guten Bereich.



Abbildung 3-31: LMTVet Bremerhaven - Fuhrparkstruktur - CO<sub>2</sub>-Ausstoß (WTW) je Fahrzeug in g/km (Pkw) (N=3)

Bei der Qualität der gelieferten Daten viel auf, dass einige Kostendaten fehlten. Dies könnte durch die Einbindung einer Fuhrparkmanagementsoftware künftig umgegangen werden, so dass die Daten vollständig vorliegen und ein aussagekräftiges Reporting möglich ist. Ein Großteil der Pkw besitzt Jahresfahrleistungen von über 15.000 km pro Jahr und sind demnach gut ausgelastet. Demgegenüber steht ein Pkw mit einer deutlich geringeren Fahrleistung von unter

5.000 km pro Jahr. Bei den km-Kosten fiel auf, dass eine sehr große Kostenspanne vorliegt, wobei zwei Pkw unterhalb von 0,22 €/km sehr günstig waren und ein Pkw mit 0,54 €/km leicht nach oben abweicht. Zudem muss festgehalten werden, dass die CO<sub>2</sub>-Angaben ebenfalls zu gering ausfallen, was vermutlich auf eine nicht zur Jahresfahrleistung passenden Datenbasis im Bereich der Kraftstoffangaben zurückzuführen ist.

#### **3.1.2.2.4 Ordnungsamt**

Für das Ordnungsamt konnten insgesamt 13 Fahrzeuge identifiziert werden, die mittels der Fuhrparkstrukturanalyse untersucht werden sollten. Für die 13 Fahrzeuge konnte für keines ein vollständiger Datensatz geliefert werden, so dass die folgende Analyse stark eingeschränkt ist und immer mit einer unterschiedlichen Anzahl an Fahrzeugen als Grundlage gearbeitet werden musste. Bei allen Fahrzeugen fehlten die Angaben zu den Kostendaten wie Kfz-Steuer, Versicherungen und Kraftstoffkosten. Für den Großteil der Fahrzeuge lagen zudem keine Werkstattkosten vor. Ebenfalls wurden keine Angaben zum Beschaffungsjahr der Fahrzeuge gemacht, so dass auch keine Aussagen über die Altersstruktur des Fuhrparks getroffen werden konnten. Auch die Jahresfahrleistungen der Fahrzeuge konnten nur sehr eingeschränkt untersucht werden, da bei 6 der 13 Fahrzeuge keine entsprechenden Daten zu den km-Ständen eingebracht wurden.

Die Unterteilung der ursprünglich zu untersuchenden 13 Fahrzeuge in die verschiedenen Fahrzeugklassen zeigt sich in der folgenden Abbildung. Es konnten acht Pkw (62%), drei Vans (23%) und zwei Transporter (15%) im Fuhrpark identifiziert werden. Ein Großteil des zu untersuchenden Fuhrparks wird mit Benzin angetrieben. Es entfallen 92% der Fahrzeuge auf diesen Antrieb. Die restlichen 8% werden mit Dieselmotoren betrieben. Diese Antriebsart findet sich allerdings nur im Fahrzeugsegment der Vans.

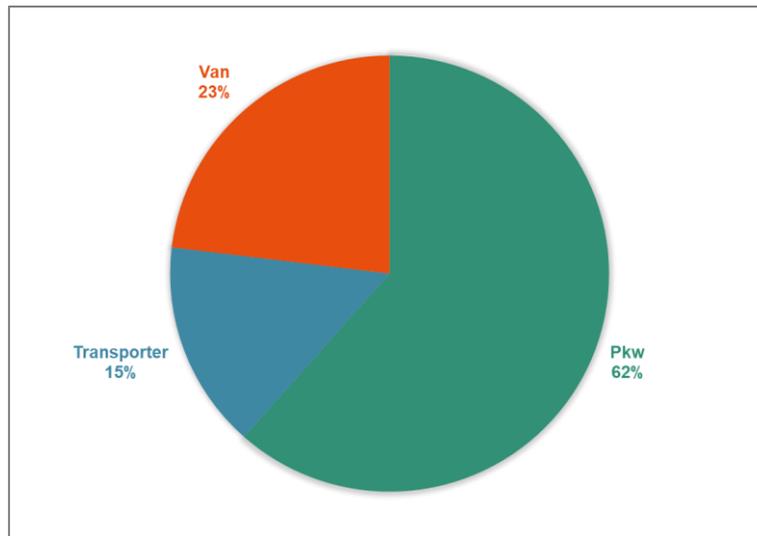


Abbildung 3-32: Ordnungsamt - Fuhrparkstruktur - Zusammensetzung nach Fahrzeugklassen (N=13)

Für sieben Fahrzeuge konnte eine Analyse der Jahresfahrleistungen erstellt werden. Vier Pkw besaßen eine Jahresfahrleistung von 51.277 km (53%) hatten. Weitere 39.255 km (40%) wurden mit zwei Transportern zurückgelegt. Ein Van steuerte noch eine Jahresfahrleistung von 6.410 km (7%) bei, so dass mit diesen sieben Fahrzeugen eine Jahresfahrleistung von 96.941 km pro Jahr generiert wurde.

Im Durchschnitt wurde von den betrachteten sieben Fahrzeugen also folgende Fahrleistung erbracht:

- Pkw: 12.819 km pro Fahrzeug pro Jahr
- Transporter: 19.627 km pro Fahrzeug pro Jahr
- Van: 6.410 km pro Fahrzeug pro Jahr

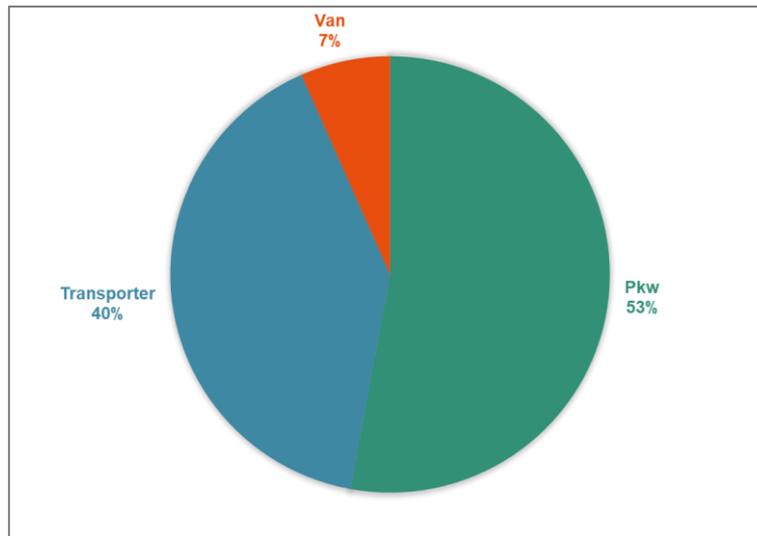


Abbildung 3-33: Ordnungsamt - Fuhrparkstruktur - Verteilung der Gesamtfahrleistung pro Jahr (N=7)

Ein genauerer Blick auf die Einzelfahrzeuge zeigt, dass die Jahresfahrleistung im Bereich der Pkw sehr stark variiert. So liegen zwei Pkw mit ihren Fahrleistungen teils deutlich unterhalb von 7.000 km pro Jahr, während die beiden anderen teils deutlich über 18.400 km pro Jahr zurücklegen. Hier könnte auf Basis der Fahrleistungen für die beiden Pkw mit den geringen Jahresfahrleistungen von einem Potenzial für eine verbesserte Fahrzeugnutzung ausgegangen werden.

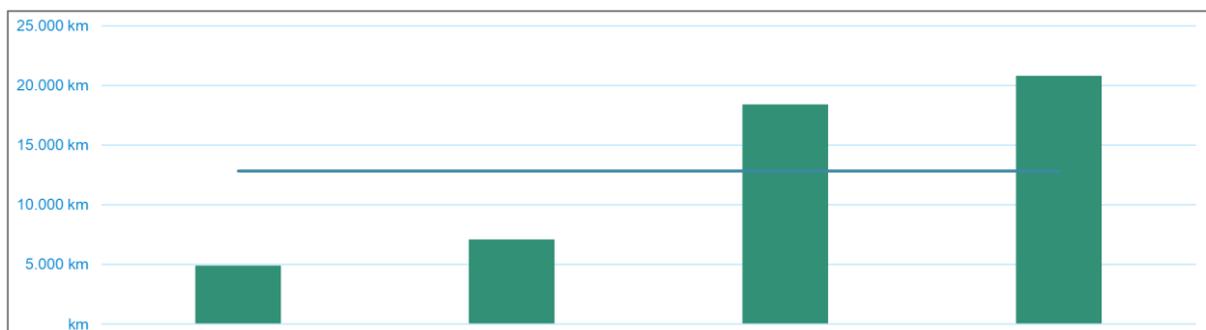


Abbildung 3-34: Ordnungsamt - Fuhrparkstruktur - Jahresfahrleistung je Fahrzeug (Pkw) (N=4)

Die Jahresfahrleistungen der beiden Transporter liegen zwischen 17.000 km und 22.000 km. Diese Fahrleistungen könnten auf eine gute Nutzung und Auslastung der Fahrzeuge hindeuten.

Der untersuchte Van verzeichnete eine Jahresfahrleistung von ungefähr 6.500 km pro Jahr. Diese Jahresfahrleistung deutet darauf hin, dass die Auslastung des Fahrzeugs noch gesteigert werden könnte.

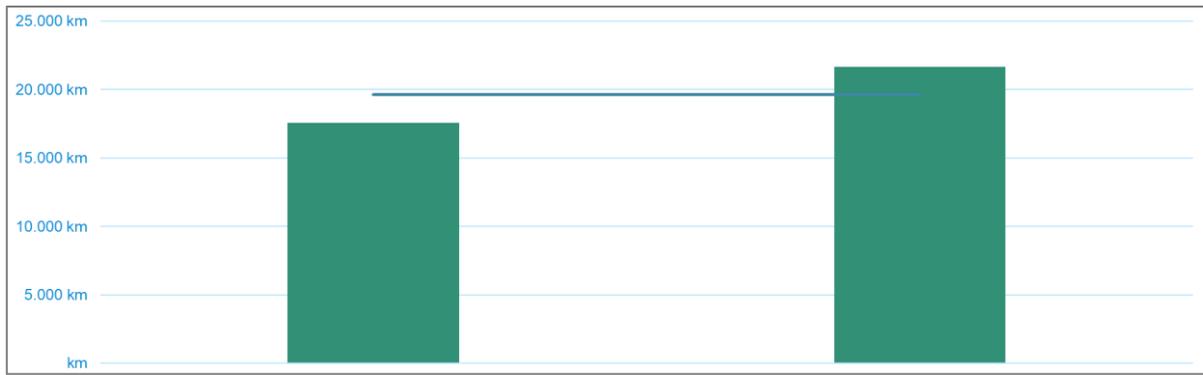


Abbildung 3-35: Ordnungsamt - Fuhrparkstruktur - Jahresfahrleistung je Fahrzeug (Transporter) (N=2)

Aufgrund der schlechten Datenqualität konnten fast keine Auswertungen erstellt werden. Die schlechte Datenqualität lässt auf ein aktuell fehlendes Fuhrparkreporting schließen. Eine künftige Steigerung der Datenqualität sowie die Einführung eines Reportings könnten mit Hilfe der Einführung einer Fuhrparkmanagementsoftware erreicht werden.

### 3.1.2.2.5 Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau (SKUMS)

Für die Institution SKUMS sollten ursprünglich zehn Fahrzeuge in der Analyse betrachtet werden. Aufgrund von unvollständigen Datensätzen konnten maximal fünf Fahrzeuge in Teilen analysiert werden. Für alle Fahrzeuge fehlten Angaben zur Antriebsart, zur Finanzierung sowie sämtliche Angaben zu den Kosten wie Kfz-Steuer, Versicherung, Kraftstoffkosten und Werkstattkosten. Ebenfalls fehlten Angaben zum Anschaffungsjahr, so dass auch die Altersstruktur nicht untersucht werden konnte. Zudem wurden bei fünf Fahrzeugen keine km-Stände geliefert, so dass auch keine Fahrleistungen betrachtet werden konnten. Zuletzt fehlten bei acht der zehn Fahrzeuge auch Informationen über Fabrikat und Fahrzeugtyp.

Bei fünf Fahrzeugen war eine Analyse der Jahresfahrleistungen auf Fahrzeugebene möglich. Es fällt auf, dass drei Fahrzeuge eine Jahresfahrleistung von deutlich unter 4.000 km pro Jahr aufweisen. Ein weiteres Fahrzeug setzt sich mit einer Jahresfahrleistung von ca. 16.500 km pro Jahr deutlich von den anderen Fahrzeugen

ab. Bei den erstgenannten Fahrzeugen kann vermutet werden, dass es ein Potenzial für deutlich bessere Nutzung der Fahrzeuge gibt.

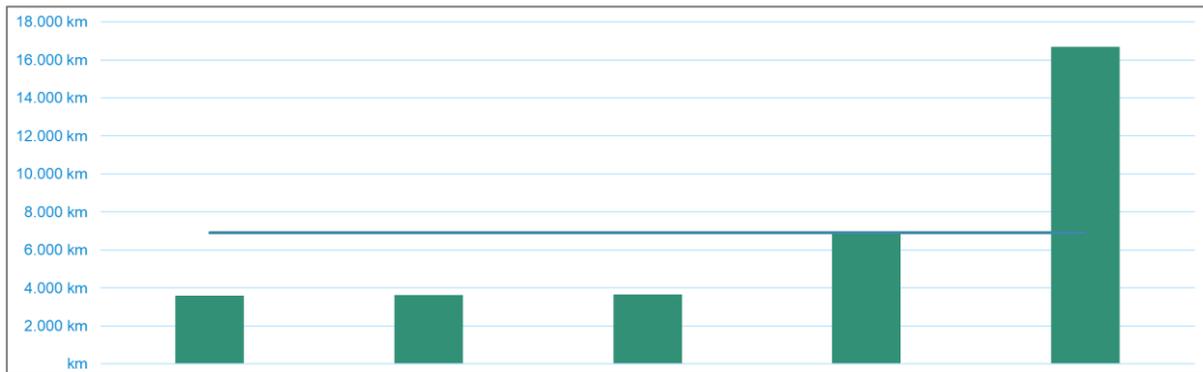


Abbildung 3-36: SKUMS - Fuhrparkstruktur - Jahresfahrleistung je Fahrzeug (N=5))

Aufgrund der schlechten Datenqualität konnten nahezu keine Auswertungen erstellt werden. Die schlechte Datenqualität lässt auf ein aktuell fehlendes Fuhrparkreporting schließen.

#### 3.1.2.2.6 Umweltbetrieb Bremen (UBB)

Auch für die Institution des UBB wurde eine Analyse der Dienstfahrzeuge durchgeführt. Insgesamt wurden die Daten für 34 Fahrzeuge zur Untersuchung übersendet. Insbesondere beim UBB kam hier zum Tragen, dass lediglich Pkw und leichte Nutzfahrzeuge betrachtet wurden. Der UBB verfügt mit über 240 Kraftfahrzeugen über den größten Fuhrpark der Freien Hansestadt Bremen. In der hier durchgeführten Analyse wurde somit lediglich ein kleiner Ausschnitt betrachtet.

In den folgenden Auswertungen muss berücksichtigt werden, dass alle Datensätze unvollständig waren und dementsprechend nur eine Teilanalyse durchgeführt werden konnte. So fehlten bei allen Fahrzeugen die Angaben zu den entsprechenden km-Ständen. Genauso wurden keine Angaben zu den Versicherungskosten der ausgesuchten Fahrzeuge gemacht. Hinzu kam noch, dass sämtliche Angaben zu den Kraftstoffkosten und Kraftstoffmengen nicht geliefert wurden.

Die Unterteilung der 34 zu untersuchenden Fahrzeuge stellt sich für die Institution UBB wie folgt dar: Es konnten 28 Pkw, 5 Transporter und 1 Van identifiziert werden. Daraus ergibt sich ein Anteil der Pkw von 82%. Die Transporter als nächstgrößte Fahrzeugklasse kommen auf 15%. Hinzu kommt der Van mit einem Anteil von 3%. Bei

allen Fahrzeugen handelt es sich um Leasingfahrzeuge. Ein Pkw wird mit einem Elektroantrieb betrieben und alle anderen Fahrzeuge mit Benzin.

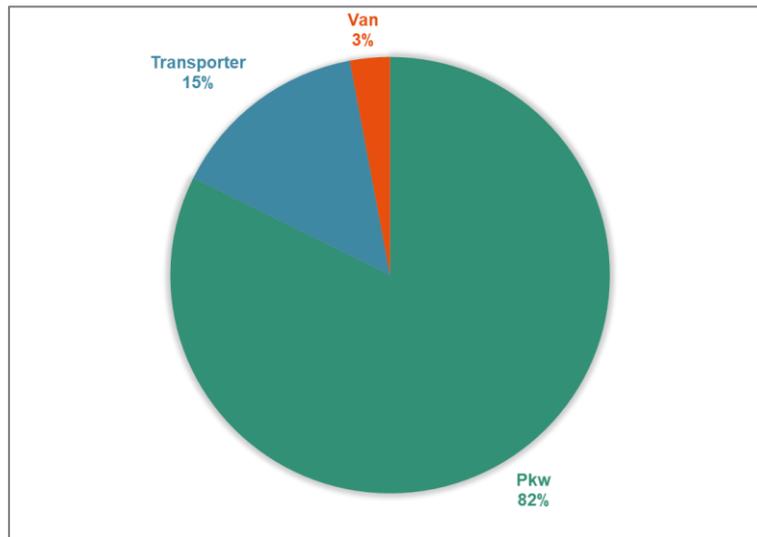


Abbildung 3-37: UBB - Fuhrparkstruktur - Zusammensetzung nach Fahrzeugklassen (N=34)

Die folgende Abbildung zeigt die Altersverteilung der untersuchten Fahrzeuge des Fuhrparks. Es ist erkennbar, dass es sich um einen relativ jungen Fuhrpark handelt, da kein Fahrzeug älter als sechs Jahre ist. Zudem zeigt sich, dass die Hälfte der Fahrzeuge bis zu drei Jahre alt sind und die andere Hälfte sich zwischen drei und sechs Jahren befindet.



Abbildung 3-38: UBB - Fuhrparkstruktur - Verteilung der Fahrzeuge nach Altersclustern (N=34)

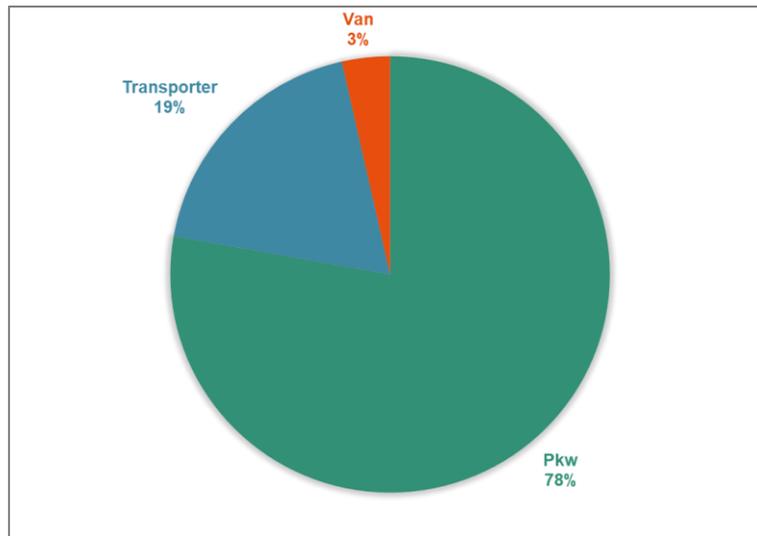


Abbildung 3-39: UBB - Fuhrparkstruktur - Verteilung der Kostenanteile an den Gesamtkosten p.a.  
(N=34)

Weiterhin wurden, soweit vorliegend, die Jahreskosten insgesamt und je Fahrzeug untersucht. Bei der Gesamtverteilung zeigt sich, dass die Pkw mit 69.178 € pro Jahr (78%) den mit Abstand größten Anteil an den Gesamtkosten haben. Mit großem Abstand folgen danach die Transporter, die 16.588 € pro Jahr verursachen (19%). Zum Schluss folgt der Van mit Jahreskosten von 3.135 € pro Jahr (3%). Es muss bei der Interpretation der Kosten berücksichtigt werden, dass keine Versicherungs- und Kraftstoffkosten einbezogen werden konnten, da diese Daten nicht geliefert wurden.

Bei den Pkw fällt auf, dass 19 der 28 Pkw Jahreskosten zwischen 1.800 und 2.300 € verursachen. 9 Pkw dagegen setzen sich mit ihren Jahreskosten über 3.000 € deutlich nach oben ab. Insgesamt betrachtet bleibt aber festzuhalten, dass kein Pkw übermäßig hohe Kosten verursacht.

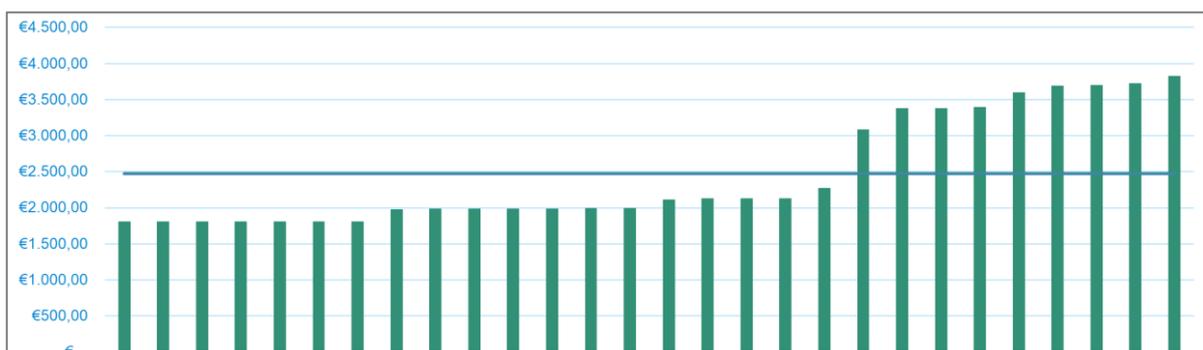


Abbildung 3-40: UBB - Fuhrparkstruktur - Jahreskosten je Fahrzeug (Pkw) (N=28)

Bei den fünf Transportern ergibt sich im Bereich der Jahreskosten ein relativ homogenes Bild, da alle Fahrzeuge mit ihren Kosten zwischen 3.000 und 3.600 € pro Jahr liegen. Die Jahreskosten erscheinen für diese Fahrzeugklasse relativ gering, es muss allerdings bedacht werden, dass die Kostenblöcke Versicherung und Kraftstoff aufgrund von fehlenden Daten nicht berücksichtigt werden konnten.

Auch der untersuchte Van liegt mit seinen 3.200 € Jahreskosten in einem unauffälligen Bereich. Auch hier würde sich die Kosten deutlich verändern, wenn die oben genannten fehlenden Werte einbezogen werden würden.

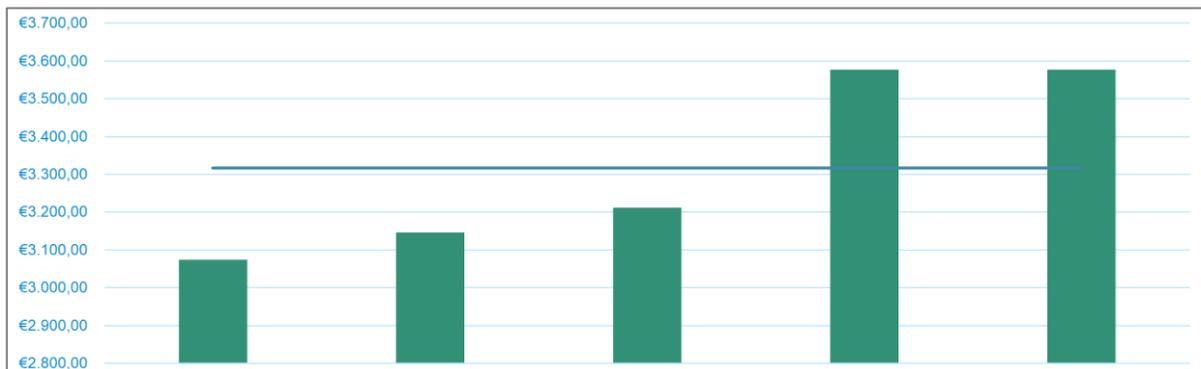


Abbildung 3-41: UBB - Fuhrparkstruktur - Jahreskosten je Fahrzeug (Transporter) (N=5)

Die bereitgestellten Daten des UBB waren lückenhaft, so dass nur eine begrenzte Anzahl an Auswertungen durchgeführt werden konnte. Es kann angenommen werden, dass ein Fuhrparkreporting mit definierten Kennzahlen derzeit im UBB keine Anwendung findet. Um dies zukünftig effizient durchführen zu können, wäre die Einführung einer marktgängigen Fuhrparkmanagementsoftware empfehlenswert.

### 3.1.2.2.7 Senator für Kultur (SfK)

Die Institution des SfK hatte Fahrzeugdaten für drei Abteilungen geliefert. Die Besonderheit war, dass für zwei Abteilungen nur jeweils ein Fahrzeug und für eine Abteilung zwei Fahrzeuge untersucht werden konnten.

So wurde beispielsweise für das Focke Museum nur ein Transporter in der Analyse betrachtet. Die Datenbasis war mit Ausnahme der fehlenden Werkstattkosten vollständig vorhanden. Bei dem Fahrzeug handelte es sich um ein Fahrzeug mit einem Dieselantrieb, das zwischen 12 und 15 Jahren alt ist. Bei der Untersuchung der

Jahresfahrleistung fiel auf, dass die Fahrleistung mit gut 3.000 km pro Jahr sehr gering ausfällt. Dementsprechend könnte hier ein Potenzial für eine künftig verbesserte Fahrzeugnutzung gesehen werden. Durch die gleichzeitig recht geringen Jahreskosten des Fahrzeugs von unter 1.800 € liegen die durchschnittlichen km-Kosten mit 0,58 €/km im Vergleich zu anderen Projekten in einem guten Bereich. Es muss allerdings berücksichtigt werden, dass die Werkstattkosten aufgrund von fehlenden Angaben nicht eingerechnet werden konnten. Diese würden die Werte noch einmal teurer gestalten. Im Gegensatz zu den Kosten, die sehr gering ausfallen, fiel der CO<sub>2</sub>-Ausstoß des Fahrzeugs mit 262 g/km sehr hoch aus. Auf Basis der berechneten Fahrleistung könnte der Transporter des Focke-Museum problemlos elektrifiziert werden.

Auch für das Amt für Landesarchäologie wurden nur die Daten für einen Van geliefert. Hier muss festgehalten werden, dass die Angaben zur Kfz-Steuer ebenso fehlten die Angaben über die Versicherungskosten des Fahrzeugs. Bei dem untersuchten Van handelte es sich um ein Kauffahrzeug, das mit einem Dieselantrieb ausgestattet ist. Zudem hat das Fahrzeug zum Zeitpunkt der Analyse ein Alter zwischen 9 und 12 Jahren erreicht. Die Jahresfahrleistung des Vans der Landesarchäologie wurde mit 6.664 km pro Jahr berechnet. Auch hier lässt sich festhalten, dass die Jahresfahrleistung relativ gering ausfällt und auf ein Potenzial für eine verbesserte Fahrzeugnutzung hindeuten könnte. Im Gegensatz zu den geringen Jahreskosten des Transporters des Focke-Museums liegen die Kosten des Vans der Landesarchäologie mit 8.643 € pro Jahr sehr hoch. Zudem muss berücksichtigt werden, dass die Angaben zur Kfz-Steuer sowie der Versicherung nicht eingerechnet werden konnten, da diese Daten nicht vorlagen. Aufgrund der hohen Jahreskosten sowie der geringen Jahresfahrleistung liegen die km-Kosten mit 1,30 €/km relativ hoch. Hier kann als zusätzliche Ursache auch noch betrachtet werden, dass die gelieferten Werkstattkosten sehr hoch ausgefallen sind. Entgegen den hohen Jahreskosten liegt der berechnete CO<sub>2</sub>-Ausstoß mit 147 g/km für ein Fahrzeug einer Van-Klasse in einem guten durchschnittlichen Rahmen. Durch eine künftige Elektrifizierung des Fahrzeugs, was auf Basis der Jahresfahrleistungen möglich erscheint, könnte der CO<sub>2</sub>-Ausstoß weiter verringert werden.

Zuletzt wurden noch zwei Fahrzeuge der Stadtbibliothek untersucht. Hierbei handelte es sich um einen Dienst-Pkw und einen Bücherbus. Beide Fahrzeuge wurden gekauft. Während der Pkw über einen Benzinantrieb verfügt, ist der Bücherbus mit einem Dieselantrieb ausgestattet worden. Während der Dienst-Pkw ein Alter über 15 Jahren aufweist, wurde der Bücherbus erst später beschafft. Diesem Bus konnte ein Alter zwischen sechs und neun Jahren zugeordnet werden. Bei den Auswertungen der Jahresfahrleistungen konnte ebenfalls eine größere Diskrepanz zwischen dem Dienst-Pkw und dem Bücherbus festgestellt werden. Der Dienst-Pkw legte nur 3.223 km pro Jahr zurück. Auch hier lässt sich ein Potenzial für eine bessere Auslastung des Fahrzeugs vermuten. Der Bücherbus dagegen legte gut 8.100 km pro Jahr zurück. Dieser Wert scheint für den Einsatz eines solchen Fahrzeugs mit hohen Standzeiten in einem guten Rahmen zu liegen. Zudem verursachte der Bücherbus mit über 6,50 €/km sehr hohe km-Kosten. Dieser Wert lässt sich durch hohe Kraftstoffkosten, Werkstattkosten sowie einen hohen Wertverlust des Fahrzeugs erklären. Auch der Dienst-Pkw verursachte mit 1,64 €/km sehr hohe Kosten. Die hohen km-Kosten sind dadurch zu erklären, dass die Jahresfahrleistung sehr gering ist. Auch im Bereich des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes scheinen beide Fahrzeuge sehr hohe Werte aufzuweisen. Der Pkw weist, mit berechneten 225 g/km, einen deutlich zu hohen CO<sub>2</sub>-Ausstoß auf. In vergleichbaren Projekten lagen die Werte für ähnliche Pkw im Bereich zwischen 80 und 120 g/km. Die Werte des Bücherbusses erscheinen ebenfalls deutlich zu hoch für die berechnete Jahresfahrleistung. Dementsprechend sollten diese Werte im Nachgang nochmals geprüft werden. Zudem lässt sich festhalten, dass der Pkw auf Basis der Fahrleistung problemlos elektrifiziert werden könnte.

### **3.1.3 Prozessanalyse**

Zur Aufnahme der gelebten Mobilitätspraxis wurden im Oktober 2022 mit unterschiedlichen Personengruppen einstündige Interviews geführt. Ziel der Interviews war es bei den Beschäftigten 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
- Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau (SKUMS)
- Senator für Kultur (SfK)
- Gesundheitsamt
- Amt für Straßen und Verkehr (ASV)
- Lebensmittelüberwachungs-, Tierschutz und Veterinärdienst (LMTVet)

Die Kernaussagen sind nachfolgend sinngemäß wiedergegeben:

### **Zweirad**

- Eine Integration von E-Scootern wäre möglich.
- Bei den Diensträdern handelt es sich um konventionelle Fahrräder. Die Ausnahme bildet hier das Ordnungsamt welchem E-Bikes zur Verfügung stehen.
- Falls Pedelecs im Fahrzeugpool vorhanden wären, würden diese möglicherweise, auch für weiter entfernte Ziele, eher als der ÖPNV genutzt.
- Dienstfahrräder werden aktuell wenig genutzt, da oftmals private Zweiräder genutzt werden und Fahrten zwischen den Standorten vermehrt durch Videokonferenzen substituiert werden. Die Ausnahme bildet hier das ASV welches Diensträder für die Straßenüberwachung nutzt.
- Die Buchung der Dienstfahrräder erfolgt über einen Outlookkalender.
- Das Laden von Akkus für Pedelecs ist in den Bürogebäuden nicht zulässig.
- Ein Dienstradleasingmodell ist aktuell nicht vorhanden.
- Es wird sich eine Bereitstellung von Schutzbekleidung gewünscht, damit Zweiräder auch bei schlechten Witterungsverhältnissen und im Winter genutzt werden können.

### **Dienstwagen / Privat-Pkw**

- Dienstfahrzeuge sind teilweise personenbezogen (SKUMS) oder der jeweiligen Abteilung zugeordnet (LMTVet).

- Teilweise müssen auf Dienstgängen Materialien mitgeführt werden, weshalb ein Dienstwagen genutzt werden muss.
- In einigen Ämtern ist die Auslastung der Dienstfahrzeuge nicht hoch (Gesundheitsamt) in anderen sind nicht genügend Dienstfahrzeuge vorhanden (ASV).
- Die kostenpflichtige Nutzung des Parkraums für Beschäftigte, die ihren privaten Pkw für dienstliche Zwecke nutzen, wird nicht erstattet.
- Es werden sich E-Fahrzeuge mit bedarfsgerechter Akkukapazität gewünscht.
- Eine Privat-Pkw Nutzung findet nur dann statt, wenn kein Dienstfahrzeug zur Verfügung steht.

## **ÖPNV**

- Innerhalb von Bremen kann der ÖPNV mit übertragbaren MIA-Tickets genutzt werden oder es kann auf BOB-Fahrkarten zurückgegriffen werden.
- Einige Ämter Nutzen für Dienstgänge häufig den ÖPNV (Kultur) andere quasi gar nicht (Gesundheitsamt).
- Der Ordnungsdienst kann den ÖPNV kostenlos nutzen.
- JobTickets sind vorhanden eine Rückerstattung findet ab 15 Fahrten pro Monat bis zu einem Eigenanteil von 9,50 € statt (ASV).

## **Sonstiges**

- Einige Ämter (Gesundheitsamt) wollen in Zukunft mehr auf Homeoffice setzen.
- SKUMS nutzt bereits häufig Fahrzeuge des Carsharing Anbieters Cambio für Dienstgänge. In anderen Ämtern kommen diese nur sporadisch zum Einsatz.

Des Weiteren wurden die Interviewpartner/-innen danach gefragt, wie das Mobilitätsverhalten möglicherweise nachhaltig verbessert werden kann. Gemäß den Antworten im Interview bzw. nach eigener Einschätzung von EcoLibro wurden mögliche Optimierungsansätze bzw. Maßnahmen abgeleitet. Diese werden nachfolgend unterteilt in Handlungsfeldern aufgelistet.

## **Handlungsfeld Zweirad**

- Einführung eines Dienstradleasings<sup>2</sup>
- Integration von E-Scootern und Pedelecs in den Fahrzeugpool
- Bereitstellung von geeigneter Schutzbekleidung für die dienstliche Zweiradnutzung
- Höhere Km-Kostenerstattung bzw. Pauschale bei der dienstlichen Nutzung privater Zweiräder
- Akku-Ladeschränke neben den Zweiradabstellanlagen

## **Handlungsfeld Dienstwagen / Privat-Pkw**

- Anpassung der Reisrichtlinie (z.B. Entscheidungsdiagramm) bezüglich der Nutzung des Privat-Pkw
- Verstärkte Einbindung des Carsharing Dienstleisters Cambio für Grund- und Spitzenbedarf
- Bedarfsgerechte Erweiterung des Fahrzeugpools mit E-Pkw mit einhergehendem Ausbau der Ladeinfrastruktur
- Einführung einer Dispositionssoftware samt digitalem Fahrtenbuch und Führerscheinprüfung

## **Handlungsfeld ÖPNV**

- Rückvergütung des Job Tickets bei relevanter dienstlicher Nutzung

## **Handlungsfeld Kommunikation**

- Mobilitätstag zur Vorstellung von Elektrofahrzeugen
- Erstellung von Kommunikationspaketen zur Förderung nachhaltiger Mobilität

## **Handlungsfeld Beschäftigtenmobilität**

---

<sup>2</sup> Das Dienstradleasing ist bisher in Bremen lediglich für Beschäftigte möglich, die unter den TVöD fallen. Der TV-L bietet diese Möglichkeit derzeit nicht. Die Nennung erfolgte dennoch hier, da der Wunsch in den Interviews sehr häufig formuliert wurde,

- Kombinierte Betrachtung der Beschäftigtenmobilität im Zusammenhang mit der dienstlichen Mobilität

Die genannten möglichen Maßnahmen wurden im Maßnahmenworkshop berücksichtigt. Sie wurden in diesem nochmal aufgegriffen.

### **3.1.4 Fahrzeugbedarfsanalyse**

#### **3.1.4.1 Fahrdatenanalysen**

Für die Untersuchung der dienstlichen Personenmobilität mit Dienstfahrzeugen wurde auf Grundlage von Fahrdaten eines repräsentativen Zeitraums (die untersuchten Zeiträume sind je Institution individuell abgestimmt worden) die Nutzung der Fahrzeuge betrachtet. Die Fahrdaten wurden durch die Auftraggeberin erfasst und von der Auftragnehmerin ausgewertet. Folgende Daten wurden, in dem mit der Auftraggeberin im Vorfeld abgestimmten Zeitraum, erhoben:

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

Auf Basis der erfassten Fahrdaten wurden verschiedene Auswertungen, wie beispielsweise eine Fahrleistungs- sowie Fahrzeitenanalyse der untersuchten Nutzung erstellt.

Für den UBB wurde keine Fahrdatenanalyse durchgeführt, da eine solche bereits im Jahr 2021 im Rahmen eines anderen Projektes durchgeführt wurde.

##### **3.1.4.1.1 Ordnungsamt**

Für das Ordnungsamt wurden für einen sechswöchigen Untersuchungszeitraum die Fahrten von drei Pkw, drei Transportern und einem Van untersucht. Mit diesen sieben Fahrzeugen wurden in dieser Zeit 299 Fahrten durchgeführt. Hochgerechnet auf ein Jahr ergibt sich eine Jahresfahrleistung von 140.825 km pro Jahr. Auf die drei Pkw entfällt eine Jahresfahrleistung von 59.540 km pro Jahr. Dies ergibt eine durchschnittliche Jahresfahrleistung von 19.847 km pro Jahr pro Fahrzeug, was zu

einer Fahrleistung pro Fahrt von 53 km führt. Mit den drei untersuchten Transportern wurden dagegen sogar hochgerechnet 63.475 km pro Jahr zurückgelegt. Dementsprechend liegt auch die Jahresfahrleistung je Fahrzeug mit 21.158 km pro Jahr höher als bei den Pkw. Auch die durchschnittliche Fahrleistung pro Fahrt liegt mit 58 km etwas höher als bei den Pkw. Der untersuchte Van kommt auf eine Jahresfahrleistung von 17.810 km pro Jahr, was zu einer durchschnittlichen Fahrleistung je Fahrt von 49 km liegt.

Das folgende Diagramm über die Verteilung der Fahrten nach Fahrstrecken unterstützt die getroffenen Aussagen bezüglich der Fahrleistungen pro Fahrt. So ist zu erkennen, dass bei allen drei Fahrzeugklassen der Großteil der Fahrten zwischen 30 und 100 km lang ist. Die Fahrzeugklassen werden relativ gleichmäßig auf allen Strecken eingesetzt. Auf Basis der Fahrstrecken von maximal 10 km für Hin- und Rückweg könnten nur 7% mit einem Pedelec bzw. Lastenpedelec zurückgelegt werden. Hierbei bleibt festzuhalten, dass es sich um ein theoretisches Potenzial handelt, bei dem die Anzahl der Mitfahrer oder die Mitnahme von Ausrüstung nicht berücksichtigt wurde. Außerdem ist keine der Fahrten länger als 200 km. Hieraus lässt sich folgern, dass alle untersuchten Fahrten mit E-Fahrzeugen durchgeführt werden könnten.

Parameter	Pkw (dienstlich)	Transporter (dienstlich)	Van (dienstlich)
Erfassungsdauer		6 Wochen	
Anfang		30.05.2021	
Ende		11.07.2021	
Ferienzeiten während der Erfassung*		-	
Feiertage während der Erfassung*		-	
Anzahl der Fahrzeuge	3	3	1
Fahrten im Zeitraum	130	127	42
Ø Fahrten pro Fahrzeug (werktätlich)	1,4	1,4	1,4
Fahrleistung (jährlich)	59.540 km	63.475 km	17.810 km
Ø Fahrleistung pro Fahrzeug (jährlich)	19.847 km	21.158 km	17.810 km
Ø Fahrleistung pro Fahrt	53 km	58 km	49 km
		*Ferienzeiten und Feiertage in Bremen	

Abbildung 3-42: Datenüberblick der Fahrdatenanalyse (Ordnungsamt)

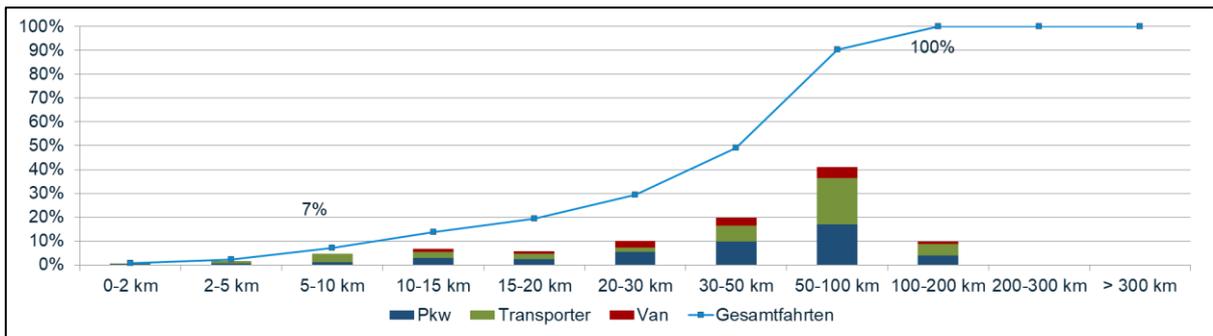


Abbildung 3-43: Verteilung der Fahrten nach Fahrstrecke (Ordnungsamt)

Ein Großteil der Fahrten (ca. 60%) besitzt eine Nutzungsdauer zwischen fünf und acht Stunden. Dementsprechend ist eine mehrfache Buchung der Fahrzeuge an einem Tag in diesem Fall nicht möglich bzw. nur in Einzelfällen umzusetzen. Die folgenden Tageslastkurven zeigen zudem auf, dass die häufigste Nutzung der Fahrzeuge am späten Vormittag bis in den Abend stattfindet, so dass trotzdem ein ausreichender Zeitraum bleiben würde, in dem die Fahrzeuge mit einer geringeren Ladeleistung von 3,7 kW geladen werden könnten.

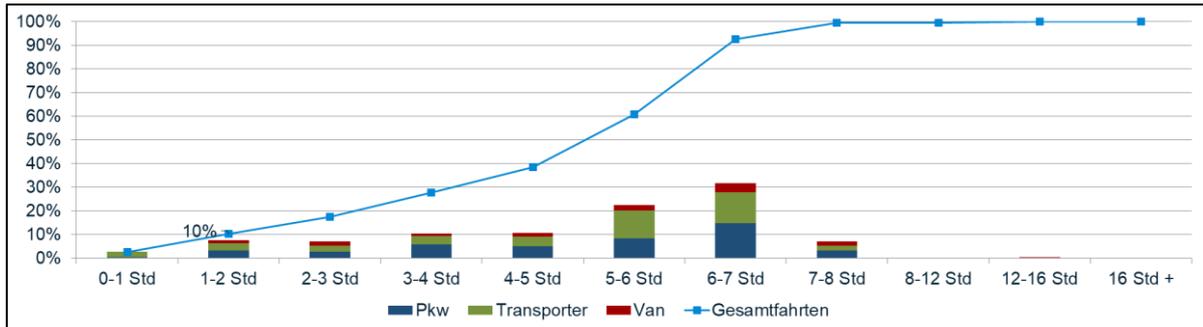


Abbildung 3-44: Verteilung der Fahrten nach Nutzungsdauer (Ordnungsamt)



Abbildung 3-45: Tageslastkurve der gleichzeitigen Nutzung von Fahrzeugen pro Tag (Mo-Fr)  
(Ordnungsamt – Pkw)

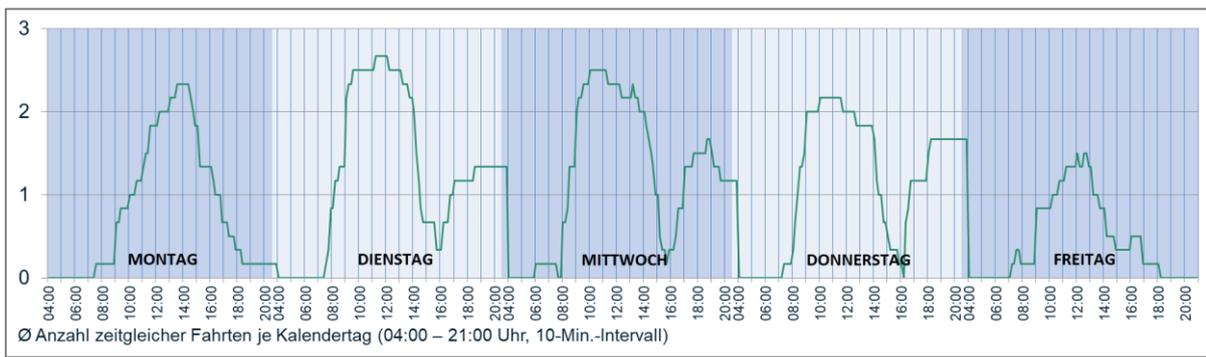


Abbildung 3-46: Tageslastkurve der gleichzeitigen Nutzung von Fahrzeugen pro Tag (Mo-Fr)  
(Ordnungsamt – Transporter)

### 3.1.4.1.2 Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau (SKUMS)

Für die Institution SKUMS wurde für ausgewählte Fahrzeuge ebenfalls eine Fahrdatenanalyse durchgeführt. Es wurden 6 Dienstfahrzeuge betrachtet, die alle gemeinsam ausgewertet wurden. Grund hierfür ist die unzureichende Datenlieferung, so dass eine Verteilung der Fahrzeuge auf verschiedene Fahrzeugklassen nicht möglich war. Die Untersuchung erstreckte sich über einen zehnwöchigen Zeitraum, in dem mit den 6 Fahrzeugen insgesamt 123 Fahrten durchgeführt wurden. Auf ein Jahr hochgerechnet legten die 6 Fahrzeuge insgesamt 50.445 km pro Jahr zurück. Dementsprechend konnte eine durchschnittliche Jahresfahrleistung von 8.408 km pro

Jahr pro Fahrzeug ermittelt werden. Dies führt zu einer durchschnittlichen Fahrleistung pro Fahrt von 79 km.

Das Diagramm über die Verteilung der Fahrten nach Fahrstrecken zeigt, dass ein Großteil der untersuchten Fahrten in einer Spanne zwischen 15 und 50 km liegen. Demgegenüber finden sich knapp 20% der Fahrten, die teils deutlich über 100 km lang sind. Zudem ist erkennbar, dass es sich nur bei 9% der Fahrten um kürzere Fahrten unter 10 km handelt. 93% der untersuchten Fahrten liegen unterhalb von 200 km, so dass diese Fahrten als theoretisches Potenzial für eine Nutzung von E-Fahrzeugen gesehen werden könnten. Die eher kürzeren Strecken, könnten auch mit E-Fahrzeugen mit vergleichsweise kleinen Batteriegrößen durchgeführt werden, was die Umweltwirkung der E-Fahrzeuge positiv beeinflusst.

Parameter	Dienstfahrzeuge
Erfassungsdauer	10 Wochen
Anfang	18.04.2022
Ende	24.06.2022
Ferienzeiten während der Erfassung*	18.04 – 19.04. / 27.05. / 07.06.
Feiertage während der Erfassung*	01.05. / 26.05. / 06.06.
Anzahl der Fahrzeuge	6
Fahrten im Zeitraum	123
Ø Fahrten pro Fahrzeug (werktätlich)	0,4
Fahrleistung (jährlich)	50.445 km
Ø Fahrleistung pro Fahrzeug (jährlich)	8.408 km
Ø Fahrleistung pro Fahrt	79 km
	*Ferienzeiten und Feiertage in Bremen

Abbildung 3-47: Datenüberblick der Fahrdatenanalyse (SKUMS)

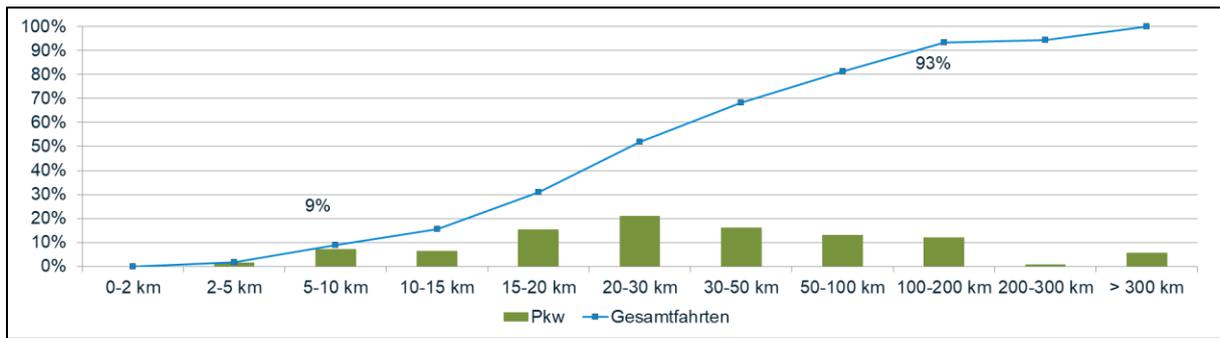


Abbildung 3-48: Verteilung der Fahrten nach Fahrstrecke (SKUMS)

Die nächste Abbildung zeigt, dass gut ein Drittel der Fahrten eine Nutzungsdauer bis zu zwei Stunden aufweisen. Dies wiederum könnte eine Mehrfachnutzung der Fahrzeuge pro Tag problemlos möglich machen. Auf Basis der folgenden Tageslastkurve könnte wohl auch über eine Verkleinerung des vorhandenen Fahrzeugpools nachgedacht werden, da im Durchschnitt maximal 2 Fahrzeuge gleichzeitig genutzt werden. Die Tageslastkurve zeigt zudem auf, dass nach 16 Uhr fast keine Nutzung der Fahrzeuge mehr stattfindet, so dass dieser Zeitraum dazu genutzt werden könnte, die Fahrzeuge mit einer geringen Ladeleistung von 3,7 kW zu laden.

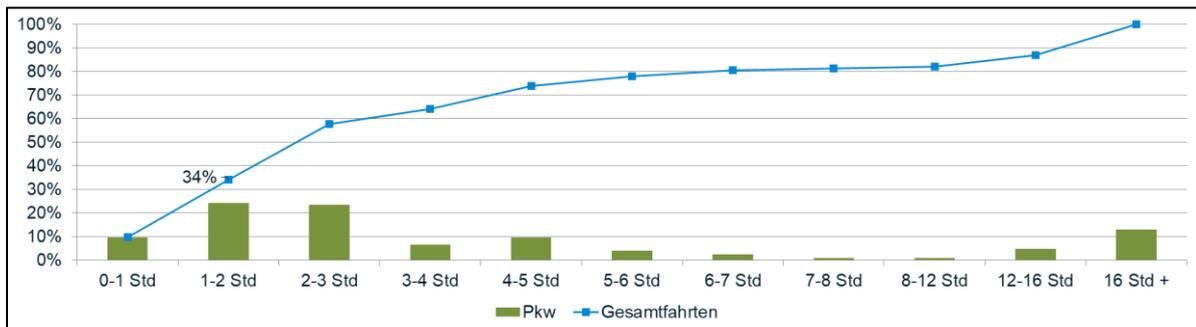


Abbildung 3-49: Verteilung der Fahrten nach Nutzungsdauer (SKUMS)



Abbildung 3-50: Tageslastkurve der gleichzeitigen Nutzung von Fahrzeugen pro Tag (Mo-Fr)  
(SKUMS)

### 3.1.4.2 FLEETRIS-Basisanalysen

Um die Effekte eines softwarebasierten Fahrzeugpoolings darstellen zu können, wurde bei den in der Folge betrachteten Dienststellen mit der FLEETRIS-Basisanalyse noch eine vertiefende Betrachtung der Fahrdaten durchgeführt. Dabei wurden auf Basis der in dem Erfassungszeitraum zusammengetragenen Fahrdaten „Türmchenbilder“ erstellt. Die dabei zugrunde gelegte Methodik wird nachfolgend dargestellt.

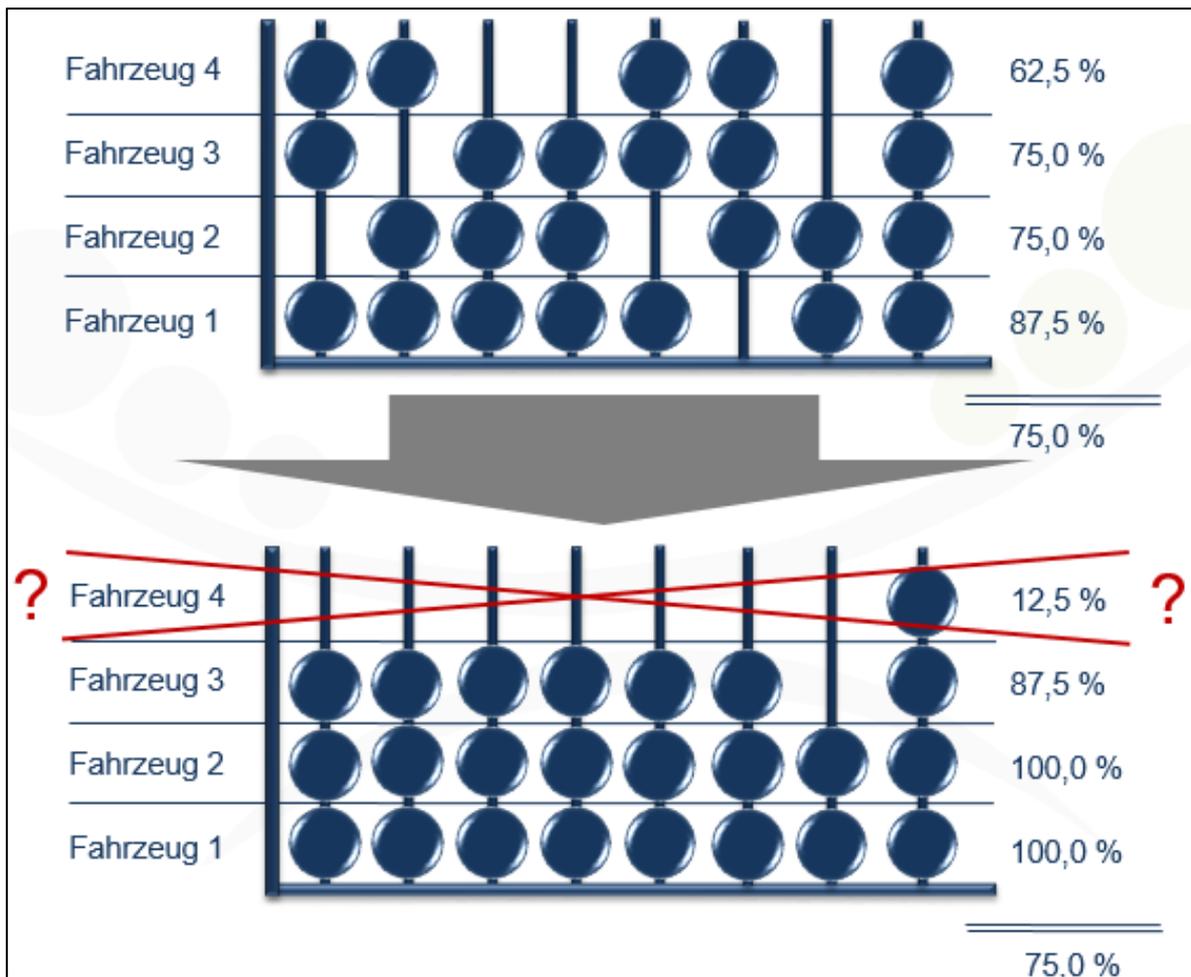


Abbildung 3-51: Prinzipdarstellung FLEETRIS-Analyse: IST-Nutzung (oberes Diagramm) & optimierte Nutzung (unteres Diagramm)

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 untersuchten 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 FLEETRIS-Systematik verteilt auf so wenig Fahrzeuge wie möglich

(Darstellung der *optimierten Nutzung*). Auf diese Weise wird die Bedarfsspitze erkennbar.

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

#### **3.1.4.2.1 Amt für Straßen und Verkehr (ASV)**

Für den achteinhalbwöchigen Untersuchungszeitraum wurden beim ASV (Amt für Straße und Verkehr) drei ausgewählte Dienst-Pkw beispielhaft untersucht. Insgesamt wurden 96 Fahrten ausgewertet, die mit den drei Pkw durchgeführt wurden. Hochgerechnet auf ein Jahr wurden mit den Fahrzeugen zusammen 30.289 km zurückgelegt. Die beiden Pkw am Standort Herdentorsteinweg legten im Durchschnitt 11.611 km pro Jahr pro Fahrzeug zurück. Demensprechend lag die durchschnittliche Fahrleistung pro Fahrt bei 51 km. Im Gegensatz dazu wurde mit einem Fahrzeug am Standort Hillmannstraße eine Jahresfahrleistung von 7.066 km erzielt. Der entsprechende Pkw wurde zudem mit einer durchschnittlichen Fahrleistung von 55 km pro Fahrt bewegt.

Parameter	Pkw (dienstlich) (Herdentorsteinweg)	Pkw (dienstlich)** (Hillmannstraße)
Erfassungsdauer	8,5 Wochen	
Anfang	01.10.2019	
Ende	30.11.2019	
Ferienzeiten während der Erfassung*	04.10. – 20.10.	
Feiertage während der Erfassung*	3.10. / 31.10.	
Anzahl der Fahrzeuge	2	1
Fahrten im Zeitraum	75	21
Ø Fahrten pro Fahrzeug (werktätlich)	0,9	0,5
Fahrleistung (jährlich)	23.223 km	7.066 km
Ø Fahrleistung pro Fahrzeug (jährlich)	11.611 km	7.066 km
Ø Fahrleistung pro Fahrt	51 km	55 km
<small>*Ferienzeiten und Feiertage in Bremen  **Fahrten des Fahrzeugs am „Hillmannstraße“ wurden auf den oben genannten Zeitraum umgeschrieben</small>		

Abbildung 3-52: Datenüberblick der FLEETRIS-Basisanalyse (ASV)

Ungefähr 4% der insgesamt 96 ausgewerteten Fahrten sind maximal 10 km lang (siehe nächste Abbildung). Diese Fahrten stellen ein theoretisches Potenzial zur Nutzung eines Pedelecs dar. Nur 2% der Fahrten hatten eine Fahrstrecke von über 200 km. Insgesamt finden knapp 65% der Fahrten auf einer Strecke zwischen 30 und 100 km statt. Insgesamt ergibt sich auf Basis der Fahrleistungen ein hohes Elektrifizierungspotenzial.

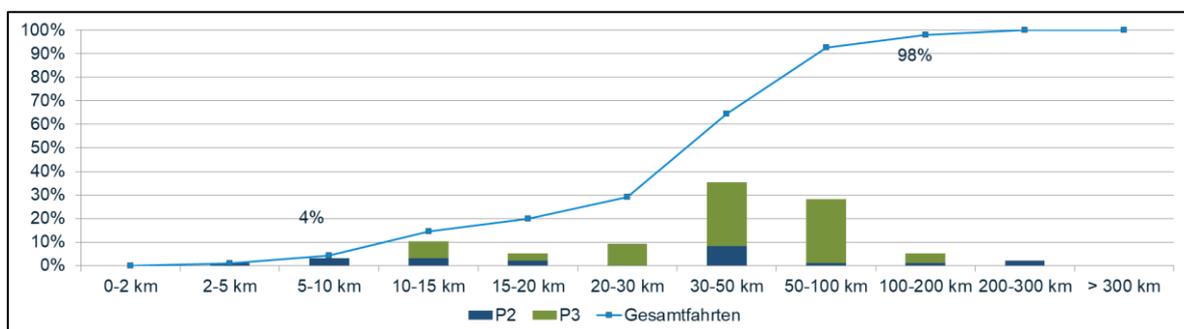


Abbildung 3-53: Verteilung der Fahrten nach Fahrstrecke (ASV)

Ungefähr ein Viertel der untersuchten Fahrten (25%) hatten eine Nutzungsdauer von bis zu 2 Stunden (vgl. nächste Abbildung). Durch die zeitlich eher kürzere Nutzung der Fahrzeuge ergibt sich ein hohes Pooling-Potenzial, da dies Fahrzeuge problemlos auch mehrfach am Tag genutzt werden könnten.

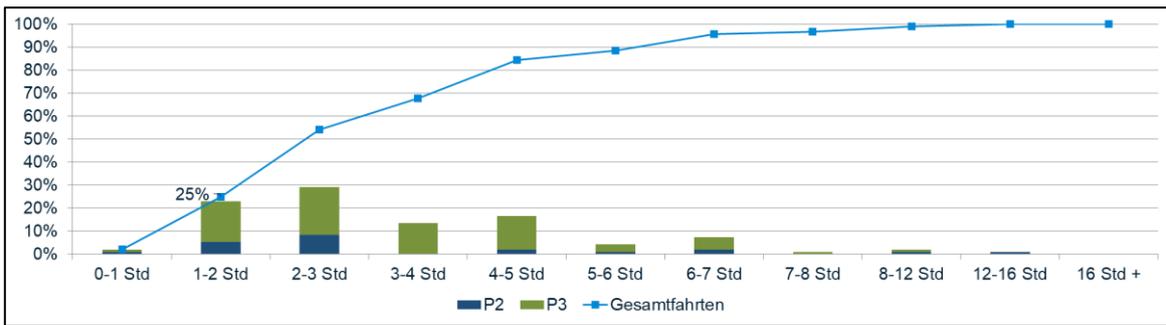


Abbildung 3-54: Verteilung der Fahrten nach Nutzungsdauer (ASV)

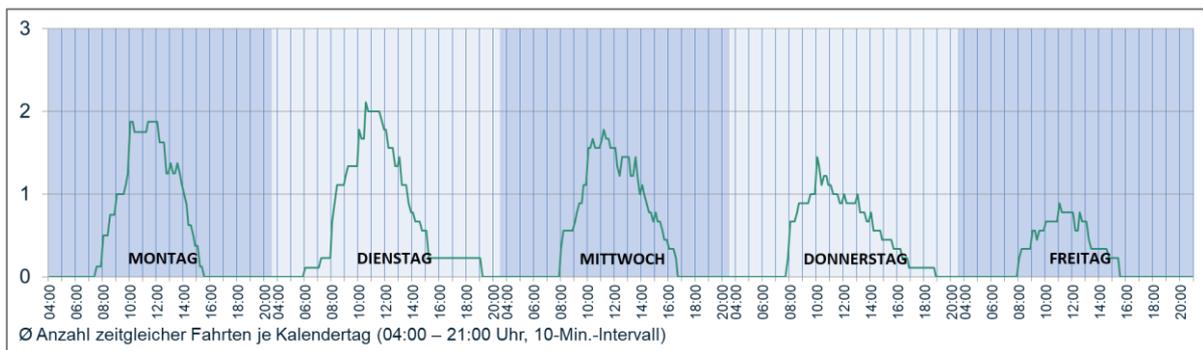


Abbildung 3-55: Tageslastkurve der gleichzeitigen Nutzung von Fahrzeugen pro Tag (Mo-Fr) (ASV)

Die obenstehende Tageslastkurve zeigt, dass die Hauptnutzungszeiten an jedem Wochentag am späten Vormittag liegen. Die starke Abflachung der Kurven ab ungefähr 16 Uhr bis zum nächsten Morgen zeigt, dass dort keine Nutzung der Fahrzeuge mehr stattfindet, so dass in dieser Zeit ein Potenzial für langsames Laden von E-Fahrzeugen gesehen werden kann.

Es zeigt sich, dass:

- nahezu an allen Tagen der Bedarf vormittags höher ist als nachmittags,
- der Bedarf montags und dienstags jeweils am späten Vormittag am höchsten ist,
- nach 16:00 Uhr so gut wie keine Fahrzeuge genutzt werden,
- und freitags der Bedarf bereits ab 14:00 Uhr kontinuierlich abnimmt und bereits ab ca. 16.00 Uhr so gut wie keine Fahrzeuge genutzt werden.

Im folgenden Abschnitt wird der optimierte Einsatz der Fahrzeuge dargestellt, wie dies beim Einsatz einer automatisierten Dispositionssoftware 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 regelmäßig benötigt werden würden, um den Mobilitätsbedarf zu decken, befindet sich in den Abbildungen unterhalb der roten Linie. Diese Linie wurde jeweils durch den Berater eingezeichnet. Die Bedarfe oberhalb dieser Linie stellen den Spitzenbedarf dar. Dieser könnte beispielsweise durch einen ortsansässigen Carsharing-Anbieter gedeckt werden. Eine weitere Möglichkeit zur Deckung des Spitzenbedarfs wäre eine zeitliche Verschiebung nicht dringender Fahrten.

Von den drei Dienst-Pkw beim ASV waren nur neunmal alle drei Fahrzeuge gleichzeitig im Einsatz, um den Mobilitätsbedarf abzudecken. In der Regel wurden lediglich zwei Pkw zeitgleich benötigt. Die folgende Abbildung zeigt die optimierte Fahrzeugnutzung der Pkw, wobei zu erkennen ist, dass relativ wenige Bedarfsspitzen vorlagen. Zudem wird deutlich, dass es während der Schulferien fast keine Änderungen im Nutzungsverhalten stattgefunden haben. Im Normalfall wurden die Fahrzeuge einmal, in seltenen Fällen auch mehrmals, am Tag genutzt. Der Grundbedarf der Mobilität könnte mit zwei Dienst-Pkw gedeckt werden.

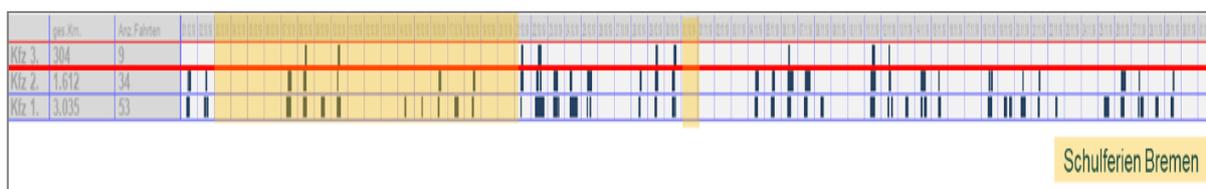


Abbildung 3-56: ASV – Türmchen-Bild der untersuchten Pkw (01.10. – 30.11.2019)

### 3.1.4.2.2 Gesundheitsamt

Für den achteinhalbwöchigen Untersuchungszeitraum wurden für das Gesundheitsamt insgesamt 215 Fahrten ausgewertet, die mit 10 Dienstfahrzeugen (9 Pkw und 1 Transporter) durchgeführt wurden. Hochgerechnet auf ein Jahr wurden mit den 10 Dienstfahrzeugen insgesamt 28.624 km zurückgelegt.

Mit den 9 untersuchten Dienst-Pkw wurden insgesamt 183 Fahrten während des Untersuchungszeitraums durchgeführt. Bei einer Hochrechnung auf ein Jahr kommen 26.061 km für die Pkw zusammen. Dies bedeutet, dass jeder Pkw eine durchschnittliche Jahresfahrleistung von ca. 2.896 km pro Jahr aufweisen. Dementsprechend beträgt die durchschnittliche Fahrleistung pro Fahrt lediglich 23 km. Der untersuchte Transporter zeigt in seinen Fahrleistungen nochmals geringere Werte als die Pkw auf. Hier konnte eine Jahresfahrleistung von 2.563 km pro Jahr ermittelt werden. Die durchschnittliche Fahrleistung pro Fahrt liegt für den Transporter bei 13 km.

Parameter	Pkw (dienstlich)	Transporter (dienstlich)
Erfassungsdauer	8,5 Wochen	
Anfang	15.04.2019	
Ende	12.06.2019	
Ferienzeiten während der Erfassung*	15.04. – 23.04. / 30.05. – 02.06. / 08.06. – 11.06.	
Feiertage während der Erfassung*	19.04. / 22.04. / 01.05. / 30.05. / 10.06.	
Anzahl der Fahrzeuge	9	1
Fahrten im Zeitraum	183	32
Ø Fahrten pro Fahrzeug (werktätlich)	0,5	0,8
Fahrleistung (jährlich)	26.061 km	2.563 km
Ø Fahrleistung pro Fahrzeug (jährlich)	2.896 km	2.563 km
Ø Fahrleistung pro Fahrt	23 km	13 km
*Ferienzeiten und Feiertage in Bremen		

Abbildung 3-57: Datenüberblick der FLEETRIS-Basisanalyse (Gesundheitsamt)

Es ist erkennbar, dass die durchschnittlichen Jahresfahrleistungen sowohl bei den Pkw (2.896 km p.a.) als auch beim Transporter (2.563 km p.a.) sehr gering ausfallen. Die sehr geringen Jahresfahrleistungen könnten auf eine derzeit schlechte Nutzung der Fahrzeuge hindeuten.

Die folgende Abbildung der Fahrstrecken zeigt, dass ungefähr 25% der insgesamt 215 ausgewerteten Fahrten maximal 10 km lang sind. Wie bei den vorangegangenen Institutionen, könnten auch diese Fahrten mit einem Pedelec durchgeführt werden. Zusätzlich konnte aufgezeigt werden, dass keine Fahrten oberhalb einer Fahrstrecke von 200 km liegen. Somit kann auf Basis der Fahrstrecken von einem hohen Elektrifizierungspotenzial gesprochen werden.

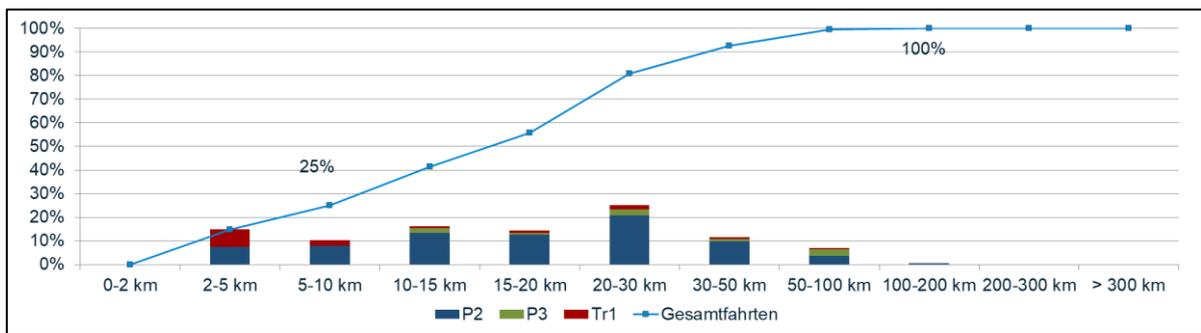


Abbildung 3-58: Verteilung der Fahrten nach Fahrstrecke (Gesundheitsamt)

Gut ein Drittel der untersuchten Fahrten (37%) hatten eine Nutzungsdauer von bis zu 2 Stunden (vgl. nächste Abbildung). Diese kürzeren Nutzungsdauern deuten darauf hin, dass die Fahrzeuge mehrfach am Tag gebucht werden könnten, was wiederum als positiver Hinweis auf ein vorhandenes Pooling-Potenzial der Fahrzeuge angesehen werden kann.

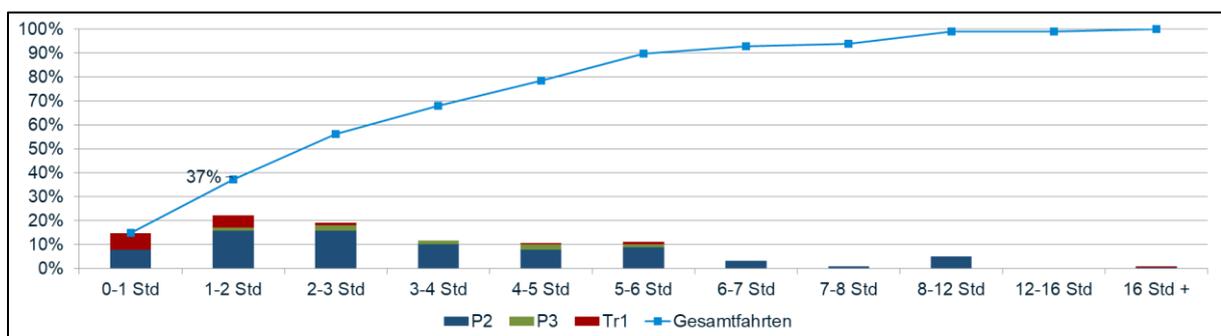


Abbildung 3-59: Verteilung der Fahrten nach Nutzungsdauer (Gesundheitsamt)

Wie bereits bei der Untersuchung des ASV zeigt sich auch beim Gesundheitsamt, dass die Nutzung der Pkw gegen Nachmittag deutlich abnehmend ist. Die erkennbare Hauptnutzungszeit ist an allen Tagen der späte Vormittag. Auffallend ist, dass am Mittwoch im Durchschnitt eine deutlich höhere Nutzung der Dienst-Pkw stattfindet als an den anderen Tagen. Zudem zeigt sich wie auch schon beim ASV, dass zwischen den Tagen keine Nutzung der Fahrzeuge stattfindet, so dass auch hier von einem Potenzial für langsames Laden von E-Fahrzeuge über Nacht gesprochen werden kann.

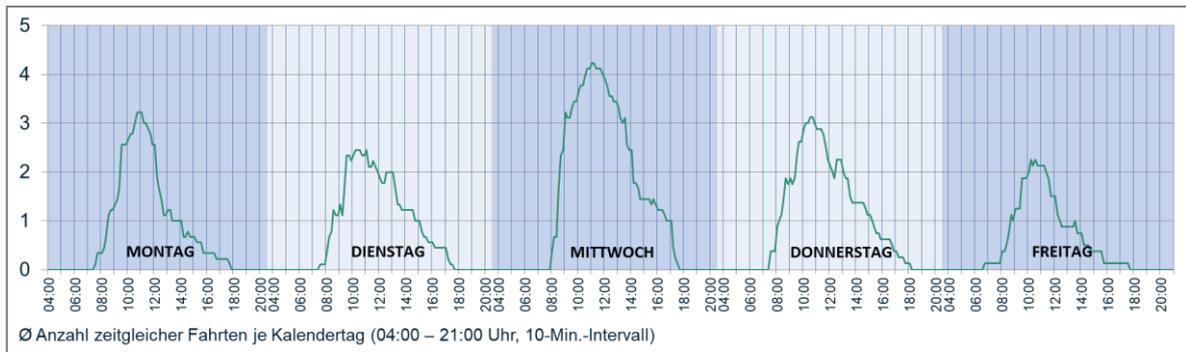


Abbildung 3-60: Tageslastkurve der gleichzeitigen Nutzung von Fahrzeugen pro Tag (Mo-Fr) (Pkw – Gesundheitsamt)

Insgesamt zeigt sich, dass:

- an allen Tagen der Bedarf vormittags höher ist als nachmittags,
- der Bedarf der Pkw mittwochs am späten Vormittag am höchsten ist,
- nach 16:00 Uhr so gut wie keine Fahrzeuge genutzt werden,
- und freitags der Bedarf bereits ab 14:00 Uhr kontinuierlich abnimmt und ab ca. 16.00 Uhr so gut wie keine Fahrzeuge genutzt werden.

Von den neun Dienst-Pkw des Gesundheitsamtes, die untersucht wurden, waren nur dreimal sieben Pkw gleichzeitig im Einsatz. An weiteren sieben Tagen waren sechs Pkw zeitgleich nötig, um den Mobilitätsbedarf komplett erfüllen zu können. In der untenstehenden Abbildung wird die optimierte Fahrzeugnutzung der Dienst-Pkw, und in der Folge auch des einen Transporters, dargestellt. Zumeist konnte der Grundbedarf an Mobilität mit vier Dienst-Pkw abgedeckt werden. Im Gegensatz zu den untersuchten Fahrzeugen des ASV lassen sich beim Gesundheitsamt Änderungen im Nutzungsverhalten während der Schulferien feststellen. Die Nutzung in diesen Zeiträumen nimmt hier deutlich ab. Der Großteil der Fahrzeuge wurde nur einmal am Tag genutzt. Eine Mehrfachnutzung pro Tag bildet aktuell noch eine Ausnahme. Der Grundbedarf des Gesundheitsamtes könnte mit 4 Dienst-Pkw, ergänzt durch bspw. die Nutzung von externem Carsharing, gedeckt werden.



Abbildung 3-61: Gesundheitsamt – Türmchen-Bild der untersuchten Pkw (15.04. – 12.06.2019)

Der untersuchte Transporter des Gesundheitsamtes weist eine regelmäßige Nutzung auf. Es lässt sich feststellen, dass der Großteil der Fahrten zeitlich recht kurz ist. Allerdings gibt es außerhalb der Schulferienzeiten, in denen keine Nutzung stattfindet, nur wenige Wochentage, an denen der Transporter nicht genutzt wird.

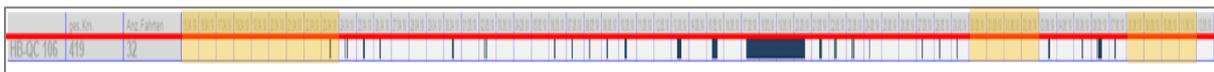


Abbildung 3-62: Gesundheitsamt – Türmchen-Bild des untersuchten Transporters (15.04. – 12.06.2019)

### 3.1.4.2.3 Lebensmittelüberwachungs-, Tierschutz- und Veterinärdienst (LMTVet) – Standort Bremen

Für die Institution LMTVet mit dem Standort Bremen wurde ein Untersuchungszeitraum von 13 Wochen abgestimmt. Für diesen Zeitraum wurden die Fahrten von 15 Dienstfahrzeugen (14 Pkw, 1 Transporter) ausgewertet. Insgesamt wurden mit den 15 Fahrzeugen 651 durchgeführt, wobei 603 Fahrten auf die Pkw entfallen. Hochgerechnet auf ein Jahr wurden von den 15 Fahrzeugen insgesamt 95.272 km zurückgelegt, auch hier entfällt mit 86.060 km der Großteil auf die Dienst-Pkw. Im Durchschnitt konnte den Dienst-Pkw eine Jahresfahrleistung von 6.147 km pro Jahr und eine durchschnittliche Fahrleistung pro Fahrt von 36 km zugerechnet werden. Der Transporter besitzt eine Jahresfahrleistung von 9.212 km, sowie eine durchschnittliche Fahrleistung pro Fahrt von 48 km.

Die jährliche Fahrleistung der Dienst-Pkw erscheint mit gut 6.100 km in einer Größenordnung, in der ein Potenzial für eine verbesserte Nutzung der Fahrzeuge gesehen werden kann. Dagegen wirkt es so, als ob der Transporter mit einer

Jahresfahrleistung von gut 9.200 km deutlich besser genutzt wird, obwohl auch hier noch Potenzial für eine bessere Auslastung besteht.

Parameter	Pkw (dienstlich)	Transporter (dienstlich)
Erfassungsdauer	13 Wochen	
Anfang	01.02.2019	
Ende	30.04.2019	
Ferienzeiten während der Erfassung*	06.04 – 23.04	
Feiertage während der Erfassung*	01.02. / 19.04. / 22.04.	
Anzahl der Fahrzeuge	14	1
Fahrten im Zeitraum	603	48
Ø Fahrten pro Fahrzeug (werktätlich)	0,7	0,7
Fahrleistung (jährlich)	86.060 km	9.212 km
Ø Fahrleistung pro Fahrzeug (jährlich)	6.147 km	9.212 km
Ø Fahrleistung pro Fahrt	36 km	48 km

\*Ferienzeiten und Feiertage in Bremen

Abbildung 3-63: Datenüberblick der FLEETRIS-Basisanalyse (LMTVet Bremen)

Die folgende Abbildung zeigt, dass ungefähr 60% der Fahrten zwischen 20 und 50 km liegen. Insgesamt sind nur 6% der 651 untersuchten Fahrten maximal 10 km lang. Demgegenüber stehen allerdings auch nur 0,3% der Fahrten, die oberhalb einer Fahrstrecke von 200 km liegen. Es lässt sich festhalten, dass auf Basis der Fahrleistungen ein entsprechend hohes Potenzial zur Elektrifizierung der Fahrzeuge vorliegt.

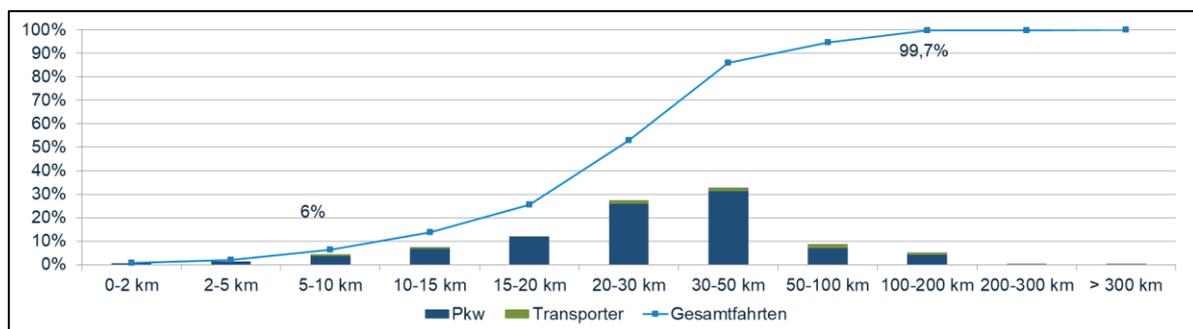


Abbildung 3-64: Verteilung der Fahrten nach Fahrstrecke (LMTVet Bremen)

Anders als bei den vorher untersuchten Institutionen gibt es beim LMTVet Bremen nur einen sehr kleinen Anteil der Fahrten (10%) mit einer Nutzungsdauer von bis zu 2 Stunden. Ein deutlich größerer Anteil der Fahrten liegt im Bereich über 2 Stunden bis zu 5 Stunden. In diesem Bereich befinden sich ca. 65% der untersuchten Fahrten, so

dass vermutet werden kann, dass der Einsatz der Fahrzeuge überwiegend ca. einen halben Arbeitstag dauert. Trotzdem zeigt die zeitliche Einordnung der Fahrten ein gewisses Pooling-Potenzial, mit einer Mehrfachnutzung der Fahrzeuge an einem Tag, auf.

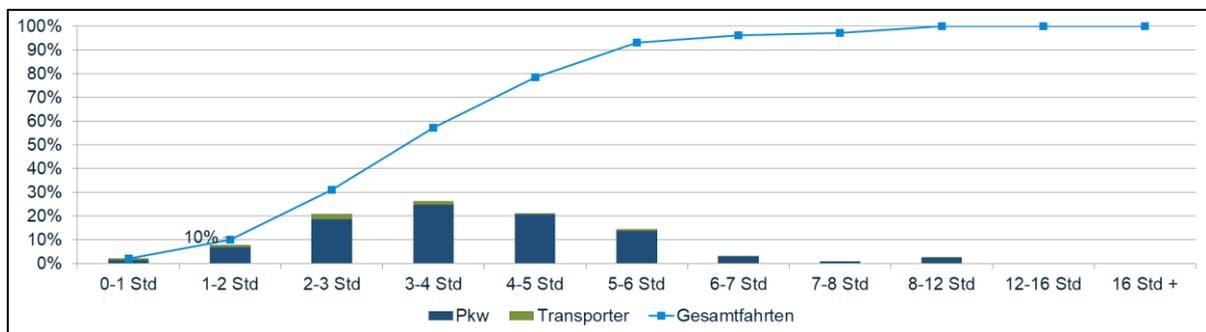


Abbildung 3-65: Verteilung der Fahrten nach Nutzungsdauer (LMTVet Bremen)

Wie auch bei den zuvor untersuchten Institutionen, lässt sich auch hier eine abnehmende Fahrzeugnutzung am Nachmittag erkennen. Die entsprechenden Hauptnutzungszeiten der Pkw liegen an jedem Wochentag am späten Vormittag. Die größte Nutzung ist am Mittwoch und am Donnerstag erkennbar. Durch die starken Abflachungen der Kurven zwischen den Tagen zeigt sich auch hier erneut das Potenzial für langsames Laden von E-Fahrzeugen.

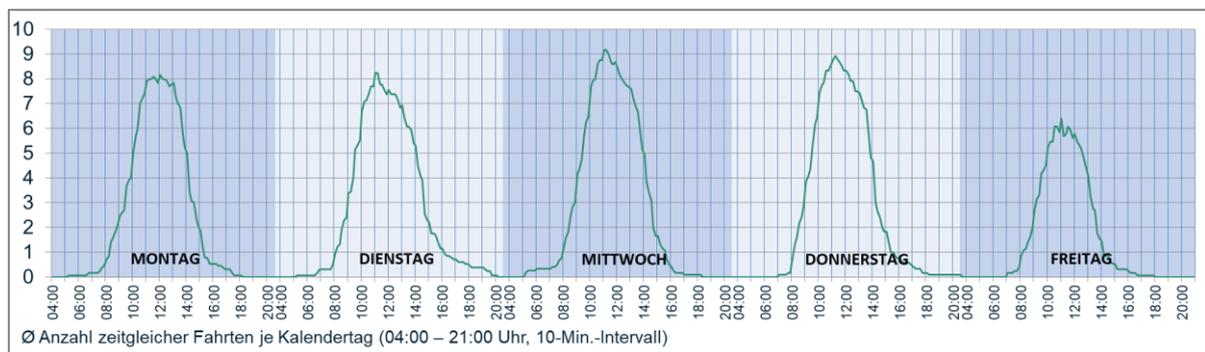


Abbildung 3-66: Tageslastkurve der gleichzeitigen Nutzung von Fahrzeugen pro Tag (Mo-Fr) (Pkw – LMTVet Bremen)

Es zeigt sich, dass:

- an allen Tagen der Bedarf vormittags höher ist als nachmittags,

- der Bedarf mittwochs und donnerstags jeweils am späten Vormittag am höchsten ist,
- nach 16:00 Uhr so gut wie keine Fahrzeuge genutzt werden,
- und freitags der Bedarf bereits ab 14:00 Uhr kontinuierlich abnimmt und bereits ab ca. 16.00 Uhr so gut wie keine Fahrzeuge genutzt werden.

Von den 14 Dienst-Pkw am Standort Bremen waren nur einmal 13 Fahrzeuge gleichzeitig notwendig, um den Mobilitätsbedarf am Standort zu decken. An weiteren drei Tagen wurden 12 Pkw gleichzeitig eingesetzt. In der Regel wurden ungefähr neun Pkw zeitgleich benötigt. Im Normalfall wurden die Fahrzeuge einmal, in seltenen Fällen aber auch mehrmals, am Tag genutzt. Der Grundbedarf am Standort Bremen könnte mit 9 Dienst-Pkw gedeckt werden.

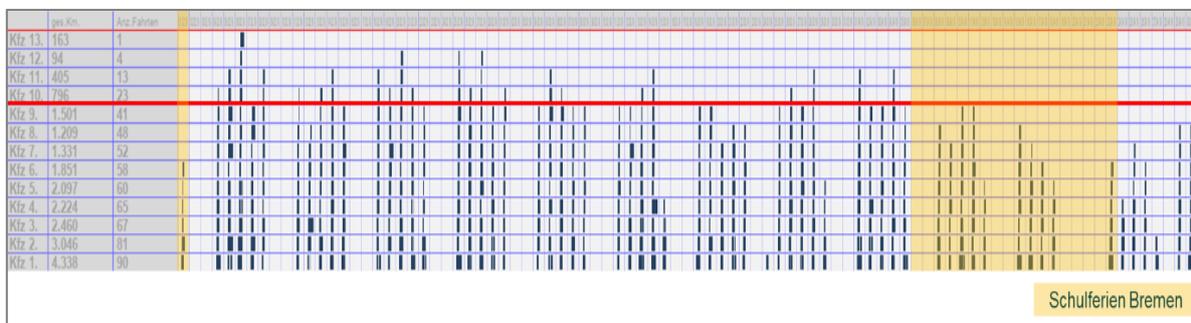


Abbildung 3-67: LMTVet Bremen – Türmchen-Bild der untersuchten Pkw (01.02. –30.04.2019)

Der untersuchte Transporter am Standort Bremen wird sehr regelmäßig genutzt, wie der folgenden Abbildung zu entnehmen ist. In der Regel wird das Fahrzeug über mehrere Stunden genutzt und nur einmal am Tag gebucht. Aus der Darstellung der Nutzungszeiten geht hervor, dass das Fahrzeug weiter vorgehalten werden sollte, um den Mobilitätsbedarf am Standort zu decken.

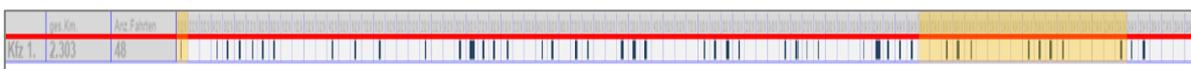


Abbildung 3-68: LMTVet Bremen – Türmchen-Bild des untersuchten Transporters (01.02. – 30.04.2019)

### 3.1.4.2.4 Lebensmittelüberwachungs-, Tierschutz- und Veterinärdienst (LMTVet) – Standort Bremerhaven

Der Standort Bremerhaven des LMTVet verfügt über drei Pkw, die im 13-wöchigen Untersuchungszeitraum für 349 Fahrten genutzt wurden. Für die 3 Fahrzeuge wurde eine Jahresfahrleistung von insgesamt 46.156 km errechnet, was einer Jahresfahrleistung von 15.385 km pro Jahr pro Fahrzeug entspricht. Die durchschnittliche Fahrleistung pro Fahrt lag bei 33 km. Zudem wurden die Fahrzeuge durchschnittlich 1,8-mal pro Tag und Fahrzeug genutzt.

Bei der Betrachtung der Fahrstrecken zeigt sich, dass 11% der untersuchten Fahrten eine Streckenlänge von bis zu 10 km hatten. Wie bei den voranstehenden Institutionen auch könnte gegebenenfalls ein Teil dieser Fahrten durch ein (Lasten-) Pedelec ersetzt werden. Keine Fahrt war länger als 200 km. 50% der untersuchten Fahrten liegen zwischen 20 und 30 km.

Parameter	Pkw (dienstlich)
Erfassungsdauer	13 Wochen
Anfang	01.02.2019
Ende	30.04.2019
Ferienzeiten während der Erfassung*	06.04 – 23.04
Feiertage während der Erfassung*	01.02. / 19.04. / 22.04.
Anzahl der Fahrzeuge	3
Fahrten im Zeitraum	349
Ø Fahrten pro Fahrzeug (werktätlich)	1,8
Fahrleistung (jährlich)	46.156 km
Ø Fahrleistung pro Fahrzeug (jährlich)	15.385 km
Ø Fahrleistung pro Fahrt	33 km
*Ferienzeiten und Feiertage in Bremen	

Abbildung 3-69: Datenüberblick der FLEETRIS-Basisanalyse (LMTVet Bremerhaven)

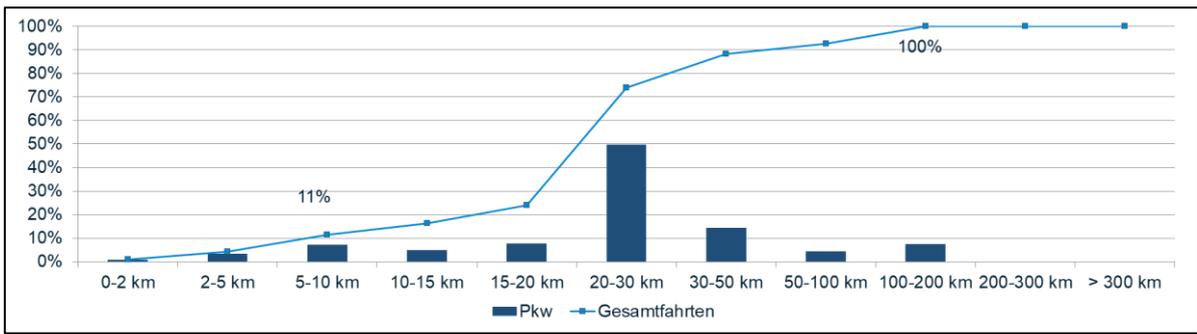


Abbildung 3-70: Verteilung der Fahrten nach Fahrstrecke (LMTVet Bremerhaven)

Neben den eher mittleren Entfernungen (20 bis 30 km) zeigt sich in der Verteilung der Nutzungsdauer, dass es sich auch dort um kürzere Fahrdauern handelt. So ist zu erkennen, dass ca. 45% der Fahrten bis zu 3 Stunden dauern, was zur Folge hat, dass auch hier die Fahrzeuge problemlos mehrfach am Tag gebucht werden könnten, was laut der Auswertung aktuell schon häufig passiert.

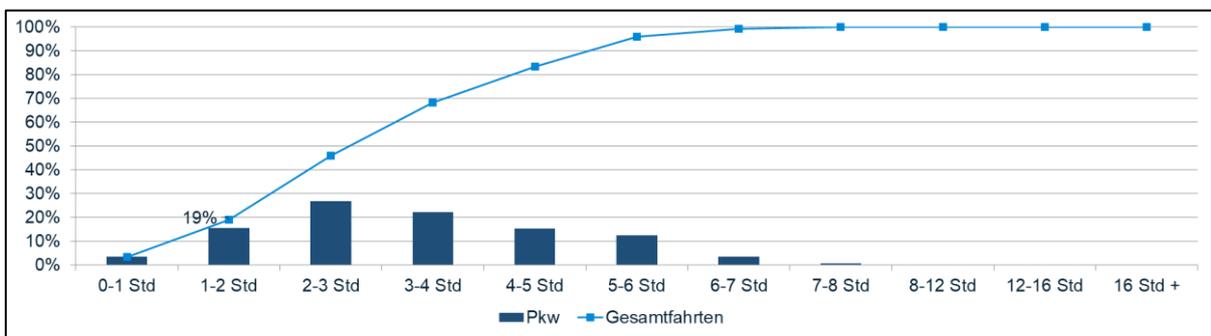


Abbildung 3-71: Verteilung der Fahrten nach Nutzungsdauer (LMTVet Bremerhaven)



Abbildung 3-72: Tageslastkurve der gleichzeitigen Nutzung von Fahrzeugen pro Tag (Mo-Fr) (Pkw – LMTVet Bremerhaven)

Die obenstehende Tageslastkurve zeigt, dass alle drei Pkw jeden Tag genutzt werden. Die Hauptnutzungszeiten liegen täglich im Bereich des späten Vormittags. Zudem ist zu erkennen, dass die Nutzung ab ungefähr 14 Uhr nachlässt und ab 20 Uhr keine Nutzung stattfindet, so dass die Fahrzeuge über Nacht geladen werden könnten.

Die folgende Abbildung mit der Visualisierung der Fahrten der drei untersuchten Pkw zeigt, dass in der Regel alle drei Fahrzeuge täglich gleichzeitig im Einsatz waren. Es lässt sich erkennen, dass die Nutzung während der Ferienzeiten zum Ende des Untersuchungszeitraums etwas zurückgeht. Zudem lässt sich aus der Darstellung herauslesen, dass aktuell viele kurze Fahrten stattfinden und die Fahrzeuge mehrfach am Tag genutzt werden. Deshalb liegt der Grundbedarf am Standort Bremerhaven, mit denen der entsprechende Mobilitätsbedarf gedeckt werden kann, bei drei Pkw.

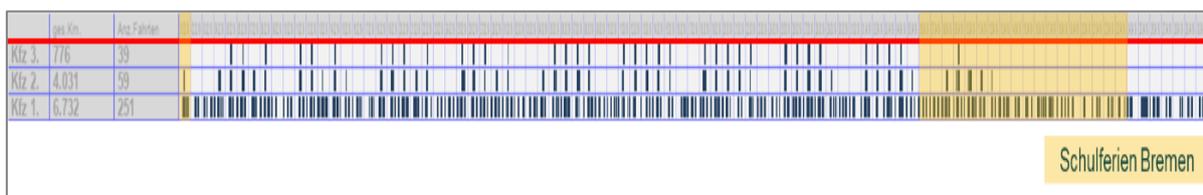


Abbildung 3-73: LMTVet Bremerhaven – Türmchen-Bild der untersuchten Pkw (01.02. –30.04.2019)

## **3.2 Maßnahmenentwicklung**

### **3.2.1 Maßnahmenworkshop**

Im Zeitraum Februar bis März 2023 fanden insgesamt fünf einzelne Maßnahmenworkshops mit folgenden Institutionen statt: Ordnungsamt, Gesundheitsamt, LMTVet, SKUMS und ASV. Zunächst wurden jeweils die wichtigsten Analyseergebnisse vorgestellt und anschließend die Ist-Situation (Situationsanalyse) hinsichtlich der Handlungsfelder Fuhrpark, Dienstgänge, Dienstreisen und Prozesse mit den Teilnehmenden besprochen. Die Aspekte wurden in „positiv“ und „negativ“ unterteilt. Im Anschluss wurden von den Teilnehmenden passende Maßnahmen zur Verbesserung der derzeitigen Situation erarbeitet. Beispielsweise wurden Maßnahmen wie Prüfung geeigneter Zweiradabstellanlagen, Mobilitätsbefragung, Einsatz Fuhrparkmanagementsoftware und Falträder für den Fahrzeugpool diskutiert. Diese Maßnahmen wurden in einem nächsten Schritt um die Informationen „Institutionsübergreifend“, „Quick-Win“ und „Ansprechpartner/-in“ angereichert. Als „Institutionsübergreifend“ wurden Maßnahmen deklariert, die voraussichtlich für mehrere Institutionen hilfreich erscheinen, bzw. ggf. erforderlich ist, die Umsetzung der Maßnahme dienststellenübergreifend anzugehen. Als „Quick-Win“ wurden die Maßnahmen bewertet, die kurzfristig (innerhalb von ca. 6 Monaten) umgesetzt werden könnten. Den Maßnahmen wurden als nächstes noch mögliche „Ansprechpartner/-innen“ zugewiesen. Die Institutionen haben die Ergebnisse der Workshops in Form von Präsentationsfolien erhalten. Eine Übersicht aller Maßnahmen und die Zuteilung nach Institutionen bzw. Institutionsübergreifend liegt der Auftraggeberin in einem separaten Excel-Dokument vor.

### **3.2.2 Beschreibung der Einzel-Maßnahmen**

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

### 3.2.2.1 Prüfung der Zweiradabstellanlagen

<b>Kurzbeschreibung und Zielsetzung</b>
Prüfung und Ausbau der bereits bestehenden Zweiradinfrastruktur an allen Standorten. Durch die Maßnahme werden die Rahmenbedingungen für eine einfache Nutzung von Diensträdern als auch von Zweirädern auf dem Arbeitsweg geschaffen.
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>
<p>Es sollten alle Standorte hinsichtlich einer attraktiven Zweiradinfrastruktur evaluiert und gegebenenfalls nachgerüstet werden. Dies würde z.B. überdachte und sichere Zweiradabstellanlagen mit praktikablen Anlehnbügel in ausreichender Anzahl bedeuten. Eine entsprechende Lademöglichkeit für (Lasten-) Pedelecs sollte in einer definierten Anzahl bereitgestellt werden. Des Weiteren sollten in der Nähe der Abstellanlagen Umkleidemöglichkeiten mit Spinten geschaffen werden, um den Mitarbeiter/-innen eine Möglichkeit zu bieten, nass gewordene Kleidung zu wechseln oder zum Trocknen aufzuhängen. Zudem sollten die Zufahrten an den Standorten auf Zweiradtauglichkeit geprüft und die Zufahrtswege im Winter geräumt werden.</p> <p>Die Maßnahme könnte erweitert werden, in dem Karten von Zweiradstrecken zu häufig angefahrenen Zielen erstellt werden, damit die Mitarbeiter/-innen häufiger das Pedelec bzw. Fahrrad für Dienstwege in der näheren Umgebung (bis 10 km) nutzen. Es bietet sich an, diese Fahrradweg-Karten im Intranet zu veröffentlichen oder an zentraler Stelle zu hinterlegen. Die hier zu erfassenden Fahrradstrecken könnten dabei in Zusammenarbeit mit ortskundigen Fahrradfahrer/-innen dokumentiert werden.</p>
<b>Mögliches Vorgehen</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Standortanalyse der Verwaltungsstandorte</li><li>2. Definition des Investitionsbedarfs</li><li>3. (Um-)Bau der Abstellanlagen</li></ol>
<b>Relevante Akteure</b>

<p>Interne Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mobilitätsmanagement, Personalrat, Gebäudemanagement (Immobilien Bremen)</li> </ul> <p>Externe Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anbieter von Fahrradabstellanlagen</li> </ul>
<b>Kosten</b>
<p>Investitionskosten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine überdachter Fahrradabstellplatz kann grob mit 625 - 1.700 € kalkuliert werden<sup>3</sup></li> </ul> <p>Betriebskosten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>
<b>Zeitliche Planung</b>
<input type="checkbox"/> Kurzfristig <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig <input type="checkbox"/> Langfristig

### 3.2.2.2 Pedelecs, Lasten-Pedelecs und Falträder in einem zukünftigen Fahrzeugpool

<b>Kurzbeschreibung und Zielsetzung</b>
<p>Beschaffung und Bereitstellung von (Lasten-) Pedelecs und Falträder in einem zukünftigen Fahrzeugpool. Durch die Vielzahl an unterschiedlichen Zweirädern ist eine häufige Nutzung von Zweirädern (z.B. auch mit sperrigem Gepäck) gegeben.</p>
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>
<p>Die Analyse der Fahrleistungen hat ergeben, dass zu 25% der Dienstfahrten aller ausgewerteten Institutionen in Zweiraddistanz (bis 10 km) stattfinden. Aufgrund der geringen Entfernungen im Stadtgebiet, bzw. zwischen den Standorten, bieten sich</p>

<sup>3</sup> <https://www.fahrrad-fit.de/default.asp?Menuue=254>

im Rahmen der dienstlichen Mobilität durchaus Alternativen zum Pkw. Insbesondere die positive Entwicklung der vergangenen Jahre in dem Bereich der elektrifizierten Zweiradmobilität unterstützt dieses Potenzial. Es könnten Pedelecs, E-Lastenräder, Falträder bzw. -pedelecs sowie E-Roller angeschafft werden. Diese tragen nicht nur positiv zum Umweltschutz, sondern ebenfalls zur Gesundheitsförderung der Beschäftigten bei. Die Buchung der Zweiräder könnte zukünftig ebenfalls über eine digitale Lösung, wie es auch bei den Pkw geplant ist, 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 als Gepäckstücke ist im ÖPNV und Zügen kostenlos.

### **Mögliches Vorgehen**

1. Bedarfsermittlung z.B. via Beschäftigtenbefragung
2. Beschaffung der Zweiräder
3. Implementierung der Schlüssel z.B. in Schlüsseltresoren
4. Vorbereitung und Durchführung der Kommunikation

### **Relevante Akteure**

Interne Akteure:

- Fuhrparkmanagement, Personalrat, Beschaffungsstelle

Externe Akteure:

- Hersteller bzw. Anbieter der Zweiräder

### **Kosten**

Investitionskosten:

- Kosten für die Beschaffung der Zweiräder (je Pedelec ca. 3.000 € netto)
- Kosten für Implementierung in Dispositionssoftware sowie Zugangssystem

Betriebskosten:

- Laufende Kosten für Wartung und Reparatur der Zweiräder

### **Zeitliche Planung**

- |   |
|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig<br><input type="checkbox"/> Mittelfristig<br><input type="checkbox"/> Langfristig |
|---|

### 3.2.2.3 Durchführen einer Mobilitätsbefragung

<b>Kurzbeschreibung und Zielsetzung</b>
<p>Durchführung einer (Online-) Beschäftigtenbefragung mit dem Schwerpunkt Mobilität. Durch die Befragung werden Bedürfnisse abgefragt, die dann in der Beschaffung von Verkehrsmitteln oder Infrastruktur (z.B. Pedelecs) berücksichtigt werden können. Durch die aktive Einbindung in den Veränderungsprozess werden Vorbehalte gegenüber einer veränderten Mobilität reduziert.</p>
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>
<p>Beschäftigtenbefragungen dienen nicht nur der Informationsgewinnung, 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 auf die Darstellung der Ist-Situation (z.B. Modal Split) erfolgen. Steht man vor der Frage, welche geplanten Maßnahmen besonders gut bei den Beschäftigten angenommen werden, so empfiehlt sich auch hier eine Umfrage. Darüber lassen sich die Wirkungsweise (Akzeptanz, Einsparung CO<sub>2</sub>-Ausstoß) ausgewählter Maßnahmen abschätzen. Um die Wirksamkeit bereits umgesetzter Maßnahmen zu evaluieren, sollten Umfragen in regelmäßigen Abständen (z.B. jährlich) durchgeführt werden.</p> <p>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.</p>
<b>Mögliches Vorgehen</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erstellung Fragebogen (ggf. direkt im Online-Umfragetool)</li> <li>2. Durchführung von Pretests</li> </ol>

<ul style="list-style-type: none"> <li>3. Starten der Mobilitätsbefragung</li> <li>4. Auswertung und Aufbereitung der Ergebnisse</li> <li>5. Ableitung von Maßnahmen</li> </ul>
<b>Relevante Akteure</b>
<p>Interne Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mobilitätsmanagement, IT-Service, Personalrat</li> </ul> <p>Externe Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anbieter Online-Umfrage; ggf. Beratungsunternehmen</li> </ul>
<b>Kosten</b>
<p>Investitionskosten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ggf. Kosten für externe Beratung</li> </ul> <p>Betriebskosten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• -</li> </ul>
<b>Zeitliche Planung</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig <input type="checkbox"/> Mittelfristig <input type="checkbox"/> Langfristig

### 3.2.2.4 Prüfung und Reduktion dienstlich genutzter Privat-Pkw

<b>Kurzbeschreibung und Zielsetzung</b>
<p>Die Nutzung privater Pkw für dienstliche Zwecke sollte reduziert werden. Die Dienstreisen und Dienstwege sollen mit nachhaltigen Verkehrsmitteln oder mit Dienstfahrzeugen stattfinden. Durch die Nutzung nachhaltiger Verkehrsmittel kann der CO<sub>2</sub>-Ausstoß reduziert werden. Auf diese Weise sind Beschäftigte auch auf dem Arbeitsweg frei in der Verkehrsmittelwahl und müssen nicht den eigenen Pkw vorhalten.</p>
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>

Der ungesteuerte Einsatz der Privat-Pkw innerhalb der dienstlichen Mobilität führt regelmäßig dazu, dass alternative Mobilitätsarten ungenutzt bleiben. Das Ziel einer elektrifizierten Mobilität wird durch den Einsatz von Privat-Pkw nicht unterstützt. Die dienstliche Nutzung der Privat-Pkw sollte auf begründete Ausnahmefälle reduziert werden.

Hinzu kommt, dass Beschäftigte, die gelegentlich oder regelmäßig den Privat-Pkw auf Dienstreisen einsetzen, keine alternativen Verkehrsmittel auf dem Arbeitsweg nutzen. 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, auch hierfür klare Regelungen in die Dienstreiserichtlinie aufzunehmen.

### **Mögliches Vorgehen**

1. Prüfung bzw. Aufbau des Grundbedarfs an dienstlichen Pool-Pkw
2. Überarbeitung der Dienstreiserichtlinie inkl. Entscheidungsdiagramm bzw. Definition von Ausnahmen

### **Relevante Akteure**

Interne Akteure:

- Fuhrparkmanagement, Personalrat, Mobilitätsmanagement

Externe Akteure:

- -

### **Kosten**

Investitionskosten:

- Sofern keine weiteren Poolfahrzeuge angeschafft werden müssen, nur geringe Kosten zur Überarbeitung der Dienstreiserichtlinie

Betriebskosten:

- -

### **Zeitliche Planung**

- Kurzfristig
- Mittelfristig
- Langfristig

### 3.2.3 Beschreibung der ressortübergreifenden Maßnahmen

Als nächstes werden erklärungsbedürftige Maßnahmen, welche in den Workshops von den Teilnehmenden als „ressortübergreifend“ bewertet wurden, in Steckbrief-Form beschrieben. Wie bereits bei den Einzel-Maßnahmen, beinhalten auch die ressortübergreifenden Maßnahmen eine Kurzbeschreibung, Beschreibung, mögliches Vorgehen, notwendige Akteure, Kosten sowie eine zeitliche Planung.

#### 3.2.3.1 Einführung Dispositionssoftware

<b>Kurzbeschreibung und Zielsetzung</b>
Prozessunterstützung des Fuhrparks mittels einer leistungsstarken Dispositionssoftware, wodurch eine hohe Auslastung des Fahrzeugpools erreicht werden kann.
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>
<p>Mit Hilfe einer automatisierten Dispositionssoftware wird eine hohe Auslastung des Fuhrparks sichergestellt. Hierbei sorgt ein hinterlegter Optimierungsalgorithmus dafür, dass die von den Nutzer/-innen eingegebenen Bedarfe mit dem passenden Fahrzeug gedeckt werden.</p> <p>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 zugänglich gemacht wird. Hierbei erfolgt die Schlüsselübergabe innerhalb des Fahrzeugs oder des Tresors, wo sich der Schlüssel (wenn erforderlich) üblicherweise in einem Keyholder im Handschuhfach befindet. Anstatt der papiergeführten Fahrtenbücher wäre über die Software eine Digitalisierung der Fahrtenbücher empfehlenswert.</p>

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 in der Form unterstützt, da Dispositionssoftware-Lösungen den Ladezustand der Fahrzeuge berücksichtigen.

### **Mögliches Vorgehen**

1. Weiterentwicklung des Anforderungskatalogs-Entwurfs
2. Ausschreibung einer Dispositionssoftware sowie der Zugangstechnik

### **Relevante Akteure**

Interne Akteure:

- Fuhrparkmanagement, Personalrat, IT-Service, Beschaffungsstelle, Datenschutz

Externe Akteure:

- Ggf. externer Berater, Softwareanbieter

### **Kosten**

Investitionskosten:

- Implementierung der Software, Zugangstechnik
- Höhe abhängig von den Anforderungen

Betriebskosten:

- Laufende Kosten häufig in Abhängigkeit von der Anzahl der Fahrzeuge
- Laufende Kosten für IT-Dienstleister

### **Zeitliche Planung**

- Kurzfristig
- Mittelfristig
- Langfristig

## **3.2.3.2 Einführung einer Fuhrparkmanagementsoftware**

### **Kurzbeschreibung und Zielsetzung**

Im Zusammenhang mit der Einführung eines ressortübergreifenden Fuhrparkmanagement bedarf es ebenfalls einer marktgängigen Fuhrparkmanagementsoftware. Mit Hilfe einer solchen Software sollen die Prozesse unterstützt und Daten als Grundlage für Entscheidungen bereitgestellt werden.

### **Beschreibung der Maßnahme**

Die Neuausrichtung des zukünftigen Fuhrparkmanagements sollte auf der Grundlage von abgestimmten Prozessen unter Einbindung einer Fuhrparkmanagementsoftware stattfinden. Mit Hilfe der Software sollte ein regelmäßiges Reporting der wichtigsten Kennzahlen (z.B. Fahrzeugvollkosten, Kilometerkosten und CO<sub>2</sub>-Ausstoß) stattfinden. Dadurch lassen sich Veränderungen in den Kennzahlen nachhalten und es können ggf. Maßnahmen eingeleitet werden (z.B. falls CO<sub>2</sub>-Ziele und Kilometerkosten-Vorgaben nicht erreicht werden). Auf diese Weise findet eine Steuerung des Fuhrparks statt.

Um eine/-n Fuhrparkmanager/-in bei der Arbeit in den definierten Prozessen zu unterstützen und in die Lage zu versetzen, ein wirksames Reporting zu betreiben, sollte eine marktgängigen Fuhrparkmanagementsoftware bereitgestellt werden. In dieser sollten alle Fahrzeuge des städtischen Fuhrparks mit ihren Stammdaten hinterlegt sein. Weiterhin sollten mindestens alle für den Fuhrpark relevanten Rechnungen, Verträge, Geschäftspartner, Laufleistungen und Verbräuche erfasst werden.

### **Mögliches Vorgehen**

1. Weiterentwicklung des Anforderungskatalogs-Entwurfs
2. Ausschreibung einer Fuhrparkmanagementsoftware

### **Relevante Akteure**

Interne Akteure:

- Fuhrparkmanagement, IT-Service, Beschaffungsstelle, Datenschutz

Externe Akteure:

- Ggf. externer Berater, Softwareanbieter

<b>Kosten</b>
<p>Investitionskosten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementierung der Software</li> <li>• Höhe abhängig von den Anforderungen</li> </ul> <p>Betriebskosten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laufende Kosten häufig in Abhängigkeit von der Anzahl der Fahrzeuge</li> <li>• Laufende Kosten für IT-Dienstleister</li> </ul>
<b>Zeitliche Planung</b>
<input type="checkbox"/> Kurzfristig <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig <input type="checkbox"/> Langfristig

### 3.2.3.3 Prüfung bzw. verstärkte Nutzung öffentliches Carsharing

<b>Kurzbeschreibung und Zielsetzung</b>
<p>Der Bestand an eigenen Pool-Fahrzeugen wird bewusst etwas geringer gehalten. Der restliche Fahrzeugbedarf, wird über die Nutzung von öffentlichen Carsharing (Cambio) abgedeckt. Auf diese Weise soll das öffentliche Carsharing in Bremen weiter gefördert werden.</p>
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>
<p>Im Rahmen der Datenanalyse je Institution, wurde festgestellt, dass rund 12% der Mobilitätskosten für Fahrten mit dem Privat-Pkw anfallen. Um dies zu ändern, könnte entweder der eigene Fahrzeugpool ausgebaut, oder verstärkt öffentliches Carsharing genutzt werden. Eine verstärkte Nutzung des öffentlichen Carsharings könnte hier einen Beitrag zur Stärkung dieses Mobilitätsangebotes in Bremen leisten.</p> <p>Neben der Nutzung des öffentlichen Carsharings, sollte weiterhin ein definierter Fahrzeugpool bestehen, um den Grundbedarf zu decken und somit Kosten einzusparen. Mit Hilfe einer automatisierten Dispositionssoftware wird eine hohe</p>

Auslastung des eigenen Fuhrparks sichergestellt. Hierbei sorgt ein hinterlegter Optimierungsalgorithmus dafür, dass die von den Nutzer/-innen eingegebenen Bedarfe mit dem passenden Fahrzeug gedeckt werden. Im Mindestumfang sollte ein Link zum Carsharing innerhalb der Dispositionsoftware hinterlegt werden.

Auf die Carsharing Fahrzeuge könnten selbstverständlich auch die Beschäftigten bei Bedarf zurückgreifen. Mit dem Carsharing Anbieter könnte ein eigener rabattierter Tarif verhandelt werden. Aufgrund der bewusst intensiven dienstlichen Nutzung des Carsharing-Angebotes durch die städtischen Mitarbeiter/-innen, tritt die Verwaltung als "Ankerkunde" auf. Sie sorgt somit für eine wirtschaftliche Auslastung des Carsharing-Angebotes.

### **Mögliches Vorgehen**

1. Definition des Grundbedarfs an eigenen Pool-Pkw
2. Definition der Anzahl an Carsharing-Fahrzeugen für den dienstlichen Bedarf
3. Abstimmung mit dem Carsharing-Anbieter, ob der Bedarf aus dem verfügbaren Fahrzeugbestand gedeckt werden kann
4. Ggf. Erhöhung des Bestandes an Carsharing-Fahrzeugen und Stationen (u.U. Umwidmung von öffentlichen Parkflächen)

### **Relevante Akteure**

Interne Akteure:

- Fuhrparkmanagement, IT-Service, Beschaffungsstelle

Externe Akteure:

- Lokale Carsharing-Anbieter

### **Kosten**

Investitionskosten:

- Ggf. Kosten für Anpassung der Dispositionsoftware

Betriebskosten:

- Laufende Kosten in Höhe der Nutzung der Carsharing Fahrzeuge

### **Zeitliche Planung**

Kurzfristig

- Mittelfristig
- Langfristig

### 3.2.3.4 E-Pkw mit bedarfsgerechter Akkukapazität

<b>Kurzbeschreibung und Zielsetzung</b>
Die noch anzuschaffenden Elektrofahrzeuge sollten eine an die Nutzung angepasste Akkukapazität besitzen, um den bei der Herstellung anfallenden CO <sub>2</sub> -Ausstoß möglichst gering zu halten.
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>
<p>Im Rahmen der Fahrdatenanalyse wurden die Fahrleistungen der Dienst-Pkw analysiert. Es hat sich gezeigt, dass die meisten Fahrten unter 200 km lagen. Somit wären prinzipiell alle Fahrzeuge elektrifizierbar. Somit könnten überwiegend E-Fahrzeuge mit kleiner Batteriegröße (ca. 40 kWh) und geringer Reichweite (unter 300 km) eingesetzt werden. Dadurch könnte der CO<sub>2</sub>-Ausstoß, der im Rahmen der Herstellung erzeugt wird, reduziert und zusätzlich Kosten eingespart werden.</p> <p>Neben den Fahrzeugen sollte auch eine passende Ladeinfrastruktur an den Standorten (vgl. Ladeinfrastrukturkonzept) aufgebaut werden.</p>
<b>Mögliches Vorgehen</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erarbeitung eines Überleitungsplans: Wann werden die konventionellen Pkw durch E-Pkw ersetzt. Je nach zukünftigem Nutzungsprofil werden die Akkukapazitäten und Ladeleistungen der Fahrzeuge geplant</li> </ol>
<b>Relevante Akteure</b>
<p>Interne Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuhrparkmanagement, Beschaffungsstelle</li> </ul> <p>Externe Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• -</li> </ul>
<b>Kosten</b>

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 allen Dienststellen

### **Zeitliche Planung**

- Kurzfristig
- Mittelfristig
- Langfristig

### **3.2.3.5 Anpassung der Dienstreiserichtlinien / Entscheidungsdiagramm**

#### **Kurzbeschreibung und Zielsetzung**

Überarbeitung der Dienstanweisungen zu einer Mobilitätsrichtlinie mit Fokus auf nachhaltige Mobilität. Ziel sollte es sein, dass das richtige Verkehrsmittel für den richtigen Zweck genutzt wird.

#### **Beschreibung der Maßnahme**

In einer Überarbeitung der Verwaltungsvorschrift zum Bremischen Reisekostengesetz sollte eine zentrale Mobilitätsrichtlinie (Mobility Policy) entstehen, die den Fokus auf die Nutzung nachhaltiger Verkehrsmittel legt. Es sollte darin der Prozess der Nutzung alternativer Mobilitätsarten (Bahn, ÖPNV, Carsharing, Dienstfahräder, etc.) klar beschrieben werden und die 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 CO<sub>2</sub>-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 die Dienst-Pkw grundsätzlich als Elektrofahrzeuge zu beschaffen sind. Die Möglichkeit und der Prozess einer Nutzung von Poolfahrzeugen sollte in der Richtlinie ebenfalls beschrieben werden.

### **Mögliches Vorgehen**

1. Gründung einer Arbeitsgruppe (ggf. mit externer Moderation)
2. Zusammenführung und Weiterentwicklung der vorhandenen Dienstanweisungen (ggf. in Form eines Workshops, in dem auch mögliche Anreize (vgl. 3.2.3.6) diskutiert werden)
3. Durchführung einer Dienstreiseanalyse für die regelmäßig angefahrenen Reiseziele

### **Relevante Akteure**

Interne Akteure:

- Fuhrparkmanagement, Personalrat, Personalamt, Mobilitätsmanagement

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

### 3.2.3.6 Anreize zur Nutzung alternativer Verkehrsmittel

<b>Kurzbeschreibung und Zielsetzung</b>
Schaffen von Anreizen, die die Nutzung von alternativen Verkehrsmitteln (alles außer MIV) belohnen. Hiermit soll eine dauerhafte Verhaltensänderung gefördert werden.
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>
Die Nutzung von nachhaltigen Mobilitätsarten zu dienstlichen Zwecken kann durch finanzielle Anreize gefördert werden. Dies könnte beispielsweise durch eine relevante Rückvergütung privater ÖPNV-Tickets 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 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.
<b>Mögliches Vorgehen</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Workshop zur Erarbeitung potenzieller Anreize. (ggf. im Zusammenhang mit der Überarbeitung der Dienstreiserichtlinie)</li><li>2. Tarifrechtliche und steuerliche Bewertung der erarbeiteten Maßnahmen</li><li>3. Beschäftigtenbefragung hinsichtlich der Akzeptanz der potenziellen Maßnahmen</li></ol>
<b>Relevante Akteure</b>
Interne Akteure: <ul style="list-style-type: none"><li>• Mobilitätsmanagement, Personalmanagement, Personalrat</li></ul> Externe Akteure:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ggf. externer Berater zur Moderation des Workshops und Durchführung der Beschäftigtenbefragung</li> </ul>
<b>Kosten</b>
<p>Investitionskosten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ggf. Kosten für externe Beratung in Höhe von ca. 5.000 € netto</li> </ul> <p>Betriebskosten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
<b>Zeitliche Planung</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig <input type="checkbox"/> Mittelfristig <input type="checkbox"/> Langfristig

### 3.2.3.7 Rückvergütung des JobTickets bzw. Deutschland-Ticket

<b>Kurzbeschreibung und Zielsetzung</b>
<p>Ein bereits im ASV praktizierter Anreiz ist die Rückvergütung des ÖPNV-Tickets (bzw. Deutschland-Ticket) bei dienstlicher Nutzung durch die Arbeitgeberin. Dadurch sollen sich mehr Beschäftigte für das ÖPNV-Ticket entscheiden und dienstlich einsetzen. Auf diese Weise soll die dienstliche Nutzung des ÖPNV gefördert werden. Dieser Anreiz gehört eigentlich in 3.2.3.6, wird hier aber etwas hervorgehoben, da er schon in der betrieblichen Praxis erprobt ist.</p>
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>
<p>Um ein attraktives Angebot für die Nutzung von Bus und Bahn sowohl bei der dienstlichen Nutzung als auch auf dem Arbeitsweg zu schaffen, könnte das ÖPNV-Ticket bzw. Deutschland-Ticket (vormals Jobticket) bei dienstlicher Nutzung rückvergütet werden. Bei häufigem Einsatz auf Dienstreisen / Dienstwegen würde so für die Beschäftigten ein deutlicher Anreiz für die Nutzung der öffentlichen</p>

Verkehrsmittel entstehen. Die Umsetzung könnte über das Führen eines Fahrtenbuches für einen definierten Zeitraum erfolgen. Das ASV praktiziert bereits die Rückvergütung von ÖPNV-Tickets und könnte hier als Vorbild für weitere Institutionen dienen.

### Mögliches Vorgehen

1. Kalkulation der Kosten zur Beschaffung bzw. Bezuschussung (im Zusammenhang mit den weiteren Maßnahmen aus 3.2.3.5 und 3.2.3.6)
2. Beschluss
3. Vorbereitung und Durchführung der Kommunikation

### Relevante Akteure

Interne Akteure:

- Mobilitätsmanagement, Personalrat, Beschaffungsstelle

Externe Akteure:

- ÖPNV-Anbieter

### Kosten

Investitionskosten:

- keine

Betriebskosten:

- Bezuschussung je nach Höhe der Bezuschussung und Anzahl der Tickets

### Zeitliche Planung

- Kurzfristig
- Mittelfristig
- Langfristig

### 3.2.3.8 Betriebsinterne Challenges

#### Kurzbeschreibung und Zielsetzung

Zur Förderung nachhaltiger Mobilitätsformen können interne Challenges Anreize für Mitarbeiter/-innen setzen, den täglichen Arbeitsweg unter Einsparung von CO<sub>2</sub> zu

bewältigen. Ausgewählte Anreize in Form zu definierender Boni können eine dauerhafte Verhaltensänderung in Richtung nachhaltiger Mobilität unterstützen.

### **Beschreibung der Maßnahme**

Belohnungen bzw. Challenges basieren auf dem Prinzip des Wettbewerbs, welcher mit spielerischen Elementen angereichert ist (sog. Gamification). Basis einer betriebsinternen Challenge ist oftmals eine Art Punktekonto. Dieses sorgt für eine angemessene Wertschätzung derjenigen, die ihr Mobilitätsverhalten auf dem Arbeitsweg möglichst nachhaltig gestalten. Durch die Vergabe zu definierender Boni, werden klare Anreize in die gewünschte Richtung gesetzt.

Die Umsetzung sollte digital (z.B. via App) erfolgen. Die Beschäftigten nutzen nachhaltige Mobilitätsangebote und tragen ihre Fahrten in die App ein. Manche Apps erfassen automatisch das genutzte Verkehrsmittel und die zurückgelegten Kilometer und berechnen somit die Einsparung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes. Um den Wettbewerb zu fördern, kann die CO<sub>2</sub>-Einsparung im Gesamtkollektiv erfolgen.

Als Voraussetzung für die Ausgabe von Boni, sollten genaue Überlegungen getroffen werden, welche Angebote einen besonderen Anreiz für die Belegschaft ausüben. Eine Möglichkeit ist das sog. Cafeteria-Modell. Dabei kann der/die Mitarbeiter/-in die gesammelten Punkte eigenständig ausgeben und dabei aus einem Angebot frei wählen. Vorteil des Systems ist die individuelle Anpassungsmöglichkeit an persönliche Bedürfnisse der Beschäftigten. Die Gestaltung des Angebots kann z.B. vom Erwerb von Fahrradzubehör bis hin zu einfachen Geldangeboten oder Spenden in nachhaltige Projekte sehr vielfältig ausfallen. Sachbezüge bis zu einem monatlichen Wert von 50 Euro gelten als steuerfrei.

### **Mögliches Vorgehen**

1. Klärung der grundsätzlichen Möglichkeit zur Bereitstellung solcher Leistungen
2. Durchführung einer Marktrecherche
3. Erstellen eines Anforderungskatalogs

<p>4. Starten des Vergabeprozesses</p> <p>5. Implementierung der Software in das bestehende System</p>
<p><b>Relevante Akteure</b></p>
<p>Interne Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mobilitätsmanagement, IT-Service, Personalmanagement, Personalrat, Beschaffungsstelle</li> </ul> <p>Externe Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potenzielle Anbieter</li> </ul>
<p><b>Kosten</b></p>
<p>Investitionskosten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementierung Dienstleister</li> </ul> <p>Betriebskosten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laufende Kosten für Dienstleister ab 99 € monatlich zzgl. 1 € pro Mitarbeiter/-in pro Monat</li> </ul>
<p><b>Zeitliche Planung</b></p>
<p><input type="checkbox"/> Kurzfristig</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig</p> <p><input type="checkbox"/> Langfristig</p>

### 3.2.3.9 Mobilitätstage und Testwochen

<p><b>Kurzbeschreibung und Zielsetzung</b></p>
<p>Durchführung von Mobilitätstagen und Testwochen, um für das Thema nachhaltige Mobilität aktiv zu werben und ausgewählte Mobilitätsangebote in der täglichen Praxis zu erproben. Dadurch sinkt die Hemmschwelle die nachhaltigen Verkehrsmittel auch dienstlich einzusetzen.</p>
<p><b>Beschreibung der Maßnahme</b></p>

Viele Beschäftigte kennen die von ihnen genutzten Verkehrsmittel, meist aber nicht die ganze Bandbreite an Alternativen. Insbesondere bei Elektromobilität verfügt immer noch 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 „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 etc. Mit solchen Mobilitätstagen kann das Mobilitätsverhalten der Beschäftigten im Rahmen der Arbeitswege, aber auch innerhalb der dienstlichen Mobilität angesprochen werden.

Ebenfalls im Rahmen von Mobilitätstagen können Testwochen angeboten werden. Hierbei werden den Beschäftigten die oben genannten Verkehrsmittel sowie ÖPNV-Tickets 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 mit einem kostenlosen Essen in der Kantine honoriert wird.

Für die Konzipierung der Veranstaltung sowie für Fachvorträge empfiehlt sich die Einbindung eines Fachberaters.

<b>Mögliches Vorgehen</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interne Planung, Beschluss und Terminabstimmung</li> <li>2. Ansprache der externen Akteure</li> <li>3. Vorbereitung und Durchführung der internen Kommunikation (Werbung)</li> <li>4. Durchführung Mobilitätstag und ggf. Testwochen</li> </ol>
<b>Relevante Akteure</b>
<p>Interne Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuhrparkmanagement, Personalrat, Gebäudemanagement (Ort der Veranstaltung, Parkplatz), Mobilitätsmanagement</li> </ul> <p>Externe Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regionale Mobilitätsanbieter, Vertreter ÖPNV, Mobilitätsberater</li> </ul>
<b>Kosten</b>
<p>Investitionskosten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einbindung eines externen Beraters bzw. eines Fachbüros zur Vorbereitung und Begleitung des Mobilitätstages ca. 5.000 € netto</li> <li>• Einbindung von Mobilitätsangeboten für Testwochen ca. 5.000 € netto</li> </ul> <p>Betriebskosten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>
<b>Zeitliche Planung</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig <input type="checkbox"/> Mittelfristig <input type="checkbox"/> Langfristig

### 3.2.3.10 Zweiradsicherheitstraining

<b>Kurzbeschreibung und Zielsetzung</b>
<p>Durchführung eines Fahrradsicherheitstrainings, um durch erhöhte Sicherheit die Akzeptanz für Zweiradmobilität zu erhöhen.</p>

## **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
- Sicherheitsausstattungen am Rad und an der Kleidung (inkl. Helm)
- Wirkung aktiver und passiver Beleuchtung unterschiedlicher Ausprägungen
- Tipps für die richtige Streckenwahl
- Ergonomie (richtiges Sitzen auf dem Fahrrad)

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 vermitteln dadurch sowohl ein Sicherheitsgefühl als auch geeignete Strecken.

Ggf. kann die Maßnahme in Kombination mit dem Mobilitätstag stattfinden.

## **Mögliches Vorgehen**

1. Ansprache der externen Akteure
2. Ggf. Abfrage des Bedarfs über Online-Beschäftigtenumfrage
3. Vorbereitung und Durchführung der internen Kommunikation (Werbung)
4. Anmeldemanagement

5. Durchführung Fahrradsicherheitstraining
<b>Relevante Akteure</b>
Interne Akteure: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mobilitätsmanagement, Personalrat, Beschaffungsstelle</li> </ul> Externe Akteure: <ul style="list-style-type: none"> <li>• z.B. ADFC, Landesverkehrswacht</li> </ul>
<b>Kosten</b>
Investitionskosten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schulungskosten bei o.g. Akteuren auf Anfrage</li> </ul> Betriebskosten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>
<b>Zeitliche Planung</b>
<input type="checkbox"/> Kurzfristig <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig <input type="checkbox"/> Langfristig

### 3.2.3.11 Schutzbekleidung und Transportmöglichkeiten

<b>Kurzbeschreibung und Zielsetzung</b>
Durch die Bereitstellung von Schutzbekleidung und Transportmöglichkeiten kann die Zweiradmobilität attraktiver und sicherer gestaltet werden. Dadurch können Vorbehalte gegen die dienstliche Zweiradnutzung abgebaut werden.
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>
Häufig wird schlechtes Wetter, Unfallgefahren und fehlende Transportkapazitäten als Argumente gegen eine Fahrrad- bzw. Pedelec-Nutzung auf Dienstwegen angeführt. Schutzbekleidung, wie Fahrradhelm und gut sichtbare Nässeschutzjacken können hier einen sinnvollen Beitrag leisten, um das subjektive

Sicherheitsgefühl zu verbessern und trotz schlechter Witterung mit trockener Kleidung am Ziel anzukommen.

Gepäcktaschen, die ebenfalls Witterungsschutz bieten und per Klicksystem einfach am Gepäckträger zu fixieren bzw. zu lösen sind, können die Mitnahme von Unterlagen, Bekleidung und Verpflegung erleichtern.

Neben Wetterschutzbekleidung, könnte auch die Beschaffung von Gepäcktaschen ebenfalls bezuschusst werden, oder auf Leihbasis (z.B. über die Dispositionssoftware) bei Bedarf zur Verfügung gestellt werden.

### **Mögliches Vorgehen**

1. Ermittlung des Bedarfs (ggf. Beschäftigtenbefragung)
2. Auswahl bzw. Ausschreibung eines Anbieters für Schutzbekleidung und ggf. Transportmöglichkeiten

### **Relevante Akteure**

Interne Akteure:

- Mobilitätsmanagement, Personalrat, Beschaffungsstelle

Externe Akteure:

- Anbieter

### **Kosten**

Investitionskosten:

- Fahrradregenjacken und Fahrradhelme gibt es ab ca. 100 €

Betriebskosten:

- es fallen keine Betriebskosten an

### **Zeitliche Planung**

- Kurzfristig
- Mittelfristig
- Langfristig

### **3.3 Fuhrparkmanagement und Corporate Carsharing Strategie**

Das Fuhrparkmanagement stellt in Verwaltungen eine Querschnittsaufgabe dar, die nahezu alle Dienststellen betrifft. Bei einer Fuhrparkgröße von mehr als 400 Fahrzeugen, die vom handelsüblichen Pkw bis zum Schlepper ein sehr breites Spektrum an unterschiedlichen Fahrzeugen bietet, verlangt ein breites Fachwissen sowie einen ausreichenden Personalansatz. In diesem Kapitel wird zunächst die aktuelle Situation des Fuhrparkmanagements betrachtet, um auf dieser Grundlage Ansätze zu formulieren, wie hier eine Soll-Situation aussehen könnte. Da ein zeitgemäßes Fuhrparkmanagement den Einsatz einer entsprechenden Software erforderlich macht, werden hier die wichtigsten Anforderungen an eine solche Software aufgeführt.

Ein konsequentes Pooling von Dienstfahrzeugen und der damit ermöglichte gemeinsame Zugriff vieler Beschäftigter führt zu einer verbesserten Auslastung von Dienstfahrzeugen. Vor diesem Hintergrund sowie der Analyseergebnisse im Abschnitt 3.1.4 wird in diesem Kapitel weiterhin unterschiedlicher Alternativen des Corporate Carsharings beleuchtet. Abgerundet wird dies ebenfalls mit der Auflistung der wichtigsten Anforderungen an eine Dispositionslösung

#### **3.3.1 Zielsetzung und Vorgehen**

Im Folgenden soll eine organisatorische Einordnung des zukünftigen Fuhrparkmanagements inkl. einer Abgrenzung der zentralen und dezentralen Aufgaben stattfinden. In diesem Zusammenhang wird ebenfalls eine inhaltliche Ausgestaltung vorgenommen. Hierbei werden die wesentlichen Aufgaben eines Fuhrparkmanagements beschrieben. Im Bereich des Fahrzeugpoolings wird zunächst eine Abgrenzung zwischen der Nutzung einer Dispositionssoftware und der Einbindung einer Corporate Carsharing-Dienstleistung vorgenommen, um dann die wesentlichen Anforderungen als Grundlage für eine spätere Beschaffung zu nennen.

Zur Erfassung der aktuellen Situation des Fuhrparkmanagements wurden zunächst die im Abschnitt 3.1.3 beschriebenen Interviews ausgewertet. Weiterhin wurden Gespräche mit dem zentralen Beschaffer sowie dem Referatsleiter 40 des UBB geführt. Um neben der gelebten Praxis auch die „Vorschriftenlage“ zu erfassen, wurde

weiterhin eine Auswertung der „Handlungshilfe für die Benutzung von Dienstkraftfahrzeugen“ vorgenommen.

### **3.3.2 Ist-Situation des Fuhrparkmanagements**

Die Beschaffung der Dienstfahrzeuge gehört regelmäßig zu den Aufgaben des Fuhrparkmanagements. Die Fahrzeuge der bremischen Dienststellen werden zentral über den UBB beschafft. Ausnahmen hiervon bilden die Feuerwehr und die Polizei, die ihre Fahrzeuge selbst beschaffen. Es scheint bisher neben dem SaubFahrzeugBeschG keine weiteren Vorgaben hinsichtlich der Beschaffung von Elektrofahrzeugen zu geben. Im Rahmen des Beschaffungsprozesses zeigen die Dienststellen ihren Bedarf spätestens drei Monate vor Ablauf der Leasingverträge an. Die dann folgende Fahrzeugbeschaffung erfolgt aus dem zuvor durch den zentralen Beschaffer verhandelten Rahmenvertrag. Die Leasingverträge haben dabei in der Regel eine Laufzeit von 36 Monaten. Die Zulassung und die Versicherung der Fahrzeuge erfolgt über das Referat 40 des UBB. Im Zusammenhang mit der Zulassung werden die Grunddaten der Fahrzeuge in einem ERP-System (MS-Navision) erfasst. Die Tankdaten können durch den UBB über den Anbieter euroShell ermittelt werden. Diese Möglichkeit wird aber bisher nicht durchgängig von den Dienststellen genutzt. Neben der Zulassung ist der UBB ebenfalls für die Abmeldung der Fahrzeuge, das Schadensmanagement (Unfallbericht, -anzeige sowie Korrespondenz mit Gegenpartei und Gutachtern) und die Verwertung (bei Kauffahrzeugen) zuständig. Alle übrigen Aufgaben rund um den Fuhrpark liegen in der Verantwortung der nutzenden Dienststellen. Die hier beschriebene Aufgabenverteilung im Fuhrparkmanagement entspricht der Beschreibung in der „Handlungshilfe für die Benutzung von Dienstkraftfahrzeugen“

Aus den vorgenannten Datenanalysen (Abschnitt 3.1.2) und Workshop (Abschnitt 3.2.1) lassen sich ebenfalls Erkenntnisse über die Ist-Situation gewinnen. In nahezu allen am Projekt beteiligten Dienststellen war ein lückenhafter bis rudimentärer Datenbestand des Fuhrparks vorzufinden. Eine Steuerung des Fuhrparks auf Basis von definierten Kennzahlen findet bisher nicht statt. Weiterhin spielen Elektrofahrzeuge in den betrachteten Fuhrparks der Dienststellen nahezu keine Rolle. Zur Verwaltung der Fahrzeuge werden selbst erstellte Excel-Tabellen genutzt und eine

Führerscheinkontrolle zu Wahrnehmung der Halterpflichten findet nicht durchgängig statt.

Weiterhin ist noch zu erwähnen, dass die hier genannte „Handlungshilfe“ aus dem Jahr 2004 stammt und die letzte Aktualisierung im Juni 2014 stattgefunden hat. So ist auch zu erklären, dass die Elektromobilität in diesem Dokument keine Erwähnung findet.

### 3.3.3 Soll-Situation des Fuhrparkmanagements

In diesem Abschnitt sollen zunächst die wichtigsten Aufgaben eines Fuhrparkmanagements beschrieben werden, um in der Folge eine erste Bewertung der Ist-Situation vorzunehmen. Die Abbildung 3-76 zeigt die wichtigsten Aufgaben des Fuhrparkmanagements.

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 3-74: Aufgaben des Fuhrparkmanagements, Quelle: EcoLibro GmbH

Von der Beschaffung der Fahrzeuge bis zur Betreuung der Nutzer/-innen sind hier acht relevante Aufgabenfelder dargestellt. Die Beschaffung und Zulassung der Fahrzeuge hängen eng miteinander zusammen. Insbesondere die Beschaffung beinhaltet eine Vielzahl von Aufgaben, die viel Aufmerksamkeit verlangen, aber auch hohes wirtschaftliches Potenzial versprechen. 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 Dienststellen 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 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 CO<sub>2</sub>-Ausstoß, immer bedeutsamer. Auch wenn die Betreuung der Nutzer/-innen sicherlich zunächst bei den nutzenden Dienststellen liegen wird, so sind die Führerscheinkontrolle sowie die Einweisung in Fahrzeuge doch Aufgaben, die zentral organisiert werden sollten. Insbesondere die Einweisung in neue Fahrzeuge erfordert Fachwissen.

Aufgrund der in dem Projekt gewonnenen Eindrücke des Fuhrparkmanagements bestehen in allen Aufgabenfeldern Potenzial. Die Beschaffung, die Zulassung, das Schadensmanagement sowie die Verwertung sind durch den UBB abgedeckt. In diesen Aufgabenfeldern sollte die inhaltliche Ausgestaltung näher beleuchtet werden. So fehlen dem zentralen Beschaffer beispielsweise neben dem SaubFahrzeugBeschG Vorgaben hinsichtlich der Elektrifizierung des Fuhrparks. Alle weiteren Aufgabenfelder finden eher zufällig Anwendung in der Bearbeitung durch die nutzenden Dienststellen. Ein bewusst gesteuertes Fuhrparkmanagement ist derzeit nicht vorhanden.

Dreh- und Angelpunkt ist hierbei der UBB, dieser sollte in eine zukünftige Ausgestaltung eng eingebunden werden.

### **3.3.4 Anforderungen an eine Fuhrparkmanagementsoftware**

Im Abschnitt 3.3.2 wurde die derzeitige Softwaresituation im Fuhrparkmanagement beschrieben. Zur Erfassung der Grunddaten nutzt der UBB sein ERP-System und die nutzenden Dienststellen arbeiten mit Excel-Dateien. Eine professionelle Fuhrparkmanagementsoftware könnte die Prozesse unterstützen und insbesondere eine Datengrundlage für ein Controlling schaffen. In den Workshops der Dienststellen wurde der Einsatz einer solchen Software regelmäßig als gewünschte Maßnahme formuliert. In diesem Abschnitt werden die wichtigsten fachlichen Anforderungen an eine solche Software genannt. Weitere Anforderungen wurden in Form eines Anforderungskatalogs an die Projektleitung übergeben.

Folgende Anforderungen sind von besonderer Bedeutung:

1. *Fahrzeugdaten* - Erfassungsmöglichkeit für die Grunddaten (z.B. Laufleistung, Vertragsdauer, Antriebsart, Baujahr) über alle Fahrzeugarten inkl. deren Ausstattungsmerkmale. Weiterhin sollte das automatisierte Einlesen der Fahrzeugdaten über die Fahrzeugidentifikationsnummer (FIN) möglich sein.
2. *Vertragsdaten* - Je Fahrzeug sind die Daten zum Management von Kauf- und Leasing- bzw. Mietfahrzeugen erfassbar sowie darstellbar. Zu den Daten gehören beispielsweise: Vertragspartner, Vertragsnummer, Vertragsbeginn, Vertragsende, vertraglich vereinbarte Laufleistungen, Kosten für Mehrkilometer etc.
3. *Reparaturmanagement* - Dokumentation des gesamten Reparaturprozesses, von dem Erhalt des Kostenvoranschlages über die Erteilung des Reparaturauftrages bis zur Eingangsrechnung.
4. *Wartungsmanagement* - Hinterlegung der zeitlichen Wartungs- und Prüfpläne je Fahrzeug mit frei definierbaren Wartungs-/Prüfarten und -intervallen. Dokumente werden mit dem jeweiligen Vorgang verknüpft.
5. *Elektronische Fahrzeugakte* - Zusammenfassung aller Informationen je Fahrzeug (Stammdaten, Vertragsdaten, Schadenhistorie, Instandhaltungshistorie, Kostenstellenhistorie etc.). Fotos und Dokumente werden mit dem jeweiligen Vorgang verknüpft.
6. *Führerscheinkontrolle* - Möglichkeit zur Überwachung und Dokumentation der Prüfung von Führerscheinen, dabei werden das Datum der Prüfung sowie der nächsten Fälligkeit dokumentiert. Als Dokumentation wird eine digitalisierte Führerscheinkopie hinterlegt. Die Ansprache der Führerscheininhaber/-innen erfolgt automatisiert per E-Mail, inklusive Erinnerungsmail.
7. *Standardreports* – Es werden standardisierte Reports mit definierten Kennzahlen bereitgestellt

### **3.3.5 Dispositionssoftware versus Corporate Carsharing-Dienstleistung**

Unter Corporate Carsharing wird das betriebsinterne Teilen von Fahrzeugen verstanden. Das bedeutet, dass durch gezieltes Pooling und einem übergreifenden Zugriff auf diese Fahrzeuge die Auslastung erhöht wird. Um den Zugriff auf die Fahrzeuge für die Nutzer/-innen zu vereinfachen und ein gutes Dispositionsergebnis zu erzielen, bedarf es des Einsatzes einer Dispositionssoftware, die automatisiert die eingehenden Bedarfe den vorhandenen Poolfahrzeugen zuordnet. Weiterhin wird eine

Zugangstechnik (z.B. Tresore, Bordcomputer) zu den Fahrzeugen benötigt, die eine personenunabhängige Schlüsselübergabe ermöglicht.

Im Rahmen einer Corporate Carsharing-Strategie ist auch zu entscheiden, ob zusätzlich zu der Software weitere Dienstleistungen benötigt werden. So bieten Corporate Carsharing-Dienstleister neben der Bereitstellung einer Dispositionssoftware samt Zugangstechnik auch folgende beispielhafte Leistungen an:

- Nutzer/-innen-Betreuung während Fahrzeugnutzung (Hotline)
- Unterstützung bei der Fakturierung (z.B. bei Nutzung durch Dritte)
- Fahrzeughandling (z.B. Verbringung in Werkstätten), monatliche Fahrzeugchecks, Entscheidung über Nutzbarkeit der Fahrzeuge

Die hier anzustellenden Überlegungen stehen somit in einem unmittelbaren Zusammenhang mit der zukünftigen Ausgestaltung des Fuhrparkmanagements innerhalb der bremischen Verwaltung. In der aktuellen Situation des Fuhrparkmanagement würde sicherlich einiges für die Einbindung eines Dienstleisters sprechen.

### **3.3.6 Anforderungen an eine Dispositionslösung**

In der Folge werden die wichtigsten fachlichen Anforderungen an eine Dispositionslösung genannt. Hierbei wird es um die Anforderungen gehen, die prioritär an eine Software zu stellen wären. Weitere Anforderungen wurden in Form eines Anforderungskatalogs an die Projektleitung übergeben.

1. *Standorte* – Es besteht die Möglichkeit mehrere Standorte anzulegen und bei der Fahrzeugdisposition zu berücksichtigen
2. *Dispositionparameter* – Dispositionsparameter können individuell eingestellt werden. Mindestens sind dies Pufferzeiten, Abholkulanz (ggf. differenzierbar nach Fahrzeugklassen und Standorten).
3. *Reservierung* – Es wird ein zeitliches Alternativangebot gemacht, wenn kein Fahrzeug der gewünschten Fahrzeugklasse verfügbar ist.
4. *Automatische Disposition* - Bei jeder Buchung ist durch einen Algorithmus zur auslastungsoptimierten Disposition (sog. "Schüttel") aller bis dato eingegangenen

Fahrzeugreservierungen zu überprüfen, ob durch erneute Verteilung insgesamt weniger Fahrzeuge gleichzeitig genutzt werden können.

5. *Umdisposition bei Fahrzeugausfall* - Automatische Zuweisung eines anderen Fahrzeugs bei gleichzeitiger Betrachtung und Optimierung des Gesamtbestandes.
6. *Elektromobilität* - Die Software berücksichtigt den Ladestand zum Zeitpunkt der Disposition, so dass möglichst immer eine passende (nicht maximale) Reichweite zugewiesen wird.
7. *Bordcomputer* - Bordcomputer mit Schlüsselübergabe im Fahrzeug. Der Fahrzeugschlüssel und die Tank- bzw. Ladekarte befinden sich in einem "Keyholder" im Fahrzeug. Der Zugang zum Bordcomputer erfolgt über eine RFID-Chiplösung oder eine vergleichbare Technologie.

### **3.4 Ressortübergreifendes Mobilitätsmanagement**

Das Betriebliche Mobilitätsmanagement besteht im Wesentlichen aus den Handlungsfeldern „Fuhrpark“, „Dienstreisen“ und „Mitarbeitendenmobilität“. Somit werden hier neben der Mobilität im Rahmen der dienstlichen Aufgabenerfüllung auch die Arbeitswege der Mitarbeitenden betrachtet. In der Verwaltung der Freien Hansestadt Bremen besteht bereits seit mehreren Jahren der Wunsch ein ressortübergreifendes Mobilitätsmanagement zu etablieren, das die genannten Handlungsfelder aus einem Guss bedient. Im Laufe des Projektes wurde deutlich, dass dieser Ansatz bisher nicht umgesetzt werden konnte.

Es wird in diesem Kapitel nun zu ergründen sein, wo das Mobilitätsmanagement der bremischen Verwaltung aktuell steht, um auf dieser Basis zu beschreiben, wie ein Soll-Zustand aussehen könnte. Dieser zu beschreibende Soll-Zustand ist vor dem Hintergrund erstrebenswert, dass ein ressortübergreifendes Fuhrparkmanagement, eine Corporate Carsharing-Strategie sowie weitere Maßnahmen des Betrieblichen Mobilitätsmanagements erst dann ihre komplette Wirksamkeit entfalten können, wenn sie in ein ressortübergreifendes Mobilitätsmanagement eingebettet sind.

#### **3.4.1 Ist-Situation des Mobilitätsmanagements**

Um die Ausgangssituation des Mobilitätsmanagements zu erfassen, wurde auf die Ergebnisse der Datenanalyse, der Interviews sowie der Workshops zurückgegriffen. Im Rahmen der dienstlichen Mobilität der betrachteten 11 Dienststellen finden nahezu alle Verkehrsmittel Berücksichtigung, auch wenn diese in einem unterschiedlichen Maße zum Einsatz kommen. So verursachen die Dienstfahrzeuge knapp 67% der Kosten gefolgt von der Wegstreckenentschädigung für die Privat-Pkw-Nutzung sowie der Bahn-Nutzung mit knapp 12% bzw. 11% der gesamten Mobilitätskosten. Die einzelnen Dienststellen haben bei der Verkehrsmittelwahl unterschiedliche Schwerpunkte, die zum einen in den dienstlichen Notwendigkeiten zum anderen vmtl. in den gemachten Erfahrungen begründet sind. Während im Ordnungsamt zehn Pedelecs im Einsatz sind, werden bei SKUMS und im Gesundheitsamt Carsharing-Fahrzeuge gefahren. In allen Dienststellen wird der ÖPNV innerhalb der dienstlichen Mobilität genutzt. Als Grundlage für das Handeln wurde das Bremische Reisekostengesetz angeführt. Die Antriebstechnik der Pkw-Mobilität bietet hier ein

homogenes Bild. So ist Elektromobilität nahezu ohne Bedeutung. Lediglich im UBB befindet sich ein E-Pkw. Die dienstliche Mobilität wird somit in den einzelnen Dienststellen unterschiedlich ausgestaltet. Mit dieser Ausgestaltung befassen sich keine Mobilitätsmanager/-innen, sondern Mitarbeitende in Nebenfunktion.

Bei der Betrachtung der Mitarbeitendenmobilität wurden als Angebote zur Veränderung der Mobilität auf dem Arbeitsweg lediglich das Job- bzw. jetzt Deutschlandticket sowie die finanzielle Unterstützung beim Zweiradkauf erfasst. Weiter Maßnahmen scheint es noch nicht zu geben.

### **3.4.2 Soll-Situation des Mobilitätsmanagements**

Bei der Ausgestaltung des ressortübergreifenden Mobilitätsmanagements sind die organisatorische Einordnung, die inhaltliche Ausgestaltung sowie die personelle Ausstattung zu betrachten.

Die organisatorische Einordnung müsste in einem Ressort stattfinden, in dem üblicherweise zentrale Aufgaben angesiedelt werden. Diese Argumentation würde die Implementierung des Mobilitätsmanagements in das Finanzressort sinnvoll erscheinen lassen. Eine andere Herangehensweise könnte die Zusammenführung mit den bereits vorhandenen Elementen des Fuhrparkmanagements sein. Dies würde der Überlegung Rechnung tragen, dass der Fuhrpark ein Handlungsfeld des Betrieblichen Mobilitätsmanagements darstellt. Damit der zentralen Beschaffung, der Zulassung, dem Schadensmanagement und der Verwertung bereits Teile des Fuhrparkmanagements beim UBB beheimatet sind, könnte auch die Weiterentwicklung dieser Bausteine zu einem ressortübergreifenden Fuhrparkmanagement mit dem Aufbau eines Mobilitätsmanagements zeitgleich vorstattengehen. In jedem Fall sollten das Fuhrparkmanagement und das Mobilitätsmanagement zusammengedacht werden.

Inhaltlich könnten beim Mobilitätsmanagement neben dem Fuhrparkmanagement beispielhaft folgende Aufgaben angesiedelt sein:

- Mitwirkung bei der Planung eines zukünftigen Fahrzeugpools, bestehend aus Pkw, Kleinbussen, Kleintransportern, Zweirädern (Fahrräder, Falträder, Pedelecs, Lastenräder etc.)

- Planung der Anzahl von übertragbaren ÖPNV-Tickets und weiterer Mobilitätsangebote
- Spitzenlaststeuerung und -abdeckung (beispielsweise über Carsharing)
- Mitwirkung bei der Erstellung von Dienstreise- und Dienstwagen-Richtlinien
- Management der Zweiradpflege (Fahrräder bzw. Pedelecs), so dass sich diese in einem guten Pflege- und Wartungszustand befinden
- Aufbau eines Mobilitätscontrollings
- Beratung der Mitarbeiter/-innen hinsichtlich Mobilität auf dem Arbeitsweg
- Beratung der Mitarbeiter/-innen bei der Planung von Dienstreisen hinsichtlich Wahl des effizientesten Verkehrsmittels
- Initiieren und Umsetzen von neuen Mobilitätsangeboten wie Dienstradleasing, private Nutzung von Carsharing u.a.m.
- Durchführung von Mobilitätstagen an den Verwaltungsstandorten zur Vorstellung von Mobilitätsangeboten.

Die Bahnbuchungen finden derzeit über Performer Nord statt. Wenn es hier keinen triftigen Grund gibt, diese Praxis zu ändern, sollte diese Zuständigkeit so belassen werden.

Hinsichtlich der personellen Zusammensetzung könnten die aus den Dienststellen abzugebenden Fuhrpark- bzw. Mobilitätsaufgaben ermittelt und zeitlich zusammengetragen werden. Hinsichtlich der Qualifikation wäre es erstrebenswert, dass ein/-e zertifizierte/-r Mobilitätsmanager/-in und Fuhrparkmanager/-in dem zukünftigen Team angehören.

## 3.5 Kommunikationsstrategie

Ein strategischer Ansatz in Bereich der Kommunikation kann unterschiedliche Ebenen ansprechen. Das nachfolgende Kapitel werden Kommunikationsansätze auf der Ebene der Entscheider/-innen und der Ebene der Mitarbeitenden skizziert. Der Schwerpunkt liegt bei der Betrachtung der Mitarbeitenden.

### 3.5.1 Ansprache der Entscheider/-innen

Ein Grund dafür, dass es bisher kein ressortübergreifendes Mobilitätsmanagement gibt, könnte auch an den Beharrungskräften der Entscheider/-innen bzw. Führungskräfte liegen. Das Abgeben von Zuständigkeiten an eine zentrale Stelle führt regelmäßig zu einem gewissen Kontrollverlust. Wenn dann noch das Stichwort „Fahrzeugpooling“ fällt, also das Teilen von Fahrzeugen mit anderen Dienststellen, dann wird häufig die Sorge formuliert, dass u.U. Aufgaben nicht mehr erfüllt werden könnten. Vergleichbare Aussagen fallen auch im Zusammenhang mit der Einführung von Elektromobilität, da der neuen Technologie noch keine Alltagstauglichkeit zugetraut wird. Neben dem Kontrollverlust kommt hier auch die Angst vor Neuerungen bzw. dem Unbekannten hinzu. Mit folgenden Ansätzen könnten hier die Entscheider/-innen adressiert werden:

1. *Schaffen eines positiven Narrativs durch den Mehrwert, der geschaffen wird* – Die genannten Themen sollten grundsätzlich positiv besetzt sein. Dies kann dadurch gelingen, dass Best-Practice-Beispiele aus vergleichbaren Städten vorgestellt werden. Weiterhin muss der Nutzen der Maßnahmen in den Vordergrund gestellt werden. So führt die Einführung eines zentralen Mobilitätsmanagements samt eines integrierten Fuhrparkmanagements dazu, dass die Dienststellen entlastet werden, und sich so verstärkt um ihre Kernaufgaben kümmern können.
2. *Information über die übergeordneten Zusammenhänge und Ziele, die erreicht werden sollen, sowie über die neuen Angebote bzw. Technologien* – Die Entscheider/-innen und Führungskräfte sind Multiplikatoren. Ihnen müssen die Ziele und damit verbunden Entscheidungen bekannt sein, um diese wiederum mittragen und den Beschäftigten gegenüber kommunizieren zu können. Das ressortübergreifende Mobilitätsmanagement sowie die Einführung von Elektromobilität stehen nicht für sich, sondern sollen Zielen, wie Klimaschutz und

Wirtschaftlichkeit dienen. Diese Zusammenhänge müssen transparent dargestellt werden.

3. *Neue Mobilitätsangebote und Technologien sollten den Entscheider/-innen auch in der Praxis bekannt sein.* Nur wenn neue Mobilitätsangebote „erfahren“ wurden, können diese auch bewertet werden. Ein gezieltes Training für Führungskräfte könnte hier ein Ansatz sein.
4. *Einbindung in den Umsetzungsprozess mit regelmäßigem Austausch, Einflussnahme* – Aufgrund der heterogenen Aufgaben der Dienststellen besteht auch ein unterschiedlicher Mobilitätsbedarf. Um dieser Situation Rechnung zu tragen und Bedenken entgegenzutreten, sollte der Veränderungsprozess partizipativ angegangen werden. Durch die Implementierung von Arbeitsgruppen und der regelmäßigen Kommunikation von Zwischenergebnissen können die unterschiedlichen Bedarfe eingebracht und berücksichtigt werden.

### **3.5.2 Erfolgsfaktoren einer nachhaltigen Kommunikation gegenüber den Mitarbeitenden**

Die Kommunikation soll nicht nur informieren, sondern auch eine positive Veränderung der bisherigen Mobilität erreichen z.B. Umstieg von Pkw auf ÖPNV. Wichtig in diesem Zusammenhang ist, dass diese Verhaltensänderung nicht nur kurzfristig (reversibel), sondern dauerhaft bestehen bleibt. Äußere Einflüsse können das Verhalten verändern, allerdings besteht die Gefahr, dass in „alte“ Gewohnheiten zurückgefallen wird, sobald der äußere Einfluss entfällt.

Als Beispiel könnten dies kurzfristige Benzinpreissteigerung sein, die einen Anreiz schaffen, das bisherige Verhalten zu hinterfragen oder zu ändern. Sobald die Preise wieder (etwas) sinken, wird schnell wieder der Pkw attraktiv. Es besteht somit eine extrinsische Motivation, welche nicht nachhaltig wirkt. Langfristige Veränderungen sind Lernprozesse, die Zeit und Überzeugung brauchen.

Ziel sollte es daher sein, die Neugier der Beschäftigten zu wecken und möglichst ohne Druck und Zwang die Vorteile und positiven Aspekte der nachhaltigen Mobilität zu vermitteln.

Folgende Punkte könnten Bestandteil einer Kommunikationsstrategie sein:

- Information zu bereits erfolgten Veränderungen und deren positive Auswirkungen (z.B. Nutzung von Carsharing)
- Suche und Ansprache von Multiplikatoren, die bereits die gewünschte Veränderung durchlebt haben
- Visualisierung der Vorteile und positive Aspekte für die Beschäftigten
- Denkweise schärfen: Den Beschäftigten wird nicht nur etwas weggenommen, sondern etwas angeboten
- Darstellung des Soll-Zustands (Aufzeigen von Zukunftsbildern)
- Stakeholder- und Führungskräftebildung
- Pilotversuche als Bestandteile der Kommunikation
- Im Rahmen der Umsetzung Messpunkte schaffen (keine Mutmaßungen und Hypothesen)

### **3.5.3 Kommunikationsbausteine**

Nachfolgend werden beispielhafte Bausteine einer Kommunikation gegenüber den Beschäftigten beschrieben.

#### **3.5.3.1 Erstellung Lern- und Info-Videos**

Durch die Erstellung von Lern- und Informationsvideos oder Präsentationen zu relevanten Mobilitätsthemen können komplexe Prozesse einfach und für jeden Mitarbeitenden verständlich dargestellt werden. Folgenden Themen und Prozesse kann dies beispielhaft umfassen:

- Den Buchungs- und Ausleihprozess von Dienstwagen und Dienstzweirädern
- Die Vorteile und den Ausleihprozess des Carsharings
- Den Ladevorgang und die Nutzung von E-Pkw

Zusätzlich besteht die Möglichkeit es für die Mitarbeitenden verpflichtend zu machen die Videos anzuschauen. Dies könnte beispielsweise über verknüpfte Online-Zertifikate umgesetzt werden.

Allgemein dienen solche Lern- und Informationsvideos als niedrige Hemmschwelle für die Informationsbeschaffung bezüglich der Mobilitätsangebote. Sie können einfach im Intranet implementiert werden, um den Mitarbeitenden zeit- und personalunabhängig zur Verfügung zu stehen.

### **3.5.3.2 Regelmäßige Newsletter / Infoschreiben**

Durch das Versenden regelmäßiger Newsletter bzw. Infoschreiben rund um das Thema nachhaltige Mobilität können Mitarbeitende über die aktuellen und neu geplanten Mobilitätsangebote auf dem Laufenden gehalten werden. Über diesen Kommunikationskanal sollte in jedem Fall auch über Ziele informiert werden, um Verständnis für die Notwendigkeit zu erzeugen.

Mit Hilfe dieses Mediums können Detailinformationen über Mobilitätsthemen wie beispielsweise:

- Pedelecs, Lastenräder etc.
- Elektrofahrzeuge / Ladeinfrastruktur
- Prozess Carsharing
- Fahrradschutzbekleidung

einfach und direkt an Beschäftigten herangetragen werden.

Durch die Regelmäßigkeit der Informationen werden die Mitarbeitenden für das Thema der nachhaltigen Mobilität sensibilisiert, wodurch die Hemmschwelle für eine Nutzung / Ausprobieren der Mobilitätsangebote sinken könnte.

Ebenfalls können die Newsletter im Intranet verknüpft werden, sodass ein dauerhafter Zugriff auf die Informationen gegeben ist.

### **3.5.3.3 Informationspaket für neue Beschäftigte**

Neue Mitarbeitende wissen oft nicht über die vorhandenen Mobilitätsangebote Bescheid. Abhilfe hierfür kann ein Informationspaket für neue Beschäftigte bieten. Dieses Begrüßungspaket kann beispielsweise folgende Punkte beinhalten:

- Vorstellung von Ansprechpartner/-innen zu Mobilitätsfragen
- Praxisschulung wichtiger Prozesse z.B. Carsharing-Anmeldung und -Ausleihe
- Informationsmaterialien
- Mobilitätsrichtlinien
- Link zu einer Reiseplanungssoftware in der die Alternativen auf dem individuellen Arbeitsweg dargestellt werden (z.B. <https://demo.cleverroute.net/>)

Zusätzlich kann es dazu genutzt werden um Marketing betreiben und die Verwaltung attraktiver für neue Beschäftigte zu gestalten.

#### **3.5.3.4 Überarbeitung des Intranetauftritts bzw. Erstellung einer Mobilitätsbroschüre**

Per Intranet ist es möglich einfach und zielgesteuert Informationen Mitarbeitenden zur Verfügung zu stellen. So kann auch eine Zusammenführung von Informationen zum Thema Mobilität im Intranet eingerichtet werden. Dies kann beispielsweise über eine Homepage auf der nützliche Links zu Mobilitätsthemen hinterlegt sind geschehen.

Alternativ ist es möglich alle relevanten Informationen zu Mobilität in einer Broschüre zusammenzufassen. Diese kann Informationen über Fahrpläne, geplante Entwicklungen, Praxisberichten aber auch Erläuterungen von Fachbegriffen beinhalten.

Der Nutzung beider Methoden ist die Erhöhung der Sichtbarkeit der Thematik Mobilität für Beschäftigte und eine erhöhte Streuung der Informationen. Dadurch steigt auch die Akzeptanz für neue Maßnahmen, da die Betroffenen durch eine ständige Informationsweitergabe mit eingebunden sind.

#### **3.5.3.5 Mobilitätstag**

Bereits im Kapitel 3.5.3.5 ist die Maßnahmen des Mobilitätstages ausführlich beschrieben. Sie ist eine weitere zentrale Maßnahme, um mögliche Hürden von Beschäftigten abzubauen und nachhaltige Mobilität erlebbar zu machen.

## 4 Elektromobilitätskonzept

### 4.1 Strukturanalysen

#### 4.1.1 Elektrifizierungspotenzial der Pkw und Kleintransporter der Verwaltungsinstitutionen

Alle Pkw der Bremer Verwaltungsinstitutionen können bereits heute rein batterieelektrisch (BEV) betrieben werden. Die Analyse der Tourenlängen hat gezeigt, dass die durchschnittlichen Tageslaufleistungen und die maximalen Distanzen der Fahrten innerhalb der Reichweiten moderner BEVs liegen.

**Möglichkeiten moderner BEVs:** Die heutigen BEVs bieten eine immer bessere Reichweite, die für den städtischen und regionalen Verkehr der Verwaltungsfahrzeuge völlig ausreichend ist. Viele aktuelle Modelle erreichen unter realen Bedingungen Reichweiten von über 300 Kilometern. Dies deckt 100 % der in der Analyse erfassten Fahrten ab, da alle Fahrten kürzer als 300 km waren. Dies zeigt, dass der komplette Fuhrpark der Bremer Institutionen theoretisch ohne Reichweitenprobleme auf BEVs umgestellt werden könnte.

**Diskrepanz zwischen WLTP und realer Reichweite:** Ein wichtiger Punkt ist die Diskrepanz zwischen der vom Hersteller angegebenen WLTP-Reichweite (Worldwide Harmonized Light Vehicles Test Procedure) und der realen Reichweite. Die WLTP-Reichweite wird unter Laborbedingungen gemessen und kann daher im Alltagsbetrieb abweichen, insbesondere bei ungünstigen Witterungsbedingungen oder bei intensiver Nutzung von Heizung oder Klimaanlage. Aus diesem Grund sollte bei der Auswahl der Fahrzeuge eine gewisse Reserve eingeplant werden. Es empfiehlt sich, ein Fahrzeug mit einer WLTP-Reichweite zu wählen, die über der maximal benötigten Distanz liegt.

**Prinzip „So klein wie möglich, so groß wie nötig“:** Dieses Prinzip bedeutet, dass Fahrzeuge gewählt werden sollten, die gerade groß genug sind, um den Anforderungen der Institutionen gerecht zu werden, aber gleichzeitig so klein und effizient wie möglich, um Kosten und Umweltbelastung zu minimieren. Ein kleineres,

leichteres Fahrzeug verbraucht in der Regel weniger Energie und ist damit effizienter. Dieses Prinzip unterstützt auch das Ziel der Nachhaltigkeit.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Umstellung auf einen rein elektrischen Fuhrpark für die Bremer Verwaltungsinstitutionen realistisch und praktikabel erscheint. Die aktuellen BEV-Modelle bieten ausreichend Reichweite für alle erfassten Fahrten und unterstützen die Ziele der Nachhaltigkeit und Umweltfreundlichkeit. Wichtig ist die sorgfältige Auswahl der Fahrzeuge unter Berücksichtigung der realen Reichweite und des Prinzips „so klein wie möglich, so groß wie nötig“.

Angesichts der Information, dass die Standzeiten der Fahrzeuge der Bremer Verwaltungsinstitutionen immer ausreichen, um die täglich durchgeführten Laufleistungen nach Feierabend wieder aufzuladen, ergibt sich ein weiterer positiver Aspekt für die Umstellung auf BEVs. Dies stellt sicher, dass die Fahrzeuge stets einsatzbereit sind und die maximale Tageslaufleistung von 300 km keine Einschränkung darstellt.

#### **Vorteile einer ausreichenden Standzeit:**

1. **Volle Aufladung über Nacht:** Mit einer 11 kW AC-Ladeinfrastruktur können die Fahrzeuge innerhalb weniger Stunden vollständig aufgeladen werden. Dies bedeutet, dass selbst nach einem vollen Nutzungstag die Fahrzeuge über Nacht wieder vollständig aufgeladen und am nächsten Tag einsatzbereit sind.
2. **Effiziente Nutzung der Ressourcen:** Durch die Ausnutzung der Standzeiten für das Laden wird die Notwendigkeit reduziert, tagsüber Ladevorgänge zu planen oder zu koordinieren, was den Verwaltungsaufwand verringert.
3. **Kostensparnis:** Elektrische Energie zum Aufladen der BEVs ist in der Regel günstiger als konventioneller Kraftstoff. Durch das Laden über Nacht können möglicherweise auch günstigere Stromtarife genutzt werden.

**Planung der Ladeinfrastruktur:** Für eine reibungslose Umstellung auf BEVs ist es entscheidend, dass die Ladeinfrastruktur gut geplant wird. Dies beinhaltet:

- Ausreichend Ladepunkte an den Standorten der Fahrzeuge.
- Integration intelligenter Ladesysteme zur Optimierung des Ladevorgangs und zur Vermeidung von Spitzenlasten.
- Berücksichtigung der zukünftigen Erweiterungsmöglichkeiten der Ladeinfrastruktur, um mit der wachsenden Anzahl von BEVs Schritt zu halten.

**Zusammenfassung:** Die Möglichkeit, die BEVs der Bremer Verwaltungsinstitutionen über Nacht vollständig aufzuladen, vereinfacht den Übergang zu einem rein elektrischen Fuhrpark erheblich. Die Kombination aus ausreichender Reichweite der Fahrzeuge und der effizienten Nutzung der Ladeinfrastruktur trägt dazu bei, dass die Umstellung auf BEVs sowohl praktisch als auch wirtschaftlich sinnvoll ist.

### **Bei der Ersatzbeschaffung zuerst Fahrzeuge mit hohen Laufleistungen gegen E-Fahrzeug tauschen**

Die Priorisierung von Fahrzeugen mit hohen Laufleistungen bei der Elektrifizierung folgt sowohl ökonomischen als auch ökologischen Überlegungen. Aus wirtschaftlicher Sicht ist die Umstellung dieser Fahrzeuge effizienter, da der höhere Anschaffungspreis von Elektrofahrzeugen durch die eingesparten Kraftstoffkosten bei intensiver Nutzung schneller amortisiert wird. Zudem fallen bei Elektrofahrzeugen geringere Wartungs- und Instandhaltungskosten an, was bei Fahrzeugen mit hohen Laufleistungen besonders ins Gewicht fällt. Aus ökologischer Perspektive ist der Umstieg auf Elektromobilität bei Fahrzeugen mit hohen Laufleistungen besonders wirkungsvoll. Diese Fahrzeuge verursachen im herkömmlichen Betrieb aufgrund ihrer intensiven Nutzung mehr Emissionen, sodass ihre Elektrifizierung einen größeren Beitrag zur Reduktion von Treibhausgasemissionen und zur Verbesserung der Luftqualität leistet. Indem man die Fahrzeuge mit den höchsten Laufleistungen zuerst umstellt, wird die Umweltwirkung maximiert, selbst wenn dadurch die Vorgaben der CVD (Clean Vehicle Directive) übererfüllt werden. Diese strategische Herangehensweise unterstützt somit nicht nur die Einhaltung gesetzlicher Richtlinien, sondern trägt auch zu einer nachhaltigeren und effizienteren Flottenbewirtschaftung bei.

Bei der Ersatzbeschaffung der Pkw und Kleintransporter in den Institutionen sollten ab sofort ausschließlich batterieelektrische Fahrzeuge in Betracht gezogen werden. Dies

überfüllt die Vorgaben der Clean Vehicle Directive, die besonders bei Fahrzeugen mit hohen Laufleistungen eine signifikante Umweltwirkung erzielen kann.

Die untersuchten Pkw des Gesundheitsamtes, mit Laufleistungen zwischen 3.500 und knapp 5.000 km, sind für eine Umstellung auf Elektrofahrzeuge zwar technisch machbar, jedoch weder wirtschaftlich noch ökologisch vollends sinnvoll. Anders verhält es sich bei dem Transporter mit einer jährlichen Laufleistung von etwa 10.000 km; hier wäre ein Wechsel zu einem batterieelektrischen Fahrzeug empfehlenswert.

Die Analyse des LMTVet ergab, dass von 14 Pkw 10 Fahrleistungen unter 7.000 km pro Jahr aufweisen. Diese sollten nicht prioritär elektrifiziert werden, sondern es sollte nach Möglichkeiten gesucht werden, die Auslastung zu erhöhen. Bei den Kleintransportern zeigt sich ein ähnliches Bild; sie sind sehr unterschiedlich ausgelastet. Fahrzeuge mit hohen Laufleistungen sollten bei der Ersatzbeschaffung auf batterieelektrische Modelle umgestellt werden, während andere Fahrzeuge hinsichtlich ihrer Auslastung überprüft und erst später elektrifiziert werden sollten.

In der Außenstelle Bremerhaven liegt die durchschnittliche Jahresfahrleistung pro Pkw bei rund 15.000 km, was eine gute Grundlage für die Umstellung auf Elektrofahrzeuge bietet. Allerdings variieren die Fahrleistungen der vier Pkw stark, zwischen 5.000 und 22.000 km. Auch hier gilt: Zuerst sollten die Fahrzeuge mit den höchsten Laufleistungen elektrifiziert werden. Der Transporter mit einer jährlichen Laufleistung von circa 4.500 km sollten hingegen nicht prioritär auf Elektromobilität umgestellt werden.

Für die Fahrzeuge des Ordnungsamtes gelten ähnliche Empfehlungen hinsichtlich der Elektrifizierung, basierend auf den durchschnittlichen Jahresfahrleistungen:

- Pkw (durchschnittlich 12.819 km Laufleistung pro Fahrzeug pro Jahr): Diese Fahrzeuge sind für die Elektrifizierung gut geeignet, da ihre Jahresfahrleistung hoch genug ist, um die Wirtschaftlichkeit der Elektrofahrzeuge zu gewährleisten. Der Umstieg auf Elektrofahrzeuge würde hier deutliche Einsparungen bei den Kraftstoffkosten sowie eine Reduzierung der Emissionen ermöglichen.

- Transporter (durchschnittlich 19.627 km Laufleistung pro Fahrzeug pro Jahr): Aufgrund ihrer noch höheren Jahresfahrleistung sind die Transporter des Ordnungsamtes ideale Kandidaten für die Umstellung auf Elektromobilität. Bei dieser Fahrzeugkategorie kann von einem besonders hohen Einsparpotenzial bei den Betriebskosten und einer signifikanten Umweltentlastung ausgegangen werden.
- Van (6.410 km Laufleistung pro Jahr): Der Van hat eine vergleichsweise niedrigere Jahresfahrleistung. Hier wäre eine Elektrifizierung zwar ökologisch sinnvoll, jedoch sollte die Wirtschaftlichkeit genau geprüft werden. Es könnte vorteilhafter sein, diese Fahrzeuge später umzustellen und zunächst die Ressourcen auf die Elektrifizierung der Fahrzeuge mit höheren Laufleistungen zu konzentrieren.

Generell sollten bei der Entscheidung für die Elektrifizierung von Fahrzeugen des Ordnungsamtes sowohl die Wirtschaftlichkeit als auch die Umweltwirkung im Fokus stehen, wobei die Fahrzeuge mit den höchsten Laufleistungen vorrangig behandelt werden sollten. Die Empfehlung zur Priorisierung der Elektrifizierung von Fahrzeugen mit hohen Laufleistungen gilt ebenfalls für die PKWs der Institutionen SKUMS, des UBB und SfK.

#### **Für Fahrzeuge mit geringerer Laufleistung gibt es mehrere Ansätze:**

- Substitution durch CarSharing-Fahrzeuge: Fahrzeuge mit niedrigerer Laufleistung könnten durch CarSharing-Angebote ersetzt werden. Dies würde nicht nur die Betriebskosten senken, sondern auch zur Reduzierung des Fahrzeugbestands und somit zu einer Verringerung der Gesamtemissionen beitragen.
- Neuzuweisung von Aufgaben: Alternativ könnten Fahrzeuge mit geringerer Laufleistung durch eine Neuzuweisung von Aufgaben effizienter genutzt werden. Durch eine solche Umverteilung könnten sie höhere Laufleistungen erreichen und somit für eine Elektrifizierung in Frage kommen.

Der Gesamtansatz unterstreicht die Wichtigkeit einer differenzierten Betrachtung der Fahrzeugflotte, um ökologische und ökonomische Effizienz zu maximieren. Dabei

wird deutlich, dass eine pauschale Umstellung aller Fahrzeuge auf Elektroantrieb nicht immer die effektivste Lösung darstellt, sondern eine gezielte, auf die spezifischen Bedingungen und Nutzungsmuster abgestimmte Strategie.

#### **4.1.2 Zusammenfassende Empfehlungen zur Elektrifizierung Pkw der Bremer Verwaltungsinstitutionen**

Die Umstellung der PKWs und Kleintransporter der Bremer Verwaltungsinstitutionen auf batterieelektrische Fahrzeuge (BEVs) ist sowohl realistisch als auch praktikabel. Die Analyse zeigt, dass die heutigen BEVs für städtischen und regionalen Verkehr ideal sind, da sie eine ausreichende Reichweite von über 300 Kilometern bieten, was 100 % der analysierten Fahrten abdeckt.

Wichtig ist die Beachtung der Diskrepanz zwischen der WLTP-Reichweite und der realen Reichweite, die durch verschiedene Faktoren beeinflusst wird. Daher sollte bei der Fahrzeugauswahl eine Reserve eingeplant werden, um sicherzustellen, dass die realen Anforderungen erfüllt werden können. Zusätzlich empfiehlt sich die Anwendung des Prinzips „So klein wie möglich, so groß wie nötig“, um Effizienz, Kosten- und Umweltbelastung zu optimieren.

Die Standzeiten der Fahrzeuge bieten eine weitere Gelegenheit für die Elektrifizierung. Mit einer 11 kW AC-Ladeinfrastruktur können die Fahrzeuge über Nacht vollständig aufgeladen werden, was eine effiziente Nutzung der Ressourcen ermöglicht, und Kosten spart. Darüber hinaus wird durch die Nutzung günstigerer Stromtarife über Nacht eine weitere Kostenersparnis erreicht.

Für eine erfolgreiche Umstellung ist die Planung einer adäquaten Ladeinfrastruktur entscheidend. Diese umfasst ausreichend Ladepunkte an den Standorten, die Integration intelligenter Ladesysteme zur Optimierung des Ladevorgangs und die Berücksichtigung zukünftiger Erweiterungsmöglichkeiten, um mit der wachsenden Anzahl von BEVs Schritt zu halten.

#### **4.1.3 Kraftstoffverbrauchsanalyse der Nutzfahrzeuge**

Ausgangspunkt der Kraftstoffverbrauchsanalyse sind die Nutzfahrzeuge im UBB und dessen Kraftstoffverbräuche aus dem Jahr 2022. Im Jahr 2022 waren im UBB insgesamt 225 Fahrzeuge im Einsatz. Die hier vorgestellten Daten sind eine Auswahl

aus allen Geräten, Anlagen, Fahrzeugen usw., die Kraftstoff verbrauchen. Sie zeigen den Zustand dieser Geräte zum Stichtag 30.12.2022.

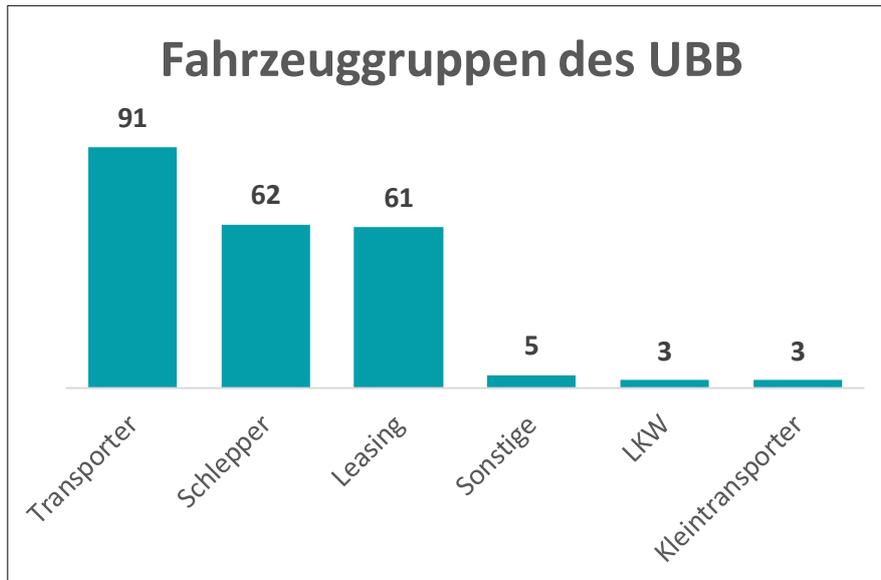


Abbildung 4-1 Fahrzeuge des UBB im Jahr 2022

Diese teilen sich auf in 140 Dieselfahrzeuge, 69 Benzinfahrzeuge (46 Normalbenzin, 15 Superbenzin E-5 und acht Superbenzin E-10) die unter dem Begriff Superbenzin subsummiert werden, fünf Elektrofahrzeuge und zwei mit Gas angetriebene Fahrzeuge. In diesem Projektabschnitt wurden insbesondere nur die Nutzfahrzeuge, d. h. die Transporter, Schlepper, Lkw und Kleintransporter, des UBB analysiert.

Für die Analyse lagen digitale Tankdaten der Fahrzeuge vom 03.01.2022 bis zum 31.12.2022 vor, die über die Kennzeichen und die Tankkartennummern miteinander in Beziehung standen. Alle Nutzfahrzeuge wurden insgesamt 29 Standorten (Bezeichnungen aus der Datenquelle) zugeordnet. Die Fahrzeuge, um die es sich handelt, sind aktiv im Straßenverkehr unterwegs und verfügen über eine gültige Zulassung.

Die Kraftstoffverteilung ist hauptsächlich von Diesel geprägt, der 88 % des Gesamtverbrauchs ausmacht. Die restlichen 12 % entfallen auf Benzin. Im Jahr 2022 gab es nur drei elektrische Nutzfahrzeuge – drei Stück Goupil G4 multivariable e-Allzwecktransporter siehe Abbildung 4-2.

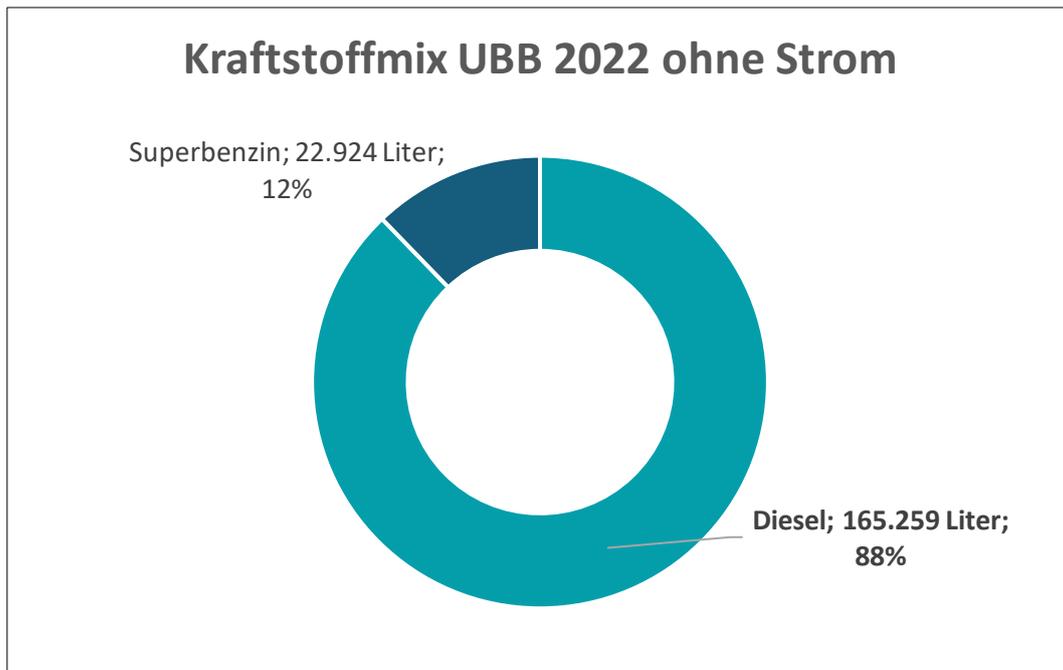


Abbildung 4-2: Kraftstoffverbräuche im Jahr 2022 im Umweltbetrieb Bremen - UBB

Die absoluten höchsten Kraftstoffverbräuche hatte die Fahrzeuggruppe der Schlepper, gefolgt von den Transportern und den dritten Platz belegten die zusammengefassten 15 Sonderfahrzeuge wie beispielsweise Buschhacker, Kehrmaschine, Radlader, Steiger, und Presscontainerfahrzeuge. In der Übersicht gibt es auch noch Fahrzeuge, die „ohne Zuordnung“ sind. Hier handelt es sich um insgesamt 20 Fahrzeuge, die im Laufe des Jahres ausgemustert und durch Neufahrzeuge ersetzt wurden. Die von diesen Fahrzeugen getankten Kraftstoffmengen sind zwar in die Gesamtanalyse eingeflossen, konnten jedoch keinem Standort zugeordnet werden. Aufgrund dieser noch unklaren Zuordnung dieser knapp 10.000 Liter Kraftstoffverbräuche (das entspricht ca. 5 % des gesamten Kraftstoffverbrauchs) wird das Ergebnis insgesamt nur minimal verfälscht (d.h. es werden an den einzelnen Standorten etwas zu geringe Ladeleistungen ermittelt). Diese minimale Abweichung wird jedoch durch die konservative Berechnungsmethode kompensiert und hat keinen Einfluss auf die grundsätzlichen Ergebnisse und Aussagen. Die Korrektur der fehlenden Zuordnungen und Berechnungen wird zeitnah nach Projektabschluss erfolgen. Eine Übersicht der Kraftstoffverbräuche in den einzelnen Kategorien zeigt die nachfolgende Abbildung 4-3.

## Verbräuche nach Kategorie

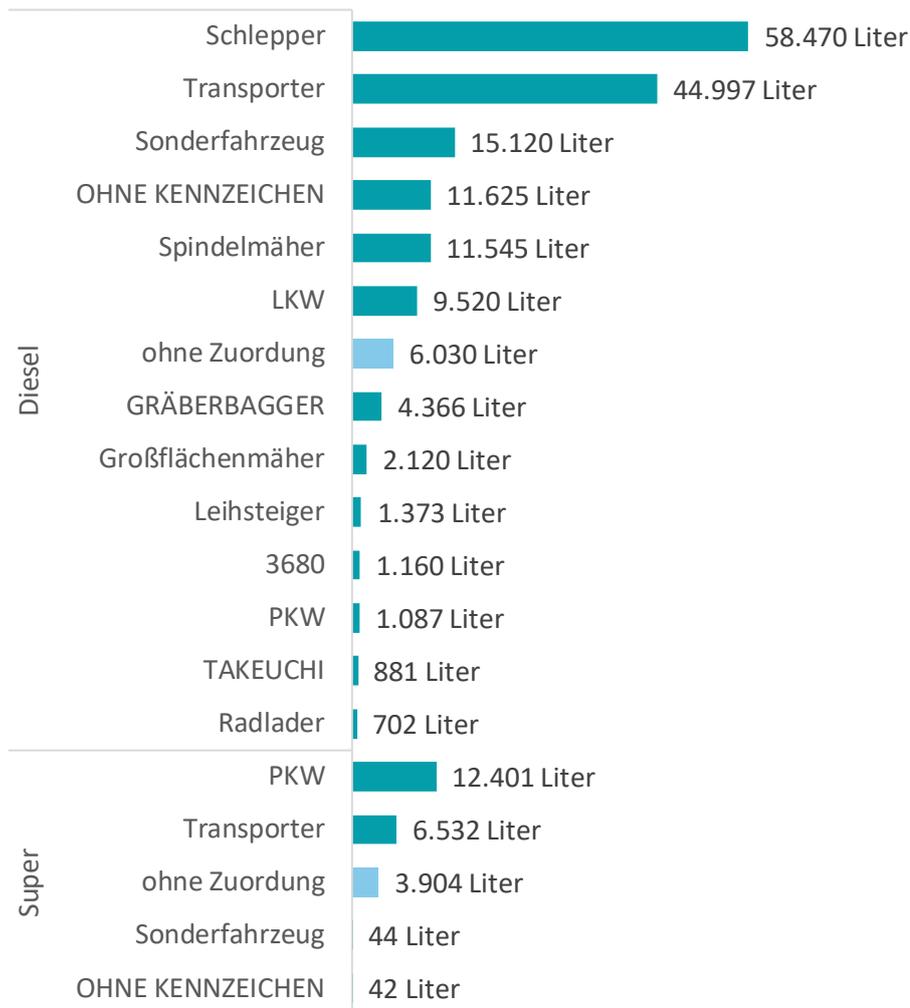


Abbildung 4-3: Kraftstoffverbrauch pro Liter für verschiedene Fahrzeuggruppen und Kraftstoffarten

Insgesamt gab es 33 Fahrzeuge, die gar keinen Verbrauch aufzeigen und sieben Fahrzeuge, die unter 100 l Kraftstoff im gesamten Jahr 2022 verbrauchten.

### 4.1.4 Umweltwirkung durch den fossilen Kraftstoffverbrauch im Fuhrpark

Um die CO<sub>2</sub>-Emissionen der etwa 169.000 Liter Diesel und knapp 23.000 Liter Benzin zu ermitteln, wurde folgende Berechnungsmethode angewandt:

1. Bestimmung des spezifischen CO<sub>2</sub>-Ausstoßes pro Liter Kraftstoff, der je nach Qualität und Zusammensetzung variieren kann. Für Diesel wurde ein durchschnittlicher Wert von 2,65 kg CO<sub>2</sub> pro Liter angenommen; für Benzin

ein Wert von 2,37 kg CO<sub>2</sub> pro Liter.<sup>4</sup>

2. Anschließend wurde der spezifische CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro Liter mit der verbrauchten Kraftstoffmenge multipliziert, um die Gesamtemissionen zu erhalten.

Diesel: 2,65 kg CO<sub>2</sub> x 169.000 L = 447.850 kg CO<sub>2</sub>

Benzin: 2,35 kg CO<sub>2</sub> x 23.000 L = 54.510 kg CO<sub>2</sub>

3. In Summe ergeben die Gesamt-CO<sub>2</sub>-Emissionen (447.850 kg CO<sub>2</sub> + 54.510 kg CO<sub>2</sub>) 502.360 kg CO<sub>2</sub>.

Diese Berechnungsmethode ist eine einfache und gängige Möglichkeit, die CO<sub>2</sub>-Emissionen von Kraftstoffen überschlägig zu schätzen. Sie berücksichtigt nicht alle Faktoren, die den tatsächlichen Ausstoß beeinflussen können, wie z.B. den Fahrstil, die Fahrzeugtypen, die Wetterbedingungen oder die Vorkettenemissionen bei der Herstellung und den Transport der Kraftstoffe.

Eine mögliche Maßnahme zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen im Nutzfahrzeugfuhrpark des UBB ist die schrittweise Umstellung von kraftstoffbetriebenen Nutzfahrzeugen auf elektrisch angetriebene Fahrzeuge. Elektrisch angetriebene Fahrzeuge haben den Vorteil, dass sie keine lokalen Schadstoffe ausstoßen und bei Verwendung von Ökostrom auch die CO<sub>2</sub>-Emissionen senken können. Dies kann zu einer Verbesserung der Luftqualität und zum Klimaschutz beitragen.

#### 4.1.4.1 Prinzip der Kraftstoffverbrauchsanalyse<sup>5</sup>

Das Prinzip der Kraftstoffverbrauchsanalyse basiert auf der Annahme, dass die mechanische Arbeit, die von einem Dieselmotor geleistet wird, proportional zum Kraftstoffverbrauch ist. Das heißt, je mehr Kraftstoff ein Fahrzeug verbraucht, desto mehr Arbeit leistet es. Um die Menge elektrischer Energie zu berechnen, die notwendig ist, um die gleiche Arbeit zu leisten, muss der Wirkungsgrad des Dieselmotors und des

---

<sup>4</sup> (Helmholtz, 2020)/

<sup>5</sup> (Grund-Wissen Physik, 2018)

Elektromotors plus weiterer Verluste berücksichtigt werden. Der Wirkungsgrad gibt an, wie viel von der eingesetzten Energie in Nutzarbeit umgewandelt wird. Der Rest geht als Verlust in Form von Wärme, Reibung oder Schall ab. Der durchschnittliche Wirkungsgrad eines Dieselmotors liegt bei etwa 40 %, während der eines Elektromotors bei etwa 90 % liegt. Das bedeutet, dass ein Elektromotor nur etwa 44 % der Energie benötigt, die ein Dieselmotor verbraucht, um die gleiche Arbeit zu leisten. Um die elektrische Energie aus der getankten Jahresmenge Kraftstoff zu berechnen, muss man folgende Schritte durchführen:

1. Die getankte Jahresmenge Kraftstoff in Joule umrechnen. Ein Liter Diesel entspricht etwa 35 Megajoule.
2. Die mechanische Arbeit berechnen, die von den Dieselmotoren geleistet wird, indem man die getankte Jahresmenge Kraftstoff mit dem Wirkungsgrad multipliziert.
3. Die elektrische Energie berechnen, die notwendig ist, um die gleiche Arbeit zu leisten, indem man die mechanische Arbeit durch den Wirkungsgrad von Elektromotoren teilt.

Dies ist eine vereinfachte Darstellung des Prinzips der Kraftstoffverbrauchsanalyse.

Der Kraftstoffverbrauch von Nutzfahrzeugen ist ein wichtiger Faktor für die Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit dieser Fahrzeuge. Da Nutzfahrzeuge oft nicht nur den Antriebsmotor, sondern auch andere Aggregate wie Klimaanlage, Kühlaggregat oder Hydraulikpumpe mit Kraftstoff versorgen müssen, ist der Verbrauch in Liter pro 100 km nicht sehr aussagekräftig. Stattdessen wird der Kraftstoff in mechanische Arbeit und Abwärme umgewandelt, die jeweils einen bestimmten Wirkungsgrad haben.

#### 4.1.4.2 Wirkungsgrade<sup>6</sup>

Der Wirkungsgrad ist das Verhältnis von Nutzenergie zu eingesetzter Energie. Je höher der Wirkungsgrad, desto weniger Kraftstoff wird für die gleiche Leistung benötigt.

Die Wirkungsgrade, die bei Nutzfahrzeugen zu berücksichtigen sind, sind unter anderem:

- Der **thermische Wirkungsgrad** des Antriebsmotors, der angibt, wie viel von der im Kraftstoff enthaltenen chemischen Energie in mechanische Energie umgewandelt wird. Dieser hängt von verschiedenen Faktoren wie Motortyp, Drehzahl, Last, Einspritzung und Abgasnachbehandlung ab. Typische Werte liegen zwischen 30 % und 45 %.
- Der **mechanische Wirkungsgrad** des Antriebsstrangs, der angibt, wie viel von der vom Motor erzeugten mechanischen Energie an die Räder übertragen wird. Dieser hängt von verschiedenen Faktoren wie Getriebe, Kupplung, Differential und Reibung ab. Typische Werte liegen zwischen 80 % und 95 %.
- Der **elektrische Wirkungsgrad** der Nebenaggregate, der angibt, wie viel von der vom Motor erzeugten oder vom Netz bezogenen elektrischen Energie in Nutzenergie umgewandelt wird. Dieser hängt von verschiedenen Faktoren wie Generator, Batterie, Wechselrichter und Verbraucher ab. Typische Werte liegen zwischen 70 % und 90 %.

Um den Gesamtwirkungsgrad eines Nutzfahrzeugs zu bestimmen, müssen die einzelnen Wirkungsgrade miteinander multipliziert werden. Dabei gilt: Je mehr Nebenaggregate betrieben werden, desto geringer ist der Gesamtwirkungsgrad und desto höher ist der Kraftstoffverbrauch pro erbrachte Leistung.

---

<sup>6</sup> (LEIFPhysik, 2023)

#### 4.1.4.3 Umrechnung der Arbeit in elektrische Energie<sup>7</sup>

Um die Menge an elektrischer Energie abzuschätzen, die notwendig ist, um eine adäquate Arbeit zu erreichen, muss man zunächst den Wirkungsgrad der Dieselmotoren berücksichtigen. Der Wirkungsgrad gibt an, wie viel von der eingesetzten Energie in mechanische Arbeit umgewandelt wird. Moderne Benzin- und Dieselmotoren sind zwar leistungsstark, aber auch sehr ineffizient. Wenn sie mit Vollast laufen, wandeln sie nur 35 bis 45 Prozent der eingesetzten Energie in mechanische Arbeit um. Im Teillastbereich ist der Wirkungsgrad noch geringer und kann auf 25 Prozent oder weniger fallen.

In dieser Analyse wird deshalb mit einem **mittleren Wirkungsgrad von 32 % (tank-to-wheel)** gerechnet. Die restlichen 68 % werden als Abwärme an die Umgebung abgegeben.

Um die Menge an elektrischer Energie zu berechnen, die dieselbe Arbeit leisten kann wie die Dieselmotoren, muss man also die Kraftstoffenergie mit dem Faktor 0,32 multiplizieren. Die Kraftstoffenergie kann man aus dem Jahres-Kraftstoffverbrauch der Nutzfahrzeuge ermitteln. Die Energieeinheit für Kraftstoff ist Megajoule pro Liter (MJ/L). Die Energieeinheit für elektrische Energie ist Kilowattstunde (kWh). Um von MJ/L in kWh umzurechnen, muss man den Faktor 0,278 verwenden. Das heißt, 1 MJ/L entspricht 0,278 kWh. Die Formel für die Berechnung der elektrischen Energie lautet also:

$$\text{Elektrische Energie (kWh)} = \text{Jahres-Kraftstoffverbrauch (L)} \times \text{Kraftstoffenergie (MJ/L)} \times 0,32 \times 0,278$$

Beispiel: Wenn ein Nutzfahrzeug im Jahr 4.000 Liter Diesel verbraucht und der Diesel eine Kraftstoffenergie von 35 MJ/L hat, dann ergibt sich folgende Rechnung:

$$\text{Elektrische Energie (kWh)} = 4.000 \times 35 \times 0,32 \times 0,278$$

$$\text{Elektrische Energie (kWh)} = 8.952$$

---

<sup>7</sup> (Elektronik Kompendium, kein Datum)

Das bedeutet, dass das Nutzfahrzeug aufgerundet etwa im Jahr 9.000 kWh elektrische Energie benötigen würde, um dieselbe Arbeit zu leisten wie mit dem Dieselmotor. Der Energiegehalt des Kraftstoffs hängt von der Art des Kraftstoffs ab. Zum Beispiel hat Benzin einen Energiegehalt von etwa 33 MJ/L, Diesel von etwa 35 MJ/L und Wasserstoff von etwa 120 MJ/L.

Um diese Arbeit mit einem elektrischen Antrieb zu erzielen, muss man den Wirkungsgrad des Elektromotors und der Batterie, sowie die Ladeverluste berücksichtigen. Dies bedeutet, dass man die Energie, die in der Batterie gespeichert ist, mit dem Wirkungsgrad des Elektromotors multiplizieren muss, um die nutzbare mechanische Leistung zu erhalten. Außerdem muss man die Energie, die zum Laden der Batterie benötigt wird, mit dem Wirkungsgrad der Ladegeräte und der Batterie selbst multiplizieren, um die elektrische Leistung zu erhalten, die aus dem Netz bezogen werden muss. In dieser Analyse wird der **Wirkungsgrad für die E-Antriebe mit 80 %** angesetzt. Dies ist ein konservativer Ansatz, der genügend Spielraum für Abweichungen zulässt. Zusätzlich werden **Ladeverluste in Höhe von 20 %** der benötigten Strommenge angenommen. Diese sind abhängig von verschiedenen Faktoren, wie der Temperatur, dem Ladezustand und der Ladezeit der Batterie. Diese Berechnungsmethode beinhaltet also einen realistischen, aber konservativen Ansatz mit Sicherheitsreserven<sup>8</sup>.

Um den Gesamtwirkungsgrad des elektrischen Antriebs zu berechnen, muss also die nutzbare mechanische Leistung durch die elektrische Leistung aus dem Netz geteilt werden. Dieser Wert kann je nach den verwendeten Komponenten und den Betriebsbedingungen variieren.

In der Abbildung 4-4: „Die größten Energieverbraucher“ sind die berechneten Jahresenergiemengen für die einzelnen Fahrzeuge in den Kategorien Pkw, Transporter, LKW, Schlepper und Weitere dargestellt.

---

<sup>8</sup> (Marx, 2015)

Standort	Untergruppe	benötigte Energie		Ladedauer
		Jahresstrommenge	Ø werktätlich	11 [kW] AC
Bezirk 3   Zeppelinstrasse 54b	Schlepper	<b>2.261.631 kWh</b>	8.699 [kWh]	790,8 [h]
Bezirk 5   Aumunder Feldstr. 45	LKW	<b>2.041.333 kWh</b>	7.851 [kWh]	713,8 [h]
Betriebshof-Mitte   An Krietes Park 3	Transporter	<b>1.521.038 kWh</b>	5.850 [kWh]	531,8 [h]
Bezirk 3   Zeppelinstrasse 54b	Schlepper	<b>1.404.121 kWh</b>	5.400 [kWh]	491 [h]
Bezirk 4   Schweersweg 3a / Wolfskuhle	Schlepper	<b>1.392.092 kWh</b>	5.354 [kWh]	486,7 [h]
Bezirk 2   Höpkensruh	Schlepper	<b>1.272.168 kWh</b>	4.893 [kWh]	444,8 [h]
Bezirk 2   Julius Leber Strasse 195/Vahr	Schlepper	<b>1.172.921 kWh</b>	4.511 [kWh]	410,1 [h]
Bezirk 5   Aumunder Feldstr. 45	Spindelmäher	<b>1.140.214 kWh</b>	4.385 [kWh]	398,7 [h]
Betriebshof-Mitte   An Krietes Park 3	LKW	<b>1.073.674 kWh</b>	4.130 [kWh]	375,4 [h]
Bezirk 5   Aumunder Feldstr. 45	Schlepper	<b>1.024.050 kWh</b>	3.939 [kWh]	358,1 [h]

Abbildung 4-4 Die größten Energieverbraucher in absteigender Reihenfolge (Auszug)

Leider konnten im Projekt keine Informationen über die genauen Einsatzzeiten der Fahrzeuge gewonnen werden. Aus diesem Grund wurde eine gleichmäßige, durchschnittliche Auslastung über 260 Nettoarbeitstage im Jahr in Ansatz gebracht. In der Spalte „Energiermenge Ø werktätlich“ wird die Menge an Strom genannt, die sich rechnerisch aus dem Jahresenergiebedarf aufgeteilt auf 260 Werkstage ergibt. In der letzten Spalte Ladedauer wird die Zeit in Stunden angegeben, die bei einer Ladegeschwindigkeit von 11 kW pro Stunde mindestens erforderlich ist. Es wird davon ausgegangen, dass für das Laden von Elektrofahrzeugen nach Feierabend und an Wochenenden pro Tag mindestens zehn Zeitstunden zur Verfügung stehen. Das bedeutet, dass alle Nutzfahrzeuge des Umweltbetriebs innerhalb der Nachtpause mit Wechselstrom vollgeladen werden können.

#### 4.1.5 Zuordnung der Nutzfahrzeuge zu den Standorten

Im nächsten Schritt werden die Anforderungen an die Stromversorgung für die elektrifizierten Nutzfahrzeuge an den verschiedenen Standorten ermittelt.

Dabei wird davon ausgegangen, dass alle Fahrzeuge bis 2035 vollständig auf Elektroantrieb umgestellt werden. Die Strommengen, die für das Laden der Fahrzeuge benötigt werden, müssen an jedem Werktag an den Standorten verfügbar sein. Die Ladezeiten variieren je nach Standort, liegen aber in der Regel zwischen 10 und 14 Stunden. Die meisten Fahrzeuge werden vermutlich im Zeitfenster zwischen 17:00 und 7:00 Uhr geladen werden

## Benötigte Strommengen pro Werktag bei 100 %iger Elektrifizierung

Tabelle 4-1 Strombedarf der Liegenschaften in Jahres- und Tagesmengen

	Jahresstrommenge	pro Werktag
Aumunder Feldstr. 45	124.738 kWh	480 kWh
Bezirk 3   Zeppelinstrasse 54b	87.426 kWh	336 kWh
Bezirk 4   Schweersweg 3a / Wolfskuhle	58.323 kWh	224 kWh
Betriebshof-Mitte   An Krietes Park 3	57.449 kWh	221 kWh
Bezirk 4   Am Sodenmatt 1	34.098 kWh	131 kWh
Bezirk 2   Julius Leber Strasse 195/Vahr	33.140 kWh	127 kWh
Bezirk 1   Franz Böhmert Str. 14/Stadion	22.478 kWh	86 kWh
Friedhof Huckelriede   Habenhauser Landstr. 70	19.433 kWh	75 kWh
Friedhof Osterholz   Osterholzer Heerstr. 32-34	19.012 kWh	73 kWh
Bezirk 5   Turnerstrasse	17.845 kWh	69 kWh
Bezirk 2   Höpkensruh	17.647 kWh	68 kWh
Willy-Brandt-Platz 7	10.922 kWh	42 kWh
Friedhof Riensberg   Friedhofsstrasse 51	10.777 kWh	41 kWh
Bezirk 1   Lange Reihe 104	10.072 kWh	39 kWh
Bezirk 1   Am Wall 209a/Ostertor	9.819 kWh	38 kWh
Bezirk 2   Am Lehster Deich 28	8.665 kWh	33 kWh
Friedhof Walle u. Gröpelingen   Im Freien Meer 32	7.710 kWh	30 kWh
Bezirk 4   Hohentor	6.974 kWh	27 kWh
Bezirk 2   Friedhofsstrasse 51	5.216 kWh	20 kWh
Bezirk 3   Schevemoor/Walliser Str. 119	5.136 kWh	20 kWh
Friedhof Aumund   Beckstrasse	1.354 kWh	5 kWh
Friedhof Mahndorf   Mahndorfer Deich	1.230 kWh	5 kWh
Friedhof Buntentor   Buntentorsteinweg	414 kWh	2 kWh
<b>Gesamtergebnis</b>	<b>569.878 kWh</b>	<b>2.192 kWh</b>

Um eine zuverlässige Stromversorgung sicherzustellen, sollte der Netzanschluss an den Liegenschaften so groß dimensioniert sein, dass die erforderlichen Strommengen in der Standzeit der Nutzfahrzeuge nachgeladen werden können. Dies erfordert eine sorgfältige Planung und Abstimmung mit den Netzbetreibern. Diese prognostizierten

Strommengen sind mit den Lastgängen der Liegenschaften abzugleichen, um hieraus ein konkretes Ladekonzept für die Fahrzeuge erarbeiten zu können. Es ist noch zu prüfen, inwieweit die Liegenschaften (siehe oben) noch weiter zusammengefasst werden können und welche Leistungen und Lastgänge an den jeweiligen Liegenschaften bereits heute schon möglich sind. Bereits jetzt ist zu erkennen, dass im Bezirk 5 | Aumunder Feldstraße, Bezirk 3 | Zeppelinstraße, Bezirk 4 | Schweersweg, Bezirk 2 | Julius-Leber-Straße und am Betriebshof Mitte größere Strommengen erforderlich sein werden. Weitere Informationen hierzu gibt es im Kapitel 4.2 Standortanalysen.

#### 4.1.6 CVD-Richtlinie (Clean Vehicles Directive)<sup>9</sup>

Die CVD-Richtlinie (Clean Vehicles Directive) ist eine europäische Verordnung, die die öffentliche Beschaffung von sauberen und energieeffizienten Fahrzeugen fördert.

Tabelle 4-2 Clean Vehicle Directive - CVD-Richtlinie

Fahrzeugklasse	Definition „sauberes Fahrzeug“		Anteil sauberer Fahrzeuge bis 31.12.2025	Anteil sauberer Fahrzeuge ab 01.01.2026
<b>Pkw &amp; leichte Nutzfahrzeuge &lt; 3,5 t zGG</b>	<u>bis Ende 2025:</u> CO <sub>2</sub> : 50 g/km NO <sub>x</sub> & PN: 80 % (RDE)	<u>ab 2026:</u> CO <sub>2</sub> : 0 g/km	<b>38,5 %</b>	<b>38,5 %</b>
<b>schwere Nutzfahrzeuge &gt; 3,5 t zGG</b>	Nutzung alternativer Kraftstoffe (lt. AFID Art. 2: Strom, Wasserstoff, Erdgas, synth. Kraftstoffe*, Biokraftstoffe*) * keine Mischung mit konventionellen Kraftstoffen		<b>10 %</b>	<b>15 %</b>
<b>Busse &gt; 5 t zGG</b>			<b>45 %</b> (die Hälfte davon muss emissionsfrei** sein)	<b>65 %</b> (die Hälfte davon muss emissionsfrei** sein)

<sup>9</sup> <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/clean-vehicles-directive.html> (Gesetz über die Beschaffung sauberer Straßenfahrzeuge; BMDV AKTUELL, 2022)

\* keine Mischung mit konventionellen Kraftstoffen

\*\* CO<sub>2</sub> < 1 g/km, z.B. batterie-elektrisch, brennstoffzellenelektrisch mit Strom betriebene O-Busse

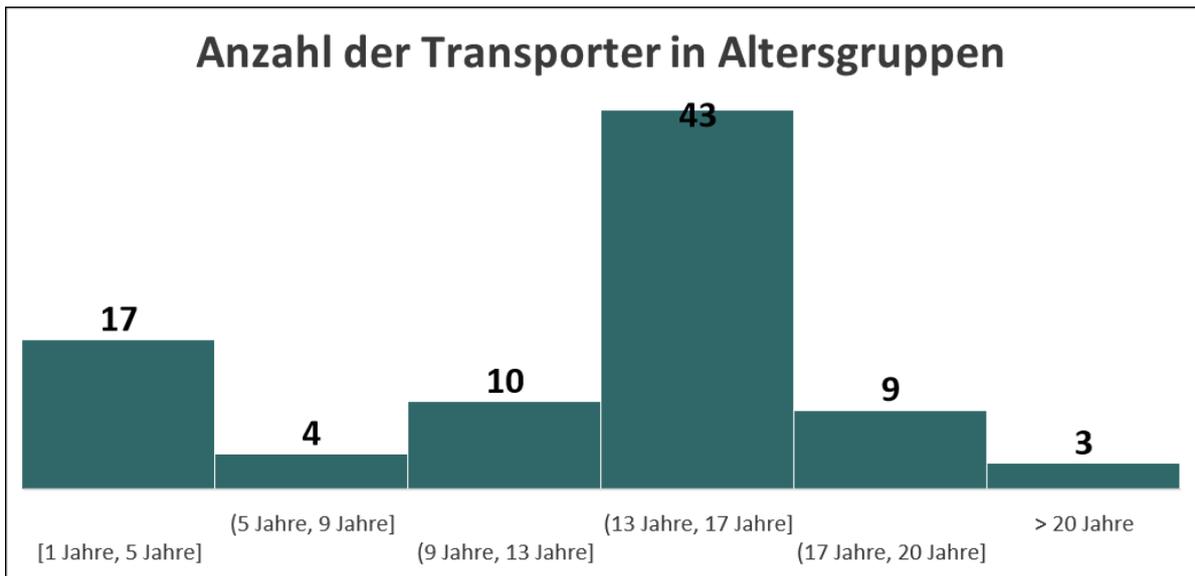
Das Saubere-Fahrzeuge-Beschaffungs-Gesetz (SFBG) ist die nationale Umsetzung dieser Richtlinie in Deutschland.

Das SFBG legt Mindestquoten für die Beschaffung von emissionsarmen und emissionsfreien Fahrzeugen durch öffentliche Auftraggeber fest. Ziel ist es, den Marktanteil von sauberen Fahrzeugen zu erhöhen und so die Luftqualität zu verbessern und den Klimaschutz zu unterstützen.

Ausnahmen: Fahrzeuge mit eigenem Antrieb, die für die Verrichtung von Arbeiten entwickelt und gebaut wurden und die bauartbedingt nicht zur Beförderung von Personen oder Gütern geeignet und keine auf einem Kraftfahrzeugfahrgestell montierte Maschinen sind.

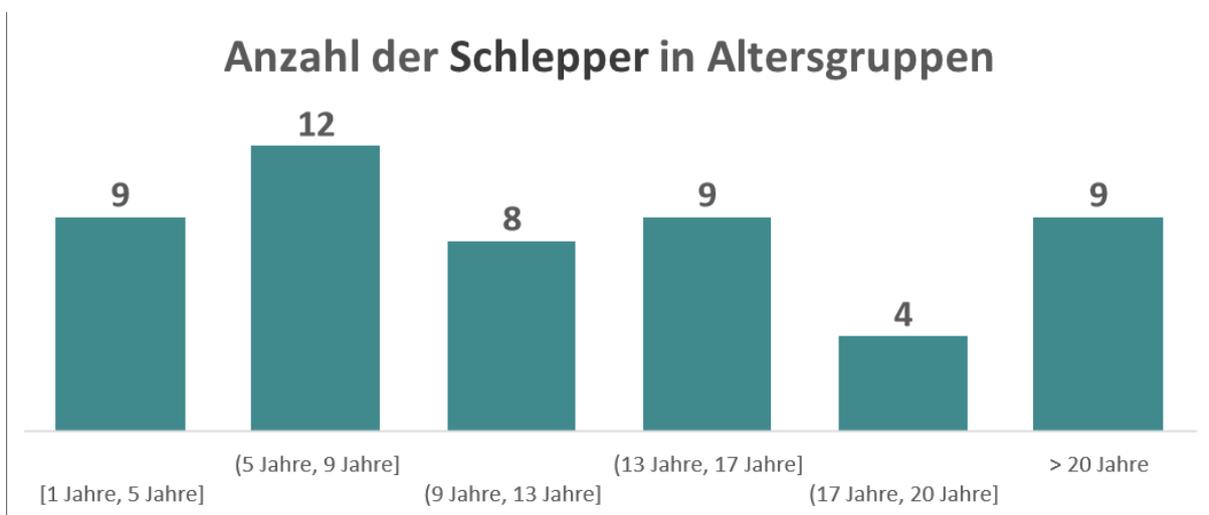
#### **4.1.7 Emissionsarme Transporter**

Batterieelektrische Transporter sind bereits in großer Zahl verfügbar, aber es fehlt noch an einer Auswahl an Fahrzeugen mit Doppelkabine. Von den 86 Transportern sind 63, d. h. 73 % aller Transporter älter als 10 Jahre. Diese alten, dieselbetriebenen Transporter sollten in den kommenden Jahren sukzessive gegen emissionsarme Elektrofahrzeuge getauscht werden. Das Angebot an elektrischen Pritschentransportern ist überschaubar.



*Abbildung 4-5 Alter der Transporter nach Altersgruppen*

Weniger kritisch sieht es bei den Schleppern aus. Hier sind zwar auch 30 der 51 Schlepper älter als zehn Jahre, dafür ist die Verteilung über die Jahrgänge gleichmäßiger und die Halte- / Nutzungsdauer insgesamt länger. Diese Fahrzeuge unterliegen nicht der CVD-Richtlinie und es gibt hier aktuell auch kaum elektrische Varianten. Aus Sicht des Klimaschutzes und der absolut hohen Kraftstoffverbräuche sollte dennoch dieses Fahrzeugsegment aufmerksam beobachtet und neue Fahrzeugkonzepte getestet werden.



*Abbildung 4-6 Alter der Schlepper nach Fahrzeuggruppen*

#### 4.1.7.1 Elektrische Transporter und Schlepper für Kommunen

Bisher gibt es nur eine geringe Anzahl batterieelektrische Nutzfahrzeuge für kommunale Belange. Elektrische Nutzfahrzeuge sind zwar eine wichtige Option zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen. Allerdings gibt es bisher noch einige Herausforderungen, die den breiten Einsatz von elektrischen Nutzfahrzeugen behindern. Dazu gehören unter anderem insbesondere die hohen Anschaffungskosten und die geringe Verfügbarkeit von Modellen. Dennoch gibt es auch jetzt schon eine gute Auswahl an Stadtlieferwagen und Transportern, die für den Einsatz in Kommunen geeignet sind.

#### 4.1.7.2 Konkrete Fahrzeug-Beispiele

Der **Renault Kangoo Z.E.** ist ein kompakter und wendiger Elektrotransporter, der sich ideal für Kurzstreckenfahrten in der Stadt eignet. Er bietet Platz für bis zu fünf Personen oder eine Nutzlast von bis zu 640 kg. Mit einer Batteriekapazität von 33 kWh erreicht er eine Reichweite von bis zu 200 km nach WLTP. Der Kangoo Z.E. verfügt über eine Schnellladefunktion, mit der er in einer Stunde bis zu 80 % seiner Batterie aufladen kann. Der Kangoo Z.E. ist in verschiedenen Ausstattungsvarianten erhältlich, die unter anderem eine Klimaanlage, ein Navigationssystem oder eine Rückfahrkamera beinhalten.

Der **Elektrotransporter ARI 901 Pritsche** ist ein innovatives und umweltfreundliches Fahrzeug für den kommunalen Einsatz. Er bietet eine hohe Nutzlast von bis zu 700 kg, eine Reichweite von bis zu 120 km und eine Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h. Der ARI 901 Pritsche verfügt über eine geräumige Ladefläche von 2,5 m x 1,5 m, die mit einer Plane oder einem Spriegel abgedeckt werden kann. Die Ladung kann über eine hydraulische Kippvorrichtung entladen werden. Der Elektrotransporter ist mit einem leistungsstarken Elektromotor ausgestattet, der eine Leistung von 15 kW und ein Drehmoment von 120 Nm liefert. Der Motor wird von einer Lithium-Eisenphosphat-Batterie gespeist, die eine hohe Lebensdauer und Sicherheit bietet.

Der **Mercedes-Benz eVito** ist ein komfortabler Elektrotransporter, der sich für den Personentransport oder den Lieferdienst eignet. Er bietet Platz für bis zu neun Personen oder eine Nutzlast von bis zu 1.015 kg. Mit einer Batteriekapazität von 41 kWh erreicht er eine Reichweite von bis zu 150 km nach WLTP. Der eVito verfügt über

eine Schnellladefunktion, mit der er in 40 Minuten bis zu 80 % seiner Batterie aufladen kann. Der eVito ist in verschiedenen Längenvarianten erhältlich, die unter anderem einen Tourer oder einen Kastenwagen umfassen.

Der **Volkswagen e-Crafter** ist ein geräumiger und leistungsstarker Elektrotransporter, der sich für den Transport von schweren und sperrigen Gütern eignet. Er bietet Platz für bis zu drei Personen oder eine Nutzlast von bis zu 1,7 Tonnen. Mit einer Batteriekapazität von 35,8 kWh erreicht er eine Reichweite von bis zu 173 km nach WLTP. Der e-Crafter verfügt über eine Schnellladefunktion, mit der er in 45 Minuten bis zu 80 % seiner Batterie aufladen kann. Der e-Crafter ist in verschiedenen Karosserievarianten erhältlich, die unter anderem einen Kastenwagen, einen Kombi

Tabelle 4-3: Ausgewählte E-Transporter im Vergleich

Merkmale	Mercedes-Benz eVito	Volkswagen e-Crafter	IVECO eDaily
<b>Einsatzbereich</b>	Personentransport, Lieferdienst	Schwere/sperrige Güter	Verschiedene Versionen/Größen
<b>Sitzplätze/Nutzlast</b>	Bis zu 9 Personen / 1.015 kg	Bis zu 3 Personen / 1,7 t	Hoch, bis zu 4,6 t Nutzlast
<b>Batteriekapazität (kWh)</b>	66 (Bruttokapazität) <sup>1</sup>	35,8	37 / 74 / 111 <sup>2</sup>
<b>Reichweite (WLTP, km)</b>	Bis zu 286 <sup>1</sup>	Bis zu 173 (NEFZ) <sup>3</sup>	110-300, je nach Batterie <sup>2</sup>
<b>Schnellladefunktion</b>	35 Min bis 80% <sup>4</sup>	45 Min bis 80%	1-1,5 h bei 80 kW DC auf 80% <sup>5</sup>
<b>Längenvarianten/Karosserie</b>	Verschiedene Längen	Verschiedene Karosserievarianten	6 Radstände, diverse Pritschen-Längen
<b>Ladevolumen</b>	6,0 m <sup>3</sup> oder 6,6 m <sup>3</sup> <sup>1</sup>	10,7 m <sup>3</sup> <sup>6</sup>	7,3-19,6 m <sup>3</sup> <sup>7</sup>
<b>Anhängelast</b>	-	-	Bis zu 3,5 t <sup>7</sup>
<b>Leistung (PS)</b>	116 PS <sup>1</sup>	136 PS <sup>8</sup>	136 / 190 PS, je nach Batterie <sup>9</sup>
<b>Lademöglichkeiten</b>	-	-	Wechsel-/Gleichstrom <sup>5</sup>
<b>Höchstgeschwindigkeit</b>	-	90 km/h (abgeregelt) <sup>3</sup>	120 km/h <sup>2</sup>
<b>Energieverbrauch (kWh/100km)</b>	-	21,54 mit 975 kg Zuladung <sup>10</sup>	-

### **Mercedes-Benz eVito:**

- Mercedes-Benz Luxembourg. "eVito Kastenwagen | Mercedes-Benz Transporter." Verfügbar unter: [www.mercedes-benz.lu](http://www.mercedes-benz.lu)<sup>1</sup>.
- Mercedes-Benz Austria. "eVito Kastenwagen | Mercedes-Benz Transporter." Verfügbar unter: [www.mercedes-benz.at](http://www.mercedes-benz.at)<sup>2</sup>.

### **Volkswagen e-Crafter:**

- ADAC. "VW e-Crafter: Testfahrt, Daten, Bilder, Preise." Verfügbar unter: [www.adac.de](http://www.adac.de)<sup>3456</sup>.

### **IVECO eDaily:**

- GreenGear. "IVECO eDaily: Technische Daten & Datenblatt." Verfügbar unter: [www.greengear.de](http://www.greengear.de)<sup>78910</sup>.

Weitere Informationen zu Elektrotransportern gibt es u.a. hier [Elektro-Transporter 2023: Modelle, Reichweiten, Preise | ADAC](#)

oder einen Pritschenwagen umfassen.

Der **IVECO eDaily** ist ein elektrischer Transporter von Iveco, der in verschiedenen Versionen und Größen erhältlich ist. Er hat einen Heckmotor mit bis zu 190 PS und eine Batteriekapazität von bis zu 111 kWh, die eine Reichweite von bis zu 300 km ermöglicht. Er kann mit Wechsel- oder Gleichstrom geladen werden, wobei die Ladezeit je nach Leistung und Batterieanzahl variiert. Er bietet eine hohe Nutzlast, bis zu 4,6 Tonnen Nutzlast, bis zu 3,5 Tonnen Anhängelast und bis zu 20,3 Kubikmeter Ladevolumen. Beim Fahrgestell bietet Iveco sechs Radstände zwischen 3 und 4,75 Meter an, kombinierbar mit diversen Pritschen-Längen.

Auch im Bereich der Schlepper gewinnt die Elektromobilität an Bedeutung. Zum Beispiel beim **Fendt e100 Vario**. Der Fendt e100 Vario ist ein innovativer Elektrotraktor, der eine hohe Leistungsfähigkeit mit einer umweltfreundlichen Energiequelle verbindet. Der Traktor verfügt über einen 100 kW starken Elektromotor, der eine Dauerleistung von 50 kW und eine Spitzenleistung von 150 kW erreichen kann. Der Elektromotor wird von einer 650 V Lithium-Ionen-Batterie gespeist, die eine Kapazität von 100 kWh hat und in etwa vier Stunden vollständig aufgeladen werden kann. Der Fendt e100 Vario kann sowohl an einer normalen 400 V Steckdose als auch an einer Schnellladestation mit bis zu 150 kW geladen werden.

Der Fendt e100 Vario zeichnet sich durch seine hohe Effizienz und Flexibilität aus. Der Traktor kann bis zu fünf Stunden im normalen Betrieb arbeiten, ohne nachgeladen werden zu müssen. Er kann zudem verschiedene Anbaugeräte mit Strom versorgen,

die über eine elektrische Zapfwelle oder einen elektrischen Hydraulikanschluss angeschlossen werden können. Der Fendt e100 Vario ist somit ideal für den Einsatz im Kommunalbereich geeignet. Er verfügt über ein stufenloses Variogetriebe, das eine optimale Anpassung an die Fahrsituation ermöglicht. Der Fendt e100 Vario ist ein zukunftsweisender Elektrotraktor. [Fendt e100 Vario | Fendt FutureFarm](#)

#### **4.1.8 Neu- und Ersatzbeschaffung von Fahrzeugen**

Eine Möglichkeit, die Emissionen zu senken, ist die Umstellung aller Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor auf emissionsfreie Alternativen. Dies betrifft sowohl Pkw als auch Nutzfahrzeuge und Geräte. Der Zeitpunkt der Umstellung sollte sich nach der Fahrzeugart und der Nutzungsdauer richten. Für die Pkw in der Bremer Verwaltung ist die Umstellung unkompliziert, da es sich ausschließlich um Leasingfahrzeuge handelt, die bei Vertragsende einfach zurückgegeben und ausgetauscht werden können. Diese sollten im nächsten Zyklus durch Elektrofahrzeuge ersetzt werden, die keine Schadstoffe mehr emittieren. Die Finanzierungsform, ob Kauf, Leasing oder Miete, sollte je nach den jeweiligen Konditionen gewählt werden, da die Wirtschaftlichkeit nicht allgemeingültig festgelegt werden kann.

Außerdem gilt die CVD-Richtlinie oder das Saubere-Fahrzeuge-Beschaffungs-Gesetz (siehe Tabelle 4-2), dass die öffentliche Beschaffung von Straßenfahrzeugen mit geringen oder keinen Schadstoffemissionen fördert. Das Gesetz gilt für öffentliche Auftraggeber und legt Mindestziele für den Anteil von sauberen Fahrzeugen an der Gesamtzahl der beschafften Fahrzeuge fest. Die Mindestziele variieren je nach Fahrzeugklasse (N1, N2 oder N3) und Referenzzeitraum (2021-2025 oder 2026-2030).

Um die Auswirkungen der Beschaffung von emissionsarmen Fahrzeugen auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz der Stadt zu analysieren, sollten insgesamt vier Szenarien berechnet werden: die Einhaltung der CVD-Richtlinie (Szenario 1), die Einhaltung der kommunalen Beschaffungsrichtlinie (Szenario 2) und die Anpassung an die beiden IPCC<sup>10</sup>-Szenarien, Varianten A und B (Szenarien 3 und 4). Diese Berechnungen sollten die Grundlage für die Erstellung von Stufenplänen für die zukünftige Beschaffung bilden.

---

<sup>10</sup> [International Council on Clean Transportation \(ICCT\)](#), [ICCT](#)

Allerdings war dies im vorgegebenen Zeitrahmen nicht möglich, diese Aufgabe zu erfüllen. Laut Ist-Situation des Fuhrparkmanagements (Kapitel 3.3.2) gibt es bisher noch keine Beschaffungsrichtlinie für E-Fahrzeuge.

Das vorgesehene Verfahren soll an dieser Stelle trotzdem kurz erläutert werden. Die möglichen Szenarien basieren auf unterschiedlichen Mengen und Zeitpunkten der Anschaffung von Fahrzeugen und zeigen mögliche Handlungsoptionen für die Umstellung des Fuhrparks im Hinblick auf die Ziele zur Reduktion von Treibhausgasen.

Das erste Szenario (Szenario 1 – CVD) richtet sich nach den Vorgaben des Saubere-Fahrzeuge-Beschaffungs-Gesetzes. Dieses Gesetz soll die öffentliche Hand dazu anhalten, Fahrzeuge mit alternativen bzw. sauberen Antrieben zu beschaffen, um einerseits die Nachfrage für die Hersteller zu erhöhen und andererseits eine Vorbildfunktion insbesondere im Nutzfahrzeugbereich zu übernehmen. Das Saubere-Fahrzeuge-Beschaffungs-Gesetz legt dabei keine konkreten CO<sub>2</sub>-Reduktionsziele fest, sondern schreibt verbindliche Quoten für die Beschaffung von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben vor. Die CO<sub>2</sub>-Einsparung des Fuhrparks, die durch den Austausch von Verbrennerfahrzeugen erzielt wird, wird in diesem Szenario exemplarisch ermittelt.

Das zweite Szenario (Szenario 2 – Just-in-time) beschreibt, wie die CO<sub>2</sub>-Reduktionsziele der Bremer Verwaltung rechtzeitig umgesetzt werden können.

Die beiden weiteren Szenarien – IPCC, Varianten A und B (Szenarien 3 und 4) basieren auf dem vom IPCC empfohlenen Ansatz, die Treibhausgasemissionen schnell und stark zu senken, um das 1,5 °C-Ziel zu erreichen. Dieser Ansatz berücksichtigt die Gefahr von Klima-Kipppunkten, also kritischen Schwellenwerten, bei deren Überschreitung das Klimasystem abrupte und irreversible Veränderungen erfährt. Die beiden Varianten unterscheiden sich hauptsächlich in der Reihenfolge, in der neue Fahrzeuge mit alternativen Antrieben beschafft werden. Das Szenario drei grenzt sich von den anderen Szenarien CVD und Just-in-time vor allem durch die höhere Geschwindigkeit der Fuhrparkumstellung ab.

Die Ersatzbeschaffung von Nutzfahrzeugen hängt von verschiedenen Faktoren ab. Einer davon ist die Nutzungsdauer, die für Nutzfahrzeuge meist zehn Jahre beträgt.

Die Szenarien CVD, Just in Time und IPCC (A) berücksichtigen nur die Nutzungsdauer als Kriterium für die Neubeschaffung. Szenario 4, IPCC (B) bezieht zusätzlich den CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Fahrzeuge ein, indem er einen Prioritäts-Index bildet. Dieser Index fokussiert auf Fahrzeuge mit hoher CO<sub>2</sub>-Emission und kurzer Restnutzungsdauer gegenüber Fahrzeugen mit niedriger CO<sub>2</sub>-Emission und längerer Nutzungsdauer.

Für alle Szenarien wird der zukünftige Strombedarf geschätzt, der durch den Einsatz neuer Antriebstechnologien entsteht. Dies ist wichtig, um die CO<sub>2</sub>-Reduktion zu bewerten.

### **Exkurs ICCP Prioritäts-Index**

Der ICCP Prioritäts-Index für Fahrzeuge ist eine Kennzahl, die angibt, wie dringend ein Fahrzeug repariert, gewartet oder ersetzt werden muss. Der Index wird aus verschiedenen Faktoren berechnet, wie zum Beispiel:

- Der Zustand des Fahrzeugs, gemessen an der Anzahl und Schwere der Mängel
- Die Verfügbarkeit von Ersatzteilen, Werkstätten oder Neufahrzeugen
- Die Bedeutung des Fahrzeugs für den Einsatz oder die Mission
- Die Kosten und der Aufwand für die Reparatur, Wartung oder Beschaffung

Der Index kann einen Wert zwischen 0 und 100 haben, wobei 0 die niedrigste und 100 die höchste Priorität bedeutet. Je höher der Index, desto schneller sollte das Fahrzeug repariert, gewartet oder neubeschafft werden. Der Index kann als Orientierungshilfe für die Planung und Durchführung von Instandhaltungs- und/oder Beschaffungsmaßnahmen dienen.

Um den Index an einem Beispiel zu erklären, nehmen wir an, dass zwei Fahrzeuge jeweils einen Defekt an der Bremsanlage haben. Das eine Fahrzeug ist ein Krankenwagen, der für Notfalleinsätze benötigt wird. Das andere Fahrzeug ist ein Transporter, der für Routineaufgaben eingesetzt wird. Beide Fahrzeuge haben dieselbe Verfügbarkeit von Ersatzteilen und Werkstätten. Die Kosten und der Aufwand für die Reparatur sind ebenfalls gleich. In diesem Fall würde der ICCP Prioritäts-Index für den Krankenwagen deutlich höher sein als für den Transporter, da der

Krankenwagen eine höhere Bedeutung für den Einsatz und eine längere Vorlaufzeiten für die Ersatzbeschaffung hat. Der Krankenwagen sollte also vor dem Transporter repariert werden.

Eine Möglichkeit, den Index zu berechnen, ist das Alter oder die Nutzungsdauer der Fahrzeuge zu berücksichtigen. Wichtiger ist jedoch der absolute Energieverbrauch aus fossilen Kraftstoffen. Dieser Wert wurde in dieser Untersuchung für jedes Fahrzeug und Gerät anhand der Kraftstoffverbrauchsanalyse bestimmt. Mit den absoluten Energieverbrauchswerten kann man leicht identifizieren, welche Fahrzeuge und Geräte im UBB-Fuhrpark die meisten und höchsten CO<sub>2</sub>-Emissionen verursachen.

Die nachfolgende Tabelle zeigt alle Fahrzeuge des UBB absteigend sortiert nach absoluten Energieverbrauch von fossilen Kraftstoffen. Diese Fahrzeuge mit den höchsten Werten sollten nach Möglichkeit mit der höchsten Priorität getauscht werden. Das zweitwichtigste Kriterium ist das Fahrzeugalter. Das Fahrzeugalter ist wichtig, weil es einen Einfluss auf die Sicherheit, die Umwelt und die Wirtschaftlichkeit hat. Ältere Fahrzeuge haben oft eine schlechtere Abgasnorm, einen höheren Kraftstoffverbrauch und einen geringeren Wartungszustand als neuere Fahrzeuge. Das kann zu mehr Schadstoffausstoß, mehr Unfällen und höheren Betriebskosten führen. Deshalb sollten alte Fahrzeuge rechtzeitig gegen neue getauscht werden, um diese Nachteile zu vermeiden und von den Vorteilen moderner Technik zu profitieren.

Die Fahrzeuge, die hellgrün markiert sind, haben ein Alter von mehr als neun Jahren und kommen damit in den Fokus, demnächst ersetzt zu werden.

Der UBB könnte zusätzlich noch die Bedeutung und Wichtigkeit ihrer Fahrzeuge bewerten und dafür einen Index festlegen, der die Priorität angibt. Je höher der Index, desto dringender ist der Austausch empfohlen. In die Indexberechnung sollten der absolute Kraftstoffverbrauch, das Fahrzeugalter und die Bedeutung und Wichtigkeit einfließen. Das würde dem Vorgehen im IPCC (B) Szenario entsprechen. Die Tabelle (wird den UBB als digitales Arbeits-Tool überlassen) lässt sich mit dem Datenschnitt zusätzlich in die entsprechenden Fahrzeugkategorien (Pkw, Transporter, Schlepper usw.) filtern. Damit lassen sich schnell diejenigen Fahrzeuge erkennen, die mit höchster Priorität ersetzt werden sollten.

Es wird der Austausch der Fahrzeuge entsprechend der Prioritäten: erstens absoluter Kraftstoffverbrauch, zweites Alter des Fahrzeugs und drittens Bedeutung der Fahrzeuge empfohlen, um die größtmöglichen CO<sub>2</sub> Einsparungen für Bremen realisieren zu können. Dieses Verfallens sollte bis zur vollständigen Dekarbonisierung des Fuhrparks durchgeführt werden. Alle Leasingfahrzeuge sollten nach Ende der Leasingdauer gegen emissionsfreie Fahrzeuge getauscht werden.

Es wird vorgeschlagen und empfohlen schneller als die gesetzlichen Mindestanforderungen, gemäß der Clean Vehicle Directive die Fahrzeuge und Geräte sukzessive auf emissionsfreie Antriebe umzustellen. Dazu müssen vorher die Rahmenbedingungen geschaffen und Lademöglichkeiten vorbereitet werden. Die Ertüchtigung der Netze, Netzanschlüsse und Installation von Lademöglichkeiten sollte Hand in Hand mit dem Austausch der Flotte erfolgen.

Tabelle 4-4 Beschaffungspriorität nach fossilem Energieverbrauch und Fahrzeualter

<b>Beschaffungspriorität gemäß Szenario IPCC (B)</b>					
Fahrzeuge mit hoher CO <sub>2</sub> -Emission und kurzer Restnutzungsdauer haben höhere Priorität gegenüber Fahrzeugen mit niedriger CO <sub>2</sub> -Emission und längerer Nutzungsdauer.					
PKW	Transporter	LKW	Schlepper	Gräberbagger	Sonderfahr... Spindelmä...
Hersteller   Modell	Untergruppe	Kraftstoff Art	Jahresverbrauch	Baujahr	
FENDT   209 Vario TMS Allrad	Schlepper	Diesel	6016	12 / 2015	
MERCEDES   Atego 1522 A	LKW	Diesel	5430	12 / 2012	
VW   T6.1 Kasten	Transporter	Diesel	4046	11 / 2020	
FENDT   210 S Vario	Schlepper	Diesel	3735	11 / 2017	
FENDT   313 Vario	Schlepper	Diesel	3703	06 / 2017	
FENDT   211 P Vario S3 TMS	Schlepper	Diesel	3384	12 / 2018	
FENDT   310 S Vario	Schlepper	Diesel	3120	10 / 2016	
ROBERINE   R5 Jumbo	Spindelmäher	Diesel	3033	07 / 2020	
MAN   TGM 15.250	LKW	Diesel	2856	10 / 2011	
FENDT   313 Vario	Schlepper	Diesel	2724	04 / 2012	
FENDT   207 S Vario	Schlepper	Diesel	2606	11 / 2011	
FENDT   309 Vario	Schlepper	Diesel	2596	08 / 2009	
KRAMER   8085	Sonderfahrzeug	Diesel	2516	12 / 2018	
HOLDER   M480	Schlepper	Diesel	2504	10 / 2017	
FENDT   209 Vario	Schlepper	Diesel	2388	10 / 2010	
RUTHMANN / MAN   T300.3 / TGL8.160 / Aufb.32653	Sonderfahrzeug	Diesel	2313	12 / 2020	
FENDT   207 Vario	Schlepper	Diesel	2261	12 / 2009	
FENDT   207 Vario	Schlepper	Diesel	2166	07 / 2016	
FENDT   209 Vario	Schlepper	Diesel	2068	10 / 2016	
MAN / RUTHMANN   T.300.3 / TGL 8.150/3900	Sonderfahrzeug	Diesel	2049	06 / 2019	
FENDT   211 P Vario S3 TMS	Schlepper	Diesel	1997	09 / 2020	
REFORM   Metrac H4X	Schlepper	Diesel	1987	07 / 2012	
HANSA   APZ 1003M / LN 4500	Sonderfahrzeug	Diesel	1949	12 / 2020	
FENDT   411	Schlepper	Diesel	1943	12 / 2001	
VW   T5 Kasten	Transporter	Diesel	1710	12 / 2012	
JOHN DEERE   5415	Schlepper	Diesel	1666	12 / 2006	
VW   T5/2 Doka TDI	Transporter	Diesel	1637	01 / 2010	
KIEFER   4551	Gräberbagger	Diesel	1578	12 / 2015	
MAN / RUTHMANN   T.300.3 / TGL 8.150/3900	Sonderfahrzeug	Diesel	1542	12 / 2016	
VW   T6.1	Transporter	Diesel	1416	06 / 2022	
MAN   TGE 3.1804X2FSB	Transporter	Diesel	1373	01 / 2021	

#### 4.1.9 Zusammenfassung der Kraftstoffverbrauchsanalyse

Eine klimaneutrale Mobilität ist ein wichtiges Ziel für den UBB und die öffentliche Verwaltung, das durch gesetzliche Vorgaben unterstützt wird. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen jedoch noch viele Herausforderungen bewältigt werden, insbesondere bei den Nutzfahrzeugen. Diese Analyse gibt einen Überblick über die Nutzung und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Nutzfahrzeuge im UBB. Sie zeigt, welche Fahrzeuge besonders viel CO<sub>2</sub> emittieren und welche Fahrzeuge bereits durch

elektrische Alternativen ersetzt werden könnten. Die Verwaltung sollte daher vorrangig die Elektrifizierung der Fahrzeuge anstreben, die häufig im Einsatz sind und für die es schon passende Angebote gibt. So können nicht nur große Mengen an CO<sub>2</sub> eingespart, sondern auch mögliche Kostenvorteile erzielt werden. Schlepper und Lkw haben besonders hochspezifische Energiebedarfe. Aus diesem Grund wäre es sinnvoll bei der Ersatzbeschaffung dieser Fahrzeuge elektrische Alternativen zu berücksichtigen, obwohl diese nicht gesetzlich gefordert sind. Der Markt für elektrische Nutzfahrzeuge ist insgesamt noch klein, aber es gibt immer mehr neue Anbieter, die spezielle Lösungen auch für kommunalen Belange anbieten. Diese Fahrzeuge und Konzepte sollten ebenfalls in Betracht gezogen werden.

Um die Klimaziele zu erreichen, wird der gesamte Fuhrpark in Zukunft klimaneutral fahren (müssen). Dafür werden vor allem batterieelektrische Antriebe eingesetzt, die Strom als wichtigste Antriebsenergie nutzen. Die Betriebshöfe und Liegenschaften der Verwaltung und des UBB müssen sich auf diese Szenarien einstellen. Es wurde analysiert, wie viel Energie täglich an den verschiedenen Liegenschaften benötigt wird, um die anfallenden Arbeiten mit elektrischen Fahrzeugen und Maschinen zu erledigen.

Der nächste Schritt ist, den Soll- und Ist-Zustand zu vergleichen und die nötigen Infrastrukturmaßnahmen zu planen und umzusetzen. Dabei können auch die Planungen und Vorhaben zur Versorgung mit selbst erzeugtem Photovoltaikstrom berücksichtigt werden. Gleichzeitig werden passende Ladekonzepte für die Nutzfahrzeuge entwickelt.

Die kommunalen Aufgaben haben immer höchste Priorität und dürfen nicht durch technische und organisatorische Rahmenbedingungen der Elektromobilität beeinträchtigt werden. Diese Rahmenbedingungen müssen an die kommunalen Aufgaben angepasst werden.

#### **4.1.10 Ausblick**

Für das Kalenderjahr 2022 wurde eine Analyse des Kraftstoffverbrauchs im UBB-Fuhrpark durchgeführt. Im Jahr 2023 wurden bereits Fortschritte bei der Umstellung auf emissionsfreie Fahrzeuge erzielt. Von den 45 Leasing PKW, die im Einsatz sind, haben inzwischen 15 einen reinen Elektroantrieb (13 davon seit 2023). Auch bei den Kleintransportern (Piaggio Kipper) wurden 5 von 15 Fahrzeugen auf Elektroantrieb

(Klasse N1) umgerüstet (3 davon im Jahr 2022). Drei weitere Fahrzeuge werden noch in diesem Jahr ausgeschrieben und ersetzt. Der UBB ist damit auf einem guten Weg, die Mobilitätswende zu vollziehen und die Vorgaben der CVD-Richtlinie zu übertreffen.

## **4.2 Standortanalysen**

### **4.2.1 Bedarfsanalysen**

Der Ladeinfrastrukturbedarf ermittelt sich aus den Analysen der Nutz- und Dienstfahrzeuge. Auf Grundlage der Berechnungen werden Standortbewertungsbögen für jeden Standort erstellt. In diesen Bögen werden die Bedarfe an Ladepunkten und Ladeleistungen für die Nutzungsgruppen sowie spezifische Merkmale aufgeführt. Die Bedarfsanalysen werden exemplarisch am Standort 22 „Julius Leber Straße 195/Vahr“ des UBB vorgestellt. Das Vorgehen unterscheidet sich dabei nicht von den anderen Standorten. Es muss jedoch beachtet werden, dass es Standorte gibt, an denen nicht alle Fahrzeuge untersucht wurden, da keine eindeutigen Aussagen zu den Kraftstoffverbräuchen getroffen werden konnten.

#### **4.2.1.1 Ladebedarfsanalyse Dienstfahrzeuge**

Auf Grundlage der in Kapitel 3.1 vorgestellten Analysen werden folgend die Mindestladeleistungen ermittelt. Hierfür wird der Tagesenergieverbrauch auf die Ladezeiträume verteilt. In den durchgeführten Bedarfsberechnungen sind die neuen Soll-Kilometer, welche bei der FLEETRIS-Analyse ermittelt wurden, berücksichtigt. Die berechneten Mindestladeleistungen, der am Standort 22 „Julius Leber Straße 195/Vahr“ vorhandenen Dienstfahrzeuge, sind in der Tabelle 4-5 dargestellt.

Tabelle 4-5: Leistungsberechnung „Julius Leber Straße 195/Vahr“

Nr. gemäß Fuhrpark- strukturliste	Fahrleistung Ø [km/Tag]	Energiebedarf pro Tag [kWh]	möglicher Ladezeitraum	mögliche Ladezeit [hh:mm]	Mindestlade- leistung Fahrzeugbedarf [kW]	Mindestlade- leistung technisch [kW]
108	30	6	17:00-07:00	14:00	0,6	4,2
109	30	6	17:00-07:00	14:00	0,6	4,2
110	30	6	17:00-07:00	14:00	0,6	4,2
111	30	6	17:00-07:00	14:00	0,6	4,2
112	30	6	17:00-07:00	14:00	0,6	4,2
<b>mind. Anschlussleistung [kW] (Nacht)</b>					21	
<b>mind. Anschlussleistung [kW] (Tag)</b>					-	

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.

$$\text{tägl. Mindestladeleistungsbedarf}_{PKW} [kW] = \frac{\text{tägl. Energiebedarf}_{PKW} [kWh] * \text{Ladeverluste} [\%]}{\text{mögliche Ladezeit} [h]} \text{ }^{11}$$

Es ist jedoch zu beachten, 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. Diese liegt bei einer dreiphasig angeschlossenen Ladeinfrastruktur bei 4,2 kW (230 V, 6 A).

Wie zu erkennen ist, würde im Zeitraum 17:00-07:00 Uhr eine Leistung von 3 kW ausreichen um die Fahrzeuge laden zu können. Aufgrund der anzusetzenden Mindestladeleistung erhöht sich die Leistung jedoch auf 21 kW.

<sup>11</sup> Der Mindestladeleistung pro Tag beinhaltet die Ladeverluste von mind. 20% im AC-Ladebereich

#### 4.2.1.2 Ladebedarfsanalyse Nutzfahrzeuge

Die Berechnung der Ladebedarfe für die Nutzfahrzeuge beruht auf den vorgestellten Analysen aus dem Kapitel 4.1.1. Das Vorgehen wird ebenfalls am Standort 22 erläutert. Hierfür wurde im Vorfeld der Tagesenergiebedarf anhand der Kraftstoffverbräuche ermittelt und im Anschluss auf die Ladezeitfenster verteilt.

Die berechneten Mindestladeleistungen sind in Tabelle 4-6 dargestellt.

Tabelle 4-6: Leistungsberechnung „Julius Leber Straße 195/Vahr“

Nr. gemäß Fuhrpark- strukturliste	Fahrzeug	Energiebedarf pro Tag [kWh]	möglicher Ladezeitraum	mögliche Ladezeit [hh:mm]	Mindestlade- leistung Fahrzeugbedarf [kW]	Mindestlade- leistung technisch [kW]
6	Fendt 310	56	20:00-06:00	10:00	6,8	6,8
54	VW T5/2 Doka	13	20:00-06:00	10:00	1,6	4,2
63	VW T5/2 Doka	11	20:00-06:00	10:00	1,4	4,2
72	VW T5 Doka	9	20:00-06:00	10:00	1,1	4,2
<b>mind. Anschlussleistung [kW] (Nacht,)</b>					19,4	
<b>mind. Anschlussleistung [kW] (Tag)</b>					-	

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

$$\text{tägl. Mindestladeleistungsbedarf}_{PKW} [kW] = \frac{\text{tägl. Energiebedarf}_{PKW} [kWh] * \text{Ladeverluste} [\%]}{\text{mögliche Ladezeit} [h]} \quad ^{12}$$

Es ist jedoch zu beachten, dass es sich bei der Berechnung ebenfalls um die Leistungen handelt, welche das Fahrzeug benötigt, unabhängig der technischen

<sup>12</sup> Der Mindestladeleistung pro Tag beinhaltet die Ladeverluste von mind. 20% im AC-Ladebereich

Möglichkeiten des Anschlusses auf Seiten der Ladeinfrastruktur. Aus diesem Grund ist in der letzten Spalte die Ladeleistung angegeben, welche technisch anzusetzen ist.

Da keine Aussage zu den möglichen Ladezeitfenstern getroffen werden konnte, wurde das Ladezeitfenster auf 20:00-06:00 Uhr festgesetzt. Wenn sich das Zeitfenster verlängert, da z.B. früher gestartet wird, verringern sich dementsprechend die Leistungen. Außerdem sind die Bedarfe unabhängig der momentanen Marktverfügbarkeit durchgeführt worden. Es kann dementsprechend sein, dass die Fahrzeuge zum Teil noch nicht ersetzt werden können.

Die Nutzfahrzeuge benötigen dementsprechend eine Ladeleistung von insgesamt 19,4 kW.

Folgend wird die notwendige Ladeinfrastruktur der einzelnen Standorte zusammengefasst angegeben. Für jeden Standort werden dabei die Ladepunkte, sowie die kumulierte Ladeleistung angegeben.

*Tabelle 4-7: Zusammenfassung Standortbezogene Ladeinfrastruktur*

Amt für Straßen und Verkehr		
Standort	Ladepunkte	Ges. Ladeleistung [kW]
Gerhard-Rohlf's-Straße	4	16,8
Grazer Straße 4	4	16,8
Herdentorsteinweg 49/50	4	16,8
Hillmannstraße 2A	6	25,2
Schragestraße 12	4	16,8
Senator-Apelt-Straße 3/5	5	21
Steubenstraße 14	6	25,2
Gesundheitsamt Bremen		

Horner Straße 60-70	6	25,2
LMTVet		
Freiladestraße	4	16,8
Lötzener Straße	13	54,6
Senator-Borttscheller Straße	1	4,2
Ordnungsdienst und Verkehrsüberwachung		
Obernstraße 39-43	13	56,8
Umweltbetrieb Bremen		
Am Sodematt 1	8	33,6
Am Wall 209a/Ostertor	5	21
Am Krietes Park 3	8	35,7
Aumunder Feldstraße 45	31	139,8
Beckstraße 4	2	8,4
Franz Böhmert Straße 14/Stadion	9	37,8
Friedhofsstraße 41	7	29,4
Habenhauser Landstraße 70	8	33,6
Im Freien Meer 32	1	4,2
Julius Leber Straße 195/Vahr	9	40,4
Lange Reihe 104	2	8,9
Osterholzer Heerstraße 32-34	5	21

Schweersweg 3a / Wolfskuhle	8	40,4
Willy-Brandt-Platz 7	17	71,4
Zeppelinstraße 54b	13	60,6
Hohentor	2	8,4
Höpkinsruh	4	20
Am Lehster Deich 28	6	25,2
Walliser Straße 119	2	8,4
Buntentorsteinweg 71	1	4,2
Turnerstraße 201	4	17,8
<b>SKUMS</b>		
An der Reeperbahn 2	8	33,6
Bussestraße 27, 27570 Bremerhaven	2	8,4

#### 4.2.2 Lastganganalyse

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 4.2.1 vorgestellt wurden. Die zu betrachtenden Nutzergruppen sind somit:

- Dienstfahrzeuge

- Nutzfahrzeuge

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. Liegt ein Lastgang für ein Gebäude nicht vor, so ist die maximal abnehmbare Anschlussleistung ausschlaggebend dafür, ob die Ladeinfrastruktur implementiert werden kann oder nicht.

#### **4.2.2.1 Lade Case Fuhrpark**

Der Lade-Case für die Nutzfahrzeuge ist besonders zu betrachten, da jedes Fahrzeug individuell betrachtet wird und somit auch eine individuelle Lastgangprognose möglich ist. Neben den unterschiedlichen Ladeleistungen sind dabei auch die Ladezeiten individuell. Dies hat den Grund, dass bei Fahrzeugen mit einer ermittelten Ladeleistung unterhalb der Mindestladeleistung, diese mit einer geringeren Ladezeit anzusetzen ist. Der Startzeitpunkt ist dabei gleich und die Gesamtbelastung nimmt mit der Zeit stufenweise ab. Je nach Abteilung sind individuelle Ladezeitfenster angesetzt. Im Fall des Umweltbetriebs liegen die Ladezeitfenster der Dienstfahrzeuge zwischen 17:00-07:00 Uhr. Die Nutzfahrzeuge haben ein Ladezeitfenster von 20:00-06:00 Uhr.

#### **4.2.2.2 Lastgangprognosen**

Aufgrund der Tatsache, dass für keinen der Standorte Lastgänge oder Angaben zu den jeweiligen Anschlüssen vorhanden sind, wurden im Folgenden nur die Lastgänge der Fahrzeuge abgebildet. Dementsprechend ist es im Nachgang notwendig, die verfügbaren Kapazitäten der einzelnen Standorte zu identifizieren, um eine Aussage über die Einbindung der Ladeinfrastruktur treffen zu können. Im Folgenden wird die Lastgangprognose ebenfalls anhand des Standorts 22 vorgestellt. Die Analysen der anderen Standorte sind im Anhang zu finden.

#### **4.2.2.3 Vorstellung Standort 22 „Julius Leber Straße 195/Vahr“**

Folgend werden die Lastganganalyse und die daraus resultierenden Maßnahmen anhand von Standort 22 vorgestellt.

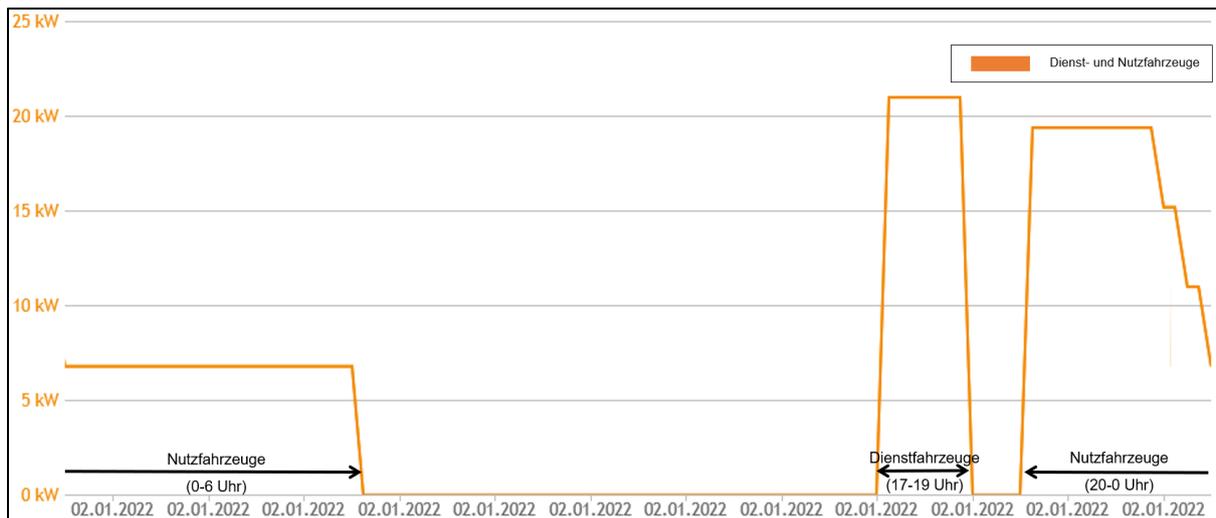


Abbildung 4-7: Ladelastrgang Standort 22

In der Abbildung 4-7 ist der Ladelastrgang für den Standort 22 abgebildet. Im Zeitfenster von 00:00-06:00 Uhr ist die Mehrbelastung abgebildet, welche durch die Nutzfahrzeuge entsteht. Im Zeitraum von 17:00-19:00 laden die Dienstfahrzeuge. Wie zu erkennen, verringern sich die Ladezeiten, da die Mindestladeleistung deutlich über der benötigten Leistung liegt. Ab 20:00 Uhr fangen die Nutzfahrzeuge an zu laden und anschließend sukzessive aufhören. Sollten sich die Ladezeiten, wie hier zu sehen ist, nicht überschneiden, ist eine Leistung von 21 kW bereitzustellen. Sollte es zu einer Überschneidung kommen, ist dementsprechend eine größere Kapazität am Gebäudeanschluss notwendig.

Zu beachten ist, dass es sich bei der Darstellung um den Fall handelt, dass alle Fahrzeuge durch ein elektrisch angetriebenes Fahrzeug ersetzt wurden.

## 4.3 Technische Aspekte beim Aufbau der Fahrzeugbeschaffung und Ladeinfrastruktur

### 4.3.1 Akkukapazität und Ladeleistung

Elektrofahrzeuge unterliegen dem Irrglauben, zum heutigen Zeitpunkt in jeglicher Hinsicht eine geringere Klimawirkung (**Global Warming Potential**) aufzuweisen. In Abbildung 4-8 sind hierfür batterieelektrische Fahrzeuge mit unterschiedlichen Akkukapazitäten, bezogen auf Ihren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck über den gesamten Lebenszyklus, abgebildet.

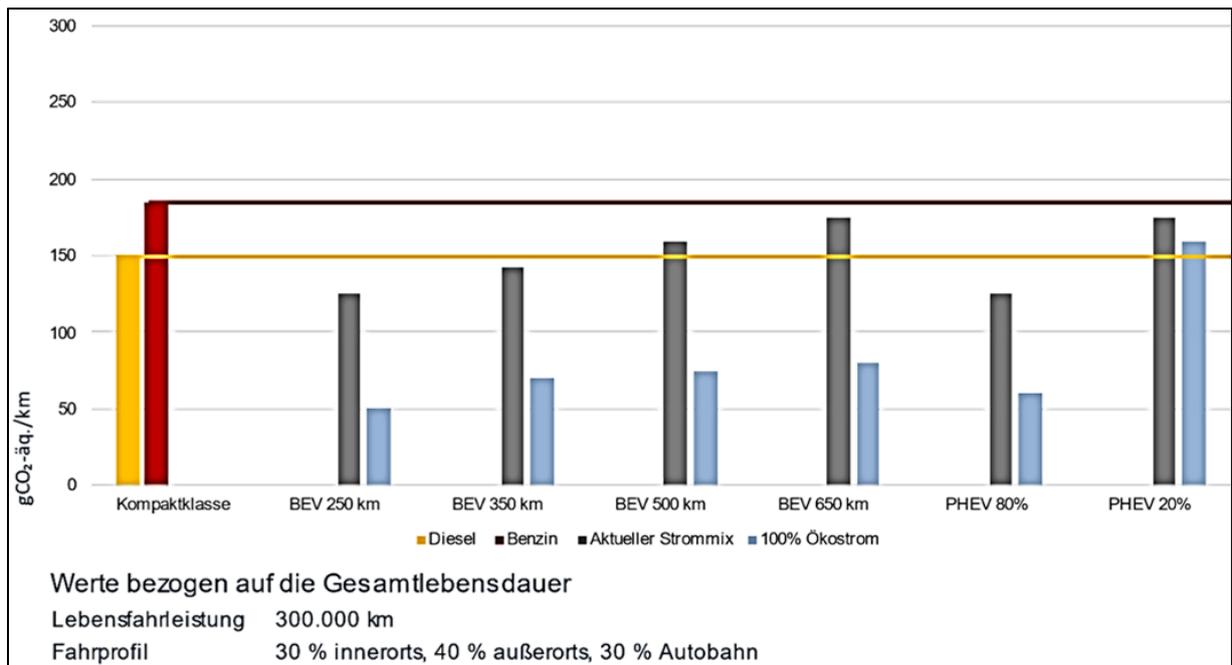


Abbildung 4-8: Lifecycle Betrachtung von BEV in Abhängigkeit der Batteriegröße<sup>13</sup>

Zu erkennen ist, dass bei zunehmender Akkukapazität auch der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck ansteigt. So haben Fahrzeuge mit Reichweiten über 350 Kilometern zum heutigen Stand dieselben klimaschädlichen Ausstöße, wie ihre dargestellten Konkurrenten Diesel- bzw. Ottomotoren. Neben der Tatsache, dass der Plugin-Hybrid immer mehr an politischem Interesse verliert und die Förderung eines solchen Fahrzeuges im Jahr 2023 komplett eingestellt wurde, zeigt die Grafik den deutlichen Unterschied bei der Nutzung eines solchen Fahrzeuges. So ist zu erkennen, dass bei einem elektrischen Fahranteil von nur 20 %, der Plug-in-Hybrid gegenüber dem Dieselfahrzeug schlechter abschneidet.

Ferner ist bei der Beschaffung von batteriebetriebenen Fahrzeugen auf die passende Ladeleistung zu achten. Sie definiert die Ladezeit, welche sich über folgende Formel errechnen lässt (anhand eines 60 kWh-Akkus):

<sup>13</sup> Vgl. [\(Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, 2020\)](#)

$$\text{Ladezeit [h]} = \frac{\text{Batteriekapazität (netto) [kWh]} * \frac{(100 + \text{Ladeleistungsverluste}^{14} [\%])}{100}}{\text{durchschnittliche Ladeleistung}}$$

$$\text{Ladezeit [h]} = \frac{60\text{kWh} * \frac{(100 + 20)}{100}}{11\text{kW}} = 6,5\text{h}$$

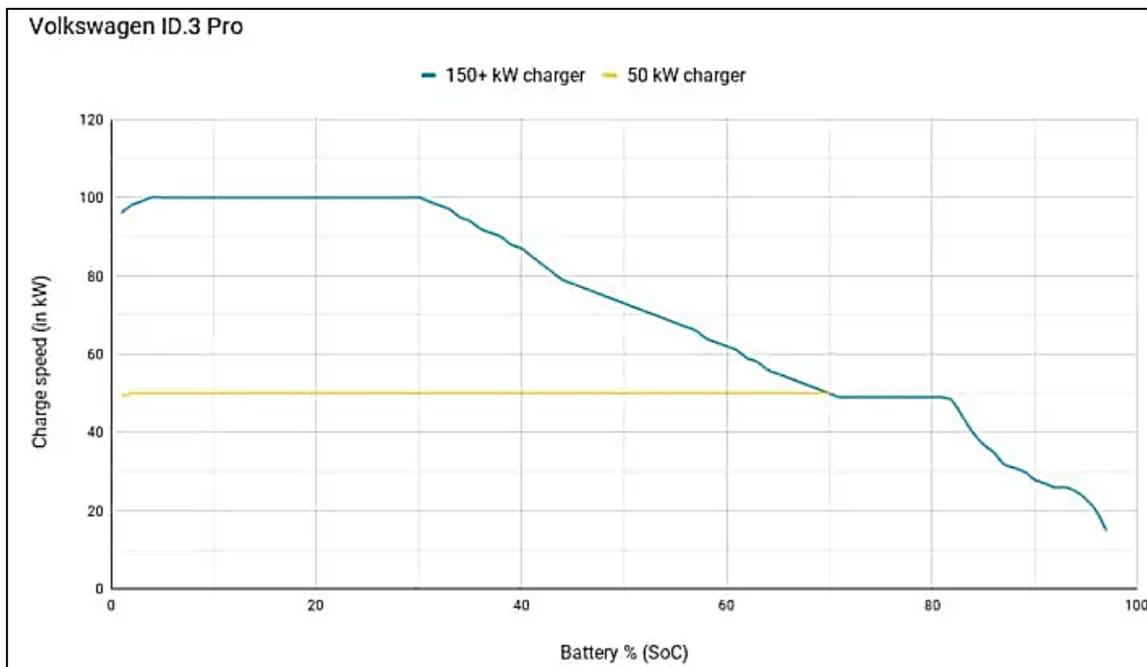


Abbildung 4-9: DC Ladekurve eines Volkswagen ID.3<sup>15</sup>

Die Ladeleistung bildet über die gesamte Ladezeit eine nicht lineare Eigenschaft. Dies fällt vor allem im Schnellladebereich (DC-Laden) mit hohen Strömen ins Gewicht. Ein Beispiel ist in der Abbildung 4-9 zu sehen. Hier sind zwei DC-Ladekurven (150 kW, 50 kW) des Volkswagen ID.3 zu sehen. Beide Kurven weisen in den letzten 20 % einen erheblichen Ladeleistungseinbruch auf. Dies liegt an der technischen Ladeeigenschaft eines Lithium-Ionen-Akkumulators, welcher ab ca. 80 % Ladestand von CC (Constant Current, z. dt. konstanter Strom) auf CV (Constant Voltage, z. dt. konstante Spannung) umstellt. Somit nimmt der Akku in den letzten 20 % bei konstanter Spannung nur noch

<sup>14</sup> AC-Ladung: 10-25 %, vgl. [\(ADAC, 2020\)](#); DC Ladung: stark fahrzeugspezifisch

<sup>15</sup> Vgl. [\(Drehmoment, 2022\)](#)

einen „Wohlfühl“-Strom an, welcher mit steigendem Ladestand immer weiter absinkt. Diese letzten 20 % sind deshalb zeitlich nicht beeinflussbar. Im AC-Ladebereich fällt dieser Effekt aufgrund der kleinen Ströme eher gering aus. Verfolgt man die Ladekurve in Abbildung 4-9 ist zu sehen, dass bei annähernd 97 % noch mind. 15 kW Ladeleistung herrschen. Oft werden die DC- und vereinzelt auch die AC-Lademöglichkeiten als Zusatzoptionen verschiedener Fahrzeugfirmen verkauft. Hierbei ist dringend darauf zu achten, dass das Fahrzeug für seinen spezifischen Anwendungszweck die gegebene Ladeleistung erreichen kann.

### **4.3.2 Wartungsrelevante Komponenten**

Elektroautos unterscheiden sich in ihren technischen Merkmalen von denen eines herkömmlichen Verbrennerfahrzeugs. Prinzipiell sind batterieelektrische Fahrzeuge durch ihren wartungsarmen, bis freien Antriebsstrang kaum pflegebedürftig. So fallen im Alltag die Kontrolle des Motorenöls oder des Kühlwassers gänzlich weg. Trotz entfallenden Motorenöls, welches zur Schmierung der beweglichen Teile in Verbrennungsmotoren benötigt wird, entfällt auch bei Elektrofahrzeugen Schmieröl auf das Differential- als auch auf das Untersetzungsgetriebe. Irrtümlicherweise geben Hersteller an, dass solch ein Ölwechsel innerhalb der Lebenszeit nicht notwendig ist. Hierbei orientiert dich der Begriff „Lebenszeit“ in den meisten Fällen auf eine maximale Fahrleistung. In den meisten Fällen ist diese Fahrleistung ferner 150.000 km und verlangt daher, gerade im Leasing, keinen Wechsel. Ebenso befindet sich in allen Elektroautos ein 12 V Blei-Säure-Akku, welcher das Auto in bestimmten Fällen vom Hochvoltsystem trennen soll. Dieser Akku, fälschlicherweise als Bleisäurebatterie betitelt, unterliegt denselben Wartungsempfehlungen eines Verbrennerfahrzeugs. Elektrofahrzeuge müssen ihre Heiz- sowie Kühlleistung separat erzeugen, welche bei einem Verbrenner als Nebenprodukt des Verbrennungsprozesses entsteht. Dies wird über ein Klimagerät (Wärmepumpe) bewerkstelligt. Im Wesentlichen unterscheidet sich diese Wärmepumpe nicht von der herkömmlichen Fahrzeugklimaanlage. Auch hier fallen somit regelmäßige Wartungsintervalle nach Herstellerfirma an. Durch die Funktion der Nutzbremse (Rekuperation), weisen auch Brems Scheiben sowie dessen Beläge eine längere Lebenszeit auf, wenn auch die Kosten der Ersatzteile aufgrund des notwendigen Korrosionsschutzes erhöht sind. Ferner unterliegen Elektroautos aufgrund ihres hohen, konstanten Drehmomentverhaltens einem erhöhten

Reifenverschleiß und bedürfen deshalb einer spezielle Reifenzusammensetzung, um somit den erhöhten Abrieb und der damit einhergehenden Feinstaubbelastung zu minimieren.

Prinzipiell fallen somit bei allen Elektroautos folgende Wartungen an:

- Reifenwechsel (häufig)
- Auffüllen des Scheibenreinigungswassers (nach Bedarf)
- Luftraumfilter (nach Bedarf)
- Klimaanlagecheck (moderat)
- Wechsel von Bremsbelägen/Scheiben (selten)
- Wechsel von Schmierölen (sehr selten)

Aus der Reduktion von kostenintensiven Wartungsbestandteilen fallen somit auf den Lebenszyklus eines Elektrofahrzeugs geringere Wartungskosten gegenüber eines Verbrennerfahrzeuges an, welche aufgrund fehlender Bauteile auch in der Instandhaltung erwartet werden. Somit kann davon ausgegangen werden, dass über alle Fahrzeugklassen hinweg Einsparpotenziale in den Vollkosten erwartet werden können. Dies spiegelt sich auch in den prognostizierten Kosten des ADAC-Autokostenrechners wider.<sup>16</sup>

### **4.3.3 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.

Alle Ladepunkte sind mit einer separaten Strom- sowie Netzwerkzuleitung zu versehen. Für die Stromzuleitungen wird ein Aderquerschnitt von mindestens 6 mm<sup>2</sup> pro 11 kW Ladepunkt empfohlen, bei gebündelter Zuleitung dementsprechend höhere Kabelquerschnitte. Für eine störungsfreie Kommunikation sollten Cat.6 oder Cat.7 Netzwerkleitungen verlegt werden. Alle Zuleitungen laufen gesammelt in

---

<sup>16</sup> [\(ADAC, 2022\)](#)

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 Netzwerkeleitungen vorgesehen werden. Gegebenenfalls sollte die Möglichkeit eines Lichtwellenleitersystems in Erwägung gezogen werden.

#### **4.3.4 Lastmanagement**

Um einen Netzausfall an der Haupteinspeisung der Ladeinfrastruktur zu verhindern, ist der Einsatz eines volldynamischen Lademanagements mit mehr als einem Ladepunkt unumgänglich. Ein Ladepunkt einer 11 kW Ladestation kann somit zwar prinzipiell 11 kW Ladeleistung anbieten, er benötigt diese Leistung bei den meisten Fahrzeugen aber nicht. Daher kann ein Ladepunkt durch ein Lademanagement auf einen geringen Leistungsbedarf geregelt werden. Zum aktuellen Status Quo liegt dieser untere Leistungswert bei einer üblichen dreiphasig angeschlossenen Ladestation bei 4,14 kW (1 phasig=1,38 kW, 2 phasig=2,76 kW). Dieser Wert ergibt sich aus der noch nicht standardisierten Kommunikationsschnittstelle zwischen Ladepunkt und Fahrzeug. Es ist allerdings davon auszugehen, dass mit dem Fortschreiten der Elektromobilität dieser untere Grenzwert entfallen wird. Zum aktuellen Zeitpunkt wird deshalb unabhängig der vorhandenen Ladezeit sowie der benötigten Tagesfahrleistung für jeden Ladepunkt, welcher dreiphasig angeschlossen ist, eine Mindestladeleistung von 4,14 kW angenommen. Dies hat den Vorteil, dass jedes Fahrzeug seinen benötigten Tagesenergieverbrauch in einer kürzeren Zeitspanne nachgeladen bekommt oder eine höhere Tagesfahrleistung ermöglicht werden kann. Zweiteres bedarf allerdings auch die Erhöhung der Akkukapazität (siehe auch Kapitel 4.3.1). Nachteil ist die, insbesondere in Summe, anfallende höhere Anschlussleistung.

In Abbildung 4-10 ist beispielhaft die Messhierarchie des Lademanagement dargestellt. Gemessen wird an der Haupteinspeisung. Sofern mehr als eine Trafostation vorhanden ist, sind alle Stationen separat zu messen. Zudem befindet sich auf jeder Messebene eine Steuerungseinheit, welche es ermöglicht, auf jeder Ebene einzugreifen, sollte es zu einem Leistungsengpass kommen. Durch die Netzwerkeleitungen können alle Ladepunkte einzeln angesteuert und unterschiedlich

priorisiert werden. So können den unterschiedlichen Nutzungsgruppen die jeweiligen Ladeleistungen zur Verfügung gestellt werden.

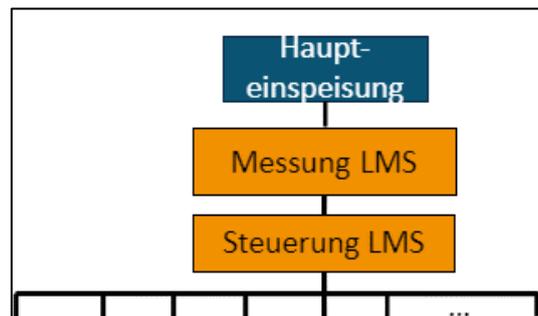


Abbildung 4-10: Messhierarchie des Lademanagement

Das Lademanagement sollte folgende technische Anforderungen erfüllen:

- Physikalisch vor Ort (keine Cloudlösung)
- Freie Kommunikationsschnittstelle(n) für unterschiedliche Ladepunkte (herstelleroffen)
- Volldynamische Regelung der Ladeleistungen
- Ausfallsicherheit - Blackout-Schutz
- Priorisierung von Eigenerzeugungsanlagen (z.B. Photovoltaikanlagen)
- Priorisierung bestimmter Ladepunkte
- Kommunikationsfähigkeit für die Steuerung der Ladeleistung (Modbus)

Sofern eine verbrauchsgenaue Abrechnung von Ladestrom erfolgen soll, müssen die dafür vorgesehenen Ladestationen eichrechtskonform sein. D.h. dass 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.

#### 4.4 Nutzung der Ladeinfrastruktur durch Drittnutzer

Dieser Abschnitt beschäftigt sich mit der organisatorischen Umsetzung von Ladeinfrastruktur insbesondere in Bezug auf die Mitnutzung der Ladeinfrastruktur

durch Dritte. Hierfür werden zuerst auf allgemeine Grundlagen eingegangen um anschließend die Handlungsempfehlung der analysierten Nutzungsgruppen, hier Beschäftigte, aufzuzeigen. Die Handlungsempfehlung kann somit für spätere Ausschreibungen oder Lastenhefte genutzt werden.

Bei der Nutzung von Ladeinfrastruktur durch Dritte, dies gilt sowohl für Beschäftigte als auch externe Drittnutzer/-innen, sind drei wesentliche Aspekte zu berücksichtigen.

1. Da die Ladeinfrastruktur in erster Linie für die Nutzung durch Dienstfahrzeuge vorgesehen ist, muss organisatorisch sichergestellt werden, dass die Ladepunkte nicht durch Dritte zu Zeiten belegt werden, in denen sie eigentlich für die Dienstfahrzeuge benötigt werden. Kann dies nicht sichergestellt werden besteht die Gefahr, dass Einschränkungen im Dienstbetrieb auftreten, da die Fahrzeuge nicht ausreichend geladen werden können
2. Damit die Ladeinfrastruktur durch Dritte genutzt werden kann, muss diese den Anforderungen des Mess- und Eichrechts entsprechen. Hierdurch entstehen zusätzliche Kosten, die bei einer ausschließlich dienstlichen Nutzung nicht notwendig wären. Zudem wird ein Dienstleister zur Abrechnung der Ladevorgänge und ggf. weiteren Serviceleitungen wie z.B. Hotline benötigt, wodurch zusätzliche Kosten entstehen.
3. Der Kaufmännische Betrieb von Ladeinfrastruktur auch stellt immer einen Betrieb gewerblicher Art dar. Dies gilt nach Aussagen von Juristen auch in Bezug auf die Nutzung durch beschäftigte. In der Folge müsste die Ladeinfrastruktur durch ein externes Unternehmen als CPO (siehe 4.4.1.1.1) betrieben werden. Da diese Regelung für die Nutzung durch die Dienstfahrzeuge nicht notwendig wäre, ist es wahrscheinlich, dass für das Laden von Dienstfahrzeugen zusätzliche Kosten anfallen, die ohne die Einbindung eines externen CPO nicht notwendig wären.

Aus diesen Gründen wird eine Mitnutzung der Ladeinfrastruktur für Dienstfahrzeuge durch Dritte, aus organisatorischen Gründen grundsätzlich als kritisch angesehen. Es erscheint sinnvoller, für die externe Nutzung separate Ladeinfrastruktur einzurichten.

#### **4.4.1 Organisatorische Grundlagen Ladeinfrastruktur**

In diesem Kapitel werden die wesentlichen Grundlagen für den Betrieb von Ladeinfrastruktur erläutert. Hierbei ist hervorzuheben, dass der Wissenstand bei dem

aktuell noch sich zu entwickeltem Markt auf dem Erstellungsdatum dieses Konzeptes beruht. Hierfür wird in diesem Kapitel zuerst auf die wesentlichen Rollen für den Betrieb von Ladeinfrastruktur eingegangen. Anschließend werden die wichtigsten organisatorischen Elemente aufgelistet und erläutert.

#### **4.4.1.1 Rollen innerhalb des Betriebs von Ladeinfrastruktur**

In diesem Kapitel werden die wichtigsten Rollen für den Betrieb von Ladeinfrastruktur. Verschiedene Rollen können in einer natürlichen oder juristischen Person zusammenfallen. So können beispielsweise der EMP, Stromlieferant oder Stromlieferantin und CPO identisch sein. Der CPO kann zugleich Eigentümer/-in der Ladeinfrastruktur oder von der Eigentümer/-in beauftragt sein.

1. CPO (Charge Point Operator): Ladepunktbetreiber:in
2. CSO (Charging Station Owner): Ladeinfrastruktureigentümer:in
3. EMP (E-Mobility Provider): Elektromobilitätsdienstleistende
4. Backend-Provider
5. ROP (Roaming Operator): Roaming-Plattform-Anbieter:in
6. Zahlungsdienstleistende
7. Ladepunktnutzer:in
8. Stromlieferant:in
9. VNB: Verteilernetzbetreiber:in

##### **4.4.1.1.1 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.

Die Aufgaben eines CPO sind:

10. Technisch sicherer Betrieb der Ladeinfrastruktur
11. Ggf. Planung und Errichtung von Ladesäulen
12. Technische und rechtliche Meldungen gegenüber den Behörden
13. Ermöglicht dem EMP technisch und wirtschaftlich (via Vertrag) den Zugang zu Ladepunkten für dessen Kunden/-innen / Ladepunktnutzer/-innen
14. Erhebt Daten über Ladevorgang und übermittelt sie dem EMP (ggf. über Roaming-Plattform) zur Abrechnung gegenüber dessen Kunden/-innen
15. Bepreisung/Abrechnung der Zugangsnutzung gegenüber EMP
16. Stellt technische Infrastruktur für Betrieb einer Direct-Pay-Lösung sicher und beauftragt EMP mit Umsetzung des Direct-Pay-Angebots
17. Verantwortlich für Einhaltung der technischen/eichrechtlichen Vorschriften
18. Stellt Dritten Messwerte zur Abrechnung von Ladevorgängen zur Verfügung (CPO als Messwertverwender)
19. Stellt Dritten POI-Daten (z.B. Navigationsservice-Anbieter (NSP)) zur Verfügung

#### **4.4.1.1.2 CSO (Charging Station Owner)**

Der CSO ist Eigentümer:in der Ladeinfrastruktur. Dieser muss nicht zwingend CPO sein (z.B. Leasing).

#### **4.4.1.1.3 EMP (E-Mobility Provider)**

Der EMP, auch EMSP (E-Mobility Service Provider), bietet Kunden/-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 an, um dort Elektrofahrzeuge zu laden. Endkunden/-innenpreise für Ladevorgänge werden zwischen Fahrzeugnutzer/-in und EMP vereinbart. Der geschlossene Vertrag mit dem EMP kann weitere Dienstleistungen beinhalten. Der EMP ist Messwertverwender im Sinne des Mess- und Eichrechts.

Die Aufgaben eines EMP sind:

20. Wirtschaftlich organisatorische Bereitstellung des Zugangs für Fahrzeugnutzer/-innen an Ladepunkten (Vertrag)

21. Bereitstellung von Zugangsmedien und zusätzlichen Dienstleistungen für die Kunden/-innen
22. Bepreisung/Abrechnung gegenüber den Kunden/-innen / Ladepunktnutzer/-innen
23. Ist verantwortlich gegenüber den Kunden/-innen / Ladepunktnutzer/-innen für die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften (z.B. Preisangabenverordnung, Mess- und Eichrecht)
24. Stellt Dritten Messwerte zur Abrechnung von Ladevorgängen zur Verfügung (CPO als Messwertverwender)
25. Stellt ein Online-Endkund:innenportal bereit, auf dem die Abrechnungsdaten eingesehen und herunterladbar sind und die Auswertung (Reports) über alle Transaktionen und Vorgänge und das Anbieten einer Mobilitäts-App für Fahrzeugnutzer:innen verfügbar sind.

#### **4.4.1.1.4 Backend-Provider**

Als Backend-Provider wird der Betreibende eines IT-Systems (Plattform) bezeichnet, über das alle technischen Services rund um den Betrieb der Ladeinfrastruktur abgewickelt werden können. Dies sind u. a. die technische Betriebsüberwachung, das Controlling und die Abrechnung von Ladevorgängen. Der Backend-Provider kann gleichzeitig auch die Rolle des EMP übernehmen. Viele Backendbetreibende stellen Ihre IT-Systeme aber auch als White-Label anderen Unternehmen zur Verfügung, die dann die Rolle des EMP übernehmen (z.B. Stadtwerke). Über das Backend können die Ladestationen zum einen technisch gesteuert und überwacht werden. Bei einigen Backends ist auch eine Steuerung des Lastmanagements integriert. Dieser Funktionsumfang wird auch als technisches Backend bezeichnet. Neben den technischen Funktionen gibt es auch weitere Funktionalitäten zur Abrechnung von Ladevorgängen. Dieser Teil wird als Abrechnungsbackend bezeichnet. Beide Funktionsbereiche können über ein System abgedeckt werden; es ist aber auch möglich, die beiden Funktionsbereiche mit unterschiedlichen Systemen abzudecken.

#### **4.4.1.1.5 Roaming Operator (ROP)**

Der ROP betreibt eine Roaming-Plattform, die CPO und EMP sowie andere Dienste (z.B. Navigationsservice-Anbieter:in) miteinander vernetzt. Als Roaming-Plattform wird ein IT-System bezeichnet, über das unterschiedliche Backendssysteme vernetzt

werden. So soll sichergestellt werden, dass Endkund:innen, unabhängig vom EMP, an jeder öffentlichen Ladestation laden können. Über die Roaming-Plattform werden den Vertragsparteien die, für die Abrechnung des CPO gegenüber dem EMP, notwendigen Daten des jeweiligen Ladevorgangs zur Verfügung gestellt. Ein ROP wird nur benötigt, wenn die Ladekarten unterschiedlicher ESM an einer Ladestation akzeptiert werden. Sofern ausschließlich gängige bargeldlose Zahlungsmittel (z.B. Bezahl-Apps wie PayPal, Google-Pay etc., Giro- oder Kreditkarten) zur Zahlung verwendet werden, kann die Einbindung eines ROP entfallen. In diesen Fällen ist die Einbindung eines Zahlungsdienstleistenden ausreichend.

#### **4.4.1.1.6 Zahlungsdienstleistende**

Zahlungsdienstleistende im Sinne des Zahlungsdienstaufsichtsgesetz sind Unternehmen (z.B. Bank [Giro-e], kreditkarten anbietende Unternehmen) die durch die Bundesanstalt für Finanzdienstleistungen (BaFin) lizenziert sind und die Transaktionen von Geldern, bei der Nutzung von bargeldlosen Zahlungsmitteln (z.B. Bezahl-Apps wie PayPal, Google-Pay etc., Giro- oder Kreditkarten) und Online-Geschäften übernehmen. Damit einher geht in der Regel, Zahlungen anzunehmen, zu authentifizieren und treuhänderisch abzuwickeln, d.h. selbst auf einem gesicherten Kontensystem zu verwalten oder etwa einer Treuhänder:in zu übergeben. Vor dem Hintergrund, dass die LSV festlegt, dass Betreibende von Ladepunkten das punktuelle Laden ohne vorherige Authentifizierung ermöglichen müssen, ist, im Gegensatz zum ROP, die Einbindung eines Zahlungsdienstleistenden bei öffentlicher Ladeinfrastruktur im Sinne der LSV immer notwendig.

#### **4.4.1.1.7 Ladepunktnutzer:in**

Ladepunktnutzer:innen nutzen E-Fahrzeuge und Ladepunkte. Sie erhalten über die Nutzung eines (bargeldlosen) Zahlungsmittels, oder durch einen Vertrag mit mindestens einem EMP, Zugang zu Ladepunkten.

#### **4.4.1.1.8 Stromlieferant:in**

Dies ist der Energieversorgende, der den Strom für den Ladepunkt liefert. Er hat einen Vertrag mit dem Betreibenden der Ladeeinrichtung (CPO) bzw. mit der Eigentümer:in oder Nutzer:in der Liegenschaft oder der Eigentümer:in der Ladeeinrichtung. Stromlieferant:in und CPO können dieselben Organisationen sein.

#### **4.4.1.1.9 Verteilnetzbetreiber (VNB)**

Der VNB ist für den Betrieb des Netzes zuständig, an das der Ladepunkt in aller Regel angeschlossen ist. Er stellt den Netzanschluss für den Ladepunkt bereit und gewährleistet die Anschlussnutzung durch die Letztverbraucher/-in (CPO).

#### **4.4.1.2 Elemente des Betriebs von Ladeinfrastruktur**

Wesentliche Elemente eines Betriebskonzepts für Ladeinfrastruktur sind:

1. Technische Wartung
2. Technische Betriebsüberwachung
3. Kund/-innenservice
4. Bereitstellung von Reservierungssystemen
5. Bereitstellung von Zugangs- und Bezahlssystemen
6. Abrechnung von Ladevorgängen

##### **4.4.1.2.1 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 diese Prüfung jährlich.

##### **4.4.1.2.2 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.

#### **4.4.1.2.3 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.

#### **4.4.1.2.4 Bereitstellung von Reservierungssystemen**

Zur Erhöhung der Auslastung und somit der Wirtschaftlichkeit, insbesondere aber zur Steigerung des Nutzungskomforts bei steigenden Nutzer/-innenzahlen, ist es sinnvoll, ein Reservierungssystem einzurichten. über das Reservierungssystem können Nutzer/-innen einen Ladeplatz für ein bestimmtes Zeitfenster reservieren. Hierdurch haben die Nutzer/-innen die Sicherheit, dass die Ladestation im reservierten Zeitraum für sie sicher verfügbar ist.

#### **4.4.1.2.5 Bereitstellung von Zugangs- und Bezahlssystemen sowie Abrechnung von Ladevorgängen**

Die Abrechnung von Ladevorgängen kann über unterschiedliche Wege erfolgen. Maßgeblich ist hierbei der gesetzliche Rahmen sowie Prozessuale und Kaufmännische Aspekte.

Unter der Bereitstellung von Zugangs- und Bezahlssystemen wird hier die Möglichkeit zur Nutzung von Autorisierungs- und Zahlungsmedien wie z.B. einer Ladekarte der EMP, einer Plug & Charge Lösung nach ISO 15118 oder eines gängigen, kartenbasierten Zahlungssystems bzw. Zahlungsverfahrens (z.B. Bank- oder Kreditkarte) sowie von gängigen, webbasierten Systemen (Bezahl-Apps) (z.B. PayPal, GooglePay u.a.) verstanden.

Der Gesetzgeber hat hierfür einen rechtlichen Rahmen Geschäften der zunächst betrachtet werden muss. Sofern es sich im einen Ladevorgang im privaten, also nicht öffentlichen Bereich handelt, besteht weitgehenden Handlungsfreiheit. In Bezug auf die Nutzung von Autorisierungs- und Zahlungsmedien gibt es keine gesetzlichen Vorgaben. Gleiches gilt für die Art der Abrechnung von Kosten. Hierbei müssen jedoch steuerrechtliche Aspekte, wie mögliche geldwerte Vorteile bei Kunden, Geschäftspartnern und Besuchern berücksichtigt werden müssen. Für Beschäftigte von Unternehmen besteht zunächst bis 2030 eine Sonderregelung bei der Anwendung des geldwerten Vorteils.

Im privaten Bereich kann Strom grundsätzlich kostenfrei abgegeben werden. Es können aber auch Pauschalen je Ladevorgang (Session-Fee) oder für eine bestimmte Zeiteinheit (Woche, Monat, Jahr) im Sinne einer Flatrate abgerechnet werden. Zudem ist es möglich zeitbasierte Tarife, eine verbrauchsgenaue Abrechnung oder Kombinationen aus verschiedenen Elementen durchzuführen.

Sofern zeitbasierte oder verbrauchsgenaue Abrechnung erfolgt, sind auch im privaten Bereich die Vorgaben des Mess- und Eichrechts<sup>17</sup> zu beachten.

Die Abrechnung kann über Bargeld, mittels eines gängigen, kartenbasierten Zahlungssystems bzw. Zahlungsverfahrens oder eines gängigen webbasierten Systems (Bezahl-Apps) sowie Ladekarten von Elektromobilitätsdienstleistenden (EMP) erfolgen. Darüber hinaus ist eine Abrechnung über die Gehaltsabrechnung oder die Verbrauchskostenabrechnung im Rahmen eines Mietverhältnisses möglich.

Im Gegensatz zum privaten Bereich besteht für öffentlich zugängliche Ladepunkte ein enger gesetzlicher Rahmen, der durch die Ladesäulenverordnung (LSV), die Preisangabenverordnung (PAngV) und das Mess- und Eichrecht gegeben ist.

Herbei ist zunächst zu definieren, wann ein Ladepunkt öffentlich zugänglich ist. Dies ist in der LSV definiert.

*„Öffentlich zugänglich sind Ladepunkte dann, wenn der Zugang oder der Erwerb einer Zutrittsberechtigung jedem potenziell Nutzenden gleichermaßen möglich ist (§ 2 Nr. 5 LSV). Öffentlich zugängliche Ladepunkte müssen als solche klar zu erkennen sein. Typische Beispiele hierfür sind Ladepunkte auf Supermarkt- oder Kundenparkplätzen und in Parkhäusern. Wird der Zugang dagegen nur einem bestimmten, klar abgrenzbaren Personenkreis eingeräumt, liegt kein öffentlich zugänglicher Ladepunkt vor. Ein bestimmter, klar abgrenzbarer Personenkreis ist dem Betreiber entweder namentlich bekannt oder kann von ihm bei Bedarf individuell identifiziert werden. Dies wäre zum Beispiel bei Angestellten, Mietenden bzw. Hotelbesuchenden, Personen aus der Nachbarschaft oder Familienangehörigen der Fall.“<sup>18</sup>*

---

<sup>17</sup>

[https://www.ptb.de/cms/fileadmin/internet/presse\\_aktuelles/messen\\_events/Fachmessen/2019/Faltblatt\\_ZMP2019\\_Zeitfuehrung\\_Ladesaeule.pdf](https://www.ptb.de/cms/fileadmin/internet/presse_aktuelles/messen_events/Fachmessen/2019/Faltblatt_ZMP2019_Zeitfuehrung_Ladesaeule.pdf)

<https://www.dke.de/de/arbeitsfelder/energy/eichrechtskonformes-laden-von-elektrofahrzeugen>

<sup>18</sup> <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/E-Mobilitaet/FAQ/start.html>

Für die Abgrenzung ist eine Beschilderung ausreichend. Physischen Barrieren wie z.B. Poller oder Schranken sind nicht erforderlich.

In Bezug auf die Thematik Zugang und Abrechnung legt § 2 Nr. 8 LSV fest, dass Betreiber/-innen von Ladepunkten, für Ladesäulen, die ab dem 14. Dezember 2017 errichtet wurden, jede Nutzer/-in von Elektromobilen das punktuelle Laden ohne vorherige Authentifizierung ermöglichen (§ 4 LSV) müssen.

Dies kann durch kostenlose Abgabe der Energie oder durch die Möglichkeit der Zahlung unter folgenden Bedingungen erfolgen:

- Bargeld in unmittelbarer Nähe zum Ladepunkt oder
- mittels eines gängigen, kartenbasierten Zahlungssystems bzw. Zahlungsverfahrens oder
- mittels eines gängigen webbasierten Systems (Bezahl-Apps)

In der Neufassung von 2021<sup>19</sup> legt der Gesetzgeber fest, dass die bisher mögliche Nutzung einer webbasierten Zahlung nicht mehr ausreichend ist und künftig die kontaktlose Zahlung mittels gängiger Debit- und Kreditkarte über ein Kartenlesegerät und ein PIN-Pad zur Eingabe der Geheimnummer erfolgen muss. Die Regelung zum einheitlichen Bezahlssystem soll für alle Ladesäulen gelten, die ab dem Juli 2023 erstmalig in Betrieb genommen werden. Bestehende Ladesäulen müssen nicht nachgerüstet werden. Darüber hinaus kann die Abrechnung über Ladekarten von Elektromobilitätsdienstleistenden (EMP) erfolgen.

Darüber hinaus sind bei der Abrechnung von Ladevorgängen an öffentlichen Ladepunkten die Vorgaben der Preisangabenverordnung (§ 14 PAngV (05/22)) und des Eichrechts zu beachten. Die PAngV legt fest, dass an öffentlichen Ladepunkten die Abgabe von Strom immer und ausschließlich verbrauchsgenau abgerechnet werden muss. Es ist jedoch möglich, darüber hinaus weitere zusätzliche Preiskomponenten wie einen Zeittarif oder Startpauschalen, anzusetzen.

---

19

[https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen\\_Institutionen/E\\_Mobilitaet/Merkblatt\\_LSV\\_Aenderungen.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=5](https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen_Institutionen/E_Mobilitaet/Merkblatt_LSV_Aenderungen.pdf?__blob=publicationFile&v=5)

Bei der Akzeptanz von Ladekarten die durch Elektromobilitätsdienstleistenden (EMP) ausgegeben werden, ist zu beachten, dass der CPO 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 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 organisatorischen Herausforderungen führen kann.

#### **4.4.2 Handlungsempfehlungen**

In diesem Kapitel werden die Handlungsempfehlungen aus den Analysen und der Konzeptionierung aggregiert dargestellt.

##### **4.4.2.1 Ladehub für Beschäftigte**

Beschäftigte der Stadt Bremen können i.d.R. innerhalb eines Zeitfensters während der individuellen Arbeitszeit von bis zu neun Stunden laden. Da davon auszugehen ist, dass die privaten Fahrzeuge in Zukunft über eine Reichweite von zum Teil deutlich über 200 km verfügen werden und die durchschnittliche Fahrleistung in Deutschland bei ca. 40 km pro Tag liegt, ist es für die meisten Beschäftigten bzw. deren Fahrzeuge ausreichend, wenn diese alle vier bis fünf Tage einen ganztägigen oder nächtlichen Ladevorgang nutzen.

Bei einer optimierten und bedarfsorientierten Nutzung, d.h. dass nur dann geladen wird, wenn auch ein Ladebedarf (z.B. etwa ein Restakkustand [SoC] von 35 %) vorliegt, kann rechnerisch ein Faktor von vier bis fünf Fahrzeuge je Ladepunkt angesetzt werden. Somit ist es nicht notwendig, für alle Beschäftigten mit Elektrofahrzeug einen eigenen Ladepunkt vorzuhalten. Da so weniger Ladepunkte installiert werden müssen, verringert dieses Vorgehen Investitions- und Betriebskosten. Eine wesentliche Herausforderung im Bereich der Organisation besteht darin, ein Anreizsystem zu schaffen, dass die Ladepunkte bedarfsorientiert genutzt werden, also nur dann, wenn ein realer Ladebedarf besteht. Als Anreiz

erscheint es sinnvoll, ein Tarifsystem mit einer Grundpauschale zum Start des Ladevorganges zu nutzen.

#### **4.4.2.1.1 Zugang**

Der Zugang zum Ladepunkt sollte vorrangig mit einem gängigen, bargeldlosen Zahlungssystem erfolgen. Alternativ besteht die Möglichkeit, ein im Betrieb schon weit verbreitetes Medium (z.B. RFID-Schlüsselanhänger, Dienstausweis mit RFID-Chip u.a.) oder eine spezielle Ladekarte (RFID-Karte) des eigenen EMP zu nutzen. Die Nutzung dieser Varianten kann jedoch zu einem operativen und/oder monetären Aufwand führen, da hierdurch ein Ausgabe- und Verwaltungsprozess in der Verwaltung oder zusätzliche Kosten beim EMP verursacht werden können. Grundsätzlich wird empfohlen, das Zugangssystem zukunftsorientiert auszurichten und schon auf die Nutzung von Plug & Charge und somit auf die ISO 15118 vorzurüsten.

Die Nutzung von Ladekarten externer EMP sollte in diesem geschlossenen Nutzungssystem nicht erfolgen, da hierüber u.a. zum einen keine eigenen Preismodelle genutzt werden können und man an das Preismodell des Roaming-Verbundes gebunden ist. Zum anderen können zusätzliche Kosten des ROP anfallen.

#### **4.4.2.1.2 Organisation**

Bei einer optimierten und bedarfsorientierten Nutzung, das heißt, dass nur dann geladen wird, wenn auch ein Ladebedarf vorliegt, kann, wie bereits dargestellt, rechnerisch ein Faktor von vier bis fünf Fahrzeuge je Ladepunkt angesetzt werden. Hierzu sollte ein System geschaffen werden, mit dem die Ladepunkte geteilt und bedarfsorientiert genutzt werden können (Ladepunkt-Sharing). Dafür ist es unabdingbar, dass die Ladepunkte verbindlich vorreserviert werden können. So kann sichergestellt werden, dass Nutzer/-innen einen Ladepunkt nutzen können, wenn dies notwendig ist und somit diesen erst dann anfahren, wenn ihr Akku schon relativ leer ist. Besteht diese Sicherheit nicht und es ist ein sog. Windhundprinzip (First Come / First Serve), ist davon auszugehen, dass Nutzer/-innen einen Ladepunkt immer dann belegen, wenn dieser frei ist, unabhängig davon, ob ein wirklicher Ladebedarf besteht.

### Variante 1: täglicher Wechsel

Das Ladepunkt-Sharing in Form eines täglichen Wechsels bedeutet, dass ein Ladevorgang grundsätzlich mit dem Beginn der Arbeitszeit startet und mit dem Arbeitsende endet. Während dieser Zeit wird die Ladeinfrastruktur dauerhaft durch diese Nutzer/-in blockiert. Das Sharing könnte in diesem Fall tageweise erfolgen, z.B. Montag: Nutzer/-in A / Dienstag: Nutzer/-in B / Mittwoch: Nutzer-in C / Donnerstag: Nutzer/-in A / Freitag Nutzer/-in D.

### Variante 2: untertägiger Wechsel

Das Sharing in Form eines untertägigen Wechsels ist organisatorisch aufwendiger umsetzbar, da es hierfür zum einen einer Kommunikation zwischen mehreren Prozessbeteiligten und evtl. der Ladeinfrastruktur sowie zum anderen auch einer konsequenten Handlung der Beteiligten (zeitgleiches Umstellen / Umparken der Fahrzeuge) bedarf (Achtung: Diese Form der Nutzung wird nicht empfohlen).

Ein optimiertes Sharing sollte mit einer elektronischen Reservierungsfunktion verbunden werden, die optimalerweise über eine webbasierte Reservierungsfunktion im Backend des EMP erfolgt. Laden ist dann nur bei erfolgter Reservierung möglich. Hierdurch wird die Möglichkeit zum Nachladen verbindlich sichergestellt, sodass für die Nutzer/-innen kein Risiko besteht, dass eine Ladestation belegt ist. Dies ist die Grundlage für eine optimierte und bedarfsorientierten Nutzung, d.h. dass nur dann geladen wird, wenn auch ein Ladebedarf (z.B. ein Restakkustand von 30 %) vorliegt. Hierbei ist es von sehr großer Bedeutung, dass eine Fehlbelegung von Stellplätzen an reservierten Ladepunkten verhindert wird. Unter Fehlbelegung wird das Parken von Fahrzeugen ohne Reservierung verstanden.

### Mögliche Vorgehensweisen:

- Abschleppen
- Physische Sperren (Schraken oder Poller)
- Ordnungsdienst
- Geldstrafen
- Hervorheben durch Markierung

#### **4.4.2.1.3 Abrechnung**

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 tarifrechtliche Hindernisse im Bereich des TVL und Beamtenrecht entgegen, die außertarifliche Leistung erschweren. Zudem kann über eine Bepreisung ein ressourceneffizienter Umgang mit Energie gefördert werden. Darüber hinaus kann über ein intelligentes Tarifmodell auf einfache Weise ein Anreiz zur effizienten Belegung von Ladepunkten ermöglicht werden. Bei der kostenlosen Stromabgabe werden keine finanziellen Anreize zur effizienten Belegung von Ladepunkten geschaffen, was zu einer geringen Auslastung und in der Folge zu einem höheren Investitionsbedarf und somit auch zu höheren Kosten führen kann.

Auch bei der pauschalen Abrechnung werden ebenfalls keine finanziellen Anreize zur effizienten Belegung von Ladepunkten geschaffen. Zudem müssen interne Prozesse zur Abrechnung geschaffen werden. Diese Form der Abrechnung hat zudem grundsätzlich das Potenzial zur ungerechten Behandlung der Nutzer/-innen untereinander.

Wie bereits beim Ladeprofil dargestellt, ist es grundsätzlich sinnvoll, dass pro Arbeitstag ein Ladevorgang stattfindet. Zudem ist davon auszugehen, dass die meisten Fahrzeuge nicht jeden Tag geladen werden müssen.

Aus diesem Grund sollte zur Steuerung über Anreize ein Tarifsystem eingerichtet werden, das zum einen aus einer fixen Komponente in Form einer Grundpauschale zum Start des Ladevorgangs und zum anderen aus einer variablen Komponente in Form eines Kostensatzes je geladener kWh besteht. Durch die Grundpauschale wird es für die Nutzer/-innen attraktiv, die Ladeinfrastruktur nur dann zu nutzen, wenn ein Ladebedarf vorliegt. Wenn je Ladevorgang zudem möglichst viel Strom geladen wird, werden die durchschnittlichen Kosten je kWh niedrig gehalten.

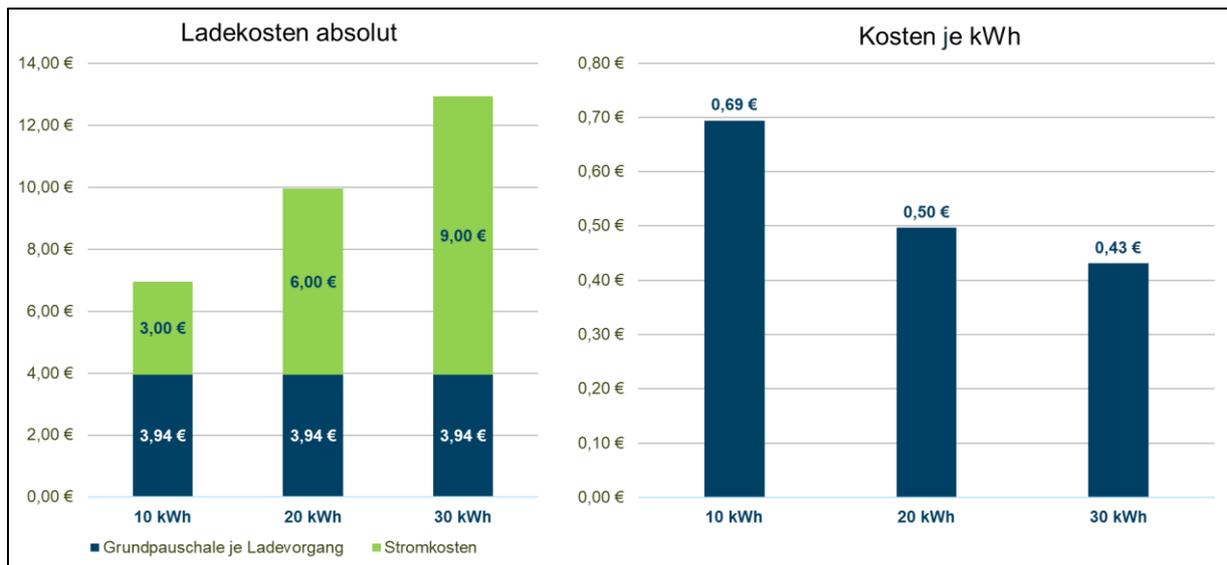


Abbildung 4-11: Beispielhaftes Tarifmodell

#### 4.4.2.2 Fuhrpark

##### Definition Nutzungsgruppe:

Dienstliche Fahrzeuge mit Elektroantrieb können i.d.R. innerhalb eines Zeitfensters ca. acht Stunden in der Nacht geladen werden. Bei einzelnen Fahrzeugen mit besonderen Einsatzaufgaben könnte eine Notwendigkeit für Zwischenladungen bestehen.

##### 4.4.2.2.1 Zugang

Der Zugang soll grundsätzlich über ein dem Fahrzeug zugeordnetes Medium (RFID-Ladekarte) erfolgen, da so eine Zuordnung der Stromkosten zum jeweiligen Fahrzeug möglich ist (Verbrauchscontrolling).

##### 4.4.2.2.2 Organisation

Besondere Maßnahmen zur Organisation sind nicht notwendig, da eine Eins-zu-Eins-Zuordnung zwischen Fahrzeug und Ladepunkt empfohlen wird.

##### 4.4.2.2.3 Abrechnung

Entfällt, da eine Abrechnung nicht notwendig ist.

##### 4.4.2.3 Technischer Betrieb / Service

Da es sich bei der Stadt Bremen um ein sehr umfangreiches und stark disloziertes Ladesystem handelt, in dem zum einen zur Sicherstellung des operativen Betriebs

gewährleistet werden muss, dass alle Dienstfahrzeuge jederzeit über ausreichende Energiereserven verfügen, zum anderen auch externe Dritte (Beschäftigte, Studierende) laden, sollten alle Ladepunkte in ein Backendsystem zur technischen Betriebsüberwachung eingebunden werden. So besteht die Möglichkeit einer zentralen Betriebsüberwachung. Durch ein proaktives Betriebsmanagement kann eine höhere Verfügbarkeit sichergestellt werden, was wiederum zu einer höheren Akzeptanz der Elektromobilität führt. Nicht ordnungsgemäß funktionierende Ladeinfrastruktur wird in Befragungen bei Elektromobilitätsnutzer/-innen immer wieder als ein wesentliches Ärgernis aufgeführt.

Die Betriebsüberwachung kann entweder im Eigenbetrieb oder durch einen externen Dienstleistenden erfolgen. Optimalerweise sollten Abrechnung und technische Betriebsüberwachung im gleichen Backendsystem erfolgen. Das hilft bei der Vermeidung von Schnittstellen, Redundanzen und höheren Kosten.

Zudem wird empfohlen, eine professionelle Störungs- und Service-Hotline mit Anbindung an die Betriebssteuerung zu nutzen.

## **5 Fördermittel**

Zum Zeitpunkt der Konzepterstellung (08/2023) gab es sowohl auf Bundes- als auch auf Landesebene keine aktiven Förderprogramme zur Förderung betrieblicher Ladeinfrastruktur.

## Literatur- & Quellenverzeichnis

- ADAC. (22. Juli 2020). <https://presse.adac.de/>. Abgerufen am 18. Mai 2022 von <https://presse.adac.de/meldungen/adac-ev/technik/ladeverlust.html>
- ADAC. (25. August 2021). [www.adac.de](http://www.adac.de). Abgerufen am 13. Juni 2022 von <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/autokatalog/markenmodelle/mercedes-benz/mercedes-glc-fuel-cell/>
- ADAC. (25. 10 2022). Von [https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/auto-kaufen-verkaufen/autokosten/elektroauto-kostenvergleich/?utm\\_source=instagram&utm\\_medium=social\\_paid&utm\\_campaign=kor\\_emob&utm\\_content=link\\_ad&utm\\_term=kostenvergleich](https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/auto-kaufen-verkaufen/autokosten/elektroauto-kostenvergleich/?utm_source=instagram&utm_medium=social_paid&utm_campaign=kor_emob&utm_content=link_ad&utm_term=kostenvergleich) abgerufen
- ADAC. (30. Juni 2022). [www.adac.de](http://www.adac.de). Abgerufen am 29. Juli 2022 von <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/tests/elektromobilitaet/stromverbrauch-elektroautos-adac-test/>
- AKTUELL, B. (31. 10 2022). *Gesetz über die Beschaffung sauberer Straßenfahrzeuge*. Von <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/clean-vehicles-directive.html> abgerufen
- Allianz für nachhaltige Beschaffung. (Dezember 2015). [www.nachhaltige-beschaffung.info](http://www.nachhaltige-beschaffung.info). Abgerufen am 13. Juni 2022 von <https://www.nachhaltige-beschaffung.info/DE/DokumentAnzeigen/dokumentanzeigen.html?view=knbdownload&view=knbdownload&idDocument=1075>
- Alvarez, R., Zavala-Araiza, D., Lyon, D., Allen, D., Barkley, Z., Brandt, A., . . . Hamburg, S. (21. Juni 2018). [www.science.org](http://www.science.org). Abgerufen am 13. Juni 2022 von <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aar7204>
- Autohaus. (13. September 2021). [www.autohaus.de](http://www.autohaus.de). Abgerufen am 13. Juni 2022 von <https://www.fuhrpark.de/premiere-2023-vw-entwickelt-plug-in-hybride-weiter>
- Baur, M., Drayß, J., Gehring, M., & Rist, M. (Dezember 2018). Abschlussbericht Elektromobilitätskonzept Stadt Vilsbiburg. Freiburg im Breisgau. Abgerufen am 23. März 2022 von [https://map.now-gmbh.de/sites/default/files/project\\_pdf/03EMK271-](https://map.now-gmbh.de/sites/default/files/project_pdf/03EMK271-)

Abschlussbericht%20Elektromobilit%C3%A4tskonzept%20Stadt%20Vilsbiburg%20%28002%29.pdf

Bönnighausen, D. (8. November 2017). <https://www.electrive.net/>. Abgerufen am 13. Juni 2022 von <https://www.electrive.net/2017/11/08/stadt-aachen-beschafft-15-neue-elektroautos/>

Buchenau, M.-W. e. (2021). *Auslaufmodell Plug-in-Hybrid – Elektroautos setzen sich schneller durch als erwartet*. Abgerufen am 20. März 2022 von <https://www.handelsblatt.com/mobilitaet/elektromobilitaet/autoindustrie-auslaufmodell-plug-in-hybrid-elektroautos-setzen-sich-schneller-durch-als-erwartet/27674006.html>

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle. (2021). <https://www.bafa.de>. Abgerufen am 27. Oktober 2022 von [https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/eew\\_infoblatt\\_co2\\_faktoren\\_2021.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=5](https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/eew_infoblatt_co2_faktoren_2021.pdf?__blob=publicationFile&v=5)

Bundesministerium für Digitalis und Verkehr. (16. März 2022). <https://www.bmvi.de>. Abgerufen am 13. Juni 2022 von <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/clean-vehicles-directive.html>

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. (14. Dezember 2020). <https://www.now-gmbh.d>. Abgerufen am 13. Juni 2022 von <https://www.now-gmbh.de/wp-content/uploads/2021/01/BAnz-AT-24.12.2020-B3.pdf>

Cambio. (2021). *Tarife in Saarbrücken*. Abgerufen am 17. Mai 2021 von [https://www.cambio-carsharing.de/cms/carsharing/de/1/cms\\_f2\\_128/cms\\_f4\\_2/cms?cms\\_knschluesel=TARIFE](https://www.cambio-carsharing.de/cms/carsharing/de/1/cms_f2_128/cms_f4_2/cms?cms_knschluesel=TARIFE)

Connect, M. (o.J.). *Siegeszug des reinen e-Motors wird nicht kommen*. Abgerufen am 15. März 2022 von <https://www.produktion.de/nachrichten/unternehmen-maerkte/experten-siegeszug-des-reinen-e-motors-wird-nicht-kommen-120.html>

- dena. (o.J.). *Alternative Antriebe führen ans Ziel*. Abgerufen am 19. März 2022 von <https://www.dena.de/themen-projekte/energieeffizienz/mobilitaet/kraftstoffe-technologien/>
- Deutsche Umwelthilfe. (19. November 2020). *www.duh.de*. Abgerufen am 13. Juni 2022 von FAQs on methane emissions from the gas industry: [https://www.duh.de/fileadmin/user\\_upload/download/Projektinformation/Energie-wende/FAQ\\_Methanemissionen\\_EN.pdf](https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Energie-wende/FAQ_Methanemissionen_EN.pdf)
- Deutschland, R. (2021). *Regierungskommission: 14 Millionen E-Autos bis 2030 nötig*. Abgerufen am 20. März 2022 von <https://www.rnd.de/wirtschaft/regierungskommission-14-millionen-e-autos-bis-2030-notig-773bcd98-4e48-45a5-ac23-fd4ce68a34e1.html>
- dpa. (2021). *E-Auto-Prämie: Strengere Vorgaben für Plug-in-Hybride geplant*. Abgerufen am 21. März 2022 von <https://www.autohaus.de/nachrichten/politik/e-auto-praemie-strengere-vorgaben-fuer-plug-in-hybride-geplant-2934152>
- Drehmoment. (13. Juni 2022). *drehmoment.net*. Von <https://drehmoment.net/wp-content/uploads/vw-id-3-ladekurve-729x450.jpg> abgerufen
- e.V., Ö.-I. (2013). *Strombasierte Kraftstoffe im Vergleich – Stand heute und die Langfristperspektive*. Abgerufen am 22. März 2022 von <https://www.oeko.de/publikationen/p-details/strombasierte-kraftstoffe-im-vergleich-stand-heute-und-die-langfristperspektive/>
- e.V., Ö.-I. (2017). *Power-to-X: Strombasierte Kraftstoffe als Klimaschutzoption im Güterverkehr?* Abgerufen am 20. März 2022 von <https://de.slideshare.net/Oeko-Institut/powertox-strombasierte-kraftstoffe-als-klimaschutzoption-im-gterverkehr>
- Elektroauto-News. (2021). *Akku-Experte: „Auch 1000 Kilometer Reichweite sind möglich“*. Abgerufen am 21. März 2022 von <https://www.elektroauto-news.net/2021/akku-experte-1000-kilometer-reichweite-sind-moeglich>
- Elektronik Kompendium*. (kein Datum). Von Elektrische Arbeit W: <https://www.elektronik-kompendium.de/sites/grd/0306111.htm> abgerufen

Frehn, M., Schröder-Dickreuter, S., & Scheer, J. (2019). Integriertes Kommunales Elektromobilitätskonzept Solingen. Dortmund/Bremen. Abgerufen am 23. März 2022 von [https://map.now-gmbh.de/sites/default/files/project\\_pdf/03EMK041\\_Solingen%20elektrisiert\\_X3.pdf](https://map.now-gmbh.de/sites/default/files/project_pdf/03EMK041_Solingen%20elektrisiert_X3.pdf)

*Gesetz über die Beschaffung sauberer Straßenfahrzeuge; BMDV AKTUELL.* (31. 10 2022). Von Gesetz über die Beschaffung sauberer Straßenfahrzeuge: <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/clean-vehicles-directive.html> abgerufen

GmbH, M. (o.J.). Kommunales Elektromobilitätskonzept für die Hansestadt und den Landkreis Lüneburg. Abgerufen am 23. März 2022 von [https://map.now-gmbh.de/sites/default/files/project\\_pdf/03EMK233\\_L%C3%BCneburg\\_final\\_%C3%B6ffentlich.pdf?msckid=a7b49e6aaa8f11ecbc64bb3c0aff1761](https://map.now-gmbh.de/sites/default/files/project_pdf/03EMK233_L%C3%BCneburg_final_%C3%B6ffentlich.pdf?msckid=a7b49e6aaa8f11ecbc64bb3c0aff1761)

GmbH, N. (2018). Umsetzungskonzept zur Elektromobilität in Hannover. Abgerufen am 23. März 2022 von [https://map.now-gmbh.de/sites/default/files/project\\_pdf/03EMK121\\_SB\\_Hannover\\_%C3%B6ffentlich.pdf?msckid=3415b9e6aa9411ec8129b6e17c0cb79c](https://map.now-gmbh.de/sites/default/files/project_pdf/03EMK121_SB_Hannover_%C3%B6ffentlich.pdf?msckid=3415b9e6aa9411ec8129b6e17c0cb79c)

*Grund-Wissen Physik.* (19. 01 2018). Von Mechanische Arbeit: <https://www.grundwissen.de/physik/mechanik/arbeit-leistung-energie/arbeit.html> abgerufen

Harald Freiberger, W. J. (13. Juni 2022). *www.sueddeutsche.de*. Abgerufen am 13. Juni 2022 von <https://www.sueddeutsche.de/politik/tankrabatt-juni-streit-1.5602332?reduced=true>

Heidelberg Wallbox. (13. Juni 2022). Abgerufen am 13. Juni 2022 von <https://www.heidelberg-wallbox.eu/>

*Helmholtz.* (08. 01 2020). Von Wie viel CO<sub>2</sub> steckt in einem Liter Benzin?: <https://www.helmholtz.de/newsroom/artikel/wie-viel-co2-steckt-in-einem-liter-benzin/> abgerufen

Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren e.V. (01. 08 2020). *www.helmholtz.de*. Von <https://www.helmholtz.de/newsroom/artikel/wie-viel-co2-steckt-in-einem-liter-benzin/> abgerufen

- Holdenried, E. (2012). *www.businessinsider.de*. Abgerufen am 13. Juni 2022 von <https://www.businessinsider.de/wirtschaft/mobility/vw-mercedes-co-verabschieden-sich-von-ihren-wasserstoff-traeumen-p7/>
- Holdenried, E. (2021). *VW, Mercedes & Co. verabschieden sich von ihren Wasserstoff-Träumen — das spricht gegen den H2-Antrieb*. Abgerufen am 19. März 2022 von <https://www.businessinsider.de/wirtschaft/mobility/vw-mercedes-co-verabschieden-sich-von-ihren-wasserstoff-traeumen-p7/>
- Hope, M. (2014). *Explained: Fugitive methane emissions from natural gas production*. Abgerufen am 21. März 2022 von <https://www.carbonbrief.org/explained-fugitive-methane-emissions-from-natural-gas-production>
- Ifeu-Institut. (o.J.). *Optionen einer Dekarbonisierung des Verkehrssektors*. Abgerufen am 13. März 2022 von [https://www.ifeu.de/verkehrundumwelt/pdf/Renewability\\_III\\_Abschlussbroschue\\_re.pdf](https://www.ifeu.de/verkehrundumwelt/pdf/Renewability_III_Abschlussbroschue_re.pdf)
- Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg. (1. Januar 2020). *emobilumwelt.de*. Abgerufen am 18. Mai 2022 von <https://emobilumwelt.de/index.php/ueber-diese-website>
- Kasten, P. (23. März 2017). *www.slidshare.net*. Abgerufen am 13. Juni 2022 von <https://de.slideshare.net/Oeko-Institut/power-tox-strombasierte-kraftstoffe-als-klimaschutzoption-im-gt-erverkehr>
- Kasten, P., Blanck, R., Loreck, C., & Hacker, F. (Oktober 2013). *www.oeko.de*. Abgerufen am 13. Juni 2022 von <https://www.oeko.de/publikationen/p-details/strombasierte-kraftstoffe-im-vergleich-stand-heute-und-die-langfristperspektive/>
- Lang, P. (8. September 2021). *auto-motor-und-sport.de*. Von <https://www.auto-motor-und-sport.de/tech-zukunft/alternative-antriebe/mercedes-entwicklung-phev-plug-in-hybrid-ende/> abgerufen
- LEIF*physik. (2023). Von Arbeit, Energie und Leistung - Wirkungsgrad: <https://www.leifiphysik.de/mechanik/arbeit-energie-und-leistung/grundwissen/wirkungsgrad> abgerufen

- manager-magazin. (2019). <http://www.manager-magazin.de/unternehmen/autoindustrie/bild-1181147-1220633.html>.  
Abgerufen am 16. Mai 2022
- Marx, P. D.-I. (2015). Wirkungsgrad-Vergleich zwischen Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor und Fahrzeugen mit Elektromotor. *www.mx-electronic.com*, 5-10. Von <http://www.mx-electronic.com/pdf-texte/link-ecomobility/Der-Elektrofachmann-Wirkungsgrad-Vergleich-zwischen-Fahrz.pdf> abgerufen
- Merten, C. F. (2021). *Premiere 2023: VW entwickelt Plug-in-Hybride weiter*. Abgerufen am 20. März 2022 von <https://www.fuhrpark.de/premiere-2023-vw-entwickelt-plug-in-hybride-weiter>
- Micromatic. (15. Mai 2022). <https://www.micromatic.no>. Von <https://www.micromatic.no/produkter/billading/ladestasjon/me1353401> abgerufen
- Mobilitätswerk GmbH. (2019). *www.map.now-gmbh.de*. Abgerufen am 13. Juni 2022 von [https://map.now-gmbh.de/sites/default/files/project\\_pdf/03EMK233\\_L%C3%BCneburg\\_final\\_%C3%B6ffentlich.pdf](https://map.now-gmbh.de/sites/default/files/project_pdf/03EMK233_L%C3%BCneburg_final_%C3%B6ffentlich.pdf)
- Mobilityhouse. (13. Juni 2022). <https://www.mobilityhouse.com>. Abgerufen am 25. Mai 2022 von [https://www.mobilityhouse.com/de\\_de/juice-booster-2-swiss-traveller.html?channable=00be566964003030312d3031332d30303030303866&utm\\_campaign=billiger&utm\\_content=&utm\\_source=&utm\\_medium=&utm\\_term=](https://www.mobilityhouse.com/de_de/juice-booster-2-swiss-traveller.html?channable=00be566964003030312d3031332d30303030303866&utm_campaign=billiger&utm_content=&utm_source=&utm_medium=&utm_term=)
- NOW GmbH. (13. Juni 2022). <https://www.now-gmbh.de>. Abgerufen am 13. Juni 2022 von <https://www.now-gmbh.de/foerderung/foerderfinder/fahrzeuge-und-ladeinfrastruktur-fuer-kommunen/>
- Öko-Institut e.V. (Oktober 2016). *www.ifeu.de*. Abgerufen am 13. Juni 2022 von [https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/Renewability\\_III\\_Abschlussbroschuere.pdf](https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/Renewability_III_Abschlussbroschuere.pdf)

- Plank, W. (26. April 2021). *www.elektroauto-news.net*. Abgerufen am 13. Juni 2022 von <https://www.elektroauto-news.net/2021/akku-experte-1000-kilometer-reichweite-sind-moeglich>
- Pötscher, F., Winter, R., Pölz, W., Lichtblau, G., Schreiber, H., & Kutschera, U. (2014). *www.umweltbundesamt.at*. Abgerufen am 13. Juni 2022 von <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0440.pdf>
- Rogge, M., & Sinhuber, P. (2018). Elektrobusse für Offenbach. Abgerufen am 23. März 2022 von [https://map.now-gmbh.de/sites/default/files/project\\_pdf/03EMK252\\_20180222\\_OVB\\_Elektrofizierungskonzept\\_Ergebnis%BCberblick\\_%B6ffentlich.pdf](https://map.now-gmbh.de/sites/default/files/project_pdf/03EMK252_20180222_OVB_Elektrofizierungskonzept_Ergebnis%BCberblick_%B6ffentlich.pdf)
- Sorge, N.-V. (2017). *Die desaströse Energiebilanz des Wunderdiesels*. Abgerufen am 20. März 2022 von <https://www.manager-magazin.de/unternehmen/autoindustrie/elektroautos-wasserstoff-wunderdiesel-die-energiebilanz-a-1181147.html>
- Sorge, N.-V. (1. Dezember 2017). *www.manager-magazin.de*. Abgerufen am 13. Juni 2022 von <https://www.manager-magazin.de/unternehmen/autoindustrie/elektroautos-wasserstoff-wunderdiesel-die-energiebilanz-a-1181147.html>
- statista. (27. 01. 2022). *www.statista.de*. Von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/484054/umfrage/durchschnittsverbrauch-pkw-in-privaten-haushalten-in-deutschland/> abgerufen
- statista.com. (01. Januar 2022). Abgerufen am 26. Juli 2022 von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/246069/umfrage/laufleistung-privater-pkw-in-deutschland/>
- Tagesschau. (28. Januar 2022). *www.tagesschau.de*. Abgerufen am 13. Juni 2022 von <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/unternehmen/antriebswende-verbrennerverbot-greenpeace-elektroautos-klimaziel-kfz-co2-emissionen-101.html>

- Umweltbundesamt. (2014). *Ökobilanz alternativer Antriebe – Elektrofahrzeuge im Vergleich*. Wien. Abgerufen am 19. März 2022 von <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0440.pdf>
- Umweltbundesamt. (2022). *Emissionsdaten*. Abgerufen am 23. März 2022 von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/emissionsdaten#hbefa>
- Umweltbundesamt. (02. 08 2022). *www.umweltbundesamt.de*. Abgerufen am 03. 08 2022 von <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/fahrleistungen-verkehrsaufwand-modal-split#personenverkehr>
- Watson. (29. Juli 2012). Abgerufen am 13. Juni 2022 von <https://www.businessinsider.de/wirtschaft/mobility/vw-mercedes-co-verabschieden-sich-von-ihren-wasserstoff-traeumen-p7/>
- Watson. (2021). *VW-Chef erklärt in 2 Minuten, warum Wasserstoff-Autos keine Chance gegen E-Autos haben*. Abgerufen am 18. März 2022 von <https://www.watson.ch/digital/wissen/607939202-vw-chef-erklaert-warum-wasserstoffautos-keine-chance-gegen-e-autos-haben>
- Zeitung, S. (2019). *Warum Erdgas ein schlechter Ersatz für die Kohle ist*. Abgerufen am 16. März 2022 von <https://www.sueddeutsche.de/wissen/erdgas-heizung-methan-1.4655930?msclkid=328538a4aa9811ec9b0b61da936a6fff>
- Zhang, Y., Gautam, R., Pandey, S., Omara, M., Maasackers, J., Sadavarte, P., . . . Jacob, D. (20. April 2020). *www.science.org*. Abgerufen am 13. Juni 2022 von <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.aaz5120>