

# Elektromobilitätskonzept für die dienstliche Personenmobilität der Stadtverwaltung der Landeshauptstadt Saarbrücken



**Erstellt im Auftrag der Stadt Saarbrücken durch die EcoLibro GmbH:**

Volker Gillessen, Seniorberater

Dr. Steffen Pötsch, Projektmanager /

Justus Kolling, Analyst

April

2021

## Impressum

**Titel:** Elektromobilitätskonzept für die dienstliche Personenmobilität der  
Stadtverwaltung der Landeshauptstadt Saarbrücken

**Auftraggeberin:** Landeshauptstadt Saarbrücken  
Amt für Klima- und Umweltschutz  
Mobilitätsmanagement / ÖPNV  
Kohlwaagstraße 4  
66111 Saarbrücken

**Auftragnehmer:** EcoLibro GmbH  
Lindlaustraße 2c  
53842 Troisdorf  
Tel.: 02241 26599 0  
E-Mail: Volker.Gillessen@ecolibro.de

## Inhaltsverzeichnis

Impressum.....	2
Inhaltsverzeichnis.....	3
Abbildungsverzeichnis.....	4
1 Ausgangssituation und Projektbeschreibung.....	6
2 Management Summary.....	7
3 Fuhrparkkonzept.....	9
3.1 Vorgehen.....	9
3.2 Ergebnisse.....	10
3.2.1 Übersicht.....	10
3.2.2 Fahrstrecken und -dauern.....	12
3.2.3 Zusatzauswertungen (Personenzahl, Volumen, Gewicht).....	15
3.2.4 Fahrzeugbedarfsanalyse.....	18
3.2.4.1 Poolstandort 1 – Gaschhübel/Schillstraße (ZKE).....	19
3.2.4.2 Poolstandort 2 – Großherzog-Friedrich-Straße (Ordnungsamt).....	23
3.2.4.3 Poolstandort 3 – Halberg (Bürgeramt).....	24
3.2.4.4 Poolstandort 4 – Innenstadt.....	25
3.2.4.5 Poolstandort 5 - Kohlwaagstraße.....	26
3.2.4.6 Gesamtergebnis über alle Standorte.....	27
3.2.5 Vergleichsrechnungen.....	28
3.3 Maßnahmen dienstliche Mobilität und Fuhrpark.....	32
4 Standort und Ladeinfrastrukturkonzept.....	38
4.1 Stellplatz und Ladeinfrastrukturbedarf.....	38
4.2 Standorte.....	40
4.2.1 Kohlwaagstraße (Willi Graf Ufer / Luisenbrücke).....	42
4.2.2 Innenstadt 1 (Willi Graf Ufer / Saarcenter).....	43
4.2.3 Innenstadt 2 (Rathaus St. Johann).....	44
4.2.4 Innenstadt 3 (Großherzog-Friedrich-Straße / Christianenweg).....	45
4.2.5 Ordnungsamt (Großherzog-Friedrich-Straße).....	46
4.3 Technische Anforderungen.....	47
4.4 Kosten.....	50
5 Anhang zu FLEETRIS Kostenberechnung.....	52

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht der untersuchten Standorte inkl. Darstellung der Fahrzeugzahlen ...	11
Abbildung 2: Datenüberblick der FLEETRIS-Bedarfsanalyse .....	12
Abbildung 3: Darstellung der Anzahl von Fahrten und Laufleistung pro Fahrt nach Nutzungsgattung .....	13
Abbildung 4: Verteilung der Fahrten nach Fahrstrecke .....	14
Abbildung 5: Verteilung der Fahrten nach Nutzungsdauer.....	14
Abbildung 6: Tageslastkurve der gleichzeitigen Nutzung von Fahrzeugen pro Tag (Mo-Fr) .	15
Abbildung 7: Auswertung der Personenzahlen pro Fahrt.....	16
Abbildung 8: Auswertung des Volumens mitgeführter Materialien gemessen in Wasserkisten pro Fahrt.....	17
Abbildung 9: Auswertung des mitgeführten Gewichts pro Fahrt.....	18
Abbildung 10: Poolstandort 1 – Gaschhübel/Schillstraße – Türmchen-Bild der kleinen Pkw (P2/Privat) (Teil 01) (07.09. – 18.10.2020).....	20
Abbildung 11: Poolstandort 1 – Gaschhübel/Schillstraße – Türmchen-Bild der kleinen Pkw (P2/Privat) (Teil 02) (19.10. – 27.11.2020).....	20
Abbildung 12: Poolstandort 1 – Gaschhübel/Schillstraße – Türmchen-Bild der großen Pkw (eP3/P3/P4) (Teil 01) (07.09. – 18.10.2020) .....	20
Abbildung 13: Poolstandort 1 – Gaschhübel/Schillstraße – Türmchen-Bild der großen Pkw (eP3/P3/P4) (Teil 02) (19.10. – 27.11.2020) .....	21
Abbildung 14: Poolstandort 1 – Gaschhübel/Schillstraße – Türmchen-Bild der geländegängigen Pkw (GP3) (Teil 01) (07.09. – 18.10.2020) .....	21
Abbildung 15: Poolstandort 1 – Gaschhübel/Schillstraße – Türmchen-Bild der geländegängigen Pkw (GP3) (Teil 02) (19.10. – 27.11.2020) .....	21
Abbildung 16: Poolstandort 1 – Gaschhübel/Schillstraße – Türmchen-Bild der kleinen Transporter (eTr1 Ka/Tr1 Ka) (Teil 01) (07.09. – 18.10.2020).....	22
Abbildung 17: Poolstandort 1 – Gaschhübel/Schillstraße – Türmchen-Bild der kleinen Transporter (eTr1 Ka/Tr1 Ka) (Teil 02) (19.10. – 27.11.2020).....	22
Abbildung 18: Poolstandort 1 – Gaschhübel/Schillstraße – Türmchen-Bild der mittleren Transporter (Tr2 Ka) (Teil 01) (07.09. – 18.10.2020) .....	23
Abbildung 19: Poolstandort 1 – Gaschhübel/Schillstraße – Türmchen-Bild der mittleren Transporter (Tr2 Ka) (Teil 02) (19.10. – 27.11.2020) .....	23
Abbildung 20: Poolstandort 1 – Gaschhübel/Schillstraße – Türmchen-Bild des großen Transporters (Tr3) (07.09. – 27.11.2020).....	23
Abbildung 21: Poolstandort 2 – Großherzog-Friedrich-Straße – Türmchen-Bild der Privat- Pkw (Privat) (Teil 01) (07.09. – 18.10.2020).....	24
Abbildung 22: Poolstandort 2 – Großherzog-Friedrich-Straße – Türmchen-Bild der Privat- Pkw (Privat) (Teil 02) (19.10. – 27.11.2020).....	24
Abbildung 23: Poolstandort 3 – Halberg (Bürgeramt) – Türmchen-Bild der Privat-Pkw (Privat) (Teil 01) (07.09. – 18.10.2020).....	25
Abbildung 24: Poolstandort 3 – Halberg (Bürgeramt) – Türmchen-Bild der Privat-Pkw (Privat) (Teil 02) (19.10. – 27.11.2020).....	25
Abbildung 25: Poolstandort 4 – Innenstadt – Türmchen-Bild der Privat-Pkw (Privat) (Teil 01) (07.09. – 18.10.2020) .....	26
Abbildung 26: Poolstandort 4 – Innenstadt – Türmchen-Bild der Privat-Pkw (Privat) (Teil 02) (19.10. – 27.11.2020) .....	26
Abbildung 27: Poolstandort 4 – Innenstadt – Türmchen-Bild des großen Transporters (Tr3) (07.09. – 27.11.2020) .....	26
Abbildung 28: Poolstandort 5 – Kohlwaagstraße – Türmchen-Bild der kleinen Pkw (eP2/Privat) (Teil 01) (07.09. – 18.10.2020).....	27
Abbildung 29: Poolstandort 5 – Kohlwaagstraße – Türmchen-Bild der kleinen Pkw (eP2/Privat) (Teil 02) (19.10. – 27.11.2020).....	27

Abbildung 30: Poolstandort 5 – Kohlwaagstraße – Türmchen-Bild der kleinen Pkw (eP2/Privat) (Teil 02) (19.10. – 27.11.2020).....	28
Abbildung 31: Berechnung Ist-Kosten auf Basis erhobener Fahrdaten.....	29
Abbildung 32: Gegenüberstellung der unterschiedlichen Szenarien .....	31
Abbildung 33: Übersicht Fahrzeugverteilung auf die Poolstandorte.....	38
Abbildung 34: Übersicht Poolstandorte Bedarf Stellplätze und Ladepunkte.....	39
Abbildung 35: Übersicht Poolstandorte Innenstadt .....	41
Abbildung 36: Standort Kohlwaagstraße (Willi Graf Ufer / Luisenbrücke) .....	42
Abbildung 37: Standort Innenstadt 1 (Willi Graf Ufer / Saarcenter) .....	43
Abbildung 38: Standort Innenstadt 2 (Rathaus St. Johann) .....	44
Abbildung 39: Standort Innenstadt 3 (Großherzog-Friedrich-Straße / Christianenweg).....	45
Abbildung 40: Standort Ordnungsamt (Großherzog-Friedrich-Straße).....	46
Abbildung 41: Strombedarf Pkw bei 50 km durchschnittlicher tägliche Fahrleistung .....	47
Abbildung 42: Strombedarf Transporter bei 50 km durchschnittlicher tägliche Fahrleistung .	47
Abbildung 43: Strombedarf gesamt bei 50 km durchschnittlicher tägliche Fahrleistung .....	47
Abbildung 44: Berechnungsgrundlage Leistungsbedarf bei 50 km durchschnittlicher tägliche Fahrleistung.....	48
Abbildung 45: Leistungsbedarf bei 50 km durchschnittlicher tägliche Fahrleistung .....	48
Abbildung 46: Berechnungsparameter Ladeinfrastruktur .....	50
Abbildung 47: Gesamtkosten Investition Ladeinfrastruktur .....	51
Abbildung 48: Gesamtkosten Ladeinfrastruktur als Jahreskosten.....	51
Abbildung 49: Gesamtkosten der unterschiedlichen Szenarien inkl. Ladeinfrastruktur .....	51
Abbildung 50: Anhang - Kostenberechnung Szenario 1 – Fuhrparkelektrifizierung, öffentliches CCS mit externer Öffnung, Spitzenlastabdeckung mit externem CarSharing .....	52
Abbildung 51: Anhang - Kostenberechnung Szenario 2– Fuhrparkelektrifizierung, Corona- bedingter Fahrzeugpuffer, öffentliches CCS mit externer Öffnung, Spitzenlastabdeckung mit externem CarSharing .....	52
Abbildung 52: Anhang - Kostenberechnung Szenario 3– Fuhrparkelektrifizierung, Corona- bedingter Fahrzeugpuffer, öffentliches CCS mit externer Öffnung, beispielhafte Pkw- Förderung Spitzenlastabdeckung mit externem CarSharing .....	53

## 1 Ausgangssituation und Projektbeschreibung

Die Stadtverwaltung Saarbrücken hat sich das Ziel gesetzt, eine Umstrukturierung sowie Elektrifizierung des eigenen Fuhrparks umzusetzen. Auf der Basis der Ergebnisse einer FLEETRIS-Bedarfsanalyse sollte im Rahmen des Projektes eine Diskussionsgrundlage geschaffen werden. Der vorliegende Ergebnisbericht soll die wesentlichen Analyseergebnisse zusammenfassend darstellen.

Die Laufzeit des Projektes ging von November 2019 bis Juli 2021. Wesentlicher Grund für diese lange Projektlaufzeit war die COVID-19-Pandemie, durch die einzelne Projektbausteine stark verzögert wurden. Hauptbestandteil des Projektes waren eine Fahrzeugbedarfsanalyse sowie die Erstellung eines Ladeinfrastrukturkonzeptes. Durch den Analyse-Baustein sollte zum einen Optimierungspotenzial innerhalb der dienstlichen Mobilität identifiziert und zum anderen die Grundlage für den weiteren Umgang mit dem festgestellten Optimierungspotenzial geschaffen werden.

Die für die Fahrzeugbedarfsanalyse erforderliche Fahrdatenerhebung konnte erst im September 2020 starten. Die Ergebnispräsentation dieser Analyse fand Anfang 2021 statt.

Die COVID-19-Pandemie führte nicht nur zu einer Verzögerung des Projektverlaufes, sie wirkt sich auch auf die Aussagekraft der Fahrzeugbedarfsanalyse aus. Da während des Erfassungszeitraums (07.09. bis 27.11.2020) zur Eindämmung der Pandemie Kontaktbeschränkungen Gültigkeit hatten, führte dies mit hoher Wahrscheinlichkeit zu einem etwas reduzierten Mobilitätsbedarf. Hierauf wird in dem entsprechenden Kapitel des Berichtes näher eingegangen.

## 2 Management Summary

Nicht erst mit dem Inkrafttreten der Clean Vehicles Directive – CVD) und somit der gesetzlichen Verpflichtung für die öffentliche Hand zur Umstellung des Fuhrparks auf klimaschonende Antriebsarten beschäftigen sich die deutschen Kommunen intensiv mit dem Thema Elektromobilität. Spätesten mit dem Dieselskandal und der Diskussion um Fahrverbote durch zu hohe Stickoxyd und Feinstaub Emissionen gewinnt die Nutzung von Elektromobilität zunehmend an Bedeutung. Seit 2020/21 steht fest, dass Elektromobilität die bisherigen Antriebsarten in den kommenden Jahren ablösen wird. Hierbei wird insbesondere im Pkw und Transporter Segment die Nutzung von batterieelektrischen Fahrzeugen dominant sein.

Durch die Nutzung von Elektromobilität im städtischen Fuhrpark, bzw. für die dienstlichen Mobilität der Stadtverwaltung Saarbrücken kann die Stadt mehrere positiven Ziele erreichen.

So können die direkte durch dienstlichen Mobilität erzeugten CO<sub>2</sub>- und Schadstoffemissionen reduziert, ein Vorbild für andere Organisationen und Unternehmen geschaffen und in Kombination mit CarSharing ein neues Mobilitätsangebot für die Bürger geschaffen werden.

Die vorliegende Untersuchung zeigt, dass die Nutzung von Elektromobilität für die dienstlichen Mobilität der Stadtverwaltung Saarbrücken, aufgrund des Nutzungsprofils grundsätzlich gut möglich ist. Nahezu alle täglichen Dienstwege liegen unter 100 km und können problemlos mit heutigen Elektrofahrzeugen erfolgen. Es zeigt sogar ein Potenzial zu Nutzung von alternativen Fahrzeugen wie Pedelecs, da 16% aller analysierten Fahrten unter 10 km Gesamtstrecke lagen.

Als Herausforderung zeigt sich jedoch die intensive Nutzung von Privatfahrzeugen zur Durchführung von Dienstfahrten und Dienstgängen. Hier ist die Nutzung von Elektrofahrzeugen nicht so einfach, da diese Fahrzeuge im Wesentlichen privat genutzt werden und dort andere Mobilitätsprofile dominant sind. Es besteht somit kein Einfluss der Stadtverwaltung auf die CO<sub>2</sub>- und Schadstoffemissionen für Dienstfahrten und Dienstgängen, die mit diesen Fahrzeugen gemacht werden, da sie allein auf das individuelle private Verhalten der Beschäftigten angewiesen ist.

Das vorliegende Elektromobilitätskonzept zeigt auf, wie durch Aufbau eines Ämterübergreifenden Fahrzeugpools mit Elektrofahrzeugen, bei gleichzeitiger Verlagerung von Dienstfahrten auf Dienstfahrzeuge mit Elektroantrieb, die heute noch mit privaten Fahrzeugen erfolgen, ein neues Mobilitätssystem geschaffen werden kann.

Es zeigt zudem auf, dass eine derartige Umstellung den durch die dienstlichen Mobilität der Stadtverwaltung Saarbrücken emittierten CO<sub>2</sub>-Ausstoß signifikant reduziert kann (- 44% bei Berücksichtigung des deutschen Strommix / 100% bei Anwendung Ökostrom).

Darüber hinaus wird deutlich, dass ein derartige Umstellung im Ziel, d.h. ohne Fördermittel, wenn das System eingeschwungen ist, bzw. auch schon im der Startphase unter Berücksichtigung von Fördermitteln kostenneutral zur heute ist.

Wesentliche Maßnahmen des Konzept sind dabei:

- die Einführung eines Fahrzeugpools (verteilt auf unterschiedliche Standorte im Stadtgebiet) mit Elektrofahrzeugen
- die Einschränkung der Nutzung von privaten Pkw
- möglichst die Co-Nutzung der Fahrzeuge durch Dritte
- die Einrichtung einer Zentrale Organisation und Einführung eines Mobilitätsmanagements

## 3 Fuhrparkkonzept

### 3.1 Vorgehen

Für die Untersuchung der dienstlichen Personenmobilität mit Dienst- und Privatfahrzeugen wird eine zwölfwöchige Fahrdatenerfassung auf speziellen FLEETRIS-Fahrtenbüchern durchgeführt. Die durch den Auftragnehmer erstellten Fahrtenbücher werden im Zuge von Multiplikatorenschulungen an die Schulungsteilnehmer ausgegeben. Während der Untersuchung fungieren die Multiplikatoren in ihren jeweiligen Abteilungen bzw. Ämtern als Ansprechpersonen zur Koordination der Ausgabe der Fahrtenbücher an die NutzerInnen sowie als Anlaufstelle für eventuelle Fragen zum Vorgehen beim Ausfüllen der Fahrtenbücher. Nach der Rücksendung und Kontrolle der Fahrtenbücher werden die erhobenen Fahrdaten durch den Auftragnehmer erfasst und mit Hilfe der Analysemethode FLEETRIS ausgewertet, wodurch eine Fuhrparkverkleinerung/-umstrukturierung bzw. Elektrifizierung des Fuhrparks simuliert werden kann. Folgende Daten werden, in dem mit der Auftraggeberin im Vorfeld abgestimmten Zeitraum erhoben:

- Beginn- und Endzeitpunkt
- Beginn- und Endkilometerstand
- Standort
- Fahrzeugklasse
- Kennzeichen bzw. Verschlüsselung
- Benötigte Fahrzeugklasse
- Anzahl der Mitfahrer
- Volumen des mitgeführten Materials
- Gewicht des mitgeführten Materials

Unter Einsatz der FLEETRIS-Software wird der Mobilitätsbedarf visualisiert. Das Ergebnis dieser Form der Fahrdatenauswertung ist eine graphische Darstellung der Fahrtabschnitte der einzelnen Fahrzeuge sowie eine graphische Darstellung des Fahrzeugbedarfs bei optimierter Disposition der betrachteten Fahrzeuge. Die Analyse findet dabei unterteilt nach den verschiedenen Fahrzeugklassen und Standorten statt.

Die beschriebene Analyse wurde im Zeitraum vom 07.09.2020 bis 27.11.2020 für ausgewählte Fahrzeuge durchgeführt. Untersucht wurden 34 Dienst-Fahrzeuge, die aufgrund des Zwecks der Personenbeförderung als poolingfähig eingeschätzt wurden sowie 88 Privat-Pkw. In diesem Fall ist eine Poolfähigkeit des Fahrzeugs gegeben, wenn es sich um ein Fahrzeug zur Personenbeförderung handelt, das über keine festen Einbauten verfügt und nicht laut Arbeitsvertrag personengebunden ist. Bei den Privat-Pkw wurden nur Fahrzeuge

betrachtet, bei denen eine signifikante Fahrleistung pro Monat erwartet wurde. Die zu untersuchenden Fahrzeuge wurden im Vorfeld der Analyse mit der Projektleitung der Stadtverwaltung abgestimmt.

Die Ergebnisse wurden nach einer ersten Auswertung mit allen wesentlichen Ämtern in Einzelgesprächen abgestimmt und, soweit gewünscht, auf Grundlage der Rückmeldung angepasst.

Auf der Grundlage der abgestimmten Ergebnisse der FLEETRIS-Analyse wurden in einem Folgeschritt in unterschiedlichen Szenarien die Ist-Kosten des derzeitigen Mobilitätssystems den potenziellen Alternativen gegenübergestellt. Gleiches wurde mit Blick auf den anfallenden CO<sub>2</sub>-Ausstoß durchgeführt.

## **3.2 Ergebnisse**

### **3.2.1 Übersicht**

Bei der Untersuchung des Fahrbedarfs der am Projekt teilnehmenden Organisationseinheiten wurden die Fahrten von insgesamt 122 Fahrzeugen ausgewertet. Die Fahrzeuge gehören zu den unterschiedlichen Geschäftsbereichen der Stadtverwaltung und waren dementsprechend auf die verschiedenen Standorte im Stadtgebiet verteilt. Grundlage der Auswahl der zu untersuchenden Fahrzeuge bildet eine Aufstellung des bekannten Fahrzeugbestandes, der zur Durchführung von Dienstfahrten genutzt wird. Hierzu zählen Dienstfahrzeuge und dienstlich genutzte Privat-Pkw. Eine Übersicht über die untersuchten Standorte sowie die Anzahl der Fahrzeuge pro Standort findet sich in der untenstehenden Abbildung. Die Spalten 2 und 3 zeigen die Anzahl an Fahrtenbüchern, die, in Absprache mit der Projektleitung, ausgegeben wurden. Der mit Abstand größte Standort mit 32 Dienst- und 25 Privat-Pkw ist der Standort Gaschhübel, gefolgt vom Standort Rathaus mit 23 Privat-Pkw. Es fällt auf, dass lediglich an den 3 Standorten Gaschhübel, Kohlwaagstraße und St. Johanner Markt/Rathaus Dienstfahrzeuge genutzt werden. An den weiteren Standorten werden nur Privatfahrzeuge für dienstlichen Fahrten genutzt, weshalb auch nur diese Fahrten ausgewertet werden.

Standort	Anzahl Dienst-Fahrzeuge	Anzahl Privat-Pkw
Bahnhofstraße 31	-	12
Dudweilerstraße 41	-	5
Gaschhübel 1	32	25
Gerberstraße 29	-	3
G-H-F- Str. 111	-	10
Kohlwaagstraße	1	6
Kurt-Schumacher-Str 19	-	4
Rathausplatz 1	-	23
St. Johanner Markt / Rathaus	1	-
<b>Gesamtergebnis</b>	<b>34</b>	<b>88</b>

Abbildung 1: Übersicht der untersuchten Standorte inkl. Darstellung der Fahrzeugzahlen

Innerhalb der Untersuchung wurden in einem zwölfwöchigen Zeitraum vom 07.09. bis 27.11.2020 insgesamt 2.999 Fahrten ausgewertet, die mit 34 Dienstfahrzeugen und 88 dienstlich genutzten Privatfahrzeugen durchgeführt wurden. Hochgerechnet auf ein Jahr wurden somit mit den 122 Fahrzeugen insgesamt 369.374 km zurückgelegt.

Die 34 Dienstfahrzeuge legten insgesamt 212.793 km im Jahr zurück. Verteilt auf Einzelfahrzeuge waren dies durchschnittlich lediglich 6.259 km pro Jahr mit einer durchschnittlichen Fahrtlänge von 32 km (pro Fahrt), wobei jedes Fahrzeug im Schnitt 0,8-mal pro Werktag eingesetzt wurde.

Parameter	Kfz (dienstlich)	Pkw (privat)
Erfassungsdauer	12 Wochen	
Anfang	07.09.2020	
Ende	27.11.2020	
Ferienzeiten während der Erfassung*	10.10. – 25.10.	
Feiertage während der Erfassung*	03.10. / 01.11.	
Anzahl der Fahrzeuge	34	88
Fahrten im Zeitraum	1.519	1.480
Ø Fahrten pro Fahrzeug (werktätlich)	0,8	0,3
Laufleistung (jährlich)	212.793 km	156.581 km
Ø Laufleistung pro Fahrzeug (jährlich)	6.259 km	1.779 km
Ø Laufleistung pro Fahrt	32 km	24 km

\*Ferienzeiten und Feiertage im Saarland  
\*\* OHNE Standort Pfählerstraße

Abbildung 2: Datenüberblick der FLEETRIS-Bedarfsanalyse

Mit Blick auf die Abbildung 2 fällt auf, dass die dienstliche Nutzung der Privat-Pkw eine große Unterstützung der Nutzung der Dienstfahrzeuge darstellt. Mit den 88 untersuchten Privatfahrzeugen wurden 156.581 km und somit rd. 42% aller gefahrenen Kilometer zurückgelegt. Umgerechnet auf die Fahrzeuge waren dies durchschnittlich 1.779 km pro Jahr, wobei die Fahrtlänge im Schnitt 24 km betrug.

### 3.2.2 Fahrstrecken und -dauern

Im Wesentlichen werden im Rahmen von Dienstfahrten und -gängen Kurzstreckenfahrten durchgeführt (Durchschnitt pro Fahrt: Privat-Pkw 24 km / Dienstfahrzeuge 32 km). Hier lässt sich der grundsätzliche Ansatz ableiten, dass für einen Teil der heute noch mit dem Pkw durchgeführten Fahrten das Potenzial für einen Verkehrsmittelwechsel hin zum ÖPNV oder Pedelec besteht.

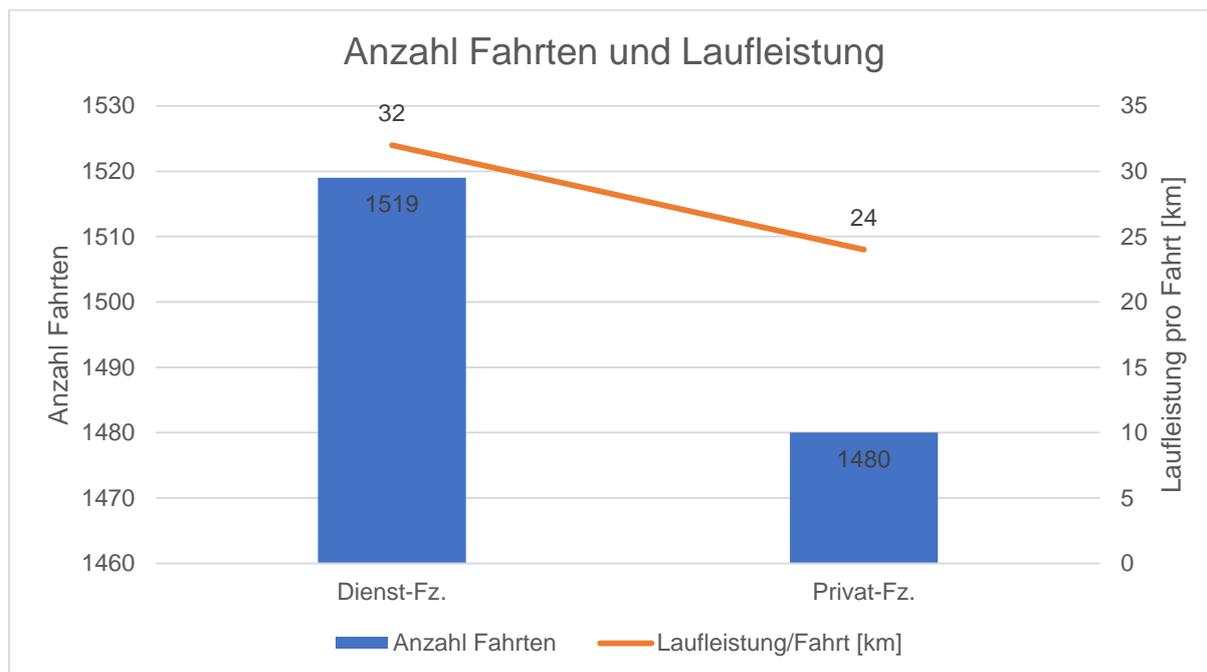


Abbildung 3: Darstellung der Anzahl von Fahrten und Laufleistung pro Fahrt nach Nutzungsgattung

16% der insgesamt 2.999 ausgewerteten Fahrten sind maximal 10 km lang (vgl. Abb. 4), was für die Hin- und Rückfahrt maximal je 5 km entspricht. Diese Fahrten unter 10 km können grundsätzlich in ähnlicher Fahrzeit mit dem Fahrrad oder dem Pedelec durchgeführt werden. Nur 0.1% der in dem betrachteten Zeitraum durchgeführten Fahrten hatten eine Fahrstrecke von über 200 km. Hieraus lässt sich schließen, dass nahezu alle Fahrten mit einem E-Pkw mit einer vergleichsweise geringen Batteriekapazität (ca. 40 kWh) hätten abgebildet werden können. Diese Erkenntnis ist hilfreich, da eine geringe Batteriekapazität die Umweltwirkung und die Kosten von Elektrofahrzeugen positiv beeinflusst.

Die beschriebenen Ergebnisse der Fahrleistungsbetrachtung sind im Kontext der COVID-19-Pandemie zu betrachten. Innerhalb des Erfassungszeitraumes war die Dienstfahrten und Dienstreisen stark eingeschränkt, so dass längere Reisen, z.B. zu Fort- und Weiterbildungen in der Regel nicht stattgefunden haben.

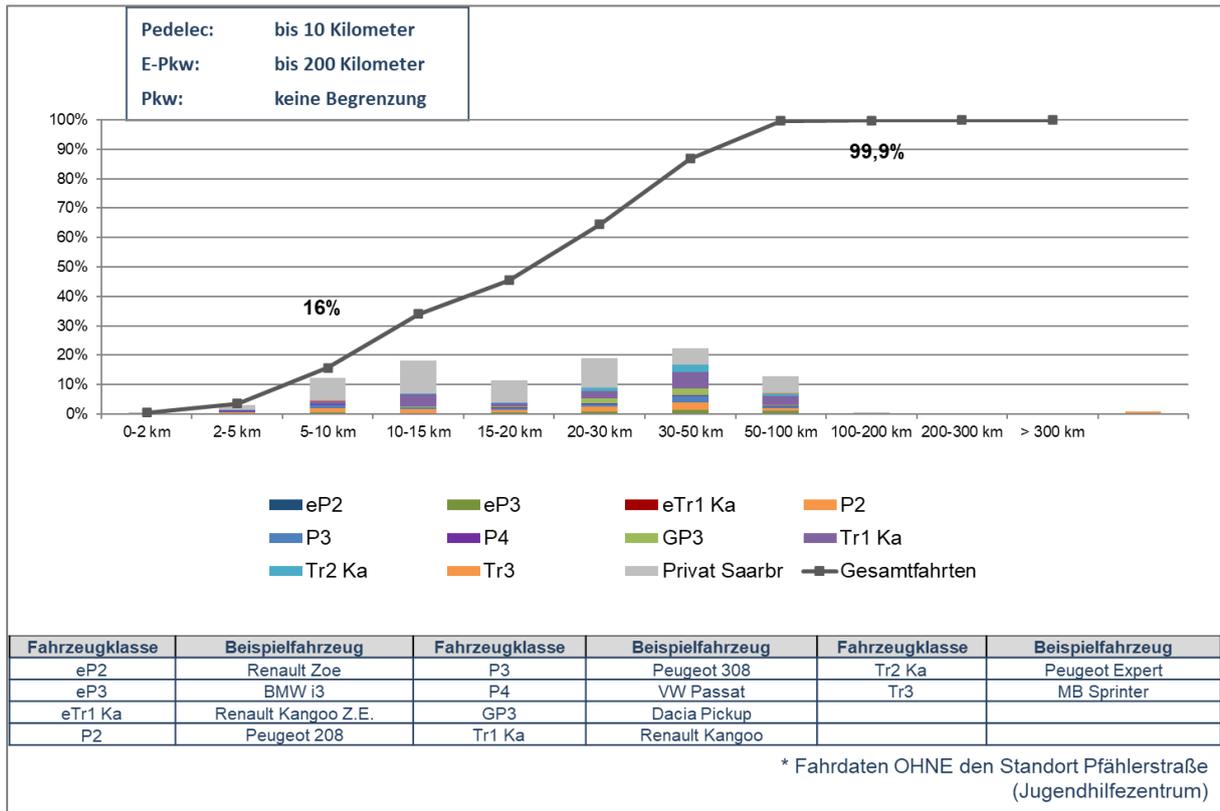


Abbildung 4: Verteilung der Fahrten nach Fahrstrecke

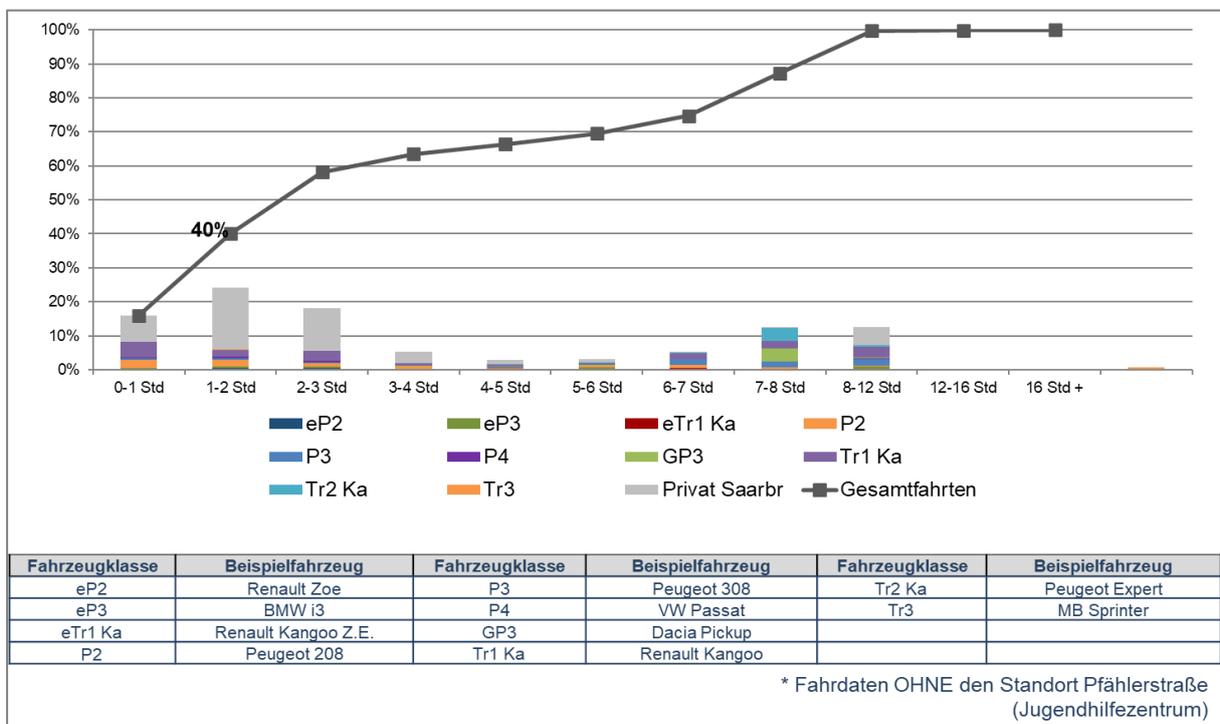


Abbildung 5: Verteilung der Fahrten nach Nutzungsdauer

40% der Fahrten hatten eine Nutzungsdauer von 1-2 Stunden (vgl. Abb. 5). Die durchschnittliche tägliche Nutzungshäufigkeit der Privat-Pkw liegt bei 0,3 Fahrten pro Tag.

Die bisherigen Nutzungsmuster zeigen, dass viele der untersuchten Fahrzeuge kurz (40% bis zwei Stunden) und nah (16% bis 10 km) eingesetzt werden. Wenn die gleichzeitige Anwendung im Tagesverlauf Montag bis Freitag verglichen wird, zeigt die folgende Abbildung, dass der Durchschnitt während der Erfassung zwischen ungefähr 25 bis 30 gleichzeitig eingesetzten Fahrzeugen liegt. Lediglich am Mittwochvormittag werden durchschnittlich mehr als 30 Fahrzeuge zeitgleich eingesetzt. Grundlage dieser Auswertung bilden alle während der Untersuchung erfassten Fahrten. Es lässt sich an allen Tagen eine abnehmende Fahrzeugnutzung am Nachmittag erkennen, wobei die Hauptnutzungszeiten an jedem Wochentag am späten Vormittag liegen.

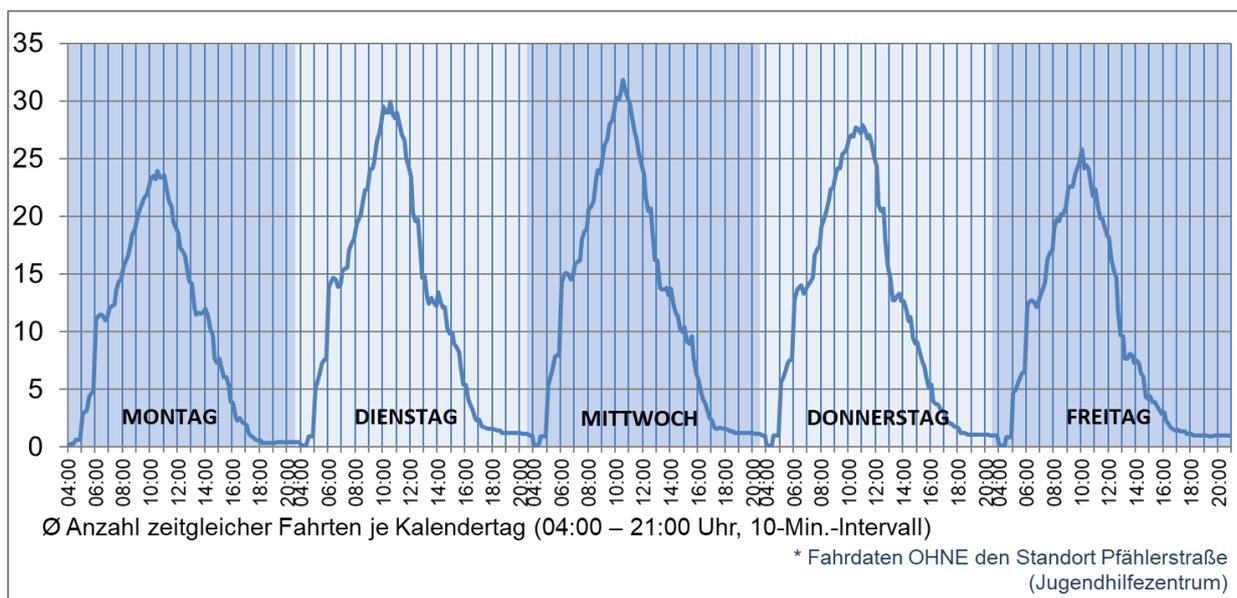


Abbildung 6: Tageslastkurve der gleichzeitigen Nutzung von Fahrzeugen pro Tag (Mo-Fr)

Es zeigt sich, dass:

- an allen Tagen der Bedarf vormittags höher ist als nachmittags
- der Bedarf dienstags und mittwochs am höchsten ist
- nach 17:00 Uhr so gut wie keine Fahrzeuge genutzt werden
- freitags der Bedarf bereits ab 12:00 Uhr kontinuierlich abnimmt und bereits ab ca. 15.00 Uhr so gut wie keine Fahrzeuge genutzt werden

### 3.2.3 Zusatzauswertungen (Personenzahl, Volumen, Gewicht)

Neben der Auswertung der reinen Fahrdaten wurde bei der vorliegenden Bedarfsanalyse auch untersucht, inwieweit die Dienstreisen bspw. mit anderen MitarbeiterInnen oder mit

Material durchgeführt wurden. Die Ergebnisse lassen in der Folge Rückschlüsse darauf zu, welche Fahrzeuggrößen in einem künftigen Fuhrpark vorgehalten werden sollten.

In der untenstehenden Abbildung wurden die Personenzahlen pro Fahrt untersucht, wobei bei knapp 76% der durchgeführten Fahrten 1 Person und bei 21% der Fahrten 2 Personen betroffen waren. Lediglich bei knapp 3% der Fahrten waren mehr als 2 Personen zusammen unterwegs.

Insbesondere diese Zahlen sind vor dem Hintergrund der Corona-Pandemie zu bewerten.

Der Blick auf vergleichbare Projekte in anderen Kommunen, die außerhalb der Pandemiesituation durchgeführt wurden, zeigt, dass eine mögliche Einhaltung der Abstandsregeln und weiteren Schutzmaßnahmen im Erfassungszeitraum kaum Auswirkung auf dieses Ergebnis hat, da dort vergleichbare Werte vorzufinden sind und die Mehrzahl der dienstlichen Fahrten allein, bzw. mit maximal zwei Personen, durchgeführt werden.

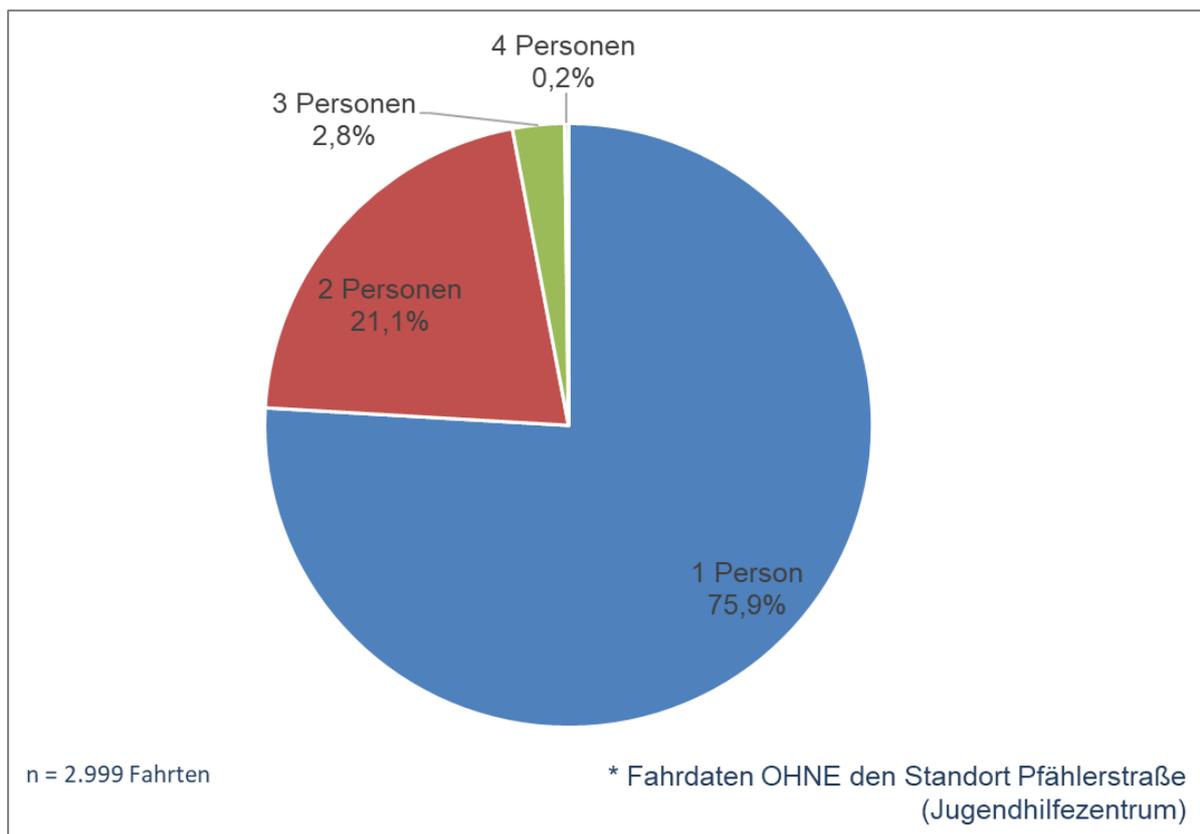


Abbildung 7: Auswertung der Personenzahlen pro Fahrt

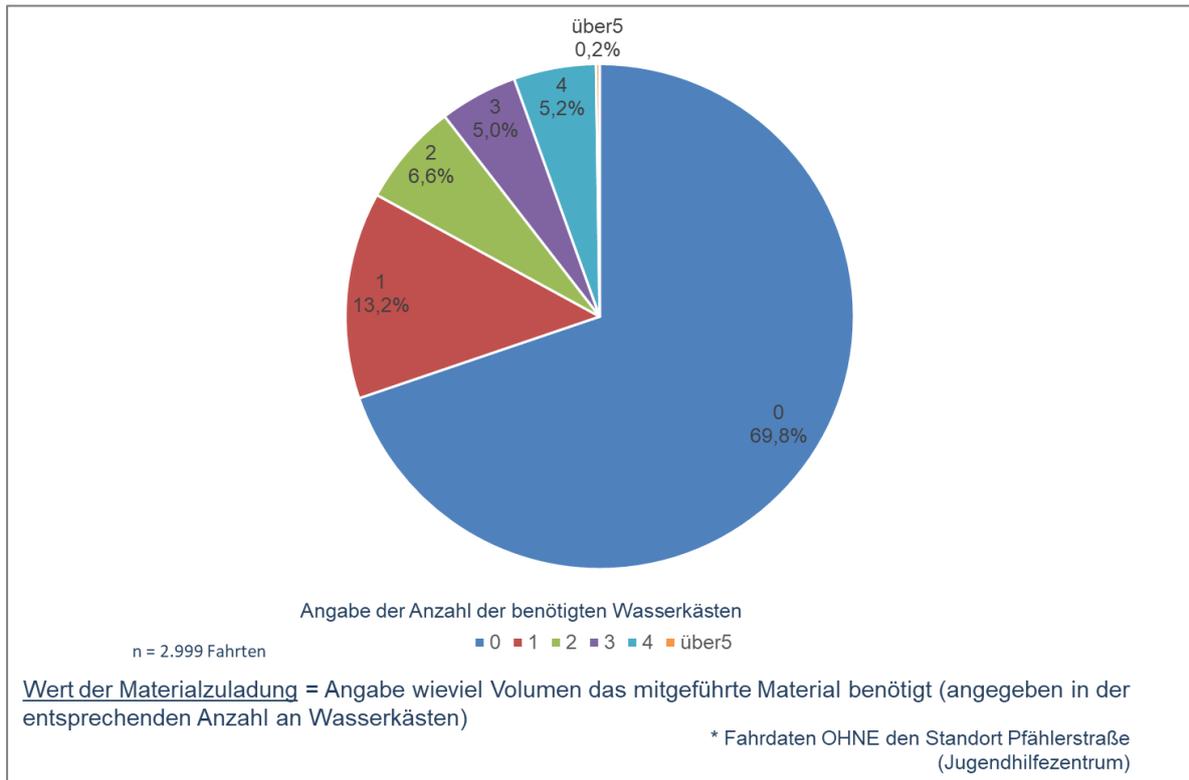


Abbildung 8: Auswertung des Volumens mitgeführter Materialien gemessen in Wasserkisten pro Fahrt

Neben der Personenzahl wurde untersucht, wieviel Raum die mitgeführte Ladung im Fahrzeug einnimmt. Hierzu musste das Volumen der Ladung eingeschätzt werden. Als Referenzgröße wurde in Wasserkästen gerechnet.

In der obenstehenden Abbildung zeigt sich, dass knapp 70% der Fahrten ohne Ladung durchgeführt wurden. Auf gut 13% der Fahrten wurde Material mit dem Volumen einer Wasserkiste mitgeführt. Dementsprechend wurden ungefähr 83% aller Fahrten mit einer Zuladung in der Größe einer Wasserkiste oder weniger durchgeführt.

Auch das Gewicht des mitgeführten Materials wurde untersucht und kann Hinweise darauf geben, welche Fahrzeuggrößen künftig benötigt werden. In diesem Fall wurden gut 72% der untersuchten Fahrten ohne Zuladung durchgeführt und gut 15% der Fahrten verfügten über eine Zuladung bis zu 10 kg. Es bleibt festzuhalten, dass knapp 87% aller Fahrten mit einer Zuladung von maximal 10 kg stattgefunden haben (vgl. Abbildung 9).

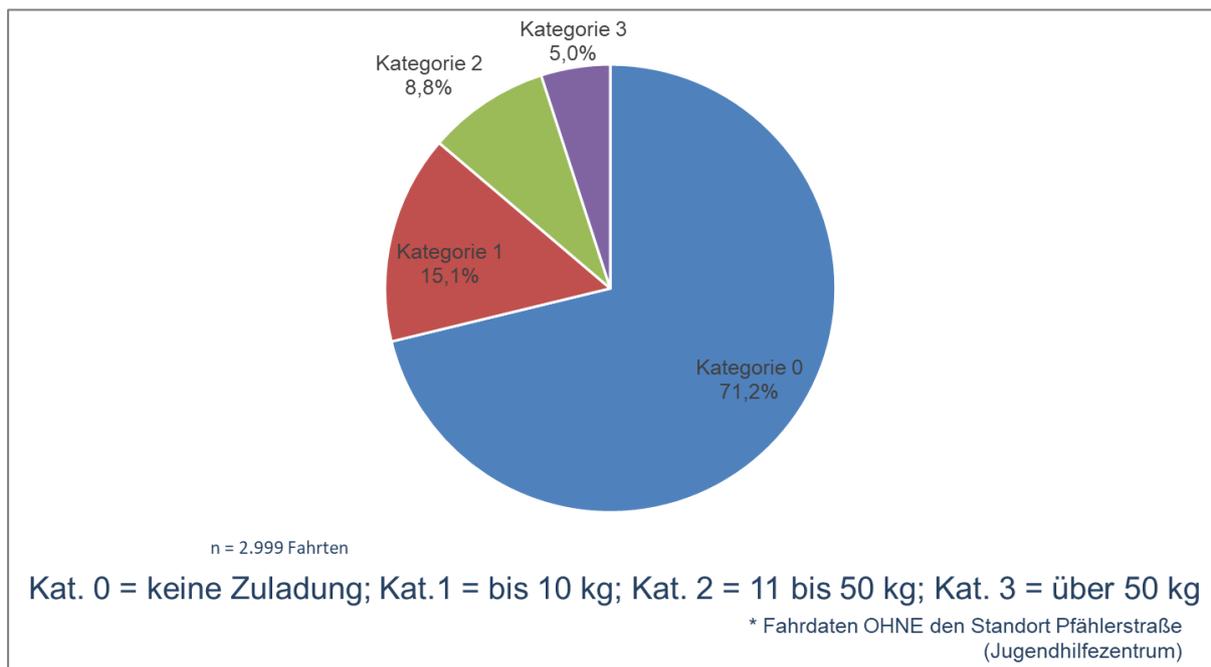


Abbildung 9: Auswertung des mitgeführten Gewichts pro Fahrt

Aus den Auswertungen der Zahl gleichzeitig beförderter Personen sowie Volumen und Gewicht von Gepäckstücken sind somit keine besonderen Anforderungen an den zukünftigen Fuhrpark abzuleiten. Das heißt, dass im überwiegenden Fall der durchgeführten Fahrten weder Restriktionen hinsichtlich der Fahrzeuggröße noch der Gepäckbeförderung zu beachten waren. Daher werden bei den Szenarien zur Kostenvergleichsrechnung (vgl. Abschnitt 3.1.6) entsprechend vorrangig kleinere Fahrzeuge berücksichtigt.

### 3.2.4 Fahrzeugbedarfsanalyse

Auf Basis einer standortgenauen Betrachtung der 122 genutzten Fahrzeuge wird im Folgenden ein Gesamtbedarf von insgesamt 39 Dienstfahrzeugen (29 Pkw und 10 Transporter/Van) inkl. der Nutzung von CarSharing zur Spitzenlastabdeckung dargestellt. Mit dieser Anzahl an Fahrzeugen könnte der untersuchte Fahrbedarf an den nachfolgend beschriebenen 5 Poolstandorten gedeckt werden. Diese Fahrzeugzahlen bilden die Grundlage für die in Kapitel 3.1.6 folgenden Vergleichsberechnungen (vgl. Kap. 3.1.6.).

In den folgenden Abbildungen wird für die jeweiligen Poolstandorte der optimierte Einsatz der Fahrzeuge so dargestellt, wie dies beim Einsatz einer automatisierten Dispositionssoftware der Fall wäre. Hierbei stellen die dunkelblau eingefärbten Flächen jeweils eine Fahrt dar, wobei in der Darstellung die Länge der hinterlegten Flächen die Länge der jeweiligen Fahrt anzeigt. Je länger die Fläche, umso länger war die entsprechende Fahrt. Der Grundbedarf, also die Anzahl an Fahrzeugen, die regelmäßig benötigt werden, 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, der beispielsweise durch einen CarSharing-Anbieter abgedeckt werden könnte. Eine weitere Möglichkeit wäre es, dass die Spitzen, bspw. durch den Einsatz einer Dispositionssoftware, die Fahrten zeitlich anders plant, umgangen werden. Ebenfalls möglich wäre die Nutzung alternativer Verkehrsmittel, wie bspw. Pedelecs oder Lastenräder bzw. des ÖPNV.

### **3.2.4.1 Poolstandort 1 – Gaschhübel/Schillstraße (ZKE)**

Die am Poolstandort Gaschhübel/Schillstraße untersuchten Fahrten stammen aus den folgenden Abteilungen des ZKE:

- Allgemeine Verwaltung,
- Recht-Öffentlichkeit,
- ZKE,
- Hohtl. Abfall,
- Hohtl. Abwasser.

Bei der Betrachtung der 5 kleinen Dienst-Pkw sowie 25 Privat-Pkw am Standort Gaschhübel/Schillstraße fällt auf, dass nur zu wenigen Zeitpunkten mehr als 5 Dienst-Pkw gleichzeitig notwendig gewesen wären, um den dortigen Mobilitätsbedarf zu decken. In den folgenden Abbildungen wird die optimierte Fahrzeugnutzung im Fahrzeugsegment der kleineren Pkw am untersuchten Standort dargestellt. Es lässt sich festhalten, dass die Bedarfsspitzen zumeist in der Wochenmitte lagen. Über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg ließ die Fahrzeugnutzung nicht merklich nach, sondern blieb relativ stabil. Auch während der Schulferien, die im Betrachtungszeitraum lagen, gab es keine merkliche Veränderung in der Nutzung der Fahrzeuge. Im Regelfall wurden die Fahrzeuge ein- oder zweimal am Tag dienstlich genutzt, wobei an den Wochenenden so gut wie keine Nutzung der Fahrzeuge stattfand. Der auf diese Weise ermittelte Grundbedarf liegt hier bei 5 kleineren Dienst-Pkw. Die Bedarfsspitzen könnten bspw. durch die Nutzung von Fahrzeugen eines externen CarSharing-Anbieters abgedeckt werden.



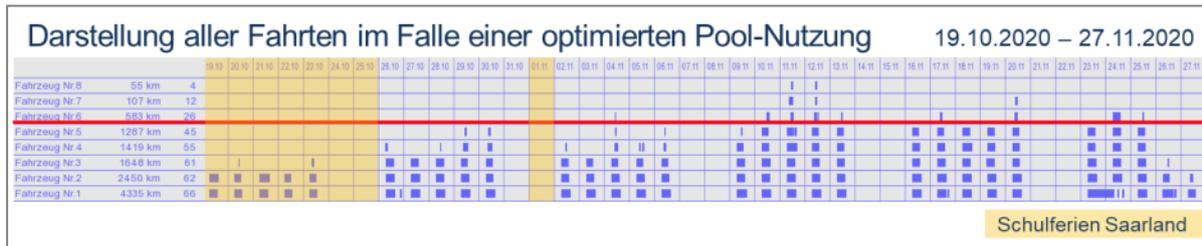


Abbildung 13: Poolstandort 1 – Gaschhübel/Schillstraße – Türmchen-Bild der großen Pkw (eP3/P3/P4) (Teil 02) (19.10. – 27.11.2020)

Bei der Betrachtung der beiden geländegängigen Pkw am Standort fällt auf, dass in der Regel beide Fahrzeuge gleichzeitig im Einsatz waren. Nur in wenigen Fällen hätte ein Fahrzeug ausgereicht, um den Fahrbedarf sicherzustellen. In der untenstehenden Abbildung wird die optimierte Fahrzeugnutzung der beiden Fahrzeuge dargestellt. Es lässt sich feststellen, dass über den gesamten Untersuchungszeitraum, mit Ausnahme der Schulferien, in denen ein Fahrzeug zur Abdeckung des Mobilitätsbedarfs ausgereicht hätte, eine recht gleichbleibende hohe Auslastung der Fahrzeuge stattgefunden hat. Im Normalfall wurden die Fahrzeuge ein- oder zweimal am Tag dienstlich genutzt. Sogar an den Wochenenden fand eine relativ regelmäßige Nutzung zumindest eines Fahrzeugs statt. Der auf diese Weise ermittelte Grundbedarf liegt hier somit bei 2 Dienstfahrzeugen.

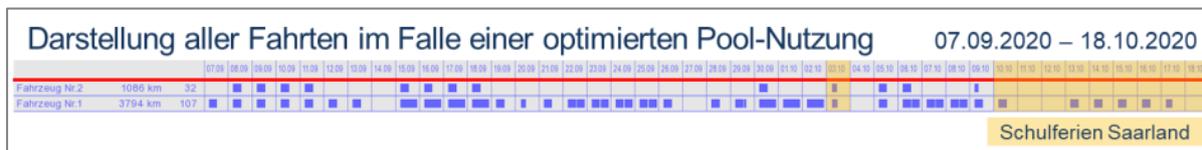


Abbildung 14: Poolstandort 1 – Gaschhübel/Schillstraße – Türmchen-Bild der geländegängigen Pkw (GP3) (Teil 01) (07.09. – 18.10.2020)

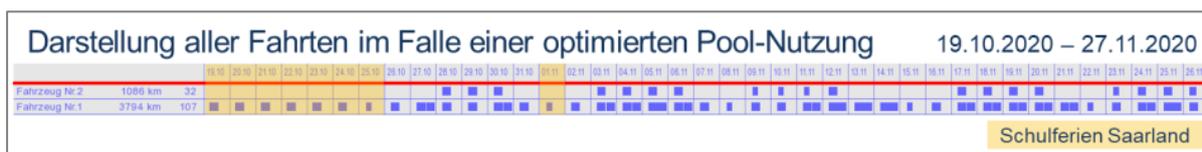


Abbildung 15: Poolstandort 1 – Gaschhübel/Schillstraße – Türmchen-Bild der geländegängigen Pkw (GP3) (Teil 02) (19.10. – 27.11.2020)

Die Betrachtung der 12 kleinen Transporter am Standort zeigt, dass nur zu wenigen Zeitpunkten mehr als 6 Dienstfahrzeuge gleichzeitig notwendig gewesen wären, um den Bedarf der Transporter-Nutzung am Standort zu decken. In den folgenden Abbildungen wird die optimierte Fahrzeugnutzung im Fahrzeugsegment der kleineren Transporter am untersuchten Standort dargestellt. Es lässt sich festhalten, dass insgesamt eine relativ gleichmäßige Auslastung von 6 Fahrzeugen gewährleistet werden konnte. Die Bedarfsspitzen oberhalb der roten Linie lagen zumeist in der Wochenmitte. Über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg ließ die Fahrzeugnutzung nicht merklich nach, sondern blieb stabil. Einzige Ausnah-

me bilden die Schulferien, die in diesem Zeitraum lagen. In dieser Zeit gab es einen geringen Rückgang der Nutzung der Fahrzeuge. Im Regelfall wurden die Fahrzeuge ein- oder zweimal am Tag dienstlich genutzt, wobei an den Wochenenden so gut wie keine Nutzung der Fahrzeuge stattfand. Der auf diese Weise ermittelte Grundbedarf liegt hier somit bei 6 kleineren Transportern.

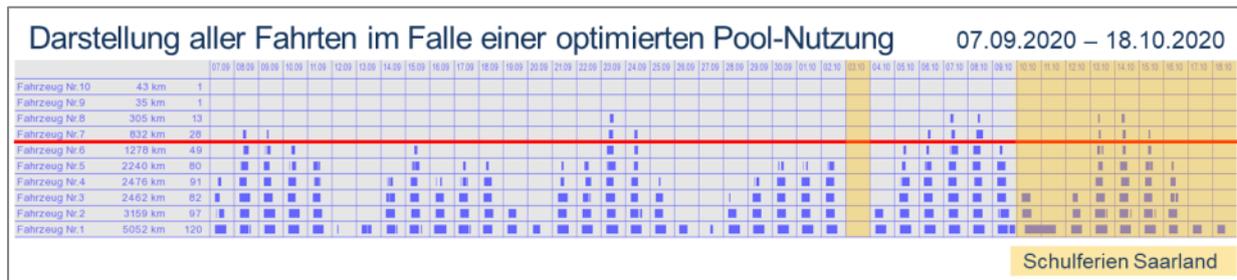


Abbildung 16: Poolstandort 1 – Gaschhübel/Schillstraße – Türrchen-Bild der kleinen Transporter (eTr1 Ka/Tr1 Ka) (Teil 01) (07.09. – 18.10.2020)

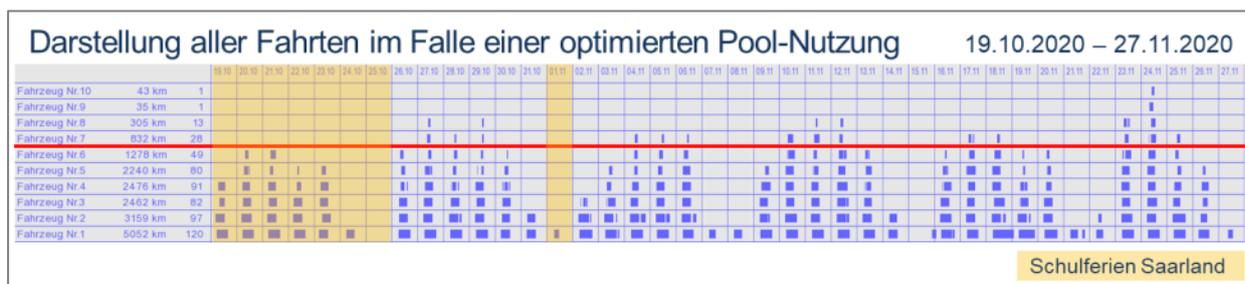


Abbildung 17: Poolstandort 1 – Gaschhübel/Schillstraße – Türrchen-Bild der kleinen Transporter (eTr1 Ka/Tr1 Ka) (Teil 02) (19.10. – 27.11.2020)

Bei den 3 mittleren Transportern wurden nur zu wenigen Zeitpunkten mehr als 2 Dienstfahrzeuge gleichzeitig benötigt, um dort den Bedarf der Transporter-Nutzung zu decken. In den folgenden Abbildungen wird die optimierte Fahrzeugnutzung im Fahrzeugsegment der mittleren Transporter am untersuchten Standort dargestellt. Es lässt sich festhalten, dass insgesamt eine gleichmäßige Auslastung von 2 Fahrzeugen gewährleistet werden konnte. Die Bedarfsspitzen oberhalb der roten Linie lagen zumeist in der Wochenmitte. Zur Mitte des Untersuchungszeitraums ließ die Fahrzeugnutzung merklich nach. Diese veränderte Nutzung könnte im Zusammenhang mit den Schulferien, die in diesem Zeitraum lagen, gesehen werden. In dieser Zeit gab es einen deutlichen Rückgang der Nutzung der Fahrzeuge. Im Normalfall wurden die Fahrzeuge ein- oder zweimal am Tag dienstlich genutzt, wobei an den Wochenenden so gut wie keine Nutzung der Fahrzeuge stattfand. Der auf diese Weise ermittelte Grundbedarf liegt hier bei 2 mittleren Transportern.

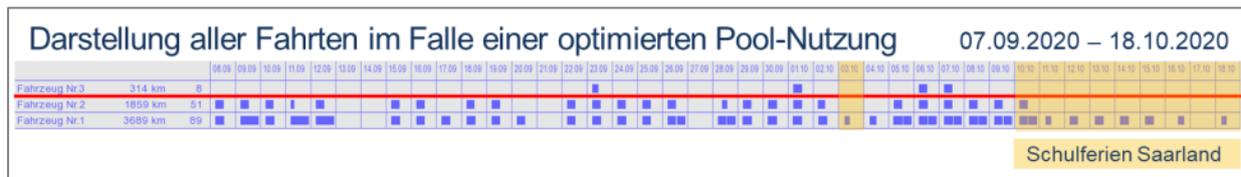


Abbildung 18: Poolstandort 1 – Gaschhübel/Schillstraße – Türrchen-Bild der mittleren Transporter (Tr2 Ka) (Teil 01) (07.09. – 18.10.2020)

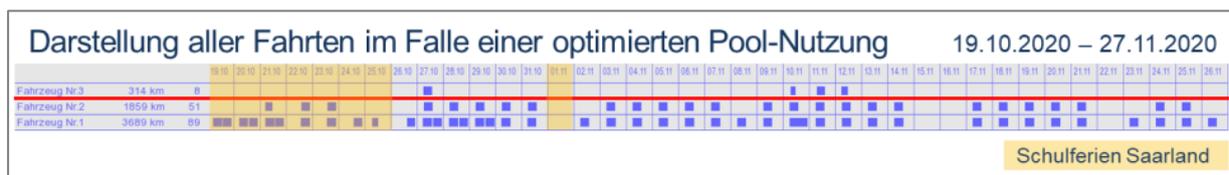


Abbildung 19: Poolstandort 1 – Gaschhübel/Schillstraße – Türrchen-Bild der mittleren Transporter (Tr2 Ka) (Teil 02) (19.10. – 27.11.2020)

Die Untersuchung der Fahrten des großen Transporters am Standort zeigt, dass dieses Fahrzeug während des Untersuchungszeitraums sehr selten genutzt wurde. In den 12 Wochen der Untersuchung wurden lediglich 10 Fahrten durchgeführt. Aufgrund der seltenen Nutzung lässt sich auch keine Änderungen im Bereich der Schulferien feststellen. Das Fahrzeug wurde überwiegend an den Wochentagen genutzt. An den Wochenenden fand keine Nutzung statt. Aufgrund der Größe des Fahrzeugs und dem damit verbundenen Alleinstellungsmerkmal kann das Fahrzeug den Grundbedarf abdecken, sodass ein großer Transporter am Standort erhalten bleiben kann.



Abbildung 20: Poolstandort 1 – Gaschhübel/Schillstraße – Türrchen-Bild des großen Transporters (Tr3) (07.09. – 27.11.2020)

### 3.2.4.2 Poolstandort 2 – Großherzog-Friedrich-Straße (Ordnungsamt)

Die untersuchten Fahrten am Poolstandort Großherzog-Friedrich-Straße (Ordnungsamt) stammen ausschließlich vom Ordnungsamt. Der Standort des Ordnungsamtes an der Großherzog-Friedrich-Straße hat die Besonderheit, dass die meisten Dienstfahrzeuge eine hoheitliche Kennzeichnung haben, sodass ein Pooling der Fahrzeuge ausgeschlossen wird. Deshalb wurden in diesem Fall auch nur die dienstlichen Fahrten von 10 Privat-Pkw am Standort untersucht. Von diesen 10 untersuchten Privatfahrzeugen wurden nur an wenigen Tagen mehr als 3 Fahrzeuge gleichzeitig benötigt, um den anfallenden Mobilitätsbedarf zu decken.







optimierten Fahrzeugnutzung. Es ist zu erkennen, dass nur sehr wenige Bedarfsspitzen vorlagen. Auch wenn es sich um eine insgesamt geringe Nutzung der Fahrzeuge handelt, so lässt sich doch festhalten, dass im Falle einer Optimierung eine überwiegend gleichmäßige, von bspw. Schulferien unabhängige, Fahrzeugnutzung stattfinden würde. Eine Ausnahme bilden die letzten Wochen vor Ende des Untersuchungszeitraums, in denen ein deutlicher Rückgang der Fahrzeugnutzung ausgemacht werden kann. Zudem ist aus dem Bild zu erkennen, dass vorrangig kurze Fahrten durchgeführt wurden. Diese kurzen Fahrten führen dazu, dass Fahrzeuge künftig auch mehrfach am Tag genutzt werden könnten, was im Zusammenspiel mit einer Fahrzeugreduzierung zu einer deutlich verbesserten Fahrzeugauslastung führen würde. Die weiterhin vorhandenen Bedarfsspitzen könnten bspw. durch die Nutzung von Fahrzeugen eines externen CarSharing-Anbieters abgedeckt werden.

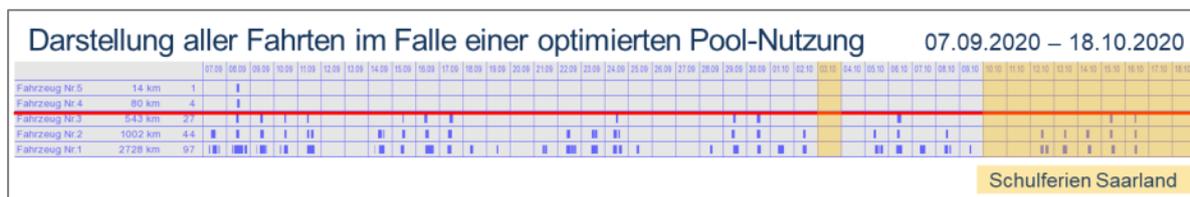


Abbildung 28: Poolstandort 5 – Kohlwaagstraße – Türrchen-Bild der kleinen Pkw (eP2/Privat) (Teil 01) (07.09. – 18.10.2020)

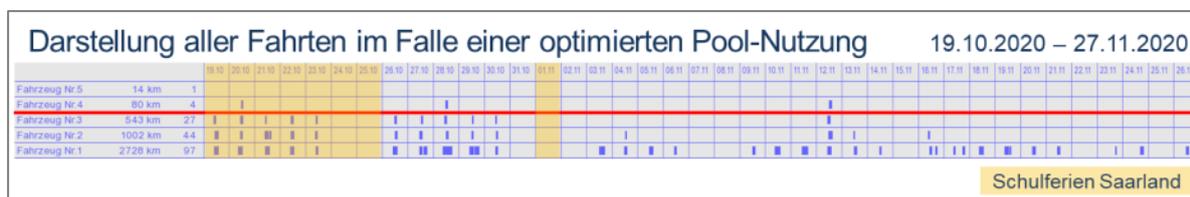


Abbildung 29: Poolstandort 5 – Kohlwaagstraße – Türrchen-Bild der kleinen Pkw (eP2/Privat) (Teil 02) (19.10. – 27.11.2020)

### 3.2.4.6 Gesamtergebnis über alle Standorte

Auf Grundlage der Analyseergebnisse, die jeweils einzeln mit den Ämtern besprochen und abgeglichen wurden, ergibt sich ein Gesamtbedarf über alle Standorte von 48.

Für die Poolbildung wurden, in Abstimmung mit der Auftraggeberin, der Fahrbedarf der Ämter in 6 Poolbereichen mit insgesamt 8 Poolstandorten zusammengefasst.

1. Jugendhilfezentrum (Pfählerstraße)
2. ZKE (Gaschhübel / Schillstraße)
3. Ordnungsamt (Großherzog-Friedrich-Straße)
4. Halberg (Bürgeramt)

5. Innenstadt

5.1. Innenstadt 1 (Willi Graf Ufer / Saarcenter)

5.2. Innenstadt 2 (Rathaus St. Johann)

5.3. Innenstadt 3 (Großherzog-Friedrich-Straße / Christianenweg)

6. Kohlwaagstraße (Willi Graf Ufer / Luisenbrücke)

Durch die Poolbildung ergibt sich über alle Standort ein weiterer Optimierungseffekt von 5 Fahrzeugen, sodass insgesamt ein Bedarf von 42 Fahrzeugen ermittelt werden kann. Dieser Effekt zeigt sich am stärksten bei der Poolbildung im Bereich der Ämter, die in der Innenstadt verstandortet sind.

Pool Gesamt	P1/2	P3/4	GP3	TR1	TR2	TR3	Gesamt bei Poolberechnung	Gesamt bei Einzelbetrachtung
Jugendhilfezentrum	2					1	3	3
ZKE	5	5	2	6	2	1	21	23
Ordnungsamt	3						3	3
Halberg (Bürgeramt)	4						4	4
Innenstadt (1-3)	7					1	8	12
Kohlwaagstraße	3						3	3
<b>Gesamt</b>	<b>24</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>42</b>	<b>48</b>

Abbildung 30: Poolstandort 5 – Kohlwaagstraße – Türmchen-Bild der kleinen Pkw (eP2/Privat) (Teil 02) (19.10. – 27.11.2020)

Vor dem Hintergrund der schon dargestellten Unsicherheiten, die sich aus der COVID-19-Pandemie ergeben, wird für die Implementierungsphase bei einer konservativen Herangehensweise zunächst ein Gesamtfahrzeugbestand von 48 Fahrzeugen als sinnvoll angesehen.

Bei der folgenden Kostenberechnung wird der Pool Jugendhilfezentrum mit 3 Fahrzeugen nicht einbezogen, da dieser separat betrachtet und berechnet wurde. Somit ergeben sich die nachfolgenden Werte von 39 bzw. 45 Fahrzeugen.

### 3.2.5 Vergleichsrechnungen

Im Folgenden werden Vergleichsrechnungen der Kosten und des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes dargestellt, wobei die Potenziale eines konsequenten Fahrzeugpoolings dargestellt werden sollen. Die Berechnungen basieren auf den Ergebnissen der vorgenannten Fahrzeugbedarfsanalyse und wurden für die zuvor untersuchten 34 Dienst- und 88 Privatfahrzeuge erstellt. Somit treffen die im folgenden erarbeiteten Aussagen nur auf einen Teil der Fuhrparkflotte der Stadtverwaltung Saarbrücken zu.

In der folgenden Abbildung wird zunächst die Ist-Situation der aktuellen Kosten und des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes der in die Betrachtung einbezogenen Fahrzeuge dargestellt. Bei den Kostendaten wurde mit Werten aus dem ADAC-Kostenrechner<sup>1</sup> gerechnet. Die dargestellten Laufleistungen wurden der Fahrdatenerfassung entnommen und auf ein Jahr hochgerechnet.

	Kfz-Klasse	Beispiel-Kfz	Anzahl	Ø Laufleistung /Kfz p.a.	Laufleistung gesamt/Kfz-Klasse p.a.	variable Kosten/km	fixe Kosten p.a.	Gesamtkosten p.a.	Vollkosten je km (inkl. Prozesskosten)	CO <sub>2</sub> -Ausstoß (WTW)
Dienst-Kfz	eP2	Peugeot 208 E	1	5.213 km	5.213 km	0,15 €	5.833 €	6.615 €	1,40 €	320 kg
Dienst-Kfz	eP3	VW ID3	2	7.579 km	15.158 km	0,12 €	5.469 €	12.758 €	0,93 €	936 kg
Dienst-Kfz	P2	Peugeot 208	5	5.983 km	29.913 km	0,19 €	3.786 €	24.612 €	0,93 €	3.569 kg
Dienst-Kfz	P3	Dacia Sandero	5	4.596 km	22.980 km	0,18 €	1.969 €	13.981 €	0,75 €	3.025 kg
Dienst-Kfz	P4	VW Passat	2	6.680 km	13.360 km	0,16 €	6.132 €	14.401 €	1,18 €	1.953 kg
Dienst-Kfz	eTr1 Ka	Renault Kangoo Z.E.	1	1.330 km	1.330 km	0,09 €	6.705 €	6.824 €	5,62 €	138 kg
Dienst-Kfz	Tr1 Ka	Peugeot Partner	11	6.923 km	76.158 km	0,14 €	4.365 €	58.680 €	0,87 €	9.542 kg
Dienst-Kfz	Tr2 Ka	Peugeot Expert	3	8.467 km	25.402 km	0,16 €	6.471 €	23.477 €	1,00 €	3.713 kg
Dienst-Kfz	Tr3	MB Sprinter	2	1.066 km	2.132 km	1,06 €	6.425 €	15.111 €	7,70 €	490 kg
Dienst-Kfz	GP3	Dacia Duster 4WD	2	10.573 km	21.147 km	0,13 €	3.046 €	8.840 €	0,48 €	2.839 kg
Privat-Kfz	Erstattung-Kilometer		88	1.779 km	156.581 km	0,30 €		46.974 €		29.631 kg
Parkplätze Dienst-Kfz								129.336 €		
Dienstreisekaskoversicherung			88				75 €	6.600 €		
Prozesskosten Dienst-PKW			34				658 €	22.372 €		
Prozesskosten km-Geld-Erstattung			88				200 €	17.600 €		
<b>Gesamt</b>			<b>34</b>		<b>369.373 km</b>			<b>408.182 €</b>		<b>56.157 kg</b>

Berechnung erfolgte auf Grundlage von Brutto-Kostendaten aus dem ADAC-Rechner  
Laufleistungen und Kosten wurden immer auf ein Jahr hochgerechnet  
Parkplatzkosten beruhen auf Kundenangaben

Abbildung 31: Berechnung Ist-Kosten auf Basis erhobener Fahrdaten

Die derzeitige Nutzung der untersuchten Fahrzeuge verursacht Kosten in Höhe von rund 408.000 € pro Jahr. Enthalten sind einerseits variable Kilometerkosten, die aufgrund der teilweise sehr geringen Laufleistungen hoch ausfallen. Zum besseren Verständnis, welche Fahrzeuggrößen sich hinter welcher Fahrzeugklasse verbergen, enthält die obenstehende Abbildung Beispiel-Fahrzeuge für jede untersuchte Fahrzeugklasse. Weiterhin wurden die fixen Kosten, wie die km-Gelderstattung der dienstlichen Fahrten der 88 untersuchten Privat-Pkw sowie die Prozesskosten, die durch die Fahrzeugnutzung entstehen, ebenfalls einbezogen. Zudem wurden auch die derzeit für die Stadtverwaltung Saarbrücken anfallenden Parkplatzkosten mit in die Berechnung einbezogen. In den Soll-Szenarien wurde das CarSharing

<sup>1</sup> <https://www.adac-autokosten.de/Einstellungen.aspx> (Stand 15.07.2021)

auf Basis der Preise des Sharing-Anbieters Cambio<sup>2</sup> berechnet. Die Werte setzen sich aus den Zeit- und Kilometerkosten zusammen, die mit Hilfe der Preislisten und auf Basis der erhobenen Fahrdaten errechnet wurden.

Die Dienstreisekaskoversicherung wurde in der Berechnung mit 75 € pro Fahrzeug angesetzt, was einem Erfahrungswert aus anderen vergleichbaren Projekten entspricht. Bei den 200 €, die für den jährlichen Prozessaufwand zur Erstattung des km-Geldes angesetzt wurden, handelt es sich um einen berechneten Erfahrungswert, der ebenfalls aus vergleichbaren Projekten stammt. Die Prozesskosten beinhalten auch die Abrechnung (Prüfung der Fahrtenbücher und Überweisung der km-Gelderstattungen) der angefallenen dienstlichen Fahrten mit Privatfahrzeugen. Die Höhe der Parkplatzkosten wurde, wie alle anderen Werte auch, ebenfalls zuvor mit der Projektleitung abgestimmt.

Die Berechnung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes erfolgt als W2W (Well-to-Wheel<sup>3</sup>) Berechnung auf Grundlage der TREMOD-Daten des Umweltbundesamtes.<sup>4</sup>

Für die Privatfahrzeuge wird ein durchschnittlicher CO<sub>2</sub>-Ausstoß von 190 g/km auf Grundlage der TREMOD-Daten angenommen, da die realen Werte nicht bekannt sind. In diesem Fall stehen demgegenüber die Dienstfahrzeuge mit einem auf Basis der aus dem ADAC-Rechner recherchierten Verbrauchsdaten der untersuchten Fahrzeuge errechneten, durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Ausstoß von 124 g/km, was zu einem durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Gesamtausstoß aller in der Analyse betrachteten Fahrzeuge von 143 g/km führt. Für Elektrofahrzeuge erfolgte die CO<sub>2</sub>-Berechnung auf Grundlage des deutschen Strommix.

Auf Grundlage der vorliegenden Kostendaten sowie der Auswertung der Fahrdaten wurden drei unterschiedliche Soll-Szenarien berechnet und miteinander verglichen. Bei diesen Szenarien wurden zur Organisation des Fahrzeugpools die Kosten für eine spätere Nutzung in einem extern geöffneten Corporate CarSharing berücksichtigt.

Obwohl grundsätzlich nahezu alle Fahrten mit Elektrofahrzeugen durchgeführt werden könnten, werden bei den nachfolgenden Berechnungen noch 4 Transporter mit konventionellem Antrieb einbezogen, da für dieses Segment zum Zeitpunkt der Berechnung noch kein preislich adäquates Marktangebot verfügbar war.

---

<sup>2</sup> [https://www.cambio-carsharing.de/cms/carsharing/de/1/cms\\_f2\\_128/cms\\_f4\\_2/cms?cms\\_knschluessel=TARIFE](https://www.cambio-carsharing.de/cms/carsharing/de/1/cms_f2_128/cms_f4_2/cms?cms_knschluessel=TARIFE) (Stand 17.05.2021)

<sup>3</sup> Betrachtung der gesamten Wirkungskette vom Ursprung (Well = Bohrloch) bis zur Verwendung (Wheel = Rad) in der ökologischen Bewertung

<sup>4</sup> <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/emissionsdaten#textpart-2>

Folgende Soll-Szenarien wurden betrachtet:

- Szenario 1: Einsatz von insgesamt 39 Fahrzeugen, davon 35 E-Fahrzeuge und 4 konventionelle Fahrzeuge, im öffentlichen Corporate CarSharing mit Spitzenlastabdeckung durch externes CarSharing (Vergleichsfahrzeuge: Peugeot 208 E, VW ID3, Renault Kangoo Z.E., Peugeot Expert, MB Sprinter)
- Szenario 2: Einsatz von insgesamt 45 Fahrzeugen, davon 41 E-Fahrzeuge und 4 konventionelle Fahrzeuge, im öffentlichen Corporate CarSharing mit Spitzenlastabdeckung durch externes CarSharing (Vergleichsfahrzeuge: Peugeot 208 E, VW ID3, Renault Kangoo Z.E., Peugeot Expert, MB Sprinter)
- Szenario 3: Einsatz von insgesamt 45 Fahrzeugen, davon 41 E-Fahrzeuge und 4 konventionelle Fahrzeuge, im öffentlichen Corporate CarSharing (inkl. beispielhafter Förderung) mit Spitzenlastabdeckung durch externes CarSharing (Vergleichsfahrzeuge: Peugeot 208 E, VW ID3, Renault Kangoo Z.E., Peugeot Expert, MB Sprinter)

Auf Basis der hochgerechneten Fahrleistungen je Fahrzeugklasse und der zugrunde gelegten Kosten sowie CO<sub>2</sub>-Verbräuche, werden die Ergebnisse der Szenarien dargestellt. Dabei sind die angenommenen Jahreskilometer von 369.373 km immer identisch, die Kosten und CO<sub>2</sub>-Verbräuche variieren hingegen. Eine Übersicht der Gesamtkosten und CO<sub>2</sub>-Verbräuche aller Szenarien findet sich in der nachfolgenden Abbildung.

Kosten IST	CO <sub>2</sub> IST (kg)					
408.182 €	56.157 kg					
Szenario	Kosten (€)	Kostenersparnis (€)	Kostenersparnis (%)	CO <sub>2</sub> (kg) <sup>1</sup>	CO <sub>2</sub> -Ersparnis (kg)	CO <sub>2</sub> -Ersparnis (%)
Szenario 01	383.665 €	24.517 €	6%	31.673 kg	24.484 kg	44%
Szenario 02	425.330 €	-17.148 €	-4%	31.675 kg	24.481 kg	44%
Szenario 03	361.653 €	46.530 €	11%	31.675 kg	24.481 kg	44%

1) Berechnung auf Basis von WTW (Well to Wheel)

Abbildung 32: Gegenüberstellung der unterschiedlichen Szenarien

Die in Abbildung 32 dargestellten Einsparpotenziale der Kosten werden in den drei berechneten Szenarien im Wesentlichen über ein Pooling des dienstlichen Mobilitätsbedarfs (heutige Fahrten mit Dienst- und Privatfahrzeugen) erreicht. Durch das Pooling werden die Auslastung und die Fahrleistung der Dienstfahrzeuge teils deutlich erhöht. Zudem wurde in allen drei Szenarien eine Elektrifizierung des Fuhrparks vorgenommen. Während im Szenario 1 die Einsparungen im Bereich der Kosten hauptsächlich durch die Umstellung der dienstli-

chen Mobilität auf ausschließliche Dienstwagennutzung erreicht wird, steigen die Kosten im Szenario 2 etwas an. Dieser Anstieg ist der Tatsache geschuldet, dass 5 zusätzliche Fahrzeuge einbezogen wurden. Die sinkenden Kosten bei gleicher, leicht erhöhter Fahrzeuganzahl in Szenario 3 erklärt sich aus der beispielhaften Förderung, die für die E-Pkw-Beschaffung eingerechnet wurde.

Die Umstellung auf die E-Fahrzeuge hat bei der Nutzung einer Anschaffungsförderung einen positiven Effekt auf die Vollkosten und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Fahrzeuge. Durch ein zusätzliches Pooling der Fahrzeuge gilt der Einspareffekt sowohl für die konventionell betriebenen als auch für die elektrifizierten Fahrzeuge. Obwohl derzeit die Beschaffung von E-Fahrzeugen noch teurer ist als die konventioneller Fahrzeuge, wurde bewusst in allen drei Szenarien eine sehr starke Fuhrparkelektrifizierung vorgenommen. Zwei der drei hier berechneten Soll-Szenarien zeigen trotz der starken Elektrifizierung Kostenreduzierungspotenziale auf. Die kostengünstigste Variante bietet hierbei das Szenario 3 an. Dort wurde eine Erhöhung der Anzahl der Dienstfahrzeuge, eine Vollelektrifizierung im Pkw-Bereich sowie die Aussetzung der Privat-Pkw-Nutzung dargestellt.

Bei Anwendung des Szenarios 1 könnte eine Kostenersparnis von 6% und eine CO<sub>2</sub>-Ersparnis von 44% erreicht werden. Im Szenario 2 wäre eine Kostensteigerung von 4% bei gleichzeitiger CO<sub>2</sub>-Ersparnis von 44% zu erwarten. Dagegen bietet das Szenario 3 eine Kosteneinsparung von 11% sowie eine CO<sub>2</sub>-Reduktion von 44% an.

### **3.3 Maßnahmen dienstliche Mobilität und Fuhrpark**

#### **Einführung Fahrzeugpool**

Im Rahmen der Fahrdatenanalyse wurde ein hohes Optimierungspotenzial durch ein Fahrzeugpooling im Bereich der Dienst-Pkw und Kleintransporter aufgezeigt. Ein solches Potenzial ist lediglich dann zu realisieren, wenn ein zentrales Fuhrparkmanagement besteht und das Pooling mittels einer automatisierten Dispositionssoftware unterstützt wird. Im Rahmen dieses Poolings werden die Fahrzeuge dezentral an den bisherigen Standorten eingesetzt, da dort auch der Mobilitätsbedarf besteht. Die Steuerung bzw. Disposition findet zentral über eine Software statt. Wichtig ist eine einfache Bedienbarkeit von der Buchung bis zur Übernahme bzw. Rückgabe der Fahrzeuge.

Derzeit finden alle Prozesse des Fuhrparkmanagements dezentral in den Fachbereichen der Stadtverwaltung Saarbrücken statt. Dies führt automatisch zu Redundanzen. Hierbei hat sich jede Dienststelle ihr eigenes System geschaffen, das mehr oder weniger gut funktioniert. Allen Dienststellen gemein ist, dass das derzeitige Fuhrparkmanagement in Nebenfunktion wahrgenommen wird. Ein betriebliches Mobilitätsmanagement besteht nicht.

Die Instandhaltung und Wartung der Fahrzeuge sowie eine professionelle Betreuung der Nutzer ist eine wichtige und verantwortungsvolle Aufgabe. Erfolgt diese Aufgabe nicht ausreichend gut, verringert sich die Akzeptanz für das Gesamtsystem. Es müssen Ansprechpartner verfügbar sein, die bei (technischen) Problemen helfen. Im Alltag kommt es zu Verspätungen, über die der nachfolgende Entleiher eines Fahrzeugs informiert werden muss. Entsprechende Umbuchungen müssen manuell in einer Buchungszentrale vorgenommen werden, wenn der Beschäftigte im Stau steckt und keine Internetverbindung verfügbar ist.

Für ein reibungslos funktionierendes Flottenmanagement müssen, neben den Dienstfahrzeugen, Carsharing-Fahrzeuge für die „Überlast“ buchbar sein, wenn kein Dienstfahrzeug zur Verfügung steht.

Zur Sicherstellung der reibungslosen und dauerhaften Erfüllung dieser Anforderungen bedarf es eines professionellen Fuhrparkmanagements.

Durch ein zentrales Fuhrpark- und Mobilitätsmanagement kann ein schlüssiges System entwickelt werden, in dem ein qualifizierter Fuhrparkmanager oder eine Fuhrparkmanagerin mit der entsprechenden Softwareunterstützung den städtischen Fuhrpark gemeinsam mit den Dienststellen optimal gestaltet. Solch eine Tätigkeit kann intern erfolgen bzw. durch einen externen Dienstleister erbracht werden. Spätestens wenn es wie bei der Stadtverwaltung beabsichtigt ist, dass die Fahrzeuge durch Dritte, wie die Beschäftigten oder Bürger, genutzt werden sollen, ist die Einbindung eines professionellen CarSharing-Dienstleisters dringend zu empfehlen. Dieser kann dann in unterschiedlicher Tiefe Aufgaben wie Beschaffung, Wartung und Pflege, Schadenmanagement, Hotline sowie Abrechnung übernehmen.

Grundsätzlich können zwei Varianten unterschieden werden.

Variante 1: Die durch die Verwaltung beschafften Dienstfahrzeuge werden mit CarSharing-Technologie ausgestattet und über einen externen CarSharing-Anbieter betrieben. (Grundlage für alle Szenarioberechnungen)

Variante 2: Der gesamte dienstliche Mobilitätsbedarf der Stadtverwaltung wird vollständig über einen externen CarSharing-Anbieter gedeckt.

Bei der Einbindung von, durch die Verwaltung beschafften, Dienstfahrzeuge in ein externes CarSharing (Variante 1) ist die Stadt Eigentümer der Fahrzeuge. D.h. sie beschafft die Fahrzeuge und zahlt dem CarSharing-Dienstleister ein festes Managemententgelt. Es wird kein Tarifentgelt, das sich nach Nutzung berechnet, an den CarSharing-Dienstleister gezahlt.

Vorteile sind klar kalkulierbare Kosten und ein i.d.R. deutlich geringer Kostenaufwand zur Variante 2.

Nachteilig ist der verbleibende Prozessaufwand. So bedarf es u.a. weiterhin einer Beschaffungsorganisation. Des Weiteren entsteht ein erhöhter Koordinationsaufwand im Betrieb zwischen externen Nutzern, dem CarSharing-Dienstleister und der eigenen Organisation, insbesondere im Kontext der Schadensabwicklung.

Bei Variante 2 mit der vollständigen Vergabe der Leistung an Dritte, verbleibt lediglich noch die Ausschreibung der Leistung sowie die Rechnungsbearbeitung der Dienstfahrten als interner Aufwand. Darüber hinaus steigt mit der Umsetzung dieser Variante das Interesse des CarSharing-Anbieters, weitere Fahrzeuge auf eigenes Risiko in Saarbrücken zu platzieren. Für den Anbieter erhöht sich die Wirtschaftlichkeit zum einen durch die eigene Beschaffung der Fahrzeuge, zum anderen aber auch durch eine bessere Auslastung der zum Betrieb benötigten Personalressourcen bei einem höheren zu bewirtschaftenden Fahrzeugbestand. Nachteilig sind i.d.R. deutlich höhere Kosten zur Variante 1, da viele CarSharing-Dienstleister zum einen nach Tarif abrechnen, wobei insbesondere die Zeitkomponente des regulären CarSharing-Tarifs zum Kostentreiber wird und zum anderen i.d.R. in den ersten Jahren oftmals eine Umsatzgarantie verlangt wird.

Aus diesen Gründen wird die Anwendung der Variante 1 empfohlen.

Aufgrund der geringen Entfernungen im Stadtgebiet und dem weiteren Umstand, dass eine Vielzahl der Dienstgänge alleine durchgeführt werden, bieten sich im Rahmen der dienstlichen Mobilität durchaus Alternativen zum Pkw. Insbesondere die positive Entwicklung der vergangenen Jahre in dem Bereich der elektrifizierten Zweiradmobilität (Pedelecs, E-Roller und E-Lastenräder), unterstützt dieses Potenzial. Da ca. 16 % aller Dienstfahrten eine Fahrstrecke von bis zu 10 km aufweisen, wird empfohlen, dienstliche Pedelecs bereitzustellen und, soweit möglich, über die Buchungsplattform des CarSharing-Anbieters buchbar zu machen. Die Buchbarkeit über die Buchungsplattform des CarSharing-Anbieters wird dabei zur Akzeptanzsteigerung und Vereinfachung der Prozesse als besonders wichtig erachtet. Die Pedelecs sollen zunächst zusätzlich beschafft werden, da ein freiwilliger Wechselprozess zur Steigerung der Akzeptanz beiträgt. Somit kann heute noch nicht prognostiziert werden, wie hoch die Wirkung auf den Fahrzeugbestand sein wird. Dies gilt insbesondere in Bezug auf die Wetterverhältnisse und das Nutzungsverhalten in der kalten und feuchten Jahreszeit, wo i.d.R. das Kfz mehr genutzt wird. Die hierfür entstehenden Kosten wurden nicht berücksichtigt, reduzieren jedoch das Einsparpotenzial nur sehr geringfügig. Diese Maßnahme führt somit nicht zu einer Kostenoptimierung, hat jedoch positive Wirkungen in den Bereichen Umwelt und Gesundheit.

Neben der Buchung, Disposition sowie Übergabe- bzw. Rücknahme der Fahrzeuge kann über den CarSharing-Dienstleister zusätzlich die gesetzlich vorgeschriebene Führerschein-

kontrolle erfolgen. Bei der vollständigen Vergabe der Dienstleistung in der Variante 2, werden zudem alle gesetzlichen Halterpflichten von der Stadt auf den Dienstleister verlagert.

Für die in der Fahrdatenanalyse aufgezeigten Bedarfsspitzen ist ein Verhalten von eigenen Fahrzeugkapazitäten unwirtschaftlich. Aus diesem Grund ist es erforderlich, eine externe Ressource in den Prozess der Bedarfsdeckung einzubinden. Hierbei bietet es sich an, weitere Fahrzeuge aus dem externen CarSharing einzubinden, wie bereits in der Stadtverwaltung Saarbrücken seit mehreren Jahren vorgesehen ist bzw. auf die Nutzung von Taxen zurückzugreifen.

### **Einschränkung der Nutzung von privaten Pkw**

Wie in der Analyse dargestellt, besteht eine intensive Nutzung von Privat-Pkw. Es kann angenommen werden, dass die intensive dienstliche Nutzung der Privat-Pkw mit der Regelung im Zusammenhang steht, dass für diese Fahrzeuge ein Kontingent von kostenfreien Stellplätzen von der Landeshauptstadt Saarbrücken vorgehalten und finanziert wird. Dies stellt in jedem Fall einen Anreiz zur dienstlichen Nutzung des Privat-Pkw dar. Durch die Kombination mit der Vergütung von 0,30 € pro km wird der Anreiz zur Nutzung der Privat-Pkw für dienstliche Zwecke noch gesteigert.

Der ungesteuerte Einsatz der Privat-Pkw innerhalb der dienstlichen Mobilität führt regelmäßig dazu, dass alternative Mobilitätsarten ungenutzt bleiben. Das Ziel einer nachhaltigen und wirtschaftlichen Mobilität der Stadtverwaltung wird durch den Einsatz von Privat-Pkw nicht unterstützt. Die Abkehr von dieser Form der dienstlichen Mobilität hat in anderen Stadtverwaltungen dazu geführt, dass die Fahrleistungen signifikant zurückgegangen sind. Dies kann als Indiz dafür gewertet werden, dass die Nutzung der Privat-Pkw eher unüberlegt und nicht bedarfsorientiert stattfindet.

Mit Einführung des Fahrzeugpools sollten somit, außer an Standorten, die nicht sinnvoll auf die Poolfahrzeuge zugreifen können (bspw. wegen fehlender fußläufiger Erreichbarkeit der Poolfahrzeuge), sowie bei Personen mit besonderen persönlichen oder dienstlichen Gründen (bspw. Behinderung, besonderes dienstliches Interesse etc.), keine Nutzung von Privatfahrzeugen mehr erfolgen. Eine weitere Nutzung von Privatfahrzeugen, über einzelne Ausnahmen hinaus, würde zudem dazu führen, dass es zu einer nicht ausreichenden Auslastung für eine wirtschaftliche Nutzung des Fahrzeugpools kommt. Des Weiteren würden die aufgezeigten Kosten- und Umwelteffekte nicht erreicht werden können, wenn an Stelle von Elektrofahrzeugen weiterhin konventionelle Fahrzeuge zum Einsatz kämen.

In der Startphase kann es sinnvoll sein, weitere Ausnahmen für spezifische Bereiche zuzulassen:

#### Bauaufsicht:

Hier wurde besprochen, dass Privatfahrzeuge von Beschäftigten zunächst weiter genutzt werden können, sofern eine private Schutzausrüstung mitgeführt werden muss, da es derzeit keine organisatorisch sinnvolle Lösung gibt diese bei ein Poolnutzung mit zumutbarem Aufwand kontinuierlich aus dem Fahrzeug zu nehmen und zwischenzulagern. Aus diesem Grund wurden die betroffenen Fahrzeuge bei der Analyse nicht einbezogen.

#### Bürgeramt Hallberg:

Beim Bürgeramt Halberg zeigt die Analyse einen Bedarf von 3 Fahrzeugen. Im Rahmen der Gespräche wurde jedoch festgestellt, dass eine Person im Zeitraum der Fahrdatenermittlung längere Zeit abwesend war, so dass man davon ausgehen kann, dass bei normaler Besetzung auch weiterhin 4 Fahrzeuge benötigt werden. Aufgrund der sehr hohen Fahrleistung und die damit einhergehende hohen Kilometergelderstattungen ist es aus Kostensicht sinnvoll die dienstlich notwendige Mobilität mit Dienstfahrzeugen durchzuführen. Da die bisherige Kostenerstattung eine nicht unerhebliche Zahlung an die Beschäftigten darstellt, sind Akzeptanzprobleme zu erwarten. Aus diesem Grund kann es sinnvoll sein, eine zeitliche Übergangsfrist einzuplanen. Zudem sollte für die Umstellung der Personalrat eng mit eingebunden werden.

#### **Co-Nutzung der Fahrzeuge durch Dritte**

Da die Fahrzeuge i.d.R. ab dem späten Nachmittag bis zum nächsten Morgen und an Wochenenden nicht genutzt werden, wird empfohlen, die Fahrzeuge in dieser Zeit über den CarSharing-Anbieter an Bürger zu vermieten. Dies hat den Vorteil, dass die Fahrzeuge einen Umsatz erwirtschaften, der zu einer Reduzierung der internen Kosten führen kann. Im Wesentlichen wird so aber das CarSharing-Angebot in der Stadt Saarbrücken deutlich erweitert, was einen positiven Einfluss auf die verkehrliche Situation in Saarbrücken insgesamt haben kann. Dieses Konzept wird bereits seit mehreren Jahren bei der Stadt Aachen erfolgreich praktiziert.

#### **Einrichtung einer Zentrale Organisation und Einführung eines Mobilitätsmanagements**

Insbesondere bei Einführung der Variante 1, aber auch bei Nutzung der Variante 2, wird empfohlen, eine zentrales Mobilitätsmanagement einzurichten.

Die innerhalb dieses Projektes aufwendige Bereitstellung der Fahrzeugdaten zeigt die Notwendigkeit eines zentralen Fuhrparkmanagements für die Stadtverwaltung Saarbrücken. Dies wird auch dann eine relevante Rolle spielen, wenn alle operativen Leitungen rund um den Fuhrpark durch einen externen Dienstleister erfolgen. Ein Mobilitätsmanagement übernimmt hierbei die Planung des Fuhrparks, bei Variante 1 zusätzlich die Beschaffungen der

Fahrzeuge und bei beiden Varianten die Koordination des Dienstleisters. Die nutzenden Fachbereiche haben außer der Betankung, der Reinigung bei grober Verunreinigung sowie der Meldung neuer Schäden keinerlei Verpflichtungen mehr hinsichtlich der Fahrzeuge.

Die wichtigste Aufgabe des Mobilitätsmanagements ist es jedoch, das Gesamtsystem einzurichten, zu betreuen und weiterzuentwickeln.

In der Praxis anderer Kommunen, die ein derartiges System bereits erfolgreich eingeführt haben, zeigt sich deutlich, dass es eine/einen festen verantwortlichen „KümmererIn“ bedarf, um ein derartiges System einzuführen und dauerhaft erfolgreich zu betreiben.

Zu den wesentlichen Aufgaben dieser zentralen Stelle sollten gehören:

- Planung und Konfiguration des Fahrzeugpools
- Ggf. Beschaffung der Fahrzeuge der Fahrzeugpools, bestehend aus Pkw, Kleinbussen, Kleintransportern, Zweirädern (Pflege, Reinigung der Fahrzeuge)
- Überwachung der internen Kundenzufriedenheit
- Betreuung und Weiterentwicklung des Gesamtsystems
- Mitwirkung bei der Erstellung von entsprechenden Dienstreise- und Dienstwagen-Richtlinien
- Verwaltung von Zweirädern (Fahrräder bzw. Pedelecs) so, dass sie durch guten Pflege- und Wartungszustand Freude bei der Nutzung machen
- Aufbau eines Mobilitätscontrollings
- Beratung der MitarbeiterInnen hinsichtlich Mobilität auf dem Arbeitsweg
- Beratung der MitarbeiterInnen bei der Planung von Dienstreisen hinsichtlich Wahl des effizientesten Verkehrsmittels
- Initiieren und Umsetzen von neuen Mobilitätsangeboten wie JobRad, private Nutzung von CarSharing u.a.m.
- Durchführung von Mobilitätstagen an den Verwaltungsstandorten zur Vorstellung von Mobilitätsangeboten.

Das zentrale Mobilitätsmanagement wird im Wesentlichen keine neuen Aufgaben ausführen, sondern nur die bisher dezentralisiert durchgeführten Prozesse an einer Stelle effizienter bündeln.

## 4 Standort und Ladeinfrastrukturkonzept

### 4.1 Stellplatz und Ladeinfrastrukturbedarf

Auf Grundlage der FLEETRIS-Bedarfsanalyse wurde der nachfolgend dargestellte Bedarf für Fahrzeuge mit Elektroantrieb und die zum Betrieb der Elektrofahrzeuge benötigte Ladeinfrastruktur (Ladepunkte) ermittelt.

Pool Gesamt	P1/2	P3/4	GP3	TR1	TR2	TR3	Gesamt bei Poolberechnung	Gesamt bei Einzelbetrachtung
Jugendhilfezentrum	2					1	3	3
ZKE	5	5	2	6	2	1	21	23
Ordnungsamt	3						3	3
Halberg (Bürgeramt)	4						4	4
Innenstadt (1-3)	7					1	8	12
Kohlwaagstraße	3						3	3
<b>Gesamt</b>	<b>24</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>42</b>	<b>48</b>

Abbildung 33: Übersicht Fahrzeugverteilung auf die Poolstandorte

Für die Poolbildung wurden im Abstimmung mit der Auftraggeberin 8 Poolstandorte festgelegt.

1. Jugendhilfezentrum (Pfählerstraße)
2. ZKE (Gaschhübel / Schillstraße)
3. Ordnungsamt (Großherzog-Friedrich-Straße)
4. Halberg (Bürgeramt)
5. Innenstadt 1 (Willi Graf Ufer / Saarcenter)
6. Innenstadt 2 (Rathaus St. Johann)
7. Innenstadt 3 (Großherzog-Friedrich-Straße / Christianenweg)
8. Kohlwaagstraße (Willi Graf Ufer / Luisenbrücke)

Bezogen auf ein Startscenario von 48 Fahrzeugen, von denen 44 Elektrofahrzeuge sind, ergibt sich der nachfolgende Bedarf an Stellplätzen und Ladeinfrastruktur.

Beim Standort Innenstadt 2 (Rathaus St. Johann) wurde zusätzlich ein Ladepunkt für das Fahrzeug des Oberbürgermeister berücksichtigt.

Standort	Fahrzeuge gesamt	Fahrzeuge elektrisch	Stellplätze	Ladepunkte
Jugendhilfezentrum	3	2	3	2
ZKE	23	21	23	21
Ordnungsamt	3	3	3	3
Halberg (Bürgeramt)	4	4	4	4
Innenstadt 1 (Willi Graf Ufer / Saarcener)	5	5	5	5
Innenstadt 2 (Rathaus St. Johann)	4	3	4	4
Innenstadt 3 (Großherzog-Friedrich- Straße / Christianenweg)	4	4	4	4
Kohlwaagstraße	3	3	3	3
<b>Gesamt</b>	<b>49</b>	<b>45</b>	<b>49</b>	<b>46</b>

Abbildung 34: Übersicht Poolstandorte Bedarf Stellplätze und Ladepunkte

Aufgrund des dienstlichen Nutzungsprofils mit einer durchschnittlichen Fahrleistung von deutlich unter 100 km/Tag bei über 90% aller Nutzungen, können Dienstfahrzeuge bei einem Verbrauch von durchschnittlich 20 kWh pro Tag (20 kWh/100 km) und einer Ladeleistung von 3,7 kW (2,96 kWh bei 80% Effizienz) nachts in einem Zeitfenster von 6,5 Stunden problemlos wieder vollgeladen werden.

Vor diesem Hintergrund wäre es grundsätzlich rechnerisch möglich, die Fahrzeuge, bei einer Batteriekapazität von ca. 300 km Reichweite und Berücksichtigung von Puffern, nur jede zweite Nacht zu laden und somit eine Mehrfachnutzung von Ladepunkten (Ladepunkt-Sharing) im Verhältnis drei Fahrzeuge je Ladepunkt einzurichten.

In der Praxis stellt sich jedoch durch die Nutzung der Fahrzeuge durch wechselnde FahrerInnen (unterschiedliche Beschäftigte der Stadtverwaltung sowie eine mögliche Nutzung der Fahrzeuge durch Dritte) die organisatorische Herausforderung, dass kein funktionierendes rollierendes System etabliert werden kann und in der Folge ggf. Ladepunkte durch Fahrzeuge belegt werden können, welche eigentlich keinen Ladebedarf haben und die Ladepunkte somit für Fahrzeuge, die einen Ladebedarf haben, blockiert werden (Fehlbelegung). Es besteht auch die Möglichkeit, dass Fahrzeuge aus Unachtsamkeit nicht angeschlossen werden, obwohl ein Ladebedarf besteht und somit für die nachfolgende Nutzung nicht einsatzbereit sind. Aus diesen Gründen wird anstelle eines Sharing-Modells eine Eins-zu-eins-Beziehung zwischen Fahrzeug und Ladepunkt empfohlen, sodass jedes Fahrzeug beim Abstellen, unabhängig vom Akkustand, an einen Ladepunkt angeschlossen wird.

Von der Freigabe der Ladeinfrastruktur durch andere Fahrzeuge (öffentliche Ladeinfrastruktur) wird dringend abgeraten, da so eine Verfügbarkeit für die Dienstfahrzeuge nicht gewährleistet werden kann.

Die Nutzung von externer bzw. öffentlicher Ladeinfrastruktur durch die Dienstfahrzeuge ist bei den ermittelten Nutzungsprofilen und verfügbaren Reichweiten der Fahrzeuge grundsätzlich nicht notwendig.

## 4.2 Standorte

Nachfolgend werden die fünf wesentlichen Standorte im innerstädtischen Bereich einzeln dargestellt, da in diesem Bereich zunächst von einer herausfordernden Standortsuche ausgegangen wurde. In Abstimmung mit KBS – Gesellschaft für Kommunalanlagen und Beratung Saarbrücken mbH – werden für die Pools in der Innenstadt die nachfolgenden Standorte vorgeschlagen. Alle Standorte wurden so gewählt, dass sie sowohl für die dienstliche Nutzung, aber auch für eine Co-Nutzung im öffentlichen CarSharing grundsätzlich geeignet sind.

Die Verteilung der Standorte und Fahrzeuge wurde so gewählt, dass insbesondere im direkten Innenstadtgebiet eine fußläufige Erreichbarkeit aller Standorte möglich ist.

1. Kohlwaagstraße (Willi Graf Ufer / Luisenbrücke)
2. Innenstadt 1 (Willi Graf Ufer / Saarcenter)
3. Innenstadt 2 (Rathaus St. Johann)
4. Innenstadt 3 (Großherzog-Friedrich-Straße / Christianenweg)
5. Ordnungsamt (Großherzog-Friedrich-Straße)

Die Standorte Jugendhilfezentrum (Pfählerstraße), ZKE (Gaschhübel / Schillstraße), Halberg (Bürgeramt) wurden nicht weitergehend betrachtet, da davon ausgegangen wird, dass eine Standortfindung an den Liegenschaften problemlos möglich sein sollte.



Abbildung 35: Übersicht Poolstandorte Innenstadt

#### 4.2.1 Kohlwaagstraße (Willi Graf Ufer / Luisenbrücke)



Abbildung 36: Standort Kohlwaagstraße (Willi Graf Ufer / Luisenbrücke)

##### **Beschreibung**

Am Standort sind Stellplätze und Ladestationen für 3 Poolfahrzeuge e-Pkw geplant, die alle auf den dargestellten Stellplätzen am Willi-Graf-Ufer, östlich der Luisenbrücke unterhalb der Berliner Promenade eingerichtet werden sollen.

Aufgrund der öffentlichen Zugänglichkeit des Parkplatzes ist es grundsätzlich möglich, die Fahrzeuge im öffentlichen CarSharing zu nutzen.

Die Ladestationen können als Wallboxen an der Wandseite eingerichtet werden.

Alle Ladepunkte befinden sich auf öffentlich zugänglichen Parkflächen und unterliegen somit im Grundsatz den Vorgaben der Ladesäulenverordnung. Ladepunkte, die ausschließlich durch Dienstfahrzeuge oder CarSharing genutzt werden, sollten als nicht öffentlich gekennzeichnet werden (Beschilderung „nur für Dienstfahrzeuge, CarSharing“). Hierdurch müssen die Vorgaben der Ladesäulenverordnung (LSV) nicht angewandt werden.

Durch die offene Lage bestehen keine besonderen Anforderungen an den Brandschutz

##### **Besonderheiten:**

Die Stellplätze liegen in einem grundsätzlich hochwassergefährdeten Gebiet. Dies sollte bei der Installation und Kabelführung beachtet werden.

## 4.2.2 Innenstadt 1 (Willi Graf Ufer / Saarcenter)



Abbildung 37: Standort Innenstadt 1 (Willi Graf Ufer / Saarcenter)

### **Beschreibung**

Am Standort sind Stellplätze und Ladestationen für 5 Poolfahrzeuge e-Pkw geplant, die alle auf den dargestellten Stellplätzen am Willi-Graf-Ufer in Höhe des Saarcenters unterhalb der Berliner Promenade eingerichtet werden sollen.

Aufgrund der öffentlichen Zugänglichkeit des Parkplatzes ist es grundsätzlich möglich, die Fahrzeuge im öffentlichen CarSharing zu nutzen.

Die Ladestationen können als Wallboxen an der Wandseite eingerichtet werden.

Alle Ladepunkte befinden sich auf öffentlich zugänglichen Parkflächen und unterliegen somit im Grundsatz den Vorgaben der Ladesäulenverordnung. Ladepunkte, die ausschließlich durch Dienstfahrzeuge oder CarSharing genutzt werden, sollten als nicht öffentlich gekennzeichnet werden (Beschilderung „nur für Dienstfahrzeuge, CarSharing“). Hierdurch müssen die Vorgaben der Ladesäulenverordnung (LSV) nicht angewandt werden.

Durch die offene Lage bestehen keine besonderen Anforderungen an den Brandschutz.

### **Besonderheiten:**

Die Stellplätze liegen in einem grundsätzlich hochwassergefährdeten Gebiet. Dies sollte bei der Installation und Kabelführung beachtet werden.

### 4.2.3 Innenstadt 2 (Rathaus St. Johann)



Abbildung 38: Standort Innenstadt 2 (Rathaus St. Johann)

#### **Beschreibung**

Am Standort sind Stellplätze für 2 Poolfahrzeuge e-Pkw und ein Poolfahrzeug Transporter mit zunächst konventionellem Antrieb geplant, die alle auf den dargestellten Stellplätzen im Innenhof des Rathauskomplexes St. Johann eingerichtet werden sollen. Da davon auszugehen ist, dass der Transporter in absehbarer Zeit auch elektrifiziert werden kann und zusätzlich eine Ladestation für das Dienstfahrzeug des Oberbürgermeister eingerichtet werden soll, besteht Bedarf für 4 Ladestationen, von denen bereits zwei vorhanden sind und Vorinstallationen für zwei weitere bestehen.

Es sollte geprüft werden, ob die Fahrzeuge an diesem Standort im öffentlichen CarSharing genutzt werden können.

Die Ladestationen sind bereits als Wallboxen am Geländer eingerichtet, bzw. könne dort noch installiert werden.

Durch die offene Lage bestehen keine besonderen Anforderungen an den Brandschutz.

#### 4.2.4 Innenstadt 3 (Großherzog-Friedrich-Straße / Christianenweg)



Abbildung 39: Standort Innenstadt 3 (Großherzog-Friedrich-Straße / Christianenweg)

##### **Beschreibung**

Am Standort sind Stellplätze und Ladestationen für 4 Poolfahrzeuge e-Pkw geplant, die alle auf den dargestellten Stellplätzen auf dem Parkplatz eingerichtet werden sollen.

Aufgrund der öffentlichen Zugänglichkeit des Parkplatzes ist es grundsätzlich möglich, die Fahrzeuge im öffentlichen CarSharing zu nutzen.

Die Ladestationen sollten als freistehende Ladesäulen eingerichtet werden.

Alle Ladepunkte befinden sich auf öffentlich zugänglichen Parkflächen und unterliegen somit im Grundsatz den Vorgaben der Ladesäulenverordnung. Ladepunkte, die ausschließlich durch Dienstfahrzeuge oder CarSharing genutzt werden, sollten als nicht öffentlich gekennzeichnet werden (Beschilderung „nur für Dienstfahrzeuge, CarSharing“). Hierdurch müssen die Vorgaben der Ladesäulenverordnung (LSV) nicht angewandt werden.

Durch die offene Lage bestehen keine besonderen Anforderungen an den Brandschutz.

#### 4.2.5 Ordnungsamt (Großherzog-Friedrich-Straße)



Abbildung 40: Standort Ordnungsamt (Großherzog-Friedrich-Straße)

##### **Beschreibung**

Am Standort sind Stellplätze und Ladestationen für 3 Poolfahrzeuge e-Pkw geplant, die alle auf den dargestellten Stellplätzen auf dem Parkplatz eingerichtet werden sollen.

Aufgrund der öffentlichen Zugänglichkeit des Parkplatzes ist es grundsätzlich möglich, die Fahrzeuge im öffentlichen CarSharing zu nutzen.

Die Ladestationen können als Wallboxen an der Wandseite eingerichtet werden.

Alle Ladepunkte befinden sich auf öffentlich zugänglichen Parkflächen und unterliegen somit im Grundsatz den Vorgaben der Ladesäulenverordnung. Ladepunkte, die ausschließlich durch Dienstfahrzeuge oder CarSharing genutzt werden, sollten als nicht öffentlich gekennzeichnet werden (Beschilderung „nur für Dienstfahrzeuge, CarSharing“). Hierdurch müssen die Vorgaben der Ladesäulenverordnung (LSV) nicht angewandt werden.

Durch die offene Lage bestehen keine besonderen Anforderungen an den Brandschutz.

### 4.3 Technische Anforderungen

Sofern die Fahrzeuge nur dienstlich genutzt werden, ergibt sich aufgrund des Nutzungsprofils der nachfolgende Energie- und Leistungsbedarf je Poolstandort. Da die Fahrdatenanalyse eine durchschnittliche tägliche Fahrleistung je Fahrzeug von 37 km ergeben hat, wurde unter Berücksichtigung eines Sicherheitsaufschlages, für die Berechnung eine durchschnittliche tägliche Fahrleistung je Fahrzeug von 50 km zugrunde gelegt.

Standort	Pkw			
	Zahl	Verbrauch	Durchschnittliche Fahrleistung pro Tag	Strombedarf gesamt pro Tag
Jugendhilfezentrum	2	20 kWh	50 km	20 kWh
ZKE	21	20 kWh	50 km	210 kWh
Ordnungsamt	3	20 kWh	50 km	30 kWh
Halberg (Bürgeramt)	4	20 kWh	50 km	40 kWh
Innenstadt 1 (Willi Graf Ufer / Saarcenter)	5	20 kWh	50 km	50 kWh
Innenstadt 2 (Rathaus St. Johann)	3	20 kWh	50 km	30 kWh
Innenstadt 3 (Großherzog-Friedrich-Straße / Christianenweg)	4	20 kWh	50 km	40 kWh
Kohlwaagstraße	3	20 kWh	50 km	30 kWh

Abbildung 41: Strombedarf Pkw bei 50 km durchschnittlicher tägliche Fahrleistung

Standort	Transporter			
	Zahl	Verbrauch	Durchschnittliche Fahrleistung pro Tag	Strombedarf gesamt pro Tag
Jugendhilfezentrum		25 kWh	50 km	0 kWh
ZKE		25 kWh	50 km	0 kWh
Ordnungsamt		25 kWh	50 km	0 kWh
Halberg (Bürgeramt)		25 kWh	50 km	0 kWh
Innenstadt 1 (Willi Graf Ufer / Saarcenter)		25 kWh	50 km	0 kWh
Innenstadt 2 (Rathaus St. Johann)	1	25 kWh	50 km	13 kWh
Innenstadt 3 (Großherzog-Friedrich-Straße / Christianenweg)		25 kWh	50 km	0 kWh
Kohlwaagstraße		25 kWh	50 km	0 kWh

Abbildung 42: Strombedarf Transporter bei 50 km durchschnittlicher tägliche Fahrleistung

Standort	Ladepunkte gesamt	Strombedarf gesamt pro Tag Pkw	Strombedarf gesamt pro Tag Transporter	Strombedarf pro Tag gesamt
Jugendhilfezentrum	2	20 kWh	0 kWh	20 kWh
ZKE	21	210 kWh	0 kWh	210 kWh
Ordnungsamt	3	30 kWh	0 kWh	30 kWh
Halberg (Bürgeramt)	4	40 kWh	0 kWh	40 kWh
Innenstadt 1 (Willi Graf Ufer / Saarcenter)	5	50 kWh	0 kWh	50 kWh
Innenstadt 2 (Rathaus St. Johann)	4	30 kWh	13 kWh	43 kWh
Innenstadt 3 (Großherzog-Friedrich-Straße / Christianenweg)	4	40 kWh	0 kWh	40 kWh
Kohlwaagstraße	3	30 kWh	0 kWh	30 kWh

Abbildung 43: Strombedarf gesamt bei 50 km durchschnittlicher tägliche Fahrleistung

Poolstandort	Ladepunkte (Tag)	Strombedarf Tag	Ladedauer Tag	Ladepunkte (Nacht)	Strombedarf Nacht	Ladedauer Nacht
Jugendhilfezentrum	0	0 kWh	0 Stunden	2	20 kWh	10 Stunden
ZKE	0	0 kWh	0 Stunden	21	210 kWh	10 Stunden
Ordnungsamt	0	0 kWh	0 Stunden	3	30 kWh	10 Stunden
Halberg (Bürgeramt)	0	0 kWh	0 Stunden	4	40 kWh	10 Stunden
Innenstadt 1 (Willi Graf Ufer / Saarcener)	0	0 kWh	0 Stunden	5	50 kWh	10 Stunden
Innenstadt 2 (Rathaus St. Johann)	0	0 kWh	0 Stunden	2	43 kWh	10 Stunden
Innenstadt 3 (Großherzog-Friedrich-Straße / Christianenweg)	0	0 kWh	0 Stunden	4	40 kWh	10 Stunden
Kohlwaagstraße	0	0 kWh	0 Stunden	3	30 kWh	10 Stunden

Abbildung 44: Berechnungsgrundlage Leistungsbedarf bei 50 km durchschnittlicher tägliche Fahrleistung

Poolstandort	Anschlussleistung je Ladepunkt	Maximal benötigte Anschlussleistung ohne Lastmanagement (Tag)	Maximal benötigte Anschlussleistung ohne Lastmanagement (Nacht)	Gleichzeitigkeitsfaktor (Tag)	Gleichzeitigkeitsfaktor (Nacht)	maximal Leistung pro Standort (Peak Tag)	maximal Leistung pro Standort (Peak Nacht)
Jugendhilfezentrum	3,7 kW	0 kW	7 kW	0,0	0,3	0 kW	2 kW
ZKE	11,0 kW	0 kW	231 kW	0,0	0,1	0 kW	21 kW
Ordnungsamt	11,0 kW	0 kW	33 kW	0,0	0,1	0 kW	3 kW
Halberg (Bürgeramt)	11,0 kW	0 kW	44 kW	0,0	0,1	0 kW	4 kW
Innenstadt 1 (Willi Graf Ufer / Saarcener)	11,0 kW	0 kW	55 kW	0,0	0,1	0 kW	5 kW
Innenstadt 2 (Rathaus St. Johann)	11,0 kW	0 kW	22 kW	0,0	0,2	0 kW	4 kW
Innenstadt 3 (Großherzog-Friedrich-Straße / Christianenweg)	11,0 kW	0 kW	44 kW	0,0	0,1	0 kW	4 kW
Kohlwaagstraße	11,0 kW	0 kW	33 kW	0,0	0,1	0 kW	3 kW

Abbildung 45: Leistungsbedarf bei 50 km durchschnittlicher tägliche Fahrleistung

Es zeigt sich, dass durch die geringe durchschnittliche tägliche Fahrleistung und durch die lange Ladezeit in der Nacht nur ein sehr geringer Leistungsbedarf je Standort entsteht.

Unabhängig vom jeweiligen Leistungsbedarf sollten die Ladepunkte jeweils mit einer Leistung von bis zu 11 kW angeschlossen und über ein dynamisches Lastmanagement gesteuert werden. So ist es möglich, einzelnen Ladepunkten temporär auch höhere Leistungen bis zu 11 kW zu Verfügung zu stellen. Dies ist immer dann sinnvoll und notwendig, wenn Fahrzeuge bei höher Fahrleistung und kürzeren Standzeiten nachgeladen werden müssen.

Beim einfachen dynamischen Lastmanagement wird eine vorgegebene, oder durch Messung am Netzanschluss festgelegte maximale Summenleistung (fixer Wert), dynamisch und bedarfsorientiert auf alle eingebundenen Ladepunkte verteilt, sodass die vorgegebene maximale Summenleistung nicht überschritten wird.

Sofern die Fahrzeuge auch im öffentlichen CarSharing eingesetzt werden, sollte je nach Netzverfügbarkeit immer ein Leistungsbedarf von 11 bis 22 kW je Ladepunkt angesetzt werden, da Fahrzeuge im CarSharing während der Standzeiten schnell wieder so weit wie möglich geladen werden sollten. Ein Lastmanagement ist in diesem Fall nicht notwendig.

Die Art der einzurichtenden Ladestation (Wallboxen / Ladesäulen) wird von den jeweiligen standortspezifischen Gegebenheiten bestimmt. Grundsätzlich sollten aus Kostengründen Wallboxen präferiert werden.

Die zu schaffenden Ladepunkte sollen ausschließlich durch Dienstfahrzeuge oder CarSharing-Fahrzeuge eines CarSharing-Anbieters genutzt werden.

Sie sind somit im Sinne der Ladesäulenverordnung nicht öffentlich zugänglich, wodurch keine Notwendigkeit zur Sicherstellung eines diskriminierungsfreien Zugangs (Spontanladen) besteht.

Für den Fall, dass die Ladepunkte ausschließlich durch Dienstfahrzeuge genutzt werden, bestehen keine Anforderungen hinsichtlich Messung und Abrechnung. Die Ermittlung des Stromverbrauchs kann über ein internes Controlling in den Ladestationen erfolgen.

Für Dienstfahrzeuge sollten fahrzeugbezogene RFID-Karten (Analog zu Tankkarten) ausgegeben werden, mit denen der Ladevorgang gestartet werden kann. Die direkte Zuordnung der Karten zum Fahrzeug ist Grundlage für das Controlling.

Für Dienstfahrzeuge ist keine Abrechnung notwendig, es werden jedoch Verbrauchsdaten für das interne Controlling benötigt.

Ladekarten für das Öffentliche Ladenetz sind aufgrund der Nutzungsprofile grundsätzlich nicht notwendig, da die Fahrzeuge ausschließlich an der internen Ladeinfrastruktur geladen werden können. Trotzdem kann es sinnvoll sein, Ladekarten für die Nutzung auf der Fernstrecke oder als Notfallredundanz vorzuhalten. Da eine Nutzung jedoch sehr selten erfolgen wird und dies auch aus Kostenaspekten sollte, wird empfohlen eine Ladetarif zu wählen, der keine laufenden Grundkosten enthält.

Sofern die Ladepunkte durch einen CarSharing-Anbieter genutzt werden, kann die Abrechnung des Ladestroms über eine eigene MeLo/MaLo (Zähler) erfolgen. Hierzu wird die Ladeinfrastruktur an einen separaten Anschluss je Standort mit einem eigenen eichrechtskonformen Zähler des Netzbetreibers angeschlossen. Der CarSharer schließt in diesem Falle einen eigenen Vertrag mit dem Energieversorger ab. Die Stromkosten werden über den CarSharing-Tarif abgerechnet. Es besteht keine Notwendigkeit, die Anforderungen des Mess- und Eichrechts für Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge anzuwenden, da der gesamte Verbrauch dieses Zählers einem Nutzer (CarSharing-Anbieter) zugeordnet werden kann (Unterverteilung).

Alle Ladepunkte sollten jedoch, unabhängig von der Abrechnung, in ein Backendsystem zur technischen Betriebsüberwachung eingebunden werden. So besteht die Möglichkeit, eine zentrale Betriebsüberwachung sowie eine Störungs- und Servicehotline zu nutzen. Durch ein

proaktives Betriebsmanagement kann eine höhere Verfügbarkeit sichergestellt werden, was wiederum zu einer besseren Akzeptanz der Elektromobilität führt. Nicht ordnungsgemäß funktionierende Ladeinfrastruktur wird in Befragungen bei Elektromobilitätsnutzern immer wieder als ein wesentliches Ärgernis aufgeführt.

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

## 4.4 Kosten

Zur Ermittlung der Kosten für die Errichtung der Ladeinfrastruktur wurden durchschnittliche Marktpreise. In Bezug auf die Installationskosten (Einrichtung/Anschluss Standort) wurden Erfahrungswerte zugrunde gelegt. Hier kann es bei einer späteren individuellen und detaillierteren Betrachtung je nach Gegebenheiten vor Ort zu Abweichungen kommen.

Sofern aufgrund der örtlichen Gegebenheiten sinnvoll möglich, wurde die Einrichtung von Wallboxen angenommen.

Wallboxen			
Ladepunkte	1		
Kostenart	Kosten (netto)	Kosten (brutto)	Nutzungsdauer
Ladestation	1.500 €	1.785 €	10 Jahre
Errichtung	3.000 €	3.570 €	20 Jahre
Anschluss Standort	8.000 €	9.520 €	20 Jahre

Ladesäulen			
Ladepunkte	2		
Kostenart	Kosten (netto)	Kosten (brutto)	Nutzungsdauer
Ladestation	7.000 €	8.330 €	10 Jahre
Errichtung	7.000 €	8.330 €	20 Jahre
Anschluss Standort	5.000 €	5.950 €	20 Jahre

Betriebskosten (netto)	Betriebskosten (brutto)
200 €	238 €

Förderquote	0%
Förderung (max.)	0 €

Abbildung 46: Berechnungsparameter Ladeinfrastruktur

Für die Einrichtung von AC-Ladeinfrastruktur an allen Poolstandorten ergibt sich ein Investitionsvolumen von insgesamt rd. 320.000 € brutto ohne Förderung. Da die Ladestation nur durch dienstfahrzeuge genutzt werden, kann aktuell kein Förderprogramm genutzt werden.

Standort	Ladepunkte	Ladestationen	Art	Investitionskosten			
				Investitionskosten je Ladepunkt ohne Anschluß am Standort	Investitionskosten gesamt mit Anschluß am Standort	Förderung	Investitionskosten gesamt mit Förderung
Jugendhilfezentrum	2	2	WB	5.355 €	20.230 €	0 €	20.230 €
ZKE	21	21	WB	5.355 €	121.975 €	0 €	121.975 €
Ordnungsamt	3	3	WB	5.355 €	25.585 €	0 €	25.585 €
Halberg (Bürgeramt)	4	4	WB	5.355 €	30.940 €	0 €	30.940 €
Innenstadt 1 (Willi Graf Ufer / Saarcenter)	5	5	WB	5.355 €	36.295 €	0 €	36.295 €
Innenstadt 2 (Rathaus St. Johann)	0	0	WB	0 €	0 €	0 €	0 €
Innenstadt 3 (Großherzog-Friedrich-Straße / Christianenweg)	4	2	LS	8.330 €	39.270 €	0 €	39.270 €
Kohlwaagstraße	3	3	WB	5.355 €	25.585 €	0 €	25.585 €
<b>Gesamt</b>	<b>42</b>	<b>40</b>			<b>299.880 €</b>	<b>0 €</b>	<b>299.880 €</b>

Abbildung 47: Gesamtkosten Investition Ladeinfrastruktur

Für den Gesamtkostenvergleich werden die Investitionskosten auf die Nutzungsdauer (siehe Parameter) verteilt und zusammen mit den jährlichen Betriebskosten als Jahreskosten (Gesamtkosten p.a.) dargestellt.

Jahreskosten			
Standort	Betriebskosten p.a.	Anteilige Investitionskosten inkl. Förderung p.a.	Gesamtkosten p.a.
Jugendhilfezentrum	476 €	1.190 €	1.666 €
ZKE	4.998 €	7.973 €	12.971 €
Ordnungsamt	714 €	1.547 €	2.261 €
Halberg (Bürgeramt)	952 €	1.904 €	2.856 €
Innenstadt 1 (Willi Graf Ufer / Saarcenter)	1.190 €	2.261 €	3.451 €
Innenstadt 2 (Rathaus St. Johann)	952 €	0 €	952 €
Innenstadt 3 (Großherzog-Friedrich-Straße / Christianenweg)	476 €	2.975 €	3.451 €
Kohlwaagstraße	714 €	1.547 €	2.261 €
<b>Gesamt</b>	<b>10.472 €</b>	<b>19.397 €</b>	<b>29.869 €</b>

Abbildung 48: Gesamtkosten Ladeinfrastruktur als Jahreskosten

Unter Berücksichtigung der Kosten für die Ladeinfrastruktur ergibt sich nachfolgendes Ergebnis für die Szenarien.

Szenario	Kosten (€)	Kostenersparnis (€)	Kostenersparnis (%)	CO <sub>2</sub> (kg) <sup>1</sup>	CO <sub>2</sub> -Ersparnis (kg)	CO <sub>2</sub> -Ersparnis (%)
Szenario 01	414.248 €	-6.066 €	-1%	31.673 kg	24.484 kg	44%
Szenario 02	455.913 €	-47.731 €	-12%	31.675 kg	24.481 kg	44%
Szenario 03	392.236 €	15.946 €	4%	31.675 kg	24.481 kg	44%

Abbildung 49: Gesamtkosten der unterschiedlichen Szenarien inkl. Ladeinfrastruktur



Kfz-Klasse	Beispiel-Kfz	Anzahl	Ø Laufleistung/ Kfz p.a.	Laufleistung gesamt/Kfz-Klasse p.a.	variable Kosten/km	fixe Kosten p.a.	Gesamtkosten p.a.	Vollkosten je km (inkl. Prozesskosten)	CO <sub>2</sub> -Ausstoß (WTW)
eP2	Peugeot 208 E	25	7.464 km	186.595 km	0,12 €	3.816 €	117.799 €	0,69 €	11.448 kg
eP3	VW ID3	9	7.464 km	67.174 km	0,11 €	4.553 €	48.370 €	0,78 €	4.148 kg
eTr1	Renault Kangoo Z.E.	6	9.840 km	59.038 km	0,09 €	6.360 €	43.473 €	0,78 €	6.132 kg
Tr2	Peugeot Expert	2	9.840 km	19.679 km	0,15 €	6.463 €	15.878 €	0,85 €	2.877 kg
Tr3	MB Sprinter	2	9.840 km	19.679 km	0,23 €	6.554 €	17.634 €	0,94 €	4.520 kg
Prozesskosten Dienst-PKW		44				418 €	18.392 €		
CarSharing			17.208 km	17.208 km	0,47 €***		8.116 €		2.550 kg
Prozesskosten CarSharing		810 Fahrten p.a.****				2.025 €*	2.025 €*		
Kosten CS-Dienstleister je Kfz p.a.		44				1.800 €	79.200 €		
Initialkosten CS-Dienstleister je Kfz		44				245 €**	10.767 €**		
<b>Gesamt</b>		<b>44</b>		<b>369.373 km</b>			<b>361.653 €</b>		<b>31.675 kg</b>

Annahme des Beraters:

\* je CS-Fahrt 2,50 € Prozessaufwand bei Stadtverwaltung

Berechnung erfolgte auf Grundlage von Brutto-Kostendaten aus dem ADAC-Rechner

Laufleistungen und Kosten wurden immer auf ein Jahr hochgerechnet

Kosten für CS-Dienstleister enthalten alle Management-Leistungen rund um das Fahrzeug

Kosten E-Fahrzeuge inkl. Förderung (Fördersumme: Differenz der Anschaffungskosten E-Fahrzeug zu vergleichbarem konv. Fahrzeug)

\*\* Betrag: 1.500 € Fixkosten für Initialisierung + 200 € Initialkosten je Kfz + 500 € Technikeinbau je Kfz; Annahme: Abschreibung der Kosten auf 3 Jahre

\*\*\* durchschn. km-Kosten im CarSharing, die auf Grundlage der vorliegenden Fahrten und Fahrzeugklassen sowie realer Kosten von „Cambio Saarbrücken“ berechnet wurden

\*\*\*\* Fahrten oberhalb der roten Linie im Gesamtbild wurden aufaddiert und auf ein Jahr hochgerechnet

Abbildung 52: Anhang - Kostenberechnung Szenario 3– Fuhrparkelektrifizierung, Corona-bedingter Fahrzeugpuffer, öffentliches CCS mit externer Öffnung, beispielhafte Pkw-Förderung Spitzenlastabdeckung mit externem CarSharing