

## ÖFFENTLICHE BESCHLUSSVORLAGE

**Amt/Eigenbetrieb:**

69 Umweltamt

**Beteiligt:**

11 Fachbereich Personal und Organisation

VB 5/P Projektmanagement

**Betreff:**

Masterplan "Nachhaltige Mobilität": Synopse aus beiden Gutachten/Teilkonzepten  
"Organisationskonzept kommunales Mobilitätsmanagement" und "Kommunales  
Elektromobilitätskonzept"

**Beratungsfolge:**

26.06.2019 Ausschuss für Umwelt, Stadtsauberkeit, Sicherheit und Mobilität

27.06.2019 Haupt- und Finanzausschuss

11.07.2019 Rat der Stadt Hagen

**Beschlussfassung:**

Rat der Stadt Hagen

**Beschlussvorschlag:**

1. Der Rat der Stadt Hagen nimmt die Synopse aus beiden Gutachten / Teilkonzepten „Organisationskonzept kommunales Mobilitätsmanagement“ und „Kommunales Elektromobilitätskonzept“ zur Kenntnis.
2. Die genauen finanziellen Auswirkungen der Umsetzung der in den beiden Gutachten/Teilkonzepten vorgeschlagenen Maßnahmen – unter Berücksichtigung der möglichen Einwerbung von Fördermitteln aus diversen Programmen des Bundes und des Landes NRW – werden während der Projektentwicklung einzelner Maßnahmen noch durch die Verwaltung ermittelt und vor dem geplanten Start eines umsetzungsreif entwickelten Projektes in separaten Vorlagen zusammengestellt und für die Beschlussfassung vorbereitet.

## Kurzfassung

Im Zuge der Umsetzung des durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) geförderten Fördervorhabens mit dem Projekttitle „**Masterplan nachhaltige Mobilität für die Stadt Hagen – GCP Hagen**“ hatte die Verwaltung das Fachbüro Mobilitätswerk aus Dresden beauftragt, ein Organisationskonzept zum kommunalen Mobilitätsmanagement zu erarbeiten. Des Weiteren hatte die Verwaltung zur Umsetzung des mit Bundesmitteln geförderten Vorhabens „Masterplan Nachhaltige Mobilität“ das Büro für Energiewirtschaft und technische Planung GmbH (B.E.T.) aus Aachen beauftragt, ein kommunales Elektromobilitätskonzept für die Stadt Hagen zu erstellen.

Beide Teilkonzepte wurden im Rahmen der Förderrichtlinie „Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme“ durch das BMVI gefördert und von der Verwaltung fristgerecht beim Projekträger VDI/VDE Innovation + Technik GmbH vorgelegt, der für das BMVI das entsprechende Förderprogramm betreut. Die Kosten für die Erstellung der Gutachten beliefen sich jeweils auf rund 30.000 €. Das BMVI hat die Erstellung der Gutachten anteilig mit 50 % der Kosten finanziell gefördert (über das „Sofortprogramm Saubere Luft 2017 – 2020“ der Bundesregierung).

Der Verwaltungsvorstand beauftragte - nachdem der Gutachter (das Büro B.E.T.) die Ergebnisse des Elektromobilitätskonzeptes im Verwaltungsvorstand am 06.11.2018 vorgestellt hatte - die Verwaltung, aus beiden Gutachten eine Synopse zu erstellen.

Die Synopse fasst die wichtigsten Inhalte und Handlungsempfehlungen aus beiden Teilkonzepten zum Masterplan zusammen. Die zentralen Ergebnisse und Handlungsempfehlungen werden vom Gutachter in der heutigen Sitzung vorgestellt.

## Begründung

Kurz zum Teilkonzept „Organisationskonzept komm. Mobilitätsmanagement“:

Im Rahmen eines Vergabeverfahrens wurde das Büro Mobilitätswerk ausgewählt und beauftragt, folgende Aufgaben zu bearbeiten:

- I. Bestandsaufnahme des Mobilitätsbedarfs in der Verwaltung und des vorhandenen Services  
(inkl. Potentialanalyse und Zusammenführung der Ergebnisse in einem Maßnahmenpaket)
- II. Entwicklung eines geeigneten Organisationsaufbaus zum kommunalen Mobilitätsmanagement
- III. Vorstellung des Konzeptes in der Verwaltung
- IV. Vorstellung des Konzeptes in einem zuständigen Gremium

Wesentlicher Bestandteil des Organisationskonzeptes war es, eine Untersuchung des Mobilitätsverhaltens der Mitarbeiter der Stadt Hagen durchzuführen. Klassisch wurde dabei die Mitarbeitermobilität mit einer Umfrage untersucht. Bei der Konzipierung eines Fragebogens (Umfrage) wurden der Personalrat und der städtische Datenschutzbeauftragte beteiligt. Die Umfrage wurde mittels E-Mail-Verteilern unter den Mitarbeitern der Stadt Hagen durchgeführt. An der Umfrage haben sich 623 Mitarbeiter beteiligt. Die Rücklaufquote der Umfrage betrug 19 %.

Der Gutachter betrachtete bei der Aufgabenerledigung das Flottenmanagement und die Standortstruktur der Stadtverwaltung. Schwerpunkt der Untersuchung war die Möglichkeit der Elektrifizierung des Fuhrparks sowie die Einsparung von Fahrzeugen durch Pooling und durch den Einsatz einer Dispositionsssoftware.

Das Organisationskonzept enthält einen Maßnahmenkatalog mit neun Maßnahmen-Steckbriefen (siehe Gutachten S. 51 ff.).

Kurz zum Teilkonzept „Kommunales Elektromobilitätskonzept“:

Der Leistungsrahmen für die Auftragsvergabe wurde mit Vertretern der Abteilung Verkehrsplanung (61/1), dem Amt für Brand- und Katastrophenschutz (37), dem Amt für Geoinformation (62), der Mark-E, der HST und des HEB abgestimmt. Im Vergabeverfahren wurde das Büro BET ausgewählt und mit der Erstellung des Konzeptes beauftragt. Es wurden Empfehlungen für die vier folgenden Handlungsfelder (Bausteine) abgeleitet sowie Prioritäten und Verantwortliche definiert.

- I. Elektrifizierung städtischer Fuhrpark
- II. Öffentliche Ladeinfrastruktur
- III. Pedelecs und E-Car-Sharing
- IV. Anreize für die Nutzung von Elektromobilität

Es wurden zudem mögliche Umrüstzeitpläne sowie ein Kostenvergleich zu konventionell betriebenen Fahrzeugen präsentiert. Ein wesentlicher Punkt war außerdem die Bewertung von Standorten für die öffentliche Infrastruktur von Ladesäulen und eine Ermittlung des potentiellen Bedarfs zusätzlicher Standorte für E-Ladesäulen. Weiterhin wurden alternative Mobilitätsformen wie der Einsatz von Pedelecs, E-Rollern, Lastenfahrrädern und Car-Sharing-Fahrzeugen für den städtischen Fuhrpark untersucht. Das Elektromobilitätskonzept enthält im dritten Kapitel (siehe S. 28 ff.) zu allen vier Handlungsfeldern (Bausteinen) konkrete Empfehlungen für die Umsetzung.

Kurz zur Synopse beider Teilkonzepte:

Ziel der Zusammenarbeit mit dem Dresdener Fachbüro Mobilitätswerk war es, klar herauszuarbeiten, welche Maßnahmen aus beiden Konzepten kurz- und langfristig verfolgt werden sollen und welche Maßnahmen sich in beiden Konzepten überschneiden.

In Tabelle 2 der Synopse (siehe S. 13) erfolgte eine Gesamt-Priorisierung der wichtigsten Maßnahmen beider Konzepte. Die vollständigen Maßnahmenkataloge mit den entsprechenden Beschreibungen der Inhalte, anstehenden Umsetzungsschritten, Kosten und Verantwortlichkeiten sind den beiden vorliegenden Konzepten zu entnehmen.

Nachfolgend werden die zentralen Empfehlungen aus beiden Konzepten aufgeführt, die es zu entwickeln gilt und die für die Umsetzung von der Verwaltung in Zusammenarbeit mit interessierten Projektpartnern vorzubereiten sind:

- Aufbau eines zentralen Fuhrparkmanagements anstelle dezentraler Strukturen
- Einbeziehung externer Mobilitätsanbieter (wie CarSharing, Taxis, ÖPNV)

- Reduzierung des städtischen Fuhrparks um ca. 30 Fahrzeuge in zwei Stufen bis 2022
- Reduzierung der dienstlich genutzten Privat-Pkw
- vorrangig Kauf anstelle von Leasing (wenn Leasing, dann 40 % Anzahlung)
- Ausbau öffentlicher Ladeinfrastruktur in zwei Stufen (37 Ladesäulen 2020 bzw. 216 Ladesäulen bis 2030)
- Einrichtung einer Stabsstelle mit zwei Mitarbeitern für 130.000 €
- Kurzfristig: Buchungssoftware für den Fuhrpark
- Konzept für die Prozessorganisation des Fuhrparks
- Langfristig: Mobilitätsplattform mit Software für ca. 500.000 € ohne Förderung

Weiteres Vorgehen:

Die Entwicklung und schrittweise Umsetzung erster (kostenneutraler) Maßnahmen aus dem zum Masterplan gehörenden „Organisationskonzept kommunales Mobilitätsmanagement“ wird kurzfristig angegangen.

Die Entwicklung und sukzessive Umsetzung erster (kostenneutraler) Maßnahmen aus dem zum Masterplan gehörenden „Kommunalen Elektromobilitätskonzept“ wird ebenfalls vorangetrieben.

Der Verwaltungsvorstand hat die Verwaltung beauftragt, die genauen finanziellen Auswirkungen der Umsetzung der im Gutachten vorgeschlagenen Maßnahmen – unter Berücksichtigung der möglichen Einwerbung von Fördermitteln aus diversen Programmen des Bundes und des Landes NRW – in separaten Vorlagen zu ermitteln und für weitere Beschlussfassungen vorzubereiten.

**Inklusion von Menschen mit Behinderung**

Belange von Menschen mit Behinderung

sind nicht betroffen

gez. Erik O. Schulz  
Oberbürgermeister

gez. Thomas Huyeng  
Beigeordneter

## Verfügung / Unterschriften

### Veröffentlichung

Ja

Nein, gesperrt bis einschließlich \_\_\_\_\_

**Oberbürgermeister**

**Gesehen:**

**Erster Beigeordneter  
und Stadtkämmerer**

**Amt/Eigenbetrieb:**

**Stadtsyndikus**

**Beigeordnete/r  
Die Betriebsleitung  
Gegenzeichen:**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Beschlussausfertigungen sind zu übersenden an:**

**Amt/Eigenbetrieb:** \_\_\_\_\_ **Anzahl:** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---



Mobilitätswerk GmbH

Dresden, 17.04.2019



# Synopse des „Organisationskonzept kommunales Mobilitätsmanagement – Mobilitätswerk GmbH“ und „Kommunales Elektromobilitätskonzept – BET“

Stadt Hagen

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Verkehr und  
digitale Infrastruktur

**HAGEN**  
Stadt der FernUniversität

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages





Mobilitätswerk GmbH



**Auftraggeber:**

Stadt Hagen  
Fachbereich Zentrale Dienste,  
Fachdienst Zentraler technischer Service  
Rathaus I  
Rathausstr. 11, 58095 Hagen

**Auftragnehmer:**

Mobilitätswerk GmbH  
Liebigstr. 26, 01187 Dresden  
Amtsgericht Dresden, HRB 36737  
<https://www.mobilitaetswerk.de/>

**Ansprechpartner:**

Mobilitätswerk GmbH  
M.Sc. Philipp Randt  
+49 (0) 351/ 27560669  
[anfrage@mobilitaetswerk.de](mailto:anfrage@mobilitaetswerk.de)

## 1 Einleitung

Die Stadt Hagen steht auf der Liste der am stärksten durch Stickoxid belasteten Städte in Deutschland. Die seit 2010 geltenden Grenzwerte für Stickstoffdioxid ( $\text{NO}_2$ ) von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahresmittel werden bisher nicht eingehalten. Besonders betroffen sind die Bereiche um das Finanzamt am Märkischen Ring und dem Hauptbahnhof am Graf-von-Galen-Ring. Die Mobilitätssituation der Stadt Hagen ist durch eine Dominanz des motorisierten Individualverkehrs geprägt. Vor diesem Hintergrund ist die Stadt Hagen gefordert, Maßnahmen zur Emissionsreduzierung einzuleiten.

Das „Klimaschutzkonzept“ aus dem Jahr 2013 und der „Luftreinhalteplan“ aus dem Jahr 2017 lieferten bereits Maßnahmen zur Emissionsreduzierung. Der Masterplan „Nachhaltige Mobilität“ ergänzt diese beiden Konzepte und identifiziert weitere Maßnahmen.

Im Rahmen des Masterplans „Nachhaltige Mobilität“ wurden zudem die Erstellung eines kommunalen Elektromobilitätskonzeptes (durch BET) sowie die Erstellung eines Organisationskonzeptes für ein kommunales Mobilitätsmanagement (durch Mobilitätswerk GmbH) von der Stadtverwaltung Hagen in Auftrag gegeben. Um ein Vorgehen abzuleiten und der starken Verzahnung der Elektromobilität Folge zu leisten, wurde die vorliegende Synopse erstellt. Diese soll die wichtigsten Inhalte und Handlungsempfehlungen für die Stadtverwaltung zusammenführen.

## 2 Inhalte der Studien

Das Organisationskonzept für ein kommunales Mobilitätsmanagement steuert mit der Detailanalyse der Mitarbeitermobilität und des Fuhrparks Maßnahmen zur  $\text{NO}_2$ -Reduktion durch die Stadtverwaltung Hagen und die städtischen Gesellschaften selbst bei. Ziel ist die Erstellung eines Organisationskonzeptes, um ein kommunales Mobilitätsmanagement aufzubauen. Dazu muss eine Strategie und ein Konzept erstellt werden. Die Entwicklung von einer aktuell dezentralen Organisation hin zu einem zentral organisierten strategischen Mobilitätsmanagement stellt einen wichtigen Baustein dar. Aufbauend auf den Erfordernissen und Rahmenbedingungen der Verwaltung wurden Szenarien entwickelt. Aufgrund von Kalkulationen auf Basis von IST-Daten der aktuellen Mobilität, wurden Ergebnisse als kurz-, mittel- und langfristige Maßnahmen aufgestellt.

### Schwerpunkte des Konzeptes

- Organisations- und Standortanalyse zur Erfassung der Rahmenbedingungen
- Daten- und Prozessanalyse zur Aufbereitung der Fuhrparkstruktur und Darstellung der mobilitätsintensivsten Dienststellen
- Fuhrparkbedarfsanalyse im Rahmen eines ganzheitlichen Mobilitätsmanagements
- Entwicklung einer Mobilitätsstrategie für die Stadtverwaltung Hagen

Die Abbildung 1 stellt die Konzeptschritte dar.

Synopse des  
„Organisationskonzept kommunales Mobilitätsmanagement – Mobilitätswerk GmbH“ und  
„Kommunales Elektromobilitätskonzept – BET“ für die Stadt Hagen

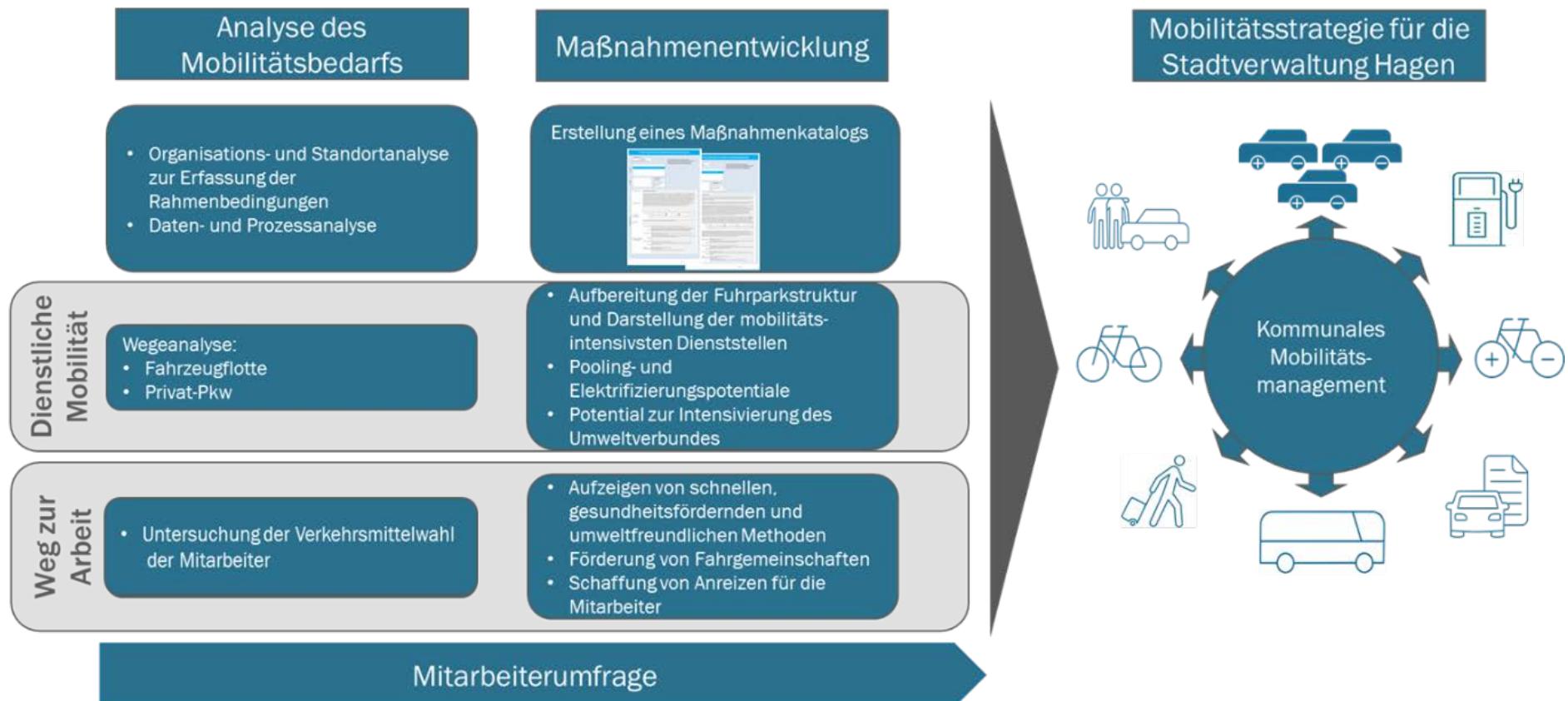
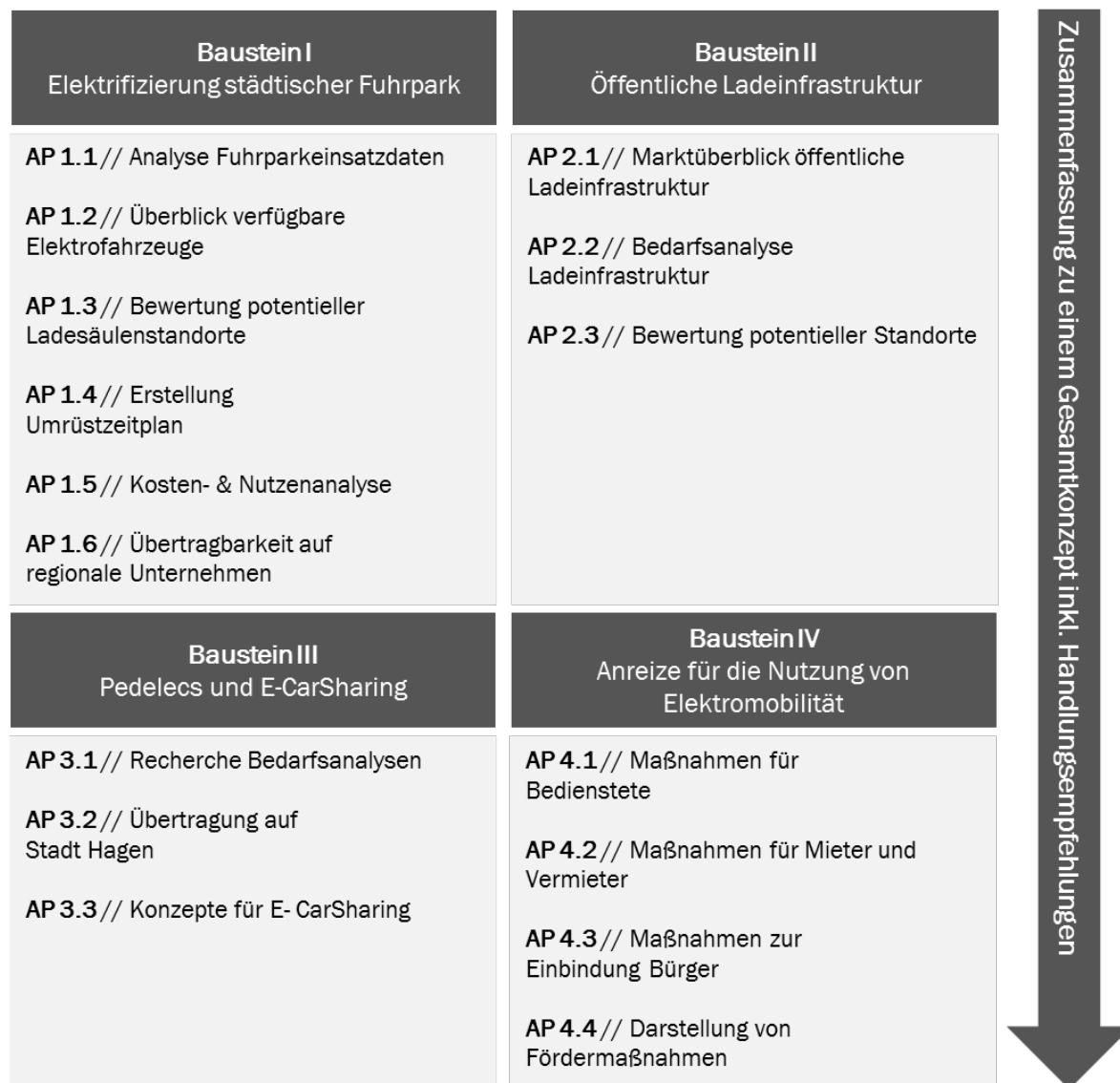


Abbildung 1: Gesamtübersicht Organisationskonzept kommunales Mobilitätsmanagement

Das kommunale Elektromobilitätskonzept ist in vier themenspezifische Bausteine unterteilt, wodurch eine strukturierte und effiziente Bearbeitung sichergestellt wurde. Eine Übersicht der Bausteine und Arbeitspakete ist der Abbildung 2 zu entnehmen. Den vier Bausteinen schloss sich eine finale Arbeitsphase zur Zusammenfassung des Konzepts und den erarbeiteten Handlungsempfehlungen an (siehe auch Kapitel 3). In den einzelnen Bausteinen werden außerdem Best Practice Anwendungen aus anderen Kommunen aufgezeigt.



**Abbildung 2: Gesamtübersicht Kommunales Elektromobilitätskonzept**

Schwerpunkte des Konzeptes:

- Prüfung, wie der **städtische Fuhrpark elektrifiziert** werden kann
- Diskussion, wie diese Ergebnisse auf **regionale Unternehmen** übertragbar sind
- Bestimmung des Bedarfs an zukünftiger **öffentlicher Ladeinfrastruktur**
- Bewertung von **potentiellen Standorten** für den Rollout von öffentlicher Ladeinfrastruktur
- Analyse von **alternativen Mobilitätsformen** wie Pedelecs, E-Rollern, Lastenfahrrädern und CarSharing
- Definition von Maßnahmen, um **Anreize** bei Bediensteten, Mietern/Vermietern und Bürgern zu setzen
- Erstellung einer **Maßnahmenliste** mit klaren Verantwortlichkeiten und Zeitfenstern

Bei der nachfolgenden Gegenüberstellung der beiden Konzepte in Tabelle 1 zeigen sich, insbesondere im Schwerpunkt der Elektrifizierung des kommunalen Fuhrparks, Schnittmengen. Ziel der Synopse ist es für die Stadt Hagen klar herauszuarbeiten, welche Maßnahmen verfolgt werden sollten und aus welchen sich Überschneidungen ergeben.

**Tabelle 1:** Gegenüberstellung der Konzeptinhalte

Konzept	Elektromobilitätskonzept BET	Organisationskonzept kommunales Mobilitätsmanagement Mobilitätswerk GmbH
<b>Dienstliche Mobilität</b>		
Fuhrparkanalyse	Elektrifizierungspotential mittels Fahrtstrecken- und Fahrdaueranalyse	Standortscharfe eOptiflott-Analyse zur Bestimmung des Elektrifizierungspotentials
	Marktüberblick Elektrofahrzeuge	
	Umrüstplan auf Elektrofahrzeuge	
	Kosten- und Nutzenanalyse	TCO-Berechnung
		Verlagerungspotential auf Umweltverbund
Privat-PKW	Übertragbarkeit auf Unternehmen Best-Practice-Beispiele	
	Bestimmung der elektrischen Fahrtanteile	
Potentialanalyse der Arbeitswege		Untersuchung Verlagerung auf den Fuhrpark
		Verkehrsmittelwahl
Öffentliche Ladeinfrastruktur		Verlagerungspotentiale auf den Umweltverbund
	Marktüberblick Ladeinfrastruktur	
	Bedarfsanalyse	
Pedelecs und E-Car-Sharing	Standortbewertung	
	Recherche Bedarfsanalyse	Einbindung in das Mobilitätsmanagement
	Übertragbarkeit auf die gesamte Stadt Hagen	
Kommunales Mobilitätsmanagement	Best-Practice-Beispiele	
		Organisationsstruktur
		Mobilitätsstrategie unter Einbindung des Umweltverbundes
Maßnahmenkatalog		Fuhrparkdimensionierung
	Ableitung von Maßnahmen	

## 2.1 Strukturierung Rahmenbedingungen Elektromobilität

Der elektromobile Antrieb für Fahrzeuge wird zukünftig die dominierende Antriebsart sein. Mindestens bis zum Jahr 2030 werden batterieelektrische Fahrzeuge das Segment, hinsichtlich der Neuzulassungen, bestimmen. Es ist zukünftig mit deutlich mehr verschiedenen Kraftstoff- bzw. Speicherarten zu rechnen.

In den für die Stadt Hagen maßgeblichen Fahrzeugklassen stehen aktuell Fahrzeuge am Markt zur Verfügung. Unterhalb von 250 km Realreichweite finden sich ausreichend Angebote. Die aktuellen Lieferzeiten betragen teilweise 6 – 12 Monate. In den nächsten 2 Jahren werden in fast allen Segmenten, außer schweren Nutzfahrzeugen, ausreichend Fahrzeugmodelle vorhanden sein.

Die Gesamtkosten werden sich ohne Förderprogramme noch die nächsten Jahre über dem vergleichbaren Niveau, insbesondere größerer Flotten, bewegen. Aufgrund aktueller Förderungen des Landes NRW bietet sich ein sehr attraktives Umfeld für Elektromobilität.

In beiden Konzepten erfolgte eine Analyse des städtischen Fuhrparks sowie der dienstlichen Privat-PKW Fahrten der sechs größten Standorte der Stadt Hagen und des HABIT. Zudem erfolgte eine grobe Analyse weiterer ausgewählter Eigenbetriebe der Stadt Hagen. Der momentan dezentral organisierte Fuhrpark der Stadtverwaltung Hagen, der städtischen Gesellschaften Hagener Betrieb für Informationstechnologie (HABIT), des Wirtschaftsbetriebs Hagen (WBH), des Theaters sowie des Hagener Entsorgungsbetrieb (HEB) umfasst 282 Fahrzeuge.

Der WBH, der hinsichtlich der Elektrifizierung der eigenen Flotte eine Vorreiterrolle einnimmt, betreibt insgesamt 36 E-PKW (Stand 31.12.2018) mit den Modellen VW e-Golf, Nissan e-NV200, Peugeot iOn, Citroen C-Zero und Mitsubishi i-MiEV. Weitere Elektrofahrzeuge, u.a. Transporter bis 3,5 t und elektrische PKW, sind in der Beschaffung. Dazu werden Förderprogramme vom Bund und Land NRW genutzt. Seit dem 13.08.2018 läuft die Erprobungsphase für ein Flottenmanagementsystem. Dessen Einsatz ermöglicht die Koordinierung eines großen Fahrzeugpools und eine hohe Effizienz hinsichtlich der eingesetzten Fahrzeuge. Ziel ist es die Fahrzeuganzahl zu reduzieren und Kosten einzusparen.

Von den 65 Fahrzeugen der Stadtverwaltung Hagen sind 53 PKW und 12 leichte Nutzfahrzeuge mit  $\leq 3,5$  t zu verzeichnen. Der HABIT betreibt zusätzlich 7 PKW. Die Detailanalyse der Fahrzeuge der Stadtverwaltung Hagen und des HABIT umfasste 48 Fahrzeuge, für die ein Fahrtenbuch vorlag. Für die Fahrzeugklassen Lkw  $> 3,5$  t und sonstige Fahrzeuge (u. a. Mäher, Radlader, Traktoren, Kehrmaschinen etc.) erfolgt keine Auswertung im Rahmen der Konzepte.

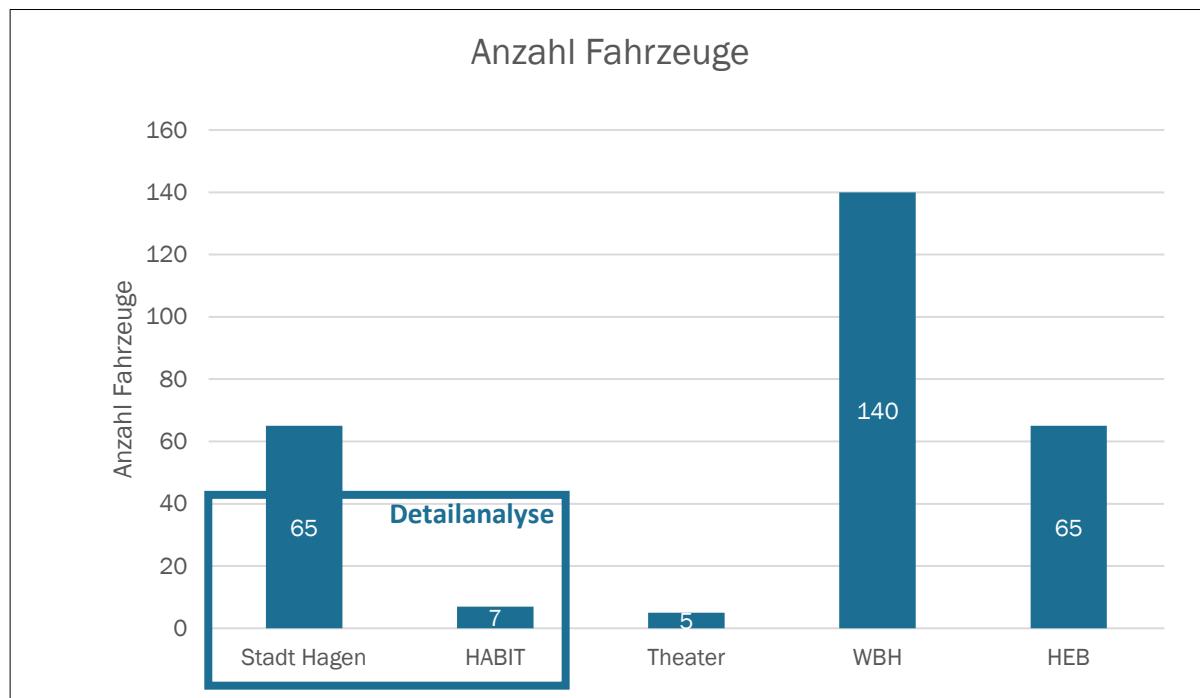
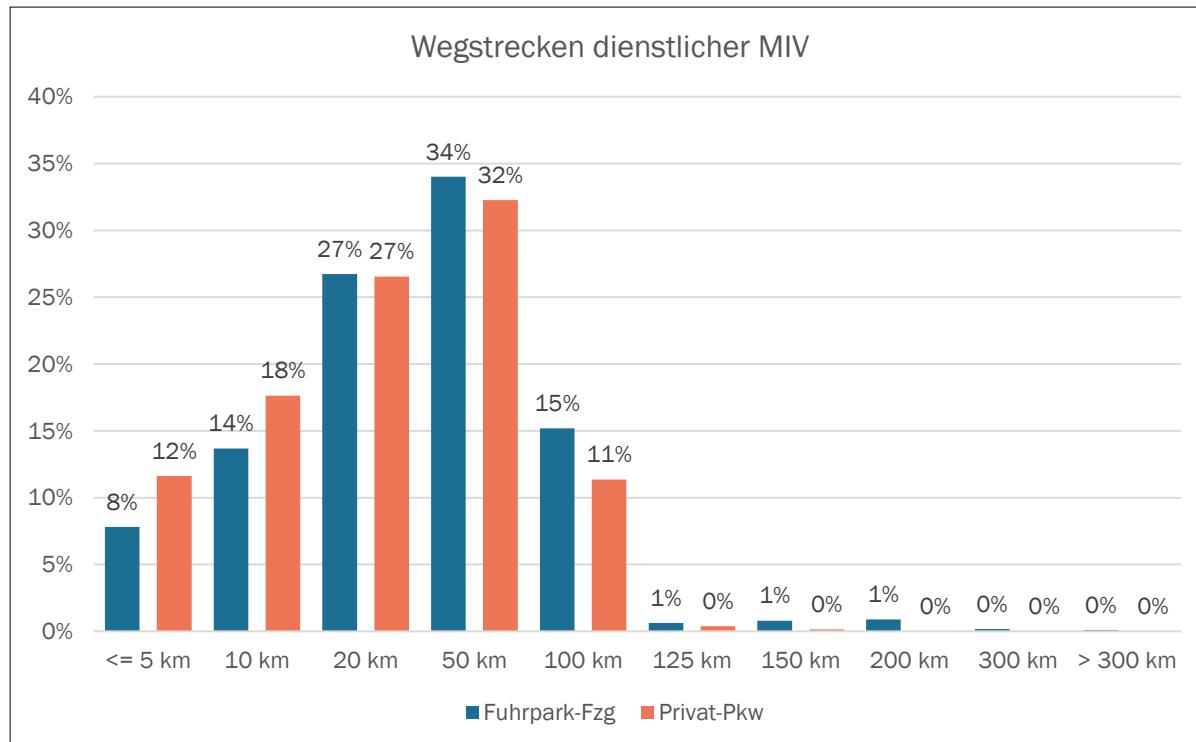


Abbildung 3: Fahrzeugverteilung der Stadtverwaltung Hagen und der städtischen Gesellschaften

Die Detailanalyse des Fuhrparks erfolgte anhand von Auswertungen der Fahrtenbücher über einen Zeitraum von einem Jahr. Folgende Ergebnisse wurden herausgearbeitet:

- 22 % aller Fahrten mit Fuhrparkfahrzeugen und 30 % der dienstlichen Fahrten mit Privat-PKW liegen unter 10 Kilometer Gesamtlänge, d. h. die einfache Wegstrecke ist maximal halb so lang. Damit besteht ein erhebliches Ersetzungspotential durch ÖPNV, Fußwege und Fahrrad/Pedelec.
- 97 % der Fahrten mit einem Fuhrparkfahrzeug und 99 % der dienstlichen Fahrten mit Privat-PKW sind nicht länger als 100 Kilometer und damit ohne Probleme durch ein Elektrofahrzeug zu bewältigen. Unter der Berücksichtigung, dass nur in wenigen Fällen eine Zwischenladung notwendig wäre, könnte bereits mit aktuell verfügbaren Modellen die gesamte Flotte von PKW und leichten Nutzfahrzeugen durch Elektrofahrzeuge ersetzt werden.



**Abbildung 4: Wegstrecken dienstlicher PKW Verkehr**

- Die Jahreskilometerleistung der Fuhrparkfahrzeuge betrug im Jahr 2017 402.041 Kilometer (55 %) und der dienstlich gefahrenen Privat-PKW 328.738 Kilometer (45 %). Da der Fuhrpark besonders in auslastungsschwachen Zeiten noch Reserven besitzt, ist eine deutliche Reduktion der dienstlichen Nutzung der Privat-PKW anzustreben. Insgesamt haben ca. 460 der 3.261 Mitarbeiter (14 %) der Stadt Hagen eine Berechtigung ihren Privat-PKW für dienstliche Wege zu nutzen. Es kann mit deutlichen Einsparungseffekten gerechnet werden. Eine interne Berechnung der Stadt Hagen aus dem Jahr 2016 konnte eine Reduktion von etwa 50.000€ (50 %) ermittelt werden.<sup>1</sup>

Durch die stärkere Nutzung des Fuhrparks oder des Umweltverbundes auf dienstlichen Wegen sind die Mitarbeiter nicht mehr auf einen PKW auf dem Arbeitsweg angewiesen. Dafür sollten aus Sicht der Belegschaft deutlich mehr sichere Abstellmöglichkeiten für Fahrräder und Umkleidebereiche für Radfahrer geschaffen werden.

Bei dienstlichen Fahrten mit Privat-PKW sollte die Überprüfung der Verfügbarkeit von Fuhrparkfahrzeugen vorab zwingend und nachzuweisen sein. Die Nutzung anderer Mobilitätsangebote (ÖPNV, Fahrrad, Lastenrad etc.) kann deutlich gesteigert werden, wenn diese Angebote intensiver und

<sup>1</sup> Eigene Auswertung Stadt Hagen Lücker/Rohleder 2016

leichter zugänglich angeboten werden. Vor allem Fahrten mit einer geringen Kilometerleistung und einer langen Standzeit führen zu einer hohen Nichtverfügbarkeit des Fahrzeugs, obwohl dieses einen längeren Zeitraum nicht benötigt wird.

Besonderes Augenmerk sollte auf Fahrzeuge mit einer Schadstoffklasse 1 – 4 gelegt werden, die einen Anteil von etwa 60 % der Gesamtflotte ausmachen.

Aufgrund der derzeitigen Fördermöglichkeit des Landes Nordrhein-Westfalen sind 40 % der Anschaffungskosten von Elektrofahrzeugen und 80 % der Investitionskosten für Ladeinfrastruktur förderfähig.<sup>2</sup> Die durchgeführte TCO-Analyse<sup>3</sup> hat gezeigt, dass durch diese Förderung Elektrofahrzeuge über die Gesamtnutzungsdauer günstiger als Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor betrieben werden können. Auch Leasingangebote sind förderfähig. Der Zuschuss kann jedoch nur auf die im Leasingvertrag festgelegte Anzahlungssumme erfolgen. Beträgt die Anzahlung nicht mindestens 40 % des Fahrzeugneupreises, bestehen beim Kauf Kostenvorteile.

Es wird empfohlen, dass bei einer Neubeschaffung von Fahrzeugen vordergründig Elektrofahrzeuge angeschafft werden.

Um eine Umsetzung und ein langfristiges operatives Mobilitätsmanagement zu ermöglichen, werden folgende Punkte empfohlen:

- Zentrale Verantwortlichkeit der Beschaffung, Bedarfsprüfung und des Betriebs von Poolfuhrparkfahrzeugen mit Budgethoheit
- Fahrzeuge die keine spezifische Nutzung und keinen festen Nutzer aufweisen müssen einem zentralen Pool zugeführt werden
- Beschaffungsrichtlinie die eine umfängliche Begründung und Prüfung von Fahrzeug- bzw. Mobilitätsbedarfsanfragen (Fahrzeugbedarf und Antriebsart) vorsieht
- Reduzierung des Umfangs an der Nutzung privater PKW für die dienstliche Nutzung
- Reduktion der Fahrzeuge im eigenen Fuhrpark um etwa 15 Fahrzeuge (20 %) bis 2021 und weitere 15 Fahrzeuge (40 % vom Ist-Zustand) bis 2022
- Fuhrparkmanagement und -disposition müssen aufgebaut werden
- Anschaffung von Elektrofahrzeugen für den kommunalen Fuhrpark
- Operative Verankerung eines neuen Prozess- und Organisationskonzeptes für kommunale Mobilität ggf. mit externer förderbarer Beratung für ein Organisationskonzept und deren Einführung

Diese liegen zu Anfang nicht im Schwerpunkt auf Elektromobilität, sondern erfordern eine klare Struktur hinsichtlich des kommunalen Mobilitätsmanagement.

Der Stadt Hagen steht ein Budget von 50.000 € pro Jahr zum Leasen von Fahrzeugen zur Verfügung. Dieser Betrag ist, trotz Förderung, nicht ausreichend um die Umrüstung der Ladeinfrastruktur zu finanzieren, gleichzeitig alle machbaren Fahrzeuge zu elektrifizieren und den Pedelecbestand massiv zu erhöhen. Daher muss die Anzahl der Fahrzeuge des städtischen Fuhrparks schnell reduziert werden um entsprechende Budgetfreiheiten zu schaffen. Eine deutliche Reduktion, in den dargestellten Zielkorridoren, ermöglicht die Finanzierung über die laufenden Budgets. Allerdings wird dies mit großen kommunikativen und organisatorischen Herausforderungen verbunden sein.

---

<sup>2</sup> Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen aus proges.nrw- Programmberich Emissionsarme Mobilität -Runderlass des Ministeriums für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie vom 04. Februar 2019, Nummer 6.2.3 und 6.3.3

<sup>3</sup> TCO: Total Cost of Ownership; Summe aller für die Anschaffung eines Vermögensgegenstandes, seine Nutzung und ggf. für die Entsorgung anfallender Kosten. (Gesamtbetriebskosten)

Es sollte geprüft werden, ob ein Kauf der Elektrofahrzeuge möglich ist, da ein Kostenvorteil bei der Förderung besteht. Zudem können Vorteile die sich aus der Vermeidung von Bagatellschadenszahllungen im Leasing ergeben gehoben werden. Ggf. können Risiken die sich aus der Vermeidung von nachlassender Reichweite der Fahrzeuge ergeben durch Batteriemiete eliminiert werden. Sollte das nötige Budget für den Kauf nicht vorhanden sein, kann auf das Leasing zurückgegriffen werden. Um die volle Förderungssumme zu erhalten, sollte die im Leasingvertrag festgelegte Anzahlung mindestens 40 % des Fahrzeuglistenpreises entsprechen.

Die Umstellung des städtischen Fuhrparks kann nur Hand in Hand mit der Ausbringung von Ladeinfrastruktur umgesetzt werden. Insgesamt ist langfristig an sechs Standorten Ladeinfrastruktur auszubringen:

- Rathausstraße (Stadt Hagen und HABIT)
- Berliner Platz (Stadt Hagen)
- Eilper Str. (WBH und HABIT)
- Böhmerstraße (Stadt Hagen)
- Fuhrparkstraße (HEB)
- Freiheitstraße (Stadt Hagen)

Für die Standorte der Stadt Hagen sind in Abbildung 5 Auszüge aus dem Liegenschaftskataster/Geoinformationssystem der Stadt dargestellt. Auf diesen Auszügen ist zu erkennen, dass generell genug Parkraum zur Ausbringung der Ladeinfrastruktur vorhanden ist. Für die Auswahl geeigneter Standorte sind unterschiedliche, sogenannte nachrangige Faktoren (auch weiche Faktoren genannt) zu beachten, wie bspw. die Zugänglichkeit des Standorts, Flächenverfügbarkeit, technische Randbedingungen oder die Akzeptanz der Nutzer. Zur Detailplanung der auszubringenden Ladeinfrastruktur sollten deswegen potentielle Flächen an den sechs Standorten mithilfe eines Kriterienkatalogs bewertet werden. Ein solcher Kriterienkatalog wurde für die Ansprüche der Stadt Hagen entwickelt und ist dem kommunalen Elektromobilitätskonzept zu entnehmen.



**Abbildung 5: Auszüge der Standorte der Stadtverwaltung Hagen**

## 2.2 Pedelecs

Die Anzahl an Pedelecs in Deutschland steigt stetig. Es wird in den nächsten Jahren mit jährlich deutlich über 1 Million verkauften Einheiten gerechnet. Es ergeben sich durch Spaß und geringere Anstrengung hohe Potentiale für:

- neue Zielgruppen die bisher das Fahrrad nicht genutzt haben,
- größere Strecken die absolviert werden,
- höhere Geschwindigkeiten.

Durch diese Potentiale wird die Attraktivität gegenüber dem Auto im Vergleich zum herkömmlichen Fahrrad deutlich gehoben. Um die Attraktivität der Nutzung von Pedelecs vor Ort zu steigern, ist es wichtig sichere Abstellmöglichkeiten in Form von Fahrradboxen mit Lademöglichkeiten zur Verfügung zu stellen. Außerdem kann die Bereitstellung der Ladeinfrastruktur zu vergünstigten Preisen oder sogar kostenlos sowie die Bereitstellung von Dusch- und Umkleidemöglichkeiten am Arbeitsplatz die Akzeptanz weiter steigern.

Die Umsetzung des Umstiegs auf Pedelecs kann weiterhin durch die Einführung von Dienstfahrrädern vorangetrieben werden. Da ein Großteil der Beschäftigten in einem Radius von 10 km um den Arbeitsplatz wohnt, bietet sich hier ein Angebot der Dienstfahrräder für den Arbeitsweg bzw. für die Privatnutzung an. Auch im Lastenbereich ist durch die Fahrunterstützung hohes Potential zu sehen. Neben der Dienstradregelung können auch Verleihsysteme eine Angebotsoption darstellen. Schulungen und Informationsveranstaltungen können zusätzlich das Bewusstsein zur Nutzung von Pedelecs und Elektrofahrzeugen stärken.

Notwendig wird aber eine deutlich intensivere Berücksichtigung von Pedelecs in der Planung von Verkehrswegen, da die Anzahl, Geschwindigkeit und Bandbreite an Nutzern steigt. Fahrradwege müssen daher zentraler Punkt der Verkehrswegeplanung werden.

Die Verbindung mit Mobilitätsangeboten des ÖPNV und CarSharing bieten ebenfalls hohe Potentiale, um multimodalen Verkehr zu ermöglichen. Öffentliche Ladeinfrastruktur ist vor allem für die touristische Nutzung von Bedeutung.

## 2.3 eCarSharing

CarSharing ist prinzipiell sinnvoll, da es der städtischen Verwaltung, Bürgern und Unternehmen die Möglichkeit bietet, bei Bedarf unkompliziert auf ein Fahrzeug zurückzugreifen. Damit kann die Anschaffung von eigenen Fahrzeugen vermieden werden, was zu einer höheren Nutzung anderer Mobilitätsformen beiträgt. Daher sind Aktivitäten zur Förderung des CarSharings zu forcieren.

Zur wirtschaftlichen Etablierung sind Ankernutzer, welche Mindestabnahmemengen garantieren, sinnvoll. Um den bürokratischen Aufwand und die Kosten gering zu halten, bietet es sich an, dass die Stadt Hagen mit einem lokalen CarSharing-Anbieter zusammenarbeitet und als Ankernutzer fungiert, dem zusätzliche Standorte und die Verfügbarkeit von E-Fahrzeugen ermöglicht werden. Das steigert die Attraktivität des CarSharing-Angebotes, da die Nutzungshemmisse durch Verfügbarkeit, Nähe der Station und Versicherungsschutz überwunden werden können.

Ein Best-Practice-Beispiel ist das CarSharing-Konzept der Stadt Münster. In Zusammenarbeit mit dem CarSharing-Anbieter Stadtteilauto wurden 20 Fahrzeuge aufgenommen und ein Buchungssystem für Mitarbeiter der Stadt eingerichtet. Die Fahrzeuge stehen von 8 – 16 Uhr ausschließlich den Angestellten der Stadt zur Verfügung. Zu den weiteren Zeiten können Kunden von Stadtteilauto die Fahrzeuge mieten.

## 2.4 Öffentliche Ladeinfrastruktur

Aktuell existieren 10 öffentliche Ladesäulen an unterschiedlichen Standorten der Stadt Hagen. An 9 weiteren Standorten kommen (nach aktuellem Planungsstand) im Laufe des Jahres 2019 Ladesäulen hinzu. Zudem sind im Hagener Stadtgebiet zwei Schnellladestationen in Planung. Jede Station wird mit acht Schnellladepunkten ausgestattet sein, die Ladeleistungen von 175 kW und mehr aufweisen, um kurze Ladezeiten zu ermöglichen. Die Stationen werden verkehrsgünstig an der A45 und an der A1 gelegen sein. Der benötigte Strom wird aus erneuerbaren Energien bezogen. Zusätzlich werden die Stationen mit Photovoltaik-Anlagen ausgerüstet.

Es ist davon auszugehen, dass der aktuelle Bestand an Ladeinfrastruktur den zukünftigen Bedarf nicht decken kann. Die Bedarfsanalyse der Ladeinfrastruktur in Hagen basiert auf verschiedenen Studien, die die zukünftige Anzahl an Elektrofahrzeugen in Deutschland prognostizieren. Mithilfe dieser Fahrzeugprognosen kann der Ladeinfrastrukturbedarf abgeschätzt werden. Die Nationale Plattform Elektromobilität geht von einem Verhältnis PKW zu Ladepunkten von 1:14 aus, die Richtlinie 2014/94/EU empfiehlt ein Verhältnis von 1:10. Mit diesen Annahmen kann für Hagen ein Bedarf an Ladeinfrastruktur von 74 Ladepunkten (ca. 37 Ladesäulen) für 2020 sowie 433 Ladepunkten (ca. 217 Ladsäulen) für 2030 abgeschätzt werden.

Die Ermittlung potenzieller Standorte für öffentliche Ladeinfrastruktur basiert auf GIS-Daten und beinhaltet folgende Standortkriterien:

- Einwohner in der Nähe (vereinfacht über Adressen)
- Points of interests (POI) in der Nähe<sup>4</sup>
- ÖPNV-Haltestellen in der Nähe
- Umliegender Verkehr (aus Verkehrszählungen)
- Distanz zur nächsten Ladesäule (umso näher, desto geringer bewertet)

Nachdem die Daten zu den festgelegten Kriterien ermittelt wurden, wurde eine Normierung mit dem höchsten Wert aller Standorte vorgenommen, die dann wiederum gewichtet wurden. Daraus lässt sich ein Gesamtwert je Standort bestimmen. Weitere Standorte wurden anhand der POIs bei Supermärkten, Einkaufszentren, Behörden, weiteren öffentlichen Einrichtungen, Sport- und Freizeitanlagen sowie Kultureinrichtungen identifiziert. Insgesamt konnten 66 Ladeinfrastrukturstandorte mit einer mittleren bis sehr guten Eignung identifiziert werden. Der Bedarf an Ladeinfrastruktur verteilt sich auf Normalladestationen und Schnellladestationen. Generell gilt die Faustregel: „Je schneller die Straße, umso schneller die Ladestation“. Insbesondere an Bundesstraßen und Autobahnen sind Schnellladestationen erforderlich, während an Orten mit längerer Aufenthaltsdauer im öffentlichen Raum Ladesäulen mit 11 kW oder 22 kW ausreichend sind. Schnellladesäulen sind in Hagen aufgrund der Nähe zu Autobahnen zwar notwendig, jedoch eher an bestehenden Tankstellen und nicht im Innenstadtbereich zu verorten. Hier bestehen aus der freien Wirtschaft bereits ausreichend Bestrebungen, diese auszubauen. Für Normalladestationen ist hingegen eine priorisierte Ausbringung an den Standorten:

- Sparkassenkarree
- Bahnhofstr.
- Schwerter Str.150-250
- Wilhelmsplatz,
- Hagener Str.70 - 150 und
- Dortmunder Str. 40-50

zu empfehlen.

---

<sup>4</sup> „in der Nähe“ ist definiert als: im Umkreis von 500 Metern

## 2.5 Kommunales Mobilitätsmanagement

Für die Bereitstellung verschiedener Mobilitätsformen, die an den Bedarf der jeweiligen Nutzung angepasst sind, ist ein zentrales Fuhrparkmanagement bzw. die notwendigen Strukturen zwingend erforderlich. Die Wiederbeschaffung von Fahrzeugen wird auf Basis von Erfahrungswerten und den Nutzungen laut Fahrtenbuch veranlasst. Aufgrund der dezentralen Entscheidungsstrukturen und Haushaltspositionen werden die vorhandenen Potentiale mit diesem Vorgehen nicht ausgeschöpft. Daher muss eine zentrale Verantwortlichkeit für das Mobilitätsmanagement in der Verwaltung der Stadt Hagen geschaffen werden. Das Potential und die anstehenden Maßnahmen sind groß, so dass dies nicht als Nebenaufgabe eines Amtes umgesetzt werden kann.

Eine dezentrale Struktur kann den Anforderungen aufgrund der Komplexität nicht gerecht werden. Dies bedingt auch eine deutliche Umstellung der Abrechnungsstruktur. Es muss eine deutlich stärkere Nutzungs- und Bedarfsabhängigkeit geschaffen werden. Nur über einen Zugriff auf die Budgets wird eine Steuerung des Angebots möglich.

Aus Gutachtersicht wird ein Organisations- und Prozesskonzept empfohlen. Darin muss festgelegt sein, wo welche Kompetenzen, Aufgaben und Verantwortlichkeiten liegen. Ohne klare Verantwortlichkeiten sowie dem Willen zur Durchsetzung dieser wird keine Implementierung einer zentralen Zuständigkeit erfolgen. Es muss eine Verantwortlichkeit für Mobilitätsthemen der Stadt Hagen und der kommunalen Mobilität eingerichtet werden. Dafür empfiehlt sich die Errichtung einer Stabsstelle des kommunalen Mobilitätsmanagements, deren Kosten sich mit einem leitenden Angestellten sowie zwei Mitarbeitern schätzungsweise auf 130.000 € im Jahr belaufen. Ziel muss es sein, den aufgeworfenen Themen der Elektromobilität deutlich mehr Präsenz einzuräumen.

Ein Fokus der Stabsstelle rein auf die innerkommunale Mobilität der Stadtverwaltung greift zu kurz. Die erforderlichen Mittel übersteigen potentielle Einsparmöglichkeiten bei weitem. Daher muss eine Mobilitätsstrategie entwickelt werden, die externe Mobilitätsakteure, wie die HVG, den VRR, CarSharing- und Taxiunternehmen sensibilisiert und einbindet. Über die Teilhabe von Bürgern (etwa über die Vermietung städtischer Fahrzeuge am Abend oder Wochenende) und ansässigen Unternehmen kann eine anteilige Refinanzierung der entstehenden Kosten ermöglicht werden.

Die Anforderungen, die sich aus der Einbindung der Elektromobilität hinsichtlich Reichweiten und Ladevorgängen ergeben, sind im einem Buchungssystem zu berücksichtigen. Dafür ist die Anschaffung einer Software notwendig. Für ein Buchungssystem mit Dispositionsfunktion und digitalem Fahrtenbuch ist für den reduzierten Fuhrpark (42 Fahrzeuge) mit ca. 15.000 € p.a. zu kalkulieren.

Langfristig sollte zusätzlich eine zentrale Buchbarkeit von Fahrzeugen (PKW, Pedelec, Lastenräder etc.) geschaffen werden. Ergänzt um externe Mobilitätsangebote (Bike- und CarSharing, ÖPNV und Taxi) kann damit die Verfügbarkeit gesteigert und die Mobilitätskosten gesenkt werden. Diese Kostensenkung ist auf eine Fahrzeugreduktion von 20 % bis 40 % und der Verlagerung von Fahrten auf den Umweltverbund zurückzuführen.

Zudem ist eine Verlagerung der dienstlichen Privat-Pkw-Fahrten auf den städtischen Fuhrpark zwingend, da Mehrkosten nur im Bereich der variablen Kosten anfallen würden. Im Wesentlichen betrifft dies die Kraftstoffkosten. Eine vollständige Verlagerung der Privat-Pkw-Fahrten ist nicht möglich und könnte zu einer höheren Dimensionierung der städtischen Flotte führen. Der städtische Fuhrpark bietet jedoch auch nach der Fahrzeugreduktion besonders in auslastungsschwachen Zeiten frei Kapazitäten. Um unnötige Fahrten mit dem Privat-Pkw zu vermeiden, sollte über eine Dienstanweisung geregelt werden, dass eine Erstattung für den Einsatz des privaten Fahrzeuges nur erfolgt, wenn keine städtischen Fahrzeuge zu diesem Zeitpunkt verfügbar sind. Dies ist durch Kontrolle des Reservierungssystems sicherzustellen.

Für die Entwicklung einer ganzheitlichen kommunalen Mobilitätsmanagementplattform, die in Form einer Software auch den Umweltverbund in das Buchungssystem mit einbindet, ist mit Kosten von ca. 500.000 € ohne Förderung zu rechnen.

Die bedarfsgerechte Bereitstellung der Mobilität und deren Steuerung sowie die damit einhergehende notwendige Schulung der Mitarbeiter finden aktuell nicht statt.

## 2.6 Gesamt-Priorisierung

In Tabelle 2 erfolgte eine Gesamt-Priorisierung der wichtigsten Maßnahmen beider Konzepte. Die vollständigen Maßnahmenkataloge mit den entsprechenden Erläuterungen sind den Konzepten zu entnehmen.

**Tabelle 2: Kurzzusammenfassung der Maßnahmen beider Konzepte**

Zeit-horizont	2019/2020	2021/2022	2023/2024/2025
Maßnahmen nach Priorität (beginnend mit hoher Priorität)	Stabstelle Mobilitätsmanager	Zunehmende Zentralisierung der Fuhrparkaufgaben	Mobilitätsplattform
	Konzept Prozess-organisation Fuhrpark	Fuhrparkmanagement-software einführen	Mobility as a Service (MaaS) <sup>5</sup>
	Überarbeitung Dienstanweisung hinsichtlich Fahrzeugbeschaffung	E-CarSharing über Kooperationen	Ladeinfrastruktur an städtischen Standorten ausbringen Gäste-/Zwischenläden
	Budget für Leasing-fahrzeuge erhöhen	Stellplatzmanagement	Ausbringung öffentlicher LIS an weiteren Standorten ab 2025
	Elektrifizierung des Fuhrparks im Ersetzungszyklus der Bestandsfahrzeuge		
	Ausbringung öffentlicher LIS an priorisierte Standorte		
	Beschaffung von zusätzlichen Diensträdern / Pedelecs	Einsatz von E-Lastenrädern prüfen	
	Durchführung eines Informationstages Elektromobilität	Home-Office weiter ausbauen	

<sup>5</sup> Mobilitätslösungen die es dem Nutzer ermöglichen Wege möglichst effizient mit verschiedenen Verkehrsmitteln zurückzulegen. Etwa mit einer Kombination aus ÖPNV, (E)-CarSharing und Bikesharing.

Die **Stabstelle des Mobilitätsmanagers** bündelt eine Vielzahl der aus den Konzepten eruierten Maßnahmen. Folgende Aufgabenbereiche werden für die Stabsstelle definiert:

- Projekt kommunale Mobilitätsplattform
- Budgetverwaltung Mobilität
- Bedarfsaufnahme, Bedarfskontrolle, Beschaffung, und Ausflottung für dienstl. PKW, Fahrräder, Pedelecs, Lastenräder
- Mitarbeiter Fahrräder (JobRad)
- Dienstanweisung überarbeiten
- Gesamtfuhrparkübersicht erstellen
- Datenmanagement optimieren
- Erfolgscontrolling betreiben
- Fahrzeugmodelle reduzieren
- Fuhrpark Auslastung erhöhen
- Projekte mit externen Mobilitätsanbietern
- Informationsveranstaltungen für Bürger und Unternehmen

## 2.7 Empfehlung

- Aufbau eines zentralen Fuhrparkmanagements anstelle dezentraler Strukturen
- Einbeziehung externer Mobilitätsanbieter (wie CarSharing, Taxis, ÖPNV)
- Reduzierung des städtischen Fuhrparks um ca. 30 Fahrzeuge in zwei Stufen bis 2022
- Reduzierung der dienstlich genutzten Privat-PKW
- vorrangig Kauf anstelle von Leasing (wenn Leasing, dann 40 % Anzahlung)
- Ausbau öffentlicher Ladeinfrastruktur in zwei Stufen (37 Ladesäulen 2020 bzw. 216 LS bis 2030).
- Einrichtung einer Stabsstelle mit zwei Mitarbeitern für 130.000 €
- Kurzfristig: Buchungssoftware für den Fuhrpark
- Konzept für die Prozessorganisation des Fuhrparks
- Langfristig: Mobilitätsplattform mit Software für ca. 500.000 € ohne Förderung



2018

Projektbericht Hagen

# Organisationskonzept kommunales Mobilitätsmanagement

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages





Mobilitätswerk GmbH



**Auftraggeber:**

Stadt Hagen  
Fachbereich Zentrale Dienste,  
Fachdienst Zentraler technischer Service  
Rathaus I  
Rathausstr. 11, 58095 Hagen

**Ansprechpartner:**

Mobilitätswerk GmbH  
M.Sc. Philipp Randt  
+49 (0) 351/ 27560669  
p.randt@mobiltaetswerk.de

**Auftragnehmer:**

Mobilitätswerk GmbH  
Liebigstr. 26, 01187 Dresden  
Amtsgericht Dresden, HRB 36737  
<https://www.mobilitaetswerk.de/>

# Kurzzusammenfassung des Organisationskonzepts

## 1 Aufgabenstellung

Die Detailanalyse der Mitarbeitermobilität und des Fuhrparks steuert Maßnahmen zur NO<sub>2</sub>-Reduktion für die Stadtverwaltung Hagen und die städtischen Gesellschaften bei. Übergeordnetes Ziel ist die Erstellung eines Organisationskonzeptes zum kommunalen Mobilitätsmanagement im Rahmen des „Masterplans Nachhaltige Mobilität“. Dies ist die Basis für eine ganzheitliche Strategie von einer aktuell dezentralen Organisation hin zu einem zentral organisierten strategischen Mobilitätsmanagement. Aufbauend auf den Erfordernissen und Rahmenbedingungen der Verwaltung, wurden umsetzbare Szenarien entwickelt und berechnet. Daraus konnten als Ergebnis kurz-, mittel- und langfristige Maßnahmen aufgestellt werden.

## 2 Elektrifizierung der Fuhrparkflotte

Die Analyse des Fuhrparks, anhand von Fahrtenbüchern über einen Zeitraum von einem Jahr, hat ergeben, dass 97 % der Fahrten mit einem Fuhrparkfahrzeug nicht länger als 100 Kilometer waren. Bereits heute am Markt erhältliche Elektrofahrzeuge verfügen über eine Reichweite von mindestens 100 km, sodass 97 % der Fahrten ohne eine Zwischenladung elektrifizierbar sind. Bei lediglich 3 % der Fahrten wäre eine Zwischenladung notwendig. Unter der Berücksichtigung, dass nur in wenigen Fällen eine Zwischenladung notwendig wäre, kann schon heute die gesamte Flotte von Pkw und leichten Nutzfahrzeugen durch Elektrofahrzeuge ersetzt werden.

Aufgrund der derzeitigen Fördermöglichkeit des Landes Nordrhein-Westfalen sind 40 % der Anschaffungskosten von Elektrofahrzeugen und 80 % der Investitionskosten für Ladeinfrastruktur förderfähig. Die im Rahmen dieses Konzepts durchgeföhrte TCO-Analyse<sup>1</sup> hat gezeigt, dass unter Berücksichtigung dieser Förderung Elektrofahrzeuge günstiger als Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor betrieben werden können. Des Weiteren kann die Förderung zu gleichen Konditionen auf das Leasing von Fahrzeugen in Anspruch genommen werden. Damit können bei einer gleichzeitig hohen Beschaffung von Elektrofahrzeugen die Initialkosten minimiert werden.

Es wird empfohlen, dass bei einer Neubeschaffung von Fahrzeugen vordergründig Elektrofahrzeuge angeschafft werden. Dies sollte auch in der Beschaffungsrichtlinie verankert sein. Die Beschaffung eines Fahrzeugs mit Verbrennungsmotor sollte nur aus triftigen Gründen genehmigt werden.

Der Stadt Hagen steht ein Budget von 50.000 € pro Jahr zum Leasen von Fahrzeugen zur Verfügung. Dieser Betrag reicht lediglich für die Leasingraten von ca. 19 Fahrzeugen. Um eine weitreichende Elektrifizierung des Fuhrparks zu erreichen, muss das Budget erhöht werden.

Bei einer Vollkostenbetrachtung über 6 Jahre der im mittelfristigen Szenario A2 errechneten Elektrifizierungspotentiale, ergibt sich unter Beachtung der aktuellen Fördermöglichkeiten des Landes NRW eine Investitionssumme von 536.066 € für die Anschaffung von 23 Elektrofahrzeugen. Darin inbegriffen sind die Errichtung von Ladesäulen und die kompletten Unterhaltskosten über sechs Jahre. Die Kosten für die Anschaffung und den Unterhalt vergleichbarer Dieselfahrzeuge über sechs Jahre betragen 628.907 €. Es ergibt sich ein Kostenvorteil von 92.450 €, bzw. 15 % für die Anschaffung von Elektrofahrzeugen.

Die Auslastung der Pkw im Fuhrpark kann durch Pooling deutlich gesteigert werden. Eine Reduzierung der Fahrten mit dienstlich genutzten Privat-Pkw sollte forciert werden, da so die Auslastung

<sup>1</sup> TCO: Total Cost of Ownership; Summe aller für die Anschaffung eines Vermögensgegenstandes, seine Nutzung und ggf. für die Entsorgung anfallender Kosten. (Gesamtbetriebskosten)

des Fuhrparks zusätzlich gesteigert werden kann und Kosten eingespart werden. Bei dienstlichen Fahrten mit Privat-Pkw sollte die Überprüfung der Verfügbarkeit von Fuhrparkfahrzeugen vorab zwingend sein. Sind in Zeiten mit hoher Auslastung keine Fuhrparkfahrzeuge verfügbar, sollte das externe Angebot von Carsharing-Fahrzeugen in Anspruch genommen werden. Flächen für die Carsharing-Fahrzeuge sollten in unmittelbarer räumlicher Nähe zu den Standorten bereitgestellt werden. Die Nutzung anderer Mobilitätsangebote (ÖPNV, Fahrrad, Lastenrad etc.) kann deutlich gesteigert werden, wenn diese Angebote intensiver und leichter zugänglich angeboten werden. Vor allem Fahrten mit einer geringen Kilometerleistung und einer langen Standzeit führen zu einer hohen Nichtverfügbarkeit des Fahrzeugs, obwohl dieses einen längeren Zeitraum nicht benötigt wird.

### 3 Kommunales Mobilitätsmanagement

Für die Bereitstellung verschiedener Mobilitätsformen, die an den Bedarf der jeweiligen Nutzung angepasst sind, ist ein zentrales Fuhrparkmanagement notwendig. Eine dezentrale Struktur kann den Anforderungen aufgrund der Komplexität nicht gerecht werden. Dies bedingt auch eine deutliche Umstellung der Abrechnungsstruktur, die aus Gründen der Vereinfachung und der Nachjustierung zentral erfolgen sollte. Damit kann eine genaue Steuerung des Angebots und Nachweisbarkeit der Notwendigkeit erfolgen. Aus Gutachtensicht empfiehlt sich die Errichtung einer Stabsstelle des kommunalen Mobilitätsmanagements, deren Kosten sich mit einem leitenden Angestellten sowie zwei Mitarbeitern schätzungsweise auf 130.000 € im Jahr beläuft.

Die Anforderungen, die sich aus der Einbindung der Elektromobilität hinsichtlich Reichweiten und Ladevorgängen ergeben, sind im Buchungssystem zu berücksichtigen. Dafür ist die Anschaffung einer Software notwendig. Zusätzlich sollte eine zentrale Buchbarkeit von Fahrzeugen (Pkw, Pedelec, Lastenräder etc.) geschaffen werden. Ergänzt um externe Mobilitätsangebote (Bike- und Carsharing, ÖPNV und Taxi), kann damit die Verfügbarkeit gesteigert und die Mobilitätskosten gesenkt werden. Diese Kostensenkung ist auf eine Fahrzeugreduktion von 10 bis 30 % und der Verlagerung von Fahrten auf den Umweltverbund zurückzuführen. Für die Entwicklung einer ganzheitlichen kommunalen Mobilitätsmanagementplattform ist mit Kosten von ca. 500.000 € inkl. Förderung zu rechnen.

Die bedarfsgerechte Bereitstellung der Mobilität und deren Steuerung sowie die damit einhergehende notwendige Schulung der Mitarbeiter finden aktuell nicht statt. Die Wiederbeschaffung von Fahrzeugen wird auf Basis von Erfahrungswerten und den Nutzungen laut Fahrtenbuch veranlasst. Aufgrund der dezentralen Entscheidungsstrukturen und Haushaltspositionen werden die vorhandenen Potentiale mit diesem Vorgehen nicht ausgeschöpft.

Daher muss eine zentrale Verantwortlichkeit für das Mobilitätsmanagement in der Verwaltung der Stadt Hagen geschaffen werden. Das Potential und die anstehenden Maßnahmen sind groß, so dass dies nicht als Nebenaufgabe eines Amtes umgesetzt werden kann.

### 4 Arbeitswegemobilität

Die Verkehrsmittelwahl der Mitarbeiter für den Weg zur Arbeit steht in engem Zusammenhang mit der Verkehrsmittelwahl für die dienstliche Mobilität. Um die Attraktivität des Fahrrads oder Pedelecs auch für die private Mobilität der Mitarbeiter zu steigern, ist die Errichtung von sicheren Abstellmöglichkeiten notwendig. Zudem sollte die Stadt Hagen ein System nach dem Vorbild „Jobrad“ für ihre Mitarbeiter etablieren. Dabei müssen die Rahmenbedingungen geklärt werden, etwa ob die Unterstützung des Kaufs eines Fahrrads/Pedelecs für Mitarbeiter in Form eines Zuschusses, eines zinsfreien Darlehens oder Ähnlichem erfolgen soll. Es empfiehlt sich in die Entwicklung dieses Systems die Gewerkschaften einzubinden. Besonders Pedelecs bieten eine neue Mobilitätsform, welche sich in den Umweltverbund eingliedert. Aufgrund der weiteren Strecken, die sich mit einem

Pedelec im Vergleich zum Fahrrad absolvieren lassen, bietet dieses einen echten Ersatz zum MIV Kurzstreckenverkehr.

Da ein Stellplatz für Pkw einen Anreiz darstellt, mit dem Auto zur Arbeit zu kommen, sollten die Stellplätze reduziert und die Stellplatzvergabe überarbeitet werden. Dabei ist es von Vorteil, die Vergaberichtlinien zusammen mit den Mitarbeitern zu erarbeiten. Mobilitätseingeschränkte Mitarbeiter sollten bei der Vergabe oberste Priorität haben. Eine denkbare Neuerung ist die Priorisierung von Fahrgemeinschaften bei der Stellplatzvergabe. Im Zuge der Stellplatzsatzung sollte die Etablierung einer Mitfahrbörse unter den Beschäftigten der Stadt Hagen angestrebt werden. Teilen sich mehrere Mitarbeiter einen Wagen, kann die Verkehrs- und Emissionsbelastung deutlich reduziert werden.

## 5 Maßnahmen des Organisationskonzepts

Mit der Umsetzung dieser Maßnahmen kann ein ökologisches und kosteneffizientes, kommunales Mobilitätsmanagement in der Stadt Hagen etabliert werden. Dabei ist entsprechend der hier dargestellten Priorisierung vorzugehen. Durch die Umsetzung aller Maßnahmen, ist bei einer konservativen Schätzung von einer NO<sub>2</sub>-Reduktion von 0,8-1,5 t pro Jahr auszugehen. In Abbildung 1 sind die umzusetzenden Maßnahmen der entsprechend Ihrer Priorisierung dargestellt.

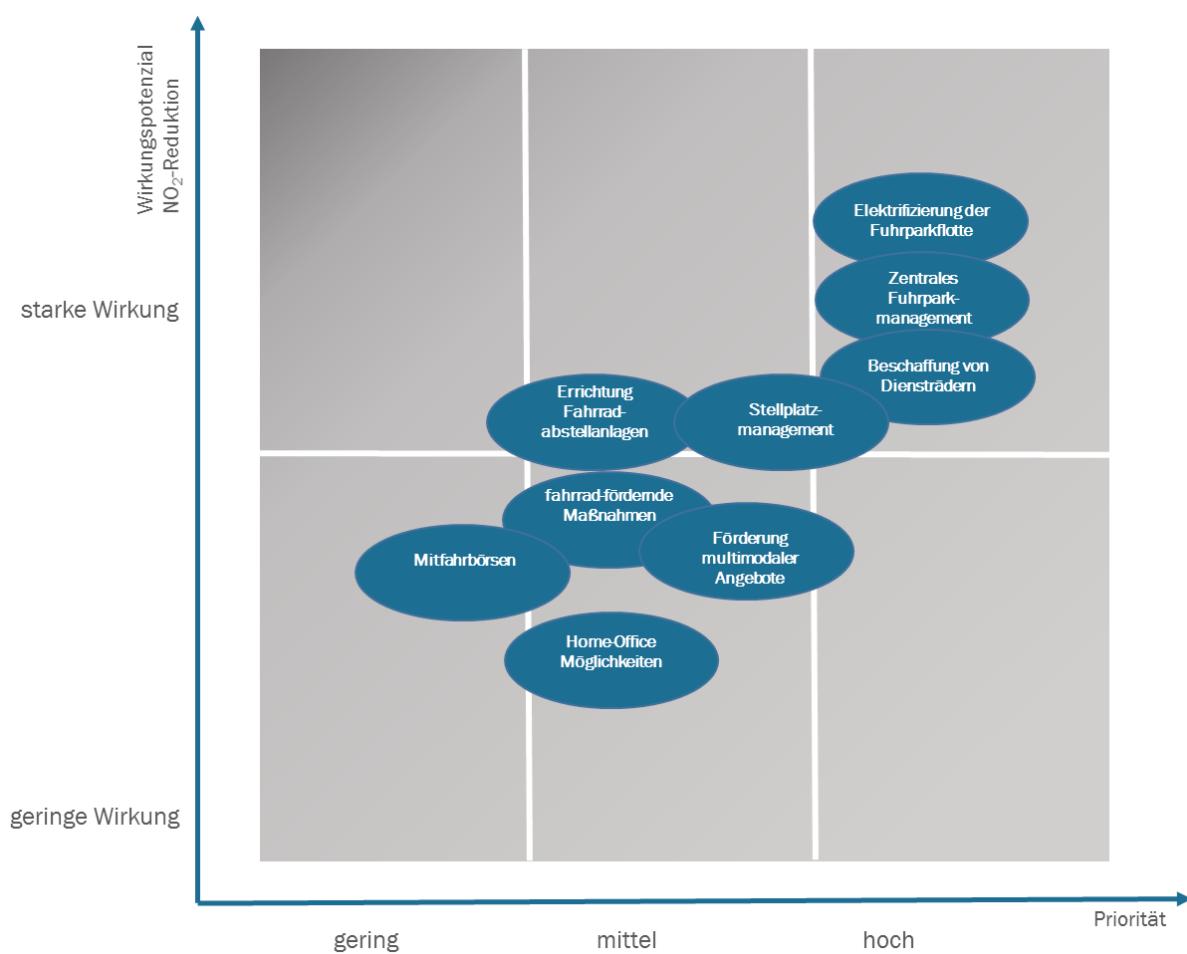


Abbildung 1: Maßnahmenübersicht

## Inhaltsverzeichnis

Kurzzusammenfassung des Organisationskonzepts.....	
Abbildungsverzeichnis .....	II
Tabellenverzeichnis.....	III
Abkürzungsverzeichnis .....	IV
Hintergrund und Zielstellungen.....	1
1 Untersuchung .....	4
2 Dienstliche Mobilität der Mitarbeiter .....	6
2.1 Dienstliche Verkehrsmittelwahl der Mitarbeiter.....	6
2.2 Elektrifizierungs- und Poolingpotential der Stadt Hagen .....	9
2.2.1 Marktanalyse Elektrofahrzeuge.....	12
2.2.2 Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen von Elektrofahrzeugen.....	20
2.2.3 Datengrundlage und Szenarien.....	28
2.2.4 Ergebnisse der Fuhrparkanalyse.....	29
2.2.5 Poolingpotential.....	30
3 Potentialanalyse .....	34
3.1 Potentialanalyse der Arbeitswege .....	34
3.2 Potentiale und Einstellungen gegenüber alternativen Mobilitätsformen .....	36
3.2.1 Potentiale durch Anreizschaffungen .....	36
3.2.2 Carsharing.....	38
3.2.3 Elektromobilität .....	39
3.2.4 Wünsche für eine umweltfreundlichere private sowie dienstliche Mobilität.....	41
3.3 Stärken-Schwächen-Analyse.....	43
4 Mobilitätsstrategie für die Stadt Hagen.....	45
4.1 Umsetzungsrahmen des kommunalen Mobilitätsmanagements .....	47
4.1.1 Überarbeitung Dienstanweisung.....	50
4.2 Maßnahmenkatalog .....	51
5 Literaturverzeichnis.....	V
6 Anhang .....	VI

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Maßnahmenübersicht.....	.....
Abbildung 2: Übersicht Konzeptentwicklung.....	3
Abbildung 3: Übersicht durchgeföhrter Untersuchungen .....	4
Abbildung 4: Standortverteilung der gesamten Belegschaft & der Umfrageteilnehmer .....	6
Abbildung 5: Dienstliche Verkehrsmittelwahl der Mitarbeiter.....	7
Abbildung 6: Zeitlicher Vorlauf bei der Buchung eines Fuhrparkfahrzeuges .....	8
Abbildung 7: Fahrzeugverteilung der Stadtverwaltung Hagen und der städt. Gesellschaften .....	9
Abbildung 8: Übersicht zur Datengrundlage der Fuhrparkfahrzeuge .....	10
Abbildung 9: Verteilung der auf dienstlichen Wegen absolvierten Streckenlängen.....	11
Abbildung 10: Auswahl batterieelektrischer Fahrzeuge in Großserienproduktion bis 2020 .....	14
Abbildung 11: Auswahl batterieelektrischer LNutzFzg. in Großserienproduktion bis 2020 .....	17
Abbildung 12: TCO von Elektrofahrzeugen im Vergleich zu konventionellen Pkw .....	22
Abbildung 13: TCO von Elektrofahrzeugen im Vergleich zu konventionellen LNutzFzg.....	23
Abbildung 14: Maximale Fuhrparkauslastung des neu dimensionierten Fuhrparks.....	33
Abbildung 15: Verteilung der auf dem Arbeitsweg absolvierten Streckenlängen.....	34
Abbildung 16: Herkunft der Umfrageteilnehmer der Stadtverwaltung Hagen .....	35
Abbildung 17: Verteilung der auf dem Arbeitsweg verwendeten Mobilitätsformen .....	35
Abbildung 18: Zahlungsbereitschaft für eine abschließbare Fahrrad-Abstellseinrichtung .....	37
Abbildung 19: Gründe für das Interesse an der Nutzung von Carsharing.....	38
Abbildung 20: Berührungspunkte mit E- Mobilität (n = 622) .....	39
Abbildung 21: Interesse an Elektrofahrzeugen in der kommunalen Fahrzeugflotte .....	40
Abbildung 22: Themenschwerpunkt – Ausbau des ÖPNV-Angebotes .....	41
Abbildung 23: Themenschwerpunkt – Ausbau der Radinfrastruktur .....	42
Abbildung 24: Themenschwerpunkt – LIS am Arbeitsplatz.....	42
Abbildung 25: Gründe für die Benutzung des Pkw für den Weg zur Arbeit .....	45
Abbildung 26: Priorisierung der Probanden beim Thema Mobilität/Weg zum Arbeitsplatz.....	46
Abbildung 27: Überblick zu Wirkungsbereichen der Handlungsempfehlungen.....	49

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anzahl der Mitarbeiter an den Standorten der Stadt Hagen .....	4
Tabelle 2: Überblick über die Analysestandorte mit Fuhrparkfahrzeugen und Jahreskilometern..	10
Tabelle 3: Prozentuale Staffelung der Streckenlängen .....	11
Tabelle 4: Übersicht der meistverkauften E-Pkw in Deutschland (Januar - Oktober 2018).....	13
Tabelle 5: Marktübersicht elektrischer leichter Nutzfahrzeuge $\leq 3,5$ t (Stand: Oktober 2018) ....	16
Tabelle 6: Marktübersicht elektrischer schwerer Nutzfahrzeuge $> 3,5$ t (Stand: Oktober 2018) .	19
Tabelle 7: Szenarien für Elektrifizierungspotential .....	28
Tabelle 8: Elektrifizierungspotential nach Szenarien (Pkw) .....	29
Tabelle 9: Elektrifizierungspotential nach Szenarien (LNutzFzg) .....	30
Tabelle 10: Fahrzeugreduktion und Elektrifizierungspotential durch Standortpooling.....	31
Tabelle 11: Anzahl benötigter Pedelecs .....	32
Tabelle 12: Kostenannahme TCO-Berechnung.....	VI
Tabelle 13: Elektromodelle ausgewählter Hersteller mit Bruttopreisen.....	VIII

## Abkürzungsverzeichnis

BEV	Battery Electric Vehicle
LIS	Ladeinfrastruktur
LNutzFzg.	Leichte Nutzfahrzeuge
MIV	Motorisierter Individualverkehr
NEFZ	Neuer Europäischer Fahrzyklus
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
TCO	Total Cost of Ownership (Gesamtbetriebskosten)

## Hintergrund und Zielstellungen

Die Stadt Hagen überschreitet trotz vielfältigen Engagements weiterhin die seit 2010 geltenden NO<sub>x</sub>-Grenzwerte. Um dagegen vorzugehen, ist die Stadt bereits aktiv geworden. Mit dem Luftreinhalteplan, dem Masterplan „Nachhaltige Mobilität“ sowie der Umsetzung einer Umweltzone in der Innenstadt und weiteren Stadtbereichen mit hohem Verkehrsaufkommen geht die Stadt gegen zu hohe Emissionswerte vor. Zudem wird die Energiewende durch die Umstellung der Stromversorgung der Stadtverwaltung, kommunaler Liegenschaften und städtischer Tochtergesellschaften auf Ökostrom weiter vorangetrieben.

Im Rahmen der Erstellung des „Organisationskonzept kommunales Mobilitätsmanagement“ wurde eine Bestandsaufnahme des Mobilitätsbedarfs in der kommunalen Verwaltung Hagen durchgeführt. Darauf aufbauend werden Maßnahmen für ein kommunales Mobilitätsmanagement zur Reduzierung der Emissionen entwickelt. Mit den Aktivitäten im betrieblichen Mobilitätsmanagement sollen die Klimaziele unterstützt werden.

Insbesondere im kommunalen Bereich bestehen dafür zahlreiche Anforderungen, die eine detaillierte Analyse und intensive Vorbereitung erfordern. Die Detailanalyse der Mitarbeitermobilität<sup>2</sup> und des Fuhrparks steuert dabei Maßnahmen für das Konzept zur NO<sub>x</sub>-Reduktion für die Stadtverwaltung selbst bei. Übergeordnetes Ziel ist ein ganzheitliches Konzept von einer aktuell dezentralen Organisation hin zu einem zentral organisierten strategischen Mobilitätsmanagement. Aufbauend auf den Erfordernissen und Rahmenbedingungen der Verwaltung, werden in diesem Konzept umsetzbare Szenarien entwickelt und berechnet. Darauf aufbauend erfolgt die Identifizierung von kurz-, mittel- und langfristigen Maßnahmen für die Stadt Hagen.

Dazu werden verschiedene Schwerpunkte gesetzt. Zunächst wird die Organisations- und Standortstruktur der Stadtverwaltung Hagen analysiert, um einen Überblick für die folgenden Schritte zu erhalten. Einen besonderen Schwerpunkt stellt hierbei die Identifizierung potentieller Fahrzeugpools sowie die Bestimmung des Elektrifizierungspotentials der Fahrzeugflotte dar. Dafür sind die von der Stadtverwaltung Hagen zur Verfügung gestellten Fahrtenbücher ausgewertet worden, um Länge, Anzahl und Wegstrecke der Fahrten mit bestimmten Fahrzeuggruppen über den Zeitraum von einem Jahr zu bestimmen. Teil der Analyse ist auch eine Berechnung der möglichen Einsparung an Fahrzeugen durch Pooling und Einsatz einer Dispositionsssoftware als Schnittstelle zum betrieblichen Mobilitätsmanagement. Neben dem effizienten Einsatz elektromobiler Fahrzeuge umfasst dies die Prozessumstellung zur Abwicklung der dienstlichen Mobilität und die Einbindung innovativer Mobilitätsangebote. Dabei werden Fahrzeuge im Pool so organisiert, dass ein besserer Zugriff und damit eine Verteilung der Fahrten möglich ist. Dies führt zu einer Reduktion der im Fuhrpark befindlichen Fahrzeuge.

Darüber hinaus werden die dienstlich durchgeführten Fahrten mit Privat-Pkw der Mitarbeiter über einen Zeitraum von sechs Monaten nach dem gleichen Schema ausgewertet. Zusätzlich wird hier berechnet, wie viele Fahrzeuge mit in den Pool der Stadtverwaltung aufgenommen werden müssten, um die dienstlich genutzten Privatfahrzeuge der Beschäftigten zu ersetzen. Oberste Zielstellung ist dabei nicht die Reduzierung von dienstlichen Wegen, sondern ein ökologisches und gleichzeitig ökonomisches betriebliches Mobilitätsmanagement, welches den derzeitigen Mobilitätsbedarf deckt.

Auf Grundlage einer vom Mobilitätswerk unter den Mitarbeitern der Stadtverwaltung Hagen durchgeführten Umfrage, erfolgte eine Potentialanalyse der Arbeitswege. Für die Bestandsaufnahme

---

<sup>2</sup> Das vorliegende Konzept verwendet zugunsten einer vereinfachten Lesbarkeit lediglich die maskuline Form. Dabei sind jedoch alle Geschlechter gleichermaßen eingeschlossen.

wurde eine Befragung mittels Online-Fragebogen genutzt. Dieser umfasst neben Fragen zum allgemeinen Mobilitätsverhalten, auch zu berücksichtigende Einschränkungen seitens der Mitarbeiter, Vorbehalte und Interesse im Bereich Elektromobilität, alternative Mobilitätsangebote und Mitfahrmöglichkeiten. Die Umfrage wurde mittels E-Mail-Verteiler unter den Mitarbeitern der Stadt Hagen gestreut. Dabei haben 623 Mitarbeiter teilgenommen. Ziel dieser Umfrageauswertung ist es, weitere Maßnahmen im Rahmen des Organisationskonzeptes für die Stadt Hagen abzuleiten.

Abschließend wird die entwickelte Mobilitätsstrategie für die Stadtverwaltung Hagen vorgestellt. Diese beinhaltet einen Maßnahmenkatalog und die Zusammenführung dieser zu einem ganzheitlichen Mobilitätsmanagement.

Folgende Schwerpunkte wurden untersucht:

- Organisations- und Standortanalyse zur Erfassung der Rahmenbedingungen
- Daten- und Prozessanalyse zur Aufbereitung der Fuhrparkstruktur und Darstellung der mobilitätsintensivsten Dienststellen
- Fuhrparkbedarfsanalyse im Rahmen eines ganzheitlichen Mobilitätsmanagements
- Entwicklung einer Mobilitätsstrategie für die Stadtverwaltung Hagen

In dieser Detailuntersuchung sind die Ergebnisse umfassend dargestellt und können als Handlungsgrundlage für die vorgeschlagenen Maßnahmen im Rahmen des Verwaltungshandelns verwendet werden.

Die auf der nächsten Seite folgende Abbildung 2 fasst die wichtigsten Konzeptschritte zusammen.

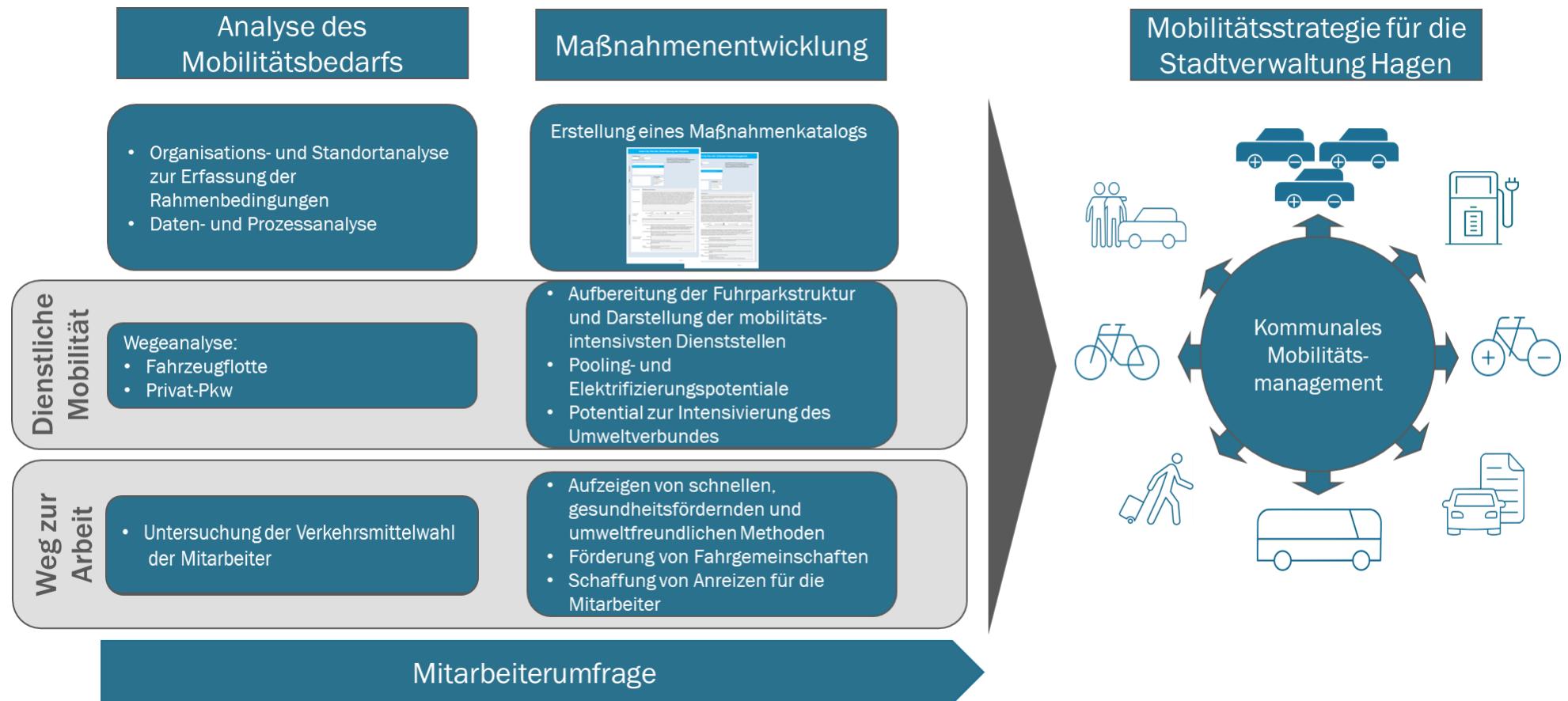


Abbildung 2: Übersicht Konzeptentwicklung

## 1 Untersuchung

Für die Entwicklung der Mobilitätsstrategie für die Stadtverwaltung wurden folgende Untersuchungen durchgeführt bzw. darauf zurückgegriffen (vgl. Abbildung 3):

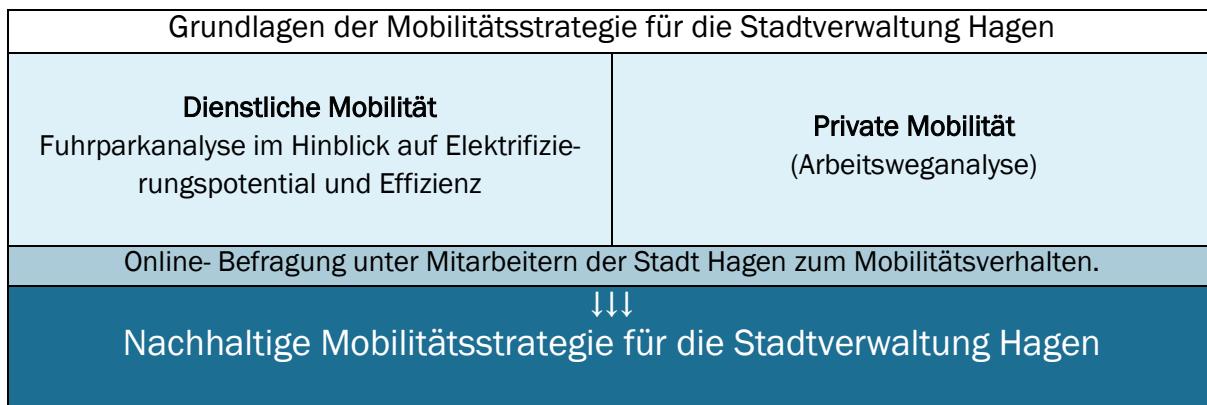


Abbildung 3: Übersicht durchgeföhrter Untersuchungen

Problematisch war das Ausbleiben von Zuarbeiten der Fahrtenbücher. Die Analyse des Fuhrparks wurde dadurch verzögert. Durch eine Digitalisierung des Fahrtenbuchsystems hätte die Bereitstellung und Verarbeitung der Fahrtenbücher erleichtert erfolgen können. In der vorliegenden Version konnte demnach nur eine eingeschränkte Fuhrparkanalyse durchgeführt werden. Insbesondere Aussagen zu den einzelnen Standorten sind nur eingeschränkt möglich.

Untersuchungen zu Dienstreisen konnten leider nicht stattfinden, da hier die Bereitstellung der Daten aufgrund der bisherigen analogen Dienstreiseabrechnung einen zu hohen personellen und zeitlichen Aufwand dargestellt hätte.

Aktuell beschäftigt die Stadt Hagen 3.261 Mitarbeiter und stellt damit einen der größten Arbeitgeber in der Region dar. In der Stadtverwaltung umgesetzte Maßnahmen besitzen demnach nicht nur eine Vorbildwirkung, sondern haben auch aufgrund der Anzahl der Mitarbeiter einen Einfluss auf die Emissionen. Zudem sind die Arbeitnehmer auch mit ihrem privaten Mobilitätsverhalten für Emissionen verantwortlich. Durch betriebliche Erfahrungen kann sich dieses positiv verändern. In der nachfolgenden Tabelle 1 ist die Aufteilung der Mitarbeiter zu den einzelnen Ämtern dargestellt.

Tabelle 1: Anzahl der Mitarbeiter an den Standorten der Stadt Hagen

Standort	Anzahl	Anteil
Rathaus I, Rathausstraße 11	850	26 %
Rathaus II, Berliner Platz [am Hbf]	500	16 %
Eilper Straße 132 -136	300	9 %
Böhmerstraße 1	145	4 %
Freiheitstraße 3	100	3 %
Märkischer Ring 101	30	1 %
Kölner Straße 1	13	0,3 %
Sonstige	1.323	41 %
<b>Gesamt</b>	<b>3.261</b>	<b>100 %</b>

Die Teilnehmer der durchgeführten Umfrage repräsentieren eine Stichprobe aller Angestellten der Stadt Hagen, der Grundgesamtheit. Für die Repräsentativität ist das Auswahlverfahren der Stichprobe von hoher Relevanz. Da hier ein Zufallsverfahren angewandt wurde und somit nahezu jeder einzelne der Grundgesamtheit die gleiche Chance hatte ein Teil der Stichprobe zu sein, wurde ein ideales Verfahren angewandt. Die Anzahl der Teilnehmer spielt für die Repräsentativität eine Rolle, denn eine entsprechende Größe der Stichprobe führt zum einen dazu, dass eine heterogene Grundgesamtheit in allen Merkmalsausprägungen in der Stichprobe vertreten ist. Zum anderen wird das Ergebnis mit zunehmender Stichprobengröße genauer. Die 623 Teilnehmer stellen mit 19 % der Grundgesamtheit eine gute Stichprobengröße dar. Die hierbei entstandene Verteilung ist zusätzlich in Abbildung 4 aufgeschlüsselt.

## 2 Dienstliche Mobilität der Mitarbeiter

In diesem Kapitel soll die Mobilität der Mitarbeiter für dienstliche Wege analysiert werden. Ausgehend vom aktuellen Stand der genutzten Mobilitätsformen werden Potentiale herausgestellt, die auf eine ökologische sowie ökonomische dienstliche Mobilität der Mitarbeiter abzielen. Oberste Priorität hat dabei die Reduzierung des MIV (Motorisierter Individualverkehr) und die Stärkung des Umweltverbundes inklusive Carsharing.

### 2.1 Dienstliche Verkehrsmittelwahl der Mitarbeiter

#### Arbeitsstellen der Teilnehmer

Für die Analyse der dienstlichen Mobilität ist die Verteilung der Belegschaft an den jeweiligen Standorten entscheidend. Hinsichtlich der Arbeitsorte ergibt sich eine hohe Konzentration an zwei Standorten. 34,8 % der Probanden der Umfrage sind am Standort *Rathausstraße 11* tätig (n = 623). Die restliche Verteilung der Probanden auf die Standorte ist in Abbildung 4 ersichtlich.

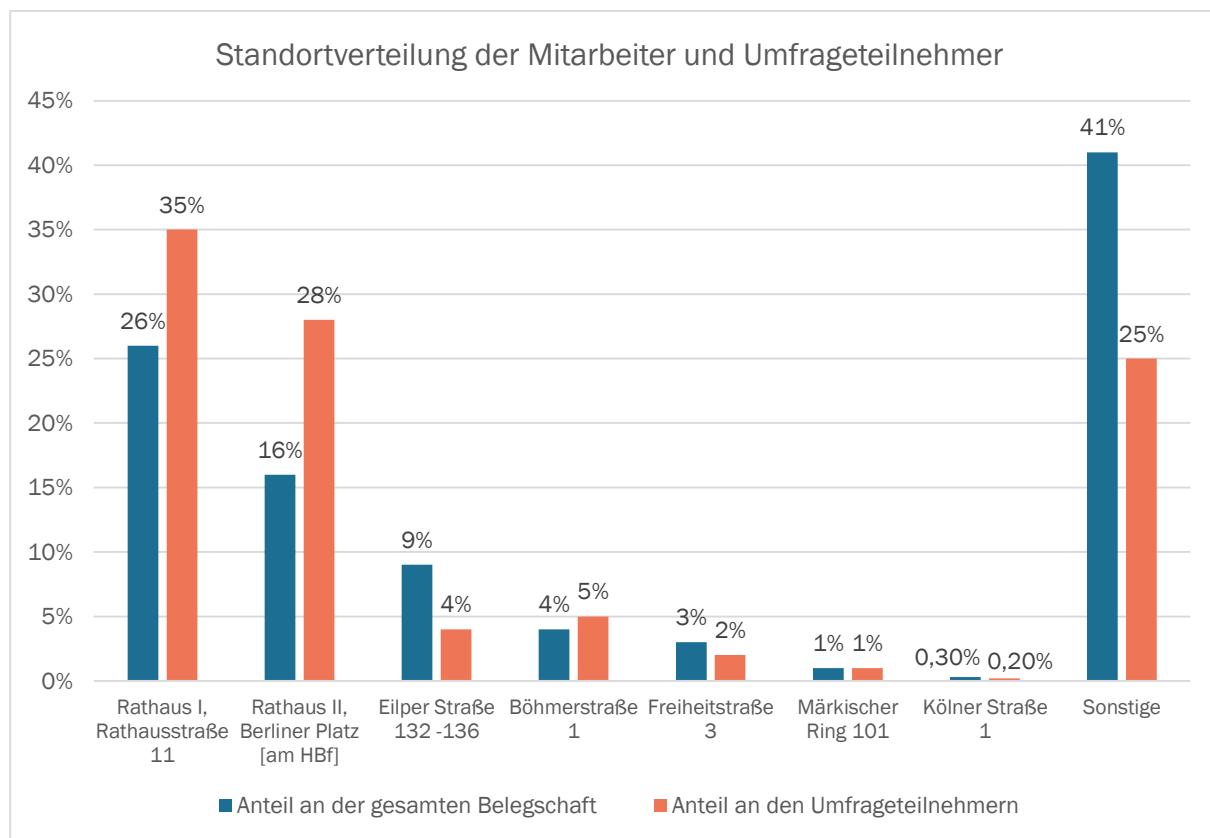


Abbildung 4: Standortverteilung der gesamten Belegschaft & Standortverteilung der Umfrageteilnehmer (n = 623)

## Verkehrsmittelnutzung

Die dienstliche Mobilität gestaltet sich laut der durchgeführten Umfrage wie folgt:

Wie in Abbildung 5 zu sehen ist, besitzen 32 % der Teilnehmer eine dienstliche Fahrberechtigung. Regelmäßig mit Fahrzeugen aus dem dienstlichen Bestand sind 7 % der Befragten unterwegs. Mit dem privaten Pkw zu dienstlichen Zwecken unterwegs sind 12 %. Auch zu Fuß gehen 9 % regelmäßig. 8 % der befragten Mitarbeiter nutzen außerdem regelmäßig den Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) für ihre dienstlichen Wege. Dem Fahrrad als dienstlichem Verkehrsmittel kommt bisher keine relevante Nutzung zu.

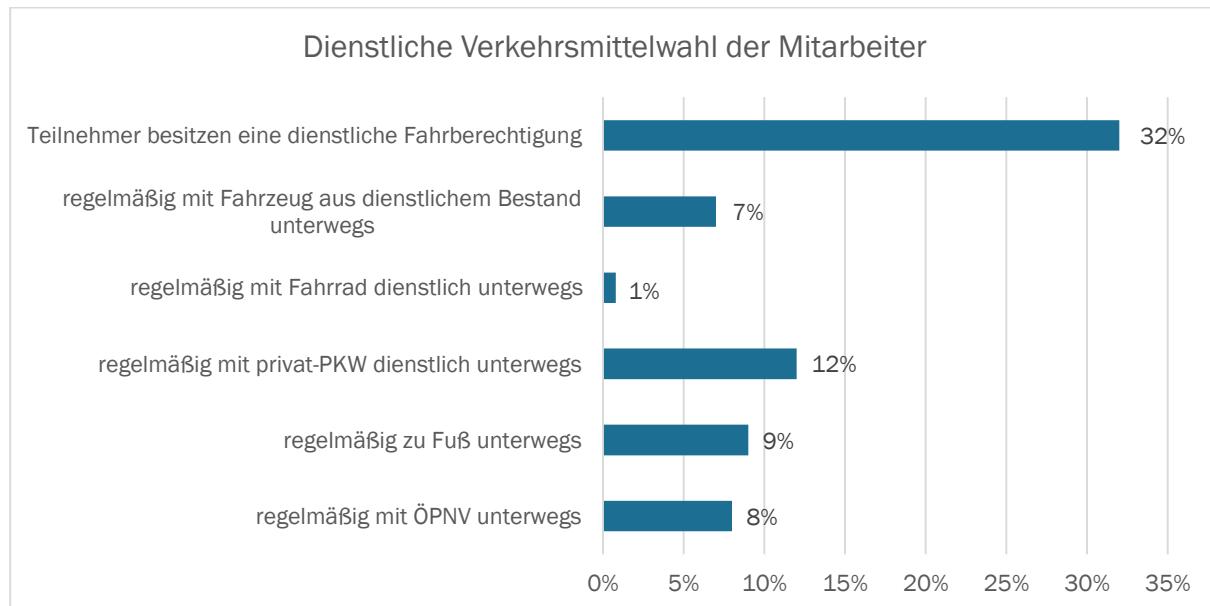


Abbildung 5: Dienstliche Verkehrsmittelwahl der Mitarbeiter (n = 623)

Es besteht eine Dominanz des Verkehrsmittels Pkw beim Zurücklegen von dienstlichen Wegen. Genauer werden von den Befragten hauptsächlich ihre Privat-Pkw eingesetzt. Die Möglichkeit des ÖPNV als Mobilitätsangebot für dienstliche Wege wird nur begrenzt wahrgenommen, allerdings ist hier die Nutzungsquote nicht so gering angesiedelt wie im Segment der Ämter- bzw. Poolfahrzeuge. Andere Möglichkeiten der Mobilität, wie zum Beispiel E-Bikes/Pedelecs, Roller oder Carsharing werden hierfür annähernd nie genutzt.

Die geringen Anteile des Fahrrads und des ÖPNV bergen großes Ausbaupotential, welches durch die Maßnahmen in der Mobilitätsstrategie für die Stadt Hagen genutzt werden soll. In der folgenden Fuhrparkanalyse werden überdies weitere Möglichkeiten aufgezeigt, den dienstlichen Verkehr wirtschaftlicher und umweltfreundlicher zu gestalten.

Dienstliche und private Mobilität beeinflussen sich darüber hinaus gegenseitig, weshalb die dienstliche Mobilität nicht losgelöst von der privaten Mobilität in Form der Arbeitswege (Kapitel 3) betrachtet werden kann.

### Zeitlicher Vorlauf bei Buchung eines Fahrzeugs aus dem Fuhrpark der Stadt Hagen

Der zeitliche Vorlauf der Buchungen eines Poolfahrzeuges ist zum Großteil sehr gering. 54 % der Probanden buchen das von ihnen benötigte Fahrzeug frühestens 2 Tage vor dem Antritt der Fahrt, während 13 % der Teilnehmer mindestens eine Woche vorher reservieren (vgl. Abbildung 6).

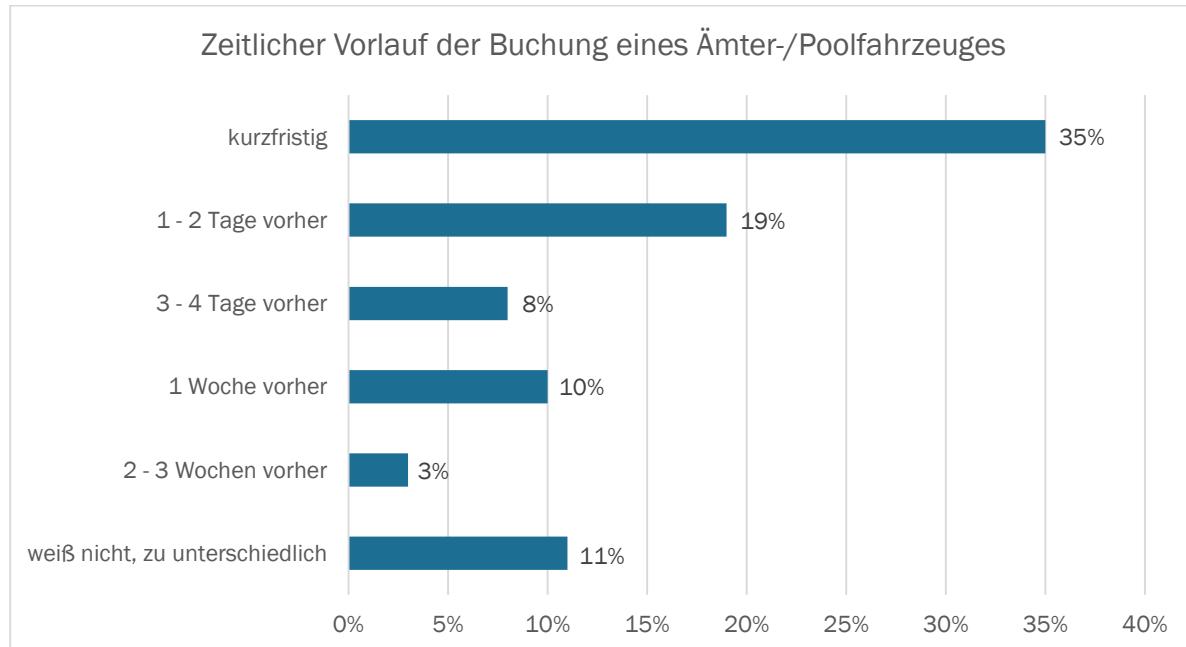


Abbildung 6: Zeitlicher Vorlauf bei der Buchung eines Fuhrparkfahrzeuges (n = 99)

Die Buchung eines Ämter- bzw. Poolfahrzeuges wird von 81 % der Befragten (n = 99) als nicht aufwendig bis wenig aufwendig charakterisiert. Die aktuelle Art der Buchung von Fuhrparkfahrzeugen stellt also keine große Barriere dar. Problematischer ist die unzureichende Menge und Organisation der Dienstfahrzeuge. Aufgrund der wenigen Alternativen werden viele Dienstfahrten mit Privat-Pkw der Mitarbeiter durchgeführt. Die kommunale Fahrzeugflotte muss also aufgestockt werden, sowohl mit herkömmlichen Pkw, als auch mit Elektrofahrzeugen, E-Bikes/Pedelecs und einer erleichterten Nutzung des ÖPNV.

Eine sinnvolle Attraktivitätssteigerung der Nutzung des kommunalen Fuhrparks für dienstliche Wege sowie die Verstärkung der Nutzung des ÖPNV helfen zusätzlich. Maßnahmen hierfür könnten beispielsweise geförderte Jobtickets oder andere Prämien für den Umstieg vom privaten Pkw auf andere Fortbewegungsmittel sein. Durch die Umsetzung solcher Maßnahmen können der Belegschaft zudem neue Anreize in der Entwicklung des Umweltbewusstseins und der Offenheit gegenüber anderer Mobilitätsangebote gesetzt werden. Eine vertiefte Darstellung der abgeleiteten Handlungsempfehlungen und Maßnahmenbündel erfolgt in Kapitel 4.

## 2.2 Elektrifizierungs- und Poolingpotential der Stadt Hagen

Der momentan dezentral organisierte Fuhrpark der Stadtverwaltung Hagen, der städtischen Gesellschaften Hagener Betrieb für Informationstechnologie (HABIT) und Wirtschaftsbetrieb Hagen (WBH) sowie des Theaters beinhaltet 217 Fahrzeuge. In Abbildung 7 ist dargestellt, wie sich die Fahrzeuge auf die genannten Organisationseinheiten verteilen. Für den Fuhrpark des Theaters und der WBH wurden die Fuhrparkverantwortlichen interviewt und die Erkenntnisse bezüglich des Elektrifizierungs- und Poolingpotentials aufgenommen. Für den Fuhrpark der Stadtverwaltung Hagen und des HABIT wurde anschließend eine Detailanalyse mittels Fahrzeuglisten und Fahrtenbüchern durchgeführt.

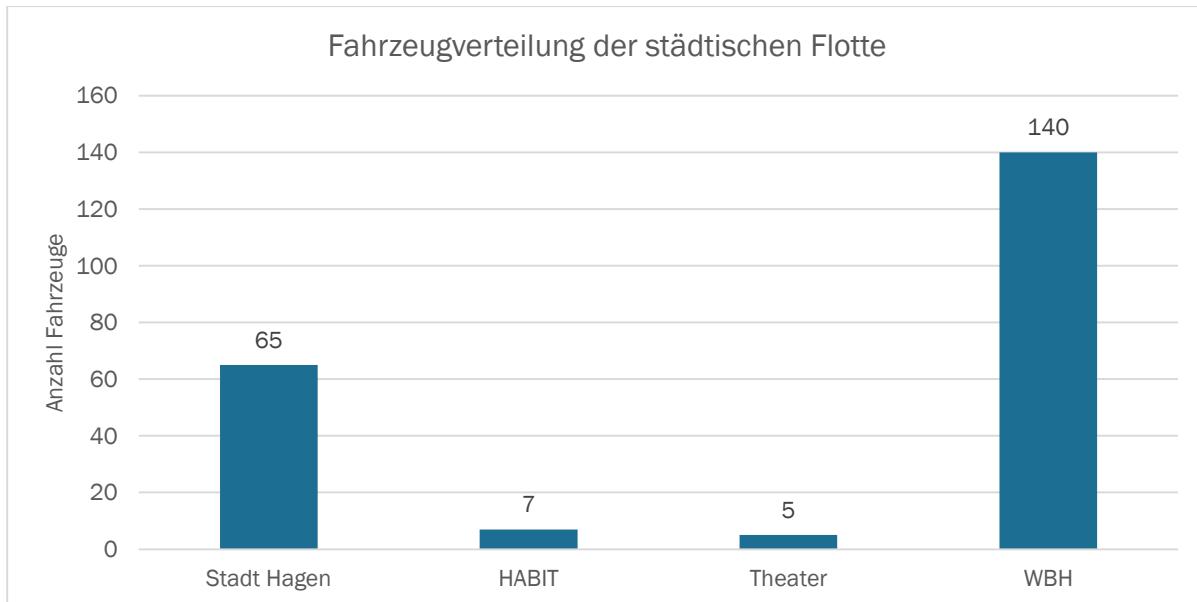


Abbildung 7: Fahrzeugverteilung der Stadtverwaltung Hagen und der städtischen Gesellschaften

Der WBH betreibt mit 140 Fahrzeugen die größte Flotte. Dabei nimmt der WBH eine Vorreiterrolle hinsichtlich der Elektrifizierung der eigenen Flotte ein. Im Bereich der Pkw kommen bereits insgesamt 36 E-Fahrzeuge der Marken VW e-Golf, Nissan e-NV200, Peugeot iOn, Citroen C-Zero und Mitsubishi i-MiEV zum Einsatz. Weitere Elektrofahrzeuge wie Transporter bis 3,5 t und elektrische Pkw sind in der Beschaffung und werden durch die entsprechenden Förderprogramme vom Bund und Land NRW gefördert. Auch im Bereich des Flottenmanagements erfolgt seit dem 13.08.2018 die Erprobungsphase eines Flottenmanagementsystems. Begonnen wurde die Testphase mit zwei Elektrofahrzeugen und 20 Testfahrern und wurde bereits auf fünf Elektrofahrzeuge mit 40 Testfahrern ausgeweitet. Der Einsatz des Flottenmanagementsystems ermöglicht es die Fahrzeuge in einen Fahrzeugpool zu überführen und ineffizient genutzte Fahrzeuge zu identifizieren. Nach einer gewissen Einsatzzeit soll die Fahrzeuganzahl der Flotte reduziert und Kosten eingespart werden.

In der Flotte des Theaters sind drei Lkw > 3,5 t und zwei Minibusse mit 9 Sitzen enthalten. Laut Aussage des Theaters werden insgesamt sehr wenige Kilometer gefahren. Dabei ist der Bedarf der Fahrzeuge oftmals sehr kurzfristig und es gibt meist einen großvolumigen Transportbedarf. Die Fahrprofile des Theaters weisen damit eine hohe Eignung für die Elektrifizierung der Fahrzeuge auf. Es wird jedoch vorausgesetzt, dass bezogen auf das benötigte Transportvolumen entsprechende Elektrofahrzeuge auf dem Markt zur Verfügung stehen müssen.

Im Folgenden wird die Detailanalyse der Fahrzeuge der Stadtverwaltung Hagen und des HABIT vorgenommen. Von den 65 Fahrzeugen der Stadtverwaltung Hagen sind 53 Pkw und 12 leichte Nutzfahrzeuge mit  $\leq 3,5$  t zu verzeichnen. Der HABIT betreibt ausschließlich 7 Pkw. Für die Fahrzeugklassen Lkw  $> 3,5$  t und sonstige Fahrzeuge (u. a. Mäher, Radlader, Traktoren, Kehrmaschinen etc.) erfolgt keine Auswertung im Rahmen dieses Konzeptes, da der Fokus auf dem kommunalen Mobilitätsmanagement liegt und diese Fahrzeuge in der Nutzung besonderen Einsatzzwecken unterliegen. Eine Übersicht über die Anzahl der analysierten Fahrzeuge ist in Abbildung 8 visualisiert.

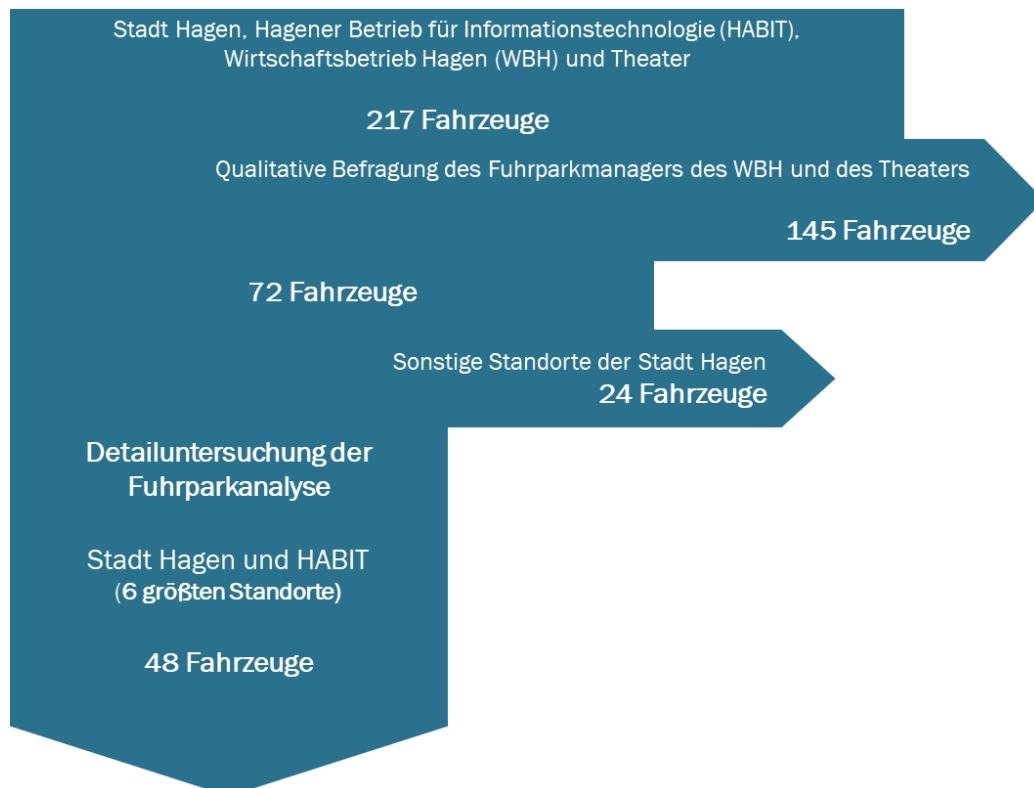


Abbildung 8: Übersicht zur Datengrundlage der Fuhrparkfahrzeuge

Somit beschränkt sich die Analyse auf die, gemessen an der Mitarbeiterzahl, größten Standorte der Stadt Hagen und des HABIT. Die analysierten Standorte sind in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Überblick über die Analysestandorte mit Fuhrparkfahrzeugen und Jahreskilometern

Standort	Anz. Fahrzeuge		Jahreskilometer (Hochrechnung)	
	Fuhrpark-Pkw	Fuhrpark-LNutzFzg	Fuhrpark	Privat Pkw
Berliner Platz	4	2	19.216	129.158
Rathaus II				
Böhmerstrasse	15 <sup>3</sup>	1	166.433	25.496
Eilper Strasse	9	0	69.757	7.272 <sup>4</sup>
Freiheitstrasse	0	1	8.437	14.876
Kölner Strasse	0	0	0	4.412
BV Haspe				
Rathausstrasse	13	3	138.198	147.524
Rathaus I				
<b>Summe</b>	<b>41</b>	<b>7</b>	<b>402.041</b>	<b>328.738</b>

<sup>3</sup> Fahrzeugliste wurde bereitgestellt.

<sup>4</sup> Hochrechnung auf Basis der Jahrestabelle. Es lagen keine digitalen Fahrtenbücher vor.

Für die Detailanalyse erfolgte die Erhebung von Fahrtenbüchern in einem Zeitraum bis zu einem Jahr für das Jahr 2017. Ergänzt wurden die Informationen durch die zur Verfügung gestellten Fahrzeuglisten. Zudem erfolgte die Erfassung sämtlicher Abrechnungen dienstlicher Fahrten mit den Privat-Pkw für den Abrechnungszeitraum März – August 2017. Insgesamt konnten die Fahrtenbücher von 9 Fahrzeugen der Standorte Rathaus I, Rathaus II und Eilper Strasse ausgehändigt und analysiert werden. Entsprechend der Fahrprofile, der detailliert analysierten Fahrzeuge, erfolgte die Hochrechnung des Potentials für die in der Tabelle 2 dargestellten Standorte. Insgesamt werden an den untersuchten Standorten 48 von 72 (67 %) Pkw und leichte Nutzfahrzeuge (LNutzFzg) betrieben. Die Jahreskilometerleistung aller Fahrzeuge betrug im Jahr 2017 402.041 Kilometer und es wurden 328.738 Kilometer mit dem Privat-Pkw dienstlich gefahren. Somit verteilen sich aktuell dienstliche Fahrten zu 55 % der gefahrenen Kilometer auf die Fuhrparkfahrzeuge und zu 45 % auf die privaten Pkw der Mitarbeiter.

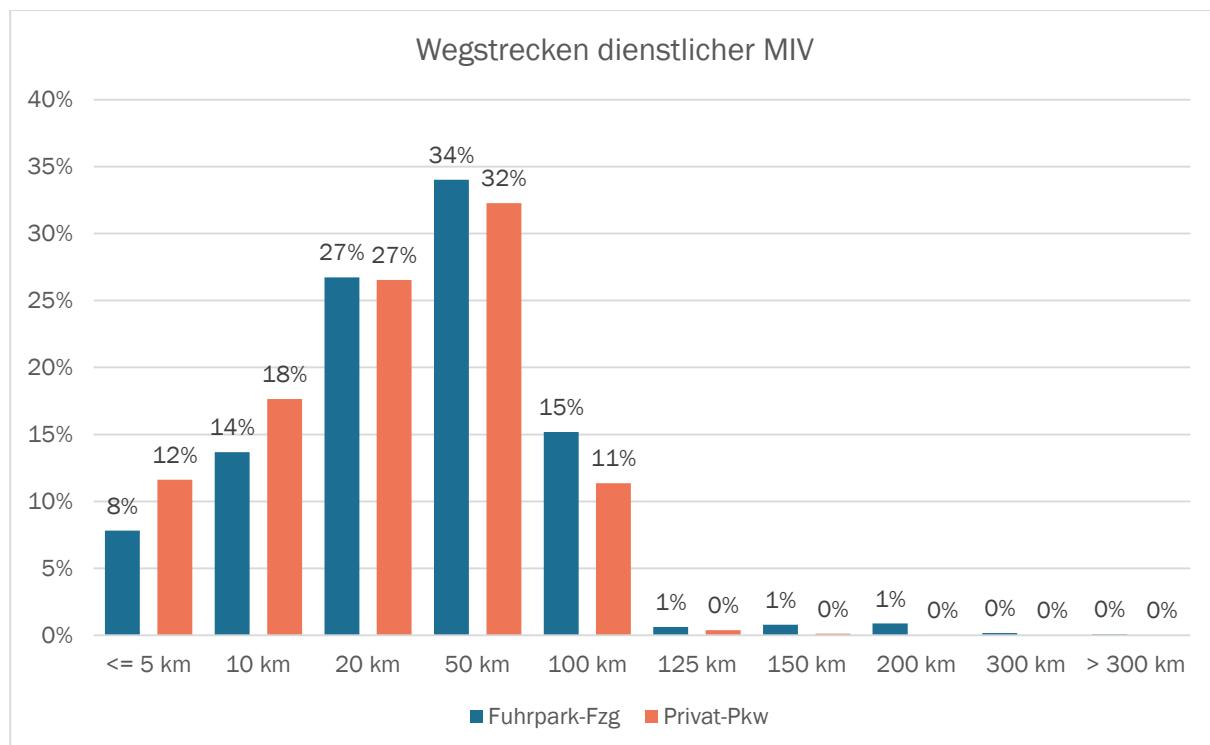


Abbildung 9: Verteilung der auf dienstlichen Wegen absolvierten Streckenlängen (gerundete Werte)

Die durchschnittlich zurückgelegte Streckenlänge einer Dienstfahrt (betrifft Hin- und Rückweg) beträgt bei Fuhrparkfahrzeugen 30 km und bei dienstlich durchgeföhrten Fahrten mit dem Privat-Pkw 24 km. Längere Strecken werden also generell bevorzugt mit Fuhrparkfahrzeugen durchgeführt. (vgl. Abbildung 9)

Tabelle 3: Prozentuale Staffelung der Streckenlängen

	<= 5 km	<= 10 km	<= 20 km	<= 100 km
Fuhrpark-Fzg.	8 %	21 %	48 %	97 %
Privat-Pkw	12 %	29 %	56 %	99 %

Insgesamt haben 99 % der dienstlichen Fahrten mit Privat-Pkw und 97 % der dienstlichen Fahrten bei denen Fuhrparkfahrzeuge eingesetzt werden eine Streckenlänge von max. 100 km. 56 % der Privat-Pkw Fahrten und 48 % der Fahrten mit Fuhrparkfahrzeugen sind nicht länger als 20 km. Maximal 10 km sind 29 % der Privat-Pkw Fahrten und maximal 5 km 12 %. Strecken unter 20 km sind

besonders dafür geeignet, diese mit Fahrrad, Pedelec oder dem ÖPNV zurückzulegen. (vgl. Tabelle 3) Pkw-Fahrten, bei denen etwas transportiert werden muss, können durch den Einsatz von (elektrischen) Lastenfahrrädern ebenfalls reduziert werden. Durch eine teilweise Verschiebung der Pkw-Fahrten mit kurzen Streckenlängen ergeben sich hohe Einsparmöglichkeiten. Der Bedarf an Fahrzeugen insgesamt sinkt und Emissionen werden vermieden.

Durch den hohen Anteil an kurzen Strecken ist das Elektrifizierungspotential als sehr hoch einzuschätzen. Es muss allerdings auch die Möglichkeit überprüft werden, dass aufgrund eines zu geringen Ladestands eines Elektrofahrzeugs eine Folgefahrt nicht mehr durchgeführt werden kann. Daher erfolgt in Kapitel 2.2.4 eine Simulation des Elektrifizierungspotentials auf Basis der Fahrtenbücher mit dem Analysetool „eOptFlott“.

### 2.2.1 Marktanalyse Elektrofahrzeuge

Der Marktüberblick gibt Aufschluss über derzeit verfügbare und angekündigte Fahrzeugmodelle in den Fahrzeugkategorien Pkw bis schwere Nutzfahrzeuge. Wichtige Merkmale wie Reichweiten, Kosten und Lieferzeiten sind Gegenstand der Analyse, sodass die Einsatzfähigkeit der Elektrofahrzeuge für die betrachteten Zielgruppen eruiert werden kann. Zusätzlich wurde eine Berechnung der Kosten der Anschaffung von elektrischen Fahrzeugen im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen durchgeführt. Dabei wurde auch der Einfluss der aktuellen Förderung des Landes NRW beachtet.

Die meisten Elektrofahrzeugmodelle entstammten zu Beginn des Jahres 2016 dem Bereich des Kleinst- und Kleinwagensegments, gefolgt von der Kompakt- und Mittelklasse.<sup>5</sup> Im Jahr 2017 boten eine zunehmende Anzahl von Herstellern im europäischen Markt im Kleinst- und Kleinwagensegment, der Kompakt- und Mittelklasse sowie in den Klassen Van und Crossover entsprechende Elektrofahrzeuge an. Fahrzeuge der Oberklasse werden derzeit stark durch Modelle der Marke Tesla dominiert. Im Bereich der Vans und Transporter sind derzeit nur wenige Modelle erhältlich.

Im Jahr 2018 sind mehr als 33 Modelle deutscher Unternehmen auf dem Markt.<sup>6</sup> Eine Übersicht über die derzeitige Modellvielfalt ausgewählter Hersteller, einschließlich der aus öffentlich verfügbaren Quellen ermittelbaren Bruttolistenpreise, kann im Anhang aus Tabelle 13 entnommen werden. Problematisch erscheinen gegenüber einer positiv bewertbaren zunehmenden Modellvielfalt derzeit noch die tatsächliche Marktverfügbarkeit sowie lange Lieferzeiten der Fahrzeuge. Nachfolgende Tabelle 4 stellt die von Januar bis Oktober 2018 am häufigsten zugelassenen Elektroautos mit der zu erwartenden Lieferzeit dar. Es zeigt sich, dass die Lieferzeiten zwischen zwei und bis zu zwölf Monaten schwanken können. Zudem sind die Anschaffungskosten von Elektroautos 30 – 50 % höher als die eines vergleichbaren Fahrzeugs mit Verbrennungsmotor. Durch die aktuelle Fördermöglichkeit des Landes NRW von 40 % kann dieser Aufschlag jedoch ausgeglichen werden.

---

<sup>5</sup> Vgl. Dütschke, E. et al. (2015), S. 30 ff.

<sup>6</sup> Nationale-plattform-elektromobilitaet.de, „Nationale Plattform Elektromobilität I Themen I Fahrzeug“.

Tabelle 4: Übersicht der meistverkauften E-Pkw in Deutschland im Zeitraum Januar - Oktober 2018

Elektro-fahr-zeug-modell	Zulassungszahlen 2018 (Jan-Okt)	Ladeleistung und -dauer			Realistische Reichweite	Batterie-kapazität	Lieferzeiten von - bis	Preis ab € (brutto)	Sitzplätze
		3,7 kW	22 kW	50 kW					
Renault Zoe Q90	3.760*	15,5 h	2,65 h (43 kw) 65 min	(43 kw) 65 min	300 km	41 kWh	4-6 Monate	26.100	4
VW e-Golf	3.572	7 h	5,5 h (max. 7,2 kW)	30 min	180 km	35,8 kWh	5-8 Monate	35.900	5
Smart fortwo electric drive	3.318	6 h	0,8 h	-	130 km	17,6 kWh	5-6 Monate	21.940	2
Kia Soul EV (Minivan)	2.786	7,5 h	4,5 h (max. 6,6 kW)	30 min	150 km	30 kWh	3-4 Monate	29.940	5
BMW i3 BEV	2.629	7,5 h	2,45 h (max. 11 kW)	40 min	150 km	33 kWh	2-4 Monate	37.550	4
Smart forfour electric drive	1.928	6 h	0,8 h	-	130 km	17,6 kWh	5-6 Monate	22.600	4
Nissan Leaf	1.503	10 h	4 h	45 min	285 km	40 kWh	6-10 Monate	31.950	5
Tesla Model S	1.058	25 h	5 h SC: 36 min	SC: 36 min	450-500 km	100 kWh	4-6 Monate	71.399	5
Hyundai IONIQ Elektro	1.032	8 h	4,5 h (max. 6,6 kW)	30 min	240 km	28 kWh	≤ 12 Monate	31.635	5
VW e-up!	741	6 h	6 h (max. 3,6 kW)	30 min	119 km	18,7 kWh	5-6 Monate	26.900	4

\*R90 und Q90

In der Prognose ist davon auszugehen, dass die Fahrzeugtechnologien kontinuierlich durch Forschung und Hersteller weiterentwickelt werden. Die schrittweise Optimierung einzelner Fahrzeugkomponenten und deren Zusammenspiel, verbunden mit einer steilen Lernkurve und der Erzielung von Skaleneffekten, erhöht die Attraktivität der Fahrzeuge, steigert deren Effizienz und reduziert die Kosten. Technologieseitig ist insbesondere eine Elektrofahrzeugarchitektur mit skalierbaren und extrem flexiblen Komponentenbaukästen zu erwarten, welche modellübergreifend einsetzbar sind und sich an die Wünsche der Kunden anpassen lassen. Diese Basisarchitektur eignet sich dann gleichermaßen für SUVs, Limousinen, Coupés, Cabriolets und weitere Modellreihen. Abbildung 10 stellt die angekündigten Modelle und Relaunchs bis zum Jahr 2020 mit angekündigten Reichweiten gemäß „Neuem Europäischem Fahrzyklus“ (NEFZ) dar.<sup>7</sup>

Bereits für das Jahr 2018 werden eine Reihe neuer Elektrofahrzeuge erwartet bzw. sind diese bereits auf dem Markt. Dazu zählen beispielsweise der Tesla Model 3, der Audi Q6 e-tron sowie der auf 350 km Reichweite verbesserte Nissan Leaf. Bis 2020 sollen mindestens sieben weitere Modelle unterschiedlicher Markenhersteller verfügbar sein.<sup>8</sup>

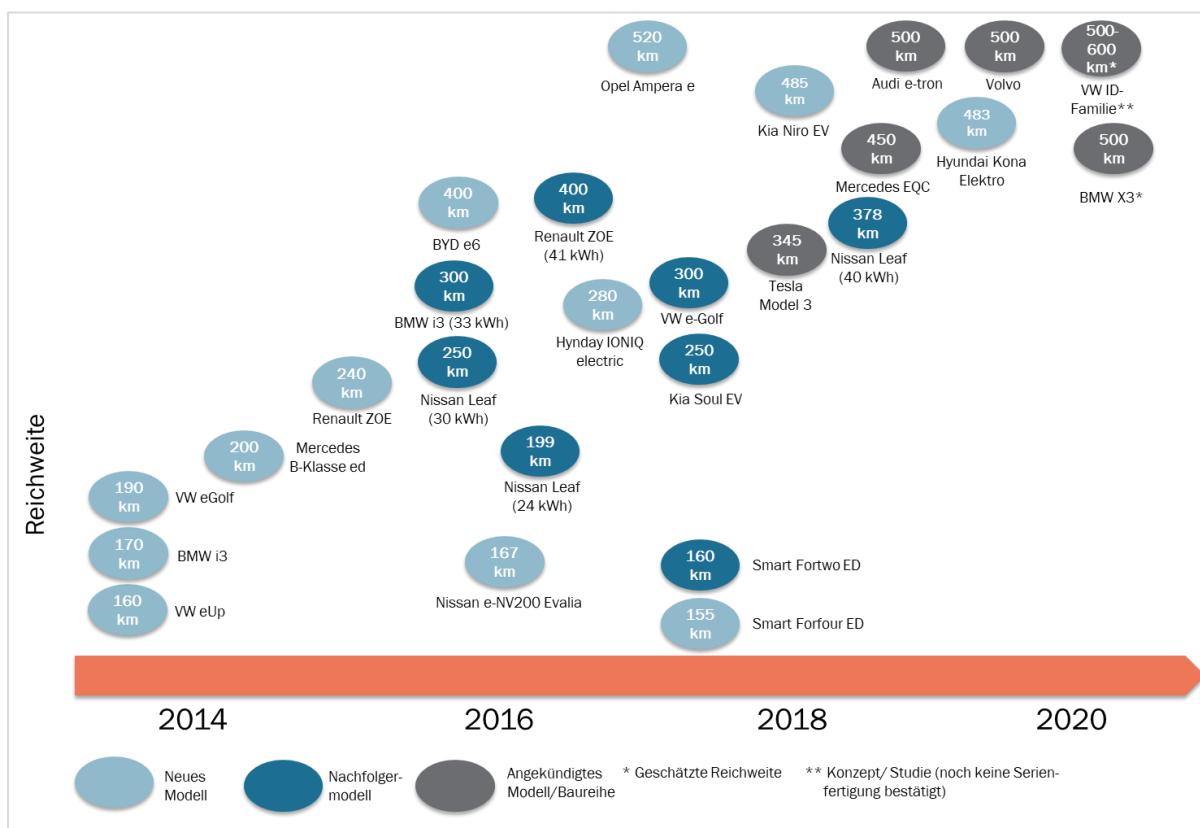


Abbildung 10: Auswahl batterieelektrischer Fahrzeuge in Großserienproduktion bis 2020

Die Prognose zeigt außerdem, dass mit den angekündigten Modellen auch die Reichweite der Fahrzeuge steigen wird. Es ist jedoch trotz stetig sinkender Preise aufgrund des zukünftig hohen Kostenanteils der Traktionsbatterien am Gesamtfahrzeug zu erwarten, dass Hersteller Fahrzeugbatteriekapazitäten künftig variabel auf Basis eines modularen Systembaukastens einsetzen werden. Fahrzeugreichweiten werden damit je nach Anforderung skalierbar.<sup>9</sup>

<sup>7</sup> Eigene Darstellung. Es handelt sich hierbei um einen Einblick in die zukünftige Entwicklung, jedoch nicht um eine vollständige Auflistung.

<sup>8</sup> Vgl. Autobild.de, „Neue Hybrid- und Elektroautos (2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024 und 2025)“.

<sup>9</sup> Vgl. Weiß, M. (2017)

## Marktanalyse elektrischer Nutzfahrzeuge

Auch in der derzeitigen Markthochlaufphase gestaltet sich die Verfügbarkeit von elektrischen Nutzfahrzeugen im Vergleich zum Pkw-Bereich deutlich verzögert. Dieser Verlauf ist dadurch zu begründen, dass bei Nutzfahrzeugen das zulässige Gesamtgewicht von hoher Bedeutung ist. Werden Nutzfahrzeuge elektrisch betrieben, erhöht der Batterieeinbau das Eigengewicht erheblich. Dies kann dazu führen, dass die erlaubte Zuladung unter Einhaltung der zulässigen Gesamtmasse auf ein Maß sinkt, welches den Betrieb des Fahrzeugs nicht mehr attraktiv oder alltagstauglich gestaltet.

### Leichte Nutzfahrzeuge

Dieser Sachverhalt ist besonders bei elektrisch betriebenen Nutzfahrzeugen mit einer zulässigen Gesamtmasse von bis zu 3,5 t relevant. Nach den Vorgaben der 3. EU-Führerscheinrichtlinie wird hierzu eine Fahrerlaubnis der Klasse B benötigt. Bei Überschreitung der Gesamtmasse wird eine Fahrerlaubnis der Klasse C oder C1 erforderlich.<sup>10</sup> Die 4. Verordnung über Ausnahmen von den Vorschriften der Fahrerlaubnis-Verordnung schafft hier eine bis Ende 2019 befristete Ausgleisregelung. Danach dürfen elektrisch betriebene Fahrzeuge bis zu einer zulässigen Gesamtmasse von 4.250 kg mit einer Fahrerlaubnis der Klasse B gefahren werden, wenn diese im Bereich des Gütertransports eingesetzt werden. Die Befristung wird durch eine entsprechende Schlüsselzahl im Führerschein vermerkt. Der Fahrer muss zudem an einer mindestens fünfstündigen Fahrzeugeinweisung teilgenommen haben.<sup>11</sup> Nach Beendigung dieser Regelung in 2019 müssten alle Betroffenen den Führerschein der Klasse C kurzfristig nachholen. Ob die bestehende Befristung aufgehoben oder durch eine andere Regelung ersetzt werden soll, ist derzeit unklar.

Es zeigt sich, dass trotz eines verzögerten Markthochlaufs die Modellvielfalt im Bereich der leichten Nutzfahrzeuge stetig zunimmt. Streetscooter, ein Tochterunternehmen der Deutschen Post AG, hat Fahrzeuge im Angebot, die spezifisch für die Anforderungen von Paketdiensten entwickelt wurden und bereits im Mutterkonzern zum Einsatz kommen. Renault hat in diesem Jahr mit dem Master Z.E. sein Portfolio im Bereich der Transporter erweitert und Nissan bietet mit dem e-NV200 (2018) das Nachfolgermodell mit größerer Batterie an. Bei der Daimler AG ist derzeit noch kein Elektrofahrzeug erhältlich, jedoch kann der eVito bereits vorbestellt werden. Der eSprinter soll 2019 folgen. September 2018 ist VW mit der elektrischen Variante des Crafters in das Segment der leichten, elektrisch betriebenen Nutzfahrzeuge eingestiegen (vgl. Tabelle 5).

---

<sup>10</sup> Vgl. Richtlinie 2006/126/EG, Artikel 4, Ziffer 4 b] Abs. 1.

<sup>11</sup> Vgl. Vierte Verordnung über Ausnahmen von den Vorschriften der Fahrerlaubnis-Verordnung vom 22. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2432).

Tabelle 5: Marktübersicht elektrischer leichter Nutzfahrzeuge ≤ 3,5 t (Stand: Oktober 2018)

Hersteller	Modellbezeichnung	Kategorie	Zulässiges Gesamtgewicht in t	Leistung in kW	Batteriekapazität in kWh	Reichweite NEFZ in km	UVP in € (brutto)	Verkaufsstart
Iveco	Daily Electric	Transporter	3,2 - 5,9	k. A.	60 / 80	200	ab 83.300,00	Testbetrieb
Modellvarianten: Kleinbus, Kastenwagen <sup>12</sup>								
SAIC	Maxus EV80	Transporter	3,5	92	56	200	55.000,00	Aktuell nur Miete
Miete: 887 € je Monat								
Mercedes-Benz	eVito	Transporter	< 3,6	84	41,4	150	47.588,00	Vorbestellung möglich
Mercedes-Benz	eSprinter	Transporter	3,5	k. A.	55	150	k. A.	2019
Nissan	e-NV200	Transporter	2,25	80	40	280	ab 34.105,00	erhältlich
Renault	Master Z.E.	Transporter	< 3,5	k. A.	33	200	71.281,00	erhältlich
Modellvarianten: Kleinbus, Kastenwagen								
Renault	Kangoo Z.E.	Hochdachkombi	2,2		33	270	24.775,80 + mtl. Batt. 69-107 €	erhältlich
Street-scooter	Work L	Transporter	2,18	k. A.	40	205	54.085,50	erhältlich
Street-scooter	Work L Pickup		2,18	k. A.	40	205	51.705,50	erhältlich
Street-scooter	Work L Pure	Transporter	2,18	k. A.	40	je nach Aufbau	49.325,50	erhältlich
Volks-wagen	eCrafter	Transporter	4,2	100	36	173	Ab 82.747,84	erhältlich
I SEE / Opel	Vivaro	Transporter	3,02	k. A.	40-85	200+	Ab 65.438,00	erhältlich
Modellvarianten: Kleinbus, Kastenwagen								
I SEE / Opel	Movano	Transporter	ca. 3,5	k. A.	40-85	200+	Ab 68.294,00	erhältlich
Modellvarianten: Kleinlaster, Kleinbus, Kipper und Kastenwagen verfügbar								

<sup>12</sup> Fahrgestell mit Sonderaufbauten

Mittelfristig werden weitere Modelle folgen. Trotz Reichweiten im „Neuen Europäischen Fahrzyklus“ (NEFZ) zwischen 150 km und 280 km, sind im Praxiseinsatz zwischen 80 km und 120 km denkbar. Bei speziellen Umrüstungen bzgl. Ein- und Aufbauten muss ggf. ein zusätzlicher Reichweitenverlust kalkuliert werden. Die Preise sind noch nicht von allen Modellen veröffentlicht. Die Verfügbarkeit wird aufgrund der erst hochlaufenden Serienproduktion der Elektrofahrzeuge und der geringen Batteriekontingente der Hersteller vorerst beschränkt sein. Im Pkw-Bereich sind aktuell Wartezeiten von bis zu 12 Monaten verbreitet, was auch im Segment der leichten Nutzfahrzeuge zu erwarten ist.<sup>13</sup> Die Prognose ist jedoch positiv, da mit VW, Mercedes-Benz, Renault und Nissan mehrere große Hersteller in das Segment der leichten elektrischen Nutzfahrzeuge eingestiegen sind (vgl. Abbildung 11). Die Verbindung von sinkenden Batteriepreisen, fortschreitender technischer Entwicklung und Etablierung am Markt wird mittelfristig zu einer Preisreduktion führen. Zusätzlich kann schon jetzt von Förderungen bei der Anschaffung von Bund und Ländern profitiert werden.

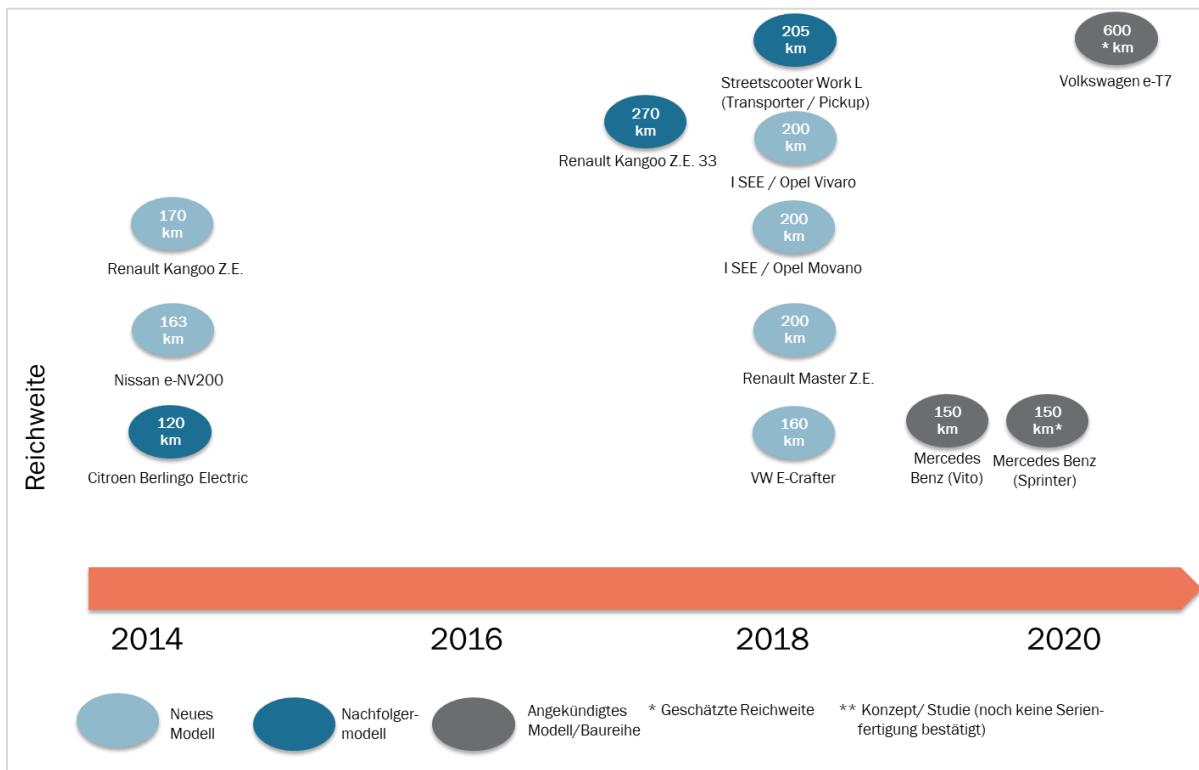


Abbildung 11: Auswahl batterieelektrischer leichter Nutzfahrzeuge in Großserienproduktion bis 2020

<sup>13</sup> Erfahrungswert aus Gesprächen mit Fuhrparkverantwortlichen deutscher Kommunen.

### Schwere Nutzfahrzeuge

Der Markt elektrisch angetriebener, schwerer Nutzfahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 3,5 t befindet sich derzeit noch nicht in der Hochlaufphase. Anders als bei den leichten Nutzfahrzeugen sind in diesem Segment derzeit kaum Fahrzeuge auf dem Markt verfügbar. Die Zahl der Fahrzeugankündigungen lässt aber darauf schließen, dass die Hersteller auch in diesem Segment aktiv und mittelfristig Fahrzeuge auf dem Markt bringen werden.

Anbieter wie z. B. ORTEN Fahrzeugbau GmbH, die neue und gebrauchte Diesel-Nutzfahrzeuge auf Elektroantrieb umrüsten, sind momentan die aktiven Akteure. Die Fahrzeuge haben laut Hersteller eine Reichweite von 100 km bis 150 km.<sup>14</sup> Auch die FRAMO GmbH ist auf dem Gebiet der Umrüstung von Serienfahrzeugen auf elektrischen Antrieb aktiv. Die Batteriekapazität ist dabei modular anpassbar.<sup>15</sup> Die Umrüstung ist eine Möglichkeit, kurzfristig schwere Nutzfahrzeuge zu elektrifizieren. Es ist jedoch zu beachten, dass jedes Fahrzeug eine Spezialanfertigung auf Basis eines Serienfahrzeuges darstellt und zusätzliche Kosten für die Umrüstung entstehen.

Seitens der Fahrzeughersteller ist die Serienproduktion von elektrischen schweren Nutzfahrzeugen noch nicht angelaufen. Einige Fahrzeuge sind im Rahmen von Testphasen bei ausgewählten Unternehmen im praktischen Einsatz. Bereits 2019 soll sich diese Situation ändern. Mitsubishi Fuso, Volvo und Tesla haben Fahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht von 7,5 t bis 40 t angekündigt. Die Reichweite soll zwischen 100 km und 200 km betragen. Der Semi eTruck von Tesla soll sogar eine Reichweite von bis zu 800 km erreichen. Hierbei ist jedoch anzumerken, dass es sich ausschließlich um eine Zugmaschine für den Schwertransport handelt, welche im kommunalen Betrieb kaum zum Einsatz kommt. Im Jahr 2021 will MAN ebenfalls in den Markt schwerer batterieelektrischer Nutzfahrzeuge (BE-Nutzfahrzeuge) eintreten und Zugmaschinen mit einem zulässigen Gesamtgewicht von 18 t bis 40 t und einer Reichweite 250 km bis 350 km anbieten (vgl. Tabelle 6).

Inwieweit der Verkaufsstart der angekündigten schweren Nutzfahrzeuge eingehalten werden kann, ist offen. Mittelfristig ist mit einer überschaubaren Anzahl an Fahrzeugen auf dem Markt zu rechnen. Bei den kommunalen Betrieben sind in großer Anzahl Fahrzeuge mit speziellen Ein-/Aufbauten im Einsatz. Ob eine Umrüstung der elektrischen Serien-Lkw möglich ist und welchen Einfluss die Umrüstung auf die Reichweite hat, wird sich erst noch zeigen. Dabei ist davon auszugehen, dass komplexere Ein- und Aufbauten erst längerfristig verfügbar sein werden. Das spezielle Ein- und Aufbauten technisch möglich sind, zeigt Volvo mit dem FE Electric, welcher in Form eines Müllentsorgungsfahrzeugs in Hamburg erprobt wird.<sup>16</sup>

---

<sup>14</sup> Vgl. Willms, O. (2016)

<sup>15</sup> Vgl. FRAMO GmbH (o. J.)

<sup>16</sup> Vgl. Kopp, M. (2018)

Tabelle 6: Marktübersicht elektrischer schwerer Nutzfahrzeuge > 3,5 t (Stand: Oktober 2018)

Hersteller	Modell-bezeichnung	Kategorie	Zulässiges Gesamt-gewicht in t	Leistung in kW	Batterie-kapazität in kWh	Reichweite in km	UVP in € (brutto)	Verkaufsstart
BYD	T10ZT	Kipp-laster	k. A.	k. A.	k. A.	280	k. A.	k. A.
DAF	CF Electric	Zug-maschine	9,7	210	170	100	k. A.	k. A.
Anmerkungen: Zgl. 40 t, aktuell Erprobungsphase								
Daimler	eActros	Koffer-aufbau	18 - 25	k. A.	240	200	k. A.	2021
Mitsub-ishi Fuso	eCanter	Koffer-aufbau	7,5	185	70	100	k. A.*	2019
Mitsub-ishi Fuso	Vision One	Koffer-aufbau	23	k. A.	k. A.	350	k. A.	2021
MAN	eTruck	Zug-maschine	18 - 26	250	k. A.	200	k. A.	2021
Anmerkungen: 2018 Praxiserprobungsphase; 6x2-Solo-LKW (Zugmaschine) auf Basis TGM-Reihe								
MAN	eTruck	Zug-maschine	40	350	k. A.	130	k. A.	2021
Anmerkungen: 4x2-Solo-LKW (Zugmaschine) auf Basis TGS-Reihe								
MAN	Metropo-lis (Hybrid)	Konzept-fahrzeug	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Tesla	Semi	Zug-maschine	40	k. A.	k. A.	480/ 800	131.000 - 178.500	2019
Volvo	FL Electric	Koffer-aufbau	16	185	100/ 300	300	k. A.	2019
Anmerkungen: Weitere möglich Einsatzbereiche auch Abfallentsorgung und Recyclingunternehmen								
Volvo	FE Electric	Abfallent-sorgungs-fahrzeug	27	2x 370	200-300	200	k. A.	2019
Anmerkungen: Abfallentsorgung / in Hamburg im Einsatz								

## 2.2.2 Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen von Elektrofahrzeugen

Elektrofahrzeuge weisen, bezogen auf den einzelnen gefahrenen Kilometer, deutlich geringere Kraftstoff- und Unterhaltskosten als konventionell angetriebene Fahrzeuge auf. Dies ist auf eine höhere Energieeffizienz und weniger Bauteile, verbunden mit einer geringeren Wartungsnotwendigkeit, zurückzuführen. Dem stehen jedoch Investitionen in die notwendige Ladeinfrastruktur und Dispositionssysteme sowie Schulungskosten entgegen. Die beiden letzten Posten sind im gewerblichen und kommunalen Betrieb relevant. Zudem sind aktuell noch deutlich höhere Beschaffungspreise bei Kauf, Leasing oder Miete zu kalkulieren. Weiterhin besteht noch eine Unsicherheit bzgl. der zukünftigen Wertentwicklung, was insbesondere für die Beschaffungsart „Kauf“ von Relevanz ist.

Bei der Beschaffung konventioneller Fahrzeuge profitiert die öffentliche Hand von erheblichen Kommunalrabatten der Fahrzeughersteller. Diese werden auch auf Leasingangebote gewährt und führen zu Raten, die denen der größten Flottenbetreiber in Deutschland entsprechen. Auf Elektrofahrzeuge werden diese Rabatte nicht in diesem Umfang gewährt. Daher bestehen erhebliche Unterschiede zwischen den beiden Antriebsarten „konventionell“ und „elektro“ bzgl. der Leasingrate oder Fahrzeugabschreibung bei Kauf. Insbesondere können hohe Laufleistungen nicht abgebildet werden.

Da die Margen der Fahrzeughersteller bei Elektrofahrzeugen geringer sind, Wartelisten bei den vorhandenen Elektrofahrzeug-Bestellungen existieren und geringe Batterieverfügbarkeiten vorhanden sind, besteht aktuell kein großes Interesse der Hersteller am verstärkten Absatz der Elektrofahrzeuge. Strategische Erwägungen, wie die Marktpositionierung im neuen Segment und die Auswirkungen von Elektrofahrzeugen auf den herstellereigenen Flottenverbrauch, spielen aktuell nur eine untergeordnete Rolle.

### Einflussfaktoren auf die Wirtschaftlichkeit

In gewerblichen Flotten und im Privatbereich können Elektrofahrzeuge bei hohen Jahresfahrleistungen über 15.000 km pro Jahr bei einer Vollkostenbetrachtung (TCO)<sup>17</sup> wirtschaftlicher als konventionelle Fahrzeuge sein, sofern etwaige Fördermittel<sup>18</sup> mit eingerechnet werden. Auch im Behördenumfeld ist eine Wirtschaftlichkeit von Elektrofahrzeugen durch die Fördermöglichkeiten des Landes NRW gegeben.

Unabhängig vom konkreten Ergebnis einer Wirtschaftlichkeitsvergleichsrechnung zwischen Fahrzeugen mit elektrischem und konventionellem Antrieb wirken sich insbesondere hohe Fahrleistungen positiv auf das Ergebnis für Elektrofahrzeuge aus. Zudem sind neben den reinen Anschaffungs- bzw. Leasingkosten u. a. nachfolgende Einflussfaktoren für einen wirtschaftlichen Einsatz von Elektrofahrzeugen relevant:<sup>19</sup>

- hohe Jahreslaufleistungen,
- hohe Tagesfahrleistung (im Rahmen der jeweiligen Reichweite),
- gleichmäßige/planbare Fahrprofile,
- hoher Anteil an Stadtfahrten/Kurzstrecken,
- ausreichend lange Standzeiten (z. B. nachts, für Ladevorgang),
- Nutzung von selbsterzeugtem Strom.

---

<sup>17</sup> TCO: Total Cost of Ownership; Summe aller für die Anschaffung eines Vermögensgegenstandes, seine Nutzung und ggf. für die Entsorgung anfallender Kosten.

<sup>18</sup> z.B. Kaufprämie, BMVI-Förderprogramm.

<sup>19</sup> Vgl. Starterset-elektromobilität.de, „Kommunale Flotte“

Im Folgenden wird ein Wirtschaftlichkeitsvergleich von Elektrofahrzeugen gegenüber konventionellen Fahrzeugen durchgeführt. Die Berechnung wurde mittels des TCO-Modells für eine sechsjährige Haltezeit bei 15.000 km Jahresfahrleistung durchgeführt. Die Untersuchung konzentriert sich auf die beiden Bereiche Pkw und leichte Nutzfahrzeug. Eine TCO-Analyse der schweren Nutzfahrzeuge ist aufgrund der aktuellen Marktlage und der fehlenden Daten zu Kosten nicht darstellbar. Alle dem Modell zugrundeliegenden Annahmen sind in Tabelle 12 im Anhang dargestellt. Das Ergebnis der Analyse ist in der Abbildung 12 für den Pkw und in Abbildung 13 für die leichten Nutzfahrzeuge visualisiert. Als Referenzklassen dienten bei den Pkw in der Kategorie Kleinwagen die Modelle Renault Clio und Renault Zoe sowie in der Kompaktklasse VW Golf und VW e-Golf. Bei den Nutzfahrzeugen wurden der VW Crafter und sein elektrisches Pendant der VW e-Crafter angenommen.

Für die Elektrofahrzeuge sind Kosten für Ladeinfrastruktur mit einer 1:1-Ausstattung einschließlich Unterhaltskosten berücksichtigt. Steuern, Versicherung sowie Wartungskosten wurden ebenfalls einbezogen. Des Weiteren erfolgte die TCO-Analyse der Elektrofahrzeuge in zwei Szenarien, mit Förderung durch das Landesprogramm „Emissionsarme Mobilität“ des Landes NRW und einer Anschaffung zu normalen Konditionen.

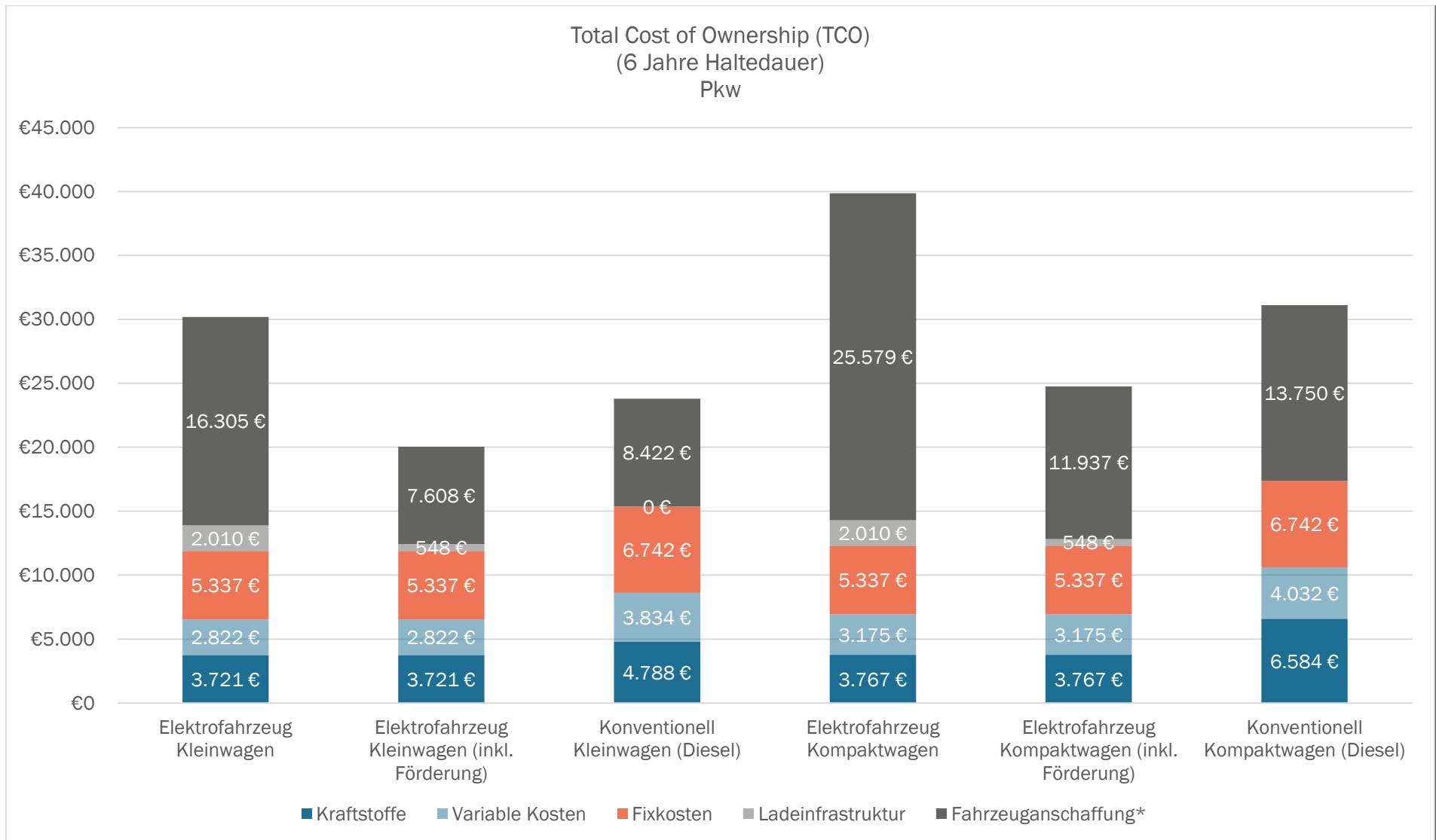


Abbildung 12: TCO von Elektrofahrzeugen im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen (Pkw)

\*Anschaffungskosten abzüglich des Restwerts bei Verkauf

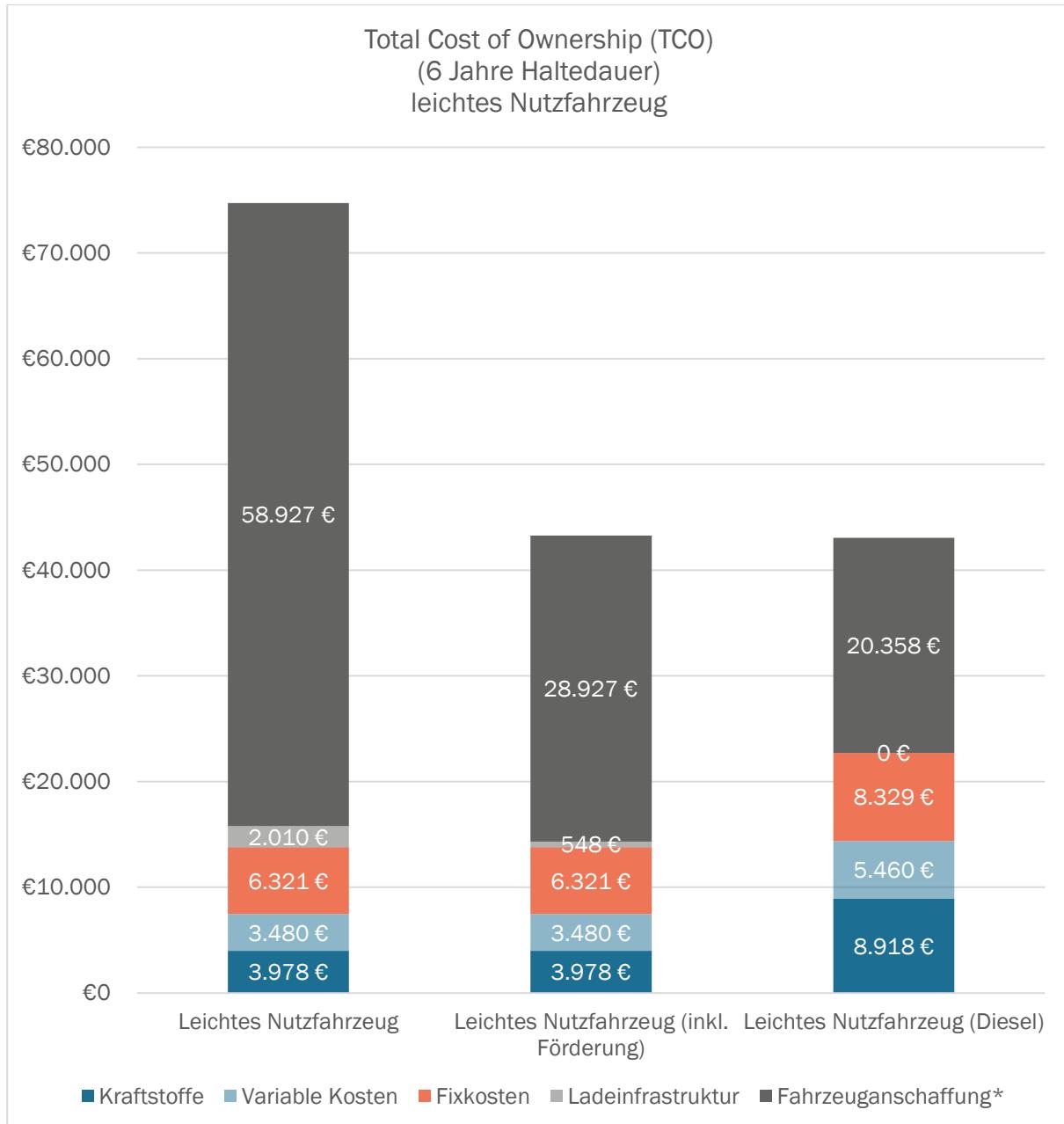


Abbildung 13: TCO von Elektrofahrzeugen im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen (leichte Nutzfahrzeuge)

Restwertbetrachtungen von Elektrofahrzeugen sind aufgrund der aktuell noch geringen Fahrzeuganzahl am Markt schwierig durchzuführen. Elektrofahrzeuge der allerersten Generation weisen eine schwere Verkäuflichkeit auf, da deren Ausstattung und Fahrkomfort bereits überholt ist. Fahrzeuge der zweiten Generation verfügen über einen relativ stabilen Restwert. Dieser ist vergleichbar mit konventionellen Fahrzeugen.

Es kann festgehalten werden, dass im Fahrzeugsegment Pkw und leichte Nutzfahrzeuge derzeit ohne Förderung keine Wirtschaftlichkeit für Elektrofahrzeuge gegeben ist. Ein wesentlicher Kostenstreiber stellt dabei die Traktionsbatterie der Elektrofahrzeuge dar, die bei den Pkw einen Aufschlag der Anschaffungskosten von 20 % bis 30 % bedeutet. Im Bereich der leichten Nutzfahrzeuge ist derzeit sogar mit einem Aufschlag von ca. 70 % zu rechnen.

\*Anschaffungskosten abzüglich des Restwerts bei Verkauf

Ganz anders verhält es sich jedoch, wenn die aktuelle Förderung des Landes NRW im Rahmen des Programmes „Emissionsarme Mobilität“ für Kommunen mit einbezogen wird. Dabei ist eine Förderung von 40 % (max. 30.000 €) pro Fahrzeug auf den Anschaffungspreis sowie eine Förderung von Ladesäulen in Höhe von 80 % (max. 4.800 €) pro Ladeeinheit möglich. Bezieht man die Förderung mit ein, ergibt sich in der Klasse der Kleinwagen eine Kostenersparnis von 15,7 % gegenüber der Anschaffung eines konventionellen Dieselfahrzeugs. In der Klasse Kompaktwagen sind es sogar 20,4 %. Dieser Preisunterschied ist besonders im Hinblick darauf, dass in der Berechnung bereits die Anschaffung von Ladesäulen eingeschlossen ist, erheblich.

Im Bereich der leichten Nutzfahrzeuge ist die Preisdifferenz ohne Förderung besonders hoch und beträgt ca. 70 %. Durch die Förderung kann jedoch ein beinahe gleicher Preis erreicht werden. Die Differenz zwischen elektrischem und konventionellem Fahrzeug beträgt hier nur noch 191 €. Zusätzlich existieren weitere Maßnahmen, die einen wirtschaftlichen Effekt auch ohne Förderung nach sich ziehen können. Diese werden im folgenden Abschnitt für die unterschiedlichen Zielgruppen aufgezeigt.

### Zusammenfassung

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass eine Wirtschaftlichkeit von Elektrofahrzeugen im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen ohne Förderung noch nicht gegeben ist. Werden jedoch im Zuge des aktuellen Förderaufrufs „Emissionsarme Mobilität“ des Landes NRW Elektrofahrzeuge und Ladeinfrastruktur angeschafft, ist eine wirtschaftlich positive Bilanz gegenüber der Anschaffung von konventionellen Fahrzeugen zu erzielen. Deshalb ist zu empfehlen von Förderungen zu profitieren und Leasingangebote, speziell in der Phase des Markthochlaufs, zu nutzen. So können hohe Initialkosten bei der Anschaffung von Elektrofahrzeugen minimiert werden. Zusätzlich steht für nachfolgende Fahrzeuggenerationen bereits die nötige Ladeinfrastruktur zur Verfügung. Je nach Konditionen ist auch ein Kauf von Fahrzeugen mit einer Haltezeit entsprechend der Abschreibungsdauer von sechs Jahren denkbar. Wenn das Fahrzeug mit 80 % der Akkukapazität noch die gewünschten Strecken fahren kann, steht dem nichts entgegen.

#### 2.2.2.1 Wirtschaftliche Effekte in kommunalen und gewerblichen Flotten

Die TCO-Berechnung zeigt, dass die Anschaffung von Elektrofahrzeugen derzeit in Verbindung mit der aktuellen Förderung des Landes NRW deutliche Preisvorteile gegenüber der Anschaffung von konventionellen Fahrzeugen bietet. Dabei zielt die Vergleichsrechnung auf einen reinen Fahrzeugvergleich ab und mögliche Effekte, die im Flottenbetrieb entstehen, werden nicht berücksichtigt. Daher werden im folgenden Abschnitt die wirtschaftlichen Effekte, die durch die Integration von Elektrofahrzeugen und durch Optimierung entstehen können, aufgezeigt.

### Fuhrparkoptimierung

Eine Dispositionsssoftware ermöglicht Einsparungen in einem Fuhrpark bzgl. der eingesetzten Fahrzeuge von üblicherweise 10 % bis zu 30 %. Der Fuhrpark sollte dabei eine Anzahl von mindestens fünf bis zehn Fahrzeugen pro Standort enthalten.

Dieser Effekt entsteht dadurch, dass nicht mehr der Nutzer oder ein Verantwortlicher das einzelne Fahrzeug für eine Reise auswählt. Diese Aufgabe übernimmt eine Dispositionsssoftware, welche einzelne Fahrten derart sortiert, dass möglichst wenige Fahrzeuge benötigt werden. Dieser Prozess stellt eine Art komplexes Puzzlespiel dar, mit dem versucht wird, die möglichst besten Kombinationen zu finden und die Fuhrparkauslastung zu optimieren. Maximale Laufleistungen von Fuhrparkfahrzeugen aufgrund von Leasingverträgen oder Restwertprognosen können in solchen Systemen als zu berücksichtigender Parameter hinterlegt werden.

Alle erforderlichen Fahrten werden mit einer Dispositionsssoftware auf weniger Fahrzeuge verteilt. Als Effekt resultiert, dass sich auch die entsprechenden variablen Kosten (Kraftstoffkosten, Wartung etc.) auf die dann mehr genutzten übrigen Fahrzeuge verschieben. Gleichzeitig ergeben sich bei der Umlage der fixen Kosten auf den einzelnen Kilometer Reduktionen, da die Laufleistung der übrigen Fahrzeuge, als Referenz für die Umlage, steigt. Eine mögliche Folge ist zudem, dass die Leasingbedingungen angepasst werden müssen, da die vereinbarte Laufleistung nun nicht mehr ausreicht. Eine Laufleistungserhöhung ist aber fast immer deutlich günstiger als ein weiteres Fahrzeug mit entsprechenden variablen und fixen Kosten. So kann bei einer Verdopplung der Laufleistung von etwa 40 % – 70 % Mehrkosten hinsichtlich der Leasingrate ausgegangen werden. In einer heterogenen Flotte bestehend aus konventionellen und elektrischen Fahrzeugen, ist außerdem eine Verschiebung von häufigen kurzen Strecken auf die Elektrofahrzeuge sinnvoll. Für Fahrten, die die Reichweite der Elektrofahrzeuge übersteigen, sollten hingegen die Verbrennerfahrzeuge eingesetzt werden. So kann die Laufleistung der Elektrofahrzeuge gesteigert werden, was einen Vorteil bzgl. geringen Verbrauchskosten bietet. Ein Verbrennungsmotor ist auf längeren Strecken effizienter und verschleißt weniger als im städtischen „stop&go“-Verkehr.

### Fahrzeugverfügbarkeit und Flexibilität

Aufgrund der direkten Sichtbarkeit bzw. Prüfmöglichkeit der Verfügbarkeit von Fahrzeugen in der Dispositionsssoftware erhöht sich die wahrgenommene Verfügbarkeit der Fahrzeuge beim einzelnen Nutzer deutlich. Bei Terminplanungen kann sofort die Fahrzeugverfügbarkeit geprüft werden und in die Terminfindung einfließen. Bei Auslastungsspitzen sind Alternativen sofort ersichtlich. Eine Dispositionsssoftware erhöht zudem die Ad-hoc-Verfügbarkeit und damit die Flexibilität deutlich, da eine automatisierte Neuplanung stattfindet. Diese ist nicht von Personen abhängig. Weiterhin ergeben sich durch die Sichtbarkeit der Verfügbarkeit und der Umplanungsmöglichkeiten bei der Buchung Alternativen, für die niemand tätig werden muss.

Unerwartete Störungen, wie die Verspätung eines Fahrzeuges, können vom System bei ausreichenden Fahrzeugkapazitäten automatisch behoben werden. Der Eingriff von Mitarbeitern dafür ist dann ggf. nicht erforderlich.

Zudem wird der Zugriff auf Pools und Fahrzeuge anderer Einheiten deutlich einfacher und ermöglicht zudem ggf. weitere betriebswirtschaftliche Effekte durch zusätzlich mögliche Fahrzeugreduktionen.

Bei Elektrofahrzeugen kommt der Nutzung einer Dispositionsssoftware aufgrund des zusätzlichen Faktors des jeweils benötigten Ladestandes zu Beginn der einzelnen Fahrt eine noch höhere Relevanz zu. Es ergeben sich Sperrzeiten, in denen das Fahrzeug unabhängig von der Fahrtstrecke und dem Ladestand nicht geplant wird. Selbst bei einer geringen Anzahl von Fahrzeugen und Nutzern stellt hier die Disposition eine komplexe Herausforderung dar. Insbesondere die Zuordnung der ausreichenden Reichweite für die geplanten Strecken ist relevant.

### Wirtschaftlicher Gegenwert

Alle oben benannten Effekte führen zu einer Absenkung jeweils vorzuhaltender Fahrzeuge. Der betriebswirtschaftliche Gegenwert der Dispositionsssoftware liegt demnach in den einsparbaren Beschaffungs-, Betriebs- und administrativen Kosten nicht mehr benötigter Fahrzeuge unter Berücksichtigung der Mehraufwendungen für die übrigen Fahrzeuge. Ein weiterer wirtschaftlicher Effekt ist die automatisierte Freigabe von Fahrzeugen, wenn eine geplante Fahrt nicht angetreten wird. Ist ein Schlüsselkasten oder Zugangssystem installiert, kann eine automatische Überwachung stattfinden, ob die Fahrt angetreten wurde. Ist dies nicht der Fall, kann das Fahrzeug freigegeben werden. Zudem verbessert sich durch eine unkomplizierte Bedienmaske auch das Verhalten der Nutzer hinsichtlich der Mitteilung von Fahrtverlängerungen oder Nichtantritten.

Die Investitions- und Betriebskosten für eine Dispositionsssoftware können bei mehreren Standorten verteilt werden. Bis auf höhere Hostingkosten und die notwendigen Geräte zur Buchung ist der Effekt der Kostenteilung sehr hoch. Auch die zu erwartenden einmaligen hohen Kosten lassen sich in kürzester Zeit amortisieren. Zudem bestehen dann zusätzlich sehr gute Controllingmöglichkeiten, durch die weitere betriebswirtschaftliche Optimierungseffekte erzielt werden können.

Der Einsatz von Dispositionsssoftware bietet erhebliche wirtschaftliche Potentiale, welche sich aus der Einsparung von Fahrzeugen ergeben. Gleichzeitig verbessert ein solches System Fahrzeugverfügbarkeit, Nutzerfreundlichkeit und Flexibilität des Fuhrparks.

#### [Wirtschaftliche Aspekte von Lademanagement](#)

Ein Lademanagement wirkt prinzipiell in zwei Richtungen. Zum einen ermöglicht es die bedarfsgerechte Bereitstellung aufgeladener Elektrofahrzeuge für die zu absolvierenden Strecken. Zum anderen beinhaltet die zweite Wirkungsrichtung die Sicherstellung eines optimierten Lade-Lastprofils und die Verwaltung der ggf. knappen Ressource Ladepunkt/Stellplatz.

#### [Bedarfsgerechte Bereitstellung geladener Elektrofahrzeuge](#)

Das Lademanagement stellt sicher, dass der Ladestand für die zu absolvierende Strecke ausreicht. Dies erfolgt zum Beispiel über eine Priorisierung des Ladevorgangs mit einer höheren Ladegeschwindigkeit zu Lasten anderer Fahrzeuge. Das Lademanagement sollte, um effektiv arbeiten zu können, mit der Dispositionsssoftware interagieren. So ist es möglich, die passenden Fahrzeuge der jeweiligen Fahrt zuzuordnen. Damit können zum Beispiel diejenigen Fahrzeuge für längere Strecken vollgeladen werden, die den aktuell höchsten Ladestand aufweisen.

Dem Lademanagement kommt auch die Rolle des Informationslieferanten für die Dispositionssoftware zu, d. h. welches Fahrzeug wann, welchen Ladestand erreicht haben wird. Dies geschieht auf Basis der Vorausberechnung der erforderlichen Ladevorgänge, Fahrzeugstandzeiten und verfügbaren Laderessourcen, woraus sich Steuerungsmöglichkeiten ergeben.

#### [Lastmanagement](#)

Mit einem Lademanagement kann auch ein Lastmanagement realisiert werden. Indem die Ladevorgänge bzgl. eines zulässigen Lastprofils im jeweiligen Stromtarif optimiert werden, kann eine ungesteuerte Lastprofilerhöhung mit negativen Folgen für die Stromtarifstruktur vermieden werden.

#### [Disposition von Ladepunkten](#)

Primär ergibt sich der wirtschaftliche Wert des Lademanagements daraus, dass weniger Ladepunkte benötigt werden, als wenn kein Lademanagement erfolgt. Das Lademanagement fungiert dabei als Dispositionsinstantz für die Ladepunkte. Substituierbar ist ein Lademanagement durch eine höhere Anzahl von Ladepunkten im Modus 1:1 (Stellplatz zu Fahrzeug) und die Anbindung mit der maximal verfügbaren Ladegeschwindigkeit. Aufgrund der zunehmenden Relevanz von internen und externen Besuchern und Mitarbeitern mit Elektrofahrzeugen ist dies aber wirtschaftlich nicht effizient. Daher sollten Ladepunkte und ggf. schnellere Lademöglichkeiten sinnvoll dem Ladebedarf der Fahrzeuge zugeordnet werden.

Das Lademanagement sollte per Back-End Steuerung umgesetzt werden, damit eine Dynamik gegeben ist und nicht mit statischen Einstellungen gearbeitet wird. Das Back-End ist eine Software, über die alle Ladesäulen vernetzt und verwaltet werden können. Mit einer Back-End-Steuerung kann u. a. das Monitoring von Ladevorgängen, die Verwaltung von Ladekarten, die Abrechnung fremder Ladevorgänge, die Fernwartung und das Lastenmanagement erfolgen. Es ergibt sich eine Arbeitsentlastung möglicher Verantwortlicher und die Möglichkeit der softwaregestützten Optimierung und Automatisierung.

### Wirtschaftlicher Gegenwert

Die Einsparung zu errichtender Ladepunkte, weniger Fahrzeuge, ein geringerer personeller Aufwand, eine bessere Informationsbasis für die Dispositionsssoftware und die Vermeidung negativer Auswirkungen auf die Stromtarifstruktur stellen demnach den wirtschaftlichen Gegenwert zu einem Lademanagement dar. Da durch das Lademanagement auch Verifizierungs-, Abrechnungs- und Ausbauplanung (Controlling), sowie Verfügbarkeits- und Reservierungsaufgaben wahrgenommen werden, ergeben diese den weiteren wirtschaftlichen Wert.

Eine exakte Benennung des Wertes je Standort ist daher individuell und auch aufgrund unbekannter Größen wie Mitarbeiter, Besucheranzahl und anderer Größen tendenziell schwierig. An Standorten mit mehreren Elektrofahrzeugen und Ladevorgängen von Dritten ergeben sich durch ein softwarebasiertes Lademanagement geringere Investitionen in Hardware, die dennoch mehrere tausend Euro umfassen können. Die laufenden quantitativ relevanten wirtschaftlichen Effekte ergeben sich hauptsächlich aus weniger Fahrzeugen, der geringeren Anschlussleistung und den personellen Einsparungen. Diese dürften die einmaligen Effekte über die Nutzungsdauer deutlich übersteigen. Im Vergleich zu den Kosten, die ein zentrales softwarebasiertes Lastmanagement verursacht, stellen die wirtschaftlichen Effekte einen deutlichen Hebel dar.

#### 2.2.2.2 Wirtschaftliche Effekte im Privatbereich

Eine private Anschaffung eines Elektrofahrzeugs kann in Verbindung mit dem Betrieb einer Photovoltaikanlage die Wirtschaftlichkeit des Elektrofahrzeugs begünstigen. Aufgrund der zunehmend sinkenden Einspeisungsvergütung ist ein möglichst hoher Eigenverbrauch des erzeugten Stroms vorteilhaft.<sup>20</sup> Des Weiteren bieten Arbeitgeber zunehmend die Möglichkeit das Elektrofahrzeug ihrer Mitarbeiter am Arbeitsplatz zu laden und stellen den Strom kostenlos oder vergünstigt zur Verfügung. Ein geldwerter Vorteil gemäß § 3 Nummer 46 EStG entsteht für den Mitarbeiter hingegen nicht.

#### 2.2.2.3 Fazit

Derzeit existieren bei der Anschaffung und Leasing von Elektrofahrzeugen, in Verbindung mit der Förderung des Landes NRW, deutliche Preisvorteile gegenüber konventionellen Fahrzeugen. Ohne Förderung kann jedoch, bezogen auf einzelne Elektrofahrzeuge, bisher noch keine Wirtschaftlichkeit gegenüber konventionellen Fahrzeugen bestätigt werden. Dies gilt sowohl für die Beschaffungsoption Kauf als auch Leasing. Gründe sind vor allem in den noch hohen Beschaffungskosten für Elektrofahrzeuge und der erforderlichen Ladeinfrastruktur, in Verbindung mit der Einweisung von Verantwortlichen und Nutzern, zu suchen.

Aus betriebswirtschaftlicher Sicht kann eine Elektrifizierung mittel- und langfristig zu sinkenden Gesamtkosten des Fuhrparkbetriebs führen und eine Wirtschaftlichkeit auch ohne Förderung herstellen. Dafür sind die vergleichsweise hohen Anlaufkosten für Ladeinfrastruktur mit Last- bzw. Lademanagement sowie eine Buchungs- und Dispositionsssoftware auf mehrere Jahre (und Standorte) zu verteilen. Die Einsparpotentiale, welche sich durch eine softwarebasierte Fuhrparkoptimierung in Verbindung mit einer Fahrzeugeinsparung und Lastmanagement ergeben können, müssen genutzt werden. Zusätzlich verbessern geringere Wartungs- und Betriebskosten von Elektrofahrzeugen sowie zu erwartende sinkende Beschaffungspreise die Wirtschaftlichkeit. Diese Effekte werden durch die Förderung verstärkt.

Im privaten Bereich kann durch das Arbeitsplatzladen und die Nutzung des durch eine PV-Anlage selbst erzeugten Stroms eine Wirtschaftlichkeit von Elektrofahrzeugen hergestellt werden.

---

<sup>20</sup> Vgl. The Mobility House o. J.

## 2.2.3 Datengrundlage und Szenarien

Aufgrund der unzureichenden Marktlage elektrischer schwerer Nutzfahrzeuge kann derzeit nur schwer prognostiziert werden, wann eine relevante Anzahl an elektrischen schweren Nutzfahrzeugen die Serienreife erlangen wird. Daher erfolgt die Bestimmung des Elektrifizierungspotentials für Pkw und leichte Nutzahrzeuge. Wie in der Marktanalyse zu sehen, existiert in diesen Segmenten bereits eine Auswahl an Serienfahrzeugen. Ausgehend von der derzeitigen und prognostizierten Marktsituation von Pkw und LNutzFzg wurden die entsprechenden Szenarien A1, A2, B und C abgeleitet. Diese decken eine kurz-, mittel- und langfristige Perspektive ab (2019 – 2025).

### Szenarien für das Elektrifizierungspotential

Der Fuhrparkanalyse liegen modellhafte und szenarienbasierte Annahmen zugrunde. Die vier in Tabelle 7 dargestellten Szenarien A1, A2, B und C bilden den Rahmen dieser Potentialermittlungen.

Tabelle 7: Szenarien für Elektrifizierungspotential

Szenario	A1	A2	B	C
Jahr	2019	2020	2021 - 2022	2023 - 2025
Zeithorizont	Kurzfristig	Kurzfristig	Mittelfristig	Langfristig
Reale Reichweite Pkw [km]	150	200	300	400
Reale Reichweite LNutz-Fzg. [km]	/	150	200	300
Ladeleistung [kW]	3,7	3,7	11	22
LIS Ausstattung	X+1 : X	X+1 : X	X+1 : X	X+1 : X

Die Annahmen unterscheiden sich im Wesentlichen durch die unterschiedlichen Realreichweiten aktueller Fahrzeuge und Ladeleistungen (vgl. Kapitel 2.2.1). Den Szenarien wurden jeweils konkrete Zeiträume zugeordnet, welche Aussagen zur kurz-, mittel- und langfristigen Perspektiven ermöglichen. Da sich das Angebot zwischen Pkw und leichten Nutzfahrzeugen bezüglich der Reichweiten und Verfügbarkeiten noch stark unterscheidet, wird in der Kategorie der leichten Nutzfahrzeuge von etwas geringeren Werten ausgegangen.

Die Szenarien werden auf der Datenbasis für jeden Standort aller Organisationseinheiten mit den jeweiligen bisherigen Fahrten und Dienst-Kfz berechnet. Fahrtstrecken mit größerer Fahrdistanz als der Reichweite eines Elektrofahrzeugs gelten als nicht elektrifizierbar. Die Reichweite des Elektrofahrzeugs ergibt sich aus der Maximalreichweite gemäß Szenario und dem aktuellen Ladestand der Fahrzeugbatterie. Bei der Rückkehr zum Heimstandort wird ein Restladestand der Batterie von 10 % als Minimalwert vorausgesetzt. Am Heimatstandort angekommen, erhöht sich der Ladezustand im zeitlichen Verlauf entsprechend der angenommenen Ladeleistung und ein erneuter Prüfprozess für die folgende Fahrt beginnt. Die Modellsimulation berücksichtigt kein Zwischenladen, d. h. eine Aufladung erfolgt immer erst am Heimstandort des Fahrzeugs. Dazu muss Ladeinfrastruktur vorhanden sein. Alle Szenarien gehen von einer Ausstattung mit Ladestationen im Verhältnis X+1 : X aus, also mit einer Ladestation mit szenarioabhängiger Ladeleistung pro Fahrzeug sowie mindestens einer zusätzlichen Ladestation für Besucher, Mitarbeiter und Fahrzeuge von anderen Ämtern.

Insgesamt konnten von neun Fahrzeugen Fahrprofile über die zur Verfügung gestellten Fahrtenbücher erstellt werden. Anhand des Simulationsergebnisses erfolgte eine Hochrechnung über den Gesamtfuhrpark der Stadt Hagen. Für das Simulationsergebnis der analysierten Fahrzeuge wurden für die jeweiligen Fahrzeugstandorte Ergebnisbögen erstellt, welche dem Konzept beiliegen.

Das Ergebnis stellt ein theoretisches Potential zur Ersetzung von Verbrennerfahrzeugen durch Elektrofahrzeuge dar. Es ist zu empfehlen, dass ein Ersatz der Fahrzeuge nach der Haltedauer der

Verbrennerfahrzeuge erfolgt. Des Weiteren sollten zuerst Fahrzeuge mit Dieselantrieb ersetzt werden. Das Elektrifizierungspotential gemäß dem Beschaffungszyklus der Fahrzeuge konnte in diesem Konzept nicht berücksichtigt werden, da keine Angaben zum Ersetzungszeitraum vorlagen.

## 2.2.4 Ergebnisse der Fuhrparkanalyse

Bei der Analyse des Fuhrparks wurden die mitarbeiterstärksten Standorte ausgewählt, um für diese auf Grundlage der ausgewerteten Fahrtenbücher das Elektrifizierungspotential zu bestimmen. Dabei wurde von ähnlichen Fahrprofilen der Fahrzeuge im Gesamtfuhrpark ausgegangen und eine Hochrechnung durchgeführt. In der Berechnung für die Stadt Hagen war in keinem Fall die zu geringe Zeit für das Laden der Batterie ausschlaggebend dafür, dass ein Fahrzeug nicht elektrifiziert werden konnte. Dennoch wurde aufgrund von Erfahrungswerten eine angepasste Berechnung durchgeführt, sodass auch bei höheren Reichweiten keine Elektrifizierung von 100 % ohne Zwischenladung erreicht wird. (vgl. Tabelle 8)

Da bei batterieelektrischen Pkw von einer zukünftig schnelleren Erhöhung der Reichweite im Vergleich zu batterieelektrischen leichten Nutzfahrzeugen auszugehen ist, wurden diese getrennt von einander betrachtet.

Tabelle 8: Elektrifizierungspotential nach Szenarien (Pkw)

Szenario / Reichweite	A1 - 150 km			A2 - 200 km			B - 300 km			C - 400 km			
	Standort	eFahrzeuge	Übrige	eAnteil	eFahrzeuge	Übrige	eAnteil	eFahrzeuge	Übrige	eAnteil	eFahrzeuge	Übrige	eAnteil
Berliner Platz - Rathaus II		0	4	0,0 %	2	2	50,0 %	3	1	75,0 %	3	1	75,0 %
Böhmerstrasse		2	13	13,3 %	8	7	53,3 %	13	2	86,7 %	13	2	86,7 %
Eilper Strasse		1	8	11,1 %	5	4	55,6 %	8	1	88,9 %	8	1	88,9 %
Rathausstrasse - Rathaus I		2	11	15,4 %	7	6	53,9 %	11	2	84,6 %	11	2	84,6 %
<b>Gesamt</b>		<b>5</b>	<b>36</b>	<b>12,2 %</b>	<b>22</b>	<b>19</b>	<b>53,7 %</b>	<b>35</b>	<b>6</b>	<b>85,4 %</b>	<b>35</b>	<b>6</b>	<b>85,4 %</b>

Das Elektrifizierungspotential der Pkw in Szenario A1 beträgt 12 %. Der geringe Anteil begründet sich hier in der Art der Berechnung. Ist in den Fahrtenbüchern nur eine Fahrt über 150 km vermerkt, gilt das Fahrzeug als nicht elektrifizierbar. Ausschließlich 1 % der Fahrten der analysierten Fahrzeuge liegen über 150 km und verhindern hier eine Elektrifizierung.

Im Szenario A1 wird bereits von einer theoretischen Reichweite von 200 km ausgegangen. Um unerfahrenen Nutzern die Sorge vor einer zu geringen Reichweite zu nehmen, wird die Überkapazität als Puffer genutzt. Zusätzlich wird davon ausgegangen, dass spezielle Eigenschaften der Elektrofahrzeuge wie Rekuperation noch nicht effizient eingesetzt werden.

In Szenario A2 beträgt die Reichweite der Pkw 200 km, was zu einem starken Anstieg des Elektrifizierungspotentials auf 54 % führt. In einem kurzfristigen Zeitraum bis 2020 könnten also theoretisch über die Hälfte der Fuhrparkfahrzeuge an den ausgewählten Standorten elektrifiziert werden. Im mittelfristigen Szenario B bei dem von einer Reichweite von 300 km ausgegangen wird, können bereits 85 % der untersuchten Fahrzeuge elektrifiziert werden. Die noch größere Reichweite und die erhöhte Ladeleistung in Szenario C erhöhen das Elektrifizierungspotential nicht mehr.

Tabelle 9: Elektrifizierungspotential nach Szenarien (LNutzFzg)

Szenario / Reichweite	A2 - 150 km			B - 200 km			C - 300 km			
	Standort	eFahrzeuge	Übrige	eAnteil	eFahrzeuge	Übrige	eAnteil	eFahrzeuge	Übrige	eAnteil
Berliner Platz - Rathaus II		1	1	50,0 %	1	1	50,0 %	2	0	100,0 %
Böhmerstrasse		0	1	0,0 %	0	1	0,0 %	0	1	0,0 %
Freiheitstrasse		0	1	0,0 %	0	1	0,0 %	0	1	0,0 %
Rathausstrasse - Rathaus I		0	3	0,0 %	2	1	66,7 %	3	0	100,0 %
<b>Gesamt</b>		<b>1</b>	<b>6</b>	<b>14,3 %</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>42,9 %</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>71,4 %</b>

Bei den leichten Nutzfahrzeugen ist im kurzfristigen Szenario A2 ein Fahrzeug elektrifizierbar. Erhöht sich die Reichweite in Szenario B auf 200 km können bereits drei Fahrzeuge elektrifiziert werden, was einem Anteil von 43 % entspricht. Langfristig können 71 % der Fahrzeuge elektrifiziert werden. (vgl. Tabelle 9)

Auch wenn die Ladeleistung bei der jetzigen Berechnung das Elektrifizierungspotential nicht beeinflusst, sollte auf einen zeitgemäßen Ausbau dieser nicht verzichtet werden. Zunächst sollten vor allem Lademöglichkeiten im Verhältnis 1:1 pro angeschafftem Fahrzeug am Standort eingerichtet werden. Langfristig können auch mehr Ladesäulen geschaffen werden, um Mitarbeitern die Möglichkeit zu geben ihre privaten Fahrzeuge zu laden oder die Ladesäulen öffentlich zur Verfügung zu stellen.

Zu beachten ist, dass in der Modellberechnung ausschließlich vom Laden am Heimat-Standort des Fahrzeugs ausgegangen wird. Unter den analysierten Fahrten existiert nur ein sehr geringer Anteil von 1 %, der über der angenommenen Reichweite liegt. Wird berücksichtigt, dass nur in wenigen Fällen eine Zwischenladung notwendig wäre, könnte schon heute die gesamte Flotte von Pkw und leichten Nutzfahrzeugen durch Elektrofahrzeuge ersetzt werden. Zunehmend wird durch den Ausbau der Ladeinfrastruktur auch an anderen Standorten als dem zugeordneten Amt geladen werden können. Dies eröffnet neue Potentiale, da aktuell Fuhrparkfahrzeuge durchschnittlich über 5 Stunden genutzt werden, die durchschnittliche Wegstrecke allerdings nur 30 km beträgt. Sind die Voraussetzungen dafür geschaffen, dass Fuhrparkfahrzeuge auch außerhalb ihrer Standorte geladen werden, sind diese schneller wieder einsatzbereit und die Wirtschaftlichkeit kann sich durch eine Mehrnutzung erhöhen.

Bei den Pkws sind bereits kurz-, bis mittelfristig große Teile des Fuhrparks elektrifizierbar und auch im Bereich der leichten Nutzfahrzeuge lassen sich mit fortschreitender Angebotsentwicklung viele Fahrzeuge durch elektrische Varianten substituieren. Die elektrifizierbaren Fahrzeuge sollten nach und nach gemäß ihres Ersetzungszeitraumes ausgetauscht werden. Zu beachten sind hierbei vor allem bei den leichten Nutzfahrzeugen die langen Lieferzeiträume von 6-12 Monaten.

## 2.2.5 Poolingpotential

Das Pooling bietet die Möglichkeit einen Fuhrpark effizient zu betreiben, sodass eine möglichst hohe Auslastung der im Pool befindlichen Fahrzeuge erreicht werden kann. Hierbei ist jedoch besonders wichtig, die Dimensionierung der Flotte möglichst minimal zu halten.

Im Folgenden soll das Poolingpotential der Fuhrparkfahrzeuge analysiert werden. In einem weiterführenden Schritt erfolgt die Dimensionierung des Fuhrparks, indem die dienstlichen Privat-Pkw Fahrten durch Fuhrparkfahrzeuge ersetzt werden. Die Berechnung erfolgt mit dem Optimierungstool „eOptFlott“. Das Tool erlaubte neben der Elektrifizierungssimulation die Bestimmung der

optimalen Fuhrparkdimensionierung. Diese Optimierung basiert auf den Realfahrten der erhobenen Fahrtenbücher, weshalb bei dieser Betrachtung nur die Standorte berücksichtigt werden von denen die Daten vorlagen.

Für die LNutzFzg konnte keine mögliche Fahrzeugreduktion berechnet werden, da nur von zwei Fahrzeugen Fahrtenbücher vorlagen. Die beiden Fahrzeuge werden am Standort Berliner Platz - Rathaus II eingesetzt und weisen häufig gleichzeitige Einsatzzeiträume auf. Auffällig ist jedoch, dass die Fahrzeuge eine sehr geringe Jahreslaufleistung unter 5.000 km aufweisen und 61 % der Fahrzeuge maximal 20 Kilometer lang sind. Hier könnte je nach Einsatzzweck der Fahrzeuge mindestens ein Fahrzeug durch Carsharing ersetzt werden.

Das Ergebnis des Standortpooling ist in der Tabelle 10 dargestellt. Kurzfristig können durch das Pooling sechs Fahrzeuge eingespart werden. Im Vergleich zum Elektrifizierungspotential ohne Pooling steigt so der Anteil an Elektrofahrzeugen im Fuhrpark von 54 % auf 60 %. Die Erhöhung des Werts ergibt sich aufgrund der Reduzierung eines Elektrofahrzeugs und fünf Verbrennerfahrzeugen.

Im langfristigen Szenario steigt das Potential der Fahrzeugreduktion im Vergleich zum kurzfristigen Szenario, da weniger Verbrennerfahrzeuge vorgehalten werden müssen, um nicht elektrifizierbare Fahrten abzupuffern. Des Weiteren reduziert sich die Anzahl der Elektrofahrzeuge, da Fahrten durch die Verbrennerfahrzeuge mit aufgenommen werden, sodass ein geringes Elektrifizierungspotential entgegen dem Elektrifizierungspotential ohne Pooling entsteht, aber eine Fahrzeugreduktion von acht Fahrzeuge erreicht werden kann.

Tabelle 10: Fahrzeugreduktion und Elektrifizierungspotential durch Standortpooling

Szenario / Reichweite		A2 - 200 km					C - 400 km				
Standort	Anz. Fzg	Fzg. Red.	eFahrzeuge	Übrige	eAnteil	Fzg. Red.	eFahrzeuge	Übrige	eAnteil		
Berliner Platz - Rathaus II	4	0	2	2	50,0 %	0	3	1	75,0 %		
Böhmerstrasse	15	3	7	5	58,3 %	4	9	2	81,8 %		
Eilper Strasse	9	1	5	3	62,5 %	1	7	1	87,5 %		
Rathausstrasse - Rathaus I	13	2	7	4	63,6 %	3	8	2	80,0 %		
<b>Gesamt</b>	<b>41</b>	<b>6</b>	<b>21</b>	<b>14</b>	<b>60,0 %</b>	<b>8</b>	<b>27</b>	<b>6</b>	<b>81,8 %</b>		

Es wird deutlich, dass durch das ämterübergreifende Pooling an den Standorten der Fahrzeugbestand reduziert werden kann. Um eine Reduzierung der Fahrzeuge bei gleichzeitigem hohen Elektrifizierungsgrad zu erreichen, ist eine systemgestützte Disposition notwendig, welche eine Zuweisung der Fahrzeuge nach der Buchung automatisiert durchführt.

### Fuhrparkpooling der Analysestandorte

Insgesamt haben ca. 460 der 3.261 Mitarbeiter (14 %) der Stadt Hagen eine Berechtigung ihren Privat-Pkw für dienstliche Wege zu nutzen. Aus einer Analyse der Stadt Hagen (2016) geht hervor, dass durch die Umstellung zu einem reinen Fuhrparkbetrieb ca. 50.000 € Kosten pro Jahr eingespart werden könnten. Neben einer Kostenersparnis sind jedoch weitere Effekte zu erzielen. Durch die Möglichkeit ein Fuhrparkfahrzeug oder den Umweltverbund für dienstliche Wege zu nutzen, sind die Mitarbeiter nicht mehr auf einen Pkw angewiesen, um Arbeitswege zu bewältigen.

Im nächsten Schritt erfolgt die Dimensionierung des Fuhrparks mittels Optimierung der Privat-Pkw Fahrten und der Fuhrparkfahrzeuge. Somit kann der Bedarf zusätzlicher Fuhrparkfahrzeuge bestimmt werden, wenn alle dienstlichen Privat-Pkw Fahrten eingestellt werden würden. Es ist hier jedoch anzumerken, dass in einigen Fällen die Nutzung des Privat-Pkw sinnvoll ist, wenn dadurch

zusätzliche Wege eingespart werden können. Zum Beispiel, wenn der direkte Weg von zu Hause kürzer ist, als der Umweg über den Fahrzeugpool. Ziel soll es sein, die Fuhrparkdimensionierung möglichst minimal unter der Einbeziehung unterschiedlicher Mobilitätsformen des Umweltverbunds zu gestalten. Ohne eine Verlagerung auf andere Mobilitätsformen müssten 45 zusätzliche Fahrzeuge an den Standorten bereitgestellt werden.

Zuerst wurden alle Fahrten unter 20 km betrachtet. Auf Grundlage der analysierten Dienstfahrten mit Fuhrparkfahrzeugen und Privat-Pkw wurde der Bedarf an Pedelecs ermittelt, um alle bisher mit Pkw zurückgelegten Dienstwege unter 20 km auch mit Pedelecs durchführen zu können. Die kurzen Wege innerhalb Hagens und der hohe Anteil an kurzen Dienstfahrten, sowohl mit Fuhrparkfahrzeugen, als auch mit Privat-Pkw bietet ein hohes Umstiegspotential (vgl. Kapitel 2.2). Aufgrund der Topographie von Hagen wird auf den Einsatz von Fahrrädern in diesem Modell verzichtet. Mit der Aufnahme von Dienstpedelecs, werden für diese auch sichere Abstellmöglichkeiten sowie die Möglichkeit die Batterie zu laden, benötigt.

Tabelle 11: Anzahl benötigter Pedelecs

Organisationseinheit	Anz. benötigte Pedelecs
Berliner Platz - Rathaus II	20
Böhmerstraße	2
Eilper Strasse	1
Freiheitstrasse	4
Rathausstrasse - Rathaus I	6
<b>Gesamt</b>	<b>33</b>

Zur Umsetzung empfiehlt sich eine schrittweise Einführung und Bewerbung der Diensträder. Bei guter Resonanz können zusätzliche Pedelecs angeschafft werden. (vgl. Tabelle 11) Selbstverständlich kann nicht erwartet werden, dass jede Dienstfahrt unter 20 km mit dem Pedelec zurückgelegt wird. Zusätzliche Alternativen sollten in erster Linie der ÖPNV und bei Notwendigkeit ein Carsharing- oder Fuhrparkfahrzeug sein.

Durch die Verlagerung der Fahrten unter 20 km reduziert sich die Anzahl der zusätzlich benötigten Fahrzeuge auf insgesamt 32 Fahrzeuge. Die hohe Anzahl der Fahrzeuge entsteht durch die zeitliche Überschneidung der Fahrten in der Spitzenauslastung. Dies bedeutet, dass einige Fahrzeuge nur an wenigen Tagen genutzt werden würden, um eine volle Verfügbarkeit zu garantieren und die Spitzenauslastung abdecken zu können. In Abbildung 14 ist die maximale Fahrzeugauslastung des Fuhrparks dargestellt. Durch die Verlagerung von 10 % der Fahrten zu Zeiten der Spitzenauslastung könnten weitere 15 Fahrzeuge vermieden werden. Dabei sollten die Fahrten auf Carsharing verlagert werden. Insgesamt würde dies eine Verlagerung von 650 Fahrten und 26.000 km pro Jahr bedeuten. Die zusätzlich benötigten 17 Fahrzeuge können bei einer realen Reichweite von 300 km zu 100 % als Elektrofahrzeuge beschafft werden. Bei einer Reichweite von 200 km müsste eins der zu beschaffenden Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor sein.

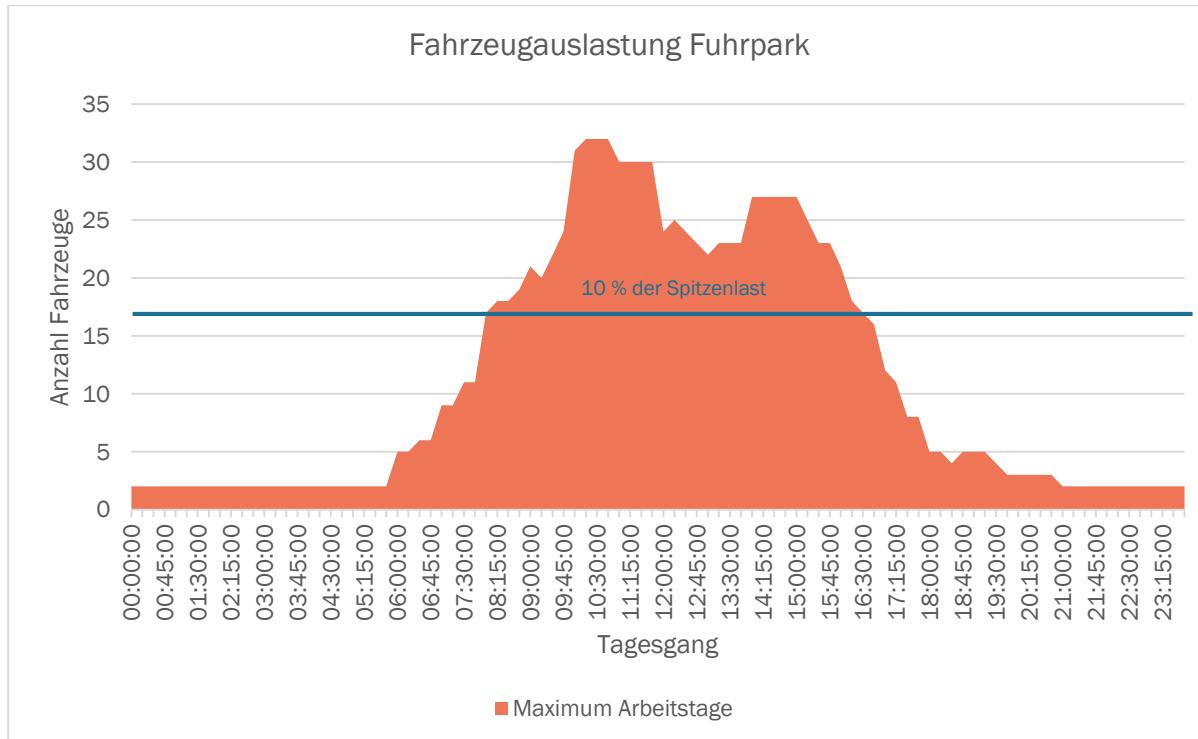


Abbildung 14: Maximale Fuhrparkauslastung je Zeiteinheit des neu dimensionierten Fuhrparks

Die Analyse zeigt, dass eine Reduzierung der dienstlichen Fahrten mit Privat-Pkw nur in Verbindung mit dem Angebot alternativer Mobilitätangebote sinnvoll ist, da sonst eine hohe Anzahl an zusätzlichen Fahrzeugen beschafft werden müsste, was ökonomisch nicht darstellbar wäre. Durch die Verlagerung kann jedoch ein ökologischer Mobilitätsmix geschaffen werden. Dabei ist jedoch wichtig, dass die Nutzung unterschiedlicher Mobilitätsformen für die Mitarbeiter so einfach wie möglich gestaltet wird. Dies kann durch eine Mobilitätsplattform erreicht werden, über die die Mitarbeiter Auskunft über ihre Mobilitätsalternativen erhalten. Des Weiteren sollten zusätzliche Carsharing-Standorte ausgebaut werden, um den Mobilitätsbedarf in Spitzenzeiten zu decken.

### 3 Potentialanalyse

Auf Basis der Umfrageergebnisse der Wohn- und Arbeitsorte erfolgte für alle Probanden der Stadtverwaltung Hagen eine Analyse der Streckenlängen und Fahrtzeiten des Arbeitsweges, die im Folgenden ausgewertet werden, um Alternativen für einen emissionsärmeren Arbeitsweg aufzuzeigen.

#### 3.1 Potentialanalyse der Arbeitswege

60 % der Probanden ( $n = 623$ ) sind wohnhaft in Hagen, die anderen 40 % wohnen außerhalb der Stadt. Die durchschnittliche Entfernung zwischen dem Wohn- und Arbeitsort der befragten Mitarbeiter beträgt 15 km. Die Umfrageergebnisse bezüglich der Distanz zur Arbeitsstelle zeigen, dass 59,6 % der 623 Befragten in einem Abstand von 0 – 10 km zu ihrer Arbeitsstelle wohnen. 21,7 % müssen eine Distanz von 11 – 20 km zurücklegen, während 15,2 % der Befragten 21 – 50 km absolvieren müssen. Lediglich 3,5 % der Probanden besitzen einen Arbeitsweg von mehr als 50 km (vgl. Abbildung 15).

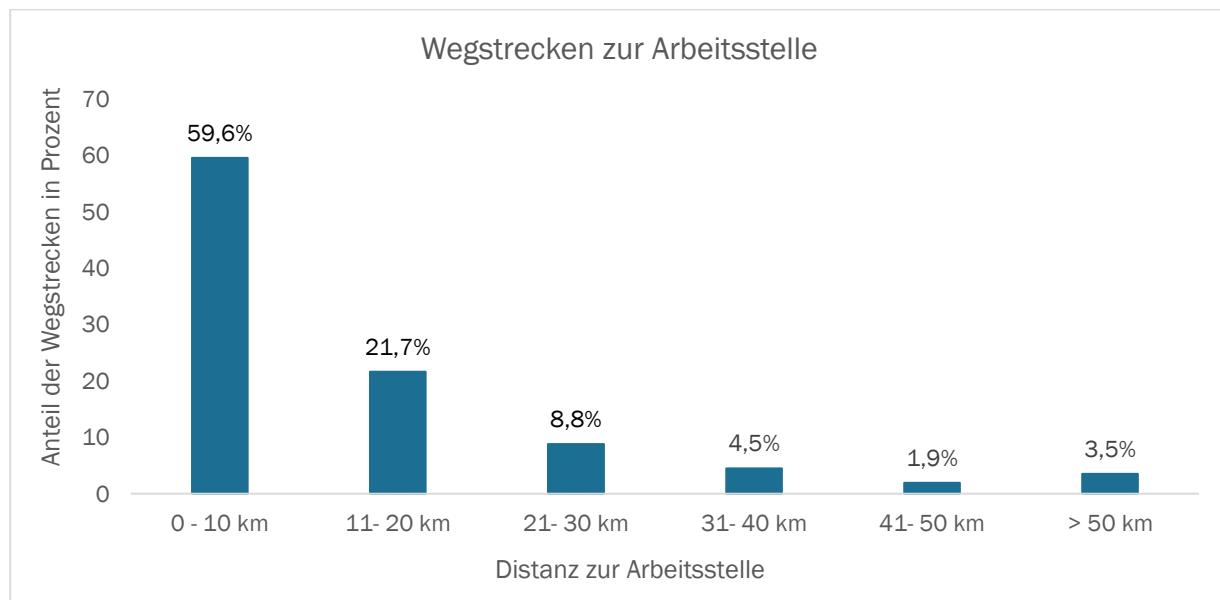


Abbildung 15: Verteilung der auf dem Arbeitsweg absolvierten Streckenlängen ( $n = 623$ )

Die von den Teilnehmern angegebenen Zeiträume für den Arbeitsweg betragen im Mittel für den Hinweg ca. 28 min, während der Rückweg mit einem Durchschnitt von ca. 30 min aus den erfolgten Angaben errechnet wurde. Die räumliche Verteilung der Probanden ist in folgender Karte ersichtlich (vgl. Abbildung 16). Es zeigt sich, dass ein Großteil der Probanden im Stadtgebiet von Hagen wohnt.

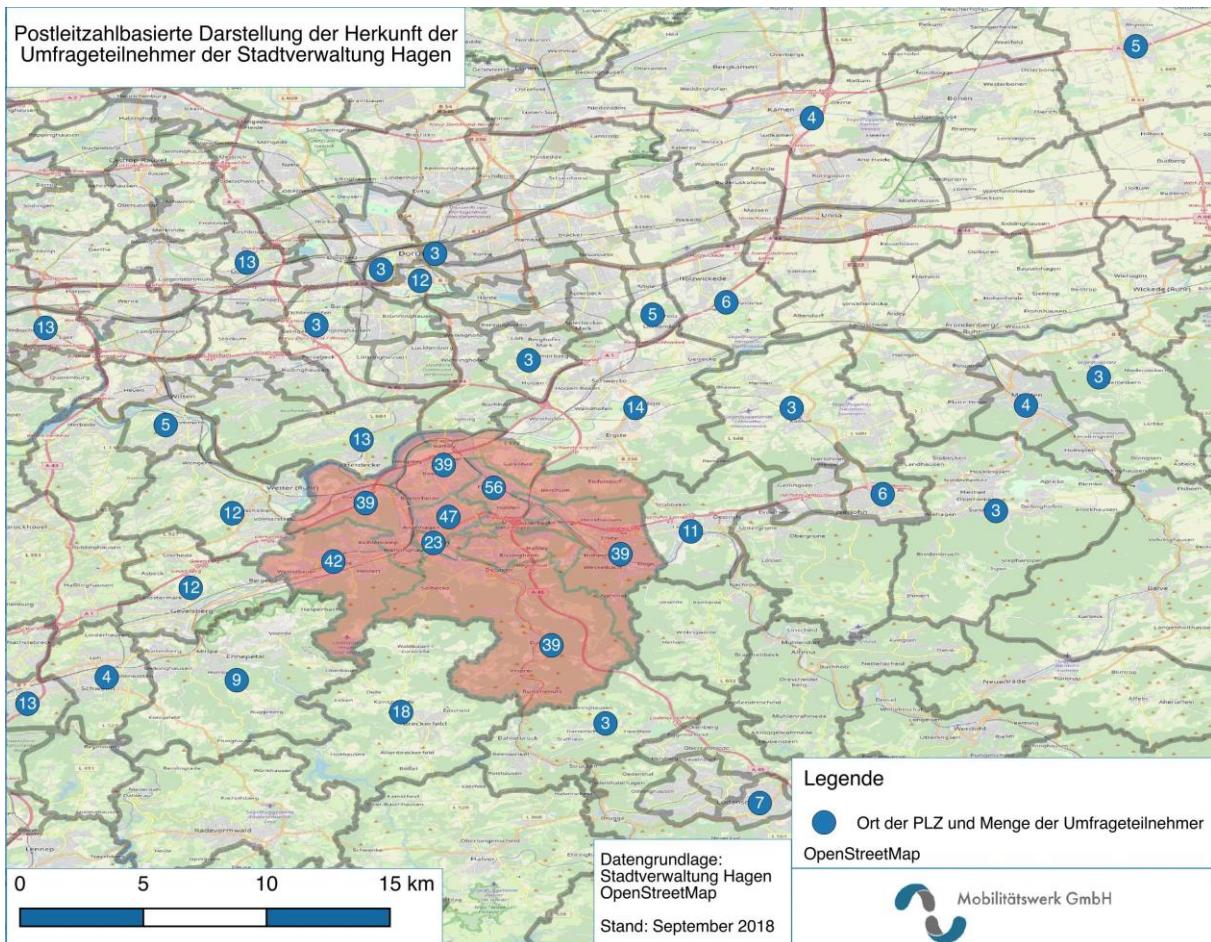


Abbildung 16: Herkunft der Umfrageteilnehmer der Stadtverwaltung Hagen

Unter den Probanden besitzen 83,4 % einen Führerschein. 79 % der Befragten haben einen privaten Pkw zur regelmäßigen Verfügung, welcher von 60 % der Teilnehmer täglich allein für den Weg zur Arbeit genutzt wird. 1 % des MIV-Anteils entfällt auf Motorradfahrer. Der motorisierte Individualverkehr dominiert den Modal Split deutlich. Immerhin 22 % der Teilnehmer kommen regelmäßig mit Bahn und Bus zur Arbeit, 11 % zu Fuß.

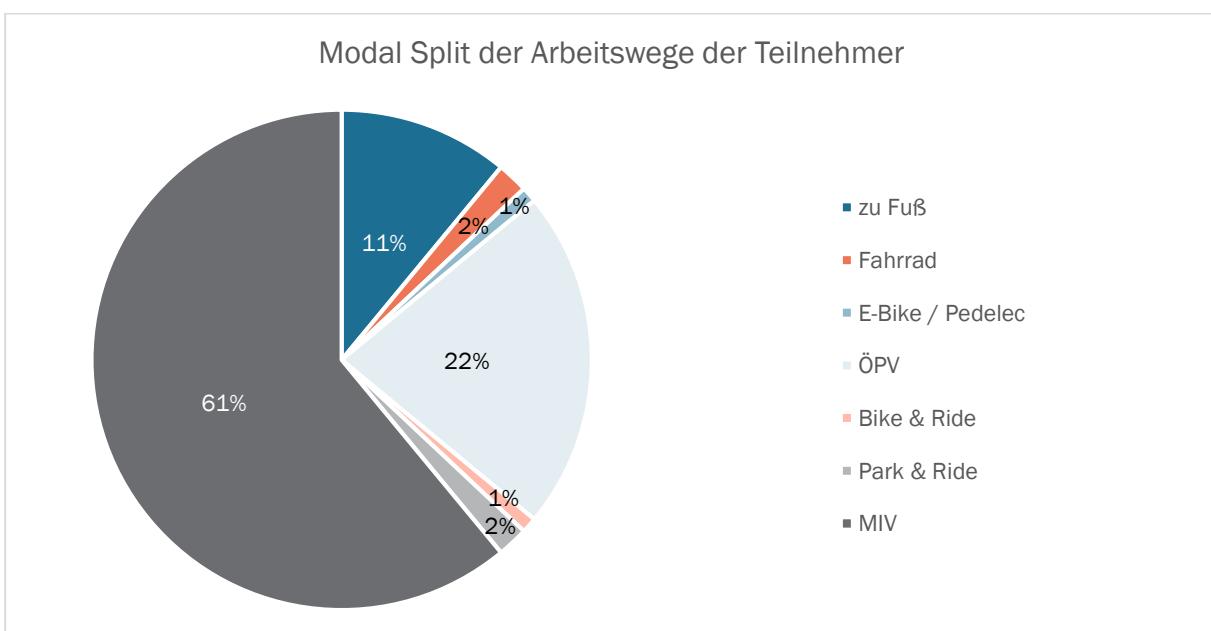


Abbildung 17: Verteilung der auf dem Arbeitsweg verwendeten Mobilitätsformen

Der geringe Anteil des Fahrrads findet sich auch im gesamtstädtischen Modal Split von Hagen wieder, der ÖPNV ist im Vergleich zur Gesamtstadt leicht überrepräsentiert. (vgl. Abbildung 17)<sup>21</sup>

Ein Großteil der Beschäftigten wohnt mit einer Entfernung von höchstens 10 km arbeitsplatznah. Diese Distanz eignet sich besonders für das Zurücklegen mit einem Fahrrad oder Pedelec. Die Motivation der Mitarbeiter kann durch die Möglichkeit der Nutzung von Diensträdern für den Arbeitsweg, der Bereitstellung von attraktiven und sicheren Radabstellanlagen sowie die Einrichtung von Duschräumen erhöht werden. Bei Arbeitswegen unter 3 km, handelt es sich um Strecken, die auch gut zu Fuß zurückgelegt werden können. Der Arbeitsweg zu Fuß stellt, sowohl finanziell als auch auf die NO<sub>x</sub>-Emissionen bezogen, die geringste Belastung dar.

Bei den Mitarbeitern mit einem Arbeitsweg von 10 bis 50 km sollten die Mobilitätsalternativen zum Pkw gefördert werden. Dazu zählen ein verbilligtes Jobticket, Mitfahrbörsen sowie die Möglichkeit, Diensträder auf dem letzten Stück des Arbeitsweges zu nutzen (z. B. ab dem Bahnhof).

Insbesondere für Mitarbeiter mit einem weit vom Arbeitsplatz entfernten Wohnort (50 km Fahrtstrecke) kann die Variante Home-Office bei einer diesbezüglich geeigneten Tätigkeit von Zeit zu Zeit die weiten Fahrtstrecken verhindern.

Nur ein sehr geringer Anteil der Probanden absolviert den Arbeitsweg als Mitfahrer in den Fahrzeugen von Kollegen oder mittels familieninternen Fahrgemeinschaften. Die genannten Gründe der Probanden bei der Entscheidung gegen die Bildung einer Fahrgemeinschaft sind vor allem die geringe zeitliche Flexibilität, aufwändige Planung und zu wenige potentielle Mitfahrer.

Eine Mitfahrbörse kann es den Mitarbeitern, die keine Alternative zum Pkw sehen, erleichtern, sich zu Fahrgemeinschaften zusammenzuschließen und geeignete Zustiegspunkte auf dem Arbeitsweg festzulegen. So können sowohl der Pendlerverkehr, als auch die NO<sub>x</sub>-Emissionen reduziert werden und auch für die Beschäftigten selbst entstehen finanzielle Vorteile im Gegensatz zur alleinigen Nutzung des Pkw. Auch die bevorzugte Vergabe von Stellplätzen an Fahrgemeinschaften im Rahmen der Einführung eines transparenten Stellplatzmanagements könnte einen Anreiz zur Bildung dieser darstellen.

## 3.2 Potentiale und Einstellungen gegenüber alternativen Mobilitätsformen

Im Rahmen der Umfrage wurde ein Meinungsbild zur Nutzung alternativer Mobilitätsformen gesammelt. Dabei wurden Präferenzen bzgl. Carsharing, Fahrradnutzung und der Bildung von Fahrgemeinschaften abgefragt.

Der Umstieg auf den ÖPNV als alternative Mobilitätsform wurde nach der Nutzung des Pkw von 48 % der Teilnehmer am meisten begrüßt. Auch die Verwendung von E-Bikes/Pedelecs wird mit einem Anteil von 32 % als weitere Möglichkeit der Fortbewegung für den Arbeitsweg gesehen. Der Umstieg auf konventionelle Fahrräder wird allerdings von 70 % der Befragten abgelehnt. Dies kann mit der Topographie Hagens sowie der Distanz zur Arbeitsstelle begründet werden. Auch Park & Ride, Carsharing, Bike & Ride und die Verwendung von Rollern bzw. Motorrädern werden von einem großen Teil der Probanden mit ca. 70 % abgelehnt.

### 3.2.1 Potentiale durch Anreizschaffungen

Um die Mitarbeitermobilität positiv zu beeinflussen, bieten sich Anreizsetzungen durch den Arbeitgeber an. Im Rahmen der Umfrage wurde das Interesse für verschiedene Angebote abgefragt.

---

<sup>21</sup> Vgl. Hagen.de. (o. J.)

Eine Gehaltsumwandlung durch den Arbeitgeber oder ein zins- und steuerfreies Darlehen der Stadt Hagen für den Erwerb eines Rades wurde von den Teilnehmern annähernd mit gleichen Anteilen bewertet. Insgesamt haben 32 % der Teilnehmer ein Interesse an einer Gehaltsumwandlung. 16 % sind sich unsicher.

Der Umstieg auf ÖPNV oder Rad mittels des Anreizes Wegegeld dafür zu erhalten, wird durch die Befragten etwas positiver bewertet. 38 % der Probanden sind für diese Maßnahme und rund ein Viertel der Befragten dagegen.

Bei Mitarbeitern mit einem Arbeitsweg von weniger als 10 km, bei denen der Pkw die schnellste Verkehrsart zum Arbeitsort darstellt, ist das Potential für einen Umstieg auf das Fahrrad oder Pedelec besonders hoch. Damit können die Beschäftigten aktiv zur Reduzierung des Pendlerverkehrs und somit zur Verminderung der NO<sub>x</sub>-Emissionen beitragen. Außerdem kann damit der Gesundheitszustand und das allgemeine Wohlbefinden verbessert werden.

Dazu sollte eine sichere, überdachte Abstellmöglichkeit für Fahrräder/Pedelecs errichtet werden. Dies mindert die Gefahr von Diebstahl und zeigt die Wertschätzung dem Thema gegenüber. 15,6 % der Umfrageteilnehmer können sich einen monatlichen Beitrag für eine abschließbare Fahrrad-Abstelleinrichtung vorstellen. Von diesen wären 88 % bereit, einen Betrag zwischen 5 – 20 € pro Monat für eine sichere Abstelleinrichtung zu bezahlen (vgl. Abbildung 18).

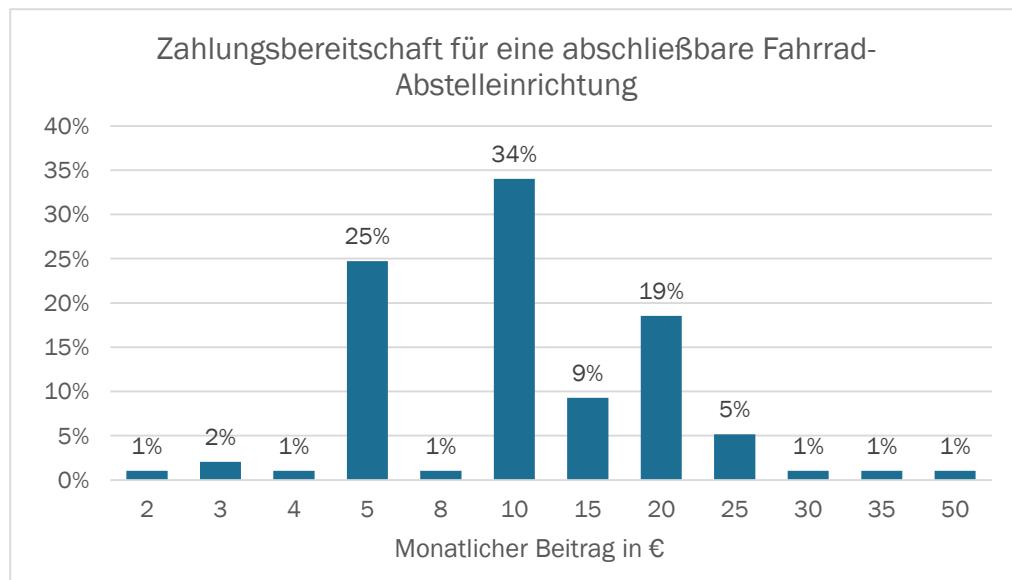


Abbildung 18: Zahlungsbereitschaft eines monatlichen Beitrags für eine abschließbare Fahrrad-Abstelleinrichtung

Ein indirekter Anreiz ergibt sich ebenfalls durch die Schaffung der Möglichkeit, dienstliche Wege mit Dienstwagen, Carsharing-Fahrzeugen, Pedelecs/E-Bikes oder dem ÖPNV zurückzulegen. Solange ein Privat-Pkw benötigt wird, um einen reibungslosen Ablauf zu gewährleisten, gestaltet sich der Umstieg auf ein anderes Verkehrsmittel auf dem Arbeitsweg jedoch schwierig.

### 3.2.2 Carsharing

Die Befragung der Teilnehmer zum Interesse an Carsharing hat ergeben, dass dieser Mobilitätsform kein relevantes Interesse der Probanden zukommt. 54,1 % der Teilnehmer (n = 615) zeigen kein Interesse an diesem Mobilitätskonzept, während sich 12,7 % ihrer Stimme enthalten. Die Gründe für das Nutzungsinteresse der 13,7 % Prozent der Probanden, welche dem gegenüber aufgeschlossen sind, verteilen sich wie in Abbildung 19 ersichtlich.

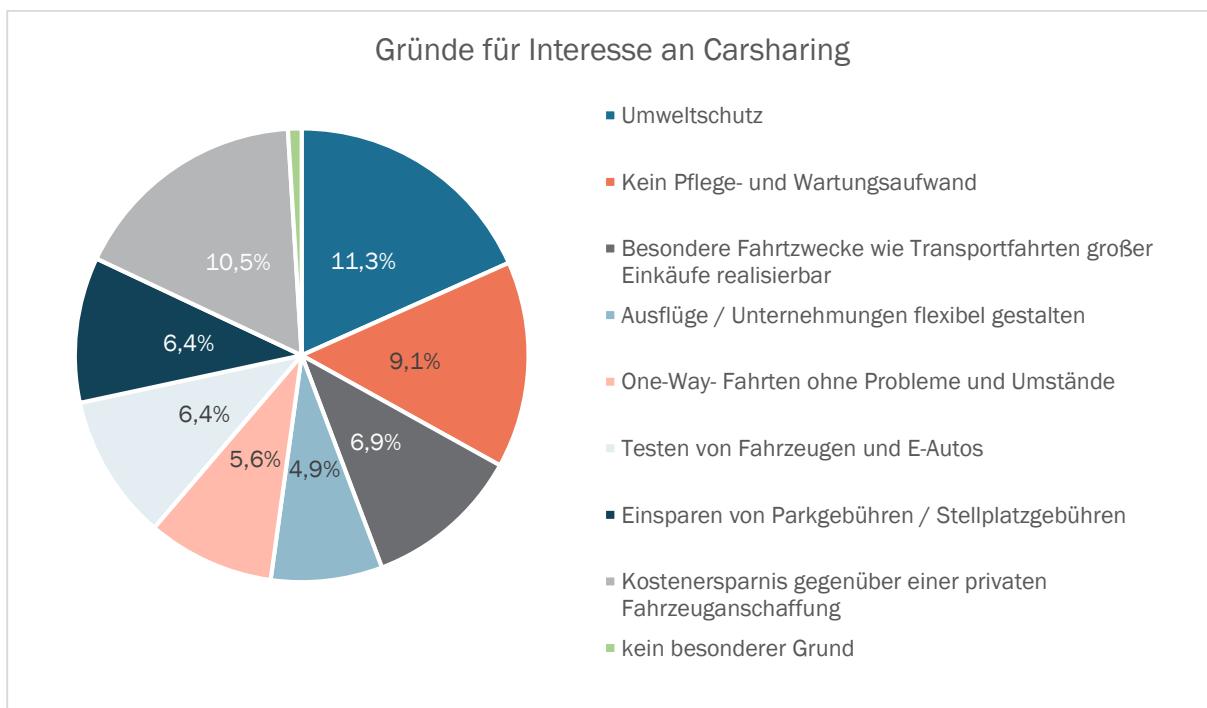


Abbildung 19: Gründe für das Interesse an der Nutzung von Carsharing

Resultierend aus dem geringen Interesse ist es von hoher Relevanz, zu ermitteln, welche Faktoren dazu führen, dieses Angebot für die Teilnehmer attraktiver zu gestalten. Bei der Erfragung dieses Sachverhaltes ist deutlich geworden, dass vor allem eine zuverlässige Verfügbarkeit, die Nähe zu einer Carsharing-Station und der Versicherungsschutz mit einem Anteil von jeweils ca. 40 % (n = 615) für die Teilnehmer eine besonders wichtige Rolle spielen. Eine Sicherstellung dieser Faktoren im Rahmen eines Carsharing-Angebotes kann das Interesse steigern. Als vorwiegend unwichtig wurden hierbei ansprechende Fahrzeuge und Parkgebühren durch den Betreiber bewertet.

Um eine Ausweitung der Nutzung des Carsharings zu erreichen, wird empfohlen, dass sich die Stadt Hagen mit einem lokalen Carsharing-Anbieter in Verbindung setzt, um das besondere Interesse an der dienstlichen Nutzung des Service herauszustellen. In Zusammenarbeit können Konzepte erarbeitet werden, die dazu führen, dass durch zusätzliche Standorte und (E)-Fahrzeuge eine höhere Verfügbarkeit und Gewöhnung der Mitarbeiter an den Service stattfindet.

### 3.2.3 Elektromobilität

Von zentraler Bedeutung sind auch die Akzeptanz und die Einstellung der Mitarbeiter zur Elektromobilität. Ein wichtiger Schlüssel ist dabei das Kennenlernen und Ausprobieren der Technologie. 66 % der Probanden haben bereits Erfahrung mit E-Mobilität durch verschiedene Berührungs punkte gesammelt, die sich wie in Abbildung 20 verteilen.

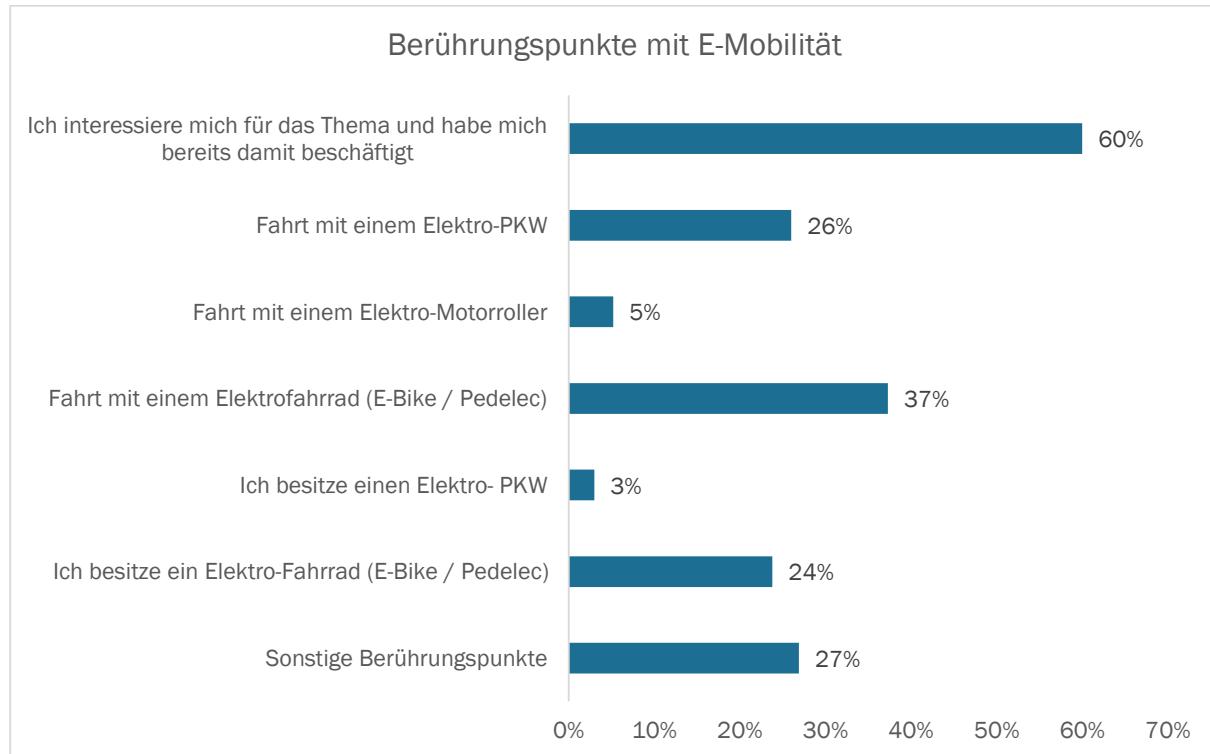


Abbildung 20: Berührungs punkte mit E- Mobilität (n = 622)

40,5 % der befragten Mitarbeiter würden ein gesteigertes Interesse an Elektromobilität entwickeln, wenn an der jeweiligen Arbeitsstelle kostenlose Lademöglichkeiten vorhanden wären. Dies birgt das Potential für den Umstieg auf E-Bikes oder Pedelecs, denn prinzipiell wird diese Art der Fortbewegung von den Probanden als interessant angesehen. Der Belegschaft sollte der zeitliche Vorteil des Pedelecs oder Fahrrads auf kurzen Strecken bewusstgemacht werden. Der Bau von Abstellanlagen an den Standorten sowie Zuschüsse bei der Anschaffung von Fahrrädern oder Pedelecs könnten den Radverkehrsanteil zudem weiter fördern. Ungefähr 20 % der Befragten würden allerdings trotz dieses Angebots kein erhöhtes Interesse entwickeln.

Prinzipiell besteht ein großes Interesse darin, den kommunalen Fuhrpark mit Elektrofahrzeugen auszustatten und diese zu nutzen. Zwei Drittel der Probanden stimmen für diese Maßnahme, während die restlichen Teilnehmer dieser entweder gleichgültig oder negativ gestimmt gegenüberstehen. (vgl. Abbildung 21)

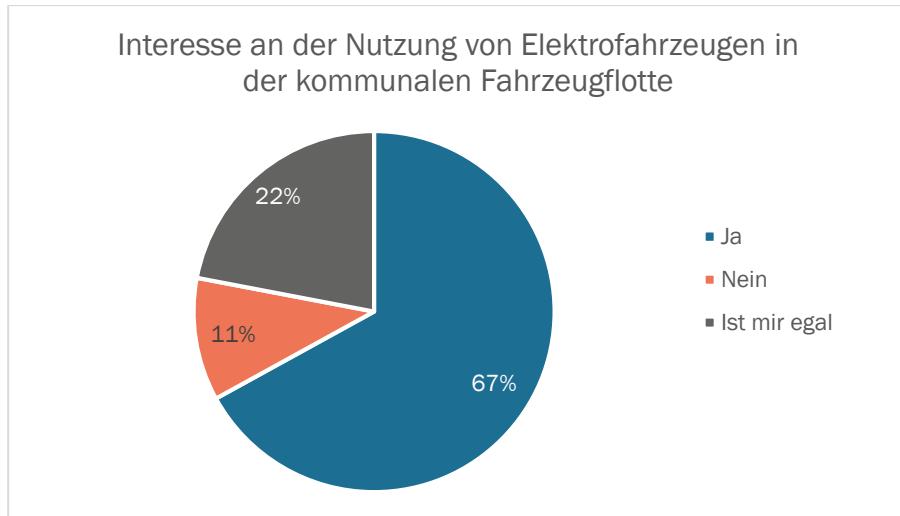


Abbildung 21: Interesse an der Nutzung von Elektrofahrzeugen in der kommunalen Fahrzeugflotte (n = 494)

Vorteile der Elektrifizierung werden besonders bei der Umweltfreundlichkeit und bei finanziellen Aspekten in Form von geringen Betriebskosten gesehen. Des Weiteren wurden der Innovationscharakter und die Förderanreize von ca. der Hälfte der befragten Mitarbeiter als positiv bewertet. Trotz dessen sehen 28 % keine Vorteile in dem Einsatz von Elektrofahrzeugen im Fuhrpark. Hindernisse bei der Elektrifizierung des Fuhrparks werden besonders häufig in folgenden Punkten gesehen:

- Reichweitenrestriktionen,
- dem unzureichenden Ausbau der Ladeinfrastruktur und
- der Dauer der Ladevorgänge.

Durch die gezielte Versorgung der Belegschaft mit Informationen zur Elektrifizierung des Fuhrparks kann auch der Teil der Befragten, die sich bisher keine Vorteile aus diesen Maßnahmen erschließen können, verringert und das Umweltbewusstsein der gesamten Belegschaft erhöht werden. Außerdem können die geäußerten Hindernisse im Bewusstsein der Mitarbeiter durch Schulungen relativiert werden.

### 3.2.4 Wünsche für eine umweltfreundlichere private sowie dienstliche Mobilität

Im Rahmen der Erhebung wurden Wünsche und Anregungen der Probanden zu umweltfreundlicher, privater sowie Arbeitswegemobilität gesammelt. Nachfolgend sind diese unter Themenschwerpunkten geclustert dargestellt. (vgl.

Abbildung 22)

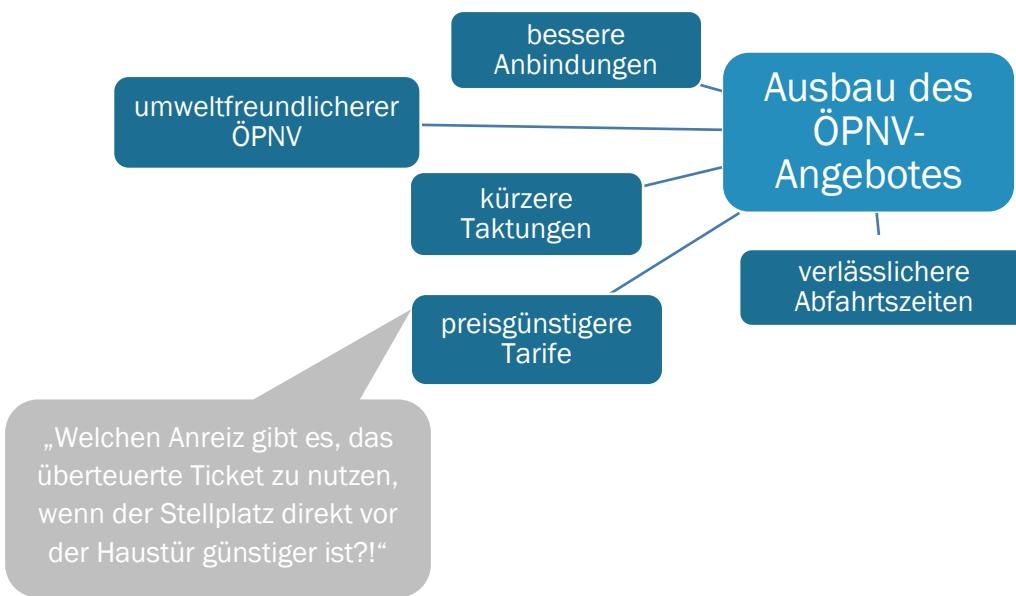


Abbildung 22: Themenschwerpunkt – Ausbau des ÖPNV-Angebotes

Aus der Umfrage geht allgemein hervor, dass im Mobilitätsangebot des ÖPNV ein großes ungenutztes Potential steckt. Viele Teilnehmer können sich die Nutzung als Alternative vorstellen (vgl. Kapitel 3.1). Bei den geäußerten Wünschen der Probanden wird deutlich, dass sowohl der Ausbau des ÖPNV-Angebotes als auch die preislich günstige Zugänglichkeit eine große Rolle spielen. Außerdem wird von vielen Teilnehmer geäußert, dass der Ausbau der Radwege vorangetrieben werden sollte, um dieses Verkehrsmittel attraktiver und vor allem sicherer zu gestalten. (vgl. Abbildung 23) Zudem stellen sichere Abstellplätze sowie Wasch- bzw. Duschmöglichkeiten einen wichtigen Faktor für die Nutzungsintensität des Verkehrsmittels Fahrrad/Pedelec dar.

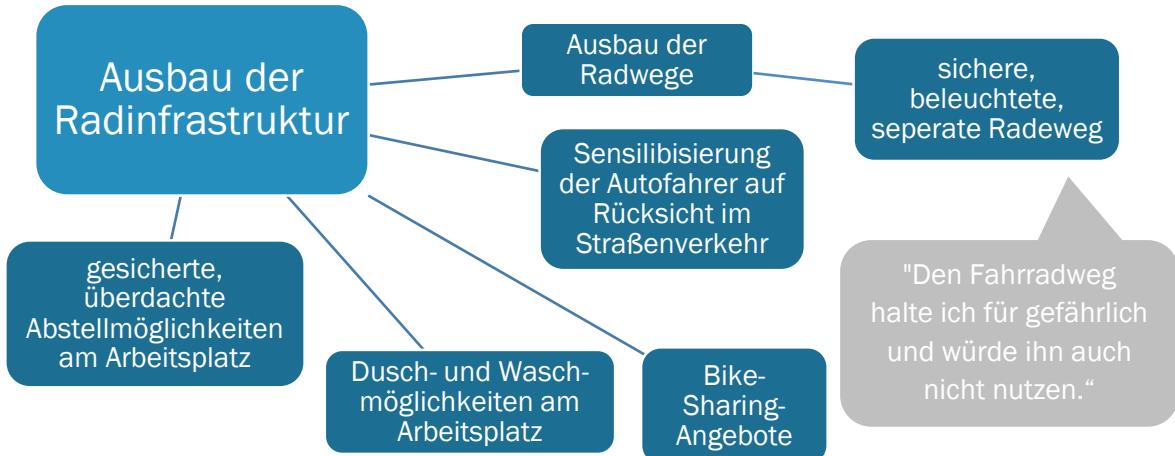


Abbildung 23: Themenschwerpunkt – Ausbau der Radinfrastruktur

Auch die Bildung von Fahrgemeinschaften wurde in den Anregungen und Wünschen der Probanden thematisiert. Hierbei wird vor allem gefordert, dass eine zentral organisierte Mitfahrbörse geschaffen wird, die die Organisation von Fahrgemeinschaften erleichtern kann. Auch der Ausbau von Ladeinfrastruktur wird von einigen Teilnehmern gefordert, um die Verwendung von Elektrofahrzeugen attraktiver und leichter zu gestalten. (vgl. Abbildung 24)



Abbildung 24: Themenschwerpunkt – LIS am Arbeitsplatz

### 3.3 Stärken-Schwächen-Analyse

Aus der Status-quo Betrachtung der Stadt Hagen, den aus der Mitarbeiterumfrage resultierenden Ergebnissen und schlussgefolgerten Erkenntnissen kann folgende SWOT-Analyse zusammenfassend dargestellt werden.

	Stärken	Schwächen
Chancen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bestehendes starkes Interesse der Stadt an Verbesserungen der Situation.</li> <li>Existierende Pläne und Umsetzungskonzepte mit Maßnahmen, an welchen sinnvoll angeknüpft werden kann.</li> <li>Kurze Wege innerhalb der Stadt bieten eine gute Grundvoraussetzung für die Nutzung von Verkehrsmitteln aus dem Umweltverbund.</li> <li>Die Stadt Hagen offeriert ein gutes ÖPNV-Netz und ist regional sowie überregional gut an den Schienenpersonenverkehr angebunden (Regional-Express (RE), Intercity-Express (ICE)), was für Arbeitnehmer die Voraussetzung bietet, mit dem ÖPNV zur Arbeit einz- bzw. auszupendeln.</li> <li>Als einer der größten Arbeitgeber besitzen Maßnahmenumsetzungen der Stadt Hagen große direkte sowie indirekte Wirkungen. Es können Skaleneffekte genutzt und eine große positive Außenwirkung erwartet werden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eine Zentralisierung der aktuellen dezentralen Fuhrparkorganisation bietet große Pooling- und Einsparpotentiale.</li> <li>Der aktuell stark MIV-lastige Modal Split der Mitarbeiter der Stadt Hagen zeigt ungenutzte Potentiale auf.</li> <li>Die bergige Topographie von Hagen bietet gute Einsatzpotentiale für die Nutzung von Pedelecs, welche sich bereits in vielen hügeligen Regionen größter Beliebtheit erfreuen.</li> <li>Um auf die Mobilitätsbedürfnisse der stark alternden Bevölkerung einzugehen, sind die Entwicklung des ÖPNVs sowie die Pedelec-Infrastruktur von großer Bedeutung.</li> <li>Der negative Ist-Zustand einer hohen Stickstoffdioxidbelastung<sup>22</sup> eröffnet die Möglichkeit durch eine Vielzahl von Maßnahmen aktiv zur Entwicklung einer sauberen und mobilen Stadt beizutragen.</li> <li>Der ÖPNV, welcher derzeit zu 100 % aus Bussen besteht, hat große Emissionseinsparpotentiale bei einer (schrittweisen) Einführung von E-Bussen.</li> </ul>

<sup>22</sup> Umweltbundesamt (2018)

	Stärken	Schwächen
Risiken	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Vorteile einer Mehrnutzung des ÖPNV-Netzes in der Stadt Hagen sind geringer, wenn weiterhin überwiegend emissionsintensive Dieselbusse eingesetzt werden.</li> <li>Die kurzen Wege innerhalb der Stadt werden ohne radfreundliche Veränderungen ausschließlich von Fußgängern genutzt. Potentiale werden versäumt.</li> <li>Als kommunale Einrichtung hat die Stadt Hagen Vorbildcharakter, wird sie dem nicht gerecht, hat das eine negative Außenwirkung. Auch die Attraktivität als Arbeitgeber sinkt. Attraktive Maßnahmen können als Mittel der Mitarbeiterbindung eine weitere wichtige Funktion erfüllen.</li> <li>Durch die bestehenden Pläne und Umsetzungskonzepte werden bei den Einwohnern und Mitarbeitern in Hagen Erwartungen geweckt, positive Verbesserungen im Bereich der Mobilitätsangebote zu erreichen. Werden diese Erwartungen nicht oder unzureichend erfüllt, kann dies in Resignation umschlagen. Um den Anschluss an andere Städte hinsichtlich Lebensqualität und Wohnattraktivität nicht zu verpassen, müssen die Umsetzungspläne mit Nachdruck umgesetzt werden und verpflichtend sein.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Weiterführung analoger Fahrtenbücher birgt die Gefahr den Anschluss an ein digitales Flottenmanagement zu verpassen.</li> <li>Die Fahrtberechtigungen/-verpflichtungen für Dienstfahrten mit dem privaten Kfz bergen die Gefahr, dass auch ersetzbare Arbeitswege mit dem MIV getätigt werden, was einer positiven Entwicklung des Modal Splits im Wege steht.</li> <li>Die stark auf Hauptverkehrszeiten konzentrierten Bedienungszeiträume des ÖPNV<sup>23</sup> stellen insofern eine Schwäche dar, dass die unzureichend abgedeckten Randzeiten für potentielle ÖPNV-Nutzer eine Barriere des Umstiegs bilden.</li> <li>Die schlechte Radinfrastruktur stellt ein Hemmnis bei der Nutzung des Rades für tägliche Wege dar. Wird diese nicht ausgebaut und verbessert, steht dies einer positiven Entwicklung des Radverkehrs in einem relevanten Maße im Weg.</li> </ul>

<sup>23</sup> Vgl. Nahverkehrsplan Hagen 2. Fortschreibung. (2009), S. 36

## 4 Mobilitätsstrategie für die Stadt Hagen

Da in erster Linie Pkw-Fahrten vermieden werden sollen, bei denen nur eine Person im Fahrzeug sitzt, sind die Gründe der Pkw-Vielnutzer für ihre Verkehrsmittelwahl wichtig (vgl. Abbildung 25).



Abbildung 25: Gründe für die Benutzung des Pkw für den Weg zur Arbeit (n = 340)

Knapp die Hälfte der Pkw-Vielfahrer wohnt außerhalb von Hagen. Einige private Aufgaben wie das Fahren von Kindern oder der individuelle Einkauf sind gerade in ländlichen Regionen ohne Pkw schwierig zu bewerkstelligen.

Zukünftig wird der erleichterte Umstieg auf Elektrofahrzeuge durch erhöhte Reichweiten und niedrigere Preise hier einige Probleme lösen.

48 % der Befragten Pkw-Vielnutzer sehen den ÖPNV dennoch als erste und E-Bikes/Pedelecs mit 32 % als zweite Alternative. Um hier möglichst viele zum Umstieg auf diese Verkehrsmittel zu bewegen, sind gesonderte Strategien notwendig. Sofern keine höhere Geschwindigkeit des ÖPNV gegenüber dem Pkw erreicht werden kann, sollte dieser kostengünstiger und/oder der Komfort hoch sein. Da sich in der Befragung viele Mitarbeiter für ein vergünstigtes ÖPNV-Ticket ausgesprochen haben, ist dies die vielversprechendste Maßnahme, um kurzfristig MIV-Nutzer zu einem Wechsel zu bewegen und Pedelec-/Fahrradfahrern eine Alternative an Tagen mit besonderen Tätigkeiten oder Schlechtwetter zu bieten. Zusätzlich können dadurch Konzepte wie Bike & Ride und Park & Ride gefördert werden. Die Förderung von Elektromobilität in Form von Pedelecs wäre eine zusätzliche Möglichkeit weiter entfernte wohnende Mitarbeiter von einer Anfahrt mit elektrischer Unterstützung zu überzeugen.

Auch die Fahrrad-Vielnutzer würden als Alternative vorrangig den ÖPNV nutzen (55 %). Für 61 % wäre zudem ein Pedelec, noch vor dem privaten Pkw (44 %), eine Alternative. Um diesen sowie insgesamt allen Mitarbeitern einen Anreiz zu geben, wäre eine Anschaffung von Pedelecs und Lastenrädern, welche auch privat genutzt werden können, eine sinnvolle Maßnahme. Lastenräder könnten zusätzliche Ausweichlösungen für den Fall von privaten Transporten auf dem Arbeits- oder Heimweg sein, bei denen Mitarbeiter normalerweise auf den Pkw umsteigen würden.

Es ist davon auszugehen, dass sich durch einen Wandel in der privaten Mobilität der Mitarbeiter auch eine Entwicklung in der dienstlichen Mobilität der Mitarbeiter vollzieht. Dafür müssen geeignete Rahmenbedingungen geschaffen werden.

Grundsätzlich sollte deshalb der Einsatz von Privat-Pkw im Dienst langfristig beschränkt werden. Dabei soll keineswegs die Mobilität der Mitarbeiter eingeschränkt werden. Diese müssen die Möglichkeit haben auf Fuhrparkfahrzeuge, Carsharing, ÖPNV sowie Fahrräder und Pedelecs zurückzugreifen. Dafür ist es notwendig, die nötigen Voraussetzungen in Form der Anschaffung von Fahrzeugen und benötigter Infrastruktur durchzuführen.

Weiterhin sollten die Wünsche der Mitarbeiter (vgl. Abbildung 26) bei zukünftigen Maßnahmen beachtet werden.

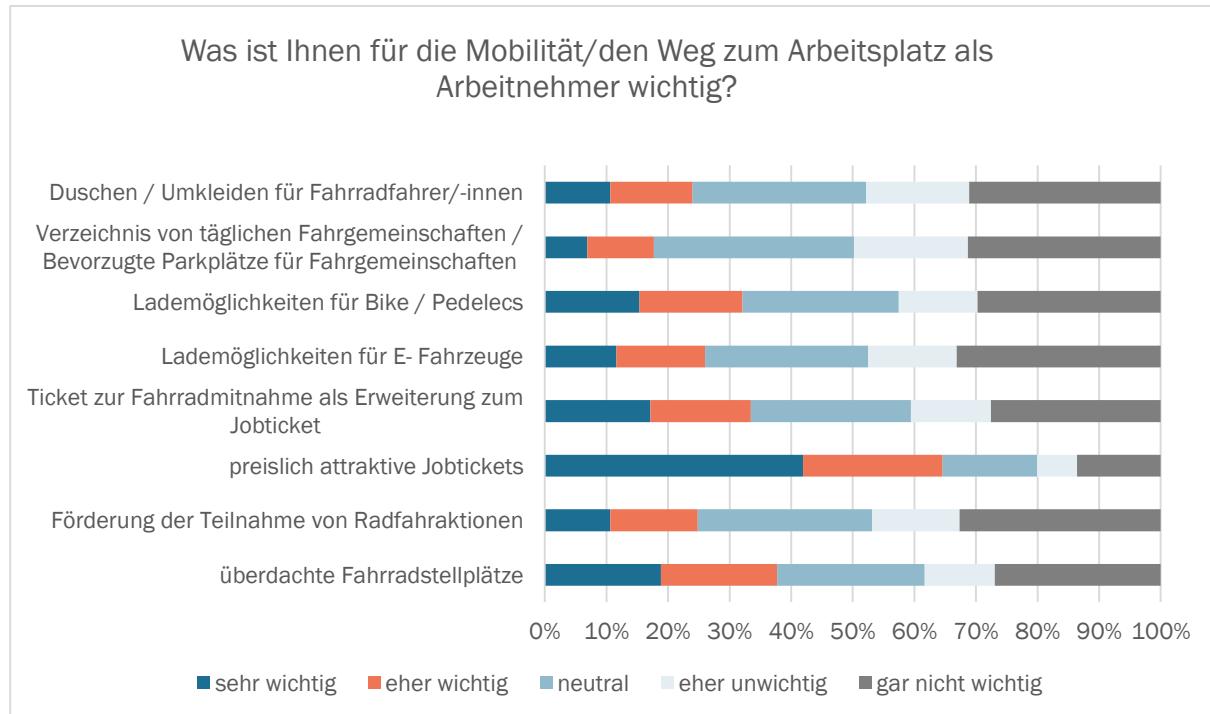


Abbildung 26: Priorisierung der Probanden beim Thema Mobilität/Weg zum Arbeitsplatz (n = 508)

Bei der Analyse der Antworten der Mitarbeiter bezüglich ihrer Wünsche für den Weg zum Arbeitsplatz sticht der ÖPNV heraus, 64 % der Befragten empfinden ein preislich attraktives Jobticket als (sehr) wichtig. Während Fahrrad-Vielnutzer überdachten Fahrradstellplätzen zu 55 % eine hohe Relevanz zuordnen, wird diesem Punkt auch von Pkw-Vielnutzern mit 31 % ein relativ hoher Stellenwert beigemessen. Mit jeweils 28 % ordneten Fahrrad-Vielnutzer Duschen/Umkleiden für Radfahrer und alle Befragten einem vergünstigten Nahverkehrs-Gesamtticket einen hohen Stellenwert zu.

## 4.1 Umsetzungsrahmen des kommunalen Mobilitätsmanagements

Um den Weg für einen nachhaltigen Wandel der Mobilität in der Stadt Hagen zu ebnen, ist ein ganzheitlicher Ansatz, der sowohl die private Mobilität der Mitarbeiter, als auch die dienstlichen Wege einbindet, obligatorisch. Dafür muss eine Mobilitätswende möglichst mit geringen Barrieren und ohne Einschränkungen in der Mobilität vonstattengehen. Neben der Beantragung von Fördermitteln für die vorgeschlagenen Maßnahmen im Rahmen des Organisationskonzepts, sind zeitnah folgende Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung der Vorschläge zu treffen.

1. Einrichtung einer zentralen Verantwortlichkeit für Mobilität in der Stadtverwaltung.
2. Initiierung einer Verwaltungsvorlage zur Auflösung der Dezentralität für Mobilitätsverantwortlichkeit und Änderung der Haushaltspositionen hin zu Mobilitätsbudgets.
3. Feinspezifikation der benötigten Softwarelösung für ein zentrales Mobilitäts-, Fuhrpark und Elektromobilitätsmanagement.
4. Beschaffung von Elektrofahrzeugen.
5. Neustrukturierung der zugehörigen Verwaltungsprozesse.
6. Ausschreibung der Softwarelösungen.
7. Umsetzung, Adressierung und Aktivierung der Mitarbeiter.

### Software

Für die Bereitstellung verschiedener Mobilitätsformen, die an den Bedarf der jeweiligen Nutzung angepasst sind, ist ein zentrales Fuhrparkmanagement notwendig. Eine dezentrale Struktur kann den Anforderungen aufgrund der Komplexität nicht gerecht werden. Dies bedingt auch eine deutliche Umstellung der Abrechnungsstruktur, die aus Gründen der Vereinfachung und der Nachjustierung zentral erfolgen sollte. Damit kann eine genaue Steuerung des Angebots und Nachweisbarkeit der Notwendigkeit erfolgen.

Die Anforderungen, die sich aus der Einbindung der Elektromobilität hinsichtlich Reichweiten und Ladevorgängen ergeben, sind im Buchungssystem zu berücksichtigen. Dafür ist Software notwendig. Zusätzlich sollte eine zentrale Buchbarkeit von Fahrzeugen (Pkw, Pedelec, Lastenräder etc.) und externen Mobilitätsangeboten (ÖPNV, Bike- und Carsharing, Taxi) geschaffen werden. Diese Buchungsplattform zeigt dem Mitarbeiter zur benötigten Zeit die verschiedenen Möglichkeiten den Weg zurückzulegen auf und ermöglicht ihm eine direkte Buchung der Auswahl. Damit können die Verfügbarkeit gesteigert und die Mobilitätskosten gesenkt werden. Dies führt zum Abbau von Barrieren und zur Nutzung von alternativen Mobilitätsformen.

### Fuhrpark

Die dienstliche Nutzung des Privat-Pkw muss eingeschränkt werden, um sich bedingende Effekte wie eine Fahrt zur Arbeit mit ebendiesem zu vermeiden. Deshalb müssen Alternativen geschaffen werden, um die dienstliche Mobilität zu gewährleisten. Wie in den Maßnahmen vorgeschlagen, müssen für den Fuhrpark Elektrofahrzeuge angeschafft werden. Um eine Verlagerung der Mobilität zu erreichen, sollten im Hinblick auf die Topographie Hagens 33 Pedelecs beschafft werden und je nach Bedarf Fahrräder und e-Lastenfahrräder.

Auf Grundlage des Elektrifizierungspotentials sollte außerdem bei jedem Fahrzeug, welches das Ende seines Ersetzungszyklus erreicht hat, der Ersatz durch ein Elektrofahrzeug geprüft werden. Zu jedem Fahrzeug, das angeschafft wird, soll eine Lademöglichkeit am Heimat-Standort entstehen. So kann nach und nach eine Elektrifizierung des Fuhrparks erreicht werden. An den Standorten der Stadt Hagen sind die Fuhrparkfahrzeuge in Pools zu überführen, sodass für jeden Mitarbeiter mit dienstlichem Mobilitätsbedarf diese Fahrzeuge zur Verfügung stehen. Die Buchung der Fahr-

zeuge sollte wiederum durch eine Mobilitätsplattform erfolgen. Außerdem ist eine zentrale Organisation des Fuhrparks notwendig, um eine möglichst hohe Auslastung der Fahrzeuge im Pool zu erreichen.

### **Infrastruktur**

Um eine erfolgreiche Umsetzung der Mobilität durch alternative Fahrzeuge zu erreichen, muss entsprechende Infrastruktur bereitgestellt werden. Dies beinhaltet Ladesäulen für Elektrofahrzeuge sowie Lademöglichkeiten für die Batterien von Pedelecs. Ladesäulen sollten in einem Verhältnis 1:1 zu den Fahrzeugen vorhanden sein. Zusätzlich sollte eine Ladesäule, die keinen Fahrzeugen zugeteilt ist, errichtet werden, um Besuchern, Mitarbeitern und Fahrzeugen von anderen Standorten das Zwischenladen zu ermöglichen. Darüber hinaus müssen geeignete Abstellanlagen für die privaten Fahrräder/Pedelecs der Mitarbeiter, sowie für die betriebseigenen Fahrzeuge geschaffen werden.

Stellplätze für Pkw sollten insgesamt reduziert werden. Nur in der Mobilität eingeschränkten Personen ist zwingend ein Stellplatz zur Verfügung zu stellen. Zusätzliche Stellplätze müssen bevorzugt an Mitarbeiter vergeben werden, die aufgrund fehlender alternativer Mobilitätsangebote auf den MIV angewiesen sind, z. B. Einpendler. Auch eine Zuteilung an Fahrgemeinschaften ist denkbar. Regeln für die Vergabe sollten gemeinsam mit den Mitarbeitern eruiert werden.

### **Anreize und Schulung für Mitarbeiter**

Um eine Umstellung zu vereinfachen, sollten verschiedene Anreize und Erleichterungen für die Mitarbeiter geschaffen werden. Denkbar wäre ein Angebot zur Mobilitätsberatung, die eine Schulung beispielsweise zum Thema Pedelecs und Elektrofahrzeuge beinhaltet. Den Mitarbeitern sollte dabei das Testen der Fahrzeuge ermöglicht werden, sodass eigene Erfahrungen gesammelt werden können.

Um Mitarbeiter zum Umstieg auf Fahrräder und Pedelecs für den Arbeitsweg zu animieren, sollten überdachte, sichere Fahrradabstellplätze geschaffen werden, die im Hinblick auf Pedelecs auch Lademöglichkeiten für die Batterien bieten. Eine Bereitstellung von Umkleiden/Duschen erhöht die Attraktivität der Fahrt mit dem Fahrrad zusätzlich. Um eine Honorierung des Fahrradfahrens zu erreichen, ist die Zulassung dieser als Fahrzeug für Dienstfahrten durch die Stadt Hagen bereits ein Anfang. Für die Vergütung der derzeit 6 ct pro Kilometer sollte eine vereinfachte Abrechnung ermöglicht werden. Diese kann z. B. pauschal mit 5 € pro Monat bei Nachweis von fünf Fahrten erfolgen. Zusätzlich wäre die Möglichkeit des Verleihs von Diensträdern und Pedelecs an die Mitarbeiter zu prüfen.

Wichtig ist außerdem die Möglichkeit der vergünstigten Nutzung des ÖPNV für Mitarbeiter. Dadurch sind auch positive Effekte im Bereich Park & Ride sowie Bike & Ride zu erwarten.

Außerdem sind folgende Handlungsempfehlungen (vgl. Abbildung 27) in den drei Schwerpunktbe-reichen zu treffen:

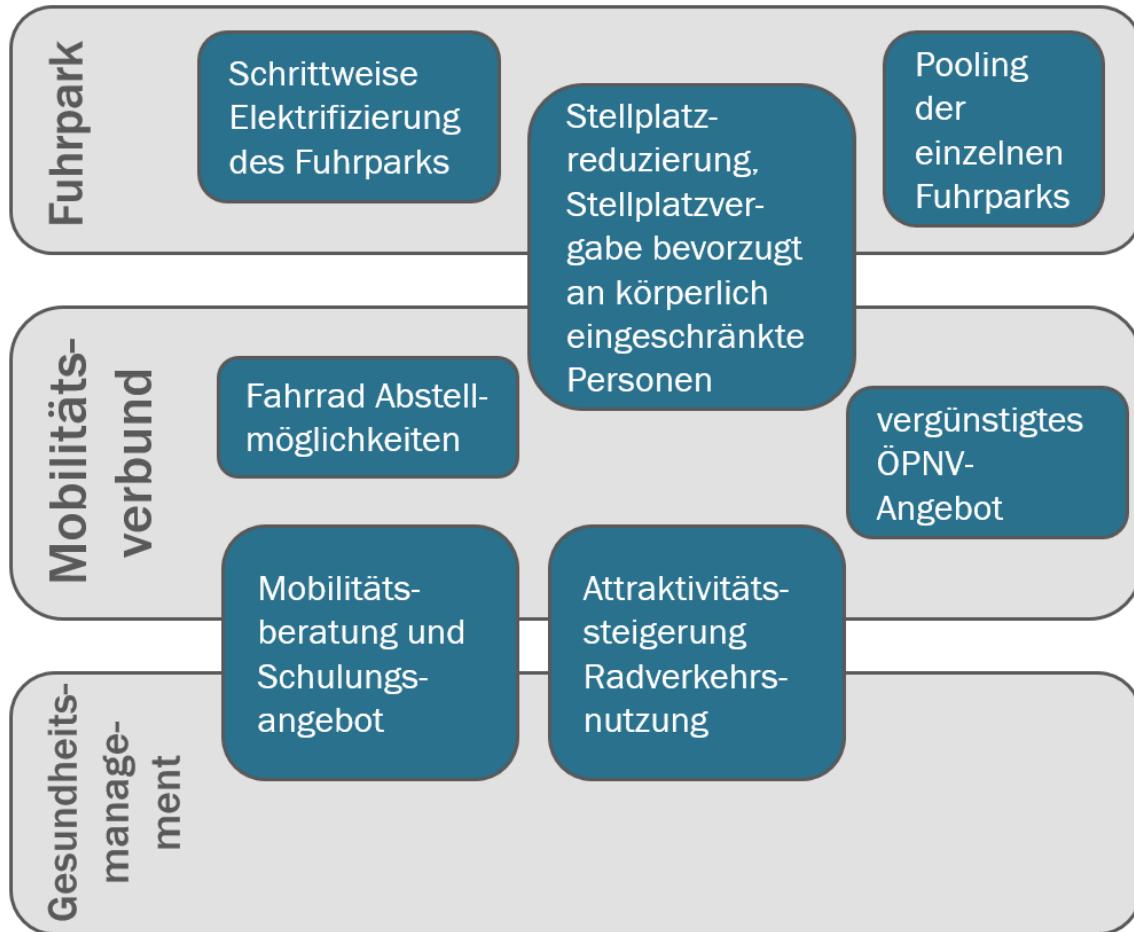


Abbildung 27: Überblick zu Wirkungsbereichen der Handlungsempfehlungen

#### 4.1.1 Überarbeitung Dienstanweisung

Neben den bereits aufgeführten Handlungsempfehlungen wird der Stadtverwaltung Hagen geraten, die bestehende *Dienstanweisung für die Haltung und Benutzung von Städtischen Dienstkraftfahrzeugen* mit Stand Juni 2007 zu überarbeiten. Im Folgenden werden zwei als relevant betrachtete Absätze erläutert.

*§ 4 Absatz 1: „Bei einer Jahreslaufleistung von unter 8.000 km jährlich ist auf den Einsatz alternativer Verkehrsmittel (...) zurückzugreifen. Es wird jedoch nur dann darauf verwiesen, wenn der Aufgabenbereich, der mit dem Kraftfahrzeug wahrgenommen werden soll, dies zulässt.“*

Der Absatz sollte unter Einbeziehung einer modernen Mobilitätsstrategie umformuliert werden. Einerseits ist die Kontrolle dieser Regelung mit Nachdruck kaum abbildungbar. Andererseits wird dazu animiert, die Kraftfahrzeuge des Fuhrparks so oft wie möglich zu nutzen, da bei geringer Nutzung eine Abgabe des Fahrzeugs als Konsequenz gesehen werden könnte. Dies steht der Förderung der Verkehrsmittel aus dem Umweltverbund entgegen.

##### § 13 Fahrtenbücher

*Absatz 1: „Für jedes Dienstkraftfahrzeug ist ein Fahrtenbuch zu führen, das die Nutzerin/der Nutzer bei sämtlichen Fahrten mitzuführen hat. [...]“*

*Absatz 4: „Das Fahrtenbuch ist zum Quartalsende (...) spätestens bis zum 15. des Folgemonats, in Kopie an die jeweilige Amtsleitung/Fachbereichsleistung zur Auswertung zu senden.“*

In erster Linie wird der Stadtverwaltung Hagen eine Umstellung der analogen Fahrtenbücher auf ein zeitgemäßes, digital zu führendes System empfohlen. Dies vereinfacht die Fahrtenbuchpflege und Auswertungen der Nutzung der Fuhrparkfahrzeuge um ein Vielfaches. Die Vorlage von Kopien wird damit überflüssig. Diese Umstellung ist nicht nur effizienter, sondern auch nachhaltiger.

Zusätzlich sollte die *Verfahrensregelung für die Beschaffung von Dienstkraftfahrzeugen bei der Stadtverwaltung Hagen* geändert werden. Zum einen sollte ein Prüfungsschritt erfolgen, bei dem explizit die Anschaffung eines Elektrofahrzeugs geprüft wird sowie die Kategorie „Fahrzeugklassen und Ausstattungsstandards“, um passende Elektrofahrzeuge ergänzt werden. Zum anderen sollte die Nutzung von Privat-Pkw nur in absoluten Ausnahmefällen zugelassen werden. Insofern die Neuanschaffung oder der Ersatz eines Fahrzeuges unwirtschaftlich ist, sollte stattdessen der Einsatz von Carsharing oder anderen Verkehrsmitteln aus dem Umweltverbund geprüft werden.

## 4.2 Maßnahmenkatalog

Maßnahme	Beschaffung von zusätzlichen Diensträdern		
Priorität	hoch	Umsetzungshorizont	Ab 2019
Kurzbeschreibung	<p>Die Dienstwege der Mitarbeiter der Stadt Hagen fallen überwiegend im Stadtgebiet an. Aufgrund der Entferungen von häufig unter 10 km besteht die Option, diese Wege mit Fahrrädern zu absolvieren. Durch die Anschaffung von zusätzlichen hochwertigen Dienstfahrrädern in Gestalt von "klassischen Fahrrädern", Pedelecs und Lastenfahrrädern soll für die Mitarbeiter ein attraktiver Fahrradfuhrpark als Alternative zu den Dienstfahrzeugen geschaffen werden. Die Diensträder werden an den städtischen Behördenstandorten positioniert. Sie sollen darüber hinaus auch für die Fahrten zu Mobilitätsknotenpunkten, wie dem Hauptbahnhof, nach Feierabend genutzt werden können. An ausgewählten Standorten müssen Abstellanlagen errichtet werden, um die Diensträder vor Wetter, Diebstahl und Vandalismus zu schützen. Außerdem müssen für die Räder mit Elektromotor Möglichkeiten zur einfachen und sicheren Ladung der Akkus geschaffen werden. Wichtig ist, dass eine Privilegierung bzw. mindestens gleiche Zugänglichkeit wie zu den Dienstfahrzeugen geschaffen wird.</p> <p>Vorteilhaft erscheinen neben den direkten Effekten aus der Einsparung von Wegen mit dem MIV, die Möglichkeiten, dass die Mitarbeiter niedrigschwellig Fahrräder testen können sowie die hohe Sichtbarkeit im Stadtgebiet. An stark frequentierten Standorten ist es sinnvoll Diensträder bereitzustellen, um eine Verfügbarkeit für die Mitarbeiter sicherzustellen.</p> <p>Folgende Anreize sollen die Mitarbeiter von der Nutzung der Diensträder überzeugen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Während der Dienstzeit stehen die Fahrräder allen Mitarbeitern zur Verfügung.</li> <li>- Verbesserung des persönlichen Gesundheitszustandes.</li> <li>- Einsparung von Emissionen durch die Nutzung des Fahrrades statt des motorisierten Fuhrparks.</li> <li>- Regelmäßige Wartung der Räder durch einen Rahmenvertrag (Hotline).</li> </ul>		
Umsetzungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einrichtung von zentralen Abstellmöglichkeiten an den relevanten Standorten der Stadt Hagen.</li> <li>2. Anschaffung von 33 Pedelecs sowie Dienstfahrrädern und Lastenfahrrädern.</li> <li>3. Sicherstellung der Wartung und Instandhaltung durch einen Dienstleister.</li> </ol> <p>Weitere: Bei guter Resonanz kann der Fahrrad-Fuhrpark und die Anzahl der Abstellmöglichkeiten stetig erweitert werden.</p>		
Potential zur NO <sub>2</sub> -Minderung	<p>Hohes Einsparpotential durch den Ersatz von Dienstfahrten mittels Pkw durch Fahrrad. Heranführung an Fahrradverkehr auch für private Fahrten.</p> <p>Konservative Einschätzung: 0,1 t pro a.</p>		

<b>Maßnahme</b>	<b>Beschaffung von zusätzlichen Diensträdern</b>
Wirkungsbereich	Klein (lokal klein-räumlich)
Verantwortlichkeit	Verantwortlichkeit und Aufgaben werden intern noch geklärt / Zentrale Dienste sind involviert.
Wirkungszeitraum	Kurzfristig - mittelfristig
Kosten	ca. 135.000 €
Fördermöglichkeiten	<p>Nutzung von Förderprogrammen:</p> <p>Lastenfahrräder und Lastenanhänger mit Elektroantrieb für den fahrradgebundenen Lastenverkehr:            - 30 % der Anschaffungskosten, max. 2.500 € pro Lastenfahrrad.</p> <p>Klimaschutzinitiative – Bundeswettbewerb Klimaschutz im Radverkehr (Neuer Förderaufruf 2019 zu erwarten):            - min. 200.000 €, max. 70 % der zuwendungsfähigen Ausgaben.</p> <p>Landesprogramm Emissionsarme Mobilität:            - Förderung von Elektrolastenfahrrädern mit 60 % der Anschaffungskosten bis max. 4.200 € pro Rad.</p>

Maßnahme	Finanzierung von fahrradfördernden Maßnahmen		
Priorität	mittel	Umsetzungshorizont	Ab 2019
Kurzbeschreibung	<p>Der Anteil der Mitarbeiter der Stadtverwaltung, die mit dem Fahrrad zur Arbeit kommen, soll gesteigert werden. Gleichzeitig soll auch der Anteil der übrigen Wege der Mitarbeiter mit dem Fahrrad gesteigert werden.</p> <p>Dazu sollten Anreize zum Kauf und zur intensiven Nutzung von Fahrrädern geschaffen werden. Es ist ein Budget vorgesehen, aus denen die Vorschläge des einzurichtenden Gremiums finanziert werden können. Die Mitarbeiter fördern demnach Maßnahmen, die sie selbst vorgeschlagen haben. Ein Ansatzpunkt sind finanzielle Anreize oder eine Beteiligung am Fahrradkauf. Für diese ergeben sich folgende Gestaltungsmöglichkeiten, die durch die Stadt Hagen ermöglicht werden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einmalzahlung.</li> <li>- monatliche Zusatzvergütung, wenn Mitarbeiter nachweislich mit dem Fahrrad pendelt.</li> <li>- monatliche Sachleistung (z. B. Gutschein), wenn Mitarbeiter nachweislich mit dem Fahrrad pendelt.</li> <li>- Steuerfreigrenze Gutschein: 44 €/Monat (Möglichkeit muss geprüft werden).</li> <li>- Förderung der Teilnahme an regelmäßigen Fahrradwettbewerben.</li> </ul> <p>Anreize für die Mitarbeiter sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbesserung der Rahmenbedingungen am eigenen Arbeitsort zum Abstellen oder Duschen.</li> <li>- Aktive Beteiligung mit eigenen Maßnahmen.</li> <li>- Förderung der Privatanschaffung eines Fahrrades.</li> <li>- Finanzielle Langzeitmotivation des Nutzens des Fahrrades (z. B. langfristiges Anreizsystem).</li> <li>- Verbesserung des persönlichen Gesundheitszustandes.</li> <li>- Einsparung von Emissionen durch die Nutzung des Fahrrades statt des MIV.</li> </ul>		
Umsetzungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zusammenstellung des Gremiums aus Mitarbeitern und Fachleuten.</li> <li>2. Rechtliche und organisatorische Klärung.</li> <li>3. Priorisierung der Maßnahmen.</li> </ol>		
Potential zur NO <sub>2</sub> -Minderrung	<p>Hohes Einsparpotential, wenn Mitarbeiter beim Arbeitsweg auf das Fahrrad umsteigen.</p> <p>Konservative Einschätzung: 0,2 t pro a.</p>		
Wirkungsbereich	Lokal		
Verantwortlichkeit	Verantwortlichkeit und Aufgaben werden intern noch geklärt (Zentraler technischer Service, Personal und Organisation, Gesundheitsmanagement).		
Wirkungshorizont	kurzfristig		
Kosten	ca. 50.000 €		
Fördermöglichkeiten	-		

Maßnahme	Fahrradabstellanlage/ Fahrradparkhaus		
Priorität	hoch	Umsetzungshorizont	Ab 2019
Kurzbeschreibung	<p>Das sichere und komfortable Abstellen von Fahrrädern in räumlicher Nähe zum Zielort ist eine Voraussetzung für die Attraktivität des Systems Fahrrad. Um dieses in Hagen weiterhin zu steigern, sollen neben den vielen einfachen Fahrradabstellmöglichkeiten weitere Fahrradabstellanlagen und -parkhäuser an den Standorten der Stadt Hagen und an verkehrsrelevanten Punkten errichtet werden. Dabei sollten die geplanten Abstellanlagen für Diensträder priorisiert erweitert werden.</p> <p>Gute Abstellanlagen animieren dazu, auch mit hochwertigen Rädern wie Pedelecs, E-Bikes und Lastenrädern zu möglichst vielen Zielen zu fahren. Dabei ist darauf zu achten, dass die Fahrräder vor Wetter, Diebstahl und Vandalismus geschützt stehen, die Abstellanlagen gut zugänglich sind und auch Abstellplätze mit vermehrtem Raumbedarf für Lastenräder oder Anhänger zur Verfügung stehen. Weiterhin sollte auf die Verfügbarkeit von Ladestationen für E-Bikes und Pedelecs geachtet werden. Dabei ist der Diebstahlschutz für die Akkus während des Ladevorgangs äußerst wichtig.</p>		
Umsetzungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identifikation der Standorte.</li> <li>2. Planung konkreter Standorte.</li> <li>3. Umsetzung.</li> </ol>		
Potential zur NO <sub>2</sub> -Minderung	<p>Hohes Einsparpotential, mit verbesserten Abstellmöglichkeiten steigt die Attraktivität des Radfahrens, weswegen mit einem steigenden Radverkehrsanteil zu rechnen ist. Damit können durch den geringeren MIV Einsparungen bei der Emissionsbelastung angenommen werden.</p> <p>Konservative Einschätzung: 0,2 t pro a.</p>		
Wirkungsbereich	Klein (lokal klein-räumlich)		
Verantwortlichkeit	Verantwortlichkeit und Aufgaben werden intern noch geklärt, Fachbereich Stadtentwicklung, -planung und Bauordnung/Verkehrsplanung sowie Fachbereich Personal und Organisation sind involviert.		
Wirkungs-horizont	Kurzfristig- mittelfristig		
Kosten	ca. 90.000 €		
Fördermöglichkeiten	<p>Nutzung von Förderprogrammen:</p> <p>Klimaschutzinitiative – Bundeswettbewerb Klimaschutz im Radverkehr (Neuer Förderaufruf 2019 zu erwarten):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- min. 200.000 €, max. 70 % der zuwendungsfähigen Ausgaben.</li> </ul>		

Maßnahme	Förderung von multimodalen Angeboten und Alternativen zum Pkw		
Priorität	mittel	Umsetzungshorizont	Ab 2019
Kurzbeschreibung	<p>Auf der Basis des Öffentlichen Personennahverkehrs stellen neue Verkehrsdienstleistungen wie Carsharing und Fahrradverleihsysteme eine wertvolle Erweiterung dar. Damit erhöht sich die Attraktivität der Mobilitätsangebote des Umweltverbundes als Alternative zum Pkw. Die Mitarbeiter sollen an multimodale Angebote herangeführt werden.</p> <p>Dahinter steht der Grundgedanke, dass durch das Nutzungserlebnis Vorurteile abgebaut und Erfahrungen gemacht werden, die später zur Wiederholung der Nutzung führen.</p> <p>Beispiele für Maßnahmen zur Förderung von multimodalen Angeboten und Alternativen zum Pkw:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vergünstigtes Jobticket.</li> <li>- Etablierung Bikesharing.</li> </ul> <p>Mit den Maßnahmen sollen die folgenden Anreize für die Mitarbeiter geschaffen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erweitern und aufzeigen des Mobilitätsangebotes.</li> <li>- erhöhte Flexibilität der Mitarbeiter.</li> <li>- Anreiz zum Testen und Nutzen des Carsharing-Dienstes.</li> </ul>		
Umsetzungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einrichtung einer Projektgruppe.</li> <li>2. Erstellung eines Maßnahmenkatalogs mit zugehörigen Kosten.</li> <li>3. Umsetzung erster Maßnahmen.</li> </ol>		
Potential zur NO <sub>2</sub> -Minderrung	Hohes Einsparpotential, mit verbesserten multimodalen Angeboten steigt die Attraktivität der Alternativen zum Pkw. Durch den reduzierten MIV können Einsparungen bei der Emissionsbelastung erreicht werden.		
Wirkungsbereich	Lokal- regional		
Verantwortlichkeit	Verantwortlichkeit und Aufgaben werden intern noch geklärt, Fachbereich Stadtentwicklung, -planung und Bauordnung/Verkehrsplanung sowie zentrale Dienste sind involviert.		
Wirkungszeitraum	Kurzfristig - mittelfristig		
Kosten	Nicht abschätzbar, je nach Umfang der Maßnahme unterschiedlich.		
Fördermöglichkeiten	-		

Maßnahme	Home-Office Möglichkeiten		
Priorität	mittel	Umsetzungshorizont	Ab 2019
Kurzbeschreibung	<p>Die Vermeidung von Wegen stellt die verkehrlich wirksamste Maßnahme zur Reduktion von Emissionen dar. Bei Mitarbeitern, welche nicht zwingend an die Erledigung ihrer Tätigkeiten im Büro gebunden sind, soll die Möglichkeit geschaffen werden, auch von zu Hause (Home-Office) zu arbeiten. Damit kann in geringem Maße der tägliche Pendlerverkehr entlastet werden. Dazu kommt eine hohe Zeit- und Kostenersparnis beim Arbeitnehmer. Dieser resultierende Zeitgewinn kann zu einer deutlichen Entschleunigung des Arbeitstages führen, woraus eine höhere Produktivität folgen kann. Auch in Verbindung mit Teilzeitarbeitsplätzen kommt der Maßnahme eine Bedeutung zu, die über die Vermeidung von Wegen hinausgeht. So kann eine höhere Attraktivität der Arbeitsplätze geschaffen werden, da sich private Notwendigkeiten besser mit dem Arbeitsplatz abstimmen lassen. Auch können ggf. Fehlzeiten reduziert werden.</p> <p>Realisiert werden sollte ein Laptopleihsystem, buchbar via Intranet. Dazu muss eine Freigabe des Vorgesetzten erfolgen. Durch einen Internetanschluss kann eine Konnektivität mit allen Laufwerken und Diensten der Stadtverwaltung erfolgen. Damit ergibt sich kein Unterschied zur Arbeit im Büro.</p> <p>Videokonferenzräume bieten sich an, um die vorherige Maßnahme zu unterstützen und um Dienstreisen zu reduzieren. Daher sollte dafür an den zentralen Standorten in Besprechungsräumen die entsprechende Technik bereitgestellt werden.</p> <p>Durch eine Nutzung für Dienstreisen kann ein solches System weitere positive Effekte erzeugen.</p>		
Umsetzungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identifikation der für Home-Office geeigneten Arbeitsplätze.</li> <li>2. Schaffung von Organisationsstrukturen sowie nötiger digitaler Infrastruktur.</li> <li>3. Setzen von Rahmenbedingungen für Home-Office-Arbeiten.</li> </ol> <p>Weitere:</p> <p>Sensibilisierung der Mitarbeiter für das Thema Home-Office.</p>		
Potential zur NO <sub>2</sub> -Minderrung	Geringes Einsparpotential, mit dem Heimarbeitsplatz werden die normalerweise während des Arbeitsweges verursachten Emissionen eingespart.		
Wirkungsbereich	Lokal - regional		
Verantwortlichkeit	Verantwortlichkeit und Aufgaben werden intern noch geklärt, Fachbereich Personal und Organisation ist involviert.		
Wirkungshorizont	Kurzfristig - mittelfristig		
Kosten	ca. 3.000 € pro Jahr je Arbeitsplatz und 25.000 € je Videokonferenzsystem.		
Fördermöglichkeiten	-		

Maßnahme	Mitfahrbörsen		
Priorität	mittel	Umsetzungshorizont	Ab 2019
Kurzbeschreibung	<p>Einige Mitarbeiter kommen aus den gleichen Stadtvierteln oder passieren diese mit dem Auto auf dem Weg zur Arbeit. Eine Mitnahme ist möglich. Problematisch ist das Finden der entsprechenden Fahrer bzw. Mitfahrer.</p> <p>Eine Mitfahrbörse bietet Pendlern die Möglichkeit, sich im Vorfeld abzusprechen und Mitfahrgelegenheiten zu organisieren. Die Einführung kann klassisch am schwarzen Brett, in Form von Open-Source Webanwendungen oder als digitales Komplettpaket (Web und App) für Unternehmen/Kommunen stattfinden.</p> <p>Es gibt mit dem Pendlerportal bereits eine Mitfahrbörse, welche derzeit eine geringe Resonanz erwirkt. Hier ist es wichtig das Interesse der Mitarbeiter zu wecken. Eine höhere Akzeptanz kann durch eine hohe Benutzerfreundlichkeit der Anwendung entstehen. Eine Anbindung einer weiteren Mitfahrbörse kann den Nutzerkreis erweitern.</p> <p>Der Aufwand liegt stärker in der Kommunikation und aktiven Bewerbung der Maßnahme, als in der Bereitstellung der Plattform selbst. Für eine hohe Schnittmenge sollte die Teilnahme von weiteren Unternehmen bzw. Einzelpersonen forciert werden.</p>		
Umsetzungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Akzeptanzprüfung.</li> <li>2. Marktrecherche zu Plattformen mit aktiven Nutzern in Hagen.</li> <li>3. Ausschreibung bzw. Vergabe.</li> </ol> <p>Weitere: Permanente Vermarktung und Hinweise auf das Angebot. Etablierung eines Anreizsystems.</p>		
Potential zur NO <sub>2</sub> -Minderrung	Durch die vermehrte Nutzung von Mitfahrgelegenheit wird der Pendlerverkehr reduziert und damit Einsparungen bei der NO <sub>x</sub> -Belastung erreicht.		
Wirkungsbereich	Lokal- regional		
Verantwortlichkeit	Verantwortlichkeit und Aufgaben werden intern noch geklärt.		
Wirkungshorizont	Kurzfristig - mittelfristig		
Kosten	ca. 600 – 1.000 € p. a.		
Fördermöglichkeiten	-		

Maßnahme	Zentrales Fuhrparkmanagement			
Priorität	hoch	Umsetzungshorizont	Ab 2019	
Kurzbeschreibung		<p>Aktuell existiert in der Stadtverwaltung ein dezentral organisierter Fuhrpark. Eine zentrale Verwaltung und Zugänglichkeit über Organisationseinheiten hinweg und Zugang zu anderen Mobilitätsangeboten bestehen nicht.</p> <p>Ein zentrales Fuhrparkmanagement bietet die Grundlage für die Integration von Elektromobilität (Elektro-/Hybrid-Fahrzeuge, Pedelecs etc.) mit den spezifischen Anforderungen, sowie der Ergänzung durch bestehende Mobilitätsangebote wie Carsharing, ÖPNV oder Taxi.</p> <p>Für die betriebliche Mobilität soll keine reine Fahrzeugbereitstellung mehr erfolgen, sondern eine ökologisch und ökonomisch nachhaltige Mobilitätsbereitstellung aus einer Hand. Um dies zu erreichen, soll zukünftig eine einheitliche Auskunfts-, Buchungs- und Verifizierungsmöglichkeit für die betriebliche Mobilität der Mitarbeiter geschaffen werden, die neben dem Fuhrpark auch den ÖPNV, Taxi, den Umweltverbund mit Car- und, wenn verfügbar, Bikesharing integriert. Das systemgestützte betriebliche Mobilitätsmanagement nimmt anforderungsbasiert zum zurückzulegenden Weg eine Berechnung der Alternativen vor. Eine Lenkung erfolgt durch ökologische Vorgaben. Es wird sowohl die Optimierung und Elektrifizierung des Fuhrparks, als auch die bedarfsgerechte Einbindung des Umweltverbundes möglich. Erhebliche positive wirtschaftliche und ökologische Effekte sowie die Förderung der multimodalen Fortbewegung werden erreicht. Es entsteht ein IT-basiertes multimodales Mitarbeiterangebot für Mobilitätsmanagement. Ziel ist die Änderung des Mobilitätsverhaltens der Nutzer mit dem Gedanken „Teilen statt Besitzen“.</p> <p>Durch die Einbindung einer digitalen Lösung wird der Buchungsprozess für die einzelnen Mitarbeiter vereinfacht, die Fahrtenplanung und die Zuweisung erfolgt automatisiert und verringert dadurch den Personalaufwand in der Fuhrparkverwaltung. Durch das Aufzeigen der Verfügbarkeit und Alternativen steigt die Nutzungswahrscheinlichkeit. Alle Hintergrundprozesse wie Verifikation, Buchung und Bezahlung erfolgen im System. Für den Fuhrpark werden alle Aufgaben, die sich hinsichtlich der Terminierung von Wartungsterminen, HU/TÜV, Dokumentenmanagement, Führerscheinkontrollen, Verifikation und Schadensmeldungen ergeben, abgewickelt. Auch die Disposition der Fahrzeuge und die Nutzungsplausibilität von Elektrofahrzeugen sowie das Lastmanagement kann abgewickelt werden. Dies reduziert den Verwaltungsaufwand erheblich und ermöglicht eine einfachere Administration als aktuell.</p> <p>Den Mitarbeitern steht ein deutlich breiteres Angebot zur Verfügung, das nicht mehr auf Organisationseinheiten und Standorte beschränkt ist. Es stehen zudem One-way-Mobilitätsangebote zur Verfügung, die insbesondere bei Terminen zu Arbeitsbeginn oder -ende sinnvoll sind. Dies bietet den Mitarbeitern einen Nutzengewinn. Zudem ergeben sich erhöhte Kapazitäten durch die Einbindung externer Partner.</p>		

Maßnahme	Zentrales Fuhrparkmanagement
	Durch die Vereinfachung und Standardisierung der Prozesse kann der Fuhrpark wirtschaftlich effizienter betrieben werden. Darüber hinaus ermöglicht die Einbindung von Fahrrädern und externen Angeboten eine deutliche Reduktion der Fahrzeugflotte und damit Kosteneinsparungen.
Umsetzungsschritte	<p>1. Feinspezifikation &amp; Lastenheft.</p> <p>2. Schaffung der internen Voraussetzungen (organisatorisch und IT-seitig).</p> <p>3. Auswahl Anbieter/Ausschreibung.</p> <p>Weitere:</p> <p>Schrittweise Einführung des Systems/Pilotierung.</p> <p>Mitarbeiterschulung.</p> <p>Ausweitung auf den gesamten Fuhrpark.</p> <p>Identifikation von Optimierungspotentialen (im Hinblick auf Wirtschaftlichkeit &amp; Elektromobilität).</p>
Potential zur NO <sub>2</sub> -Minderrung	Durch den Einsatz einer Fuhrparkmanagementssoftware können Fahrten effizienter geplant und ggf. Fahrzeuge eingespart werden, was zur Reduktion der NO <sub>x</sub> -Belastung führt.
Wirkungsbereich	Klein (lokal klein-räumlich)
Verantwortlichkeit	Verantwortlichkeit und Aufgaben werden intern noch geklärt, der zentrale Dienst ist involviert.
Wirkungshorizont	Mittelfristig
Kosten	ca. 1.000.000 €
Fördermöglichkeiten	Nutzung von Förderprogrammen: Förderrichtlinie "Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme" (BMVI, Bund): - i. d. R. 50 %, bei Städten/Gemeinden niedriger Finanzkraft.

Maßnahme	Elektrifizierung des Fuhrparks		
Priorität	hoch	Umsetzungshorizont	Ab 2019
Kurzbeschreibung	<p>Ziel dieser Maßnahme ist die stufenweise Elektrifizierung des Fuhrparks. Es liegt eine Fuhrparkanalyse vor, in der das Elektrifizierungspotential bestimmt wurde. Für jeden analysierten Standort liegt ein Ergebnisbogen vor, der die elektrifizierbaren Fahrzeuge in einzelnen Stufen aufzeigt. Da sich bei Elektrofahrzeugen durch eine hohe Nutzungsintensität eher eine Wirtschaftlichkeit einstellt, ist im Zuge der Elektrifizierung auch das Pooling zu fokussieren. Dadurch entsteht wiederum Potential zur Fahrzeugeinsparung, was die Kosten für die Elektrifizierung tragen könnte. Die Stadt Hagen sollte hinsichtlich der Elektromobilität eine Vorbildrolle einnehmen. Aufgrund derzeitiger Unsicherheiten bzgl. der Elektromobilität wird so eine positive Wahrnehmung für Bürger, Unternehmen und anderer Verwaltungen erzeugt. Im Zuge der Elektrifizierung des Fuhrparks ist mindestens ein Ladinfrastrukturausbau im Verhältnis 1:1 (ein Ladepunkt pro Fahrzeug am Standort) anzustreben. Zusätzliche Ladeinfrastruktur bietet die Möglichkeit, das Zwischenladen für Unternehmen oder Mitarbeiter zu gewährleisten. Damit kann auch ein Mehrwert hinsichtlich der Elektromobilität für Unternehmen geschaffen werden.</p>		
Umsetzungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mindestens 1 Elektrofahrzeug und 1 Ladesäule an jedem Standort, wo ein Potential besteht.</li> <li>2. Fahrzeugbeschaffung inkl. Ladeinfrastruktur nach Ersetzungszyklus ausgemusterter Fahrzeuge, Aufbau elektrischer Flotte leichter Nutzfahrzeuge.</li> <li>3. Pilotprojekte im Bereich der schweren Nutzfahrzeuge.</li> </ol> <p>Weitere:</p> <p>Versorgung der Ladeeinrichtungen mit Ökostrom.</p> <p>Schulung der Mitarbeiter.</p> <p>Zu prüfen: Öffentliche Nutzung der LIS außerhalb der Betriebszeiten.</p>		
Potential zur NO <sub>2</sub> -Minderrung	ca. 0,2 t p.a. der ersetzen 23 Fahrzeuge im Szenario A2 (kurzfristig – mittelfristig).		
Wirkungsbereich	Klein (lokal klein-räumlich)		
Verantwortlichkeit	Verantwortlichkeit und Aufgaben werden intern noch geklärt.		
Wirkungshorizont	Kurzfristig - mittelfristig		
Kosten	ca. 1.500.000 € + Betriebskosten i. H. v. 31.000 €		
Fördermöglichkeiten	<p>Nutzung von Förderprogrammen:</p> <p>Förderrichtlinie Elektromobilität (BMVI, Bund)</p> <p>Erneuerbar Mobil:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Variabel nach Anteilsfinanzierung, 90 %.</li> </ul> <p>Landesprogramm Emissionsarme Mobilität:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 40 % bis max. 30.000 € der Ausgaben der Anschaffung.</li> </ul>		

Maßnahme	Stellplatzmanagement		
Priorität	hoch	Umsetzungshorizont	Ab 2019
Kurzbeschreibung	<p>Stellplätze stellen einen Anreiz dar, mit dem MIV zur Arbeit zu kommen. Daher sollten die Parkplätze primär für Mitarbeiter mit Mobilitätseinschränkungen und solche, bei denen keine Alternative zum MIV existiert, bereitgestellt werden. Auch soziale Aspekte gilt es zu berücksichtigen. Darüber hinaus sollten Anreize, in Form von Stellplätzen, für Elektrofahrzeuge, Fahrräder, Pedelecs und Lastenräder mit kurzen Wegestrecken geschaffen werden. Eine Bündelung an das Jobticket und/oder Fahrgemeinschaften ist ebenfalls in Betracht zu ziehen. Es ist zu empfehlen, die Mitarbeiter in die Entwicklung der Vergaberichtlinie mit einzubinden. So können auch bisher unbekannte Faktoren eruiert werden.</p>		
Umsetzungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erstellung der Priorisierung.</li> <li>2. Erstellung der Vergaberichtlinie und Umsetzung.</li> <li>3. Überprüfung der Einhaltung.</li> </ol>		
Potential zur NO <sub>2</sub> -Minderrung	Kann je nach Umsetzungsvariante variieren.		
Wirkungsbereich	Klein (lokal klein-räumlich)		
Verantwortlichkeit	Verantwortlichkeit und Aufgaben werden intern noch geklärt, zentrale Dienste sind involviert.		
Wirkungshorizont	Kurzfristig - mittelfristig		
Kosten	-		
Fördermöglichkeiten	-		

## 5 Literaturverzeichnis

**Autobild.de (o. J.):** „Neue Hybrid- und Elektroautos (2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024 und 2025)“, URL: <http://www.autobild.de/bilder/neue-hybrid-und-elektroautos-2018-2019-2020-2021-2022-2023-2024-und-2025-5777507.html#bild1>. (Zugriff 25. September 2018)

**Bundesanzeiger (2014):** *Vierte Verordnung über Ausnahmen von den Vorschriften der Fahrerlaubnis-Verordnung vom 22. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2432).* URL: [https://www.gesetze-im-internet.de/fev2010ausnv\\_4/FeV2010AusnV\\_4.pdf](https://www.gesetze-im-internet.de/fev2010ausnv_4/FeV2010AusnV_4.pdf). (Zugriff 21. September 2018)

**Dütschke, E. et al. (2015):** „Elektromobilität in Haushalten und Flotten: Was beeinflusst die Kauf- und Nutzungsbereitschaft?“ BMVI. URL: <http://www.starterset-elektromobilität.de/content/3-Infothek/3-Publicationen/9-elektromobilität-in-haushalten-und-flotten/elektromobilität-in-haushalten-und-flotten.pdf>. (Zugriff 31. Januar 2018)

**FRAMO eTrucks. (o. J.):** Citylogistik - FRAMO eTrucks. URL: <https://www.framo-eway.com/de/city-logistik/#1534949067220-d27d669b-cb36> (Zugriff 14 September 2018)

**Hagen.de. (o. J.):** „Verkehrsmittelwahl“ Stadt Hagen URL: [https://www.hagen.de/web/de/fachbereiche/fb\\_61/fb\\_61\\_10/fb\\_61\\_1005/verkehrsentwicklung.html](https://www.hagen.de/web/de/fachbereiche/fb_61/fb_61_10/fb_61_1005/verkehrsentwicklung.html) (Zugriff 26 September 2018)

**Kopp, M. (2018):** Weltpremiere in Hamburg: Der erste Müllwagen ohne Abgase. Abendblatt.de URL: <https://www.abendblatt.de/hamburg/article214240469/Weltpremiere-in-Hamburg-Der-erste-Muellwagen-ohne-Abgase.html> (Zugriff 22. September 2018)

**Nahverkehrsplan Hagen 2. Fortschreibung. (2009):** Hagen: Stadt Hagen: Fachbereich Stadtentwicklung und Stadtplanung

**Nationale-plattform-elektromobilität.de (o. J.):** „Nationale Plattform Elektromobilität - Themen I Fahrzeug“. Mit Elektromobilität nach vorn - Fahrzeug. URL: <http://nationale-plattform-elektromobilität.de/themen-fahrzeug/>. (Zugriff 26. Januar 2018)

**Starterset-elektromobilität.de (2018):** „Kommunale Flotte“. Starterset Elektromobilität - Praktische Tipps für Kommunen. URL: [http://www.starterset-elektromobilität.de/Bausteine/Kommunale\\_Flotte](http://www.starterset-elektromobilität.de/Bausteine/Kommunale_Flotte). (Zugriff 20. März 2018)

**The Mobility House. (o. J.):** Laden Sie Ihr Elektroauto mit eigenem PV-Strom | Ratgeber. URL: [https://www.mobilityhouse.com/de\\_de/ratgeber/laden-sie-ihr-elektroauto-mit-eigenem-pv-strom-und-fahren-sie-100-emissionsfrei](https://www.mobilityhouse.com/de_de/ratgeber/laden-sie-ihr-elektroauto-mit-eigenem-pv-strom-und-fahren-sie-100-emissionsfrei) (Zugriff 26. September 2018)

**Umweltbundesamt (2018):** Luftqualität 2017: Rückgang der Stickstoffdioxidbelastung reicht noch nicht aus URL: <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/luftqualität-2017-rückgang-der> (Zugriff 26. September 2018)

**Weiβ, M. (2017):** „Volkswagen-Elektrostrategie“. Gehalten auf dem Erfahrungsaustausch sächsischer Fuhrparkmanager, Gläserne Manufaktur Dresden, 29. August 2017. (Zugriff 07. Februar 2018)

**Willms, O. (2018):** Orten Electric-Trucks: Vollelektrischer Antrieb im Gebrauchtfahrzeug. Eurotransport.de. URL: <https://www.eurotransport.de/test/orten-electric-trucks-vollelektrischer-antrieb-im-gebrauchtfahrzeug-8752693.html> (Zugriff 26. September 2018)

## 6 Anhang

### 6.1 Kostenannahme TCO-Berechnung

Tabelle 12: Kostenannahme TCO-Berechnung

Grundannahmen	Elektrofahrzeug Kompaktwagen	Elektrofahrzeug Kompaktwagen (inkl. Förderung)	Konventionell (Diesel)	Leichtes Nutzfahrzeug	Leichtes Nutzfahrzeug (inkl. Förderung)	Leichtes Nutzfahrzeug (Diesel)	Elektrofahrzeug Kleinwagen	Elektrofahrzeug Kleinwagen (inkl. Förderung)	Konventionell Kleinwagen (Diesel)
<b>Fahrzeugeigenschaften</b>									
Antrieb	elektro	elektro	Diesel	elektro	elektro	Diesel	elektro	elektro	Diesel
Größenklasse	mittel	mittel	mittel	LNutzFzg	LNutzFzg	LNutzFzg	klein	klein	klein
Verbrauch	16,1	16,1	5,5	17	17	7,45	15,9	15,9	4
Elektrische Reichweite	200	200	-	130	130	-	316	316	-
Anschaffungsjahr	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018
<b>Fahrzeugnutzung</b>									
Haltedauer in Jahren	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Fahrleistung in km pro Jahr	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
Art des Verkehrs Verkehrsverhältnisse	normal	normal	normal	normal	normal	normal	normal	normal	normal
<b>Fahrzeugkosten</b>									
Anschaffungskosten	34.105,00 €	20.463,00 €	20.000,00 €	78.569,75 €	48.569,75 €	40.000,00 €	21.744,12 €	13.046,47 €	12.249,60 €
Förderung NRW (40 %/max. 30.000 €)		40 %			30.000 €			40%	
Restwertberechnungsmethode	Restwert mittel	Restwert mittel	Restwert mittel	Restwert mittel	Restwert mittel	Restwert mittel	Restwert mittel	Restwert mittel	Restwert mittel
Restwert	8.526,25 €	8.526,25 €	6.250,00 €	19.642,44 €	19.642,44 €	19.642,44 €	5.438,75 €	5.438,75 €	3.828,00 €
<b>Fixkosten</b>									
Kfz-Steuer pro Jahr	-	-	193,19 €	-	-	293,63 €	-	-	193,19 €
Versicherung Pro Jahr	836,00 €	836,00 €	836,00 €	1000,00 €	1000,00 €	1000,00 €	836,00 €	836,00 €	836,00 €
Abgas- und Hauptuntersuchung pro Jahr	53,50 €	53,50 €	94,50 €	53,50 €	53,50 €	94,50 €	53,50 €	53,50 €	94,50 €

Organisationskonzept kommunales Mobilitätsmanagement für die Stadt Hagen

Grundannahmen	Elektrofahrzeug Kompaktwagen	Elektrofahrzeug Kompaktwagen (inkl. Förderung)	Konventionell (Diesel)	Leichtes Nutzfahrzeug	Leichtes Nutzfahrzeug (inkl. Förderung)	Leichtes Nutzfahrzeug (Diesel)	Elektrofahrzeug Kleinwagen	Elektrofahrzeug Kleinwagen (inkl. Förderung)	Konventionell Kleinwagen (Diesel)
<b>Wartung und Instandhaltung</b>									
Reparaturkosten p.a.	313,20 €	313,20 €	360,00 €	192,00 €	192,00 €	384,00 €	264,00 €	264,00 €	335,00 €
Inspektionskosten p.a.	129,60 €	129,60 €	204,00 €	138,00 €	138,00 €	276,00 €	120,00 €	120,00 €	204,00 €
Reifenkosten p.a.	86,40 €	86,40 €	108,00 €	250,00 €	250,00 €	250,00 €	86,40 €	86,40 €	100,00 €
Schmierstoffe p.a.	-	-	60,00 €	-	-	60,00 €	-	-	60,00 €
<b>Ladeinfrastruktur</b>									
Ladeinfrastruktur	Wallbox bis 22 kW	Wallbox bis 22 kW	Wallbox bis 22 kW	Wallbox bis 22 kW	Wallbox bis 22 kW	Wallbox bis 22 kW	Wallbox bis 22 kW	Wallbox bis 22 kW	Wallbox bis 22 kW
Kosten Ladeinfrastruktur	1.523,00 €	304,60 €	-	1.523,00 €	304,60 €	-	1.523,00 €	304,60 €	-
Sonstige Leistungen für Inbetriebnahme	304,60 €	60,92 €	-	304,60 €	60,92 €	-	304,60 €	60,92 €	-
Förderung		80 %			80 %			80 %	
Gesamtkosten Ladeinfrastruktur	1.827,60 €	365,52 €	-	1.827,60 €	365,52 €	-	1.827,60 €	365,52 €	-
Instandhaltung Ladeinfrastruktur p.a.	30,46 €	30,46 €	-	30,46 €	30,46 €	-	30,46 €	30,46 €	-
<b>Rahmendaten</b>									
Unternehmenssteuersatz	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Abschreibungszeitraum	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Strommix	Strommix Dt.	Strommix Dt.		Strommix Dt.	Strommix Dt.		Strommix Dt.	Strommix Dt.	
<b>Energiekostenentwicklung</b>									
Dieselpreis			1,33 €			1,33 €			1,33 €
Strompreis 2018	0,26 €	0,26 €		0,26 €	0,26 €		0,26 €	0,26 €	

## 6.2 Ausgewählte Elektrofahrzeugmodelle

Tabelle 13: Elektromodelle ausgewählter Hersteller mit Bruttopreisen

Fahrzeugg-klasse	Herstel-ler	Modell	Sitze	Reichweite (km) /Akkuladung	V <sub>max</sub> (km/h)	Kurzzeit-spitzen-leis-tung (kW (PS))	Beschleunigung auf 100 km/h (s)	Verbrauch je 100 km (kWh)	Lade-stecker	Ladezeit Standard mit 2,3 kW (Stunden)	Ladezeit Drehstrom (Stunden)	Ladezeit (CHAdeMO / CCS) 80 % (Mi-nuten)	(Nenn-)Kapazi-tät Bat-terie (kWh)	Preis
Kleinst- und Klein-wagen	BMW	BMW i3	4	190 seit Sommer 2016 (Facelift mit 94Ah): 300 (NEFZ)	150	125 (170)	7,2	12,9	Typ 2, CCS	6–8	3 (11 kW, bezogen auf Facelift mit 94 Ah)	40 (50 kW CCS: DC, bezogen auf Facelift mit 94 Ah)	18,8 netto (21,6 brutto) / 28 netto (Facelift mit 94 Ah)	ab 36.150 €
Kleinst- und Klein-wagen	Renault	Renault ZOE Z.E. 40/R400	5	370 (NEFZ) (Fahrzeuge mit dem Antrieb Continental Q90)	135	66 (89,8)	-	14,6	Typ 2	25	1,5 (bei 43 kW; Fahrzeuge mit dem Antrieb Continental Q90) 2,7 (bei 22 kW; Fahrzeuge mit dem Antrieb R90)	65	41	ab 25.100 € (+ Batteriemiete), ab 32.900 € inkl. Batterie
				400 (NEFZ) (Fahrzeuge mit dem Antrieb R90)										
Kleinst- und Klein-wagen	Renault	Renault ZOE Z.E.	5	240 (NEFZ)	135–140	65 (88)	13,5	14,6	Typ 2	13,5	0,5 (bei 43 kW; Fahrzeuge mit dem Antrieb R200)	-	22	ab 21.900 € (+ Batteriemiete)
											1 (bei 22 kW; Fahrzeuge mit dem Antrieb R240)			
											2 (bei 11 kW)			
Kleinst- und Klein-wagen	Smart	Smart Forfour Electric Drive	4	circa 155 (NEFZ)	130	60 (81)	12,7	13,1	Typ 2	6 (2,3 kW) (ICCB) 3,5 (7,2 kW, AC einpha-sig) (Typ2)	0,75 (22 kW)	-	17,6	ab 22.600 €

Organisationskonzept kommunales Mobilitätsmanagement für die Stadt Hagen

Fahrzeugklasse	Hersteller	Modell	Sitze	Reichweite (km) /Akkuladung	V <sub>max</sub> (km/h)	Kurzzeit-spitzen-leistung (kW (PS))	Beschleunigung auf 100 km/h (s)	Verbrauch je 100 km (kWh)	Lade-stecker	Ladezeit Standard mit 2,3 kW (Stunden)	Ladezeit Drehstrom (Stunden)	Ladezeit (CHAdeMO / CCS) 80 % (Mi-nuten)	(Nenn-)Kapazi-tät Bat-terie (kWh)	Preis
Kleinster- und Kleinwagen	Volks-wagen	VW e-up!	4	160 (NEFZ)	130	60 (82)	12,4	11,7	Typ 2, CCS	7 mit 2,3 kW (ICCB)	-	30 (CCS-optional)	18,7	ab 26.900 €
										4 mit 3,7 kW (Typ2)				
Kom-pakt-klasse	Chevro-let / O-pel	Chevrolet Bolt EV / Opel Ampera-e	5	circa 520 (NEFZ)	145	150 (204)	7,3	13,6	Typ 2, CCS	circa 8,3 (7,2 kW Typ 2, AC einphasig)	-	circa 84 (50 kW CCS: DC)	60	ab 39.330 €
Kom-pakt-klasse	Hyundai	Hyundai Ioniq electric	5	280 (NEFZ)	165	88 (120)	9,9	13,1	Typ 2, CCS	4,5 (6,6 kW)	-	30 (50 kW CCS: DC) / 23 (100 kW CCS: DC)	28	ab 33.300 €
Kom-pakt-klasse	Kia	Kia Soul EV	5	250 (NEFZ)	145	81,4 (110)	11,7	14,3	Typ1, CHAde MO	20	6	33	30	ab 29.490 €
Kom-pakt-klasse	Nissan	Nissan Leaf 24 kWh	5	199 (NEFZ)	144	80 (109)	11,5	15	Typ 1, CHAde MO	5 (4,6 kW)	-	30 (CHAdeMO )	24	ab 23.365 € (+ Batteriemiete) ab 29.265 € inkl. Batterie -
										7 (3,7 kW)				
										10 (2,3 kW)				
Kom-pakt-klasse	Nissan	Nissan Leaf 30 kWh		250 (NEFZ)					Typ 1, CHAde MO	7 (4,6 kW)	-	30 (CHAdeMO )	30	ab 28.485 € (+ Batteriemiete) ab 34.385 € inkl. Batterie -
										9 (3,7 kW)				
										13 (2,3 kW)				
Kom-pakt-klasse	Nissan	Nissan Leaf 40 kWh	5	378 (NEFZ)	144	110 (150)	7,9	19,4/20,6 (WLTP)	Typ 1, CHAde MO	8 (6 kW)	-	40 (CHAdeMO )	40	ab 31.950 €
										16 (3 kW)				
Kom-pakt-klasse	Volks-wagen	VW e-Golf	5	300 (NEFZ)	150	100 (136)	9,6	12,7	Typ 2, CCS	10 (ICCB 2,3 kW; < 6 (Typ2 7,2 kW)	-	45 (40 kW CCS: DC)	35,8	ab 35.900 €

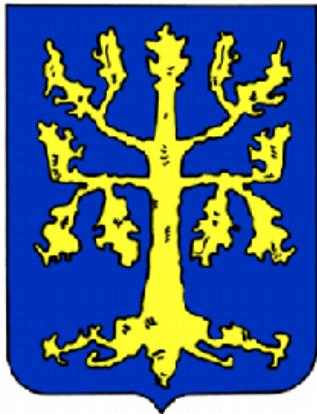
Organisationskonzept kommunales Mobilitätsmanagement für die Stadt Hagen

Fahrzeug-klasse	Herstel-ler	Modell	Sitze	Reichweite (km) /Akkuladung	V <sub>max</sub> (km/h)	Kurzzeit-spitzen-leis-tung (kW (PS))	Beschleunigung auf 100 km/h (s)	Verbrauch je 100 km (kWh)	Lade-stecker	Ladezeit Standard mit 2,3 kW (Stunden)	Ladezeit Drehstrom (Stunden)	Ladezeit (CHAdeMO / CCS) 80 % (Mi-nuten)	(Nenn-)Kapazi-tät Bat-terie (kWh)	Preis
Mittel-klasse	BYD	BYD e5 300 EV	5	305: (360 bei e. mittl. Geschw. von 60 km/h)	130	160,3 (218)	-	-	-	-	-	-	48	k. A.
Mittel-klasse	Tesla	Tesla Model 3 Standard	5	444 (NEFZ)	205	-	5,6	20	Typ 2, Super-charger	15	-	30	50 [44]	Ab 40.000 €
Ober-klasse	Tesla	Tesla Model S 75	5 (+2)	401 (NEFZ)	225	235 (320)	5,5	18,5	Typ 2, Super-charger	-	-	-	75	k. A.
Ober-klasse	Tesla	Tesla Model S 75D	5 (+2)	417 (NEFZ)	225	244 (332)	5,2	18,6	Typ 2, Super-charger	-	-	-	75	ab 69.019 €
Ober-klasse	Tesla	Tesla Model S 100D	5 (+2)	632 (NEFZ)	250		4,4	18,9	Typ 2, Super-charger	-	-	-	100	ab 105.320 €
Ober-klasse	Tesla	Tesla Model S P100D	5 (+2)	613 (NEFZ)	250	567 (760)	2,5	20	Typ 2, Super-charger	-	-	-	100	ab 144.670 €
Cross-over	BYD	BYD e6	5	300 (laut Hersteller)	140	90 (121)	8,0 (160 kW)	18	Typ 2	-	-	15 (100 kW)	80	ab 59.500 €
Cross-over	Tesla	Tesla Model X 75D	5 (+2)	417 (NEFZ)	210	245	6,2	20,8	Typ 2, Super-charger	19,8	-	41 (Super-charger 120 kW)	70	ab 91.250 €
Cross-over	Tesla	Tesla Model X 100D	5 (+2)	565 (NEFZ)	250	-	5	20,8	Typ 2, Super-charger	19,8	-	30	100	ab 110.800 €
Cross-over	Tesla	Tesla Model X P100D	5 (+2)	542 (NEFZ)	250	-	3,1	22,6	Typ 2, Super-charger	19,8	-	30	100	ab 156.100 €

Organisationskonzept kommunales Mobilitätsmanagement für die Stadt Hagen

Fahrzeugklasse	Hersteller	Modell	Sitze	Reichweite (km) /Akkuladung	V <sub>max</sub> (km/h)	Kurzzeit-spitzen-leistung (kW (PS))	Beschleunigung auf 100 km/h (s)	Verbrauch je 100 km (kWh)	Lade-stecker	Ladezeit Standard mit 2,3 kW (Stunden)	Ladezeit Drehstrom (Stunden)	Ladezeit (CHAdeMO / CCS) 80 % (Minuten)	(Nenn-)Kapazi-tät Batterie (kWh)	Preis
Van	Nissan	Nissan e-NV200 Evalia	7	170 (NEFZ)	123	80 (109)	12,5	16,5		3,5 (6,6 kW)	-	30 (CHAdeMO )	24	ab 31.289 € (+ Batteriemiete) ab 37.185 € inkl. Batterie
										7 (3,3 kW)				
										10 (2,3 kW)				
Transporter	Nissan	Nissan e-NV200	2	163 (NEFZ)	123	80 (109)	14	16,5	Typ1, CHAde MO	4 (6,6 kW)	-	30 (CHAdeMO )	24	ab 24.219 € (+ Batteriemiete) ab 30.119 € inkl. Batterie
Van	Renault	Renault Kangoo Z.E 33	2 (5)	270 (NEFZ)	130	44 (60)	20,3 / 22,4	15,5	Typ 2	6 (7 kW Typ 2, AC einphasig)	-	-	33	ab 23.800 € (+ Batteriemiete)
Klein-transporter	Citroën	Citroën Berlingo Electrique	2	120 (NEFZ)	110	42 (57)	-	21	Typ 1	6 - 7 Stunden (230 V / 16 A), 5 Stunden auf 80 %	-	-	23,5	24.633 € (+ Batteriemiete)
Transporter	Volks-wagen	E-Crafter	3	173 (NEFZ)	90	100 (136)	-	21,5	Typ 2	-	-	45	35,8	82.747,84 €
Transporter / Pickup	Street-scooter	Work L / Work L Pure	2	200 (NEFZ)	85	48 (65)	-	15	Typ 2	7	-	k.A.	40	49.325 €
Klein-transporter / Bus	I SEE / Opel	Vivaro	2-9	Je nach Batteriegröße 200 – 280 (NEFZ)	-	-	-	-	Typ 2	-	-	-	40-55	Ab 65.438 €
Transporter / Bus	I SEE / Opel	Movano	3-9	Je nach Batteriegröße 200 – 280 (NEFZ)	-	-	-	-	Typ 2	-	-	-	40 – 55	Ab 68.294 €

## 6.3 Fragebogen



### **Herzlich willkommen zur Befragung!**

Die Stadt Hagen lässt aktuell ein "Organisationskonzept  
kommunales Mobilitätsmanagement" durch die  
Mobilitätswerk GmbH aus Dresden erstellen.

Bestandteil des Konzeptes ist es u.a. eine **Untersuchung  
des Mobilitätsverhaltens** der Mitarbeiter und  
Mitarbeiterinnen der Stadt  
Hagen durch zu führen.  
Dazu bitten wir Sie, die nachfolgenden Fragen zu  
beantworten.  
Sie benötigen dazu nur **10 - 15 Minuten** Zeit.

Unter allen Teilnehmern werden **zwei Gewinner**  
ausgelost!

Diese erhalten einen **Wertgutschein i.H.v.:**

1. Preis: 75 €
2. Preis: 50 €

Möchten Sie an der Auslosung teilnehmen, müssen Sie auf

**der letzten Seite Ihre Mail Adresse angeben, damit wir  
Sie kontaktieren können!**

**Vielen Dank für Ihre Unterstützung!**

**Datenschutz**

Die Sicherheit ihrer Daten ist uns sehr wichtig. Daher beziehen wir uns auf die neue Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO). Nach Artikel 4 Abs. 1 handelt es sich um eine Umfrage **ohne Personenbezug**. Die Umfrage ist freiwillig und faktisch anonym. Es können somit keine Rückschlüsse auf den Teilnehmer getroffen werden. Darunter zählt auch, dass keine IP-Adressen gespeichert werden. Die Umfrage ist an jedem beliebigen Computer mit Internetzugang möglich.

Wir hoffen auf Ihre freundliche Unterstützung.

Wir versichern Ihnen, dass die von Ihnen abgefragten Daten mit höchster Vertraulichkeit behandelt werden.  
Es erfolgt keine Weitergabe an Dritte.

## Ortsbestimmungen

### ★ 1. An welchem Standort arbeiten Sie hauptsächlich?

*(Hinweis: Sollten Sie an mehreren Standorten tätig sein, beziehen Sie sich bitte auf den Standort, an dem Sie die Mehrheit Ihrer Arbeitszeit verbringen.)*

- Rathaus I, Rathausstraße 11
- Rathaus II, Berliner Platz (am Hbf)
- Böhmerstraße 1
- Freiheitstraße 3
- Kölner Straße 1
- Märkischer Ring 101
- Vorhaller Straße 36
- Eilper Straße 132 -136
- Museumsplatz 3
- Dödterstraße 10
- Martin-Luther-Straße 12
- Bergstraße 99
- Bergstraße 123
- Schwerter Straße 168
- Florianstr. 2
- Bergischer Ring
- Sonstiges

★ **2. Wohnen Sie in Hagen?**

ja       nein

**3. Bitte geben Sie die Postleitzahl Ihres Wohnortes an.**

Postleitzahl

★ **4. Wie weit ist Ihr Arbeitsort ungefähr von Ihrem Wohnort entfernt?**

Entfernung:

 km

## Verkehrsmittelwahl

★ **5. Besitzen Sie einen Führerschein?**

ja     nein     keine Angabe

★ **6. Für welchen Fahrzeugtyp besitzen Sie einen Führerschein?**

Hinweis: Mehrfachauswahl ist möglich.

Pkw     Motorrad     Moped  
 große Kraftfahrzeuge (Lkw, Bus, Zugmaschinen)     Sonstiges

★ **7. Besitzen Sie einen privaten Pkw oder haben einen regelmäßig zur Verfügung?**

ja     nein

**★ 8. Wie häufig nutzen Sie einen privaten Pkw für Ihren Weg zur Arbeit?**

	täglich/ fast täglich	2 - 3 Mal pro Woche	1 - 3 Mal pro Monat	1 - 2 Mal pro Vierteljahr	seltener	nie	keine Angabe
als Fahrer/-in, allein	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
als Fahrer/-in, zusammen mit anderen Kollegen/-innen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
als Beifahrer/-in, zusammen mit anderen Kollegen/-innen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
als Fahrer/-in, zusammen mit anderen z.B. Familie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
als Beifahrer/in, zusammen mit anderen z.B. Famillie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**★ 9. Wie häufig sind Sie **Mitfahrer** in einen privaten Pkw für Ihren Weg zur Arbeit?**

	täglich/ fast täglich	2 - 3 Mal pro Woche	1 - 3 Mal pro Monat	1 - 2 Mal pro Vierteljahr	seltener	nie	keine Angabe
als Mitfahrer/-in, bei anderen <b>Kollegen/-In</b> nen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
als Mitfahrer/in, bei anderen z.B. <b>Familie</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Pkw-Nutzung

### ★ 10. Warum nutzen Sie den Pkw für den Weg zur Arbeit?

*Mehrfachnennungen möglich*

- Kinder müssen gefahren werden
- persönlicher Komfort
- die Reisezeit mit Bus und Bahn ist zu lang
- es gibt keine Bus-/ Bahnverbindung
- die Reisezeit mit dem Rad ist zu lang
- fehlende oder mangelhafte Radwegeinfrastruktur
- Gewohnheit, Bequemlichkeit
- körperliche Beeinträchtigung
- private Transporte/ Erledigungen auf dem Weg zur/ von der Arbeit
- dienstliche Veranlassung
- keine Angabe

---

### ★ 11. Welche Antriebsart nutzen Sie vorwiegend für Ihren PKW?

Diesel     Benzin     LPG     CNG     Hybrid

Plug-In-Hybrid     Elektro     Elektro (range extender)

Sonstige:

## Verkehrsmittelwahl

★ **12. Wie häufig nutzen Sie die unten angegebenen Verkehrsmittel für Ihren Weg zur Arbeit?**

Hinweis: Beziehen Sie sich bitte immer nur auf das Hauptverkehrsmittel je Weg.  
Setzen Sie bitte je Zeile ein Kreuz.

	täglich/ fast täglich	2 - 3 Mal pro Woche	1 - 3 Mal pro Monat	1 - 2 Mal pro Vierteljahr	seltener	nie	keine Angabe
Zu Fuß	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fahrrad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
E-Bike/ Pedelec	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bahn/ Bus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bike & Ride (Fahrrad + Bahn/ Bus)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Park & Ride (Pkw + Bahn/ Bus)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Motorrad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Roller	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Carsharing	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sonstiges, außer privaten Pkw	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sonstiges, außer privaten Pkw:	<input type="text"/>						

## Reisezeit

- ★ 14. Wieviel Zeit nimmt Ihr Arbeitsweg im Durchschnitt in Anspruch?

*Hinweis: Gemeint ist damit die Zeit von Tür zu Tür. Dies beinhaltet auch etwaige Laufwege zur Haltestelle, zum Parkplatz oder ähnliches.*

Hinweg:  min

Rückweg:  min

## Alternative Verkehrsmittel

★ 15. Welche der angegebenen Mobilitätsformen würden Sie alternativ für Ihren Arbeitsweg in Betracht ziehen?

	Ja	Nein
Zu Fuß	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fahrrad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
E-Bike/ Pedelec	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bahn/ Bus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bike & Ride (Fahrrad + Bahn/ Bus)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Park & Ride (Pkw + Bahn/ Bus)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Motorrad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Roller	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Carsharing	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Privaten Pkw	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Potentiale Mobilitätsverbesserungen

### ★ 16. Was ist Ihnen für die Mobilität/ den Weg zum Arbeitsplatz als Arbeitnehmer wichtig?

*Hinweis: Das Jobticket ist ein um ca. 10 % rabattiertes Fahrtenkartenabonnement des Verkehrsverbundes.*

	sehr wichtig	eher wichtig	neutral	eher unwichtig	gar nicht wichtig
überdachte Fahrradstellplätze	<input type="radio"/>				
Förderung der Teilnahme von Radfahr-Aktionen	<input type="radio"/>				
preislich attraktive Jobtickets	<input type="radio"/>				
Ticket zur Fahrradmitnahme als Erweiterung zum Jobticket	<input type="radio"/>				
Lademöglichkeiten für E-Fahrzeuge	<input type="radio"/>				
Lademöglichkeiten für E-Bikes/ Pedelecs	<input type="radio"/>				
Koordination/ Verzeichnis von tägliche(n) Fahrgemeinschaften/ bevorzugte Parkplätze für Fahrgemeinschaften	<input type="radio"/>				
Duschen/ Umkleiden für Fahrradfahrer/-innen	<input type="radio"/>				

Sollte Ihnen ein wichtiges Merkmal fehlen, dann tragen Sie dieses bitte in folgendes Textfeld ein.

Sonstiges:

★ 18. Besitzen Sie eine dienstliche Fahrberechtigung?

Ja       Nein

★ 19. Wie häufig nutzen Sie folgende Verkehrsmittel für  
dienstliche Wege?

	täglich/ fast täglich	3 - 4 Mal pro Woche	1 - 2 Mal pro Woche	1 - 3 Mal pro Monat	1 - 2 Mal pro Vierteljahr	seltener	nie	keine Angabe
Ämter-Fahrzeug / Pool-Fahrzeug	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Carsharing	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Privat-Pkw	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
ÖPNV	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Roller	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Fahrrad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
E-Bike/ Pedelec	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Zu Fuß	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Sonstiges	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				

## Buchungsbedingungen

★ **20. Mit welchen zeitlichen Vorlauf buchen Sie üblicherweise das Ämter-Fahrzeug bzw. Pool-Fahrzeug (Kein Carsharing)?**

Hinweis: Die Frage bezieht sich auf die Buchung von kommunalen Fuhrparkfahrzeugen.

- kurzfristig
- 1 - 2 Tage vorher
- 3 - 4 Tage vorher
- 1 Woche vorher
- 2 - 3 Wochen vorher
- 1 Monat vorher
- mehr als 1 Monat vorher
- weiß nicht, zu unterschiedlich
- keine Angabe

★ **21. Wie aufwendig ist für Sie die Reservierung eines Dienstfahrzeuges?**

*Hinweis: Ausgenommen sind hier Nutzfahrzeuge mit besonderen Einsatzzweck, wie z. B. die Kehrmaschine für die Stadtreinigung.*

Bewerten Sie von **1 = "nicht aufwendig"** bis **5 = "sehr aufwendig"**.

(1 - 5)

## Fahrgemeinschaften

★ 22. Hätten Sie grundsätzlich Interesse daran, eine Fahrgemeinschaft mit Kollegen/-innen zu bilden?

- Ja, als Fahrer/-in     Ja, als Mitfahrer/-in     Nein  
 Weiß nicht

★ 23. Aus welchen Gründen haben Sie Interesse daran, eine Fahrgemeinschaft zu bilden?

*Hinweis: Mehrfachauswahl ist möglich.*

- Umweltschutz  
 persönlicher Beitrag zur Minderung des allgemeinen Verkehrsaufkommens  
 Hilfsbereitschaft gegenüber anderen  
 als Beifahrer/-in: nicht selbst fahren zu müssen  
 finanzielle Gründe  
 Geselligkeit  
 mein Pkw wird besser nutzbar für die Familie  
 kein besonderer Grund  
 sonstige Gründe, und zwar:

★ **24. Aus welchen Gründen haben Sie kein Interesse an einer Fahrgemeinschaft?**

*Hinweis: Mehrfachauswahl ist möglich.*

- zu aufwändige Planung/ Absprache
- Privatsphäre/ Ruhe beim Fahren
- kein/-e potentielle/-r Mitfahrer/-in vorhanden
- zu geringe zeitliche Flexibilität
- kein besonderer Grund
- sonstige Gründe, und zwar:

## Car-Sharing

★ **25. Hätten Sie grundsätzlich Interesse daran, Car-Sharing als Mobilitätsform zu nutzen?**

Hinweis: Hierbei ist nicht nur die Nutzung für den Weg zur Arbeit gemeint, sondern vor allem private Fahrten.

Ja     Nein     Weiß nicht

★ **26. Aus welchen Gründen haben Sie Interesse daran, Car-Sharing zu nutzen?**

*Hinweis: Mehrfachauswahl ist möglich.*

- Umweltschutz
- Kein Pflege- und Wartungsaufwand
- Besondere Fahrtzwecke, wie Transportfahrten großer Einkäufe, realisierbar
- Ausflüge / Unternehmungen flexibel gestalten
- One-Way-Fahrten ohne Probleme und Umstände
- Ich kann verschiedene Fahrzeuge, wie auch E-Autos, testen.
- Einsparen von Parkgebühren / Stellplatzgebühren
- Kostensparnis gegenüber einer privaten Fahrzeuganschaffung
- kein besonderer Grund
- sonstige Gründe, und zwar:

★ 27. Aus welchen Gründen haben Sie kein Interesse an der Nutzung von Car-Sharing?

*Hinweis: Mehrfachauswahl ist möglich.*

- Ich habe einen eigenen Pkw und möchte diesen nicht abschaffen.
- Registrierung, Buchung etc zu aufwändig.
- Ich müsste meinen Pkw-Bedarf vorab planen, wenig Flexibilität.
- Angst vor Schadensfällen.
- kein besonderer Grund
- sonstige Gründe, und zwar:

★ 28. Wie wichtig sind Ihnen folgende Faktoren, damit ein Car-Sharing System attraktiv für Sie ist und Sie es nutzen würden?

	Sehr wichtig	wichtig	Neutral	unwichtig	Vollkommen unwichtig
Einfache Anmeldung	<input type="radio"/>				
Schnelle Leihprozesse	<input type="radio"/>				
günstige Mietpreise	<input type="radio"/>				
Car-Sharing Station in meiner Wohnnähe	<input type="radio"/>				
Möglichst viele Leihstationen	<input type="radio"/>				
Zuverlässige Verfügbarkeiten	<input type="radio"/>				
Ansprechende Fahrzeuge	<input type="radio"/>				
Übernahme von Parkgebühren durch Betreiber	<input type="radio"/>				
guter Versicherungsschutz	<input type="radio"/>				
Extras, wie Kindersitze, verfügbar	<input type="radio"/>				

## Elektromobilität

★ **29. Inwieweit sind Sie bisher mit Elektromobilität in Kontakt gekommen?**

*Mehrfachantworten sind möglich.*

- Ich interessiere mich für das Thema und habe mich bereits damit beschäftigt.
- Fahrt mit einem Elektro-Pkw
- Fahrt mit einem Elektro-Motorroller
- Fahrt mit einem Elektrofahrrad (E-Bike/ Pedelec)
- Ich besitze ein Elektro-Pkw.
- Ich besitze ein Elektro-Motorroller.
- Ich besitze ein Elektro-Fahrrad (E-Bike/ Pedelec).
- Ich habe mich mit dem Thema noch nicht befasst.
- Sonstige Berührungspunkte.

★ **30. Hätten Sie grundsätzlich Interesse daran, Elektrofahrzeuge als Fuhrparkfahrzeuge der kommunalen Fahrzeugflotte zu nutzen?**

- Ja       Nein       Ist mir egal

## Elektromobilität

★ 31. Was spricht Ihrer Meinung nach **für** den Einsatz von Elektrofahrzeugen als Fuhrparkfahrzeuge?

*Hinweis: Mehrfachauswahl ist möglich.*

- Umweltfreundlichkeit
- Innovationscharakter
- hohe Zuverlässigkeit und Qualität
- finanzielle Aspekte (geringe Betriebskosten)
- Förderanreize
- Ich sehe keine Vorteile im Einsatz von E-Fahrzeugen.
- Sonstiges

★ 32. Welche **Hindernisse** sehen Sie derzeit beim **Einsatz von Elektrofahrzeugen als Fuhrparkfahrzeuge?**

*Mehrfachantworten sind möglich.*

- Reichweitenrestriktion
- unzureichender Ausbau der Ladeinfrastruktur
- Dauer der Ladevorgänge
- keine passenden Fahrzeugtypen
- Unsicherheiten bei der Technologie
- finanzielle Aspekte (höhere Anschaffungskosten)
- lange Lieferzeiten
- Ich sehe keine Hindernisse beim Einsatz von E-Fahrzeugen.
- Sonstiges

★ 33. Würde eine kostenlose Lademöglichkeit am Arbeitsort Ihr Interesse an Elektromobilität erhöhen?

- Ja       Nein       Weiß nicht

## Fahrradnutzung

- ★ 34. Haben Sie Interesse daran, ein Fahrrad oder Pedelec in Form von Gehaltsumwandlung über Ihren Arbeitgeber zu nutzen?

*Hinweis: Eine Entgeltumwandlung ist bei Beamten und Angestellten im öffentlichen Dienst derzeit rechtlich nicht möglich. Dennoch möchten wir das Interesse für solch ein Angebot abfragen, um Rückschlüsse auf Potentiale ziehen zu können.*

- Ja, ein konventionelles Fahrrad       Ja, ein Pedelec  
 Nein       Weiß nicht

- 
- ★ 35. Hätten Sie Interesse an einem zins- und steuerfreien Arbeitgeberdarlehen der Stadt Hagen für Bedienstete zum Erwerb eines Rades?

- Ja, für ein konventionelles Fahrrad       Ja, für ein Pedelec  
 Nein       Weiß nicht

- 
- ★ 36. Wäre eine Art "Wegegeld", welches man für die Nutzung von Rad oder ÖPNV für den Weg zur Arbeit bekommt, ein Anreiz für Sie, auf diese Verkehrsmittel umzusteigen bzw. diese noch intensiver zu nutzen?

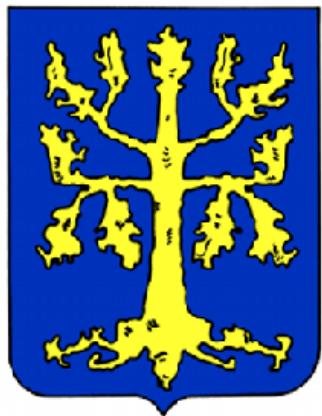
- Ja       Nein       Weiß nicht

- 
- ★ 37. Wären Sie bereit einen monatlichen Betrag für eine verschließbare Fahrrad-Abstelleinrichtung aufzubringen?

- Ja       Nein       Weiß nicht

- 
- ★ **38. Welchen monatlichen Betrag wären Sie bereit für eine verschließbare Fahrrad-Abstelleinrichtung zu zahlen?**

€/Monat



## Wünsche/ Vorstellungen / Ideen

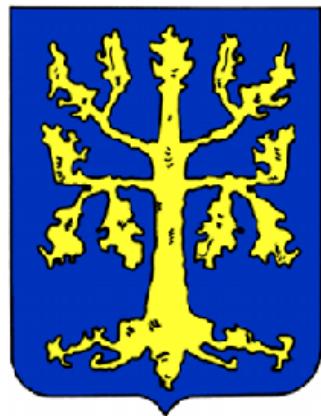
### **39. Welche Wünsche haben Sie für eine umweltfreundlichere Arbeitswege-Mobilität?**

Tragen Sie bitte Ihre Antwort in das vorgegebene Textfeld ein.

---

**40. Welche Wünsche haben Sie für eine umweltfreundlichere  
dienstliche Mobilität?**

Tragen Sie bitte Ihre Antwort in das vorgegebene Textfeld ein.



## Abschluss

**41. Haben Sie weitere Fragen, Wünsche, Kritik oder Anregungen für uns?**

**42. Möchten Sie an der Verlosung der Preisausschreibung unter allen Befragten teilnehmen, geben Sie in dem nachfolgenden Textfeld bitte Ihre Mail-Adresse an:**

**Vielen Dank für Ihre Teilnahme!**

Wir bedanken uns recht herzlich bei Ihnen  
für die aktive Teilnahme an dieser Umfrage.

Viele Grüße  
*Stadt Hagen*

*Ansprechpartner: Michael Aust, Umweltamt Hagen, Tel.: 207-2392*

## Kommunales

# Elektromobilitätskonzept

Unterauftrag zum "Masterplan Nachhaltige Mobilität für die Stadt Hagen" (NaMobilHA)

Förderkennzeichen: 16DKV1001

27. September 2018

für



### Bearbeiter:

Dr. Sören Patzack  
Sebastian Seier  
Solveig Marie Kleist  
Markus Hillmann  
Mandy Hübschmann  
Willem Laumen

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

# B E T

## INHALTSVERZEICHNIS

---

<b>1</b>	<b>Einleitung und Hintergrund .....</b>	<b>3</b>
1.1	Ausgangslage in Hagen.....	3
1.2	Ziele des Elektromobilitätskonzepts .....	3
1.3	Datengrundlage für die Erstellung des Konzepts .....	4
<b>2</b>	<b>Bausteine .....</b>	<b>5</b>
2.1	Überblick Gesamtprojekt.....	5
2.2	Baustein I: Elektrifizierung städtischer Fuhrpark .....	5
2.2.1	Analyse Fuhrparkdaten.....	5
2.2.2	Überblick verfügbare Elektrofahrzeuge .....	8
2.2.3	Bewertung potentieller Ladesäulenstandorte .....	9
2.2.4	Erstellung Umrüstzeitplan .....	10
2.2.5	Kosten- und Nutzenanalyse.....	11
2.2.6	Übertragbarkeit auf regionale Unternehmen .....	12
2.3	Baustein II: Öffentliche Ladeinfrastruktur.....	14
2.3.1	Marktüberblick öffentliche Ladeinfrastruktur .....	14
2.3.2	Bedarfsanalyse Ladeinfrastruktur .....	14
2.3.3	Bewertung potentieller Standorte .....	16
2.4	Baustein III: Pedelecs und E-Car-Sharing .....	18
2.4.1	Recherche Bedarfsanalysen.....	18
2.4.2	Übertragung auf Stadt Hagen .....	21
2.4.3	Konzepte für E-Car-/Roller-/Bikesharing .....	21
2.5	Baustein IV: Anreize für die Nutzung von Elektromobilität .....	23
2.5.1	Maßnahmen für Bedienstete .....	23
2.5.2	Maßnahmen für Mieter und Vermieter.....	25
2.5.3	Maßnahmen zur Einbindung von Bürgern .....	26
2.5.4	Darstellung von Fördermaßnahmen .....	27
<b>3</b>	<b>Handlungsempfehlungen.....</b>	<b>28</b>
3.1.1	Generelle Handlungsempfehlungen .....	28
3.1.2	Handlungsempfehlungen aus Baustein I .....	29
3.1.3	Handlungsempfehlungen aus Baustein II.....	30
3.1.4	Handlungsempfehlungen aus Baustein III .....	30
3.1.5	Handlungsempfehlungen aus Baustein IV.....	31
<b>4</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>32</b>
<b>5</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>33</b>

# B E T

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

---

Abbildung 1: Gesamtüberblick des Elektromobilitätskonzepts .....	5
Abbildung 2: Exemplarische Auswertungen der Fuhrparks.....	6
Abbildung 3: Elektromodelle sowie Verteilung auf Fahrzeugtypen (nur Stadt Hagen).....	7
Abbildung 4: Auswertung der Fahrtenbücher für Dienstfahrten mit privatem PKW .....	8
Abbildung 5: Exemplarische Übersicht von Elektrofahrzeuge.....	9
Abbildung 6: Standorte der betrachteten Flotten, Auszüge für die Standorte der Stadt Hagen.....	10
Abbildung 7: Zwei exemplarische Umrüstzeitpläne für den städtischen Fuhrpark.....	11
Abbildung 8: Wirtschaftlichkeitsvergleich (links) sowie Emissionsvergleich (rechts) .....	12
Abbildung 9: Geeignete Sektoren für Elektrifizierung und Best-Practice-Beispiele für Unternehmen .....	13
Abbildung 10: Übersicht Ladeinfrastruktur und exemplarische Steckbriefe .....	14
Abbildung 11: Abschätzung des Hochlaufs für Deutschland (links) und Hagen (rechts) .....	15
Abbildung 12: Bewertete Standorte für Ladesäuleninfrastruktur .....	17
Abbildung 13: Weitere potentielle Standorte für Ladeinfrastruktur .....	18
Abbildung 14: Recherchierte Studien zum Thema alternative Mobilität.....	19
Abbildung 15: Übersicht über Carsharing-Konzepte .....	22
Abbildung 16: Übersicht über Roller- und Bikesharing-Konzepte .....	22
Abbildung 17: Überblick über Preiselemente für Sharing-Tarife .....	23
Abbildung 18: Kosten-Nutzeneinschätzung der Maßnahmen .....	25
Abbildung 19: Mögliche Konzeption eines Aktionstags Elektromobilität .....	27
Abbildung 20: Übersicht über aktuelle Förderprogramme im Bereich der Elektromobilität.....	27

## 1 EINLEITUNG UND HINTERGRUND

---

### 1.1 Ausgangslage in Hagen

Der Ausbau der Elektromobilität stellt einen wichtigen Baustein auf dem Weg zu einer emissionsfreieren Gesellschaft und einer nachhaltigen Mobilität dar. Bedingt durch das hohe Verkehrsaufkommen und die topografischen Gegebenheiten ist die Stadt Hagen besonders von einer hohen Schadstoffbelastung betroffen und damit drohenden Fahrverboten ausgesetzt. Gerade die Bereiche um das Finanzamt am Märkischen Ring und den Bahnhof am Graf-von-Galen-Ring stehen in der Stadt Hagen im Fokus. Hier wurden die seit 2010 geltenen Grenzwerte für Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) von 40 µg/m<sup>3</sup> im Jahresmittel bisher nicht eingehalten. Insofern wird die Elektromobilität von der Stadt Hagen als bedeutender Bestandteil der angestrebten Verkehrswende angesehen. Hierbei müssen Umweltnutzen, technische Möglichkeiten, aber auch die Wirtschaftlichkeit, die Finanzierungskonzepte und Realisierungszeiten genau betrachtet werden.

### 1.2 Ziele des Elektromobilitätskonzepts

Dieses kommunale Elektromobilitätskonzeptbettet sich in eine Vielzahl an weiteren Arbeiten ein, die von der Stadt Hagen auf dem Weg zu einer nachhaltigen Mobilität geleistet worden sind. Es ist Teil des Masterplans „Nachhaltige Elektromobilität“<sup>1</sup>, in dem verschiedene emissionsreduzierende Maßnahmen identifiziert werden, die aufgrund der hohen Dominanz des motorisierten Individualverkehrs in Hagen notwendig sind. Dieser Masterplan bildet somit die Basis für eine Mobilitätswende in Hagen, einige Maßnahmen im Bereich der Elektromobilität werden mit ihm definiert. Auch im Luftreinhaltekonzept aus dem Jahr 2017<sup>2</sup> wurde festgehalten, dass der Straßenverkehr der Hauptverursacher der anhaltenden Überschreitungen der Schadstoffgrenze ist, und dass eine Umrüstung der städtischen Fahrzeugflotte – neben weiteren Maßnahmen – notwendig ist, um langfristig die Grenzen einhalten zu können. Das Klimaschutzkonzept der Stadt<sup>3</sup> enthält ebenfalls vielfältige Maßnahmen, wie die Treibhausgasemissionen und die gesamtstädtische CO<sub>2</sub>-Bilanz reduziert werden können. Abschließend wurden in der Studie „Fleetris“<sup>4</sup> bereits konkrete Maßnahmen wie Carsharing oder Pooling abgeleitet, um die Mobilitätswende zu unterstützen.

Auf Basis dieser Voruntersuchungen leiten sich deswegen folgende Ziele ab, die mit dem vorliegenden Elektromobilitätskonzept verfolgt werden:

- Prüfung, wie der **städtische Fuhrpark elektrifiziert** werden kann
- Diskussion, wie diese Ergebnisse auf **regionale Unternehmen** übertragbar sind
- Bestimmung des Bedarfs an zukünftiger **öffentlicher Ladeinfrastruktur**
- Bewertung von **potentiellen Standorten** für den Rollout von öffentlicher Ladeinfrastruktur
- Analyse von **alternativen Mobilitätsformen** wie Pedelecs, E-Rollern, Lastenfahrrädern und Carsharing
- Definition von Maßnahmen, um **Anreize** bei Bediensteten, Mietern/Vermietern und Bürgern zu setzen
- Erstellung einer **Maßnahmenliste** mit klaren Verantwortlichkeiten und Zeitfenstern

---

<sup>1</sup> PWC: Masterplan „Nachhaltige Mobilität“ für Stadt Hagen, 2018

<sup>2</sup> Bezirksregierung Arnsberg: „Luftreinhalteplan Hagen 2017“, 2017

<sup>3</sup> Gertec: „Aktuelle Klimaschutzkonzeptionen der Stadt Hagen auf Basis bestehender Konzepte“, 2013

<sup>4</sup> Stadtverwaltung Hagen: „Ergebnisse der FLEETRIS-Analyse“, 2013

# B E T

## 1.3 Datengrundlage für die Erstellung des Konzepts

Zur Erreichung der vorgestellten Ziele ist eine umfangreiche Datenbasis notwendig, die in Abstimmung mit dem Auftraggeber abgestimmt wurde. Im Rahmen des Konzepts sind folgende Informationen und Dokumente berücksichtigt worden:

- Fuhrparktabellen (von 2017 und 2018)
- Fahrtenbücher für Dienstfahrten, die mit privaten PKW durchgeführt werden (Januar 2017 bis Juni 2018)
- Fahrtenbücher von Dienstwagen (2017 und 2018)
- Reisekostenabrechnungen (Auszüge 2018)
- Auflistung von potentiellen Standorten für Ladeinfrastruktur (aktuelle Einschätzung)
- Standorte der Fahrradboxen (aktueller Stand)
- Liste mit regionalen zu betrachtenden Unternehmen (aktuelle Einschätzung)
- Masterplan „Nachhaltige Mobilität“ (2018)
- Luftreinhalteplan Hagen (2017)
- Integriertes Klimaschutzkonzept Hagen (2013)
- Auswertung zum Mobilitätsmanagement der Stadt Hagen (2016)
- FLEETRIS-Analyse Hagen (2013)
- Präsentation „Elektromobilität in Hagen“ Mark-E (2018)
- Betriebshandbuch zum Umgang mit Dienstfahrzeugen (aktueller Stand)
- Verfahrensregelung zur Beschaffung von Dienstfahrzeugen (aktueller Stand)

Diese Dokumente wurden sachgerecht aufbereitet, ausgewertet und sind im vorliegenden Konzept (sowie im Anhang) in eine Vielzahl an Abbildungen eingeflossen.

# B E T

## 2 BAUSTEINE

### 2.1 Überblick Gesamtprojekt

Das Elektromobilitätskonzept ist in vier themenspezifische Bausteine unterteilt, wodurch eine strukturierte und effiziente Bearbeitung sichergestellt wurde. Eine Übersicht der Bausteine und Arbeitspakete ist der Abbildung 1 zu entnehmen. Den vier Baustein schloss sich eine finale Arbeitsphase zur Zusammenfassung des Konzepts und den erarbeiteten Handlungsempfehlungen an (siehe auch Kapitel 3). In den einzelnen Bausteinen werden außerdem Best Practice Anwendungen aus anderen Kommunen aufgezeigt.

Baustein I Elektrifizierung städtischer Fuhrpark	Baustein II Öffentliche Ladeinfrastruktur	Baustein III Pedelecs und E-Car-Sharing	Baustein IV Anreize für die Nutzung von Elektromobilität
AP 1.1 // Analyse Fuhrparkeinsatzdaten	AP 2.1 // Marktüberblick öffentliche Ladeinfrastruktur	AP 3.1 // Recherche Bedarfsanalysen	AP 4.1 // Maßnahmen für Bedienstete
AP 1.2 // Überblick verfügbare Elektrofahrzeuge	AP 2.2 // Bedarfsanalyse Ladeinfrastruktur	AP 3.2 // Übertragung auf Stadt Hagen	AP 4.2 // Maßnahmen für Mieter und Vermieter
AP 1.3 // Bewertung potentieller Ladesäulenstandorte	AP 2.3 // Bewertung potentieller Standorte	AP 3.3 // Konzepte für E-Carsharing	AP 4.3 // Maßnahmen zur Einbindung Bürger
AP 1.4 // Erstellung Umrüstzeitplan			AP 4.4 // Darstellung von Fördermaßnahmen
AP 1.5 // Kosten- & Nutzenanalyse			
AP 1.6 // Übertragbarkeit auf regionale Unternehmen			
<b>Zusammenfassung zu einem Gesamtkonzept inkl. Handlungsempfehlungen</b>			

Abbildung 1: Gesamtübersicht des Elektromobilitätskonzepts

### 2.2 Baustein I: Elektrifizierung städtischer Fuhrpark

Ziel des ersten Projekt-Bausteins ist es, Potentiale zur Elektrifizierung des städtischen Fuhrparks zu identifizieren, einen konkreten Zeitplan zur Umrüstung zu erarbeiten sowie die Kosten und den ökologischen Nutzen zu quantifizieren.

#### 2.2.1 Analyse Fuhrparkdaten

Der betrachtete Gesamtfuhrpark setzt sich aus folgenden Teilfuhrparks zusammen:

- Stadt Hagen
- Hagener Entsorgungsbetrieb (HEB)
- Wirtschaftsbetrieb Hagen (WBH)
- Hagener Betrieb für Informationstechnologie (HABIT)

Für die Fuhrparks wurden Informationen zu Umfang und Ausgestaltung des Fuhrparks sowie Fahrtenbücher analysiert, um Anzahl, Länge und Zeit der einzelnen Fahrten ableiten und ein Elektrifizierungspotential bewerten zu können. Exemplarische Auswertungen sind in Abbildung 2 dargestellt.

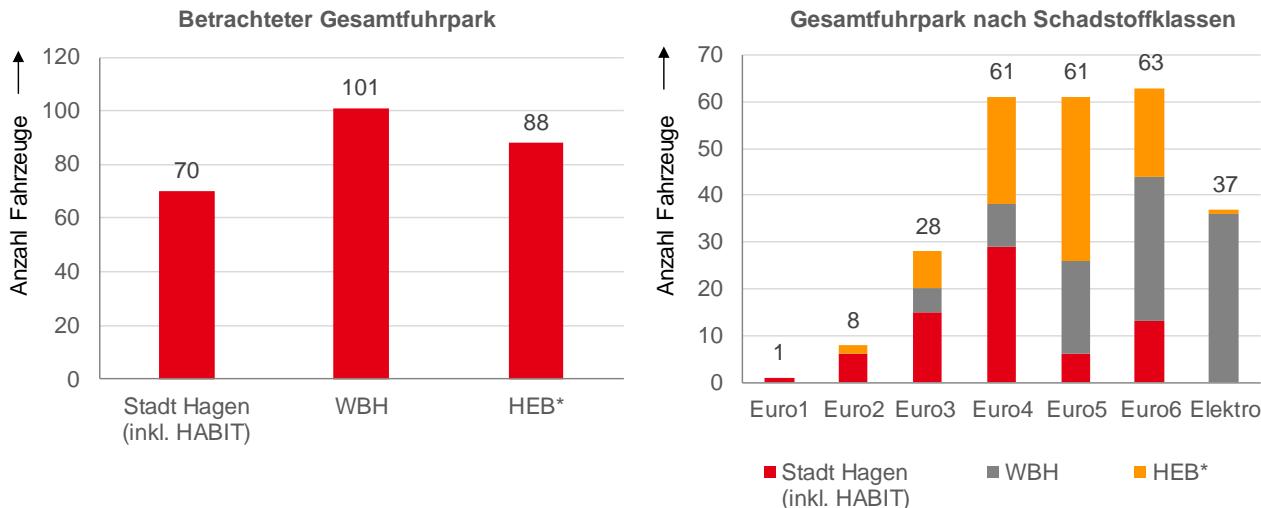


Abbildung 2: Exemplarische Auswertungen der Fuhrparks

Insgesamt umfasst der betrachtete Gesamtfuhrpark 259 Fahrzeuge. Den größten Anteil am Gesamtfuhrpark beinhaltet die Fahrzeugflotte der WBH, der Anteil der Stadt Hagen (inkl. der Fahrzeuge des HABIT) sowie der Anteil des HEB liegt etwas darunter. Der Fuhrpark der HEB besteht jedoch vornehmlich aus Sonderfahrzeugen (z. B. Müllfahrzeuge) mit speziellen Anforderungen an Aufbau sowie Funktionalität, bei denen eine Elektrifizierung zum jetzigen Zeitpunkt zu unverhältnismäßig hohen Kosten führen würde. Nach Auskunft der HEB sind lediglich vier der Fahrzeuge relevant bei Bewertung von Elektrifizierungspotentialen.

Es ist außerdem zu sehen, dass etwa 40 % der Fahrzeuge im Fuhrpark der Schadstoffklasse Euro 1-4 zugeordnet sind. Wie zuvor bereits beschrieben kann davon ausgegangen werden, dass hier auch eine beträchtliche Anzahl an Nutzfahrzeugen enthalten ist. Der WBH hat mit 36 Fahrzeugen bereits einen großen Teil seiner Fahrzeugflotte elektrifiziert und kann als Vorreiter im Gesamtfuhrpark gesehen werden. Im Fuhrpark der Stadt Hagen (inkl. der Fahrzeuge des HABIT) ist großes Potential zur Elektrifizierung zu konstatieren, da die Auswertung der Fahrzeugklassen zeigt, dass hier einige Euro 1-4 Fahrzeuge existieren. Auch hier ist jedoch nicht auszuschließen, dass vereinzelt Nutzfahrzeuge darunterfallen, der Anteil ist jedoch deutlich geringer als bei HEB.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass etwa 14 % des Gesamtfuhrparks bereits elektrifiziert ist. Im Vergleich mit anderen Kommunen ist dieser Anteil als überdurchschnittlich zu bewerten. Es besteht jedoch weiterhin ein hohes Elektrifizierungspotential, um CO<sub>2</sub>-Minderungseffekte zu erreichen. In der Vergangenheit wurden Elektrofahrzeuge eher vereinzelt angeschafft, im Jahr 2017 wurde mit 25 Fahrzeugen ein Großteil der Elektrofahrzeuge in den Fuhrpark aufgenommen. Zukünftiges Ziel sollte es sein, die sukzessive Umstellung auf Basis eines Umrüstzeitplans umzusetzen (vgl. Abschnitt 2.2.4).

Bei Analyse der angeschafften Modelle ist zu erkennen, dass bisher sechs unterschiedliche Modelle elektrischer Fahrzeuge angeschafft wurden (siehe Abbildung 3). Am häufigsten kommt der Peugeot-iOn zum Einsatz, auch die beiden fast baugleichen Modelle Mitsubishi-iMieV sowie Citroen-C-Zero, die in enger Kooperation von den Herstellern entwickelt wurden, sind bereits in größerer Stückzahl vorhanden. Für eine zukünftige Umstellung ist eine Aufweitung des Modellportfolios nicht zu empfehlen, da bei einer heterogenen Zusammensetzung des Fuhrparks die Anforderungen an das Fuhrparkmanagement komplexer werden und Synergieeffekte bei der Wartung/bei Reparaturen nicht genutzt werden können. Bei einer Elektrifizierung sollte deswegen, wenn die Anforderungen an die Fahrzeuge dies zulassen, aus dem bereits bestehenden Modellen gewählt werden. Eine regelmäßige Überprüfung des Modellportfolios ist aufgrund von Neuerscheinungen auf dem Markt notwendig.

In Abbildung 3 ist dargestellt, welche Fahrzeugtypen an den einzelnen Standorten der Stadt Hagen vorzufinden sind. Es werden Fahrzeuge an den vier Standorten „Rathaus I“, „Rathaus II“, Böhmerstraße sowie Frei-

# B E T

heitsstraße vorgehalten. Ein Großteil der Fahrzeuge fällt ins Segment PKW, es sind jedoch auch Vans, Transporter sowie vereinzelt Busse vorhanden. Priorisiert zu erschließendes Elektrifizierungspotential ergibt sich für PKW, die mit einer Anzahl von 47 etwa 67 % der Fahrzeugflotte ausmachen. Auf diesen Anteil fokussieren sich aus diesen Gründen die Analysen im Rahmen der Erstellung des Umrüstzeitplans (vgl. Abschnitt 2.2.4).

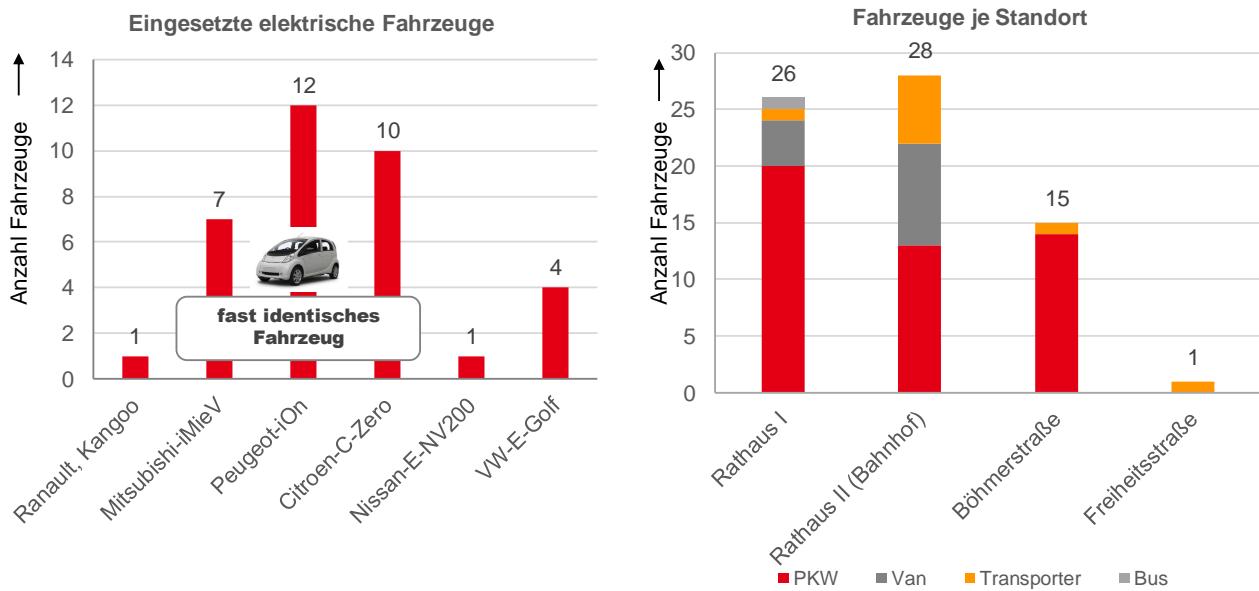


Abbildung 3: Elektromodelle sowie Verteilung auf Fahrzeugtypen (nur Stadt Hagen)

Abschließend wurden die zur Verfügung gestellten Fahrtenbücher ausgewertet. Diese beinhalten Fahrten von Privatfahrzeugen, die für dienstliche Fahrten zugelassen wurden. Es wurden etwa 6.000 Dienstfahrten analysiert. Bei Analyse der zurückgelegten Strecken, die sich über die Differenz zwischen End- und Anfangskilometerstand eines Eintrags ableiten, wird deutlich, dass etwa 95 % der Fahrten kürzer als 100 km sind und etwa 60 % der Fahrten kürzer als 50 km sind (vgl. Abbildung 4). Die längste Einzelstrecke beträgt 195 km. Die Analyse der Fahrdauern, die sich aus der Differenz zwischen Endzeit und Anfangszeit bestimmt, zeigt, dass etwa 70 % der Fahrten unter drei Stunden gedauert haben, und etwa 30 % der Fahrten eine Dauer von ein bis zwei Stunden aufweisen.

Aus der Analyse der Fahrtenbücher kann somit geschlossen werden, dass sowohl die zurückgelegten Strecken als auch die Fahrdauern darauf hinweisen, dass auch bei den dienstlichen Fahrten, die mit privatem PKW durchgeführt werden, großes Elektrifizierungspotential besteht. Es hat sich außerdem gezeigt, dass maximal 34 Fahrten mit privaten PKW gleichzeitig durchgeführt wurden.

Insgesamt lässt sich also festhalten, dass sowohl im städtischen Fuhrpark als auch bei den dienstlich genutzten Privat-PKW großes Elektrifizierungspotential besteht. Mit etwa 14 % Elektrofahrzeuganteil ist der Gesamtfuhrpark im Vergleich zu anderen Kommunen zwar bereits stark elektrifiziert, weitere Potentiale können und sollten jedoch gehoben werden.

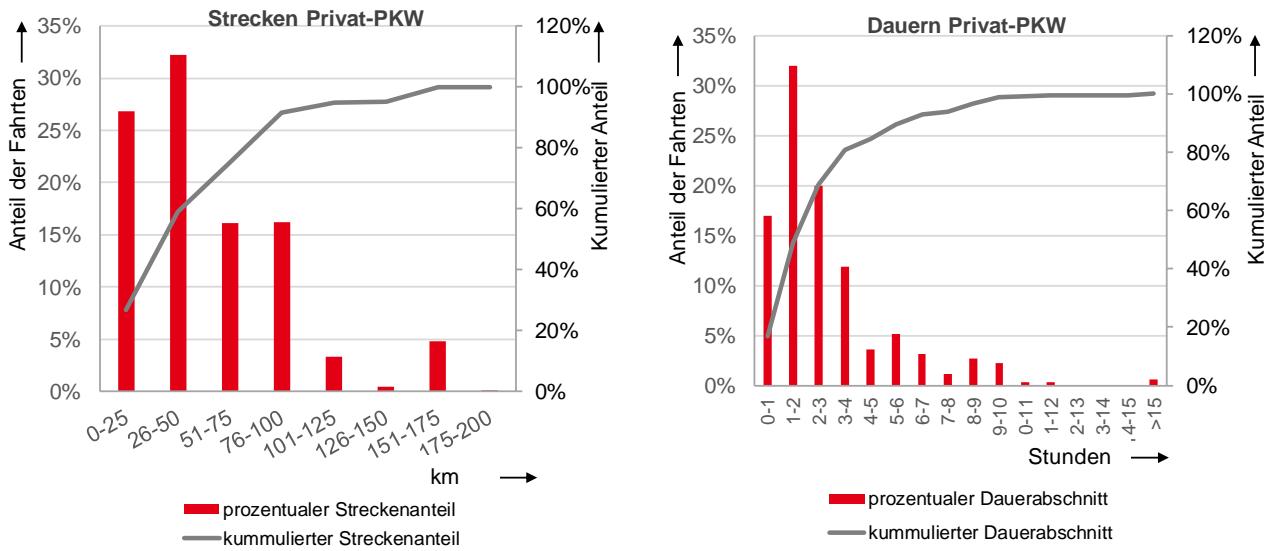


Abbildung 4: Auswertung der Fahrtenbücher für Dienstfahrten mit privatem PKW

## 2.2.2 Überblick verfügbare Elektrofahrzeuge

Für die Auswahl von geeigneten Elektrofahrzeugen ist es notwendig, durch einen Marktüberblick gängige Parameter zur Beschreibung von Elektrofahrzeugen zu erfassen. Charakterisierende Parameter und technische Daten sind beispielsweise Anschaffungskosten, Reichweite, Elektrische Leistung, Ladestandards und Energieverbrauch.

Einige exemplarische Fahrzeuge sind der Abbildung 5 zu entnehmen. Für einen ausführlichen Überblick sei an dieser Stelle auf den Anhang verwiesen. Es ist generell festzustellen, dass inzwischen eine Vielzahl von verschiedenen Elektrofahrzeugen, insbesondere im Kleinwagensegment und in der Kompaktklasse existiert. Die Anforderungen für den Fuhrpark der Stadt Hagen, eine Reichweite von etwa 100 km zur Verfügung zu stellen, wird von fast allen Modellen erfüllt. Die bereits im Fuhrpark der WBH enthaltenen Fahrzeuge sind aus wirtschaftlichen Aspekten als sinnvoll zu bewerten.

# B E T

 <b>PEUGEOT ION</b> Kleinwagen		<b>Hersteller:</b> Peugeot <b>Steckertypen:</b> Typ 2, Chademo <b>Elektrische Leistung:</b> 49 kW <b>Energieverbrauch:</b> 17 kWh / 100 km <b>Elektrische Reichweite:</b> 100 km <b>Anschaffungspreis:</b> 21.800 € <small>Link: <a href="https://www.peugeot.de/modelle/modellberater/ion/technische-informationen.html">https://www.peugeot.de/modelle/modellberater/ion/technische-informationen.html</a></small>
 <b>RENAULT TWIZY</b> Kleinwagen		<b>Hersteller:</b> Renault <b>Steckertypen:</b> Ausschließlich Schuko <b>Elektrische Leistung:</b> 13 kW <b>Energieverbrauch:</b> 6 kWh / 100 km <b>Elektrische Reichweite:</b> 80 km <b>Anschaffungspreis:</b> 7.180 € <small>Link: <a href="https://www.renault.de/modelpalette/renault-modelluebersicht/twizy/reichweite.html">https://www.renault.de/modelpalette/renault-modelluebersicht/twizy/reichweite.html</a></small>
 <b>RENAULT ZOE</b> Kleinwagen		<b>Hersteller:</b> Renault <b>Steckertypen:</b> Typ 2 <b>Elektrische Leistung:</b> 43 kW <b>Energieverbrauch:</b> 14,6 kWh / 100 km <b>Elektrische Reichweite:</b> 280 km <b>Anschaffungspreis:</b> 35.600 € <small>Link: <a href="https://www.cdn.renault.com/content/dam/Renault/AT/downloadcenter/zoe/PL_ZOE.pdf">https://www.cdn.renault.com/content/dam/Renault/AT/downloadcenter/zoe/PL_ZOE.pdf</a></small>
 <b>SMART EQ FORTWO</b> Kleinwagen		<b>Hersteller:</b> Smart <b>Steckertypen:</b> Typ 2 <b>Elektrische Leistung:</b> 41 kW <b>Energieverbrauch:</b> 14,5 kWh / 100 km <b>Elektrische Reichweite:</b> 150 km <b>Anschaffungspreis:</b> 21.940 € <small>Link: <a href="https://www.smart.com/de/de/index/smart-eq-fortwo-453/technical-data.html">https://www.smart.com/de/de/index/smart-eq-fortwo-453/technical-data.html</a></small>

Abbildung 5: Exemplarische Übersicht von Elektrofahrzeuge

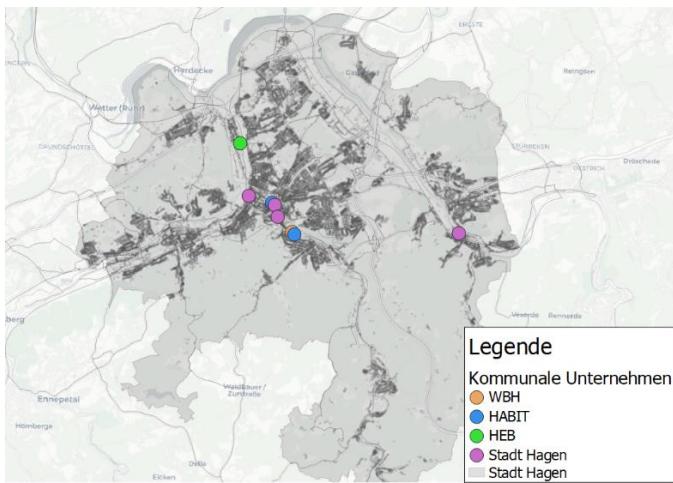
## 2.2.3 Bewertung potentieller Ladesäulenstandorte

Die Umstellung des städtischen Fuhrparks kann nur Hand in Hand mit der Ausbringung von Ladeinfrastruktur umgesetzt werden. Die Standorte der betrachteten Fuhrparks sind in Abbildung 6 dargestellt. Insgesamt ist langfristig an sechs Standorten Ladeinfrastruktur auszubringen:

- Rathausstraße (Stadt Hagen und HABIT)
- Berliner Platz (Stadt Hagen)
- Eilper Str. (WBH und HABIT)
- Böhmerstraße (Stadt Hagen)
- Fuhrparkstraße (HEB)
- Freiheitstraße (Stadt Hagen)

Für die Standorte der Stadt Hagen sind in Abbildung 6 Auszüge aus dem Liegenschaftskataster/Geoinformationssystem der Stadt dargestellt. Auf diesen Auszügen ist zu erkennen, dass generell genug Parkraum zur Ausbringung der Ladeinfrastruktur vorhanden ist. Für die Auswahl geeigneter Standorte sind unterschiedliche, sogenannte nachrangige Faktoren (auch weiche Faktoren genannt) zu beachten, wie bspw. die Zugänglichkeit des Standorts, Flächenverfügbarkeit, Technische Randbedingungen oder die Akzeptanz der Nutzer. Zur Detailplanung der auszubringenden Ladeinfrastruktur sollten deswegen potentielle Flächen an den sechs Standorten mithilfe eines Kriterienkatalogs bewertet werden. Ein solcher Kriterienkatalog wurde für die Ansprüche der Stadt Hagen entwickelt und ist dem Anhang zu entnehmen. Er besteht aus 21 zu beantwortenden Fragen, die alle oben genannten Faktoren abdecken.

## GIS-Darstellung Standorte



## Luftaufnahmen

Rathaus 1



Rathaus 2



Böhmerstraße



Freiheitstraße



Abbildung 6: Standorte der betrachteten Flotten, Auszüge für die Standorte der Stadt Hagen

### 2.2.4 Erstellung Umrüstzeitplan

In diesem Arbeitspaket wurden verschiedene Umrüstzeitpläne erstellt. Hierfür wurde zunächst geprüft, welche heutigen Prämissen bei der Fuhrparkgestaltung der Stadt Hagen existieren. Nach Rücksprache mit dem Auftraggeber konnten folgende Informationen für die Umrüstung eines Fuhrparks ermittelt werden:

- Es steht ein Budget von 50.000 € je Jahr für Leasingraten zur Verfügung
- Das Leasing wird jeweils für drei oder vier Jahre abgeschlossen, 13 Autos wurden über Leasingverträge (ausschließlich konventionelle Antriebe) angeschafft, zwei auslaufende Verträge werden auf Elektrofahrzeuge umgestellt
- Bei neu abzuschließenden Leasingverträgen sollen nach Möglichkeit Elektrofahrzeuge ausgewählt werden
- Die Grundvorgabe ist, dass nur dann gekauft wird, wenn Leasing nicht möglich ist (bspw. bei Spezialanforderungen)
- Für Ladeinfrastruktur wird momentan kein Budget vorgehalten. Eine Bereitstellung der Ladeinfrastruktur durch bspw. Mark-E wäre zu bevorzugen

Für die Elektrifizierung des Fuhrparks wurden vier verschiedene Szenarien betrachtet, die sich hinsichtlich Art der Beschaffung (Leasing oder Kauf) sowie Zeithorizont (Umstellung in 5 Jahren oder Umstellung in 10 Jahren) unterscheiden. In Abbildung 7 sind zwei exemplarische Ergebnisse dargestellt, weitere sind dem Anhang zu entnehmen.

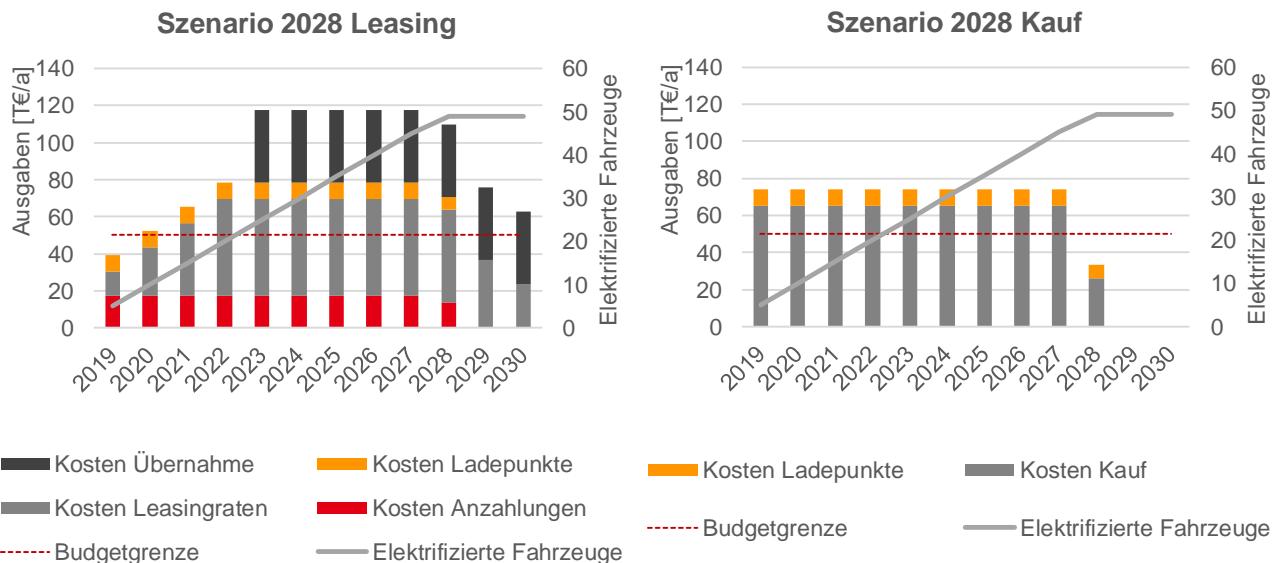


Abbildung 7: Zwei exemplarische Umrüstzeitpläne für den städtischen Fuhrpark

Bei einer Umstellung in 10 Jahren durch Leasing (links dargestellt) unterteilen sich die Kosten in Fahrzeuganzahlungen, Leasingraten, Kosten für die Fahrzeugübernahme sowie Kosten für Ladepunkte. Weitere Betriebskosten für Fahrzeuge (Versicherung und Unterhalt) sowie Ladeinfrastruktur (Betrieb) sind nicht berücksichtigt. Es zeigt sich, dass ein Großteil der Kosten für die Leasingraten anfällt, und die Kosten für die Ladeinfrastruktur vernachlässigbar sind. Ein Budget von 50.000 € je Jahr kann zwar die Leasingraten decken, die Gesamtkosten sind jedoch mit 120.000 € in der Spalte deutlich höher.

Bei einer Umstellung in 10 Jahren durch Kauf (rechts dargestellt) unterteilen sich die Kosten in Kauf und Ladepunkte. Weitere Kosten sind in dieser Betrachtung vernachlässigt, da lediglich die Investitionskosten abgeschätzt werden. Es wurde eine Förderung von 40 % der Anschaffungskosten angenommen. Es zeigt sich, dass je Jahr etwa ein Budget von 75.000 € notwendig ist, um den Fuhrpark zu elektrifizieren. Die Kosten liegen bei den momentanen Förderbedingungen somit unter den Leasingkosten – da die Inanspruchnahme von Förderung jedoch demnächst auch bei Leasing gelten soll, ist dieses Ergebnis anschließend neu zu bewerten.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass ein jährliches Budget von 50.000 € nicht für eine Umstellung ausreichend ist. Bei einer schnellen Umrüstung in 5 Jahren treten hohe Kostenspitzen auf, die aber durch eine geeignete Ausgestaltung des Umrüstzeitplans vergleichmäßigt werden können. Unter aktuellen Förderbedingungen ist ein Kauf vorteilhaft – dies sollte neu bewertet werden, sobald sich die Förderung auch auf Leasing anrechnen lässt.

## 2.2.5 Kosten- und Nutzenanalyse

Um konventionelle und elektrische Fahrzeuge zu vergleichen und eine Bewertung des Nutzens der Umstellung des Fuhrparks vornehmen zu können, wurde eine Kosten- und Nutzenanalyse durchgeführt. Diese beinhaltet zum einen eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, zum anderen wurden die potentiell eingesparten CO<sub>2</sub>-Emissionen ermittelt.

Für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wurde jeweils ein konventionell und ein elektrisch betriebenes Fahrzeug aus den Fahrzeugsegmenten Kleinwagen sowie Kompaktklasse betrachtet. In der Kostenbewertung wurden Anschaffungskosten, etwaige Fördermöglichkeiten, Steuern, Versicherung, Werkstattkosten sowie Wertverlust berücksichtigt. Für die Treibstoffkosten wurden bei den konventionellen Fahrzeugen ein Benzinpreis von 1,50 €/l (entspricht dem aktuellen Preis in Hagen) und für die elektrisch betriebenen Fahrzeuge ein Strompreis von 0,29 €/kWh (entspricht dem durchschnittlichen Haushaltkundenpreis in Deutschland) angenommen. Die

# B E T

Fahrleistung wurde von 2.500 km/Jahr bis 22.500 km/Jahr variiert. Die Ergebnisse sind in Abbildung 8 dargestellt.

Die Ergebnisse zeigen, dass im Kleinwagensegment das Elektrofahrzeug ab einer Fahrleistung von etwa 7.500 km/Jahr wirtschaftlich ist, und im Kompaktwagensegment das Elektrofahrzeug ab einer Fahrleistung von etwa 15.000 km/Jahr wirtschaftlich ist. Aufgrund des zu erwartenden Anstiegs der Benzinpreise wird die Wirtschaftlichkeit zukünftig wahrscheinlich schon bei geringeren Fahrleistungen gegeben sein.

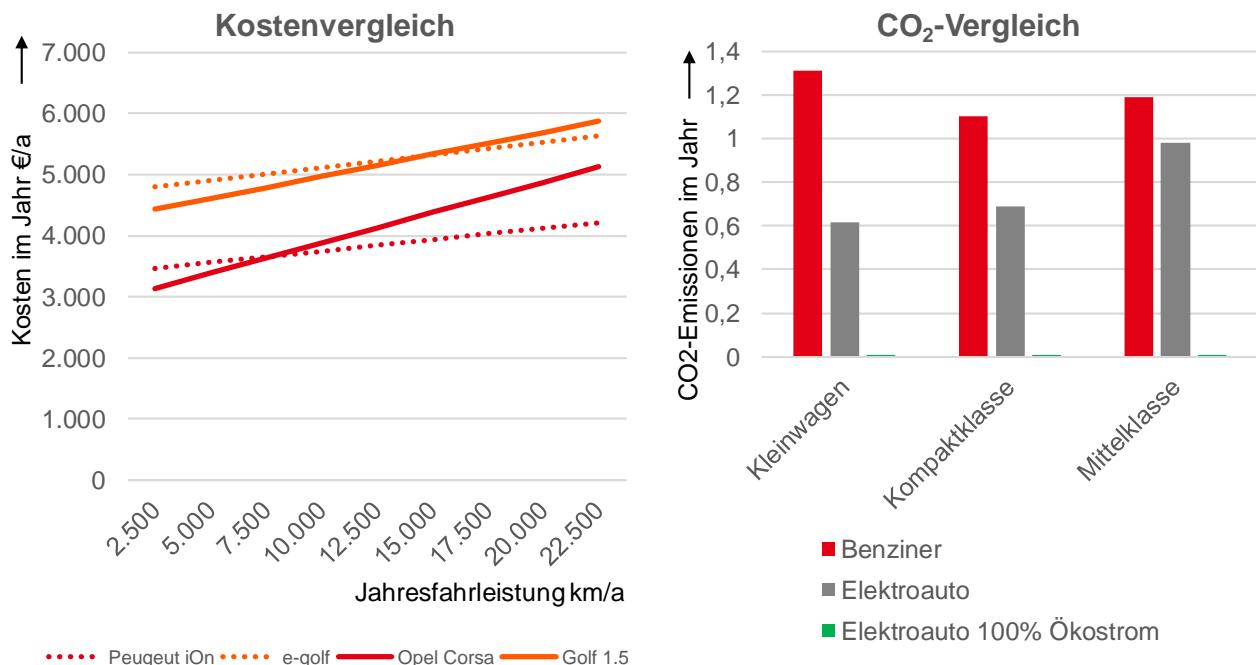


Abbildung 8: Wirtschaftlichkeitsvergleich (links) sowie Emissionsvergleich (rechts)

Für den Vergleich der CO<sub>2</sub>-Emissionen wurden diese für eine Jahresfahrleistung von 10.000 km bestimmt. Der Verbrauch der Fahrzeuge ist den Herstellerangaben entnommen. Für die Elektrofahrzeuge wurde angenommen, dass diese je kWh 489g CO<sub>2</sub> emittieren, was dem aktuellen Strommix in Deutschland entspricht.

Es zeigt sich, dass bei Kleinwagen eine Reduktion um 53 % und bei der Kompaktklasse eine Reduktion um 37 % bei heutigem Strommix erreicht werden kann. Bei einem vollständigen Bezug von Ökostrom fahren die Elektrofahrzeuge emissionsfrei. Die eingesparten Emissionen betragen zwischen 0,4 t und 0,7 t im Jahr.

Es zeigt sich somit, dass Elektrofahrzeuge ab einer gewissen Jahresfahrleistung wirtschaftlicher sind, und sich ein hohes CO<sub>2</sub>-Einsparpotential bei einer Umrüstung ergibt.

## 2.2.6 Übertragbarkeit auf regionale Unternehmen

In einem letzten Arbeitspaket des Bausteins wurde die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf regionale Unternehmen geprüft. Für ein Unternehmen können durch die Elektrifizierung des Fuhrparks verschiedene Vorteile entstehen, bspw.

- Kostenvorteile
- Positive Imagewirkung
- Marketingpotentiale
- Erhöhung der Attraktivität für die Mitarbeiter

# B E T

Um die Übertragbarkeit zu prüfen wurde zunächst analysiert, in welchen Wirtschaftszweigen das Elektrifizierungspotential besonders hoch ist. In Abbildung 9 sind für verschiedene Wirtschaftszweige in Deutschland die Anzahl Neuzulassungen im Jahr sowie die PKW-Quote je Beschäftigtem dargestellt. Das Potential ist in den Wirtschaftszweigen besonders hoch, die sowohl eine hohe Anzahl an Neuzulassungen als auch eine hohe Anzahl PKW je Beschäftigtem besitzen. Sehr gut geeignet sind insbesondere Handel und Werkstätten, das verarbeitende Gewerbe sowie der Dienstleistungssektor.

Von der Stadt Hagen wurde eine Liste mit verschiedenen regionalen Unternehmen übermittelt, deren Elektrifizierungspotential qualitativ geprüft werden sollte. Bis auf ein Unternehmen fallen alle in die oben genannten drei Kategorien. Insofern ist ein erhebliches Elektrifizierungspotential bei regionalen Unternehmen zu attestieren.

Für die konkrete Ausgestaltung gibt es verschiedene Best-Practice-Beispiele in Deutschland. In Abbildung 9 sind drei Beispiele für die Kategorien „Supermarkt“, „Autohaus“ oder „Flottenbetreiber“ dargestellt. Diese Beispiele sollten von den Unternehmen Hagens aufgegriffen und die regionale Umsetzung, ggf. gemeinsam mit Kooperationspartnern, geprüft werden, um das Elektrifizierungspotential zu heben.

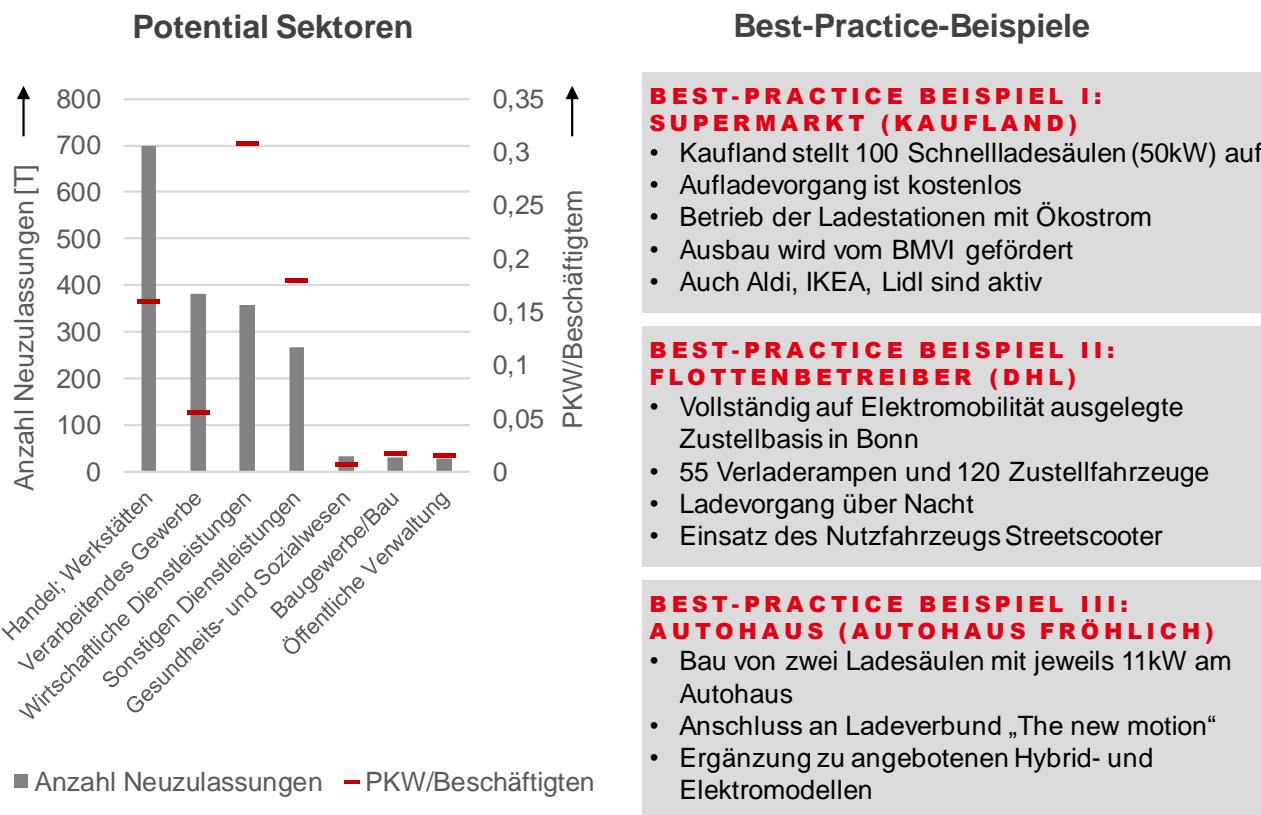


Abbildung 9: Geeignete Sektoren für Elektrifizierung und Best-Practice-Beispiele für Unternehmen

Abschließend wurde analysiert, welchen Beitrag Unternehmen zur flächendeckenden Versorgung mit Ladeinfrastruktur leisten können. Es zeigt sich, dass die betrachteten Unternehmen zu einem großen Anteil in den Teilen Hagens angesiedelt sind, in denen noch kaum Ladeinfrastruktur vorhanden ist. Deswegen sollte die Stadt Hagen mit den regionalen Unternehmen Gespräche suchen, um potentielle Ladestandorte zu erschließen, über Möglichkeiten der Förderung zu informieren und die Unternehmen bei der Umsetzung zu unterstützen.

## 2.3 Baustein II: Öffentliche Ladeinfrastruktur

Die Arbeiten unter Baustein II zielten darauf ab, zu identifizieren, welcher Bedarf für Ladeinfrastruktur in Hagen in den nächsten Jahren entsteht, welche Ladesäulenmodelle von welchen Herstellern, zu welchen Kosten verfügbar sind und welche Ladesäulenstandorte priorisiert zu realisieren sind.

### 2.3.1 Marktüberblick öffentliche Ladeinfrastruktur

Zunächst wurden Daten und Informationen zu auf dem Markt erhältlichen Ladestationsmodellen und -herstellern gesammelt. Hierzu wurden Daten zu Herstellern durch Recherche (Hersteller-Webseiten, Aussteller bei Fachmessen, Verbandsmitglieder u. ä.) ermittelt. Auf Basis dieser Daten wurde für potentielle Ladesäulen jeweils ein Kurzsteckbrief erstellt. Eine exemplarische Übersicht ist in Abbildung 10 dargestellt. Eine ausführliche Auflistung verschiedener Ladesäulenmodelle findet sich im Anhang.

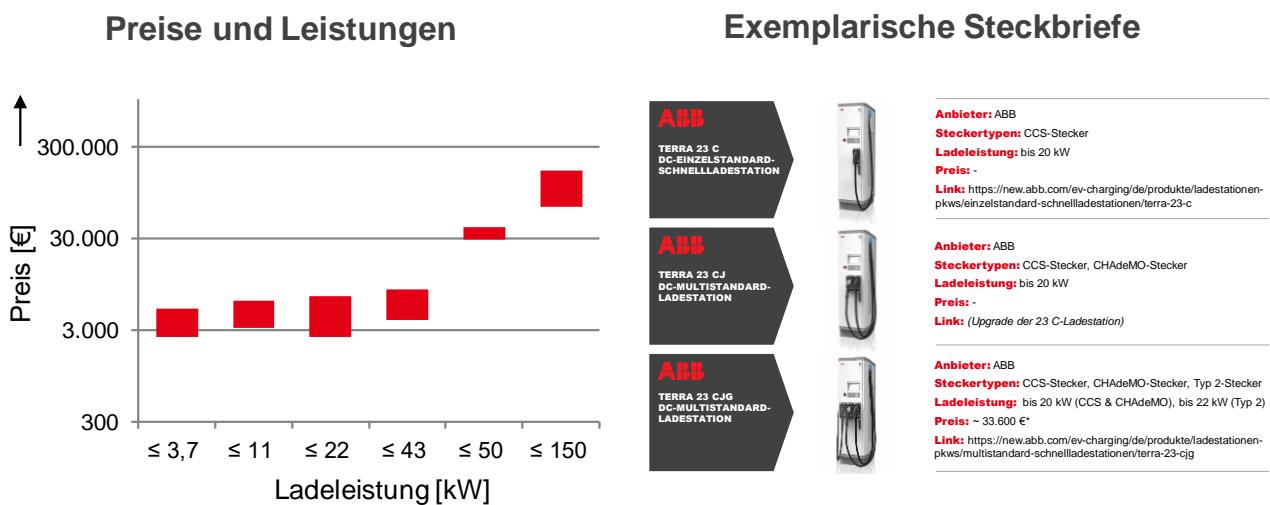


Abbildung 10: Übersicht Ladeinfrastruktur und exemplarische Steckbriefe

Es ist deutlich geworden, dass ein sehr breites Spektrum an Anbietern sowie Typen von Ladesäulen existiert. Diese unterscheiden sich hinsichtlich der Ladeleistung, den Steckertypen, der Fahrzeugkompatibilität, der Konnektivität und der Nutzerfreundlichkeit sowie dem Preis. Für einen Großteil der öffentlichen Ladeinfrastruktur wird eine Ladeleistung von 11 kW oder 22 kW ausreichend sein, nur an wenigen Punkten werden Schnellladesäulen ausgebracht werden.

Es ist zu empfehlen, einen koordinierten Einkauf bei einem Hersteller zu tätigen, um Rabatte erwirken zu können. Auch bei der Anbindung der Ladesäulen an ein Abrechnungs-Backend ist – trotz der generell angestrebt standardisierten Schnittstellen – auf Basis von Praxiserfahrungen die Einbindung von nur wenigen verschiedenen Modellen anzustreben.

### 2.3.2 Bedarfsanalyse Ladeinfrastruktur

In diesem Arbeitspaket wurde die benötigte Ladeinfrastruktur für Hagen abgeschätzt. Aktuell sind etwa 13.500 Ladepunkte in Deutschland installiert, es sind etwa 98.000 Elektrofahrzeuge (inkl. Plug-In-Hybrid) auf Deutschlands Straßen unterwegs.<sup>5</sup> Aufgrund der Vielzahl an Fördergeldern zur Förderung von Elektromobilität ist von einer deutlichen Zunahme von Ladepunkten und Elektrofahrzeugen auszugehen.

<sup>5</sup> Kraftfahrtbundesamt: Bestand an Pkw am 1. Januar 2018 nach ausgewählten Kraftstoffarten, [https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Umwelt/2018\\_b\\_umwelt\\_dusl.html?nn=663524](https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Umwelt/2018_b_umwelt_dusl.html?nn=663524), Zugriff am 26.09.2018.

# B E T

Basis der Prognose der zukünftigen Ladeinfrastruktur sind verschiedene Studien, in denen der Markthochlauf für Elektromobilität in Deutschland prognostiziert wird. Die Ergebnisse dieser Studien, bspw. vom Ökoinstitut oder vom Center of Automotive Management, sind in Abbildung 11 dargestellt. Zumeist wird eine hohe Geschwindigkeit des Markthochlaufs erwartet, was damit begründet ist, dass fast jeder Hersteller bis 2020 Elektrofahrzeuge auf den Markt bringen wird, und durch viele neue Anbieter von einer stark zunehmenden Dynamik ausgegangen wird. Besonders hervorzuheben sind die Ziele der Bundesregierung – diese gehen von einer Million Elektrofahrzeugen 2020 und sechs Millionen Elektrofahrzeugen im Jahr 2030 aus.

Aktuell sind in Hagen 85.626 PKW gemeldet (alle Kraftstoffarten).<sup>6</sup> Unter der Annahme, dass in Hagen der Markthochlauf der Elektromobilität mit der gleichen Dynamik wie deutschlandweit erfolgt, ist in Abbildung 11 abgebildet, welche Anzahl an Elektrofahrzeugen sich in Hagen zukünftig ergibt. Mithilfe dieser Fahrzeugprognosen kann die Ladeinfrastruktur abgeschätzt werden. Die Nationale Plattform Elektromobilität geht von einem Verhältnis PKW zu Ladepunkten von 1:14 aus, die Richtlinie 2014/94/EU empfiehlt ein Verhältnis von 1:10. Mit diesen Annahmen kann für Hagen ein Bedarf an Ladeinfrastruktur von 74 Ladepunkten für 2020 sowie 433 Ladepunkten für 2030 abgeschätzt werden. Aufgrund von Faktoren wie dem Masterplan „Nachhalte Mobilität“ sowie mögliche lokale Anreizprogramme für Elektromobilität, die durch nicht eingehaltenen Schadstoffgrenzwerte initiiert werden, besteht außerdem für Hagen die Möglichkeit, dass der Hochlauf mit einer höheren Geschwindigkeit erfolgt.

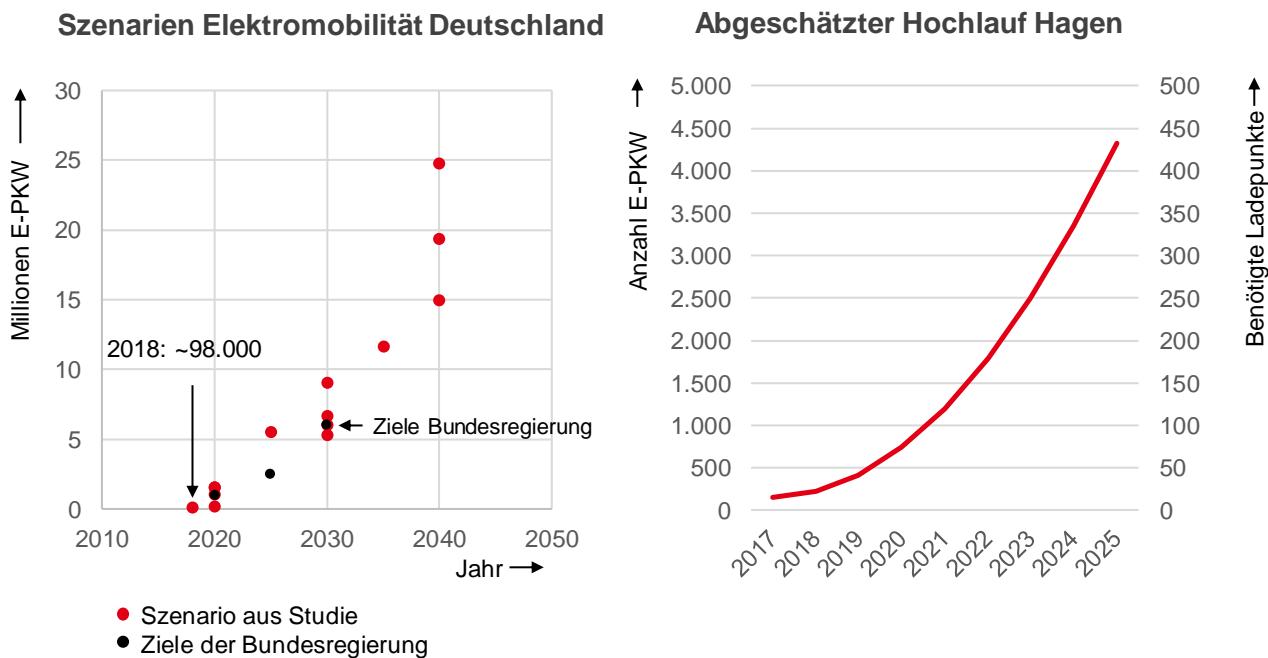


Abbildung 11: Abschätzung des Hochlaufs für Deutschland (links) und Hagen (rechts)

Der Bedarf an Ladeinfrastruktur verteilt sich auf Normalladestationen und Schnellladestationen. Generell gilt die Faustregel: „Je schneller die Straße, umso schneller die Ladestation“. Insbesondere an Bundesstraßen und Autobahnen sind Schnellladestationen erforderlich, während an Orten mit längerer Aufenthaltsdauer im öffentlichen Raum Ladesäulen mit 11 kW oder 22 kW ausreichend sind.

Die Ladeinfrastruktur verteilt sich außerdem auf private (alle in Eigennutzung verwendeten Ladeeinrichtungen), halböffentliche (von unbestimmten Personenkreis nutzbar, kann Zugangsbeschränkungen unterliegen) sowie öffentliche (öffentlich zugänglich und bewirtschaftet, von unbestimmtem Personenkreis zu jeder Zeit

<sup>6</sup> Kraftfahrtbundesamt: Bestand am 1. Januar 2018 nach Zulassungsbezirken und Gemeinden, [https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/ZulassungsbezirkeGemeinden/zulassungsbezirke\\_node.html;jsessionid=E914D28DFF1DEA-EDAF20EEF374D3882B.live11293](https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/ZulassungsbezirkeGemeinden/zulassungsbezirke_node.html;jsessionid=E914D28DFF1DEA-EDAF20EEF374D3882B.live11293), Zugriff am 26.09.2018.

# B E T

nutzbar) Ladeinfrastruktur. Eine Verteilungsprognose der Nationalen Plattform Elektromobilität<sup>7</sup> geht davon aus, dass 2020 85 % der Ladepunkte privat, 10 % der Ladepunkte halböffentliche sowie 5 % der Ladepunkte öffentlich zugänglich sein werden.

### 2.3.3 Bewertung potentieller Standorte

Abschließend wurden verschiedene potentielle Standorte für öffentliche Ladeinfrastruktur bewertet. Für eine analytische Bewertung wurden GIS<sup>8</sup>-Daten verwendet, die von der Stadt Hagen zur Verfügung gestellt wurden. Die verwendeten Kriterien zur Bewertung waren:

- Einwohner in der Nähe (vereinfacht über Adressen)
- Points of interests (POI) in der Nähe
- ÖPNV-Haltestellen in der Nähe
- Umliegender Verkehr (aus Verkehrszählungen)
- Distanz zur nächsten Ladesäule (umso näher, desto geringer bewertet)

„In der Nähe“ wurde dabei als „im Umkreis von 500 Meter befindlich“ definiert. Es wurden zunächst für jeden Standort mithilfe von automatisierten Auswertemethoden die beschriebenen Bewertungen ermittelt. Anschließend wurden für jedes Kriterium die Werte normiert – der Standort, der in einem Kriterium die beste Bewertung erzielte, erhielt in diesem Kriterium die normierte Wertung von 100 %, die anderen Standorte wurden anteilig niedriger bewertet. Die einzelnen Kriterien wurden anschließend gewichtet und eine Gesamteignung je Standort ermittelt. In den folgenden Ergebnissen wurde eine Gleichgewichtung der einzelnen Kriterien vorgenommen.

Eine Übersicht der Ergebnisse ist in Abbildung 12 dargestellt. Neben den bereits bestehenden Ladesäulen (schwarz) und bereits in Planung befindlichen Ladesäulen (blau) sind die potentiellen Standorte von grün (sehr gut geeignet) bis rot (nicht gut geeignet) markiert. Die Ergebnisse zeigen, dass

- ein Großteil der Standorte gut bis sehr gut geeignet ist (6 Standorte),
- ebenfalls 6 Standorte eine mittlere Eignung für die Ausbringung von Ladeinfrastruktur aufweisen und
- wenige Standorte für die Ausbringung von Ladeinfrastruktur ungeeignet erscheinen (2 Standorte).

<sup>7</sup> Nationale Plattform Elektromobilität: Fortschrittsbericht 2014 – Bilanz der Markt vorbereitung, [http://nationale-plattform-elektromobilitaet.de/fileadmin/user\\_upload/Redaktion/NPE\\_Fortschrittsbericht\\_2014\\_Barrierefrei.pdf](http://nationale-plattform-elektromobilitaet.de/fileadmin/user_upload/Redaktion/NPE_Fortschrittsbericht_2014_Barrierefrei.pdf), Zugriff am 26.09.2018.

<sup>8</sup> GIS: Geoinformationssystem

# B E T

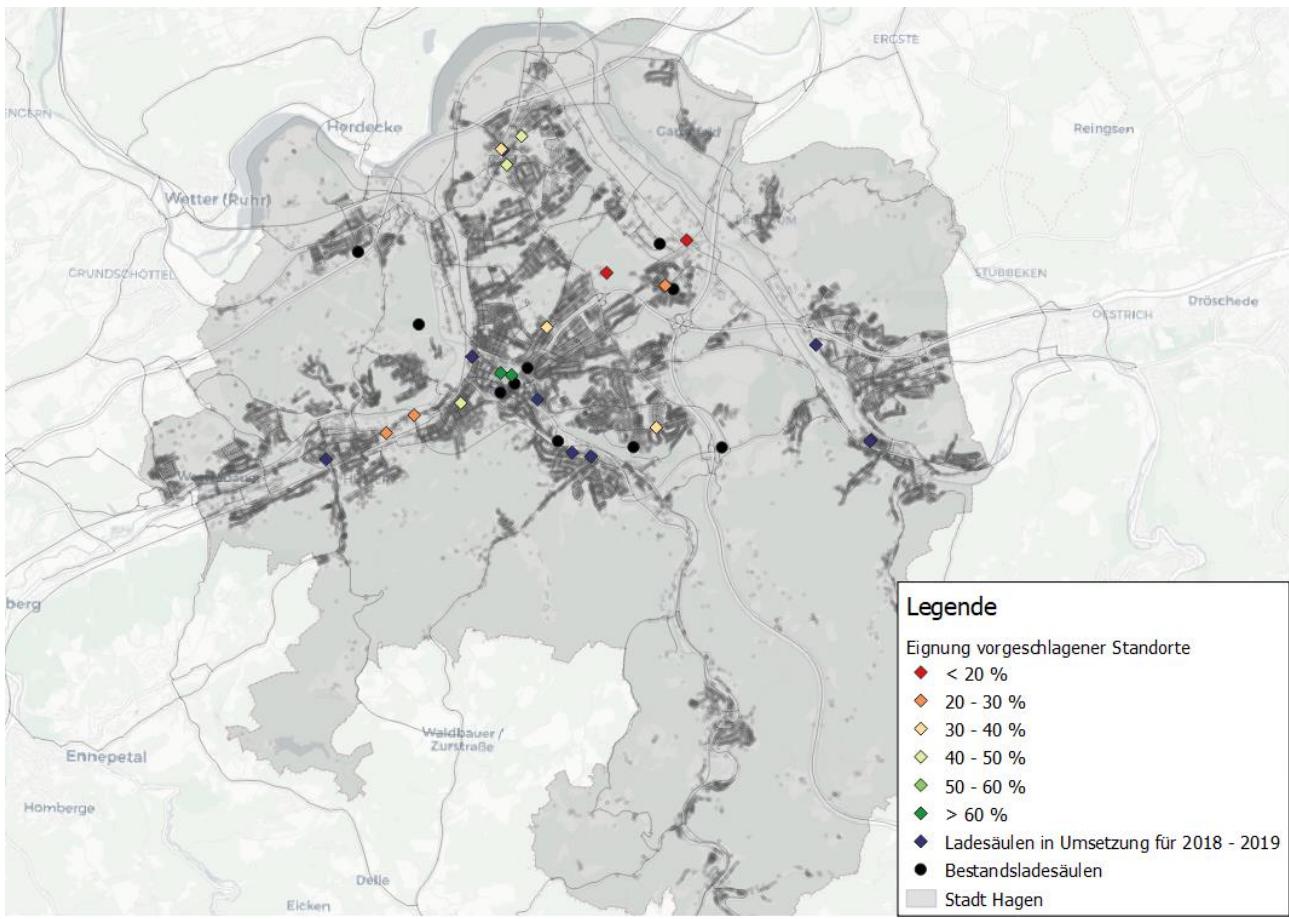


Abbildung 12: Bewertete Standorte für Ladesäuleninfrastruktur

Für die detaillierten Ergebnisse wird an dieser Stelle auf den Anhang verwiesen. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass von den betrachteten Standorten ein Großteil der Standorte gut bis sehr gut geeignet ist, Ladeinfrastruktur auszubringen. Davon sind einige in der Innenstadt (viele POI) aber auch einige außerhalb (hohe Distanz zur nächsten Ladesäule) verortet.

In einem nächsten Schritt wurden weitere Standorte identifiziert, die eine gute Eignung aufweisen. Wie Abschnitt 2.3.2 gezeigt hat, werden 2020 etwa 74 Ladepunkte benötigt. Aus diesem Grund wurden auf Basis der Points of Interests mögliche Standorte bei Supermärkten, Einkaufszentren, Behörden, weiteren öffentlichen Einrichtungen, Sport- und Freizeitanlagen sowie Kultureinrichtungen ausgewählt und bewertet. Insgesamt ergeben sich 65 potentielle Standorte. In Abbildung 13 sind die bewerteten Standorte dargestellt. Es ist zu erkennen, dass ein Großteil dieser Standorte gut und sehr gut geeignet sind. Es besteht also weiteres hohes Potential in Hagen für die Ausbringung von öffentlicher Ladeinfrastruktur.

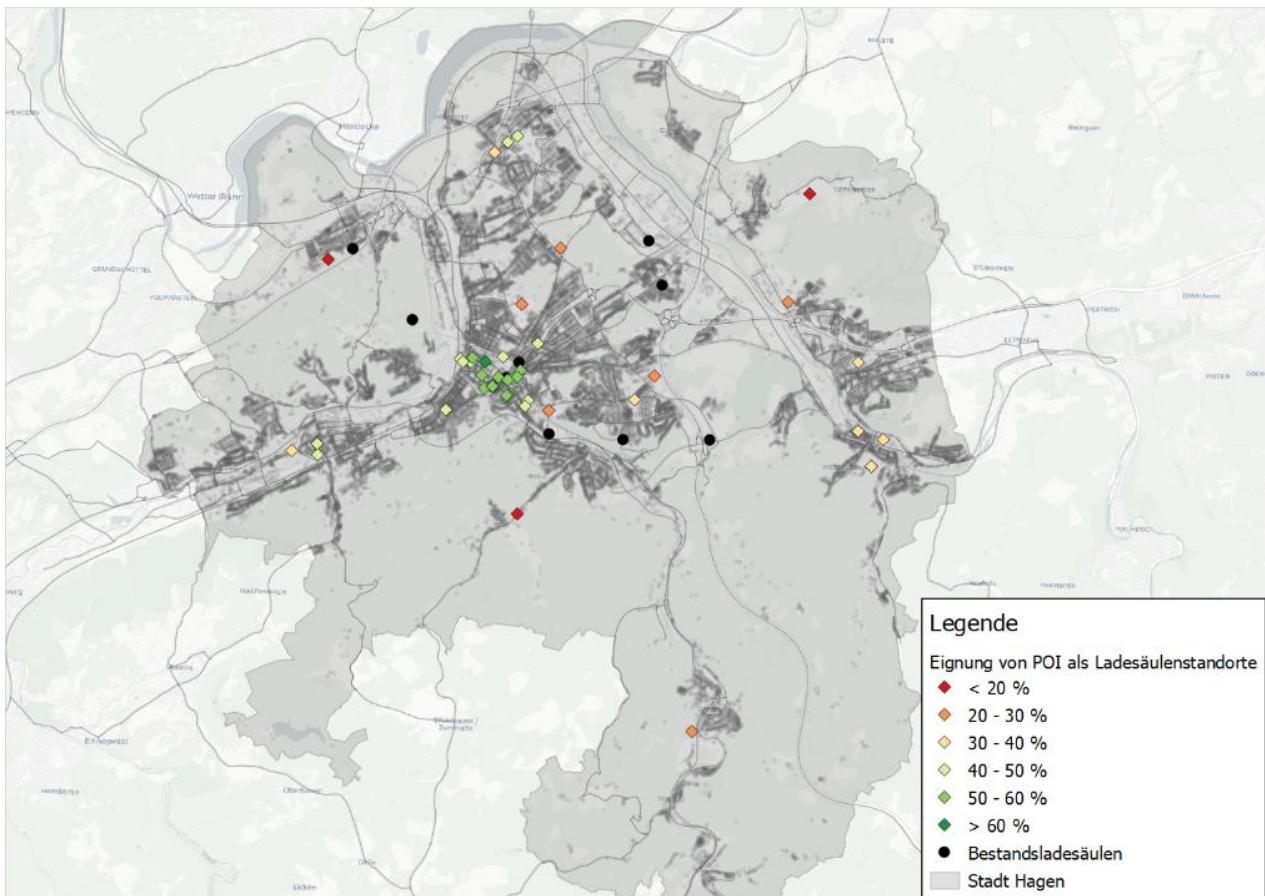


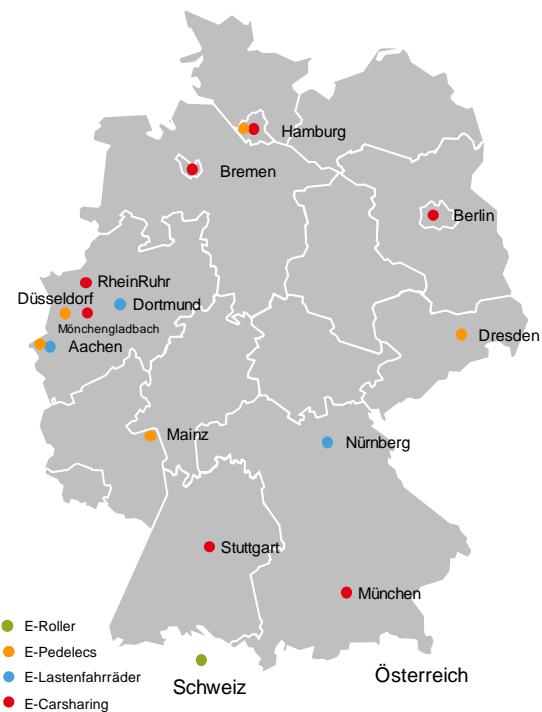
Abbildung 13: Weitere potentielle Standorte für Ladeinfrastruktur

## 2.4 Baustein III: Pedelecs und E-Car-Sharing

Projekt-Baustein III zielte darauf ab, alternative Formen der Mobilität wie Pedelecs, E-Roller, E-Lastenräder sowie Carsharing zu bewerten.

### 2.4.1 Recherche Bedarfsanalysen

In einem ersten Arbeitspaket wird der Bedarf nach Pedelecs, E-Rollern, E-Lastenrädern sowie Carsharing ermittelt. Hierzu wurden exemplarische Studie zu den vier Themenbereichen recherchiert und ausgewertet. Eine Übersicht ist in Abbildung 14 dargestellt.



## ➤ Exemplarische Pedelecs-Studien

- Pendeln mit Rückenwind: Ein Praxisleitfaden zu Pedelecs & Co. für Kommunen, Unternehmen und private Haushalte, DiFu, [2017](#)
- EBikePendeln – Nutzungs- und Akzeptanzkriterien von Elektrofahrrädern im beruflichen Pendelverkehr, Czowalla, Institut für Transportation Design, [2016](#)
- E-Rad macht mobil: Potenziale von Pedelecs und deren Umweltwirkung, Umweltbundesamt, [2014](#)

## ➤ Exemplarische E-Roller-Studien

- Schlussbericht "E-Scooter - Sozial- und naturwissenschaftliche Beiträge zur Förderung leichter Elektrofahrzeuge in der Schweiz"

## ➤ Exemplarische E-Lastenfahrräder-Studien

- Untersuchung des Einsatzes von Fahrrädern im Wirtschaftsverkehr (WIV-RAD), BMVI, [2016](#)
- Projekt „Ich ersetze ein Auto“. BMVI, [2014](#)

## ➤ Exemplarische E-Carsharing-Studien

- Elektromobilität im Carsharing Status Quo, Potenziale und Erfolgsfaktoren (MBVI), (Berlin), [2016](#)
- WiMobil: Wirkung von E-Car Sharing Systemen auf Mobilität und Umwelt in urbanen Räumen, [2012-2015](#)
- Elektromobile Sharing-Angebote: Wer nutzt sie und wie werden sie bewertet? (BMV mit Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (FHI ISI)), [2016](#)

Abbildung 14: Recherchierte Studien zum Thema alternative Mobilität

### Pedelecs

Pedelec ist die Abkürzung von Pedal Electric Cycle. Gemäß § 63a Abs. 2 StVZO sind sie definiert als Fahrräder mit einem elektrischen Zusatzantrieb (i.d.R. Elektromotor mit max. 250 Watt Leistung) zur Unterstützung des Fahrers beim Treten bis zu einer Höchstgeschwindigkeit von 25 km/h. Das Pedelec ist damit eine Ausprägungsform des E-Bikes. Für einen Pedelecfahrer gelten gleiche Rechte und Pflichten wie für einen Fahrradfahrer (§ 63a Abs. 2 StVZO). Es gelten keine Zulassungs-, Führerschein- oder Helmpflichten. Die Nutzung des Fahrradweges ist erlaubt.

Bisher wurden 3,7 Millionen Pedelecs in Deutschland verkauft und es besteht eine jährlich steigende Nachfrage (Stand 2017). Es kann außerdem eine steigende Akzeptanz bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen festgestellt werden. Pedelecs haben nachweislich das Potential, den PKW-Pendelverkehr zu reduzieren und negative Umweltwirkungen zu mindern. Pedelecs sind insbesondere eine vielversprechende Verkehrsoption für Städte mit starkem Pendelverkehr und sowie für die Nutzung in kommunalen Fuhrparks. Durch die verbleibende physische Komponente ist der Einsatz von Pedelecs dabei gesundheitsförderlich.

Haupt Einsatzgebiete finden sich sowohl im ländlichen als auch im urbanen Raum. Längere Distanzen und anspruchsvolle Wege können ohne hohe körperliche Anstrengung bewältigt werden. Tourismus kann durch Pedelecs gefördert werden. Die Nutzung für den Arbeitsweg wird nachgefragt (insbesondere bei Gleichstellung von Dienstwagen und Diensträdern).

### E-Roller

E-Roller werden auch als Elektromotorroller oder E-Scooter bezeichnet. Als E-Roller werden zweirädrige Fahrzeuge mit einer Geschwindigkeit bis zu 45 km/h (auch Kleinkrafträder bzw. Mofas) aber auch teilweise Fahrzeuge mit einer Endgeschwindigkeit größer als 45 km/h bezeichnet (hier reicht der Führerschein der Klasse AM oder B nicht mehr aus). E-Roller fahren ohne Tretpedalbenutzung allein durch den Elektroantrieb. Es besteht eine Führerschein-, Zulassungs- und Helmpflicht (Für Fahrzeuge mit einer Geschwindigkeit über 6 km/h).

2014 wurden in Deutschland etwa 2.900 Stück mit einer Geschwindigkeit von unter 45 km/h und 290 Stück mit einer Geschwindigkeit von über 45 km/h angeschafft. Zusätzlich mit der Anschaffung entsteht auch der

# B E T

Bedarf von Steckdosen oder Ladesäulen zum Laden, da die Batterie in einigen Fällen nicht vom Fahrzeug getrennt werden kann. Vorteile des E-Rollers sind ein geringer Energieverbrauch, geringe Geräuschemissionen sowie ein geringer Abstellplatzbedarf. Bei einzelnen Modellen hat eine Studie des schweizerischen Bundesamts für Energie jedoch beim Ladevorgang Energieverluste von 10 bis 30 % festgestellt. Grund hierfür ist ein ineffizientes Batterie-Managementsystem oder Ladegerät. Im Vollkostenvergleich mit einem PKW amortisiert sich ein E-Roller im Schnitt bereits nach 2 Jahren.

Großes Potenzial besteht für E-Roller im Pendlerverkehr für Strecken unter 25 km, d. h. für etwa 57 % der deutschen Pendler. Bei etwa 73.000 Pendlern, die nach oder aus Hagen zur Arbeit fahren, entspricht dies einer Zielgruppe von etwa 42.000 Pendlern, für die sich ein E-Roller eignen könnte.

## E-Lastenräder

Ein E-Lastenfahrrad ist ein Transportfahrrad mit Elektroantrieb bis 25 km/h für private und erwerbswirtschaftliche Zwecke. Es ist ein verstärktes klassisches Fahrrad mit Transportvorrichtung hinten und/oder vorne, einem verlängerten Radstand (vorn) und tiefer Ladefläche. Es gibt keine rechtliche Begrenzung des Gesamtgewichts (Voraussetzung: Gewährleistung eines sicheren Transportes) und es muss eine Beachtung der baulichen Zuladungsgrenzen der Hersteller erfolgen. Es gelten die gleichen Rechte und Pflichten wie für einen Fahrradfahrer (§ 63a Abs. 2 StVZO).

In einer Studie vom BMVI konnten 8 % der untersuchten Fahrten im deutschen Wirtschaftsverkehr mit Lastenfahrrädern übernommen werden, langfristig werden Potentiale von 23 % gesehen. E-Lastenräder sind für den Wirtschaftsverkehr in Städten („Letzte Meile“) sehr gut geeignet (bis 150 km/Tag). E-Lastenräder können bis zu 85 % der Kurierfahrten ersetzen. Weiterhin bieten sich Post- und Paketzustellung sowie das Kurierwesen (DHL, Amazon, Cargo Cruiser in Dortmund) an. Auch Dienstleistungen wie Pflege- oder Handwerksleistungen, Lieferservices (BentoBox in Berlin) sowie Diensträder auf großen Industriearäalen oder in der Abfallwirtschaft sind mögliche Einsatzfelder.

## Carsharing

E-Carsharing ist die organisierte, gemeinsame Nutzung eines Elektrofahrzeugs. Es unterscheidet sich von der klassischen Autovermietung in Bezug auf Stationsangebot, Flexibilität, Mietdauer sowie Abrechnung. Die Buchung ist über Internet, App, Telefon oder E-Mail möglich. Die Autoentriegelung findet zumeist über Handy oder Karte statt.

Die Anfänge feierte Carsharing in den 1990er Jahren in Deutschland und der Schweiz. Inzwischen wächst der Markt weltweit jährlich um 30%.<sup>9</sup> Es existieren diverse Carsharing-Angebote in ganz Deutschland, die Flottengröße je Anbieter ist sehr unterschiedlich. Ein Drittel der Carsharing-Anbieter bieten E-Fahrzeuge an. Der Gesamtanteil der elektrischen Fahrzeuge in den Carsharing-Flotten ist zwischen 2017 und 2018 jedoch gesunken. Grund hierfür ist das schnellere Wachstum bei konventionellen Carsharing-Fahrzeugen sowie das Ausscheiden zweier Carsharing-Anbieter mit hohem Elektrisierungsanteil aus dem Markt (Multicity, Bee Zero).<sup>10</sup>

Im Wesentlichen wird Carsharing von jüngeren bis mittelalten Personen genutzt. 28 % der Carsharing Nutzer sind bei mehr als einem Anbieter registriert. FreeFloating-Carsharing Nutzer nutzen Carsharing häufiger als Nutzer von stationsgebundenen Carsharing, aber für kürzere Buchungszeiten und Fahrtstrecken. Gleichzeitig zeigte sich, dass das Angebot von Carsharing keine negativen Auswirkungen auf die Nutzung des ÖPNV hat.<sup>11</sup> Insbesondere in Kombination mit einer gezielten Parkraumbewirtschaftung (Freiparken und reservierte

<sup>9</sup> Roland Berger: Shared Mobility, [https://www.rolandberger.com/publications/publication\\_pdf/roland\\_berger\\_tab\\_shared\\_mobility\\_1.pdf](https://www.rolandberger.com/publications/publication_pdf/roland_berger_tab_shared_mobility_1.pdf), Zugriff am 26.09.2018.

<sup>10</sup> InnoZ: Mobilitätsmonitor, <https://www.innoz.de/de/innoz-mobilitaetsmonitor-0>, Zugriff am 26.09.2018.

<sup>11</sup> Öko-Institut, ISOE: share – Wissenschaftliche Begleitforschung zu car2go mit batterieelektrischen und konventionellen Fahrzeugen, <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/share-Wissenschaftliche-Begleitforschung-zu-car2go-mit-batterieelektrischen-und-konventionellen-Fahrzeugen.pdf>, Zugriff am 26.09.2018.

# B E T

Stellplätze für Carsharing, bezahltes Parken für Privatautos) bietet das (E-)Carsharing Potenzial für eine Reduzierung des innerstädtischen Fahrzeugbestandes und für die Luftreinheit.

## 2.4.2 Übertragung auf Stadt Hagen

In einem nächsten Schritt wurden die Erkenntnisse der Studien auf die Stadt Hagen übertragen. Hierbei konnten die folgenden Handlungsempfehlungen abgeleitet werden.

Die Stadt Hagen sollte die Rahmenbedingungen schaffen, um Pedelecs in Hagen stärker zu fördern. Diese alternative Mobilitätsform ist besonders einfach und kostengünstig anzureizen. Außerdem können die Maßnahmen schnell umgesetzt werden. Zu diesen Maßnahmen gehören die Bereitstellung von flächendeckender Ladeinfrastruktur und Fahrradboxen, das Anbieten von Pedelecverleih (bspw. mit Kooperationspartner) sowie die ideelle bzw. materielle Förderung von Job-Rad-Modellen.

Auch beim E-Carsharing sollte die Stadt Hagen aktiv werden. Hier wird massives Potential, konventionelle Fahrzeuge zu ersetzen, nicht ausgeschöpft, das in vielen Städten mit ähnlichen Voraussetzungen bereits genutzt wird. Über die aktive Ansprache von Kooperationspartnern und die Bereitstellung von Flächen für Carsharing-Stationen sollte dieses Potential langfristig ausgelotet und genutzt werden.

E-Roller könnten im kommunalen Fuhrpark als Ergänzung zu den Elektrofahrzeugen eingesetzt werden. Insbesondere die geringen Distanzen zwischen den Standorten sind ideale Voraussetzungen für den Einsatz von E-Rollern. Auch Anreize für Mitarbeiter zur Nutzung sollten ausgestaltet werden. Mit mark E verfügt man bereits über einen geeigneten Kooperationspartner im kommunalen Umfeld.

Das Themenfeld E-Lastenräder wird mit einem geringeren Potential bewertet. Zwar lohnt es auch hier, Impulse durch einzelne Projekte und Initiativen zu setzen. Hier genügt es jedoch zunächst, Gespräche mit potentiellen Nutzern im Bereich der Zusteller zu führen.

## 2.4.3 Konzepte für E-Car-/Roller-/Bikesharing

### Carsharing

Beim (E-)Carsharing existieren verschiedene Ausprägungsformen. Anbieter in Deutschland (und weltweit) betreiben in zahlreichen Städten Carsharing-Flotten mit unterschiedlichen Konzepten. Stationsbasierte (z. B. Cambio) und Free-Floating Angebote (z. B. DriveNow, Car2Go) sind aktuell mit Abstand am häufigsten anzufinden. Weitere Modelle sind Peer-to-Peer-, Mitfahrdienst-, Sammelfahrdienst- und Microtransit-Konzepte. Insbesondere hinsichtlich der Mitfahrdienste (v. a. Uber) und (teil-)automatisierter Fahrdienste (bspw. der geplante e.Go Mover) besteht heute noch gesetzlicher Regelungsbedarf, um diese Tätigkeitsfelder in einen rechtssicheren Rahmen zu überführen und insbesondere Versicherungsfragen zu klären. Ein Überblick über die unterschiedlichen Sharing-Konzepte und jeweilige Anbieter ist der Abbildung 15 zu entnehmen.

# B E T

Sharing-Konzept	Kurzbeschreibung	Anbieter   Beispiele	Städte   Beispiele
<b>Stationsbasiert</b>	Kommerzielles Fahrzeug-Sharing mit Rückkehrpflicht	 	Aachen, Dortmund, Frankfurt,
<b>Free-Floating</b>	Kommerzielles Fahrzeug-Sharing ohne Rückkehrpflicht	 	Berlin, München, Köln, Stuttgart
<b>Peer-to-Peer</b>	Sharing von Privatfahrzeugen	 	Ortsunabhängig
<b>Mitfahrdienste</b>	Vermittlung von Mitfahroptionen in Privatfahrzeugen	 	Uber: Berlin, München BlaBlaCar: ortsunabhängig
<b>Sammelfahrdienste</b>	Shuttledienste auf On-Demand-Routen	 	Berlin, Hamburg, Leipzig, Dresden
<b>Microtransit</b>	Automatisierte, fahrerlose Shuttledienste	 	Berlin, Mohnheim, Karlsruhe (alle Testbetrieb)

Abbildung 15: Übersicht über Carsharing-Konzepte

## Roller-/Bikesharing

Ähnlich wie das Carsharing nutzt das Roller- und Bike-Sharing ebenfalls stationsbasierte und Free-Floating-Konzepte. Hinzu kommen noch Hybridsysteme und virtuelle Standorte. E-Roller-Anbieter wie emmy, eddy, stella oder coup setzen auf Free-Floating-Angebote. Beim (E-)Bike-Sharing ist eine hohe Heterogenität der Konzepte zu beobachten. Teilweise bieten Anbieter an verschiedenen Orten unterschiedliche Sharing-Konzepte an (z. B. Call a Bike). Ein Überblick über die unterschiedlichen Sharing-Konzepte und jeweiligen Anbieter ist der Abbildung 16 zu entnehmen.

Sharing-Konzept	Kurzbeschreibung	Anbieter   Beispiele	Städte   Beispiele
<b>Stationsbasiert</b>	Kommerzielles Rad- oder Roller-Sharing mit Rückkehrpflicht		Konstanz
<b>Free-Floating</b>	Kommerzielles Rad- oder Roller-Sharing ohne Rückkehrpflicht		Düsseldorf
<b>Virtuelle Stationen</b>	Definierte Stellplätze ohne Infrastruktur (Ständer etc.)	 In Kooperation mit 	Berlin
<b>Hybridsystem</b>	Mischsystem aus stationsbasiert, free-floating und/oder virtuell		Köln

Abbildung 16: Übersicht über Roller- und Bikesharing-Konzepte

## Tarifmodelle

Die verschiedenen Sharing-Konzepte für PKW, Roller und Fahrräder gehen auch mit unterschiedlichen Preismodellen einher. Free-Floating-Angebote wie emmy, DriveNow oder car2go arbeiten überwiegend mit ausschließlich auf Nutzungszeit basierenden Preisen. Stationsgebundene Anbieter nutzen häufig Mischtarife aus Grundgebühr, Fahrstrecke und Nutzungszeit (Cambio, Flinkster). Die Abbildung 17 gibt einen Überblick über mögliche Preiselemente, Ausprägungsformen und Beispiele.

# B E T

Preiselement	Beispiel	Art	Ausprägung*
Grundgebühr	<b>Call a Bike</b>	(E-)Fahrrad	Feste Gebühr pro Person und Jahr
	 Stadtteilauto <sup>®</sup> Carsharing Münster GmbH	(E-)Auto	Feste Gebühr für eine Nutzergruppe pro Monat
Nutzungszeit		Fahrrad	Pro angefangener halber Stunde mit Preisobergrenze
		(E-)Fahrrad	Feste Zeitblöcke (1h, 3h, 1 Tag etc.)
		E-Roller	Abrechnung pro Minute
Fahrstrecke		(E-)Auto	Abrechnung pro Kilometer
Parkzeit		E-Roller	Abrechnung pro Minute

\* Die dargestellten Preiselemente der einzelnen Anbieter sind in den meisten Fällen nur ein Teil des jeweiligen Tarifkonstrukts bzw. eine Form unter verschiedenen Ausprägungsmöglichkeiten und werden hier nur beispielhaft aufgeführt.

Abbildung 17: Überblick über Preiselemente für Sharing-Tarife

## Mögliches Car-Sharing-Konzept für Hagen

Sollte die Stadt Hagen ein Car-Sharing-Konzept etablieren wollen, könnte sich eine Vorgehensweise anbieten, die sich an dem Best-Practice-Beispiel Münster orientiert. Im Jahr 2002 richtete die Stadt Münster mit der Firma Stadtteilauto ein Fahrzeugpool von zunächst 20 Fahrzeugen sowie ein Buchungssystem für Bedienstete der Stadt ein. Montags bis freitags stehen die Fahrzeuge von 8 bis 16 Uhr (freitags bis 13 Uhr) ausschließlich Bediensteten der Stadt für dienstliche Zwecke zur Verfügung. In der verbleibenden Zeit können die Fahrzeuge von allen Stadtteilauto-Kund/innen genutzt werden, in Ferienzeiten können Bedienstete Fahrzeuge auch für Urlaubsfahrten buchen.

Ergebnis ist eine hohe Auslastung und Wirtschaftlichkeit des Sharing-Konzepts. Primär wurde die dienstliche Nutzung eines Stadtteilautos Bediensteten mit einer jährlichen beruflichen Fahrleistung von < 4.000 km angeboten. Vielfahrer können auf stadteigene Fahrzeuge zurückgreifen. Die Attraktivität von Carsharing kann zusätzlich über eine zielgerichtete Parkraumbewirtschaftung erhöht werden (z. B. gebührenpflichtiges Parken im öffentlichen Raum, freies Parken nur mit Carsharing-Fahrzeugen).

Für die Stadt Hagen ist somit die Suche nach einem innovativen und (wenn möglich) lokal verankerten Partner zum Aufbau eines Carsharing-Systems eine wichtige strategische Maßnahme.

## 2.5 Baustein IV: Anreize für die Nutzung von Elektromobilität

Ziel dieses Bausteins ist es, Handlungsoptionen aufzuzeigen, wie die Stadt Hagen den Markthochlauf der Elektromobilität bei Bediensteten der Stadt, Mietern und Vermieter und Bürgern unterstützen kann.

### 2.5.1 Maßnahmen für Bedienstete

Es wurden acht Maßnahmen identifiziert, wie Bedienstete angereizt werden können, Elektromobilität zu nutzen.

#### Ladeinfrastruktur und Fahrstrom

Die Stadt kann Ladesäulen oder Wallboxes auf Parkplätzen für Mitarbeiter- und Dienstfahrzeuge errichten und Strom zum Laden von E-Autos, -Bikes, -Roller oder Pedelecs für Bedienstete kostenlos oder vergünstigt zur Verfügung stellen. Vergünstigungen dieser Art müssen durch die Mitarbeiter/innen nicht als geldwerter Vorteil versteuert werden (siehe AP 4.4). Soll der Strom kostenpflichtig abgegeben werden, ist ein personenscharfes Abrechnungssystem erforderlich.

# B E T

## Rabatte bei E-Fahrzeug-Anbietern

Die Stadtverwaltung kann mit lokalen Anbietern von E-Fahrzeugen (v. a. Autohäusern, Fahrradläden und Sharing-Anbietern) Rabatte für seine Bediensteten aushandeln. Die Anbieter profitieren dabei von der positiven Marketingwirkung und der Leuchtturmfunction der Stadt. Rabatte können sich entweder auf die Anschaffung selbst oder auf Wartungskosten beziehen.

## Bevorzugung bei der Stellplatzvergabe

Nutzer von E-Autos, -Bikes, -Rollern oder Pedelecs können (im Falle von Parkraumknappheit) bei der Stellplatzvergabe durch die Stadtverwaltung präferenziell behandelt werden. Zudem können dieser Zielgruppe besonders attraktive Park- und Stellplätze angeboten werden (nahe am Gebäude, überdacht etc.).

## Angebot von E-Dienstfahrzeugen

Die kommunale Flotte kann an verschiedenen Standorten um E-Fahrzeuge ergänzt werden, die allen Bediensteten unabhängig von ihrer Zugehörigkeit zu einer Abteilung oder einer Einrichtung für dienstliche Fahrten zur Verfügung stehen. Darüber hinaus können die Fahrzeuge auch für die zeitlich beschränkte private Nutzung durch die Bediensteten freigegeben werden. Wichtiges Element ist hierbei ein nutzerfreundliches Reservierungstool (z. B. über das Intranet o. ä.).

## Einrichtung von Duschmöglichkeiten

Um Bediensteten die Möglichkeit einzuräumen, auch längere Arbeitswege mit einem (E-)Fahrrad oder Pedelec zurückzulegen, sind attraktive Dusch- und Umkleidegelegenheiten am Arbeitsplatz erforderlich.

## Sammeln von Elektromeilen

Über das Führen von privaten und dienstlichen Fahrtenbüchern können elektrisch zurückgelegte Kilometer über ein Jahr gezählt werden. Bedienstete mit besonders vielen „Elektromeilen“ erhalten bspw. einen Gutschein für die Kantine oder für die Pflege und Wartung des E-Fahrzeugs. Denkbar ist auch, dass die Bediensteten gemeinsam Meilen sammeln und die Stadt eine von der Zahl der Meilen abhängige Spende an eine nachhaltigkeitsorientierte Einrichtung leistet. Problematisch ist hier zu sehen, dass durch einen solchen Anreiz auch eine Steigerung des Mitarbeiterverkehrs eintreten kann.

## Angebot von Mobilitätsberatung

Die Stadtverwaltung kann eine Beratungsstelle für Bedienstete (und ggf. auch Bürger/innen) einrichten, wo eine Erstberatung zu technischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Belangen der Elektromobilität angeboten wird. Alternativ können auch erfahrene Elektromobilisten im Mitarbeiterkreis zu E-Botschaftern ernannt und kollegiale Beratungsgespräche oder regelmäßige Austauschtreffen organisiert werden.

## Zuschüsse zu Anschaffungskosten

Die Stadt kann Zuschüsse zu privaten Anschaffungen von E-Fahrzeugen geben. Möglich sind auch zinslose Darlehen (vgl. bspw. Stadt Bottrop<sup>12</sup>). Um die intensive Nutzung anzureizen ist auch ein Modell denkbar, in dem ein erster Teil des Zuschusses zu Beginn ausgezahlt wird. Zusätzlich kann der/die Bedienstete über einen bestimmten Zeitraum (z. B. ein Jahr) „Elektromeilen“ sammeln, aus deren Anzahl sich die Höhe des zweiten Teils des Zuschusses berechnet.

Die vorgeschlagenen Maßnahmen sind mit unterschiedlichen Kosten und Nutzen verbunden. Um eine Priorisierung zu ermöglichen, wurde eine Bewertung mithilfe einer fünfstufigen Skala vorgenommen. Die Ergebnisse sind in Abbildung 18 zu sehen. Abhängig von dem zur Verfügung stehenden Budget sollte die Stadt

<sup>12</sup> Stadt Bottrop: Städtische Mitarbeiter sollen auf das Rad umsteigen, <https://www.bottrop.de/wohnen-umwelt-verkehr/aktuelles/dienstfahrrad-zuschuss.php>, Zugriff am 26.09.2018.

# B E T

Hagen diese Maßnahmenliste nutzen, um durch eine zielgerichtete Auswahl Elektromobilität bei den Bediensteten anzureizen.

Maßnahme	Kosteneinschätzung	Nutzeineinschätzung
Ladeinfrastruktur und Fahrstrom	█████□	█████
Rabatte bei E-Fahrzeug-Anbietern	█□□□□□	█□□□□□
Bevorzugung bei der Stellplatzvergabe	█□□□□□	█□□□□□
Angebot von E-Dienstfahrzeugen	██████	█████
Einrichtung von Duschnmöglichkeiten	█████□*	█□□□□□
Sammeln von Elektromeilen	████□□□□	█□□□□□
Angebot von Mobilitätsberatung	████□□□□	█□□□□□
Zuschüsse zu Anschaffungskosten	█████□	█████

\* Falls umfangreiche Renovierungs- oder Bauarbeiten nötig sein sollten.

Abbildung 18: Kosten-Nutzeineinschätzung der Maßnahmen

## 2.5.2 Maßnahmen für Mieter und Vermieter

Für Mieter und Vermieter sind eine Vielzahl technischer, wirtschaftlicher und rechtlicher Fragen zur Elektromobilität relevant. Diese Fragen lassen sich in vier Kategorien einteilen:

1. Technische Fragen
  - a. Welche E-Fahrzeuge gibt es und welche Eigenschaften haben sie?
  - b. Welche Ladestandards existieren und zu welchen Fahrzeugen passen sie?
  - c. Welche Bauarten von Ladestationen und Ladebetriebsarten sind möglich?
  - d. Welche Ladestationen sind am Markt erhältlich und mit welchen Eigenschaften?
2. Wirtschaftlichkeit
  - a. Welche Kosten sind bei der Installation einer Ladestation zu berücksichtigen?
  - b. Wie wirtschaftlich sind E-Autos im Vergleich zu konventionellen Pkw?
  - c. Welche Fördermöglichkeiten für Fahrzeuge und Ladestationen gibt es?
3. Rechtliche Fragen
  - a. Welche rechtlichen Rahmenbedingungen sind bei Bestandsgebäuden und in Neubauten zu beachten?
  - b. Welche eigentumsrechtlichen Fragen spielen eine Rolle?

# B E T

## 4. Ansprechpartner

- a. Wo finde ich einen Elektroinstallateur für die Planung und Installation der Ladestation?
- b. Wer bietet ein Gesamtpaket aus Beratung, Verkauf, Installation und Betrieb von heimischen Ladestationen an?

Eine Sammlung von Quellen zu diesen einzelnen Fragestellungen findet sich im AP 4.2 im Anhang. Diese Informationen sollten für Mieter/innen und Vermieter/innen übersichtlich aufbereitet und zur Verfügung gestellt werden. Dabei sind verschiedene Kommunikationskanäle denkbar, wie beispielsweise:

- die Veröffentlichung der Linkssammlung auf einer bestehenden Homepage der Stadt
- die Aufbereitung der Informationen und Veröffentlichung auf einer neuen Homepage der Stadt
- die Aufbereitung zentraler Informationen in einem Flyer/einer Broschüre für den Aktionstag E-Mobilität (siehe AP 4.3)
- eine gemeinsame Infoveranstaltung der Stadt (ggf. mit dem Energieversorger) für lokale Wohnungs-gesellschaften
- die Einrichtung einer Beratungsstelle/einer Hotline bei der Stadt oder beim lokalen Energieversorger

Die Stadt Hagen sollte auch von Mietern und Vermietern als zentraler Ansprechpartner für Elektromobilitäts-themen wahrgenommen werden, die Komplexität der Thematik somit reduzieren und beide Akteure anreizen, ihren Beitrag zur Elektrifizierung von Hagen zu leisten.

### 2.5.3 Maßnahmen zur Einbindung von Bürgern

Um den Bürger bei der Mobilitätswende einzubeziehen, sollten durch eine geeignete Informationsvermittlung Vorbehalte gegenüber der Elektromobilität abgebaut und Anreize gesetzt werden, sich aktiv mit der neuen Technologie zu beschäftigen. Durch die Begeisterung von Bürgern können Multiplikatoreffekte erzielt werden, sodass sich ein steigender Anteil der Hagener Bürger bei der Umstellung des Verkehrs auf Elektromobilität beteiligt.

Ein mögliches Instrument, um diese Ziele zu erreichen, ist ein Aktionstag, an dem Bürgerinnen und Bürger der Stadt Hagen Erfahrungen mit dem Thema Elektromobilität sammeln können. In Abbildung 19 ist ein Konzept für einen solchen Aktionstag dargestellt. Dieser ist in die beiden Bausteine „Information & Gespräche“, bei dem Aufmerksamkeit für Elektromobilität generiert und Wissen und Erfahrungen ausgetauscht werden, sowie den Baustein „Elektromobilität erfahren“, bei dem Erfahrungen mit der Elektromobilität ermöglicht und Berührungsängste abgebaut werden, gegliedert. Potentielle Kooperationspartner für den Aktionstag sind dem Anhang zu entnehmen.

# B E T

Baustein „Information & Gespräche“	Baustein „Elektromobilität erfahren“
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ziel:</b> Aufmerksamkeit für die Elektromobilität generieren, Wissen und Erfahrungen austauschen</li> <li><b>Ort:</b> Ein zentraler, hoch-frequentierter Ort (Fußgängerzone, Johanneskirchplatz o. ä.)</li> <li><b>Bewerbung:</b> Pressemitteilungen, Social-Media-Kampagne</li> <li><b>Gestaltung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Informations-/Gesprächsstände zu verschiedenen Themen der Elektromobilität (z. B. Fahrzeugmodelle, E-Bikes, E-Roller, Verleih/Kauf/Leasing/Sharing, Wirtschaftlichkeit, Elektromobilität für Mieter etc.)</li> <li>Info-Material an Ständen (Flyer, Broschüren, Imagevideo für E-Mobilität in Hagen → auch für Social-Media nutzbar)</li> <li>An Ständen kleine Gimmicks zum Thema E-Mobilität verteilen (Schlüsselanhänger, Scheibenkratzer, Parkuhr, Spielzeugautos etc.)</li> <li>Rednerbühne mit Vortragsprogramm (Keynote des Oberbürgermeisters zum Masterplan E-Mobilität, Best-Practice-Beispiele aus Hagen und Umgebung etc.)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ziel:</b> Erfahrungen mit der Elektromobilität ermöglichen, Berührungsängste abbauen, Spaß vermitteln</li> <li><b>Ort:</b> Dezentral; dort wo die Menschen sich aufhalten (Uni-Gebäude, Restaurants, Geschäfte, Parks etc.)</li> <li><b>Bewerbung:</b> Pressemitteilungen, Social-Media-Kampagne</li> <li><b>Gestaltung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>An hochfrequentierten Orten werden E-Roller, -Fahrräder und -Autos unkompliziert für Probefahrten zur Verfügung gestellt</li> <li>Angebot von Hoverboards u. ä. um auch Kinder anzusprechen (Aktionstag für die ganze Familie)</li> <li>Durch die Stadt fahren markierte „free floating“ E-Autos mit je einem festen Fahrer → überall können Passanten einsteigen und selber bis zu 30 min fahren (E-Autos könnten bspw. an Endhaltestellen von Straßenbahnen Passagiere „die letzte Meile“ bis nach hause fahren)</li> <li>Während des Aktionstages können Bürgerinnen und Bürger kostenlos Straßenbahn fahren, um auf dieses elektrische Verkehrsmittel aufmerksam zu machen</li> </ul> </li> </ul>

Abbildung 19: Mögliche Konzeption eines Aktionstags Elektromobilität

## 2.5.4 Darstellung von Fördermaßnahmen

Aktuell bestehen zahlreiche Fördermaßnahmen für die Anschaffung von E-Fahrzeugen bzw. die Errichtung von Ladeinfrastruktur. Die Abbildung 20 gibt einen Überblick über entsprechende Angebote. Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Programme ist dem Anhang (AP 4.4) zu entnehmen.

Beschaffung von Elektrofahrzeugen	
<b>Zuschüsse</b>	<b>Steuervorteile</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>› Förderrichtlinie Elektromobilität (BMVI)</li> <li>› Umweltbonus (BMWi/BAFA)</li> <li>› KfW-Umweltpogramm</li> <li>› Kleinserien Klimaschutzprodukte: Schwerlastenfahrräder (BMU)</li> <li>› Bonus durch Energieversorger</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Steuerbefreiung von Elektrofahrzeugen</li> <li>› Nachteilsausgleich für Dienstelektrowagen</li> <li>› Lohnsteuerausnahme</li> </ul>
Beschaffung & Installation von Ladeinfrastruktur	
<ul style="list-style-type: none"> <li>› Förderrichtlinie Elektromobilität (BMVI)</li> <li>› Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge (BMVI)</li> <li>› Programm für Rationelle Energieverwendung, Regenerative Energien und Energiesparen (progres.nrw) Markteinführung – Ladeinfrastruktur (NRW)</li> <li>› LifE: Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Nordrhein-Westfalen (NRW)</li> <li>› Zinsvergünstigte Darlehen der NRW.Bank</li> </ul>	

Abbildung 20: Übersicht über aktuelle Förderprogramme im Bereich der Elektromobilität

# B E T

## 3 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

Im Folgenden werden die Handlungsempfehlungen, die sich aus dem Gutachten ergeben, skizziert. Dies gliedert sich in Name der Empfehlung, kurze Beschreibung, Dringlichkeit sowie Verantwortlichkeit.

### 3.1.1 Generelle Handlungsempfehlungen

Maßnahme	Beschreibung	Priorität	Verantwortlicher
Datenmanagement optimieren	Durch ein aktiveres Datenmanagement für den Fuhrpark (Digitale Datenerhebung, -pflege, -monitoring, -verwertung) und die Bereitstellung einer Datenplattform können Potentiale und Synergieeffekte einfacher identifiziert werden und gehoben.		Stadt Hagen
Fuhrparkmanagement einführen	Das Fuhrparkmanagement sollte deutlich ausgebaut werden. Diese Empfehlung wird durch die vielen von der Elektrifizierung betroffenen Akteure unterstrichen. Insbesondere wird die Benennung eines Fuhrparkmanagers empfohlen, der einrichtungsübergreifend relevante Daten verwaltet und als Hauptansprechpartner agiert. Nur so kann eine zielgerichtete Umrüstungsstrategie erreicht werden.		Stadt Hagen, WBH, HEB, HABIT, mark E
Erfolgscontrolling betreiben	Der Fortschritt der Elektrifizierung der kommunalen Flotte muss fortlaufend geprüft werden, um mögliche Zielabweichungen zu identifizieren und gegensteuernde Maßnahmen ergreifen zu können. Hierzu können die Daten aus Maßnahme „Datenmanagement“ genutzt werden.		Fuhrparkmanager
Schnittstellenmanagement optimieren	Da bei der Elektrifizierung eine Vielzahl von Akteuren involviert sind, ist eine einfach abzurufende Übersicht aller relevanter Ansprechpartner unabdingbar mit hinterlegten Kontaktdaten. Die Einrichtung einer solchen Kontaktübersicht wird dringend empfohlen.		Stadt Hagen, WBH, HEB, HABIT, mark E

kurzfristig mittelfristig langfristig

# B E T

## 3.1.2 Handlungsempfehlungen aus Baustein I

Maßnahme	Beschreibung	Priorität	Verantwortlicher
Umrüstung des kommunalen Fuhrparks	Auch wenn der kommunale Fuhrpark im Vergleich zu anderen Kommunen bereits stark elektrifiziert ist, besteht erhebliches weiteres Elektrifizierungspotenzial. Aufbauend auf dem entworfenen strategischen Umrüstungszeitplan sollte ein detaillierter Zeitplan (in dem auch Fahrzeuggrößen, Fahrzeugalter, Sonderanforderungen berücksichtigt werden) erarbeitet und umgesetzt werden.		Fuhrparkmanager
Umrüstung Euro 01-04-Fahrzeuge	Die Euro1-Euro4-Fahrzeuge sollten wenn möglich (wenn es sich nicht um ein Sonderfahrzeug handelt) zeitnah mit dem Ziel der Schadstoffminderung umgerüstet werden. Die Nutzenanalyse deutet auf ein hohes CO2-Einsparpotenzial hin.		Stadt Hagen, WBH, HEB, HABIT
Gesamtfuhrparks-übersicht erstellen	Es sollte eine zentrale Übersicht über den gesamten kommunalen Fuhrpark erstellt werden. In dieser Übersicht sollten Informationen zu Alter, Fahrzeugtyp, Leasingkonditionen, Nutzfahrzeugart etc. aufgenommen werden.		Fuhrparkmanager
Fahrzeugmodelle reduzieren	Um Wartungs-/Werkstattkosten möglichst gering zu halten, sollte der Fokus betriebsübergreifend auf wenigen Modellen liegen. Da durch neuere Modelle Effizienzpotentiale gehoben werden können, sollte das Modellportfolio regelmäßig geprüft werden.		Stadt Hagen, WBH, HEB, HABIT
Ladeinfrastruktur Fuhrpark ausbringen	Es sollte an allen Standorten der Stadt Hagen mittelfristig Ladeinfrastruktur ausgebracht werden, damit die Fahrzeuge auch bei Standortübergreifendem Einsatz laden können. Es scheint genug Parkraum zur Verfügung zu stehen. Die Standorte sollten mit dem erarbeiteten weichen Kriterienkatalog bewertet werden.		Stadt Hagen
Nutzung privater PKW prüfen	Es wurde ein hohes Elektrifizierungspotenzial auch bei den Dienstfahrten mit privaten PKW identifiziert (Strecken <100km, Dauer <3h). Hier sollte ein Detailkonzept erarbeitet werden, ob die Nutzung privater PKW beibehalten werden soll.		Stadt Hagen
Umrüstzeitplan umsetzen	Der skizzierte Umrüstzeitplan sollte konkretisiert und umgesetzt werden.		Fuhrparkmanager
Auslastung erhöhen	Die Auslastung der Fahrzeuge sollte erhöht werden, damit sich Wirtschaftlichkeit der Elektrofahrzeuge einstellt (bei >7.500km). Dies kann bspw. über eine Öffnung der Nutzung nach Dienstschluss oder über ein effizienteres Buchungssystem umgesetzt werden.		Stadt Hagen, WBH, HEB, HABIT, mark E
Dialog mit regionalen Unternehmen	Die Stadt sollte in einen Dialog mit regionalen Unternehmen treten - es existieren für alle genannten Unternehmen Best-Practice-Beispiele, wie diese sich an Elektrifizierung beteiligen können. So kann Ladeinfrastruktur gerade da ausgebracht werden, wo diese noch nicht verfügbar ist.		Stadt Hagen
Dienstanweisung überarbeiten	In die Dienstanweisung sollte übernommen werden, dass ausschließlich Elektromobile beschafft werden dürfen. Es sollte kleines Modellportfolio (bspw. 3 Fahrzeuge) definiert werden. Die zentrale Koordination über eine Stelle sollte unbedingt beibehalten werden. Die Formulierung „in der Regel durch Leasing“ sollte nur dann beibehalten werden, wenn die Förderbedingungen (Überarbeitung im Oktober erwartet) auch für Leasingfahrzeuge gelten, ansonsten ist Kauf die wirtschaftlichere Variante.		Stadt Hagen
Budgets erhöhen	Die Fuhrparkumstellung erfordert in den nächsten Jahren je nach Wahl des Umrüstzeitplans Investitionsbudgets (und Leasingbudgets) zwischen 70.000 € und 230.000 €. Entsprechende Budgets sollten zur Verfügung gestellt werden.		Stadt Hagen

kurzfristig mittelfristig langfristig

# B E T

## 3.1.3 Handlungsempfehlungen aus Baustein II

Maßnahme	Beschreibung	Priorität	Verantwortlicher
Koordinierte Beschaffung	Da große Vielfalt im Markt für Ladeinfrastruktur besteht, sollte durch einen koordinierten Einkauf für die unterschiedlichen Einrichtungen die Hebung von Rabatten erzielt werden.		Stadt Hagen, WBH, HEB, HABIT, mark E
Notwendige öffentliche Ladeinfrastruktur ausbringen	Es sind etwa 74 Ladepunkte bis 2020 und etwa 433 Ladepunkte bis 2025 notwendig. Es sind also deutlich mehr Ladepunkte notwendig, als bisher in der Planung. Das Konzept liefert auf Basis von GIS-Darstellungen die Basis, um Standorte zu identifizieren. Neben öffentlichem Parkraum betrifft dies bspw. Parkhäuser, regionale Unternehmen, Supermärkte.		Stadt Hagen, Mark E
Notwendige Schnellladesäulen	Schnellladesäulen sind in Hagen aufgrund der Nähe zu Autobahnen zwar notwendig, jedoch eher an bestehenden Tankstellen und nicht im Innenstadtbereich zu verorten. Hier bestehen aus der freien Wirtschaft bereits ausreichend Bestrebungen, diese auszubauen.		Stadt Hagen
Priorisierte Standorte ausrüsten	Priorisiert auszubringen ist Ladeinfrastruktur an den Standorten: Sparkassenkarree, Bahnhofstr., Schwerter Str., Wilhelmsplatz, Hagener Str., Dortmunder Str.		Mark E

kurzfristig mittelfristig langfristig

## 3.1.4 Handlungsempfehlungen aus Baustein III

Maßnahme	Beschreibung	Priorität	Verantwortlicher
Pedelecs anreizen	Aufgrund der bereits vorhandenen Infrastruktur (Fahrradboxen) sollte die Förderung von Pedelecs priorisiert angegangen werden. Hier sollte Ladeinfrastruktur ausgebracht sowie die Information über Pedelecs für Bürger und Bedienstete bekanntgemacht werden.		Stadt Hagen, Mark E
Carsharing über Kooperationen	Beim Thema Carsharing wird großes Potential nicht genutzt (1 Carsharing-Fahrzeug kann gemäß Studien 10 Fahrzeuge ersetzen). Insbesondere in den letzten 2 Jahren hat sich viel auf dem Anbietermarkt getan. Es sollte in einen Dialog mit Carsharing-Unternehmen getreten werden und mögliche Kooperationsmöglichkeiten (bspw. auch die Bereitstellung von öffentlichem Raum für Stationen) geprüft werden.		Stadt Hagen
E-Lastenräder prüfen	Die Anwendung von E-Lastenräder für die Stadt Hagen scheint sehr vielversprechend sein. Zum einen sollte die Ausbringung bei WBH/HEB geprüft, zum anderen aber der Dialog mit dem lokalen Zustellwesen gesucht werden.		Stadt Hagen, HEB, WBH
E-Roller anreizen	Da E-Roller insbesondere für Pendler attraktiv sind, sollte eine Informationskampagne gestartet und mit geeigneten Partnern (Mark-E) E-Roller-Leasing aufgelegt werden. Aufgrund der Nähe der Standorte ist auch eine Nutzung im Fuhrpark der Stadt Hagen sinnvoll.		Stadt Hagen, Mark E
Mobility as a Service (MaaS) beobachten	Die Stadt Hagen hat bei Carsharing bereits Aufholbedarf. Man sollte deswegen beim Thema MaaS aktiv den Markt beobachten (insbesondere wenn die Regulierung sich ändert) und für Hagen ergebende Erlöspotentiale oder Kooperationspotentiale frühzeitig erkennen.		Stadt Hagen

kurzfristig mittelfristig langfristig

# B E T

## 3.1.5 Handlungsempfehlungen aus Baustein IV

<b>Maßnahme</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Priorität</b>	<b>Verant-wortlicher</b>
Bedienstete anreizen	Es konnten eine Vielzahl an Anreiz-Maßnahmen für Bedienstete identifiziert und bewertet werden. Diese sollte priorisiert und umgesetzt werden. Hierfür sollte die Kosten-/Nutzeneinschätzung verwendet werden.		Stadt Hagen
Mieter und Vermieter anreizen	Es sollte eine Informationsplattform als zentrale Beratungsstelle eingerichtet werden, auf der sich Mieter und Vermieter über die Vielzahl der mit Elektromobilität verbundene Fragen informieren können.		Stadt Hagen
Informationstag Elektromobilität durchführen	Ein Informationstag sollte auf Basis der skizzierten Vorgehensweise und potentiellen Kooperationspartner ausgestaltet und durchgeführt werden.		Stadt Hagen, HEB, mark E
Fördermaßnahmen veröffentlichen	Fördermaßnahmen sollten nicht nur intern (in einer Hand) gepflegt und gemonitored werden, sondern über eine Informationsplattform auch extern zur Verfügung gestellt werden.		Stadt Hagen

kurzfristig mittelfristig langfristig

## 4 ZUSAMMENFASSUNG

---

Das vorliegende Gutachten hatte zum Ziel, Maßnahmen im Bereich Elektromobilität zu identifizieren und zu konkretisieren, mit denen der Hagener Verkehr eine nachhaltige Mobilitätswende vollziehen kann. In verschiedenen Handlungsfeldern, wie dem städtischen Fuhrpark, bei öffentlicher Ladeinfrastruktur, bei alternativen Mobilitätsformen sowie bei der Anreizsetzung, konnten auf Basis einer umfangreichen Datenlage in vier untersuchten Bausteinen insgesamt 28 Maßnahmen ermittelt werden, die kurz- bis langfristig die Elektromobilität in Hagen fördern. Es wurden

- 4 generelle Handlungsempfehlungen,
- 11 Handlungsempfehlungen im Baustein I: Elektrifizierung städtischer Fuhrpark,
- 4 Handlungsempfehlungen im Baustein II: Öffentliche Ladeinfrastruktur,
- 5 Handlungsempfehlungen im Baustein III: Pedelecs und E-Car-Sharing sowie
- 4 Handlungsempfehlungen im Baustein IV: Anreize für die Nutzung von Elektromobilität

abgeleitet sowie Prioritäten und Verantwortliche definiert.

Neben diesen Handlungsempfehlungen wurde außerdem eine Vielzahl an Informationen zu Themen wie Pedelecs, Carsharing-Modelle, E-Lastenfahrräder, E-Roller oder Mobility as a Service analysiert, strukturiert und aufbereitet. Diese Informationen können genutzt werden, um eine möglichst effiziente Anreizsetzung für verschiedene Akteure wie Bedienstete, Mieter- und Vermieter sowie Bürger zu erzielen.

Der nächste Schritt sollte sein, einzelne abgeleitete Handlungsempfehlungen umzusetzen und andere (wie bspw. die Fuhrparkumrüstung oder die Standortwahl für Ladeinfrastruktur) mit den bereitgestellten Analysen zu präzisieren und detailliert auszugestalten. Dieses Gutachten sowie der umfangreiche Anhang bieten hierfür die Basis.

# B E T

## 5 ANHANG

---