



ELEKTROMOBILITÄTSSTRATEGIE DER STADT WOLFSBURG

MIT ELEKTROMOBILITÄT STADTVERTRÄGLICH,
KLIMAFREUNDLICH UND WETTBEWERBS-
FÄHIG ANS ZIEL.

Strategische Eckpunkte zur Weiterentwicklung der Stadt Wolfsburg auf dem Weg zu einer Modell- und Referenzstadt für Elektromobilität 2016 – 2025.



Herausgeber: Stadt Wolfsburg
Der Oberbürgermeister
Referat Strategische Planung, Stadtentwicklung, Statistik
Porschestraße 49
38440 Wolfsburg

www.wolfsburg.de/stadtentwicklung

Autoren: Noreen E. Werner
André Müller- le Plat

Stand: Januar 2016

Nachdruck: auch auszugsweise, nur mit Quellenangabe gestattet



INHALTSVERZEICHNIS

ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	V
ZUSAMMENFASSUNG	6
1 EINLEITUNG	9
2 METHODISCHE VORGEHENSWEISE UND THEORETISCHE GRUNDLAGEN	11
2.1 Methodische Vorgehensweise.....	11
2.2 Die integrierten Systemelemente in der Wolfsburger E-Strategie	13
2.3 Die einbezogenen Antriebstechnologien	15
2.4 Zielgruppen und Fahrtzwecke der Wolfsburger E-Strategie.....	16
3 RAHMENBEDINGUNGEN UND MOTIVE DER KOMMUNALEN E- STRATEGIE	18
3.1 Ökologische Motive	18
3.2 Ökonomische Motive	19
3.3 Soziale Motive	19
4 ZIELE	21
4.1 Strategische Ziele und Anforderungen	21
4.2 Inhaltliche Ziele und Anforderungen	22
5 HANDLUNGSFELDER DER WOLFSBURGER E-STRATEGIE.....	29
6 E-STRATEGIE FÜR WOLFSBURG	38
6.1 Abrechnungs- und Betreiberkonzept	40
6.2 Ladeinfrastruktur	41
6.3 Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)	42
6.4 Privater Pkw	43
6.5 E-ÖPNV	44
6.6 E-Sharingsysteme	45
6.7 Pedelecverkehr	46
6.8 Kommunale E-Flotte.....	47
6.9 Showcases/Marketing	48
6.10 Kommunales Mobilitätsmanagement (Multimodalität).....	49
6.11 Betriebliches Mobilitätsmanagement (Wirtschaftsverkehr).....	50
6.12 Weiterbildung/Qualifizierung.....	51
7 ROADMAP DER HANDLUNGSERFORDERNISSE	52
8 FAZIT	55
LITERATUR	56

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Methodische Vorgehensweise der Strategieentwicklung	11
Abbildung 2: Ausgangspunkt einer nutzerzentrierten, systemischen Betrachtung von Elektromobilität in Wolfsburg	15
Abbildung 4: Unterscheidung unterschiedlicher Antriebstechnologien nach dem Verständnis der Nationalen Plattform Elektromobilität (NPE)	17
Abbildung 5: CO ₂ -Emissionen im Verkehrsbereich der Stadt Wolfsburg und deren Verursacher	22
Abbildung 6: Verkehrsmittelwahlverhalten in Wolfsburg im Vergleich zu anderen Städten	26
Abbildung 7: Ziele der Wolfsburger E-Strategie im Überblick	28
Abbildung 8: Kommunale Handlungsfelder der Wolfsburger Elektromobilitätsstrategie	29
Abbildung 9: E-Roaming Deutschland für Elektromobilität	32
Abbildung 10: Digitalisierung und Vernetzung schaffen Möglichkeiten	38
Abbildung 11: Roadmap der Handlungserfordernisse in Wolfsburg im Zeitraum 2015 bis 2025	54

ZUSAMMENFASSUNG

Elektromobilität wird auf bundespolitischer Ebene als Schlüssel zur klimafreundlichen Mobilität und als ein Teil der Energiewende gesehen. Dabei liegt der Fokus der Bundesregierung keineswegs nur auf der Unterstützung der energiepolitischen Ziele. Elektromobilität ist eine Querschnittstechnologie, die eine Zusammenarbeit von Leitbranchen und Wissenschaft entlang der gesamten automobilen und energetischen Wertschöpfungskette verlangt. Die Aufgabe besteht darin, das Potenziale der deutschen (Automobil-)Industrie im internationalen Wettbewerb in entsprechende Marktanteile zu überführen. Die Förderung von Elektromobilität weist „aus wirtschafts- und forschungspolitischer Sicht vielfältige positive Effekte auf und ist ein erheblicher Faktor für Nachhaltigkeit bei Wirtschaftswachstum und Beschäftigung“ (NPE 2014).

Nebenbei bieten sich neue und adäquate Lösungen, den Mobilitätsanforderungen durch einen steigenden motorisierten Verkehr zu begegnen. Die Herausforderung liegt in der gleichwertigen Unterstützung der Angebots- und Nachfrageseite. Kommunen haben dabei zahlreiche Einflussmöglichkeiten, Elektromobilität lokal und regional zu verankern.

Die Stadt Wolfsburg sieht drei zentrale Motive zur Unterstützung von Elektromobilität. Dazu gehört (1) die Motivation die Klimaschutzziele zu erreichen und die lokale Bevölkerung vor Emissionen zu schützen, (2) Elektromobilität als Wirtschaftstreiber und Wirtschaftsfaktor in der Stadt zu entwickeln und (3) auf gesellschaftliche Transformationsprozesse und ein zukunftsfähiges Mobilitätsverhalten hinzuwirken. Aus dieser Motivation heraus, liegt der Fokus der Wolfsburger Elektromobilitätsstrategie auf den straßengebundenen Personen-, Dienstwagen- und Wirtschaftsverkehren. Das oberste Ziel besteht darin die Stadt Wolfsburg als eine Modell- und Referenzstadt für Elektromobilität zu etablieren, um Wolfsburg als Lebens- und Arbeitsstandort zukunftsfähig weiter zu qualifizieren.

Die Anforderungen an die Elektromobilitätsstrategie bestehen in der Erarbeitung von Perspektiven für die Stadt- und Verkehrsplanung, in der langfristigen und strategischen Orientierung der Kommune an definierten Zielen und in der Erprobung neuer Mobilitätskonzepte. Aufgrund von externen Einflüssen und neuer Informationen ist die E-Strategie in der Folge regelmäßig zu überprüfen und den aktuellen Gegebenheiten und Rahmenbedingungen anzupassen.

Wechselwirkungen von Elektromobilität und Energiewende

Elektromobilität als Querschnittstechnologie

Angebot und Nachfrage zusammenführen

Elektromobilität als kommunales Handlungsfeld

Profilbildung Wolfsburgs als eine Modell- und Referenzstadt für Elektromobilität

Bis zum Jahr 2025 will die Stadt Wolfsburg im Bereich Elektromobilität folgende **Strategieziele** erreichen:

- I. Minderung der verkehrsbedingten Emissionen
- II. Erhöhung des Anteils von Elektrofahrzeugen am Gesamtverkehr
- III. Erhöhung des Anteils an alternativen Antrieben im ÖPNV
- IV. Steigerung der Attraktivität des Radverkehrs
- V. Stärkung der modalen Vielfalt
- VI. Ausschöpfung der kommunalen Instrumente zur Förderung von Elektromobilität.

Auf Basis der Zielerreichung und unter Beachtung der lokalen Gegebenheiten und wissenschaftlicher Erkenntnisse können folgende zwölf Handlungsfelder identifiziert werden, in denen die Stadt Wolfsburg direkt oder indirekt Einfluss auf Elektromobilität nehmen kann:

- Abrechnungs- und Betreiberkonzept
- Ladeinfrastruktur
- Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT)
- Privater e-Pkw
- e-ÖPNV
- e-Sharingsysteme
- Pedelecverkehr
- Kommunale e-Flotte
- Showcase/Marketing
- Kommunales Mobilitätsmanagement
- Betriebliches Mobilitätsmanagement
- Weiterbildung/Qualifizierung

Die Handlungsfelder werden zunächst kurz beschrieben. Zu jedem Handlungsfeld wurde ein Steckbrief angelegt, der den Handlungsrahmen vorgibt, den aktuellen Stand in Wolfsburg darstellt, Handlungsempfehlungen aufzeigt und eine qualitative Bewertung der Umsetzbarkeit (Priorität, Zeit, Kosten, Finanzierung) vornimmt.

Beim Thema **Abrechnungs- und Betreiberkonzept** für die Ladeinfrastruktur ist die Möglichkeit einer weiträumigen und kundenorientierten Lösung zu prüfen, die für den Nutzer ein einfaches und einheitliches Laden an der Ladesäule bietet. Darüber hinaus ist auch der bedarfsgerechte Ausbau der **Ladeinfrastruktur** auf lokaler, regionaler und nationaler Ebene als Grundlage für die Diffusion der Elektromobilität zu bearbeiten. Eine frühzeitige, digitale Integration und Vernetzung aller (e-)Mobilitätsangebote über **Informations- und Kommunikationstechnologien** sollte zu einer Optimierung des gesamten Verkehrssystems angestrebt werden.

6 Ziele in 12 Handlungsfeldern

Empfehlungen für jedes Handlungsfeld

Die **private Nutzung von e-Pkw** kann durch die Kommune durch bestimmte Anreizmechanismen (z. B. im Wohnungs(neu)bau, Bau- und Verkehrsplanung) unterstützt werden. Mit der Umsetzung des Elektromobilitätsgesetzes (EmoG) wurde Ende 2015 bereits ein erster Schritt zur Förderung der privaten E-Nutzung unternommen.

Während im **e-ÖPNV** Substitutionen von Verbrennungsmotoren durch Hybrid-Busse kurzfristig möglich sind, bedarf die Planung von e-ÖPNV-Linien mehr Zeit. Zudem kann eine Einbindung der Planungen in weitere multimodale Angebote helfen, das neue Angebot langfristig erfolgreich zu gestalten.

Mit Hilfe der gewonnenen Erfahrungen zum des eMobility Cube sollten veränderte Bedarfe und entsprechende Angebote im Bereich des **e-Sharingangebots**, u. a. in Wohngebieten geprüft werden. Damit im Zusammenhang steht auch die weitere Qualifizierung des **Pedelecverkehrs**, durch das Vorhalten entsprechender innerstädtischer Infrastruktur (Wege, Abstellanlagen) sowie die Verknüpfung mit dem regionalen Radwegenetz.

Im Bereich der **kommunalen e-Flotte** ist zukünftig eine Verknüpfung bestehender e-Sharingangebote mit anderen Fuhrparks anzustreben, was einerseits die Auslastung, Effizienz und Wirtschaftlichkeit von Sharingsystemen und andererseits ein Fuhrparkmanagement mit dem Angebot verknüpft. Entsprechende alternative Nutzungsmodelle sollten mit Blick auf die organisatorische und rechtliche Umsetzbarkeit hin untersucht und getestet werden.

Flankierende **Showcases und ein entsprechendes Marketing** sollten auch in Zukunft durch Labore im städtischen Umfeld oder durch Erlebnis- und Freizeitangebote weiter verfolgt werden, um den Anspruch an eine Modell- und Referenzstadt sichtbar zu machen.

Beim weiteren Aufbau von Angeboten der Elektromobilität sollte über ein frühzeitiges **kommunales Mobilitätsmanagement** nachgedacht werden, damit neue Angebote koordiniert und aufeinander abgestimmt geplant werden können. Gleichzeitig sind Ansätze im Bereich des **betrieblichen Mobilitätsmanagements** zu untersuchen und in das betriebliche Umfeld zu integrieren (e-ÖPNV, Sharingsysteme, e-Radschnellwege, etc.). **Weiterbildungs- und Qualifizierungsangebote** sollten langfristig etabliert werden, um im internationalen Wettbewerb um Fachkräfte bestehen zu können.

1 EINLEITUNG

Elektromobilität verbindet die Ziele einer für alle zu erhaltenen individuellen Mobilität mit einem stadt- und klimaverträglichen Verkehr. Alternative Antriebstechnologien leisten einen erheblichen Beitrag zur Entlastung der Städte von Lärm, Schadstoffen und Feinstaub und gelten in der Stadt- und Verkehrsentwicklung als Motor bei der Umsetzung neuer, multimodaler Mobilitätskonzepte. Wenn es gelingt neue Mobilitätskonzepte und ein verändertes Mobilitätsverhalten zu etablieren, kann Elektromobilität ein wichtiger Baustein bei der Energiewende in Deutschland sein. Um dieses Ziel zu erreichen, muss die Mobilität mit Elektrofahrzeugen in der Bilanz allerdings umweltfreundlicher sein als mit Benzin- oder Dieselfahrzeugen. Das kann nur durch den Einsatz erneuerbarer Energien erreicht werden. Damit ist Elektromobilität sowohl Nachfrager als auch Impulsgeber für die Energiewende.

Neben den klimapolitischen Aspekten führt die Verbreitung von Elektromobilität zu tiefgreifenden Veränderungen im gewachsenen Mobilitätsalltag der Nutzer und zugleich zu gravierenden Wandlungsprozessen in der Automobilindustrie. Innovationen im Bereich der Fahrzeuge, Antriebe und Komponenten sowie die Einbindung der Fahrzeuge in die Strom- und Verkehrsnetze kennzeichnen schon jetzt die Entstehung eines großen, neuen Zukunftsmarktes. Der Umstieg auf Elektromobilität erfordert von den Unternehmen der Automobilindustrie die Anpassung und Reaktion auf sich rasant verändernde Markt- und Wettbewerbsbedingungen, kürzer werdende Produktlebenszyklen und der Nichtvorhersehbarkeit der durchsetzungsfähigsten Technologien (Technologieoffenheit). Dabei stehen sowohl die großen Automobilhersteller, wie auch deren Zulieferer und andere Dienstleister in einem ständigen nationalen und internationalen Technologie- und Dienstleistungswettbewerb. Hinzu kommen neue Marktakteure, die ihre Chance sehen, innovative Geschäftsmodelle zu etablieren.

Die Frage ist, welche Rolle wird die deutsche Industrie und Gesellschaft dabei einnehmen? Wird sich Elektromobilität langfristig bei den Nutzern durchsetzen? Und was können die Stadt Wolfsburg und ihre Bürger*innen tun? Bislang jedenfalls, so scheint es, werden die maßgeblichen Anteile der elektromobilen Wertschöpfungskette nicht in Deutschland erwirtschaftet werden. Und auch der Kunde konnte von dem Produkt „Elektromobilität“ angesichts des Umbruchs in der Mobilität nicht vollständig überzeugt werden. Für eine Verbreitung der Technologie beim Privatkunden sind Zugangshemmnisse und Vorurteile abzubauen. Für den Einstieg des Endkunden in die Elektromobilität wird es in den nächsten Jahren da

Elektromobilität als Teil eines stadt- und klimaverträglichen Verkehrs sowie als Nachfrager und Impulsgeber der Energiewende

Wandlungsprozesse bei Produzenten und Konsumenten

Kommunen als wichtige Akteure bei der Umsetzung

rum gehen, ökonomische und praktische Probleme zu lösen, eine entsprechende Kommunikation und Marketingstrategie aufzubauen sowie Infrastrukturen und praktische Angebote zu schaffen. Den Kommunen und ihren Kooperationspartnern kommt deshalb auf der Umsetzungsebene eine hohe Bedeutung zu.

Die Stadt Wolfsburg sieht in der Elektromobilität ein gesellschaftliches Zukunftsfeld, das auf die verschiedensten Bereiche des täglichen Lebens Einfluss nimmt bzw. zukünftig nehmen wird. Daher setzt sich die Stadt Wolfsburg das Ziel, Elektromobilität in einem integrierten gesamtsystemischen Ansatz zu fördern. In einem ersten Schritt werden zunächst die Rahmenbedingungen zur Positionierung der Strategie in der Stadt Wolfsburg dargestellt. Im Anschluss daran werden die Motive der Stadt Wolfsburg für die Notwendigkeit einer Elektromobilitätsstrategie erläutert, um die strategischen Ziele und deren Umsetzung mit zentralen Maßnahmen ableiten zu können.

Integrierter, gesamtsystemischer
Ansatz zur kommunalen Förderung
von Elektromobilität

2 METHODISCHE VORGEHENSWEISE UND THEORETISCHE GRUNDLAGEN

2.1 Methodische Vorgehensweise

Die vorliegende Elektromobilitätsstrategie (E-Strategie) enthält strategische Eckpunkte zur Weiterentwicklung der Stadt Wolfsburg im Bereich Elektromobilität im Zeitraum von 2016 bis 2025. Auf Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse, bundespolitischer Rahmgebung sowie projektbezogener Erfahrungen wurden zunächst Begriffe geklärt und Zielgruppen der E-Strategie bestimmt. Im Anschluss daran wurden die Motive der Stadt Wolfsburg zur Förderung von Elektromobilität untersucht und eine Einordnung in bestehende Konzepte und Strategien vorgenommen. Aus den Motiven und der Auswertung von Sekundärstatistiken wurden fünf Ziele definiert, die den weiteren Handlungsrahmen für den angegebenen Zeitraum bestimmen. In Anlehnung an die Zielsetzung, vorherrschende Rahmenbedingungen, wissenschaftliche Erkenntnisse sowie lokale und regionale Projektschwerpunkte im Bereich Elektromobilität zum Zeitpunkt der Strategieentwicklung wurden Handlungsfelder identifiziert, die im weiteren Verlauf einer genaueren Bewertung unterzogen wurden. Aus den Handlungsfeldern und dem aktuellen Sachstand wurden Handlungsempfehlungen abgeleitet und die Bedarfe für eine zukünftige Bearbeitung der Handlungsfelder zeitlich priorisiert. Den Abschluss bildet eine Roadmap der schwerpunktmäßigen

Definition von Zielen und Handlungsfeldern

Ableitung von Handlungsempfehlungen in Themensteckbriefen



Abbildung 1: Methodische Vorgehensweise der Strategieentwicklung

Quelle: Eigene Darstellung

Handlungserfordernisse zur Weiterentwicklung der Stadt Wolfsburg im Bereich Elektromobilität und im Bereich innovativer Mobilitätskonzepte sowie zur Rahmensetzung kommunaler Aufgaben und akteursbezogener Aktivitäten.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Strategie lediglich einen Handlungskorridor vorschlägt, der bestimmte Handlungsmöglichkeiten ausschließt, aber eine flexible Auswahl an Handlungsvorschlägen zulässt (Specht & Möhrle 2002). Die E-Strategie ist entsprechend als Bindeglied zwischen allgemeinen Zielen und konkreten, noch zu formulierenden Maßnahmen für einen definierten Zeitraum zu verstehen. Aufgrund von externen Einflüssen und neuer Informationen ist die E-Strategie in der Folge regelmäßig zu überprüfen und den aktuellen Gegebenheiten und Rahmenbedingungen anzupassen (Specht & Möhrle 2002, Borchert et al. 2003).

HINWEIS

Bei einer *Mobilitäts-/Verkehrsstrategie* besteht der Unterschied zur E-Strategie nicht in der methodischen Vorgehensweise bei der Entwicklung der Strategien, sondern im Spektrum der betreffenden Handlungsfelder. Mobilität wird als die potenzielle, antizipierte Ortsveränderung von Personen verstanden und bezieht sich daher auf alle (ortsspezifischen) Verkehrsträger und Verkehrsteilnehmer. Eine Verkehrsstrategie bezieht sich wiederum auf die tatsächliche Ortsveränderung von Personen, Gütern und Daten in einem definierten Verkehrssystem (Ahrend et al. 2013). Die E-Strategie ist damit Teil innerhalb einer Mobilitäts- oder Verkehrsstrategie.

In der E-Strategie werden nicht alle Zielgruppen, Verkehrsteilnehmer sowie Verkehrsarten gleichermaßen berücksichtigt. Diese Einschränkung aufzuheben, stellt Aufgabe weiterer methodisch-konzeptioneller Instrumente der Verkehrs- und Mobilitätsforschung dar. Dazu gehören beispielsweise die Mobilitäts-/ Verkehrsstrategie oder das Mobilitäts-/ Verkehrskonzept (siehe Rahmen).

Einordnung der E-Strategie

HINWEIS

Die E-Strategie sollte nicht als eigenständiges Konzept verstanden werden. Das Ziel eines *Mobilitäts-/ Verkehrskonzeptes* besteht in der Optimierung wiederkehrender Nutzungsmuster bzw. der Nutzungsnachfrage im Personenverkehr. Dazu wird das Nutzerverhalten der Verkehrsteilnehmer sowie das Verkehrssystem umfassend analysiert und konkrete Handlungsanweisungen abgeleitet (Ammoser & Hoppe 2006).

2.2 Die integrierten Systemelemente in der Wolfsburger E-Strategie

Die Unterscheidung alternativer Antriebstechnologien repräsentiert einen Baustein in einem gesamten System Elektromobilität. Aus ökonomischer Perspektive ist es notwendig, marktfähige, attraktive und kundenfreundliche Lösungen anzubieten, was wiederum den Nutzer in den Mittelpunkt der Betrachtung rückt. Um den unterschiedlichen Bedürfnissen der Nutzer gerecht zu werden, wird Elektromobilität über die gesamte Wertschöpfungskette betrachtet. Da sich bislang noch keine der benannten Antriebsvarianten durchgesetzt hat, wird zudem ein technologieoffener Ansatz bei der Etablierung von Elektromobilität verfolgt.

Der gesamtsystemische Ansatz und die Technologieoffenheit tragen dazu bei, mögliche Entwicklungspfade für Elektromobilität offen zu halten, Potenziale abzuschätzen und Unsicherheiten der Nutzer im Umgang mit neuen Technologien zu minimieren. Daraus ergeben sich auch für bislang nicht in der Automobilbranche tätige Unternehmen Chancen, neue Geschäftsmodelle zu entwickeln und sich am Markt zu positionieren. Damit erhöht sich wiederum die Anzahl der Wettbewerber auf dem Automobilmarkt.

Nutzerzentrierte und technologieoffene
Betrachtung

HINWEIS

Die hier kurz angerissenen strategisch-konzeptionellen Instrumente lassen sich in einem übergeordneten Steuerungsinstrument, dem *Verkehrsentwicklungsplan (VEP)*, bündeln. Der VEP gilt als informelles Werkzeug, das den integrativen Anspruch besitzt, alle Bereiche mit einem Verkehrsbezug in einem intermodalen ganzheitlichen 'Mobilitätskonzept' zu berücksichtigen. Das soll durch die *kooperative sektorale* (Verkehrs- und Raumplanung, Wirtschaftsplanung (inkl. Tourismus), Umwelt-, Stadt- und anderen Fachplanungen), *vertikale* (Vorgaben und Anforderungen der verschiedenen Verwaltungs- und Planungsebenen) und *horizontale Integration* (interkommunale und interregionale Zusammenarbeit) erfolgen. „Um Konsens, politische und gesellschaftliche Akzeptanz von Konzepten und Maßnahmen zu erreichen, ist es notwendig, die wichtigen, verkehrsrelevanten Akteure des Planungsraumes und Betroffene in den Planungsprozess einzubinden (Beteiligten- und Betroffenenintegration)“ (Ahrens & Schöne 2008).

Für eine kommunale Strategie bedeutet das, dass neben den technischen Entwicklungen, die Anforderungen an ein verändertes Mobilitätsverhalten und die Akzeptanz alternativer Antriebe und Geschäftsmodelle durch eine Reduktion der Zugangshemmnisse zu neuen Mobilitätsformen, bessere Informationen sowie alternative Systemangebote in die Betrachtung einfließen sollten. Rechtliche Rahmenbedingungen, infrastrukturelle Anforderungen und weitere Forschungs- und Entwicklungsvorhaben komplettieren das System Elektromobilität.

Abbildung 2 stellt die für diese Strategie zentralen Elektromobilitätsbausteine nutzerzentriert dar und zeigt, welche Bandbreite die unterschiedlichen Maßnahmen und Lösungen im System einnehmen können. Die Stadt Wolfsburg wird sich dieser zunächst komplex erscheinenden Systematik annehmen und im Sinne einer gesamtstädtischen, nachhaltigen und integrierten Entwicklungsstrategie ein zukunftsfähiges Modell erarbeiten, das konkrete Ziele benennt, zentrale Handlungsfelder aufzeigt und weiterführende Handlungsoptionen entwickelt.

Zugangshemmnisse der Elektromobilität abbauen



Abbildung 2: Ausgangspunkt einer nutzerzentrierten, systemischen Betrachtung von Elektromobilität in Wolfsburg

Quelle: Eigene Darstellung

2.3 Die einbezogenen Antriebstechnologien

Elektromobilität stellt einen Sammelbegriff für alternative Antriebs- und Fahrzeugarten dar, die vollständig oder teilweise durch einen Elektromotor angetrieben werden. Elektromobile Antriebe umfassen (Abbildung 3):

Antriebstechnologien der Elektromobilität

- rein batterieelektrisch betriebene Fahrzeuge (BEV, battery electric vehicle),
- Plug-In-Hybridelektrofahrzeuge (PHEV, plug-in hybrid electric vehicle),
- Range Extender (REEV, Range extended electric vehicle),
- Brennstoffzellenfahrzeuge (FCEV, fuel cell electric vehicle) sowie
- Hybridelektrofahrzeuge (HEV, hybrid electric vehicle).

Da HEVs nicht ohne die Unterstützung des Verbrennungsmotors betrieben werden und am Stromnetz auch nicht wieder aufgeladen werden können, werden sie bei den Zielen der Bundesregierung zum Ausbau der Elektromobilität, nicht berücksichtigt. Dieser Ansicht folgend verdeutlicht die Abbildung 3 die Unterschiede zwischen den Antriebstechnologien und zeigt den fahrzeugbezogenen Interessenschwerpunkt der bundesweiten Förderung von Elektromobilität und der E-Strategie der Stadt Wolfsburg.

2.4 Zielgruppen und Fahrtzwecke der Wolfsburger E-Strategie

Die Strategie der Stadt Wolfsburg wird sich aufgrund der vorherrschenden infrastrukturellen Ausstattung vornehmlich auf den straßengebundenen Verkehr beziehen, wobei allerdings auf einen multimodalen Ansatz Wert gelegt wird. Die strategischen Ziele und Handlungsoptionen beziehen sich im Rahmen dessen auf den Personen- und Güterverkehr. Als Zielgruppen der Wolfsburger Elektromobilitätsstrategie werden der private Personenverkehr mit Fahrten zur Arbeit, Ausbildung, Einkauf, Freizeit sowie zum Holen und Bringen angesprochen, die mit einem Personenkraftwagen oder im öffentlichen Verkehr erbracht werden.

Bearbeitungsfokus auf dem straßengebundenen Personenindividualverkehr

Aufgrund vielfältiger Problemlagen mit straßengebundenen Verkehrsmitteln in Wolfsburg könnte ein steigender Anteil von Elektrofahrzeugen zur Reduzierung von Emissionen im Stadtgebiet beitragen, wobei nicht nur der Umstieg auf batterieelektrische Kraftfahrzeuge, sondern auch die Nutzung des Umweltverbundes im kombinierten Verkehr zu berücksichtigen sein wird.

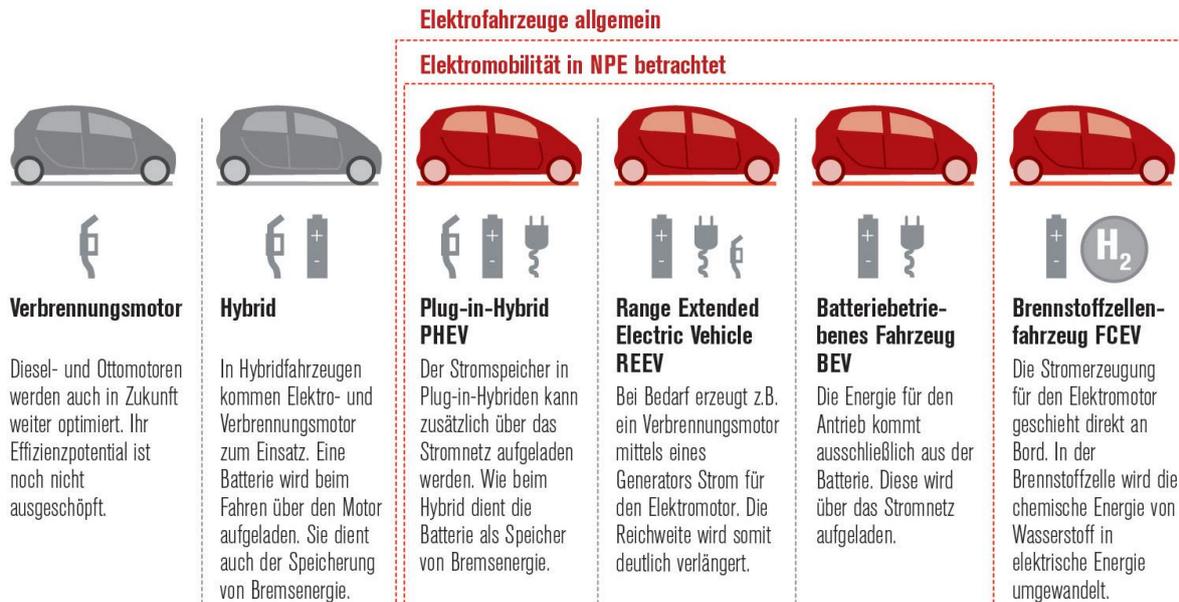


Abbildung 3: Unterscheidung unterschiedlicher Antriebstechnologien nach dem Verständnis der Nationalen Plattform Elektromobilität (NPE)

Quelle: NPE 2015

Darüber hinaus werden der Personenwirtschaftsverkehr (Dienst- und Werksverkehre, Dienstleistungsverkehre) sowie der private und gewerbliche Güter- bzw. Wirtschaftsverkehr angesprochen. Aufgrund der innovationsbedingten Marktpreise elektromobiler Anwendungen, die in der Marktvorbereitungsphase und der Markthochlaufphase insbesondere auf hohe Investitionskosten und kleine Produktionsstückzahlen zurückzuführen sind, wird auf Bundesebene der praxisnahe Einsatz von Elektromobilität derzeit verstärkt in kommunalen und gewerblichen Fuhrparkflotten gefördert. Dadurch sollen die Unsicherheiten im Umgang mit neuen Technologien und Innovationen abgebaut und durch die zusätzliche Sichtbarkeit eine Diffusion im privaten Bereich erreicht werden.

Hinzu kommt, dass etwa 64 % aller fabrikneuen Kraftfahrzeuge in Deutschland im Jahr 2014 im gewerblichen Bereich neu zugelassen wurden (KBA 2015). Das Potenzial zum Ersatz treibstoffbetriebener Fahrzeuge durch Elektrofahrzeuge erscheint dadurch deutlich höher zu sein. Daran anknüpfend besteht ein wesentlicher Mehrwert der Wolfsburger E-Strategie in der Berücksichtigung der verschiedenen Zielgruppen und Fahrtzwecke.

Auswirkungen auf Güter- und Wirtschaftsverkehre

3 RAHMENBEDINGUNGEN UND MOTIVE DER KOMMUNALEN E- STRATEGIE

Um die Stadt Wolfsburg zu einer Modellstadt für Elektromobilität zu entwickeln, ist eine strategische und zielorientierte Vorgehensweise notwendig. Die zentralen Motive der Stadt Wolfsburg zur Entwicklung einer E-Strategie, in deren Folge konkrete Maßnahmen und Projekte umgesetzt werden sollten, werden im folgenden Abschnitt dargestellt.

3.1 Ökologische Motive

Aus ökologischer Perspektive stellt Elektromobilität einen zentralen Baustein zur Erreichung der nationalen und europäischen Klimaschutzziele dar. Die positiven Umweltwirkungen von Elektromobilität entstehen insbesondere durch den hohen Wirkungsgrad der Antriebstechnologien im Vergleich zu konventionellen Antrieben. Elektrische Antriebe emittieren darüber hinaus lokal kein Kohlenstoffdioxid (CO₂), Stickoxid (NO_x) oder Feinstaub. Darüber hinaus verursachen Elektrofahrzeuge bei einer Geschwindigkeit von bis zu 30 km/h weniger Lärmemissionen (UBA 2013). Der deutliche Vorteil von Elektrofahrzeugen gegenüber konventionellen Antrieben hat allerdings nur Bestand, wenn die benötigte Energie aus erneuerbaren Energiequellen stammt. Daher ist eine Verknüpfung elektromobiler Anwendungen mit den örtlichen Versorgungs- und Energienetzen ein wichtiger Baustein zur Erhaltung der positiven Umwelteffekte von Elektromobilität.

Senkung verkehrsbedingter Emissionen, Nutzung erneuerbarer Energiequellen

Die Wolfsburger E-Strategie lässt sich in Anlehnung an die positiven Umwelteffekte von Elektromobilität in bereits existierende Umweltkonzepte einbetten. In Hinblick auf die Reduzierung der CO₂-Emissionen hat die Stadt Wolfsburg am 06.05.2009 ein CO₂-Minderungskonzept, das bis zum Jahr 2020 eine CO₂-Reduktion um 20 % bezogen auf das Basisjahr 2000 vorsieht, einstimmig beschlossen (Stadt Wolfsburg 2012). Darüber hinaus baut die Wolfsburger Elektromobilitätsstrategie auf dem Klimaschutz-Teilkonzept „Klimafreundliche Mobilität“ der Stadt Wolfsburg aus dem Jahr 2014 auf (Buch et al. 2014). Darin ist eine Entwicklung des Modal Split zugunsten des Umweltverbundes und unter Berücksichtigung multimodaler Mobilitätslösungen vorgesehen. Ausgehend vom Modal Split werden die Themen Carsharing und Wohnungswirtschaft, Radverkehrsplan, stationsbasiertes e-Carsharing sowie Marketing und Kommunikation multimodaler Lösungen bei Mitarbeitern/innen als Handlungsfelder zur Zielerreichung vorgeschlagen. Die vorliegende Wolfsburger E-Strategie wird die Handlungsempfehlungen der Konzepte entsprechend aufgreifen und für den Schwerpunkt Elektromobilität konkretisieren.

Bezüge zu Wolfsburger Umweltkonzepten

3.2 Ökonomische Motive

Die ökonomischen Motive einer Elektromobilitätsstrategie für Wolfsburg können in eine makroökonomische und mikroökonomische Perspektive unterteilt werden. In makroökonomischer Hinsicht, ausgehend von der Bedeutung der elektromobilen Wertschöpfungskette für die Automobilindustrie und deren Standorte (u.a. Wolfsburg und die Region), stellt die Entwicklung einer Elektromobilitätsstrategie eine notwendige Reaktion auf die sich verändernden Rahmenbedingungen im Automobilsektor dar. Zwar ist bislang bei den alternativen Antrieben noch keine überlegene Variante zu erkennen (Technologieoffenheit), allerdings würde sich ein Innovationsrückstand auf die gesamte Wertschöpfungskette und die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Automobilhersteller auswirken. Aufgrund der engen Verzahnung der Stadt Wolfsburg mit dem Volkswagenwerk und dessen regionaler Einbettung, erscheint eine gemeinsame Weiterentwicklung in Richtung Elektromobilität eine starke überregionale Signalwirkung zu besitzen, von der beide Seiten profitieren können.

Weitreichende Veränderungen bei Industrie und Nutzerbedürfnissen indizieren die zukunftsfähige Weiterentwicklung des Standortes Wolfsburg

Aus mikroökonomischer Perspektive bestehen die Vorteile von Elektromobilität insbesondere in den vergleichsweise niedrigen direkten Kosten von Elektrofahrzeugen. Ökonomische Studien haben direkte Kosten batterieelektrisch betriebener Fahrzeuge in Höhe von durchschnittlich 5,00 Euro pro 100 Kilometer ermittelt, was lediglich der Hälfte der Kosten konventioneller Antriebe entspricht (Fornahl et al. 2014). Allerdings liegt der Anschaffungspreis von vergleichbaren Produkten deutlich niedriger, was sich negativ auf die Nachfrage und damit auf die Anzahl der produzierten Stückzahl auswirkt. Eine Erhöhung der Nachfrage würde sich entsprechend positiv auf den Preis, die Verfügbarkeit weiterer Produkte (Ladestationen, weitere Angebote) und in den Anteilen deutscher Hersteller an der automobilen Wertschöpfung (Makroebene) bemerkbar machen. Daher sind die Sichtbarkeit von Elektromobilität im Stadtgebiet, die Information potenzieller Nutzer, die Nutzung sowie die Vernetzung der zentralen Akteure vor Ort und in der Region strategisch wichtige Elemente auf dem Weg zu einer Modellstadt für Elektromobilität.

Kostenvorteile von Elektromobilität

3.3 Soziale Motive

Die sozialen und gesamtgesellschaftlichen Motive der Einführung einer Elektromobilitätsstrategie in der Stadt Wolfsburg resultieren zum einen aus den ökonomischen und ökologischen Zielen und zum anderen aus gesellschaftlichen Wandlungsprozessen. Dabei ist die Frage zu stellen, welche gesellschaftlichen Trends sich auf die Stadt Wolfsburg übertragen lassen. Kann beispielsweise damit gerechnet werden, dass sich das Mobilitätsverhalten der jüngeren Ge-

neration gegenüber der Älteren signifikant wandeln wird? Bleibt in Wolfsburg die Autoaffinität der Bevölkerung bestehen? Und welche Auswirkungen haben gesellschaftliche Trends, wie die Zunahme der Bevölkerung, die steigende Anzahl an Hochqualifizierten und Einpersonenhaushalte sowie das gestiegene Umweltbewusstsein auf das Mobilitätsverhalten? Antworten auf diese Fragen lassen sich bislang nicht belastbar kleinräumig übertragen.

Mit Sicherheit lässt sich nur sagen, dass ein gestiegenes Umweltbewusstsein, das durch die Nutzung von Elektrofahrzeugen befriedigt wird, trotz allem nicht zu einer Verbesserung der allgemeinen Verkehrsverhältnisse führen wird. Daher muss eine erfolgreiche Elektromobilitätsstrategie der Multi- und Intermodalität eine größere Bedeutung beimessen. Diese Rahmenbedingungen bieten insgesamt eine Chance unterschiedliche und integrierte Mobilitätsmaßnahmen zu fördern und das Umweltbewusstsein einem angepassten Umwelt- und Mobilitätsverhalten gegenüberzustellen. Tendenziell unterstützend wirkt sich dabei die zunehmende Bedeutung der Informations- und Kommunikationstechnologien aus, die u.a. zu einer Verlagerung der Kaufentscheidungen führen kann und den Zugang zu inter- und multimodalen Mobilitätsangeboten durch mobile Anwendungen erleichtert (z. B. Echtzeitinformationen, Bezahlungssysteme). Um eine Akzeptanz neuer Technologien zu schaffen, sollen in einer E-Strategie soziale Innovationen und veränderte gesellschaftliche Rahmenbedingungen berücksichtigt werden.

Neue, multi- und intermodale Mobilitätsangebote schaffen

Die Potenziale von Elektromobilität im Überblick (BMVI 2015):

- Elektromobilität ist ein wichtiges Element für eine klimagerechte Verkehrs- und Energiepolitik in der Stadt Wolfsburg.
- Elektromobilität trägt dazu bei, verkehrsbedingte Treibhausgase und Emissionen zu reduzieren und die Abhängigkeit von fossilen Kraftstoffen zu verringern.
- Elektromobilität stellt einen großen Zukunftsmarkt dar und gilt als Wirtschaftsfaktor und Wachstumstreiber auf dem Weg zu einer nachhaltigen Mobilität durch innovative und weltweit gefragte Produkte und Dienstleistungen.
- Elektromobilität trägt zur Verbreitung von Informations- und Kommunikationstechnologien bei und erleichtert den Zugang zu neuen Mobilitätskonzepten.

- Elektromobilität steht stellvertretend für ein verändertes Mobilitätsbewusstsein und die adäquate Reaktion auf gesamtgesellschaftliche Trends.
- Elektromobilität bietet die Möglichkeit eine integrierte Stadt- und Verkehrsentwicklung voranzutreiben und dabei kooperative Strukturen der Zusammenarbeit unterschiedlicher Akteure zu etablieren.

4 ZIELE

Mit der Elektromobilitätsstrategie 2016 bis 2025 setzt sich die Stadt Wolfsburg konkrete Ziele und definiert den zur Zielerreichung erforderlichen Handlungsrahmen.

4.1 Strategische Ziele und Anforderungen

Das übergeordnete Ziel der Wolfsburger E-Strategie besteht in der Weiterentwicklung der Stadt zu einer Modell- und Referenzstadt für Elektromobilität in Deutschland.

Eine Modell- und Referenzstadt für Elektromobilität

Die vorliegende E-Strategie soll dahingehend einen Beitrag zum koordinierten und integrierten Aufbau bzw. der Weiterführung lokaler und regionaler Aktivitäten und Projektansätze unter Verwendung vorhandener Ressourcen leisten. Die Anforderungen an eine Referenz- und Modellstadt für Elektromobilität bestehen in

- der Erarbeitung von Perspektiven für die strategische Stadt- und Verkehrsentwicklung,
- der Ausarbeitung langfristiger Vorteile und dem Hervorheben von Alleinstellungsmerkmalen,
- der langfristigen, strategischen Orientierung der Kommune an zeitlich definierten Zielen sowie
- der Erprobung innovativer Mobilitätskonzepte in Form von Pilotprojekten auf Alltagstauglichkeit und Wirtschaftlichkeit.

Erarbeitung von Perspektiven, Vorteilen, Orientierungsrahmen und Pilotprojekten auf dem Weg zu einer Modell- und Referenzstadt für Elektromobilität

4.2 Inhaltliche Ziele und Anforderungen

Ziel I: Minderung der verkehrsbedingten Emissionen

Der Straßenverkehr ist, bedingt durch die starke Zunahme an Fahrzeugen und Fahrleistung, derzeit einer der Hauptverursacher von Luftschadstoff- und Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen). Die Forcierung von Elektromobilität trägt wesentlich dazu bei, die THG-Emissionen im Verkehrssektor zu reduzieren. Das Ziel der Stadt Wolfsburg besteht darin, die THG-Emissionen (CO₂-Emissionen, Stickoxide (NO_x), Partikelemissionen (PM)) sowie den verkehrsbedingten Lärm durch den Umstieg auf Elektromobilität zu senken. In der Stadt Wolfsburg wurden 89 % der CO₂-Emissionen im Verkehrsbereich des Basisjahres 2010 (169.000 t) durch den Personenverkehr, insbesondere durch den privaten motorisierten Individualverkehr (MIV) emittiert (Buch et al. 2014). 72 % der Personenkilometer im Stadtgebiet werden dabei von Wolfsburger Bürger/innen, 15,2 % von Pendler/innen, 0,3 % von Besucher/innen und 12,3 % von Personen im Transitverkehr zurückgelegt (ebd.).

89 % der CO₂-Emissionen im Verkehr durch den privaten Personenverkehr entstanden

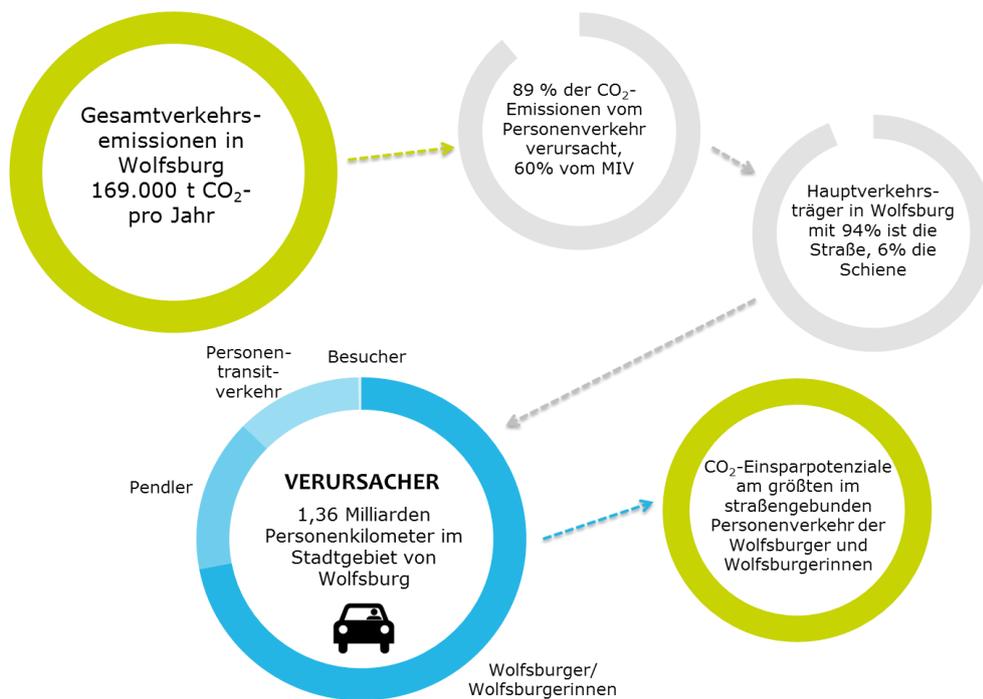


Abbildung 4: CO₂-Emissionen im Verkehrsbereich der Stadt Wolfsburg und deren Verursacher

Quelle: Eigene Darstellung nach Buch et al. 2014

Der wichtigste Verkehrsträger in der Stadt Wolfsburg ist die Straße (94 %). Nur 6 % entfallen auf den Schienenverkehr. Der Güter- und Wirtschaftsverkehr verursacht im Stadtgebiet lediglich 18.600 t CO₂ pro Jahr und spielt daher für eine Betrachtung eine untergeordnete Rolle. Die Wirkungen auf das Umland sind jedoch erheblich. Insgesamt sind die CO₂-Emissionen des Verkehrssektors in Wolfsburg zwischen 1990 und 2010 um etwa 13 % gesunken. Diese Minderungen resultieren trotz eines gestiegenen Personen- und Güterverkehrsaufkommens aus Effizienzsteigerungen der Antriebe und veränderten Flottenzusammensetzungen (ebd.). Im Vergleich zu Diesel- und Benzinfahrzeugen verursachen BEV lokal keine verbrennungsbedingten Emissionen. Der Vorteil kann bei einer Stromversorgung aus Erneuerbaren Energien über die gesamte Bilanzierung wirken. Bei Partikelemissionen je Fahrzeugkilometer bilanzieren die Antriebsarten nahezu gleich (Brems- und Reifenabrieb). In Bezug auf das Lärminderungspotenzial von Elektrofahrzeugen zeigen Messungen und Modellrechnungen, dass elektrische Antriebe in Fahrzeugklassen, die überwiegend innerorts bewegt werden, häufig anfahren und abbremsen (z. B. Mopeds, Motorräder, Müllsammel-fahrzeuge, ÖPNV-Busse und andere Nutzfahrzeuge) zu einer deutlichen Lärmentlastung beitragen (UBA 2013). Die höchsten Einsparpotenziale bei den verkehrsbedingten Emissionen liegen somit im straßengebundenen Personenverkehr der Einwohner (Abbildung 4) sowie im Einsatz von serienmäßigen Fahrzeugen mit Elektroantrieb zur Minderung von Lärm.

Elektromobilität bei der Minderung lokaler Emissionen klar im Vorteil

Ziel II: Erhöhung des Anteils an Elektrofahrzeugen im Gesamtverkehr

Der Anteil alternativer Antriebstechnologien in Relation zum gesamten Pkw-Bestand in der Stadt Wolfsburg liegt bei unter 1 % (Stadt Wolfsburg 2015). Auch umweltfreundliche Kraftstoffarten, wie Biodiesel (4 %) oder Bioethanol (1 %) spielen faktisch keine Rolle (Buch et al. 2014). Aufgabe sollte es daher sein, den Anteil an alternativen Antriebstechnologien gegenüber konventionellen Antrieben, insbesondere im privaten Personenverkehr, zu erhöhen. Um eine Referenzstadt für Elektromobilität in Deutschland zu werden, setzt sich die Stadt Wolfsburg das Ziel, bis 2025 den Anteil an Elektrofahrzeugen am gesamten Wolfsburger Pkw-Bestand auf 50 % zu erhöhen. Das entspricht einer Anzahl an ca. 77.000 zugelassenen Elektrofahrzeugen in der Stadt Wolfsburg.¹

Anteil zugelassener Elektrofahrzeuge in Wolfsburg von 1 % auf 50 % bzw. etwa 77.000 Fahrzeuge steigern

¹ Die Berechnung erfolgt auf Basis der Bevölkerungsprognose der Stadt Wolfsburg für 2025 und unter der Annahme, dass sich der Pkw-Anteil je Einwohner von 1,1

Ziel III: Erhöhung des Anteils an Hybrid- und Elektrobussen im Stadtverkehr von Wolfsburg

Der Anteil des öffentlichen Verkehrs in der Stadt Wolfsburg ist vergleichbar mit dem ÖPNV-Anteil ländlich geprägter Räume, wo der ÖPNV traditionell eine untergeordnete Rolle spielt. In Wolfsburg besteht damit ein großes Potenzial zum Ausbau umweltfreundlicher Mobilitätsangebote. Das kann einerseits über die Erhöhung des Anteils an Hybrid- und Elektrobussen im städtischen ÖPNV erfolgen und andererseits durch die Schaffung attraktiver Umstiegsangebote (Komfortsteigerungen, Schnellbuslinien, etc.).

Im Fuhrpark der Wolfsburger Verkehrsbetriebe (WVG) befinden sich derzeit neun Hybridbusse. Unter Berücksichtigung der Integration von Hybrid- und Elektrobussen bis 2025 könnte die Erhöhung des Anteils alternativer Antriebe im städtischen ÖPNV-Linienverkehr auf 75 % einen Beitrag zur Etablierung Wolfsburgs als eine Modell- und Referenzstadt für Elektromobilität leisten. Darüber hinaus wird mit der Konzeptualisierung und Planung der sog. „Alternativen Grünen Route (AGR)“ an der Etablierung einer emissionsarmen Schnellbuslinie auf eigener Fahrspur (transport collectif en site propre (TCSP) oder Bus-Rapid-Transit (BRT)) gearbeitet, die überwiegend mit Elektrobussen betrieben werden soll. Die Stadt Wolfsburg setzt sich daher das Ziel, eine Erhöhung des ÖPNV-Anteils von 7 % auf 12 % bis zum Jahr 2025 durch entsprechende Anreizmechanismen zu erreichen.

Anteil von 75 % Elektro- und Hybridbussen im Linienverkehr bis 2025

Ziel IV: Steigerung der Attraktivität des Radverkehrs im gesamten Stadtgebiet von Wolfsburg

Der Anteil des Radverkehrs liegt im Städtevergleich bei durchschnittlich 12 % (SrV 2015), in Wolfsburg bei 13 % (SrV 2015, ZGB 2010). Unter Berücksichtigung der verkehrsmittelbedingten Rüstzeiten (Vor- und Nachbereitungszeit der eigentlichen Fahrt) liegt das Potenzial zur Nutzung des Fahrrads in der Stadt Wolfsburg allerdings deutlich höher. Bei Wegen von bis zu fünf Kilometer stellt das Fahrrad inklusive der zu berücksichtigenden Rüstzeit das schnellste Verkehrsmittel dar. Bei der Nutzung von Pedelecs und E-Bikes erhöht sich die konkurrenzfähige Reisezeit gegen-

ÖPNV-Anteil von 7 % auf 12 % erhöhen

nicht verändert (Stand 2015). Unberücksichtigt bleiben Zweiräder, Kraftfahrzeuge ab 3,6 t Nutzlast und Nutzfahrzeuge.

über dem Pkw auf etwa zehn Kilometer (UBA 2014). Darüber hinaus können mit dem Pedelec größere Lasten als mit einem normalen Fahrrad transportiert werden. Das Fahrrad und insbesondere das Pedelec ist in der Konsequenz, letzteres trotz eines vergleichsweise hohen Anschaffungspreises, bei einem Fahrtweg von fünf bzw. zehn Kilometern und bei regelmäßigen Alleinfahrten in Hinblick auf Kosten und Reisezeit dem Pkw überlegen.² Die Stadt Wolfsburg sieht daher ein realistisches Potenzial in der Erhöhung des Radverkehrsanteils von 13 % auf 18 % bis zum Jahr 2025 durch die Schaffung entsprechender Anreizmechanismen.

Ziel V: Modale Vielfalt stärken

Die folgende Abbildung 5 zeigt den Anteil der modalen Binnenverkehre am Gesamtverkehr der Stadt Wolfsburg im Vergleich zu anderen Städten. Demnach werden 60 % aller Wege in Wolfsburg im MIV zurückgelegt, 22 % zu Fuß, 13 % mit dem Fahrrad und 7 % im ÖPNV (ZGB 2010). Strukturell vergleichbare Großstädte, wie Ludwigshafen oder Ingolstadt weisen einen geringeren MIV-Wegeanteil und einen stärkeren Umweltverbund (ÖV, Rad, Fuß) auf. Das zeigt, dass andere Städte eine ausgeprägtere modale Nutzungsvielfalt besitzen und eine geringere Belastung von Mensch, Umwelt und Infrastrukturen durch den Verkehr vorherrscht. Damit existiert in der Stadt Wolfsburg ein erhöhtes Potenzial die bestehenden Möglichkeiten zur Verknüpfung unterschiedlicher Mobilitätsangebote und Verkehrsmittel weiter zu optimieren, neue Mobilitätskonzepte zu entwickeln und entsprechende Anreizmechanismen zur Nutzung inter- und multimodaler Angebote zu etablieren.

Radverkehrsanteil von 13 % auf 18 % steigern

Angebote neben dem Auto stärken, Multimodalität fördern

Die Stärkung von innovativen Mobilitätsangeboten und -dienstleistungen sowie des Umweltverbundes können einer zunehmenden Verkehrs- und Infrastrukturbelastung entgegen wirken und eine stadt- und klimaverträgliche Mobilität in vielfältiger Weise unterstützen. Dabei geht es nicht um die Reduzierung der absoluten Anzahl an Kraftfahrzeugen (Kfz), sondern um die Etablierung von Anreizmechanismen, die zu einer freiwilligen Verhaltensänderung bei der Nutzung unterschiedlicher Mobilitätsangebote zu den unterschiedlichen Verkehrszwecken führen. So trägt beispielsweise die Steigerung des Anteils an Elektrofahrzeugen in der Stadt nicht zu einer Senkung des Kfz-Anteils bei, aber gleichwohl zu einer lokal umweltfreundlichen Mobilität der Bevölkerung.

² Der durchschnittliche Besetzungsgrad eines Fahrzeuges liegt bei 1,5 Personen (DLR & infas 2010).

Und auch der Ausbau von Carsharing-Angeboten kann aus Sicht der Stadt und der Automobilindustrie als ein Kommunikations- und Informationsmedium für neue Technologien und Konzepte betrachtet werden, das Wolfsburg zu einem „genutzten“ Showcase macht. Der zunehmende Einsatz von Elektro- und Hybridbussen leistet einen Beitrag zur Wissensgenerierung und -diffusion u.a. im Bereich der Nutzfahrzeugindustrie.

Neben den reinen Personenfahrten sollte ein weiterer Schwerpunkt der Nutzung umweltfreundlicher Verkehrsmittel auf Modellprojekten im Wirtschafts- und Dienstwagenverkehr liegen. Aufgrund des hohen Anteils an Neuzulassungen im gewerblichen Bereich von über 60 % in Deutschland ist Elektromobilität, vor allem durch (1) die bessere Planbarkeit der Routen, (2) die Möglichkeit zum Aufbau der Ladeinfrastruktur auf betriebseigenem Gelände sowie (3) die Möglichkeit zur Nutzung von konventionellen Antrieben für längere Fahrten aus einem Flottenpool, im Dienstwagen- und Wirtschaftsverkehr wirtschaftlich tragfähig. Dazu gehören alternative Konzepte des Fahrzeugpooling mit anderen Firmen, die Nutzung von Dienstfahrzeugen für Mitarbeiter zu privaten Zwecken und der Einsatz von Dienst- und Lastenfahrrädern.

Fahrzeugflotten elektrifizieren,
Effizienz steigern

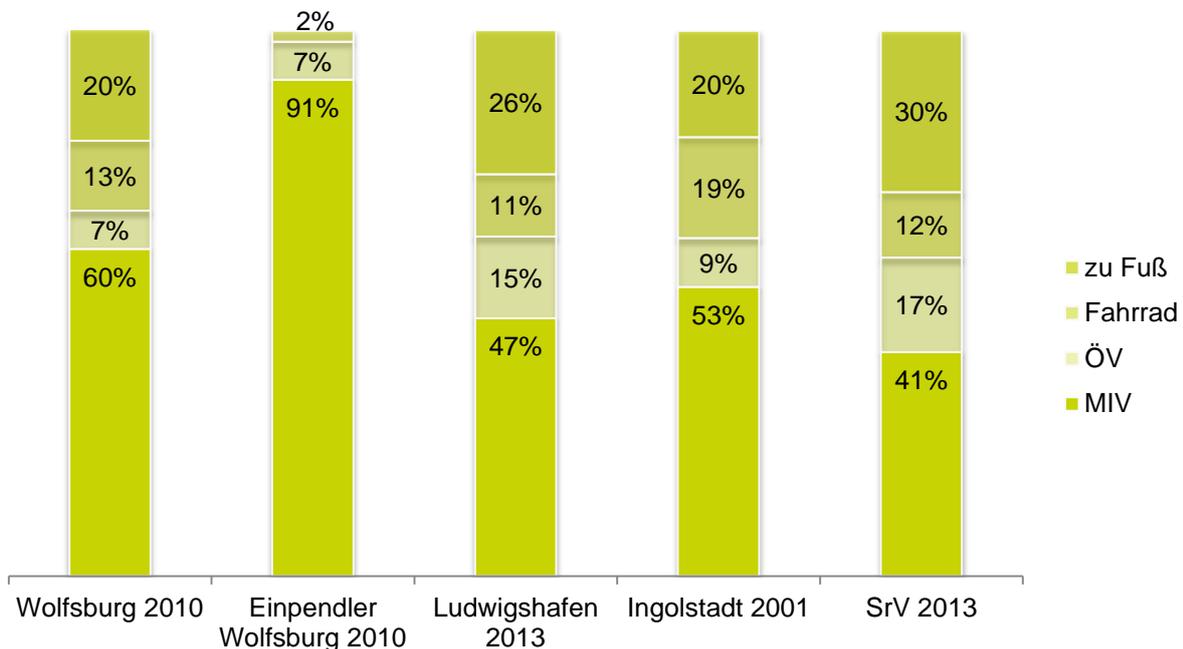


Abbildung 5: Verkehrsmittelwahlverhalten in Wolfsburg im Vergleich zu anderen Städten

(Quelle: eigene Darstellung nach ZGB 2010; SrV 2015; NFO 2001)

Die Stadt Wolfsburg setzt sich aufgrund der Rahmenbedingungen das Ziel, eine modale Vielfalt durch die Kombination unterschiedlicher Verkehrsmittel zu unterstützen, um die Inter- und Multimodalität in der Stadt zu stärken. In der Konsequenz wird es zu einer Verlagerung der Modal Split-Anteile kommen.

Modale Vielfalt

Ziel VI: Ausschöpfung der kommunalen Instrumente zur Förderung von Elektromobilität

Kommunen spielen eine zentrale Rolle bei der Etablierung der Elektromobilität als neue Mobilitätsform. Sie sind Empfänger von Fördermitteln (Bund, Land, Region), können rechtliche Rahmen nutzen oder setzen (EmoG, Rechte in kommunaler Verantwortung, etc.) und haben planerische Gestaltungsmöglichkeiten. Sie sind außerdem Initialgeber von Projekten und verfügen über entsprechende Netzwerke im kommunalen und regionalen Kontext. Für die Stadt Wolfsburg ergibt sich daraus das Ziel, die zur Verfügung stehenden Instrumente der kommunalen Einflussnahme auf die Umsetzung und Durchsetzung von Elektromobilität bereits in der Planungsphase zu berücksichtigen und dessen Umfang auszunutzen. Folgende Instrumente stehen dafür zur Verfügung:

Rechtliche Möglichkeiten der Kommune nutzen, Förderungen in Anspruch nehmen, Netzwerke aktivieren

- Entwicklung Masterplan/VEP
- Elektromobilitätsgesetz
- Bauleitplanung
- Bauordnungsrecht, Bauplanungsrecht, Satzungsrecht
- Sondernutzungen
- Städtebauliche Verträge, Durchführungsverträge
- Ausweisung Sonderparkflächen
- Aufbau öffentlicher und halböffentlicher Ladeinfrastruktur
- Ausbau und Unterstützung partnerschaftlicher Geschäftsmodelle mit Dienstleistungs- und Handelsunternehmen (Parkhäusern, Einkaufszentren, Supermärkte, etc.)
- Vermittler zwischen den Akteuren (Wirtschaft, Wissenschaft, Energieversorgungsunternehmen, Verwaltung/Politik, Mobilitätsdienstleister, etc.)
- Durchführung neuer Modellprojekte im Stadtgebiet
- Einbindung der Elektromobilität bei Neubau/Sanierung v.a. durch kommunale Gesellschaften
- Projektinitiation, Projektbeteiligung, Netzwerk, Moderation

Die folgende Abbildung 6 fasst die Ziele der Wolfsburger E-Strategie noch einmal zusammen.

ZIELE DER E-MOBILITÄTSSTRATEGIE

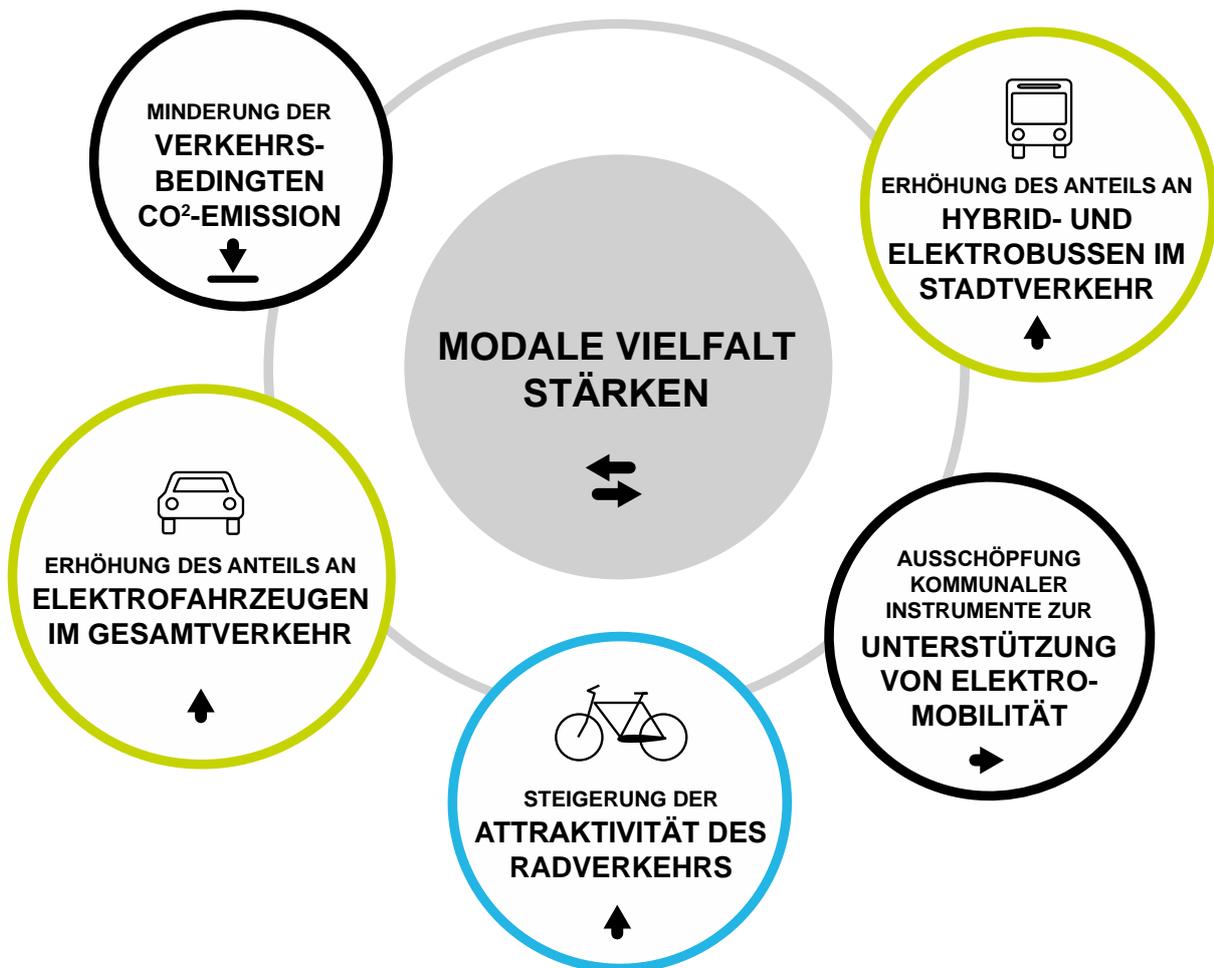


Abbildung 6: Ziele der Wolfsburger E-Strategie im Überblick

Quelle: Eigene Darstellung

5 HANDLUNGSFELDER DER WOLFSBURGER E-STRATEGIE

Aus kommunaler Sicht lassen sich folgende Handlungsfelder definieren, bei denen die Stadt Wolfsburg direkt oder indirekt auf die Gestaltung von Elektromobilität Einfluss nehmen kann (Abbildung 7). Die Handlungsfelder für die Stadt Wolfsburg ergeben sich aus den unterschiedlich weit entwickelten Pilotprojekten des Schaufensters Elektromobilität sowie aus potenziellen neuen Handlungsfeldern, die einen entscheidenden Mehrwert für die Entwicklung der Stadt Wolfsburg zu einer Modell- und Referenzstadt für Elektromobilität darstellen. Dabei wurde auf die Integration der Systemelemente und die lokalen sowie regionalen Gegebenheiten Rücksicht genommen.

12 Handlungsfelder mit direkter oder indirekter kommunaler Einflussmöglichkeit



Abbildung 7: Kommunale Handlungsfelder der Wolfsburger Elektromobilitätsstrategie

Quelle: Eigene Darstellung

Ladeinfrastruktur (Ladeinfrastruktur). Der Aufbau der Ladeinfrastruktur wird als ein zentrales Element zur Diffusion von Elektromobilität angesehen und kann in vielerlei Hinsicht zweckmäßig erscheinen. Dazu gehören die Reichweitenverlängerung, die Sensibilisierung für Elektromobilität in der Bevölkerung, die Schaffung psychologischer Effekte der Versorgungssicherheit und die wirtschaftliche Tragfähigkeit bei der Errichtung an aufkommensstarken Standorten (Fornahl et al. 2011). Der Ausbau der öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur ist bisher durch die Organisation auf kommunaler bzw. regionaler Ebene sowie durch Fördermittel gekennzeichnet (siehe Rahmen Projekt „SLAM“). Auch wenn es perspektivisch nicht Aufgabe der Kommunen im Rahmen ihrer Daseinsvorsorge sein dürfte für eine flächendeckende Ladeinfrastruktur zu sorgen, kommt den Gebietskörperschaften als Adressat von Förderprogrammen sowie aufgrund stadtplanerischer und ordnungsrechtlicher Befugnisse gegenwärtig doch eine wichtige Rolle zu. Generell wird die Mehrheit der an öffentlichen und halböffentlichen Standorten zugänglichen Lade-stationen von Energieversorgern betrieben. Der Ladestrom ist dabei meist kostenlos verfügbar. Das mittelfristige Ziel besteht allerdings darin, tragfähige wirtschaftliche Geschäftsmodelle für den Betrieb der Ladeinfrastruktur zu entwickeln. Neben der (halb-)öffentlichen Ladeinfrastruktur wird das Laden zu Hause oder beim Arbeitgeber künftig an Bedeutung gewinnen, da 85 bis 95 % der potenziellen Nutzer ihr Elektrofahrzeug dort laden wollen (NPE 2015, VDE 2015). Darüber hinaus wird durch Energieversorger teilweise der Aufbau von „Wallboxen“ zu Hause unterstützt.

Ausbau einer flächendeckenden und bedarfsgerechten Ladeinfrastruktur

HINWEIS

Das Forschungsprojekt zur Etablierung eines Schnellladenetzes für Achsen und Metropolen „SLAM“ wird durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert und verfolgt das Ziel, eine bedarfsgerechte (Forschungs-)Ladeinfrastruktur in Form eines Schnellladenetzes an öffentlich zugänglichen Standorten, in Metropolen und entlang von Bundesfernstraßen aufzubauen. Bis zum Jahr 2017 sollen bis zu 400 DC-Ladesäulen aufgestellt werden. Durch die Projektpartner BMW, Daimler, Porsche und VW, der Deutsche Genossenschaftsverband (DG), das Energieversorgungsunternehmen EnBW, die Universität Stuttgart und die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) werden u.a. Standortkriterien für Ladesäulen entwickelt sowie Betreiber- und Geschäftsmodelle für ein einfaches Laden und Abrechnen erarbeitet.

(BMWi 2014)

Abrechnungs- und Betreiberkonzept. Das Handlungsfeld zielt auf die Verbesserung der wirtschaftlichen Tragfähigkeit von elektromobilen Dienstleistungen und alternative Abrechnungs- und Betriebsmodelle im Allgemeinen. Perspektivisch stellt der Bezug speziell auf ein Abrechnungs- und Betreiberkonzept für die Ladeinfrastruktur ein strategisch wichtiges kommunales Handlungsfeld dar.³

Etablierung interoperabler Abrechnungssysteme in europäischem Rahmen

Die wirtschaftliche Tragfähigkeit der Ladeinfrastruktur richtet sich nach der Auslastung und technischen Tragfähigkeit der Ladestationen. Für die Akzeptanz bei den Nutzern sind sichere und einfach zu bedienende Ladestationen zu errichten. Um eine nutzerzentrierte Energielieferung und Abrechnung zu erreichen, müssen der Nutzer und das Fahrzeug identifiziert werden. Zur Verrechnung der Netznutzungsgebühr ist zudem die Identifikation der Ladesäule erforderlich. Laut VDE (2015) steht im öffentlichen Bereich zwar eine entsprechende Netzinfrastruktur zur Verfügung, aber es fehlen ausreichend Ladeanschlüsse. Im privaten Bereich ist eine separate Abrechnung und Kostenaufteilung des Ladestroms (z. B. in Mehrfamilienhäusern, Betriebsparkplätzen) bislang nicht möglich. Mit den verschiedenen Abrechnungsmodellen (Abrechnung pro Kilowattstunde, Pauschalpreis, Flatrate, etc.) und IKT-Lösungen der Ladeinfrastruktur-Betreiber entstand deutschlandweit eine Reihe von Insellösungen, die nur nach Abschluss von Verträgen mit dem örtlichen Ladeinfrastruktur-Betreiber oder Roaming-Vertrags-partner genutzt werden können. Eine Normung und Standardisierung auf Bundesebene erscheint für die Akzeptanz und Diffusion von Elektromobilität von zentraler Bedeutung zu sein (Abbildung 8).

³ Abrechnungs- und Betreiberkonzepte werden auch in den anderen Handlungsfeldern zukünftig einen wirtschaftlichen Beitrag zur Diffusion von Elektromobilität leisten (z. B. e-Sharingangebote, kommunale e-Flotte, etc.).

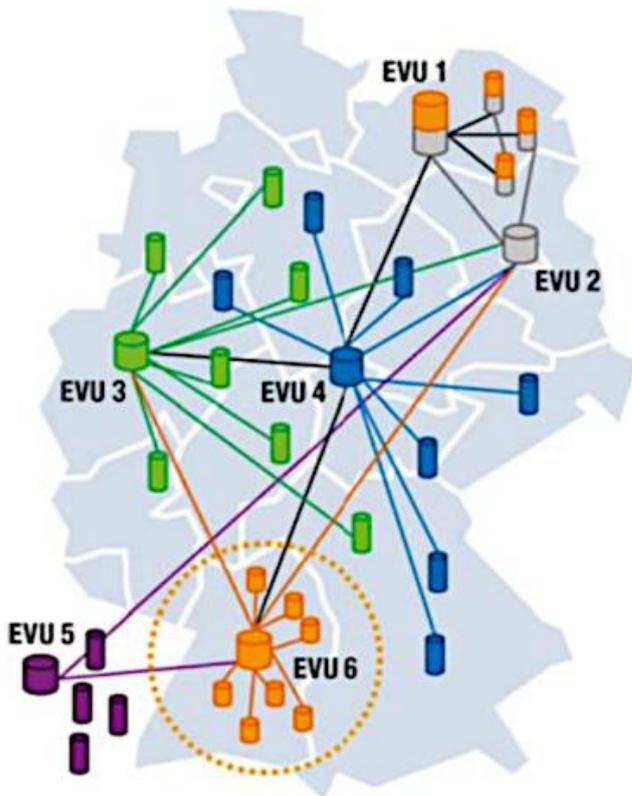


Abbildung 8: E-Roaming Deutschland für Elektromobilität

Quelle: DDI et al. 2014

Pedelecverkehr. Im Bereich der Verkehrsmittel ist eine Steigerung des Radverkehrs und hier insbesondere des Pedelecverkehrs aus mehrfacher Hinsicht anzustreben. Pedelecs haben bereits einen erfolgreichen Marktstart hinter sich. Sie können für den Nutzer einen ersten Zugang zum Thema Elektromobilität bieten (Kennenlernen der Batterie- und Ladetechnik, Erfahrung der Vorteile, etc.). Außerdem können aufgrund der höheren Durchschnittsgeschwindigkeit längere Strecken zurückgelegt werden. Im Wirtschaftsverkehr ist der Einsatz von Pedelecs aufgrund der elektrischen Unterstützung auch mit größeren Lasten oder für Kontrollfahrten etc. denkbar. Somit ergeben sich Verlagerungspotenziale im Personen- und Wirtschaftsverkehr. Derzeit gilt es praktische Probleme zu lösen (z. B. Zulassungsverpflichtung für stärkere Pedelec-Antriebe, Verbot für Radwege) und eine entsprechende Infrastruktur bereitzustellen (e-Radschnellwege, Lademöglichkeiten, sichere Abstellmöglichkeiten). Denn auch die Zunahme an Fahrrädern kann zu einer Überlastung der vorhandenen Verkehrsinfrastruktur und zu steigenden Verkehrsunfällen führen.

Schaffung kommunaler und regionaler Infrastrukturen für den Pedelecverkehr

Kommunale Flotte. Kommunale Fuhrparkflotten bieten ebenso wie gewerbliche Flotten erhebliche Potenziale treibstoffbetriebene Fahrzeuge durch alternative Antriebe zu ersetzen. Elektrofahrzeuge können für Kurzstrecken, Liefer- und Verteilerverkehre, Kontrollgänge oder ähnliche Aufgaben eingesetzt werden. „Elektrische Nutzfahrzeuge für die Landschaftspflege oder die Stadtreinigung bis hin zu Hybrid-Abfallsammlern tragen erheblich zur Lärmreduzierung und Schadstoffreduktion bei“ (NOW 2015). Zudem erscheint die hohe Planbarkeit der Fahrten und die daraus resultierenden Stand- und Ladezeiten auf ein erhebliches Einsatzpotenzial hinzudeuten. Allerdings steigen mit dem Anteil an Elektrofahrzeugen im Fuhrpark auch die Anforderungen an das Flottenmanagement und die Sorgfalt der Fahrer (z. B. Anschluss an Ladestrom nach jeder Fahrt). Es bleibt zu berücksichtigen, dass Elektrofahrzeuge nur nach sorgfältiger Prüfung der Einsatzbereiche und der Einsatzmöglichkeiten in den Fuhrpark integriert werden sollten (siehe Rahmen).

Kommunen als Best Practice für elektromobile Fuhrparks

HINWEIS

Faktoren für wirtschaftlichen Einsatz von E-Fahrzeugen:

- hohe Jahresfahrleistung
- hohe Tagesfahrleistung
- hoher Anteil planbarer Fahrten
- hoher Anteil Kurzstrecken
- ausreichend Standzeiten zum Laden und Zwischenladen
- Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energiequellen
- Flottenmanagement zur Minimierung der Standzeiten

(Plötz et al. 2013; Fornahl et al. 2014)

e-Sharingangebote. Carsharing ist die organisierte Form der gemeinschaftlichen Nutzung von Fahrzeugen in Form einer Mobilitätsdienstleistung. In Deutschland gibt es etwa 140 Anbieter, die in 490 Städten und Gemeinden stationsabhängiges oder stationsunabhängiges Carsharing betreiben (Bundesverband CarSharing 2015). Die Nutzung von Carsharing im kombinierten Verkehr erfolgt am häufigsten mit dem öffentlichen Personennah- und Fernverkehr in der Freizeit oder zum Einkauf (Öko-Institut & ISOE 2014). In den innerstädtischen Bereichen können mindestens 10 bis 20 % der privaten Pkw ohne Mobilitätseinbußen durch Carsharing ersetzt werden (Difu 2013: 87). Die meisten Anbieter erheben keine monatlichen oder jährlichen Gebühren. Zu zahlen ist dagegen ein pauschaler Mietpreis, in dem Leistungen wie Kfz-Steuer, Wartungen, Reinigung, Reparaturen und Benzin- bzw. Stromkosten bereits enthalten sind. Der ökologische Nutzungsvorteil von Carsharing erscheint in Verbindung mit dem Einsatz von Elektrofahrzeugen zuzunehmen. Die Anzahl der Carsharing-Anbieter mit Elektrofahrzeugen ist bislang allerdings eher gering, so dass keine Angaben zu den tatsächlichen Umweltwirkungen vorliegen.

Förderung von Sharingangeboten in der Öffentlichkeit, in Unternehmen oder Nachbarschaften

Privater e-Pkw. Der nicht auf andere Verkehrsmittel verlagerbare private MIV könnte unter Berücksichtigung verschiedener Anforderungen durch Elektro- oder Hybridfahrzeuge substituiert werden. Hierbei ergeben sich die größten Herausforderungen hinsichtlich Infrastruktur, Reichweiten, Kosten und Akzeptanz bei der Bevölkerung. Aktuelle Untersuchungen zeigen, dass Elektromobilität sowohl im städtischen wie im ländlichen Raum in Bezug auf die Alltagsmobilität keine Nutzungsnachteile besitzt (Frenzel et al. 2015). Auch längere Fahrtstrecken sind mit Hybridfahrzeugen durchführbar. Anders als in den Ländern mit der größten Nachfrage nach Elektrofahrzeugen (z. B. Norwegen, Frankreich, USA) wurde in Deutschland auf monetäre Anreizmechanismen, wie z. B. die Kaufpreisprämie, zunächst verzichtet. Eine Ausnahme bildete die vollständige Steuerbefreiung batterieelektrisch betriebener Fahrzeuge für fünf Jahre ab dem Tag der Erstzulassung. Hinzu kam 2015 das Elektromobilitätsgesetz (EmoG) mit nicht-monetären Anreizen, wie Sonderparkflächen für Elektrofahrzeuge, die Einrichtung sog. „0-Emissions-Zonen“, Zufahrtsverbote, Freigabe von Busspuren, Sonderfahrspuren bzw. Ladespuren für Elektrofahrzeuge. Diese Anreize sind im EmoG verankert und können von den Kommunen nach eigenem Ermessen angewendet werden.

Kommunale Anreize für die Nutzung von Elektrofahrzeugen setzen

e-ÖPNV. Hybridantriebe und emissionsarme Busse gehören schon seit Jahren zum Standard im deutschen ÖPNV. Um eine weitere Reduzierung der Abgas- und Lärmemissionen zu erreichen, werden derzeit Batteriebusse in mehreren Modellprojekten im städtischen Linienverkehr (z. B. in Braunschweig, Bremen, Hamburg) erprobt.

Anschaffung von Hybrid- und Elektrobussen zur Reduzierung verkehrsbedingter Emissionen

Die Projekte unterschieden sich in Bezug auf die eingesetzten Fahrzeuge, Batterien, Antriebe, Ladeverfahren und betrieblichen Abläufe. Um eine den Anforderungen gerechte Beschaffung und Einsatz von Elektrobussen in den Verkehrsunternehmen zu gewährleisten, ist eine umfassende Analyse der Linienführung (Länge, Topographie, Haltestellen), die Wahl der Betriebs- und Ladestrategie, des Batterietyps und des Batteriebusses notwendig. Für eine Wirtschaftlichkeit, Serienreife und akzeptable zeitliche Verfügbarkeit der Busse sind aber mit großer Wahrscheinlichkeit noch mehrere Entwicklungsschritte zu durchlaufen.

Kommunales Mobilitätsmanagement/Multimodalität. Multimodalität steht für ein verkehrsmittelübergreifendes Mobilitätsverhalten von Personen in einem bestimmten Zeitraum (Tag, Woche, Monat) und in einer spezifischen räumlich-organisatorischen Form, u.a. Ausgang, Weg, Etappe (von der Ruhren et al. 2003). Dabei kann sowohl eine angebotsseitige Perspektive der Multimodalität (zeitlich und örtlich verfügbares Verkehrsangebot) oder eine nachfrageseitige Perspektive (personenbezogenes Mobilitätsverhalten) eingenommen werden. Untersuchungen zeigen, dass Monomodalität im MIV durch den Besitz eines eigenen Fahrzeuges begünstigt wird. Vom MIV unabhängige Verkehrsangebote und die Sichtbarkeit an zentralen Standorten können damit zu einer Nutzungssteigerung alternativer Mobilitätsangebote beitragen. Insgesamt kann ein gesamtstädtisches und koordiniertes Mobilitätsmanagement Synergien nutzen, Planungen aufeinander abstimmen, Angebote verknüpfen

Ganzheitliche Betrachtung von Mobilität im kommunalen Raum zugunsten einer integrierten Planung

HINWEIS

Mobilitätsmanagement (MM) ist ein Konzept zur Förderung des nachhaltigen Verkehrs und zur Verringerung der Autonutzung und zwar durch die Veränderung von Einstellungen und Verhaltensweisen der Verkehrsteilnehmer. Das Mobilitätsmanagement basiert auf „weichen“ Maßnahmen, wie Information, Kommunikation, Organisation von Services sowie Koordination der Aktivitäten verschiedener Partner. „Weiche“ Maßnahmen bewirken meist eine Effizienzsteigerung von „harten“ Infrastrukturmaßnahmen im städtischen Verkehr (wie neue Straßenbahnlinien, Straßen, Radwege). Diese MM-Maßnahmen erfordern (im Gegensatz zu „harten“ Infrastrukturmaßnahmen) keine umfangreichen finanziellen Investitionen und können einen hohen Nutzen-Kosten-Faktor aufweisen.

(www.epomm.eu/index.php)

und Verkehr reduzieren bzw. stadt- und klimaverträglicher gestalten. Damit eng verknüpft sind die Möglichkeit zum koordinierten und aufeinander abgestimmten Aufbau von multimodalen Verkehrsangeboten und eine langfristige Verankerung der Instrumente bei den Aufgabenträgern und beim planerischen Handeln.

Betriebliches Mobilitätsmanagement. Das betriebliche Mobilitätsmanagement ist ein Instrument, den Personenwirtschafts-, Dienstleistungs- und Güterwirtschaftsverkehr sowie Wege von und zur Arbeit stadt- und klimaverträglicher zu gestalten. Gerade für den Wirtschaftsverkehr bietet sich durch intelligente Lösungen die Möglichkeit, den steigenden Mobilitätskosten (Unterhalts- und Kraftstoffkosten, Emissionen) für die Firmen und ihre Beschäftigten entgegen zu wirken. Darüber hinaus werden in Deutschland jährlich etwa 64 % aller neu zugelassenen Kraftfahrzeuge im gewerblichen Bereich angemeldet (KBA 2015), wonach der Wirtschaftsverkehr ein großes Potenzial zur Nutzung von alternativen Antrieben und zur Umsetzung neuer Mobilitätskonzepte besitzt. Zudem handelt es sich bei Maßnahmen zum betrieblichen Mobilitätsmanagement um direkte Maßnahmen auf Basis regionalisierter und lokalisierter Umsetzungsstrategien zur Gestaltung betriebsbedingter Verkehre, die zeitnah ihre Wirkung entfalten können. Dazu gehören z. B. Maßnahmen zur Verbesserungen der Information, Kommunikation, Organisation oder Koordination von Akteuren, Etablierung von Jobtickets, Förderungen des Radverkehrs, sichere Abstell- und Lademöglichkeiten für Fahrräder bzw. Pedelecs, internetgestützte Fahrgemeinschaftsbörsen oder Sonderparkflächen für e-Fahrzeuge. In Hinblick auf dienstliche Verkehre sollte ein Fuhrpark- und Flottenmanagement eingeführt werden, das z. B. alternative Antriebe fördert und insgesamt Fahrten vermeidet.

Weiterbildung/Qualifizierung. Die Ausbildung und Qualifizierung gilt für den langfristigen Erfolg von Elektromobilität als unumgänglich. Aufgrund der Themenbreite wird in Hochschulen derzeit an der Erarbeitung von Lehrveranstaltungen zu den Bereichen Elektrotechnik, Energiespeicherung, Mobilitätskonzepte, Kommunikationssysteme, Leichtbau sowie interdisziplinären Themenfeldern gearbeitet. Daneben gilt es Schulungs- und Lehrgangskonzepte für Betriebe und andere Institutionen zu entwickeln und anzubieten, die mit Elektrofahrzeugen arbeiten, elektrische Komponenten instandsetzen, Berge- und Rettungsdienstleistungen realisieren oder Beratungsdienstleistungen für Endkunden anbieten. So sind beispielsweise spezielle Kenntnisse im Umgang mit dem elektrischen Antriebsstrang und der Hochvolt-Technik erforderlich und bestehende sowie neue gesetzliche Regelungen zu beachten.

Unternehmen als Akteure bei der Gestaltung von Wirtschafts- und Personenverkehren

Schulung von Mitarbeitern in Unternehmen, Kommunen und Behörden im Querschnittsfeld Elektromobilität

Showcases/Marketing. Bei Elektromobilität handelt es sich um eine Querschnittstechnologie, deren einzelne Komponenten für mehrere Anwendungsbereiche und Wirtschaftszweige relevant sind. Viele Zielsetzungen lassen sich daher nicht durch Einzelprojekte oder Einzelzuständigkeiten erreichen. Die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten im Bereich Elektromobilität werden daher in Form von Kooperationsprojekten durchgeführt. Showcases und Leuchtturmprojekte leisten einen Beitrag zur Zusammenarbeit verschiedener Akteure (z. B. Stadtverwaltung, Unternehmen, Wissenschaft) und zur Nutzung von Synergien. Die größte Hürde für den wirtschaftlichen Erfolg von Innovationen stellt jedoch die Akzeptanz einer Innovation bei den Nutzern dar. In Form von Showcases können vorhandene Vorurteile und Informationsasymmetrien der potenziellen Nutzer im Umgang mit Innovationen minimiert werden. Durch die Sichtbarkeit der subjektiven Vorteile (z. B. Prestigegewinn), der Kompatibilität mit anderen Produkten sowie der Bedienung und Erprobung der Produkte (Möglichkeit des Experimentierens) kann die Akzeptanz und damit der Erfolg einer Innovation beschleunigt werden.

Elektromobilität zugunsten der Akzeptanz erleb- und anfassbar machen

Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT). Der Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien kann die Nutzung des Mobilitätsangebotes optimieren, indem eine energieeffiziente, sichere, komfortable und möglichst kostengünstige Mobilität für alle Verkehrsteilnehmer generiert wird. Durch die zunehmende Nutzung von mobilen Endgeräten und das Angebot dynamischer Daten können Informationen durch alle Verkehrsteilnehmer „on trip“ abgerufen werden. Cloud-basierte System- und Serviceplattformen können auf inter- und intraregionaler Ebene eine optimale Nutzung der technischen Systeme, Funktionen und Dienstleistung, nicht nur für Elektromobilität ermöglichen. IKT-Lösungen beziehen sich im MIV derzeit auf Bezahl- und Servicefunktionen (z. B. Navigation, Reservierung, Sicherheitstechniken) und im öffentlichen Personenverkehr auf Informationsfunktionen (z. B. Fahrplanauskunft, Ticket) (Abbildung 9). An der Zusammenführung verschiedener Mobilitätsdienste wird derzeit auch in der Metropolregion Hannover-Braunschweig-Göttingen-Wolfsburg gearbeitet.

IKT und Digitalisierung als Querschnittsthema zu den Handlungsfelder betrachten



Abbildung 9: Digitalisierung und Vernetzung schaffen Möglichkeiten

Quelle: VCÖ 2015

6 E-STRATEGIE FÜR WOLFSBURG

Im folgenden Abschnitt wird der weitere Handlungsrahmen für die identifizierten Handlungsfelder für Wolfsburg definiert. Die Handlungsfelder werden in einem Steckbrief ausgehend von deren Bedeutung und der aktuellen Situation vor Ort kurz beschrieben. Mit Blick auf die Ziele der E-Strategie werden anschließend die Merkmale, Priorität der zu entwickelnden Maßnahmen, Zeitaufwand, Kosten und Wirkung bewertet.

Unter Berücksichtigung des Zeitaufwandes und Dringlichkeitsbedarfes bei der Umsetzung der Maßnahmen in den jeweiligen Handlungsfeldern, kann über die Bewertung eine Priorisierung der weiteren Anforderungen, die Auswahl des vordringlichen Handlungsbedarfs unter Einschätzung des Ressourcenaufwandes erfolgen. Auf Basis der Bewertung der Handlungsfelder werden Handlungsempfehlungen für die Stadt Wolfsburg abgeleitet und erfolgreiche Praxisbeispiele benannt. Aufgrund fehlender, quantitativ belastbarer Daten folgt die Bewertung einer kursorischen, qualitativen Einschätzung auf Basis der Relation der Handlungsfelder zueinander. Quantifizierbare Aussagen sollten mit der Konkretisierung von Maßnahmen in dem jeweiligen Handlungsfeld fallspezifisch getroffen werden.

Handlungsempfehlungen als standardisierte Steckbriefe mit Einschätzungen zu Zeitaufwand, Kosten und Wirkungen von Maßnahmen und Projekten

Insgesamt soll mit den folgenden Steckbriefen und der Bewertungsmatrix eine komprimierte und übersichtliche Darstellung der einzelnen Handlungsfelder ermöglicht werden.



Die **Priorität** ergibt sich aus den aktuellen Projektfortschritten bzw. umgesetzten Maßnahmen in den Handlungsfeldern. Die Priorität des Handlungsfeldes kennzeichnet den empfohlenen Bearbeitungsbeginn und kann eine Ausprägung von gering, mittel und hoch besitzen. Punkt 7 liefert dazu eine Übersicht.



Die Einschätzung des **Zeitaufwandes** erfolgt in Relation zu den Handlungsfeldern und den darin bereits umgesetzten Maßnahmen bzw. Projektfortschritten und ermöglicht eine erste Einschätzung zur Dauer einer kontinuierlichen Bearbeitung. Das Merkmal kann eine Ausprägung von gering, mittel und hoch einnehmen.



Ohne bereits einen quantifizierbaren **Kostenrahmen** zu nennen, bewertet das Merkmal Kosten mögliche finanzielle Aufwendungen in den Handlungsfeldern in Relation zueinander. Das Merkmal kann eine Ausprägung von gering, mittel und hoch einnehmen.



Mit Blick auf die in dieser Strategie aufgestellten Ziele findet eine erste Bewertung der Handlungsfelder hinsichtlich ihrer **Wirkung** auf die zu erreichenden Strategieziele, den Beitrag zur Förderung von Elektromobilität und die Wirkung auf den Endkunden statt. Das Merkmal kann eine Ausprägung von gering, mittel und hoch einnehmen.

6.1 Abrechnungs- und Betreiberkonzept

Beschreibung	<p>Der Ausbau der Ladeinfrastruktur steht im Spannungsfeld zwischen wirtschaftlichem Betrieb und vom Nutzer akzeptierten Kosten-Nutzen-Verhältnis. Ein flächendeckender wirtschaftlicher Betrieb der Ladeinfrastruktur wird sich erst in den kommenden Jahren entwickeln können. Trotzdem sind interoperable und kundenfreundliche Zugangslösungen für die Nutzer zu entwickeln. Am sinnvollsten erscheinen für Abrechnungs- und Betreiberkonzepte, Public-Privat-Partnership (PPP) Finanzierungsmodelle aus Investitionsprogrammen, Parkraumbewirtschaftung, Business-to-Business-Modell (B2B) und Fördermitteln.</p>			
Stand in Wolfsburg	<ul style="list-style-type: none"> kein einheitliches Betreiber- und Abrechnungskonzept Zugang zur Ladeinfrastruktur via RFID-Karte der LSW oder barrierefrei sowie eMobilityCube-System teilweise Einbindung externer Dienste bei privater (VW-)Ladeinfrastruktur (z. B. VW Charge & Fuel, ladenetz.de, etc.) 			
Bewertung	Priorität	Zeitaufwand	Kosten	Wirkung
				
	hoch	hoch	mittel	hoch
Handlungsempfehlungen	<p>Es sollte mind. auf regionaler Ebene (Schaufenster, Metropolregion) auf ein interoperables Betreiber- und Abrechnungskonzept hingewirkt werden, das systemoffen ist und mit geringen Zugangsschwellen überregionales Laden ermöglicht. Dabei gilt es Wirtschaftlichkeit und vom Nutzer akzeptierte Kosten und Aufwendungen zu berücksichtigen. Dazu ist eine Vernetzung der betroffenen Akteure in Form von Information und Kommunikation notwendig, wobei die Stadt als Vermittler und Initiator auftreten kann. Erfahrungen aus anderen Städten zeigen eine intensive Beteiligung der lokalen bzw. regionalen Energieversorger.</p>			
Finanzierungsmöglichkeiten	<p>Kommunen, EVUs als Betreiber der Ladeinfrastruktur, Fördermittel, private Anbieter (Betreiber, Dienstleister)</p>			
Praxisbeispiele	<ul style="list-style-type: none"> Stuttgart polygo Card (www.mypolygo.de) EnBW Elektronauten Card (www.enbw.com) VW Charge & Fuel (www.emobility.volkswagen.de) Ladenetz.de, e.clearing.net, hsubject.com Be emobil, Berlin (www.be-emobil.de) 			

6.2 Ladeinfrastruktur

Beschreibung	<p>Ziel ist die Etablierung eines bedarfsgerechten Angebotes an (halb-)öffentlicher Ladeinfrastruktur, das systemoffen genutzt werden kann. Bei einem empfohlenen Verhältnis Ladepunkt zu Fahrzeug von 1:10 ergibt sich bis 2025 ein Bedarf an 7.692 Ladepunkten bei einem E-Fahrzeug-Anteil von 50 %. Davon werden 85 % (6.550) im privaten und 15 % (1.150) im (halb-) öffentlichen Raum benötigt. Berücksichtigt werden sollten aktuelle und künftige Entwicklungen im Bereich der IKT zwischen Säule, Fahrzeug und Umgebung, aber auch Entwicklungen des Ladens zu Hause und beim Arbeitgeber sowie gesetzliche Rahmenbedingungen.</p>			
Stand in Wolfsburg	<ul style="list-style-type: none"> 71 öffentlich zugängliche Ladepunkte an 17 Standorten (Stand: 01/2016), 7 davon als Schnellladesäule (DC) 			
Bewertung	Priorität	Zeitaufwand	Kosten	Wirkung
				
	hoch	hoch	hoch	hoch
Handlungsempfehlungen	<p>Der weitere Ausbau der Ladeinfrastruktur sollte bedarfsgerecht entlang von Standortkriterien, Ladetechnik und IKT an Aufkommensschwerpunkten erfolgen. Dazu ist eine Untersuchung von Standorten notwendig, die den öffentlichen Zugang zu Ladesäulen über 24 Stunden ermöglichen. An den Standorten sind verschiedene Ladesysteme zu berücksichtigen. Das Pooling der Ladesäulen auf einer Plattform zur Information und Nutzung durch alle Endkunden und zur Einführung eines interoperablen Zugangs- und Abrechnungssystems sollte vorbereitet werden (siehe 6.1).</p>			
Finanzierungsmöglichkeiten	<p>Förderrichtlinie Elektromobilität (BMVI), Kooperationen mit priv. Anbietern/Unternehmen/EVUs, Fördermittel des Landes Niedersachsen und Unterstützung durch (Metropol-)Region.</p>			
Praxisbeispiele	<ul style="list-style-type: none"> Aufbau von 400 DC-Ladepunkten entlang von Fernstraßen im Projekt SLAM bis 2017 Ausbau bedarfsgerechter Ladeinfrastruktur in den Kommunen des Schaufensters Elektromobilität 			

6.3 Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)

Beschreibung	<p>Zur Steigerung der Akzeptanz von elektromobilen sowie inter- und multimodalen Mobilitätsangeboten ist eine angebotsseitige Vernetzung von Verkehrs- und Mobilitätsdiensten sinnvoll. Auf der Nutzerseite gilt es, Informationen zeitnah abzurufen zu können. Auf der Angebotsseite ist eine Auslastung der Angebote zu erreichen. Eine zentrale Plattform für die lokale, intraregional und interregionale Mobilitätsverknüpfung mit Informationen, Angeboten und Buchungsmöglichkeiten repräsentiert ein zukunftsfähiges Modell, dass auch den Umstieg und die Nutzung alternativer Angebote erleichtern wird.</p>			
Stand in Wolfsburg	<ul style="list-style-type: none"> Urban Mobility Assistance - UMA (nur für Volkswagen-Mitarbeiter) 			
Bewertung	Priorität	Zeitaufwand	Kosten	Wirkung
				
	hoch	hoch	mittel	hoch
Handlungs-empfehlungen	<p>Zur Förderung von Elektromobilität und der Verbesserung des Verkehrssystems besteht ein wichtiges Ziel darin, eine gemeinsame IT-Plattform für bereits existierende und zukünftige Mobilitätsdienste auf lokaler und regionaler Ebene zu veröffentlichen. Dazu ist zunächst eine Bestandsaufnahme vorhandener Aktivitäten, die Vernetzung der relevanten Akteure und ein Konzept zu erarbeiten. In Zuge dessen können Regelungen im Umgang mit aktuellen und zukünftigen Betreibern zum Angebot der Leistungen auf einer cloudbasierten Plattform rechtzeitig geklärt werden.</p>			
Finanzierungsmöglichkeiten	<p>Umsetzung durch die Kommune, Fördermittel, private Projektpartner</p>			
Praxisbeispiele	<ul style="list-style-type: none"> smile – einfach mobil“: Mobilitätsplattform mit Smartphone App in Österreich Stuttgart Polygo Card Be emobil, Berlin (www.be-emobil.de) 			

6.4 Privater Pkw

Beschreibung	<p>Kommunen haben verschiedene Möglichkeiten, um Anreize für den privaten Elektromobilitätsverkehr zu schaffen und damit zu einem stadt- und klimaverträglicheren Verkehr beizutragen. Der Gesetzgeber hat dafür zunehmend auch rechtliche Möglichkeiten durch das Elektromobilitätsgesetz oder im Baugesetz geschaffen. Emissionen des nicht substituierbaren MIV können durch die Nutzung dieser Möglichkeiten vermindert werden.</p>			
Stand in Wolfsburg	<ul style="list-style-type: none"> • Elektromobilitätsgesetz (EmoG) umgesetzt (gültig bis 31.12.2017) • kostenloses Parken für 3 Stunden im öffentlichen Raum • Sonderparkflächen für Elektrofahrzeuge vorhanden • kostenloses Laden an öffentlichen Ladesäulen 			
Bewertung	Priorität	Zeitaufwand	Kosten	Wirkung
				
	mittel	mittel	gering	mittel
Handlungsempfehlungen	<p>Zur Förderung von Elektromobilität im privaten Bereich sollte Elektromobilität in Bebauungsplänen bzw. städtebaulichen Verträgen stärker berücksichtigt werden, z. B. durch einen E-Parkflächen-Schlüssel inkl. Ladestationen, Angebote für Nachbarschafts-Carsharing oder die Vorbereitung der Bebauung für eine optimale Solarenergienutzung zur Stromerzeugung. Entsprechende Regelungen können sowohl in Wohnquartieren als auch an anderen öffentlich zugänglichen Orten dauerhaft als Instrument integriert werden.</p>			
Finanzierungsmöglichkeiten	<p>Umsetzung durch die Kommune, Investoren, Betreiber</p>			
Praxisbeispiele	<ul style="list-style-type: none"> • Kostenfreies Parken für E-Autos (nach EmoG), Metropolregion Hannover Braunschweig Göttingen Wolfsburg, Hansestadt Hamburg • Blue City Mannheim (nachhaltige Mobilität und effiziente Energienutzung als Leitziel in der Stadtentwicklung) 			

6.5 E-ÖPNV

Beschreibung	<p>Durch Busse entstehen im Stadtgebiet lokal hohe Emissionen, die sich mit hybrid- oder elektrisch betriebenen Fahrzeugen reduzieren lassen. Hierzu befinden sich bundesweit verschiedene Ansätze in der Testphase (rein elektrisch betriebene Fahrzeuge mit Plug-In oder Induktionsladung, Plug-In-Hybrid, Hybrid-Oberleitungsbus). Hinsichtlich des Wachstums in Wolfsburg könnten zusätzliche Bedarfe über einen elektrifizierten ÖPNV abgedeckt sowie attraktive und emissionsarme Angebote (e-BRT) geschaffen werden.</p>			
Stand in Wolfsburg	<ul style="list-style-type: none"> • 9 Hybridbusse im Fuhrpark der Wolfsburger Verkehrsgesellschaft WVG • weitere Potenziale durch Planungen zu Mobilitätstrassen, z. B. zwischen Innenstadt oder Volkswagenwerk und Randlagen bzw. Neubaugebieten sowie einer elektrischen Bus-Rapid-Transport-Linie 			
Bewertung	Priorität	Zeitaufwand	Kosten	Wirkung
				
	mittel	mittel	hoch	mittel
Handlungsempfehlungen	<p>Bei Neuplanungen oder Linienanpassungen sollte der Einsatz von Hybrid- oder Elektrobussen obligatorisch geprüft werden. Einsatzmöglichkeit und Wirtschaftlichkeit müssen individuell bewertet werden. Die Beschaffung der Fahrzeuge, Ladesysteme und Infrastruktur sind aufeinander abzustimmen. Neben der reinen Substitution konventioneller Antriebe sollte über die Integration von Angeboten auf einer Mobilitätsplattform und „Mobilitätskarte“ nachgedacht werden. Dies kann mit einem entsprechenden Marketing die Aufmerksamkeit und Akzeptanz für den ÖPNV erhöhen und bietet die Chance für einen „Modal Shift“. Dazu gehört auch die Verfügbarkeit eines schnellen und leisen E-ÖPNV-Netzes.</p>			
Finanzierungsmöglichkeiten	<p>Umsetzung durch die Kommune, Verkehrsbetriebe, Regionalebene, Fördermittel</p>			
Praxisbeispiele	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Buslinie mit Leih-Pedelecs (INMOD) in Mecklenburg-Vorpommern • „Stromticket“ in Analogie zum ÖPNV-Smartphone-Fahrschein, Leipzig • Emil-Elektrobuslinie mit Induktivladesystem in Braunschweig • Umstellung auf e-Busse bei üstra, Hannover bis 2020 			

6.6 E-Sharingsysteme

Beschreibung	<p>Bike- und Carsharing hat in Städten zu einer Reduzierung von MIV und dem eigenen Kfz-Besitz geführt (Difu 2013: 76ff.). Voraussetzung ist häufig ein flankierendes multimodales Angebot, das wiederum durch Sharingsysteme gestärkt wird. Lösungen sollten insbesondere bei e-Sharingsystemen den lokalen Bedarfen angepasst werden. E-Sharing kann in Wolfsburg zu einem positiven Stadtimage beitragen und Elektromobilität erlebbar machen. Um das Angebot von überall buchen zu können, spielen mobile Anwendungen für den erleichterten Zugang eine große Rolle.</p>			
Stand in Wolfsburg	<ul style="list-style-type: none"> e-Bike und e-Carsharing-Angebot: 9 Stationen mit 8 Car- und 67 Bike-Ladepunkten: eMobilityCube/Hbf. (6x Car, 20x Bike), Bahnhof Fallersleben (2x Car, 9x Bike), Vorsfelde (5x Bike), Rathaus (6x Bike), Allerpark (8x Bike), EMS (4x Bike), VW Tor Ost (5x Bike), Tor Sandkamp (5x Bike), Tor Nord (5x Bike) 			
Bewertung	Priorität	Zeitaufwand	Kosten	Wirkung
				
	mittel	mittel	mittel	mittel
Handlungsempfehlungen	<p>Der Bedarf an e-Sharing sollte gesamtstädtisch ermittelt und die Angebote angepasst bzw. ausgebaut werden. Insbesondere die Verflechtung in multimodale Angebote sollte weiterverfolgt werden. Die Stadt kann durch die Einbindung von e-Sharing-Themen in städtebauliche Wettbewerbe und Ausschreibungen, Quartierskonzepte, Kommunikation und Marketing, Bauleitplanung, Parkraumbewirtschaftung, Sharing-fördernde Planung bei Mobilitätsknotenpunkten, Bevorrechtigungen sowie der Verknüpfung mit bestehenden Mobilitätsangeboten fördernd auf Sharing einwirken. Eine Ausdehnung des eCube-Angebotes in Form eines kooperativen Car- und Bikesharing mit Kontingenten für Unternehmen oder die Stadtverwaltung zum gegenseitigen wirtschaftlichen Betrieb sollte geprüft werden.</p>			
Finanzierungsmöglichkeiten	Kommune, Privatanbieter, Fördermittel			
Praxisbeispiele	<ul style="list-style-type: none"> Carsharing Aktionsplan Stadt Bremen (20.000 Carsharer bis 2020 und Substitution von 6.000 Pkw) „Car2go elektrisch“, Stuttgart RUHRAUTOe, Region Rhein-Ruhr eQuartier Hamburg 			

6.7 Pedelecverkehr

Beschreibung	<p>Der Markt für Elektrofahrräder wächst (gesamt 1,6 Mio. Stück, Marktanteil 11 %, fast eine halbe Mio. Verkäufe p.a. (conebi.eu)). Mit Unterstützung des E-Motors können längere Wegstrecken zurückgelegt werden, was das Substitutionspotenzial von MIV-Fahrten erhöht und multimodale Mobilität fördert. Damit steigt gleichzeitig der Bedarf eines entsprechenden Infrastrukturausbaus (Radschnellwege, Lade- und Unterstellmöglichkeiten). Das Elektrofahrrad kann für den Nutzer als Einstieg in das Thema Elektromobilität fungieren.</p>			
Stand in Wolfsburg	<ul style="list-style-type: none"> • e-Bike-Sharing mit 52 Pedelecs • Planungen für e-Radschnellwege (Braunschweig – Lehre – Wolfsburg von ca. 30 km) auf interkommunaler und regionaler Ebene 			
Bewertung	Priorität	Zeitaufwand	Kosten	Wirkung
				
	mittel	mittel	mittel	hoch
Handlungsempfehlungen	<p>Die Infrastruktur für Elektrofahrräder sollte bedarfsgerecht ausgebaut werden. Auf regionaler Ebene sollten die Planungen für interkommunale e-Radschnellwege vorangetrieben werden. Innerstädtisch sind bei Neu- oder Umbaumaßnahmen von Wohnbauflächen die Anforderungen durch e-Bikes zu berücksichtigen (überdachte Abstell- und Lademöglichkeiten außerhalb des Gebäudes). Wohnungsbauunternehmen sollten sensibilisiert werden. Durch entsprechende Infrastruktur (Abstell- und Lademöglichkeiten, Schließfächer) an Mobilitätsknotenpunkten (Bahnhof) kann außerdem der regionale Radverkehrstourismus gefördert werden.</p>			
Finanzierungsmöglichkeiten	<p>Kommunen, Fördermittel, Regionalebene</p>			
Praxisbeispiele	<ul style="list-style-type: none"> • eRadschnellweg Göttingen • Radschnellweg Ruhr RS1 • Machbarkeitsstudie eRadschnellweg Frankfurt-Darmstadt (Regionalverband FrankfurtRheinMain) 			

6.8 Kommunale E-Flotte

Beschreibung	<p>Durch das Schaufenster Elektromobilität werden Elektrofahrzeuge und leichte Liefer- und Nutzfahrzeuge mit speziellen Leasingangeboten bei Kommunen und kommunalen Betrieben in Niedersachsen flächendeckend eingesetzt (80 Kommunen in der Metropolregion). Das Ziel besteht in der Überprüfung der Alltagstauglichkeit elektrischer Antriebe und in der Sammlung von Erfahrungen. Die Stadtverwaltung Wolfsburg sowie kommunale Betriebe nutzen bereits das Leasingangebot und setzen zusätzlich Pedelecs ein.</p>			
Stand in Wolfsburg	<ul style="list-style-type: none"> • 15eUp, ein eGolf, ein eLoadUp, ein Golf GTE (Feuerwehr) • zwei Pedelecs für Mitarbeiter der Stadtverwaltung • Auswertungsergebnisse zum Einsatz von E-Fahrzeugen in Flotten frühestens 2016 			
Bewertung	Priorität	Zeitaufwand	Kosten	Wirkung
				
	mittel	niedrig	gering	mittel
Handlungsempfehlungen	<p>Es sollte geprüft werden, in welchen Geschäftsbereichen dauerhaft über das Anschaffen oder Leasen eines e-Fahrzeuges anstatt eines Verbrenners nachgedacht werden kann bzw. wo der vermehrte Einsatz von (Lasten-) Pedelecs ein Fahrzeug ersetzen kann. Die Etablierung eines elektronischen Flottenmanagements kann helfen, Auslastung und Effizienz der Flotte zu erhöhen. Als Nebeneffekt steigt die Wirkung der kommunalen e-Flotte als Kommunikations- und Marketinginstrument. Es kann auch geprüft werden, inwieweit das Angebot des eCube auf Dienstfahrten zum gegenseitigen wirtschaftlichen Vorteil erweitert werden kann.</p>			
Finanzierungsmöglichkeiten	<p>Kommunen, Fördermittel (Förderrichtlinie Elektromobilität, Metropolregion, Land), Regionsebene</p>			
Praxisbeispiele	<ul style="list-style-type: none"> • Gefördertes Leasing von Elektroautos für Kommunen in den 4 Regionen des Schaufensters Elektromobilität 			

6.9 Showcases/Marketing

Beschreibung	<p>Auf der Nutzerseite gilt es, verstärkt zu informieren, Elektromobilität erfahrbar zu machen, den Zugang zu Elektromobilität durch Lösungen (Reichweiten, Kosten) zu erleichtern und entsprechende Angebote zu schaffen. Kommunen können durch ein gezieltes Marketing und ihre Unterstützung bei Infrastruktur, Angeboten und praxisnahen Pilotprojekten dazu beitragen, die klima- und stadtverträgliche Elektromobilität weiter voranzubringen.</p>			
Stand in Wolfsburg	<ul style="list-style-type: none"> • Ständige und wechselnde Showcases und Projekte • Beispiele: 7-Städte-Tour, wiederkehrende Workshops im Rahmen des Schaufensters, die e-Mobility-Station, der eMobility Cube oder die kommunale e-Flotte 			
Bewertung	Priorität	Zeitaufwand	Kosten	Wirkung
				
	mittel	hoch	mittel	hoch
Handlungsempfehlungen	<p>Auf dem Weg zu einer Modell- und Referenzstadt sollte sich Wolfsburg weiterhin aktiv um Projekte bemühen, die innovative Lösungen für den Nutzer sichtbar und erlebbar machen. Dies kann im Sinne von Laboren erfolgen: Durch Testen und Kommunizieren von hochinnovativen Technologien und Mobilitätskonzepten im Praxisalltag, elektronische Parkleitsysteme, Fahrzeug-Fahrzeug- und Fahrzeug-Umwelt-Kommunikation (in Kooperation mit VW) oder der Verortung der Elektromobilität im Erlebnis- und Freizeitbereich (z. B. Autostadt). Eine Verknüpfung mit den Themen einer intelligent vernetzten Stadt verspricht weitere Synergien.</p>			
Finanzierungsmöglichkeiten	<p>Umsetzung durch die Kommune, Fördermittel, private Projektpartner</p>			
Praxisbeispiele	<ul style="list-style-type: none"> • Schaufenster Elektromobilität 			

6.10 Kommunales Mobilitätsmanagement (Multimodalität)

Beschreibung	<p>Durch Maßnahmen des Mobilitätsmanagements kann die Verkehrsmittelwahl pro Strecke oder Zeitrahmen multimodaler gestaltet werden. Ein kommunales Mobilitätsmanagement berücksichtigt die Abstimmung zentraler Akteure und integriert bzw. vernetzt lokal verfügbare Mobilitätsangebote (ÖPNV, SPV, Sharingangebote, Infrastruktur und weitere Einflussfelder). Dabei werden Verkehrsdeterminanten (Berufsverkehre, Wachstum, Wohnungsbau, Infrastrukturangebote) gemeinsam betrachtet. Ein Mobilitätsmanagement kann helfen, die einzelnen Stränge in Wolfsburg zusammenzuführen und koordiniert Lösungen für den gesamtstädtischen Verkehr zu finden.</p>			
Stand in Wolfsburg	<ul style="list-style-type: none"> weitere Potenziale durch Planungen zu Mobilitätsstrassen, z. B. zwischen Innenstadt oder Volkswagenwerk und Randlagen bzw. Neubaugebieten sowie einer elektrischen Bus-Rapid-Transport-Linie 			
Bewertung	Priorität	Zeitaufwand	Kosten	Wirkung
				
	mittel	hoch	mittel	hoch
Handlungsempfehlungen	<p>Zur Etablierung eines kommunalen Mobilitätsmanagements sind aktuelle und zukünftige Mobilitätsangebote und Planungen den Bedarfen gegenüber zu stellen. Daraus lassen sich Ansatzpunkte zur Gestaltung neuer Mobilitätsangebote ableiten, die verstärkt den Einsatz alternativer Antriebe und umweltfreundlicher Mobilitätslösungen berücksichtigen. Auf kommunaler Ebene sollte weiterhin eine enge Verknüpfung mit dem betrieblichen Mobilitätsmanagement (VW, TaskForceVerkehr) erfolgen. Eine Bündelung der Angebote könnte über eine Mobilitätsplattform die Nutzung erleichtern.</p>			
Finanzierungsmöglichkeiten	<p>Umsetzung durch die Kommune und lokale Partner, beteiligte Wirtschaftsbetriebe, Fördermittel</p>			
Praxisbeispiele	<ul style="list-style-type: none"> „Mobil.Pro.Fit“ Beratung Mobilitätsmanagement, Metropolregion Ruhr „Südhessen effizient mobil“ Beratung Mobilitätsmanagement Mobilitätsmanagement an Schulen (Arbeitskreise und Arbeit mit Schulen), Stadt Offenbach 			

6.11 Betriebliches Mobilitätsmanagement (Wirtschaftsverkehr)

Beschreibung	<p>Betriebsbedingte private und Wirtschaftsverkehre zu steuern, erscheint dort sinnvoll, wo ein bedeutender Einfluss auf den Verkehr entsteht. Je größer die räumliche Sogwirkung eines ansässigen Betriebes oder einer Agglomeration ist, desto mehr sollten sich lokale und regionale Akteure an Maßnahmen beteiligen. Es besteht die Chance, bündelbare Verkehrsströme entsprechend zu steuern bzw. verkehrsreduzierend zu gestalten. Ansätze dazu existieren in Wolfsburg bereits und können dennoch weiter verbessert werden (VW, TaskForceVerkehr). Auch die Stadtverwaltung sollte verstärkt auf diese Maßnahmen zurückgreifen.</p>			
Stand in Wolfsburg	<ul style="list-style-type: none"> • Initiative TaskForceVerkehr aus Volkswagen AG, Stadt Wolfsburg und weiteren lokalen Akteuren • Entwicklung von Lösungen im Umgang mit zunehmenden Berufs- und Wirtschaftsverkehr 			
Bewertung	Priorität	Zeitaufwand	Kosten	Wirkung
				
	mittel	mittel	gering	mittel
Handlungsempfehlungen	<p>Das betriebliche und das kommunale Mobilitätsmanagement sollte miteinander verzahnt werden. Betriebe haben auf ihrem Gelände zahlreiche Möglichkeiten zur Stellplatzregelung, Bevorrechtigung elektromobiler Verkehre, können Mitarbeiter unterstützen (Jobticket, Fahrgemeinschaftsbörse, Pedelec) und in Kooperation mit lokalen Akteuren Netzwerke schaffen, planerische Regelungen abstimmen (ÖPNV-Haltestellen) oder Kooperationen eingehen (Carsharingkontingente). Die Arbeit der TaskForceVerkehr sollte weiterentwickelt und verknüpft werden. Aufgrund der Anzahl an Arbeitsplätzen besteht auch in der Stadtverwaltung Wolfsburg und dem Konzern „Stadt“ erhebliches Potenzial dazu.</p>			
Finanzierungsmöglichkeiten	<p>Kommune(n), Public-Private-Partnership (PPP), Arbeitgeber, gemeinsames Netzwerk, Umsetzung durch die Kommune</p>			
Praxisbeispiele	<ul style="list-style-type: none"> • „Betriebliches Mobilitätsmanagement Landeshauptstadt München • Wirtschaft am Strom, Hamburg • Wettbewerb „effizient mobil“, Dt. Energieagentur (dena) 			

6.12 Weiterbildung/Qualifizierung

Beschreibung	<p>Der von der Bundesregierung angestrebte Ausbau der Elektromobilität erfordert die vorzugsweise berufs begleitende Fort- und Weiterbildung zahlreicher Fachkräfte und Akteure. Indiziert ist die Weiterführung bzw. Schaffung neuer Fort- und Weiterbildungsangebote im Bereich Elektromobilität, um auf der Planungs- und Umsetzungsebene den schnellen Entwicklungen gerecht zu werden und auf die lokalen Gegebenheiten eingehen zu können.</p>			
Stand in Wolfsburg	<ul style="list-style-type: none"> • offene Qualifizierungsangebote in Kooperation mit Niedersachsens Hochschulen im Rahmen des Schaufensters Elektromobilität • Angebote enden mit Auslaufen des Schaufenster Elektromobilität Ende 2015 • weitere geschlossene Angebote, etwa in der AutoUni 			
Bewertung	Priorität	Zeitaufwand	Kosten	Wirkung
				
	mittel	mittel	mittel	mittel
Handlungsempfehlungen	<p>Es empfiehlt sich, auf Weiterbildungs- und Qualifizierungsangebote der (Hoch-)Schulen positiv einzuwirken. In Landes- und regionalen Förderprogrammen oder bei der Gestaltung von lokalen Angeboten der Volkshochschulen (VHS) kann teilweise hingewirkt werden. Eine Weiterbildung und Qualifizierung von Mitarbeitern kann positive Effekte auf die zukünftige Entwicklung von Elektromobilität und den Einbezug in betriebliche und kommunale Strategien haben. Dabei ist auf die hohe Dynamik und den Querschnittscharakter von Elektromobilität in rechtlicher, planerischer und technischer Hinsicht zu verweisen.</p>			
Finanzierungsmöglichkeiten	<p>Kommunen, Fördermittel, Regionsebene</p>			
Praxisbeispiele	<ul style="list-style-type: none"> • „MOBIL4e“ hochschulübergreifende Weiterbildungsangebote aus dem Schaufenster Elektromobilität zu den Themenfeldern E-Fahrzeuge, Batterie, Leistungselektronik, E-Maschine, Ladeinfrastruktur und New Mobility Business 			

7 ROADMAP DER HANDLUNGSERFORDERNISSE

Die in den Handlungsfeldern aufgezeigten Empfehlungen sind auf Basis aktueller Erkenntnisse aus Projekten in Deutschland sowie dem erreichten Fortschritt aus den Projekten des Schaufenster Elektromobilität in Niedersachsen, der Region und in Wolfsburg entstanden. Für die Umsetzung konkreter Maßnahmen bis zum Jahr 2025 empfiehlt sich eine zeitliche Priorisierung der Handlungsfelder, die sich zum einen aus den konkreten Handlungserfordernissen und zum anderen aus der zeitlichen Umsetzbarkeit der Maßnahmen ergibt. Abbildung 10 kennzeichnet den jeweiligen Starttermin aufgrund des zeitlichen Bearbeitungszeitraums zur Erreichung der Ziele bis 2025.

Handlungsfelder sind zur strukturierten Bearbeitung bis 2025 priorisiert

Beim Thema **Abrechnungs- und Betreiberkonzept** für die Ladeinfrastruktur ist die Möglichkeit einer regionsweiten und kundenorientierten Lösung zu prüfen, die für den Nutzer ein einfaches und einheitliches Laden an der Ladesäule bietet. Die relevanten Akteure sollten auf der Regionsebene auf wirtschaftlich tragfähige Abrechnungs- und Betreibermodelle hinarbeiten. Darüber hinaus ist auch der bedarfsgerechte Ausbau der **Ladeinfrastruktur** auf lokaler, regionaler und nationaler Ebene als Grundlage für die Diffusion der Elektromobilität zu bearbeiten. In Wolfsburg wurden in der zweiten Jahreshälfte 2015 weitere Ladestandorte umgesetzt, davon drei in städtischer Verantwortung. Insgesamt ist der Standort gut aufgestellt, sodass ab 2016 bedarfsgerecht ein weiterer Ausbau der Ladeinfrastruktur geprüft werden sollte.

Ladeinfrastruktur, Abrechnungs- und Betreiberkonzepte sowie IKT mit hoher Priorität

Eine frühzeitige, digitale Integration und Vernetzung aller Mobilitätsangebote über **Informations- und Kommunikationstechnologien** auf einer Plattform sollte gleichzeitig und gemeinsam auf lokaler und regionaler Ebene erarbeitet werden. Dadurch kann das gesamte Verkehrssystem optimal genutzt werden.

Die **private Nutzung von E-Fahrzeugen** kann durch die Kommune durch Anreizmechanismen unterstützt werden. Am verbreitetsten ist die Nutzung kommunaler Instrumente im Wohnungs(neu)bau und eine auf Elektromobilität fokussierte Bau- und Verkehrsplanung.

Während beim **e-ÖPNV** Substitutionen von Verbrennungsmotoren durch Hybrid-Busse durch Austausch auch kurzfristig möglich sind, bedarf die Planung alternativer e-ÖPNV-Linien mehr Zeit, weswegen die konkrete Bearbeitung des Handlungsfelds nach eingehender Vorplanung durchgeführt werden sollte. Zudem kann eine Einbindung der Planungen in weitere multimodale Angebote helfen, das neue Angebot langfristig erfolgreich zu gestalten.

Mit ersten aussagekräftigen Erfahrungswerten zum **e-Sharingangebot** des eMobility Cube in Wolfsburg können ab 2016 weitere Bedarfe ermittelt und ggf. Angebote erweitert oder angepasst werden. Parallel sollten weitere Möglichkeiten wie ein Sharingangebot in Baugruppen oder in Wohngebieten geprüft werden.

Verbunden damit kann sich der **Pedelecverkehr** im gleichen Zeitraum innerstädtisch erhöhen. Mit der Ausweitung des Angebotes sollte auch das Vorhalten entsprechender innerstädtischer Infrastruktur (Wege) geprüft werden. Für den nicht innerstädtischen Pedelecverkehr sollten die Planungen auf der Regionsebene (Allianz für die Region, Regionalverband Großraum Braunschweig, Kommunen) für e-Radschnellwege im Bereich Braunschweig/Wolfsburg ab 2017 weiter konkretisiert werden.

Das Leasing von e-Fahrzeugen für eine **kommunale e-Flotte** sollte bei der Beschaffung generell bedarfsgerecht geprüft werden bzw. sollte auf Grundlage positiver Erfahrungen die dauerhafte Substitution von Verbrennungsmotoren durch Elektroantriebe aus dem städtischen Fuhrpark erwogen werden. Außerdem kann über weitere Angebote nachgedacht werden, die jetzt oder künftig etwa durch die Metropolregion bestehen (e-Lastenfahr-räder). Denkbar ist auch die Verknüpfung bestehender e-Sharingangebote mit Fuhrparks, was einerseits die Auslastung und Wirtschaftlichkeit von Sharingsystemen erhöhen und ein Fuhrparkmanagement entlasten kann.

Flankierende Showcases und ein entsprechendes Marketing können durch Labore im städtischen Umfeld oder Erlebnis- und Freizeitangebote etabliert werden. Mit dem Auslaufen zahlreicher Vorhaben des Schaufensters Elektromobilität Ende 2015 sollten ab 2016 weitergehende Überlegungen angestellt werden, um dem Anspruch einer Modell- und Referenzstadt sichtbar gerecht zu werden und auf Nutzerseite Elektromobilität erlebbar zu machen sowie die Akzeptanz zu erhöhen.

Beim weiteren Aufbau von Angeboten der Elektromobilität sollte über ein frühzeitiges kommunales Mobilitätsmanagement nachgedacht werden, damit neue Angebote koordiniert und aufeinander abgestimmt geplant werden können. Dies kann ab 2016/2017 mit weiteren Überlegungen zum Sharingnetz und damit verbundenen Angeboten geschehen.

ROADMAP: ELEKTROMOBILITÄT IN WOLFSBURG

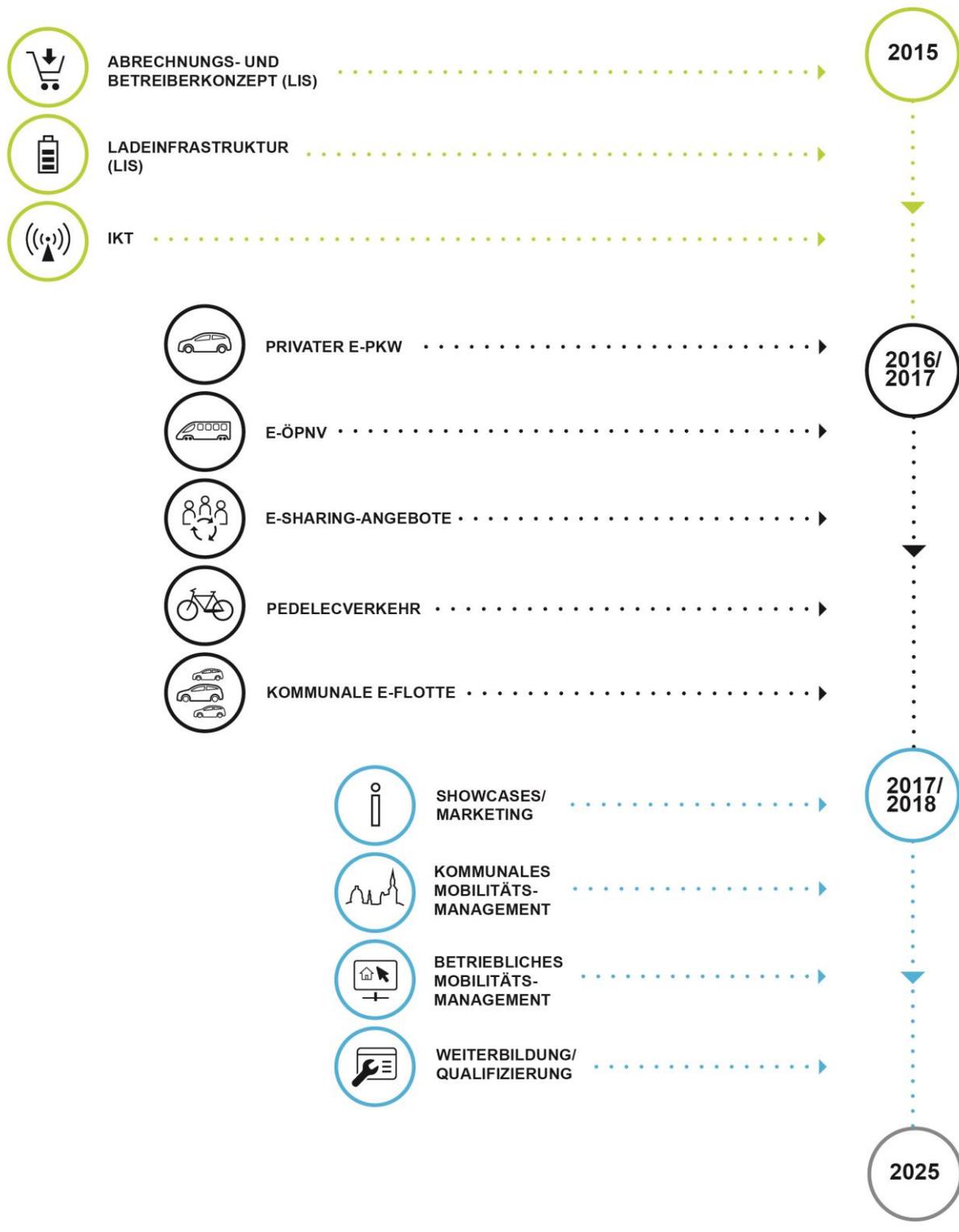


Abbildung 10: Roadmap der Handlungserfordernisse in Wolfsburg im Zeitraum 2015 bis 2025

Quelle: Eigene Darstellung

Ebenso sollte ein betriebliches Mobilitätsmanagement Rücksicht auf neue (multimodale) Mobilitätsangebote im betrieblichen Umfeld nehmen (e-ÖPNV, Sharingsysteme, e-Radschnellwege, etc.) und in weiteren Planungen berücksichtigen, weswegen es sich empfiehlt, in zeitlicher Nähe dazu zu planen.

Weiterbildungs- und Qualifizierungsangebote sollten langfristig etabliert werden, um einerseits ein kontinuierliches Angebot vorhalten und sich andererseits den schnellen Entwicklungen in der Elektromobilität stets anpassen zu können. Mit dem Auslaufen erster Angebote aus dem Schaufenster Elektromobilität besteht ab 2016/2017 weiterer Bedarf.

8 FAZIT

Es ist deutlich geworden, dass den Kommunen bei der Förderung der Elektromobilität eine bedeutende Rolle zukommt. Sie haben als Umsetzungsebene zahlreiche Gestaltungsspielräume, Elektromobilität im urbanen Raum auszuprobieren, dem Nutzer gegenüber zu kommunizieren und letztlich im Stadtbild zu verankern. Wolfsburg setzt sich in besonderem Maße für die Elektromobilität ein und möchte als Standort von Volkswagen sowie den lokalen und regionalen Kompetenzen in Wissenschaft und Technik in den nächsten zehn Jahren zu einer Modell- und Referenzstadt für Elektromobilität werden. Damit verbunden ist zum einen die Zielstellung einer klima- und stadtverträglicheren Mobilität, zum anderen aber auch eine aktive Rolle bei der Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit im Feld Elektromobilität.

Vor allem mit den Projekten aus dem Schaufenster Elektromobilität sind vor Ort Grundsteine gelegt worden, die es ab 2016 weiter zu gestalten gilt. Eine kommunale Strategie für die Elektromobilität hilft, die Ist-Stände gesamtstädtisch zu ordnen und weitere Handlungsbedarfe strategisch aufzuarbeiten. Es wird künftig darum gehen, als Kommune eine Umsetzungsebene für Elektromobilität anzubieten, Akteursnetzwerke zu bilden oder zu begleiten, Projekte aktiv mit Partnern zu bearbeiten und dem Nutzer gegenüber erlebbare Angebote zu schaffen. Gelingt eine wirtschaftliche, nutzerfreundliche und funktionale Implementierung von Elektromobilität in den kommunalen, privaten und gewerblichen Alltag, dann kann ein entscheidender Beitrag zu einer stadt- und klimaverträglichen Mobilität und Lebensweise sowie einer guten Positionierung im Wettbewerb geleistet werden.

hohe Bedeutung der Kommunen bei der Förderung von Elektromobilität

Stärkung des Lebens- und Arbeitsstandortes Wolfsburg durch Elektromobilität

Grundlagen und Erfahrung vorhanden

Nutzer einbinden

LITERATUR

- Ahrend, C., Schwedes, O., Daubitz, S., Böhme, U. & Herget, M. (2013): Kleiner Begriffskanon der Mobilitätsforschung. IVP-Discussion Paper 2013 (1). Technische Universität Berlin. Berlin.
- Ahrens, G.-A. & Schöne, M. (2008): Kooperative Ansätze bei integrierter, grenzüberschreitender Verkehrsplanung auf regionaler Ebene. Leitfaden. Technische Universität Dresden. Dresden.
- Ammoser, H. & Hoppe, M. (2006): Glossar Verkehrswesen und Verkehrswissenschaften. Definitionen und Erläuterungen zu Begriffen des Transport- und Nachrichtenwesens. Diskussionsbeiträge aus dem Institut für Wirtschaft und Verkehr. Nr. 2/2006. Technische Universität Dresden. Dresden.
- BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) (2012): Roadmap zur Kundenakzeptanz, Technologie-Roadmapping am Fraunhofer ISI: Konzepte – Methoden – Praxisbeispiele Nr. 3. Berlin.
- BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2014): Projekt "SLAM - Schnellladenetz für Achsen und Metropolen" in Hannover gestartet. (Stand: 2014-04-07)(Zugriff: 2015-08-19). <http://www.bmwi.de/DE/Themen/industrie,did=634248.html>
- BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) (2015): Elektromobilität. (Stand: 2015) (Zugriff: 2015-07-03). <http://www.bmwi.de/DE/Themen/Industrie/Industrie-und-Umwelt/elektromobilitaet.html>
- Borchert, J., Goos, P. & Hagenhoff, S. (2003): Innovations- und Technologiemanagement: Eine Bestandsaufnahme. Arbeitsberichte der Abt. Wirtschaftsinformatik II. Universität Göttingen, Nr. 4. Göttingen.
- Buch, B., Garde, J., Jansen, U., Jung, A. & März, S. (2014): Klimaschutz-Teilkonzept „Klimafreundliche Mobilität“ für die Stadt Wolfsburg. (Stand: 2014-04) (Zugriff: 2015-07-13). http://www.jungstadtkonzepte.de/files/klimaschutz_teilkonzept_wolfsburg.pdf
- Bundesverband CarSharing (2015): CarSharing in Zahlen. (Stand: 2015-01-01) (Zugriff: 2015-08-17). <http://www.carsharing.de/alles-ueber-carsharing/carsharing-zahlen>
- DDI (Deutsches Dialog Institut GmbH, VDE (Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.) & bIT (BridgingIT GmbH) (2014): Begleit- und Wirkungsforschung Schaufenster Elektromobilität. Grundbericht. Frankfurt am Main, Mannheim.
- DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.) & infas (Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH) (2010): MiD 2008 Mobilität in Deutschland 2008. Kurzbericht. Struktur – Aufkommen – Emissionen – Trends. (Stand: 2010) (Zugriff: 2015-10-22). http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/MiD2008_Kurzbericht_I.pdf
- EPOMM 8European Platform on Mobility Management (2015): Managing mobility for a better future. (Stand: 2015-10-13) (Zugriff: 2015-10-13). <http://www.epomm.eu/index.php>

Fornahl, D. Meier-Dörzenbach, C., Santner, D., Werner, N., Kahle, S. & Bensler, A. (2011): Mobilitätsstrukturen in der Modellregion Elektromobilität Bremen/Oldenburg. Gesellschaftliche und Umfeldanalysen. Universität Bremen, Centre for Regional and Innovation Economics. Bremen.

Fornahl, D., Werner, N. & Bohling, O. (2014): Elektromobilität in kommunalen und gewerblichen Fuhrparkflotten im ländlichen Raum der Modellregion bremen/Oldenburg. Potenzialanalyse im Rahmen des Forschungsprojektes „NeMoLand“. Forschungsbericht. Universität Bremen, Centre for Regional and Innovation Economics. Bremen.

Frenzel, I., Jarass, J., Trommer, S. & Lenz, B. (2015): Erstnutzer von Elektrofahrzeugen in Deutschland. Nutzerprofile, Anschaffung, Fahrzeugnutzung. Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR). Berlin.

Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität der Bundesregierung (GGEMO) (2014): Nationale Plattform Elektromobilität, Fortschrittbericht 2014 - Bilanz der Marktvorbereitung. Berlin.

KBA (Kraftfahrt-Bundesamt) (2015): Neuzulassungen. Zahlen des Jahres 2014 im Überblick. (Stand: 2014-12-31) (Zugriff: 2015-07.13).

http://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/neuzulassungen_node.html

NFO Infratest Verkehrsforschung (2001): Haushaltsbefragung Ingolstadt. In: Innovaplan GmbH München/Karlsruhe (2013): Verkehrsentwicklungsplan Stadt Ingolstadt. Bürgerwerkstat II. Umweltverbund: Öffentlicher Verkehr, Rad- und Fußverkehr. (Stand: 2013-07-13) (Zugriff: 2015-07-13).

http://www2.ingolstadt.de/media/custom/465_8927_1.PDF?1435652999

NOW (Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie) (2015) (Hrsg.): Das Starterset Elektromobilität. (Stand: 2015-07-10) (Zugriff: 2015-07-10).

<http://starterset-elektromobilitaet.de/info>

NPE (2015): Nationale Plattform Elektromobilität. (Stand: o,J.) (Zugriff: 2015-07-15).

<http://nationale-plattform-elektromobilitaet.de/hintergrund/der-ansatz/>

Öko-Institut e.V. & ISOE (Institut für sozial-ökologische Forschung) (2014): Share. Wissenschaftliche Begleitforschung zum CarSharing-Konzept car2go mit batterieelektrischen Fahrzeugen. (Stand 2014-07-03) (Zugriff: 2015-07-10). <http://www.erneuerbar-mobil.de/de/events/pdf-dateien/folien-share.pdf>

Plötz, P., Gnann, T., Kühn, A. & Wietschel, M. (2014): Markthochlaufszszenarien für Elektrofahrzeuge. Studie im Auftrag der acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften und der Arbeitsgruppe 7 der Nationalen Plattform Elektromobilität (NPE). Fraunhofer ISI. Karlsruhe.

Service- und Kompetenzzentrum: Kommunaler Klimaschutz beim Deutschen Institut für Urbanistik (Difu) (2013): Klimaschutz und Mobilität. Beispiele aus der kommunalen Praxis und Forschung – so lässt sich was bewegen. Köln.

Specht, D. & Möhrle, M. G. (2002): Gabler Lexikon
Technologiemanagement: Management von Innovationen und
neuen Technologien im Unternehmen. Wiesbaden.

SrV (2015): Mobilität in Städten SrV. SrV-Städtevergleich. (Stand:
2015-06-26) (Zugriff: 2015-08-13).
http://tudresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/vkw/ivs/srv/2013/SrV/2013_Staedtevergleich.pdf

Stadt Wolfsburg (2012) (Hrsg.): CO₂-Bilanz und -
Minderungskonzept der Stadt Wolfsburg. (Stand: 2012-02) (Zugriff:
2015-07-13).
http://www.wolfsburg.de/~media/wolfsburg/statistik_daten_fakten/umwelt/co2_konzept_2_auflage_februar2012.pdf?la=de-DE

UBA Umweltbundesamt) (2013) (Hrsg.): Kurzfristig kaum
Lärminderung durch Elektroautos. Position. Stand: 04-2013)
(Zugriff 2016-09-21). <https://www.umweltbundesamt.de>

UBA (Umweltbundesamt) (2014) (Hrsg.): E-Rad macht mobil.
Potenzial von Pedelecs und deren Umweltwirkung. (Stand: 08-
2015) (Zugriff: 2015-06-17).
<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/e-rad-macht-mobil>

VCÖ (2015): Infografiken. Gesellschaftliche Trends steigern
umweltfreundliche Mobilität. (Stand: 2015) (Zugriff: 2015-11-17).
<http://www.vcoe.at/files/vcoe/uploads/Infografiken/Gesellschaft/Gesellschaftlicheche%20Trends%20steigern%20umweltfreundliche%20Mobilit%C3%A4t.jpg>

VDE (2015): E-Mobility: Ladeinfrastruktur (Smart Grid). Stand:
2015-07-10) (Zugriff: 2015-08-10).
<https://www.vde.com/de/EMobility/Ladeinfrastruktur/Seiten/default.aspx>

Von der Ruhren, S., Rindsfüser, G., Beckmann, K. J., Kuhimhof, T.,
Chlond, B. & Zumkeller, D. (2003): Bestimmung multimodaler
Personengruppen. Schlussbericht. Forschungsprogramm zur
Verbesserung der Verkehrsverhältnisse in den Gemeinden. Aachen
und Karlsruhe.

ZGB (Zweckverband Großraum Braunschweig) (2010) (Hrsg.):
Mobilitätsuntersuchung für den Großraum Braunschweig.
Ausgewählte Ergebnisse. Braunschweig



BEEINDRUCKEND JUNG

WOLFSBURG