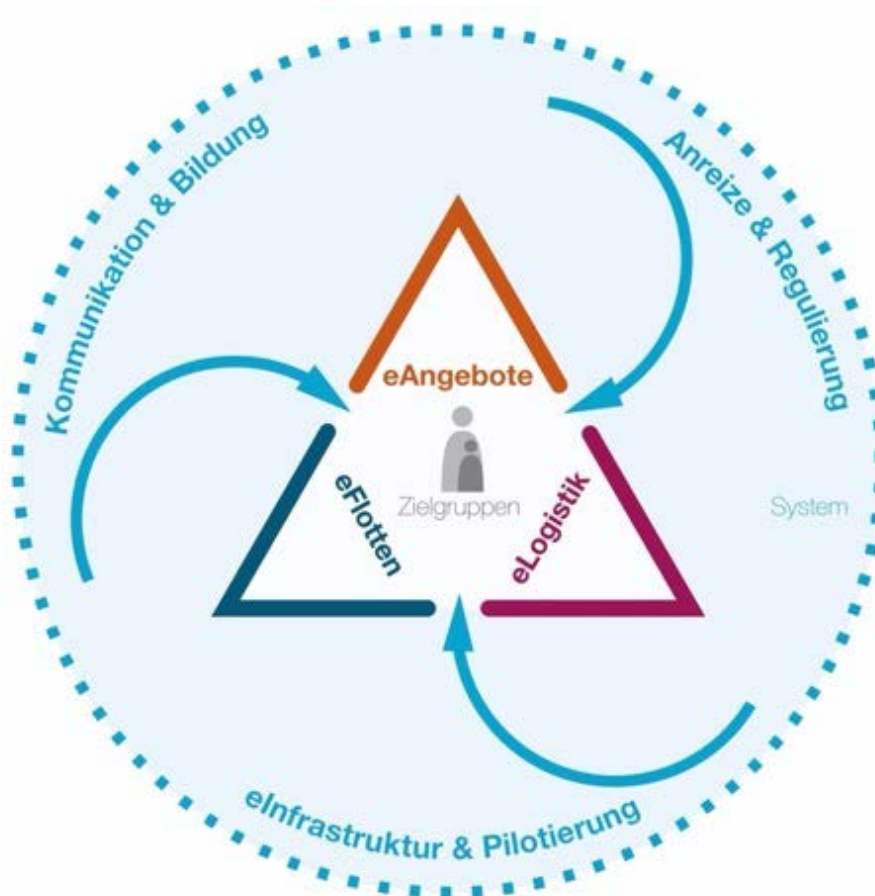




## Prozessevaluation IHFEM+

Reflexion des Integrierten Handlungsprogramms zur Förderung der Elektromobilität\* in München

Endbericht vom 31.09.2020

# Impressum

## \* Anmerkung zum Begriffsverständnis

Das Integrierte Handlungsprogramm zur Förderung der Elektromobilität in München hat bisher – dem Namen folgend – vor allem batterieelektrische Antriebe fokussiert. Im folgenden Bericht wird E-Mobilität als Teil emissionsfreier Mobilität gefasst – und damit in der Betrachtung auch um muskelbetriebene Fortbewegungsformen und andere alternative Antriebe ergänzt. Die begriffliche Erweiterung ist einerseits den Evaluationsergebnissen geschuldet, die zu einer prinzipiellen Technologieoffenheit bei gleichzeitig sehr zielgerichtetem und differenziertem Einsatz der jeweiligen Fahrzeugkonzepte abhängig von ihrer Organisation und Nutzung raten. Andererseits ist die Evaluation stärker auf das Aufzeigen von übergeordneten Wirkungszusammenhängen und Handlungsmöglichkeiten im Mobilitätssystem fokussiert – die technischen Aspekte werden oft erst in zweiter Linie interessant und dann entsprechend benannt.

### **Auftraggeberin**

Landeshauptstadt München  
Referat für Gesundheit und Umwelt  
Bayerstr. 28a  
80335 München

### **Ansprechpartner\*innen**

Magdalena Schippan  
Lisa Thalmaier

### **Auftragnehmerin**

STUDIO | STADT | REGION  
Architektur & Stadtentwicklung

Förster Kurz Architekten & Stadtplaner  
Partnerschaft mbB

T +49 (0)89 904 21 39-0 Fax -99  
Dom-Pedro-Str. 7 D-80637 München

[www.studio-stadt-region.de](http://www.studio-stadt-region.de) [info@studio-stadt-region.de](mailto:info@studio-stadt-region.de)

### **Autor\*innen**

Antonia Bourjau, M.Sc.  
Andreas Bernögger, M.Sc.  
Prof. Dr. Agnes Förster

### **Mitarbeit**

Nicole Ottmann

### **Zitierweise:**

Bourjau, Antonia; Bernögger, Andreas; Förster, Agnes (2020): Prozessevaluation IHFEM+. Reflexion des Integrierten Handlungsprogramms zur Förderung der Elektromobilität in München. Endbericht vom 30.09.2020 im Auftrag des Referats für Gesundheit und Umwelt (RGU) der Landeshauptstadt München.

# Prozessevaluation IHFEM+

## Reflexion des Integrierten Handlungsprogramms zur Förderung der Elektromobilität in München

|                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 Kurzfassung: Anlass, Vorgehen und zentrale Ergebnisse</b> | <b>4</b>  |
| <b>2 Methodik</b>                                              | <b>7</b>  |
| 2.1 Vorgehen                                                   | 7         |
| 2.2 Thematisches Grundverständnis                              | 9         |
| 2.3 Evaluationsdesign                                          | 14        |
| 2.4 Methoden                                                   | 15        |
| 2.4.1 Einschätzungen von Expert*innen                          | 16        |
| 2.4.2 Queranalyse bestehender Daten                            | 17        |
| 2.4.3 Primärerhebung                                           | 18        |
| <b>3 Evaluationsergebnisse</b>                                 | <b>19</b> |
| 3.1 Abfragen zum Umsetzungsstand der Maßnahmen                 | 19        |
| 3.2 Gruppeninterviews mit städtischen Referaten                | 25        |
| 3.3 Expert*innenbefragung Online-Survey                        | 30        |
| 3.4 Workshop 1 «IHFEM verstehen»                               | 36        |
| 3.5 Workshop 2 «IHFEM neu betrachten»                          | 41        |
| 3.6 Literaturanalyse                                           | 45        |
| 3.7 Quantitative Daten zum Fahrzeugbestand                     | 48        |
| 3.8 Befragung zum Förderprogramm «E-Taxi»                      | 53        |
| 3.9 Befragung zum Förderprogramm «München emobil»              | 58        |
| <b>4 Erkenntnisse &amp; Empfehlungen</b>                       | <b>63</b> |
| 4.1 Erfolge, Herausforderungen und Potenziale der Umsetzung    | 63        |
| 4.2 Hebel zur Durchsetzung emissionsfreier Mobilität           | 65        |
| 4.3 Beitrag zu städtischen Zielen                              | 67        |
| <b>5 Ausblick auf die Weiterentwicklung</b>                    | <b>69</b> |
| <b>6 Anhang</b>                                                | <b>75</b> |
| 6.1 Abkürzungsverzeichnis                                      | 75        |
| 6.2 Literaturverzeichnis                                       | 76        |

# 1 Kurzfassung: Anlass, Vorgehen und zentrale Ergebnisse

## Anlass

Mit der ersten Fortschreibung von IHFEM (Integriertes Handlungsprogramm zur Förderung der Elektromobilität in München) im Juli 2017 wurde im Rahmen eines Stadtratsbeschlusses die Durchführung einer Prozessevaluation beauftragt. Gemeinsam mit den beteiligten Referaten, Partnerorganisationen und Expert\*innen sollte die Wirksamkeit der IHFEM-Maßnahmen hinsichtlich ihres Beitrags zum Klima- und Lärmschutz, zur Luftreinhaltung sowie zur Abkehr von fossilen Brennstoffen eingeschätzt werden. Der vorliegende Abschlussbericht dient nun als maßgebliche Beurteilungsgrundlage für die Nachverfolgung des Umsetzungsprozesses, die Einschätzung der Erfolge und Herausforderungen und damit als Vorbereitung der angestrebten zweiten Fortschreibung des Handlungsprogramms.

## Vorgehen

Mit dem Ziel der Systematisierung des komplexen Feldes der E-Mobilität, womit in der bewussten begrifflichen Erweiterung sowohl batterieelektrische als auch weitere emissionsfreie Antriebsarten gemeint sind, setzt diese Evaluation primär auf qualitative Methoden der Erhebung. So konnten vielfältige Einschätzungen von Expert\*innen aus Theorie und Praxis integriert werden, um den aktuellen wissenschaftlichen Diskurs und das Umsetzungswissen zusammenzubringen. Nach Möglichkeit wurden die gewonnenen Ergebnisse mithilfe quantitativer Daten ergänzt und gespiegelt.

Das große Engagement lokaler und bundesweiter Expert\*innen ermöglichte eine intensive Betrachtung des Handlungsprogramms. Die Grundlage bilden neben bereitgestellten Daten der Landeshauptstadt München Einschätzungen aus sechs Erhebungsmodulen im Zeitraum September 2019 bis März 2020:

- **31 Vertreter\*innen der städtischen Referate und 19 externe Expert\*innen** aus Forschung, Planung und Praxis stellten ihr Wissen und ihre Einschätzungen im Rahmen zweier **Workshops** zur Verfügung.
- **12 IHFEM-Expert\*innen** aus städtischen Referaten reflektierten den IHFEM-Prozess in insgesamt **vier thematischen Fokusgruppen**.
- Im Rahmen eines **Online-Surveys** gaben **30 externe Expert\*innen** aus Stadt-, Raum und Mobilitätsplanung, Ingenieurwissenschaft und Energietechnik, Verkehrsplanung sowie Wirtschaftswissenschaft und Management ihre Einschätzungen ab.
- **16 Interviewpartner antragstellender Taxiunternehmen** teilten im Zuge einer **telefonischen Befragung** ihre Erfahrungen zur Integration von E-Mobilität.
- **2943 antragstellende Privathaushalte und Gewerbetreibende** nahmen an der Befragung zum Förderprogramm «München emobil» teil.
- **22 von Referatsmitarbeiter\*innen ausgefüllte Maßnahmen-Steckbriefe** gaben detaillierten Aufschluss über die Erfolge und den Umsetzungsstand der IHFEM-Maßnahmen.

Neben dem bisher Erreichten wurde auch die **strategische Einbettung** von IHFEM in andere Ziele und Programme der Landeshauptstadt München reflektiert. Vor diesem Hintergrund erfolgt die Erarbeitung einer **mittel- bis langfristigen Perspektive**.

## Zentrale Ergebnisse

### Umsetzung der IHFEM-Maßnahmen

Die etwa **30 Einzelmaßnahmen von IHFEM** arbeiten auf unterschiedlichen Maßstabsebenen von lokal bis stadtweit. Neben Konzepten und Analysen sowie Piloten und Testanwendungen erlauben gerade die Maßnahmen mit einer breiten Zielgruppe eine interessante Auseinandersetzung mit dem Thema E-Mobilität im städtischen Mobilitätssystem, das die Mitarbeiter\*innen der Stadtverwaltung in ihrer referatsübergreifenden fachlichen Zusammenarbeit stärkt. Die Reflektion bietet viele Ansatzpunkte zur Diskussion, Orientierung für weitere Richtungsentscheidungen und räumliche sowie inhaltliche Hinweise für Politik, Stadtverwaltung und weitere Akteur\*innen der Stadtgesellschaft. Die **positive Vielfalt der Maßnahmentypen** sollte beibehalten werden!

Dank IHFEM konnten viele **Entwicklungen begleitet, Themen etabliert sowie Know-how innerhalb der Verwaltung aufgebaut** werden. Für die Weiterentwicklung der Maßnahmen stehen räumliche, administrative und fachliche Anhaltspunkte zur Verfügung, die an zahlreichen Punkten nach dem **Kontakt zu den legislativen Ebenen von Land und Bund** verlangen. Neben der Fortführung von experimentellen Maßnahmen, die dem Erkenntnisgewinn und der Produktion von Vorzeigbeispielen dienen, wird vor dem Hintergrund der ambitionierten städtischen Zielsetzungen für die **Verstärkung der Breitenwirkung** und ein **übergeordnetes E-Mobilitätskonzept** argumentiert.

IHFEM setzt am **heutigen Entwicklungsstand des Mobilitätssystems** in München an und unterstreicht die Rolle der Landeshauptstadt München als **Vorbild und Vorreiterin** – etwa mit der sukzessiven Umstellung des städtischen Fuhrparks auf emissionsfreie Antriebe. Während rechnerisch etwa jede zweite Münchner\*in – in Übereinstimmung mit dem bundesweiten Durchschnitt – einen Pkw besitzt (davon sind etwa 0,75% rein batterieelektrisch betrieben sowie 2,7% Hybride oder Plug-In-Hybride), nimmt München im Vergleich des Modal-Split mit anderen deutschen Metropolen eine gute Position ein. So ist der Anteil der Wege im motorisierten Individualverkehr (MIV) geringer als der Durchschnitt, während der Anteil der Wege mit dem öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) und mit dem Rad höher ist.

### Hebel zur Durchsetzung emissionsfreier Mobilität

Die Verfügbarkeit von öffentlicher oder privater **Ladeinfrastruktur** ist essenziell für den individuellen Umstieg auf E-Mobilität. Insgesamt ist die Bereitstellung geeigneter **Infrastruktur** (inklusive Radwege und Abstellanlagen für Räder sowie Mikromobilitätsformen) für die aus fachlicher Sicht sinnvolle Vielfalt an Verkehrsmitteln im System ein wesentlicher Hebel der Kommune.

Weil die technischen und politischen Rahmenbedingungen der nächsten Dekade als unsicher und komplex eingeschätzt werden und der Umstieg auf emissionsfreie Antriebe aktuell oft mit Mehrkosten und individuellen Einschränkungen in Verbindung gebracht wird, sind sowohl bei Privaten wie Unternehmen **zurückhaltende Muster** erkennbar. An dieser Stelle zeigt sich neben der gezielten finanziellen Förderung das Potential politischer **Richtungsentscheidungen als Orientierungsmarken** für private und privatwirtschaftliche Entscheidungsfindungen.

Das Angebot eines finanziellen Zuschusses für die Anschaffung von E-Fahrzeugen ist für viele Interessierte ein ausschlaggebender Anreiz. Aktuell spielen vor allem Multiplikator\*innen wie Freund\*innen, Bekannte oder Händler\*innen eine wichtige Rolle in der Bewerbung der IHFEM-Förderprogramme. Neben der **Schaffung von Anreizen** (Pull-Maßnahmen) empfehlen wir jedoch mit Blick auf die ambitionierten städtischen Ziele auch eine **Ergänzung über steuernde Push-Maßnahmen** vorzunehmen.

### Beitrag zu städtischen Zielen

Ein wesentlicher Beitrag zu nationalen und internationalen Klima- und Umweltzielen ist durch die weitgehende Abkehr von fossilen Energien im Verkehrssystem zu leisten. Der Einsatz emissionsfreier Antriebsformen muss dabei in einem **komplexen Wirkungsgefüge** aus sozialen, ökonomischen, technologischen, psychologischen, rechtlichen und ökologischen Faktoren betrachtet und somit auch gestaltet werden. Nur so können unerwünschte Effekte reduziert bzw. vermieden werden. Deshalb sind über die Betrachtung der Antriebsform hinaus sozialpolitische und stadtplanerische Instrumente und Ziele einzubeziehen. Nach aktuellem Forschungsstand wird zudem ein **offener, differenzierter Einsatz verschiedener Antriebstechnologien** für verschiedene Nutzungszwecke und Mobilitätsformen empfohlen. Um diese Komplexität ausreichend differenziert beschreiben und betrachten zu können, wurde am Beginn der Prozessevaluation eine Art Grammatik entwickelt. Diese besteht aus einem **Zielkompass** mit vier Dimensionen und aus dreigliedrigen **Mobilitätsformen**.

Im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen tragen jene mit batterieelektrischen Antrieben zu Umwelt- und Raumqualität bei, sind jedoch auch im Hinblick auf ihre Beiträge zu Flächeneffizienz, sozialer Teilhabe und Erreichbarkeit zu bewerten. Der Mehrwert wirkungsvoller E-Mobilitätsformen liegt in der Erweiterung der Möglichkeiten individueller Mobilität in intermodalen Wegeketten und in der Ansprache neuer Zielgruppen. Die **Wirkungszusammenhänge und Systemwirkungen** einzelner Maßnahmen sind jedoch oft nicht klar definierbar, was für die Beurteilung der Zielerreichung eine Herausforderung darstellt. Aus diesem Grund erscheint für Förder- und Steuerungsmaßnahmen die **Adressierung wirkungsvoller Organisationsformen** ebenso relevant wie die präzise Auswahl der **räumlichen Einsatzgebiete**. Die Wirtschaftlichkeit des Einsatzes von E-Mobilität ist neben einer klaren Politik zu Richtungsentscheidungen und deren Umsetzung von großer Bedeutung für die Durchsetzung emissionsfreier Antriebsformen.

### Herausforderungen der Corona-Krise

Da sich die **Rahmenbedingungen und Handlungshorizonte** im Zuge der aktuellen Corona-Situation stark verschieben (z.B. öffentliche Finanzlage, Mobilitätsmuster in der Bevölkerung, Hygienestandards) wurde der Ausblick so gestaltet, dass er eine **Palette an Handlungsmöglichkeiten und Wirkungsmechanismen** aufzeigt, mit denen auf kommunaler Ebene der Wandel hin zu mehr emissionsfreier Mobilität unterstützt werden kann. Der genaue Einsatz dieser im Rahmen der Prozessevaluation entstandenen Gedanken ist im Rahmen von politischen Abwägungen und fachlichen Bearbeitungen nach dem jeweiligen Kenntnisstand zu vollziehen.

An dieser Stelle soll betont werden, dass die aktuelle Situation zwar unter schwierigen Vorzeichen steht, aber zum Handeln einlädt:

- Die momentan faktisch starke **Veränderung des Mobilitätsverhaltens** (z.B. mehr Homeoffice) wird auch mittel- und langfristig zu einem gewissen Grad bestehen bleiben, wodurch Möglichkeiten entstehen (z.B. mehr Platz auf der Straße und im Öffentlichen Verkehr (ÖV)), welche durch die öffentliche Hand genutzt werden können.
- Die **Rolle der öffentlichen Hand** mit ihren Anreiz- und Regulationssystemen von Bund, Ländern und Kommunen ist notwendigerweise wirtschafts- sowie sozialpolitisch wesentlich gestärkt. Das kann und soll zur Krisenbewältigung und gleichzeitig zur Transformation genutzt werden. Die **Passgenauigkeit von Anreizen** ist vor dem Hintergrund sich ankündigender prekärer Finanzlagen – sowohl öffentlicher wie unternehmerischer und privater Haushalte – umso wichtiger. Zudem werden hinsichtlich zurecht ambitioniert gesteckter Ziele wie der Klimaneutralität 2035 **verstärkt regulatorische Instrumente** zum Einsatz kommen müssen, die es politisch gut abzuwägen und mit entsprechendem Planungsvorlauf und Verlässlichkeit zu implementieren gilt.

## 2 Methodik

### 2.1 Vorgehen

Das Vorgehen der vorliegenden Prozessevaluation gliedert sich in eine vorbereitende Konzeptionsphase, einen Rückblick auf die Umsetzung des Handlungsprogramms und einen Ausblick für dessen Weiterentwicklung auf Basis der Evaluationsergebnisse (siehe Abbildung 1).

#### **Konzeptionsphase**

Um das komplexe und vielschichtige Handlungsprogramm zu strukturieren, wurde zuerst ein gemeinsames Grundverständnis zwischen Auftraggeberin, Mitarbeiter\*innen beteiligter IHFEM-Referate und der Auftragnehmerin entwickelt. Aktivitäten und Maßnahmen von IHFEM 2018 sollen mithilfe dessen kategorisiert und strukturiert werden, um die vorhandenen Wirkungszusammenhänge zu verstehen.

#### **Rückblick auf die Umsetzung**

Die Evaluation – und damit die Phase des Rückblicks – begann mit dem ersten Workshop «IHFEM verstehen» mit Mitarbeiter\*innen der Münchner Referate mit Zuständigkeit für die Planung und Umsetzung der IHFEM-Maßnahmen. Dieser bot zum einen die Gelegenheit, das entwickelte thematische Grundverständnis mit der Konzeption der Evaluation abzugleichen und im Anschluss Anpassungen vorzunehmen. Zum anderen wurden erste Einschätzungen zum Handlungsprogramm abgefragt und diskutiert. Darauf folgten sieben aufeinander aufbauende und parallel verlaufende Evaluationsmodule mit unterschiedlichen methodischen Ansätzen und einem Erhebungszeitraum von etwa fünf Monaten.

Als Schnittstelle zwischen rückblickender Erhebung und Ausblick auf die Weiterentwicklung des Handlungsprogramms diente der zweite Workshop «IHFEM neu betrachten» mit Referatsangehörigen und externen Expert\*innen, die als innovative Denker\*innen eingeladen waren, neue Impulse zu setzen. In diesem Rahmen wurden erste Ergebnisse der Evaluation eingespeist und sowohl reflektiert als auch ergänzt. Im Anschluss an diesen Workshop wurden die Ergebnisse für diesen Bericht zusammengetragen und gegenübergestellt.

#### **Ausblick auf die Weiterentwicklung**

Zwei fortführende Workshops unter den Titeln «IHFEM weiterdenken» und «IHFEM weiterentwickeln» mussten aufgrund der COVID-19-Infektionsschutzmaßnahmen entfallen. Der Austausch mit den an IHFEM beteiligten Referaten wurde aus diesem Grund auf die individuelle Ebene reduziert und über die Auftraggeberin kanalisiert.

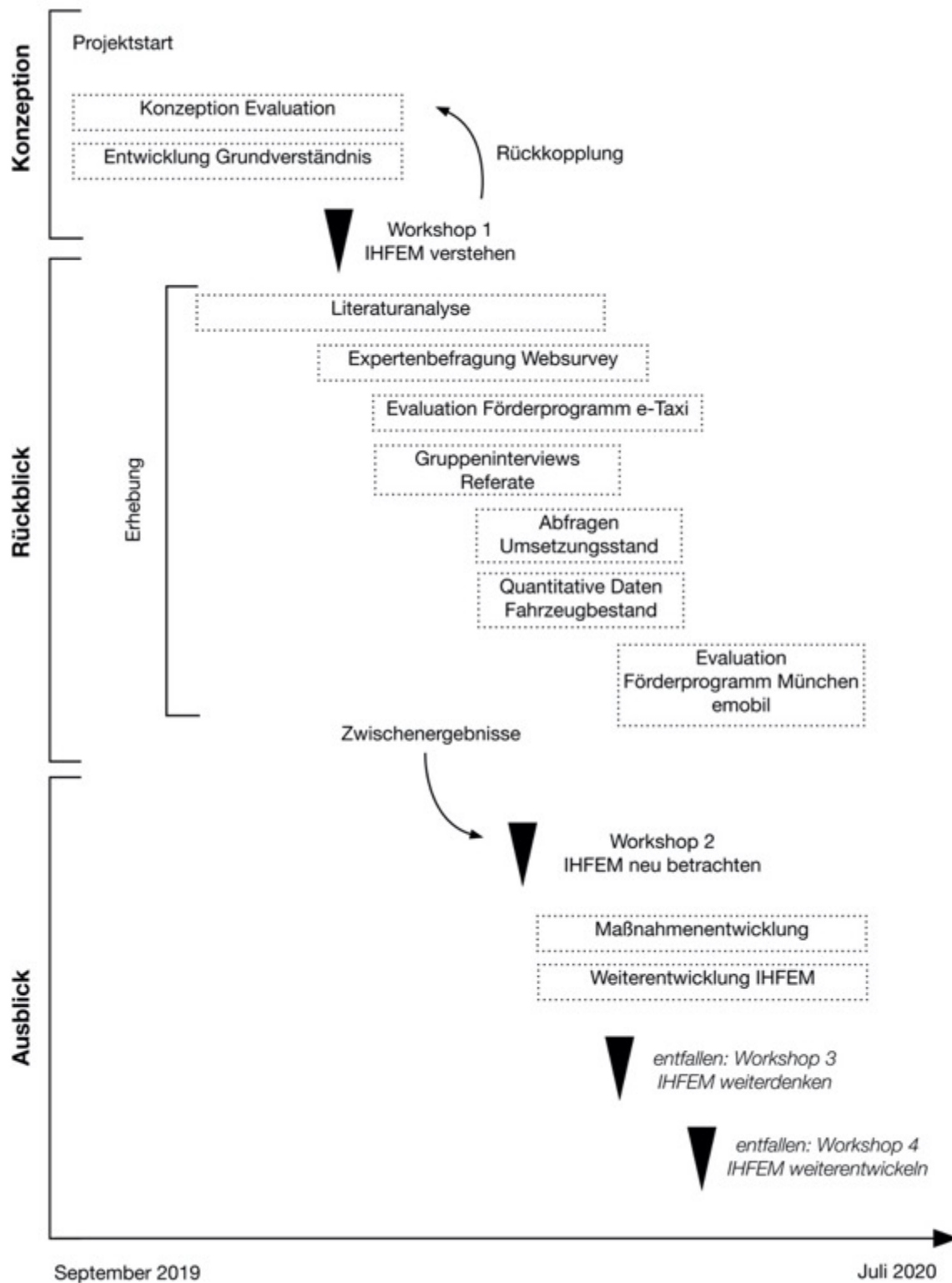


Abbildung 1:  
Methodisches Vorgehen

## 2.2 Thematisches Grundverständnis

Das entwickelte thematische Grundverständnis von emissionsfreier Mobilität im sich wandelnden städtischen Mobilitätssystem ermöglicht die Diskussion der (möglichen) Wirkungsweisen des Handlungsprogramms: **Wie wirkt und was bewirkt IHFEM?** Als Grundlage der Evaluation sowie der weiterführenden Konzeption verortet es die laufenden Aktivitäten und Maßnahmen zur Förderung emissionsfreier Mobilität im Kontext des städtischen Mobilitätssystems inklusive dessen übergeordneter Ziele. Die vier Bestandteile des Grundverständnisses bauen «vom Ziel aus gedacht» aufeinander auf:

1. **Zielkompass:** Übergeordnete kommunale Zielsetzungen sind der grundlegende Bewertungsmaßstab.
2. **Mobilitätsformen:** Die Wirkung emissionsfreier Verkehrsmittel auf die Ziele hängt von ihrer Organisationsform und räumlichen Einbettung ab.
3. **Hebel:** Für die Zielerreichung wirkungsvolle Mobilitätsformen können durch ausgewählte Hebel angestoßen oder befördert werden.
4. **Umsetzung:** Der Blick auf die Umsetzung der IHFEM-Maßnahmen erlaubt einen Rückschluss auf Erfolge, Lücken und Potentiale des Handlungsprogramms.

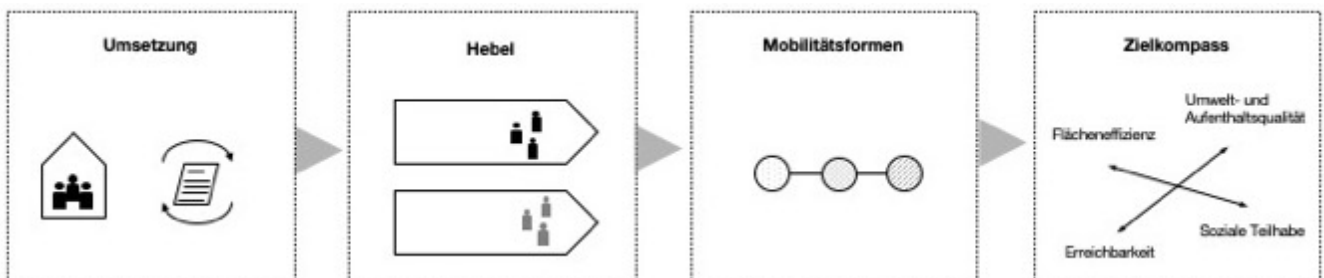


Abbildung 2:  
Thematisches Grundverständnis mit Wirkungszusammenhängen

### Zielkompass

Als Bewertungsgrundlage wurde ein gemeinsames Verständnis über die **von IHFEM zu verfolgenden Ziele** entwickelt, das im Prozess konkretisiert wurde. Implizit widmete sich das Handlungsprogramm von Anfang an den Zielsetzungen der Landeshauptstadt München, ohne jedoch konkretere Zieldefinitionen festgelegt zu haben. Zu nennen sind hier etwa die Umsetzung des Bürgerbegehrens «Saubere sog I» mit der Zielsetzung, dass in München bis 2025 mindestens 80% der Wege im Umweltverbund zurückgelegt werden sollen, sowie das Ziel der weitgehenden Elektrifizierung des Busverkehrs der MVG und der Klimaneutralität der Stadtverwaltung und der stadt eigenen Betriebe bis 2030. Im letzten Jahr wurden ergänzend die Klimaneutralität 2035 und das Bürgerbegehren «Radentscheid» beschlossen.

Ausgehend von diesen öffentlich benannten Zielen und unter Berücksichtigung weiterer öffentlicher Aufgaben, wie der Daseinsvorsorge und der Ermöglichung sozialer Teilhabe, wurde der Zielkompass als **Bewertungsgrundlage der Evaluation** ausformuliert. Hierfür wurde auf Grundlagen der Modellstadt München 2030

zurückgegriffen, die im Rahmen der Inzell-Initiative von städtischen und wirtschaftlichen Partner\*innen entwickelt wurde. Vier Dimensionen fassen die Ziele des Handlungsprogramms zusammen: Flächeneffizienz, Umwelt- und Aufenthaltsqualität, Soziale Teilhabe und Erreichbarkeit.

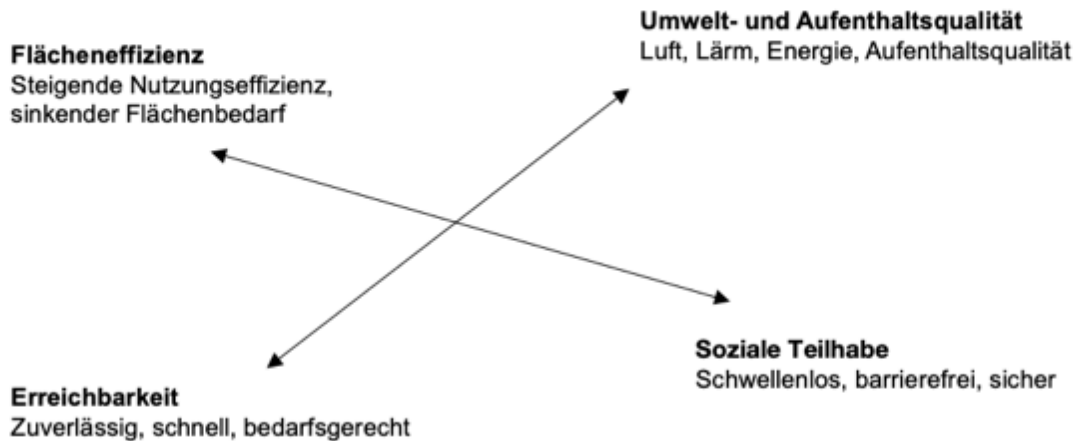


Abbildung 3:  
Zielkompass mit vier Dimensionen

### Mobilitätsformen und ihr Beitrag zur Zielerreichung

Eine **ausgewogene Zielerreichung** ist der naheliegende Rückschluss dieser Betrachtung. Um nicht nur einzelnen Zieldimensionen gerecht zu werden und andere zu gefährden oder zu vernachlässigen schlagen wir vor, den Einsatz verschiedener (emissionsfreier) **Verkehrsmittel** eingebettet in ihren **nutzungsbezogenen und räumlichen Kontext** zu denken. Mit diesem Ansatz kann abgebildet werden, dass jedes emissionsfreie Verkehrsmittel im Idealfall positive, mindestens neutrale, aber keine negativen Auswirkungen auf alle Zieldimensionen hat.

Illustriert werden kann dies am Beispiel von batterieelektrischen Fahrzeugen, deren Einsatz zwar direkt zu besserer Luftqualität beiträgt, die aufgrund ihrer hohen Anschaffungskosten aber nicht automatisch zu mehr sozialer Teilhabe führen. Alternative Antriebe geben in einer dichter werdenden Stadt keine Antwort auf Fragen der Flächeneffizienz oder der überlasteten Straßen, welche die Erreichbarkeit einschränken. Dies alles hängt von der Art der Organisation und Nutzung der Verkehrsmittel und deren räumlicher Einbettung ab.

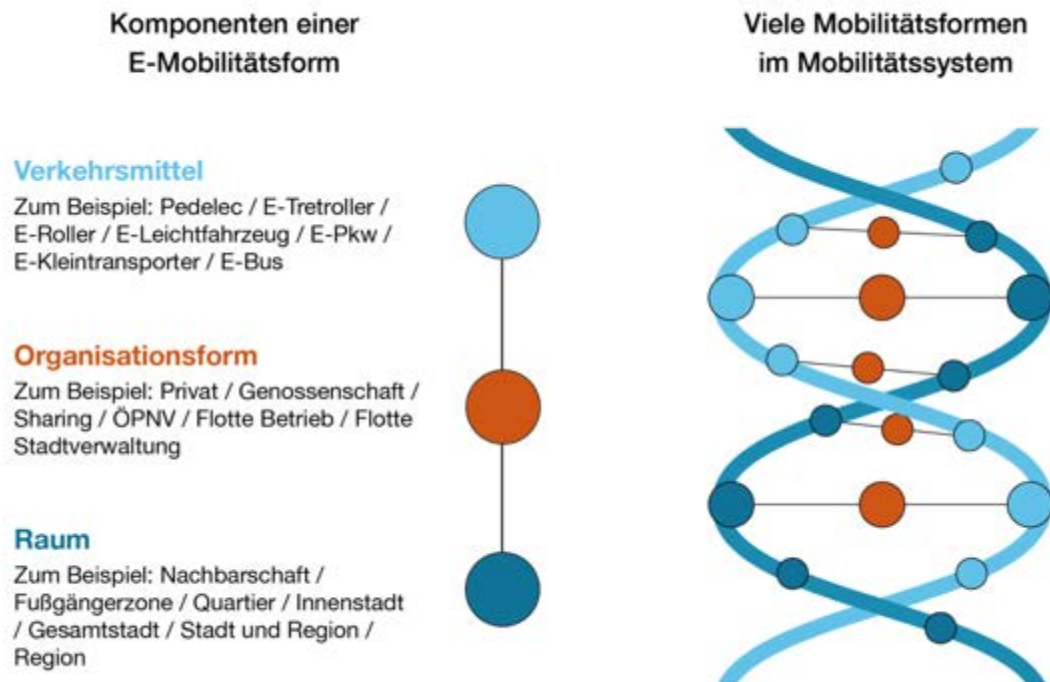
Jede **Mobilitätsform** setzt sich aus den drei Komponenten **Verkehrsmittel**, **Organisationsform** und Einsatzgebiet im **Raum** zusammen. Dieser Ansatz ermöglicht die Betrachtung jedes Verkehrsmittels im Kontext seiner individuellen Anwendungsmöglichkeiten und erlaubt somit die Bewertung im Hinblick auf seinen Beitrag zur vierdimensionalen Zielerreichung.

Im Mobilitätssystem stehen alle Mobilitätsformen in Abhängigkeit zueinander und beeinflussen sich durch individuelle Auswirkungen auf Raum und Umwelt der Stadt. So wirken sich beispielsweise Flächeninanspruchnahme, Lärm- und Schadstoffemissionen oder Sicherheitsrisiken einer Mobilitätsform auf andere Verkehrsteilnehmer\*innen sowie alle Nutzer\*innen des Stadtraums aus. Aufgrund des Fokus von IHFEM – als Handlungsprogramm zur Förderung von Elektromobilität – stehen im Rahmen der rückblickenden Evaluation Mobilitätsformen mit batterieelektrisch betriebenen

Verkehrsmitteln im Zentrum, wiewohl die Gedanken auch auf andere alternative Antriebe übertragen werden können.

Fünf Beispiele für E-Mobilitätsformen:

- **Pedelec** im **Privatbesitz** für das Pendeln zwischen **Region und Stadt**.
- **E-Pkw** im **stationären Car-Sharing** mit Geschäftsgebiet in der **Gesamtstadt**.
- **E-Tretroller** im **free-floating Sharing** mit Geschäftsgebiet in der **Innenstadt**.
- **E- Leichtfahrzeug** in der **Flotte von Pflegediensten** in der **Gesamtstadt**.
- **E-Bus** im **ÖPNV** von **Stadt und Region**.



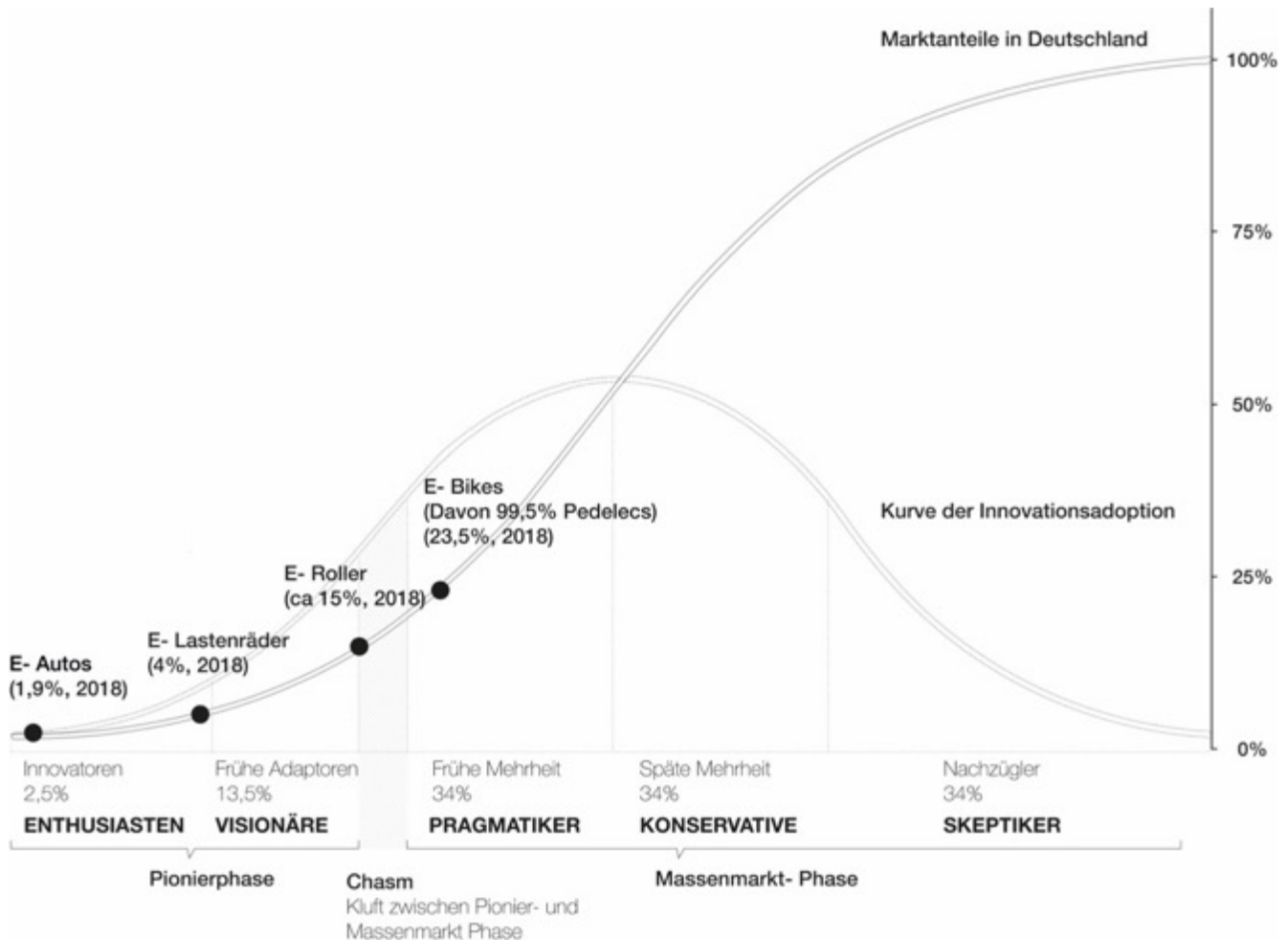
**Abbildung 4:**  
**E-Mobilitätsformen und ihre Rolle im Mobilitätssystem**

## Hebel zum Anstoß von Mobilitätsformen

Anwendung und Verbreitung **wirkungsvoller Mobilitätsformen** stehen in Abhängigkeit zu vielfältigen Variablen: individuelles Mobilitätsverhalten und -bedürfnis, Wirtschaftlichkeit und Funktionalität sowie gesetzliche, politische, kulturelle, technische und infrastrukturelle Rahmenbedingungen. So sind Verkehrsmittel in unterschiedliche **Stufen der Marktdurchdringung** zwischen Pionier- und Massenmarktpphase einzuordnen.

Das zu diesem Zweck von dem Kommunikationswissenschaftler Everett M. Rogers (2003) entwickelte Modell der Innovations-Adoption ermöglicht eine Abschätzung der Verbreitung einer Innovation, in unserem Fall eines batterieelektrisch betriebenen Verkehrsmittels, auf dem Markt. Durch eine Überlagerung des Modells der Innovations-Adoption mit aktuellen Marktanteilen von Verkehrsmitteln können die Verkehrsmittel in die Stufen der Innovations-Adoption durch Nutzer\*innen integriert werden. Der Marktanteil eines batterieelektrisch betriebenen Verkehrsmittels am Gesamtmarkt wird zum Beispiel durch Zulassungs- oder Verkaufszahlen errechnet.

Geoffrey A. Moore erweiterte dieses Modell 2014, um die Kluft vor der Massenmarkphase (englisch: Chasm) zu beschreiben. Weil an diesem Punkt durch parallel verlaufende Innovationen und Rahmenbedingungen eingeschränktes Wachstum vorhanden ist, gilt es, die Gründe dafür zu reflektieren und nach Hebeln für die Förderung der Mobilitätsform zu suchen, die alle oben genannten Variablen betreffen können. Vor diesem Hintergrund ist die Identifikation der relevanten Rahmenbedingungen entscheidend für die weitere Verbreitung ausgewählter Mobilitätsformen. Das folgende Modell stellt die Marktdurchdringung batterieelektrischer Verkehrsmittel als einen Baustein der oben definierten Mobilitätsformen dar:



**Abbildung 5:**  
Stufen der Marktdurchdringung von batterieelektrisch betriebenen Verkehrsmitteln in Deutschland (Datenquellen: Nationaler Radverkehrsplan (2019), Heise online (2018), Manager Magazin (2018))

Im Sinne der Zielerreichung wirkungsvolle Mobilitätsformen bedürfen insbesondere in der Nische der Pionierphase gezielte Hebel, um deren Attraktivität zu steigern und Rahmenbedingungen zu verbessern. Diese Hebel können sowohl auf unterschiedlichen räumlichen, prozessualen und strategischen Ebenen ansetzen als auch auf ausgewählte Zielgruppen zugeschnitten sein. Auf Basis der Ausrichtung von IHFEM 2018-2020 wurden sechs Hebel identifiziert, die die unterschiedlichen Stoßrichtungen der IHFEM-Maßnahmen beschreiben.

## Umsetzung der IHFEM-Maßnahmen

Eine Einordnung von IHFEM in das Grundverständnis ermöglicht eine Bewertung der umgesetzten Aktivitäten und vollzogenen Maßnahmen im Hinblick auf die Zielerreichung und die angestoßenen Mobilitätsformen. Mit einer Systematisierung der Maßnahmen im Hinblick auf ihre bedienten Hebel lässt sich einordnen, in welchen

Kontexten sich Maßnahmen oder Maßnahmentypen bewähren. Für die Weiterentwicklung und Fortführung des Handlungsprogramms ist außerdem zu prüfen, inwiefern die Prozesse der Umsetzung erfolgreich sind.

## 2.3 Evaluationsdesign

Das Erkenntnisinteresse bezieht sich auf die **Einschätzung der Wirksamkeit von IHFEM-Maßnahmen für die Zielerreichung**. Die Evaluation ist auf die **Ermittlung der inneren Zusammenhänge des thematischen Grundverständnis** ausgerichtet und bewertet relevante Aspekte im **Rückblick und Ausblick**. So ergeben sich präzise Aufschlüsse über Möglichkeiten und Ansatzpunkte für die **Weiterentwicklung des integrierten Handlungsprogramms**.

Drei Forschungsfragen vertiefen das thematische Grundverständnis:

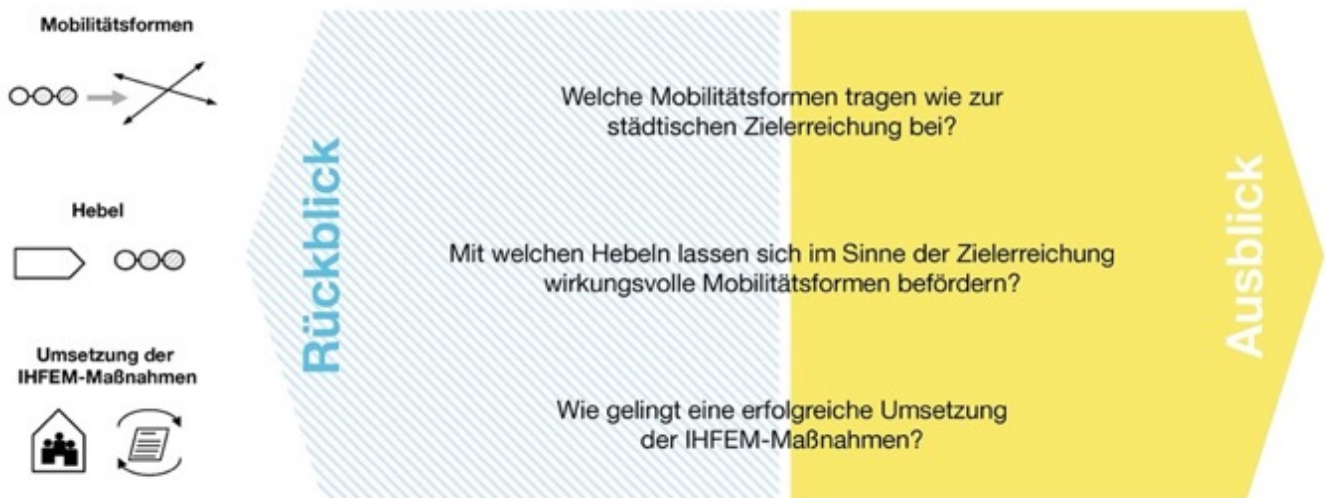


Abbildung 6:  
Die Forschungsfragen der Evaluation im Kontext des thematischen Grundverständnisses

## 2.4 Methoden

Mit dem Ziel der Systematisierung des komplexen Themenfelds E-Mobilität, das vielschichtige Zusammenhänge aufweist, setzt diese Evaluation primär auf qualitative Methoden der Erhebung. So können vielfältige Einschätzungen von Expert\*innen aus Theorie und Praxis integriert werden, um den aktuellen theoretischen Diskurs und das Praxiswissen zusammenzubringen. Nach Möglichkeit werden die gewonnenen Ergebnisse mithilfe quantitativer Daten ergänzt und gespiegelt.

Acht Methoden dienen der Beantwortung der drei Forschungsfragen. Diese gliedern sich in 1) Einschätzungen von Expert\*innen, 2) Queranalysen bestehender Daten und 3) Primärerhebungen.

|          |                                 | Forschungsfragen                                                                                                  |                                                                                                                                  |                                                                                                                                                       |
|----------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                 | Beitrag der Mobilitätsformen<br> | Förderliche Hebel<br>                          | Umsetzung der Maßnahmen<br>                                        |
| Methoden | Einschätzungen von Expert*innen | Abfragen zum Umsetzungsstand der IHFEM-Maßnahmen                                                                  |                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Stand der Umsetzung der Maßnahmen</li> <li>– Erfolge und Herausforderungen der Maßnahmenumsetzung</li> </ul> |
|          |                                 | Gruppeninterviews mit städtischen Referaten                                                                       | – Summarische Einschätzung                                                                                                       | – Summarische Einschätzung                                                                                                                            |
|          |                                 | Online-Survey                                                                                                     | – Summarische Einschätzung                                                                                                       | – Summarische Einschätzung und Bewertung von IHFEM-Maßnahmentypen                                                                                     |
|          |                                 | Workshops                                                                                                         | – Summarische Einschätzung                                                                                                       | – Summarische Einschätzung                                                                                                                            |
|          | Queranalyse bestehender Daten   | Literaturanalyse                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Einordnung von E-Mobilität</li> <li>– Entwicklungsstand alternative Antriebe</li> </ul> |                                                                                                                                                       |
|          |                                 | Quantitative Daten zum Fahrzeugbestand                                                                            | – Fahrzeugbestand der Landeshauptstadt München                                                                                   |                                                                                                                                                       |
|          | Primärerhebung                  | Evaluation Förderprogramm E-Taxi                                                                                  | – Funktionalität und Integrierbarkeit von E-Mobilität                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zufriedenheit der Zielgruppen</li> <li>– Inanspruchnahme und Anschaffungszahlen</li> </ul>                   |
|          |                                 | Evaluation Förderprogramm «München e-mobil»                                                                       | – Funktionalität und Integrierbarkeit von E-Mobilität                                                                            | – Zufriedenheit der Zielgruppen                                                                                                                       |

Tabelle 1: Evaluationsdesign und Methoden

### 2.4.1 Einschätzungen von Expert\*innen

Im Zuge der Befragungen, Interviews und Workshops angesprochene Expertenkreise umfassen Mitarbeitende der beteiligten Referate der Landeshauptstadt München (LHM), sowie Vertreter\*innen aus Forschung, Planung, Wirtschaft und zivilgesellschaftlichen Initiativen in München und im deutschsprachigen Raum.

#### **Abfragen zum Umsetzungsstand der IHFEM-Maßnahmen**

Einblicke in den Umsetzungsstand, die Erfolge, Herausforderungen und Fortführungsmöglichkeiten seit 2018 laufender IHFEM-Maßnahmen wurden durch direkte Abfragen bei den städtischen Referaten gewonnen. Die jeweiligen Maßnahmen-Verantwortlichen beantworteten standardisierte Steckbriefe mit freien Antwortmöglichkeiten.

Zu 21 laufenden und abgeschlossenen IHFEM-Maßnahmen seit 2018 wurden Angaben gemacht. Angesiedelt sind diese in folgenden Referaten: Referat für Gesundheit und Umwelt (RGU), Referat für Stadtplanung und Bauordnung (PLAN), Baureferat (BAU), Kommunalreferat (KR), Kreisverwaltungsreferate (KVR), Direktorium (DIR), Referat für Arbeit und Wirtschaft (RAW) bzw. Stadtwerke München (SWM) und Abfallwirtschaftsbetrieb München (AWM).

#### **Gruppeninterviews mit städtischen Referaten**

Vier thematische Fokusgruppen mit an IHFEM beteiligten Referaten erlaubten die Bündelung von Fachwissen zur Umsetzung von IHFEM- und anderen städtischen Maßnahmen im Zusammenhang mit Elektromobilität in Stadtraum und -gesellschaft. Somit konnten sowohl eine allgemeine fachliche Perspektive auf das Thema als auch konkrete Erfahrungen und Einschätzungen eingebunden werden. Über eine Betrachtung der Aktivitäten und der Rahmenbedingungen konnten Erfolge und Handlungsbedarfe im Zusammenhang mit den städtischen Aktivitäten in München identifiziert und diskutiert werden.

Jeder der vier Interviewtermine widmete sich jeweils einem thematischen Schwerpunkt: 1) Raum und Infrastruktur, 2) Mobilitätsangebote und deren Verknüpfung, 3) Wirtschaftsverkehr und Logistik sowie 4) Kommunikation und Bildung. Die Teilnehmenden wurden je nach fachlichem Einblick und Zuständigkeit gezielt zu den entsprechenden Terminen eingeladen. Die Interviewtermine dauerten etwa 2 Stunden und wurden durch die Autorenschaft der Evaluation moderiert. Auf Basis von Audio-Mitschnitten und (Flipchart-)Protokollen wurden die Ergebnisse der vier Termine dokumentiert. Es nahmen je drei bis sechs Gäste folgender Referate teil: Referat für Stadtplanung und Bauordnung (PLAN), Kreisverwaltungsreferat (KVR), Referat für Gesundheit und Umwelt (RGU), Baureferat (BAU), Referat für Arbeit und Wirtschaft (RAW), Kommunalreferat (KR), Referat für Bildung und Sport (RBS).

#### **Online-Survey**

Im Rahmen eines Online-Surveys wurden 76 IHFEM-externe Expert\*innen um Einschätzungen zu ausgewählten Aspekten des Einsatzes emissionsfreier Mobilität in einer Großstadt gebeten. Antworten konnten sowohl abstrakt als auch mit konkretem Bezug zu München gegeben werden. Gegenstand der Befragung waren Chancen und Risiken emissionsfreier Verkehrsmittel sowie ihr wirkungsvoller Einsatz im Stadtraum, Rahmenbedingungen, die die Annahme und Durchsetzung emissionsfreier Verkehrsmittel bedingen sowie mögliche kommunale Maßnahmen zur Förderung emissionsfreier Mobilität.

53 Prozent der Empfänger\*innen riefen die Befragung auf. Der Rücklauf mit verwertbaren oder vollständig ausgefüllten Antwortkategorien betrug 30 Prozent. Teilnehmende waren angesiedelt in Privatwirtschaft, Hochschule oder Universität, Verband/Verein/Initiative, öffentlicher Verwaltung oder sonstigen öffentlichen Einrichtungen. Vertretene Disziplinen der Befragung waren Stadt-, Verkehrs-, Raum- und Mobilitätsplanung, Ingenieurwissenschaft, Architektur und Städtebau, Energietechnik,

Elektromobilität, Bildung für nachhaltige Entwicklung sowie Wirtschaftswissenschaft und Management.

## Workshops

Eine Sequenz aufeinander aufbauender Workshops wurde entlang des Evaluationsprozesses durchgeführt. Der erste Workshop unter dem Motto «IHFEM verstehen» folgte unmittelbar auf die Konzeptionsphase der Evaluation und versammelte Vertreter\*innen aller aktiven Referate. Diese Gelegenheit diente der Diskussion und Validierung des entwickelten thematischen Grundverständnisses sowie der Evaluationsmethodik. Außerdem wurden Einschätzungen zur Wirksamkeit und zu möglichen Hebeln zur Förderung ausgewählter Mobilitätsformen eingeholt.

In fortgeschrittener Phase der Evaluation wurde ein zweiter Workshop «IHFEM neu betrachten» mit Referatsangehörigen und externen, innovativen Denker\*innen durchgeführt. Vor dem Hintergrund der vorläufigen Forschungsergebnisse wurden gemeinsam die Potenziale und Möglichkeiten des integrierten Handlungsprogramms vor dem Hintergrund der aktuellen Entwicklungen im Mobilitätssystem erörtert.

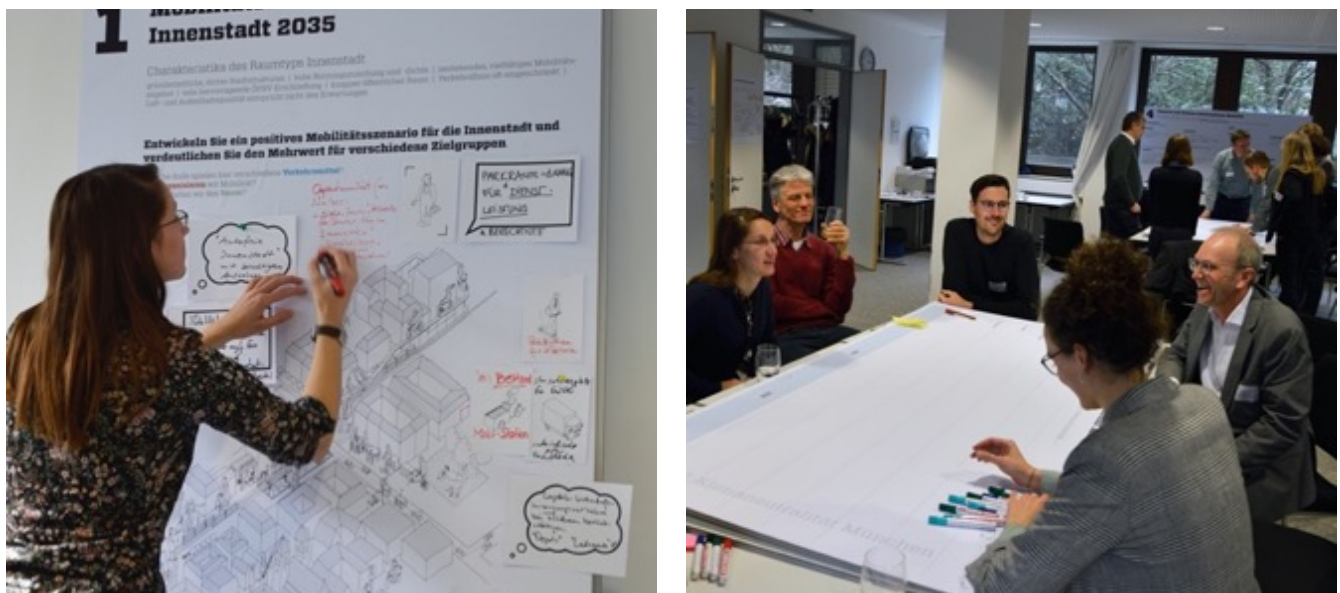


Abbildung 7:  
Eindrücke aus dem zweiten Workshop «IHFEM neu betrachten»

### 2.4.2 Queranalyse bestehender Daten

#### Literaturanalyse

Anhand einer Analyse aktueller Fachliteratur wurden aktueller Diskurs und Erkenntnisse zu den Themen Mobilität, Elektromobilität und emissionsfreie Mobilität dargestellt. Dies bildete sowohl eine Grundlage für die Konzeption der Evaluation und das Verständnis der Thematik als auch für die Einordnung der im Rahmen der Evaluation gewonnenen Ergebnisse.

#### Quantitative Daten zum Fahrzeugbestand

Mit dem Ziel der Einordnung der aktuellen Mobilitätssituation in München wurden bestehende, quantitative Daten zu Fahrzeugbestand und Verkehrssituation der LHM hinzugezogen. Mithilfe der vorliegenden Zahlen kann der Ist-Zustand den Zielen und Prognosen der verkehrlichen Entwicklung in München gegenübergestellt werden. Datenquellen sind der aktuelle Bericht zu «Mobilität in Deutschland» (MiD) sowie Verkehrsdaten, die durch die LHM erhoben wurden.

### 2.4.3 Primärerhebung

#### **Befragung zum Förderprogramm «E-Taxi»**

Gegenstand einer Befragung war das IHFEM-Förderprogramm «E-Taxi» und dessen Inanspruchnahme und Umsetzung durch Taxi-Unternehmen im Raum München. Mithilfe dieses Förderprogramms können batterieelektrisch betriebene Taxis mit 0,20 Euro pro gefahrenem Besetzkilometer bezuschusst werden. Diese Förderung ist auf maximal 40% der Anschaffungskosten des jeweiligen Fahrzeugs begrenzt und wird nach dem Einreichen der Kilometerdaten mithilfe eines Fiskaltaxameters quartalsweise ausgezahlt. Alle Taxi-Unternehmen mit Sitz in München können einen Förderantrag stellen.

Alle seit 2018 antragstellenden Taxi-Unternehmen des Förderprogramms wurden zu einer telefonischen Befragung eingeladen. 16 Unternehmen haben in dieser Förderperiode einen oder mehrere Anträge gestellt. In insgesamt 16 Telefoninterviews nahmen 13 Unternehmen an der Befragung teil. Zwölf Interviews fanden mit Ansprechpartnern aus der Geschäftsführungsebene statt, die teilweise selbst als Chauffeure tätig sind, vier wurden mit angestellten Chauffeuren durchgeführt. Die Betriebsgrößen der antragstellenden und an der Befragung teilnehmenden Unternehmen variierten stark, zwischen 1-Personen Betrieben und Betrieben mit etwa 260 Angestellten. Die Interviews dauerten bis zu einer Stunde und wurden mit Einverständnis der Interviewpartner aufgezeichnet und anonymisiert ausgewertet.

#### **Befragung zum Förderprogramm «München emobil»**

Die Befragung und Auswertung zum Förderprogramm «München emobil» erfolgten in einem zweistufigen Verfahren. Die Datenerhebung zwischen Februar und Mai 2020 und die erste Aufbereitung der Ergebnisse wurden durch das Amt für Statistik München durchgeführt. Die Befragung basierte auf dem Fragebogen der ersten Evaluation im Rahmen von IHFEM 2015. 7076 Antragstellende der ersten und zweiten Förderphase wurden per Email zur Teilnahme an der Befragung eingeladen. Teilnehmende der ersten Antragstellenden-Befragung wurden aufgrund der inhaltlichen Überschneidung von der zweiten Befragung ausgenommen. Unter den Teilnehmenden füllten 2472 Personen den Fragebogen vollständig aus, 471 machten Angaben zu Teilbereichen des Fragebogens. Die Auswertung und Interpretation der gewonnenen Daten ist Bestandteil der vorliegenden Prozessevaluation.

## 3 Evaluationsergebnisse

### 3.1 Abfragen zum Umsetzungsstand der Maßnahmen

Mit etwa 30 Einzelmaßnahmen setzt IHFEM in unterschiedlichen Maßstäben und Stadien der Marktdurchdringung an der Integration von E-Mobilität in die Münchner Stadtgesellschaft an. Mit dem Erkenntnisgewinn von Testanwendungen und Piloten sowie vorgelagerten Analysen und Konzepten können Richtungsentscheidungen getroffen werden, die schließlich in großmaßstäbliche Ansätze übersetzt werden. Gezielte Maßnahmen der Verbreiterung sind zum Beispiel Förderprogramme zur Fahrzeuganschaffung oder der Aufbau von Ladeinfrastruktur im Sinne einer städtischen Daseinsvorsorge. Ein Großteil der IHFEM 2018-Maßnahmen befindet sich aktuell erfolgreich in Umsetzung und soll im Zuge einer Fortschreibung fortgeführt werden.

#### Forschungsfrage 3: Umsetzung der IHFEM-Maßnahmen

##### Maßnahmentypen

Die zweite Phase des Handlungsprogramms seit 2018 erschließt das Feld der Elektromobilität über etwa 30 Einzelmaßnahmen. Das Spektrum der Maßnahmen beinhaltet unter anderem finanzielle Bezuschussungen von Projekten, Anschaffungen, Fahrzeugbereitstellungen und kleineren Infrastrukturmaßnahmen, die Errichtung von Ladeinfrastruktur (LIS), Kooperationen und Partnerschaften, Konzepte, Studien und Potenzialanalysen sowie Maßnahmen- und Programmevaluationen. Die Maßnahmen lassen sich sieben Fokusbereichen zuordnen:

- I. Im Rahmen zweier **Förderprogramme** bieten finanzielle Zuschüsse für Private und Gewerbetreibende Anreize zum Umstieg auf Elektromobilität. Neben der Anschaffungsförderung von Pedelecs, Lastenpedelecs, Kleinfahrzeugen und Pkw sowie privater Ladeinfrastruktur für Private und Gewerbetreibende (Programm «München emobil») gehört hierzu auch die Bezuschussung gefahrener Besetzkilometer von E-Taxis (Programm München E-Taxi). Umgesetzt und betreut werden diese durch das RGU.
- II. Die Ermittlung von Potenzialen für die Verlagerung von Pendelverkehren auf batterieelektrisch betriebene Angebote in der Metropolregion München stehen im Fokus von **Analysen und Konzepten**. Betrachtete Möglichkeiten schließen zum Beispiel Radwegeverbindungen in die Region und die Einrichtung von Ladeinfrastruktur in P&R-Anlagen ein. Die Umsetzung der Maßnahmen wird durch PLAN und RAW gesteuert.
- III. **Kommunikationsmaßnahmen** zur Stärkung des Bewusstseins über emissionsfreie Mobilitätsalternativen sowie zur Steigerung der Bekanntheit von IHFEM sind eine Kommunikationsoffensive sowie eine Kommunikations- und Informationsstelle, umgesetzt und angesiedelt im RGU.
- IV. **Förderung von Bildung und Forschung** erfolgt durch die Bezuschussung von Forschungsprojekten und Bildungsveranstaltungen, die zum Beispiel durch Universitäten oder die Industrie- und Handelskammer beantragt werden können. Die Umsetzung und Mittelvergabe erfolgt durch das RGU.
- V. Über stadteigene Betriebe und Public Private Partnerships (PPP) wird der sukzessive Aufbau von öffentlicher **Ladeinfrastruktur im Stadtraum**

angestrebt. Beteiligte und durchführende Stellen sind RAW und SWM. Federführendes Referat für die Aufgleisung des PPP ist das RGU.

- VI. **Pilotprojekte und Testanwendungen** erfolgen zum Beispiel mit spezialisierten batterieelektrisch betriebenen Fahrzeugen (Sightseeingbusse, schwere Nutzfahrzeuge, Busse im ÖV) und Sharing-Angeboten (Mobilitätsstationen und Sharingstationen). Hierzu zählen auch im Rahmen von City2Share und Civitas Eccentric errichtete E-Mobilitätsstationen im Stadtgebiet sowie im Neubau oder die Einspeisung von Pedelecs in das Mietradangebot MVG Rad. Die Aktivitäten erfolgen unter Betreuung von PLAN, RAW und SWM, KVR, RGU und AWM.
- VII. Die Landeshauptstadt München und stadteigene Betriebe führen im Rahmen von IHFEM eine sukzessive **Elektrifizierung des städtischen Fuhrparks** durch. Vor diesem Hintergrund erfolgt auch die Einrichtung von Ladeinfrastruktur an stadteigenen und angemieteten Gebäuden. Betreut wird die Umsetzung durch das Direktorium und das Kommunalreferat.

## Umsetzungsstand

Die Umsetzungsstände der 2018 angestoßenen Maßnahmen lassen sich unterscheiden in 1) abgeschlossen, 2) in Umsetzung, 3) in Umsetzung mit Fortschreibung und 4) in Planung (siehe Abbildung 8, S. 21).

### 1) Abgeschlossen

Zu den bereits abgeschlossenen Maßnahmen gehören ausgewählte Analysen und Konzepte sowie vereinzelte Pilotprojekte und Testanwendungen von Elektromobilität. Hierzu zählt die Maßnahme «Fahrradverleihsystem», was die Einflottung von 34 Pedelecs in das Mietradsystem MVG Rad ermöglichte. Der Betrieb der Fahrräder soll nach Abschluss aufrechterhalten werden, während ein drittes Pilotprojekt in Planung ist. Im Rahmen des Pilotprojekts «Sightseeingbusse» wurde aufgrund fehlender Verfügbarkeit geeigneter Modelle die Umrüstung eines Busses erfolgreich umgesetzt. Weiterer Bedarf auf Seiten der Münchner Unternehmen wird vorerst nicht gesehen.

### 2) In Umsetzung

Neben abgeschlossenen Projekten sind aktuell auch Analysen und Konzepte sowie Pilotprojekte und Testanwendungen in Umsetzung, die nicht für eine Fortschreibung vorgesehen sind. So zum Beispiel die errichteten Sharingstationen im Rahmen von City2Share und ECCENTRIC. Sie sollen in den Regelbetrieb überführt werden und sind wichtige Grundlage für eine stadtweite Skalierung. Außerdem in Umsetzung ist die «Pendler Potenzialanalyse». Ergebnisse, die hier gewonnen werden, sollen zu konkreten Handlungsempfehlungen zusammengefasst werden und zu entsprechenden Maßnahmen führen.

### 3) In Umsetzung mit Fortschreibung

Die IHFEM 2018-Maßnahmen befinden sich aktuell größtenteils in Umsetzung und sollen im Rahmen der kommenden IHFEM-Phase fortgeschrieben werden. Hierzu zählen zunächst die beiden Förderprogramme «München emobil» und «München E-Taxi», im Rahmen derer gut umsetzbare Förderrichtlinien erstellt wurden. Mithilfe von «München emobil» konnten 7703 Anträge bearbeitet und 111 E-Pkw, 2174 Leichtfahrzeuge, 2282 Pedelecs sowie 3359 Lastenpedelecs gefördert werden (Stand März 2020). Diese Maßnahme wurde sehr gut von Privathaushalten und Gewerbe angenommen, weshalb eine Aufstockung des Fördertopfes vorgenommen wurde. Das Programm «E-Taxi» kann 16 antragstellende Unternehmen unterstützen und hat zum heutigen Zeitpunkt 533.707 Besetzkilometer bezuschusst. Im Zuge der Maßnahme «Elektrifizierung Busverkehr» konnte die Beschaffung von batterieelektrisch betriebenen Bussen für den öffentlichen Linienverkehr bezuschusst werden. Bis voraussichtlich Ende 2020 soll eine volle Elektrifizierung der Linie 100 mit 6 Solo- und 3 Gelenkbussen abgeschlossen sein. Ergänzend erfolgt die Errichtung

von entsprechender Ladeinfrastruktur sowie die Umsetzung eines Pilotfahrzeugs in Partnerschaft mit MAN. Im Rahmen der «Elektrifizierung des städtischen Fuhrparks» wurden bis März 2020 150 batterieelektrisch betriebene Fahrzeuge beschafft und zugelassen, 49 weitere Fahrzeuge sind bestellt. An diese Maßnahme gekoppelt erfolgt die sukzessive Errichtung von Ladeinfrastruktur in stadteigenen und angemieteten Gebäuden.

In großem Maßstab wurde der Aufbau öffentlicher Ladeinfrastruktur mit aktuell 550 errichteten Ladesäulen im Stadtraum vollzogen. Somit ist eine Grundversorgung für die Hauptnutzungsgruppen sichergestellt und soll in den kommenden Jahren um Schnellladeinfrastruktur ergänzt werden. Der Betrieb der Ladeinfrastruktur ist im Zuge der kommenden IHFEM-Phase aufrechtzuerhalten. Mithilfe einer Konzessionsvergabe («PPP») soll in Kürze ein weiterer Ausbau der Ladeinfrastruktur erfolgen. Maßgeblich für den Erfolg des Prozesses ist die enge Kooperation aller betroffenen städtischen Referate und der SWM in einer «Task Force» sowie ein vereinfachtes Beteiligungs- und Genehmigungsverfahren.

Neben infrastrukturellen Aktivitäten und Fahrzeugbeschaffungen wurden bisher außerdem Projekte und Veranstaltungen für Bildung und Forschung bezuschusst. Bezuschusste Veranstaltungen sind München eMOBIL (2018, 2019, 2020), Green World Tour 2019 und eBike Days 2020, während Projekte zum Beispiel in Zusammenarbeit mit der TU München – Weiterentwicklung Webplattform WATE, Studie Energie- und Emissionsbilanz der Paketzustellung mit E-Fahrzeugen in München – oder mit der HWK München und Oberbayern – Weiterbildungsprogramm Berater/in Elektromobilität – realisiert werden. Im Rahmen des «Elektromobilitätskonzepts Metropolregion München» konnte eine Zusammenarbeit mit Landkreiskommunen aufgebaut werden. Mehr Ergebnisse könnten mit einer erfolgreichen Stellenbesetzung erarbeitet werden.

#### **4) In Planung**

Maßnahmen, die sich aktuell noch in Planung befinden, sind auf einen verzögerten und zeitlich versetzten Umsetzungsstart zurückzuführen, der in Verbindung mit internen Prozessen und Projektabhängigkeiten sowie komplexen Problemstellungen steht. So ist beispielsweise die Errichtung weiterer E-Mobilitätsstationen im Stadtgebiet nur nach Abschluss der Evaluation bereits errichteter Stationen sinnvoll. Der Start der Kommunikationsoffensive «e'zapft is» ist aufgrund interner Prozesse für Ende 2020 vorgesehen. Bei Feinplanung der Maßnahme «E-Sharing-Station im Neubau» wurde ersichtlich, dass die angestrebte Maßnahmenumsetzung nicht in geplanter Form vollzogen werden kann, was eine Neukonzeption für die kommende IHFEM Periode mit sich zog.

#### **Hürden in der Umsetzung**

##### **Zielgruppenansprache und Akzeptanz**

Zielgruppen der IHFEM-Maßnahmen umfassen Fachpersonen aus Verwaltung und Planung sowie die Münchner Stadtverwaltung, Bauherren, Baugemeinschaften und Wohnprojekte, Gewerbetreibende und Unternehmen, Dienstleister\*innen und Anbieter\*innen, Bürger\*innen auf den Ebenen Quartier, Gesamtstadt und Region.

Bekanntheit und Annahme der IHFEM-Maßnahmen und -Fördermöglichkeiten haben teilweise nicht das erwartete Ausmaß erreicht. So ist das Echo aus der Taxibranche zum Förderprogramm «E-Taxi» noch verhalten, da es Vorbehalte zur Umstellung auf Elektromobilität gibt. Auch die Möglichkeit der Bezuschussung von Projekten und Veranstaltungen genießt geringe Bekanntheit und wird deshalb nur von einem kleinen Kreis der Förderberechtigten in Anspruch genommen. Grund hierfür ist eine geringe Bewerbung der Fördermöglichkeit.

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| ABGESCHLOSSEN                   | Konzept Mobilitätsmanagement (PLAN)<br>Potenzialanalyse Stromkleinverteiler (RAW mit SWM)<br>E-Zweiräder Region und Stadt (RAW mit SWM)<br>Bestückung P+R mit LIS (PLAN)                                                                         | II. Analysen und Konzepte                  |
|                                 | E-Sharing Station im Domagkpark (KVR)<br>Pilotprojekt Sightseeingbusse (RGU)<br>Fahrradverleihsystem (RAW mit SWM)                                                                                                                               | VI. Pilotprojekte und Testanwendungen      |
| IN UMSETZUNG                    | Pendler Potenzialanalyse (PLAN)                                                                                                                                                                                                                  | II. Analysen und Konzepte                  |
|                                 | 4 E-Mob Stationen City2Share (PLAN/ RAW)<br>4 E-Mob Stationen ECCENTRIC (KVR)                                                                                                                                                                    | VI. Pilotprojekte und Testanwendungen      |
| IN UMSETZUNG MIT FORTSCHREIBUNG | Förderprogramm E-Taxi (RGU)<br>Förderprogramm Elektromobilität „München emobil“ (RGU)                                                                                                                                                            | I. Förderprogramme                         |
|                                 | Elektromobilitätskonzept Metropolregion München (RGU)<br>Evaluation IHFEM 2018 (RGU)<br>Evaluation E-Mobilitätsstationen (PLAN)                                                                                                                  | II. Analysen und Konzepte                  |
|                                 | E-Allianz PLAN/ RGU                                                                                                                                                                                                                              | III. Kommunikation                         |
|                                 | Bezuschussung Projekte und Veranstaltungen (RGU)                                                                                                                                                                                                 | IV. Bildung und Forschung                  |
|                                 | Öffentliche Ladeinfrastruktur (RAW mit SWM)<br>PPP (RGU)                                                                                                                                                                                         | V. Ladeinfrastruktur im Stadtraum          |
|                                 | Elektrifizierung Busverkehr (RAW mit SWM)<br>Erprobung von schweren Nutzfahrzeugen mit unterschiedlichen elektrischen Antriebskonzepten (KVR/ AWM) (Fortschreibung angestrebt)<br>Förderung netzdienlicher Ladung von E-Fahrzeugen (RAW mit SWM) | VI. Pilotprojekte und Testanwendungen      |
|                                 | Modernisierung und Elektrifizierung des städtischen Fuhrparks (DIR)<br>Errichtung LIS in stadteigenen und angemieteten Gebäuden (KR) (Fortschreibung angestrebt)                                                                                 | VII. Elektrifizierung städtischer Fuhrpark |
|                                 | Koordinationsstelle E-Mobilität (RGU)<br>Kommunikationsoffensive e'zapft is (RGU)                                                                                                                                                                | III. Kommunikation                         |
| IN PLANUNG                      | Errichtung weitere E-Mobilitätsstationen im Stadtgebiet (PLAN)<br>E-Sharing Stationen im Neubau (KVR)                                                                                                                                            | VI. Pilotprojekte und Testanwendungen      |

Abbildung 8:  
Umsetzungsstand der IHFEM 2018-Maßnahmen

Im Zuge der Einführung von mietradfähigen Pedelecs durch City2Share werden die Beschränkungen auf das Projektgebiet von den Nutzer\*innen nicht eingehalten und müssen durch den Service zurückgebracht werden.

Mangelnde Akzeptanz in der Bevölkerung erschwerte die Errichtung von Ladeinfrastruktur, wenn sie mit Umwidmung von Parkraum einhergehen musste. Auch nach Umsetzung bewegt sich die Auslastung der Ladeinfrastruktur auf einem niedrigen Niveau. Zudem werden die Flächen für Laden und Parken häufig durch parkende Fahrzeuge ohne Ladenutzung blockiert.

### **Verwaltungs- und Planungsaufgaben**

Bei der Errichtung von Ladeinfrastruktur erschwert die schnelle Transformation des Mess- und Eichrechts sowie von technischen Innovationen eine zügige Umsetzung und Planbarkeit. Aus diesem Grund musste ein Umrüstplan für bereits umgesetzte Ladesäulen erstellt und der Aufbau von Schnell-Ladeinfrastruktur verschoben werden. Die Errichtung von Ladeinfrastruktur in stadteigenen Gebäuden wurde zu Beginn durch Unklarheiten in der jeweiligen Zuständigkeit der beteiligten Dienststellen und der Förderberechtigung verzögert. Hürden mussten auch im Aufbau der Sharing- und Mobilitätsstationen genommen werden. Im Domagkpark, Standort einer ECCENTRIC-Station, ergaben sich in der Umsetzung Verzögerungen durch den fortlaufenden Bauprozess, während fehlendes Parkraummanagement in der Parkstadt Schwabing zu Fehlbeparkungen der Flächen an den Mobilitätsstationen führte. Die Durchsetzung temporärer Nutzungen unter beteiligten Referaten und Partner\*innen ist außerdem schwieriger als bei dauerhaften Umgestaltungen.

Die bürokratische und aufwendige Beantragung von Bundesfördermitteln ist für die Elektrifizierung des städtischen Fuhrparks hinderlich. Auch der relativ komplizierte Ablauf für die interne Mittelumschichtung an die Referate oder Dienststellen als Ausgleich für die Mehrkosten von batterieelektrischen Fahrzeugen nimmt viel Arbeitszeit in Anspruch. Für die Bezuschussung von Veranstaltungen und Projekten gibt es kein Rahmenwerk mit festgelegten Förderkriterien, zum Beispiel in Form einer Richtlinie. Durch die damit verknüpfte Notwendigkeit, für jedes Projekt einen eigenen Stadtratsbeschluss mit Individuallösungen herbeizuführen, sind diese Prozesse mit hohem Aufwand, Intransparenz und Inflexibilität verbunden.

Personalmangel führte zum Beispiel bei der Umsetzung der Förderprogramme «München emobil» und «E-Taxi» sowie bei der Errichtung von Ladeinfrastruktur in stadteigenen Gebäuden zu Verzögerungen im Prozess und zu langen Bearbeitungszeiten. Verzögerungen und aufwendige Prozesse werden außerdem durch langandauernde Stellenbesetzungsverfahren hervorgerufen. Aufgrund von internen Projektabhängigkeiten und benötigter Projektanlaufphasen, ist der Umsetzungszeitraum von 3 Jahren für umfassende Projekte kurz, die somit für einen Abschluss auf eine Verlängerung der Projektumsetzungszeit angewiesen sind.

### **Leistbarkeit und Verfügbarkeit technischer Innovationen**

Der anvisierte Ersatz von konventionellen Fahrzeugen durch batterieelektrisch betriebene stellte sich vor allem bei spezialisierten Fahrzeugen (Linienbus, mietradfähige Pedelecs) als schwierig heraus. Verfügbarkeit und Kosten sowie eingeschränkte Reichweiten waren ebenso hinderlich wie problematische Liefersituationen auch nicht-spezialisierter Modelle.

- Mit etwa 30 Einzelmaßnahmen setzt IHFEM in unterschiedlichen Maßstäben und Stadien der Marktdurchdringung an der Integration von E-Mobilität in die Münchner Stadtgesellschaft an.
- Ein Großteil der IHFEM 2018-Maßnahmen befindet sich aktuell erfolgreich in Umsetzung und soll im Zuge einer Fortschreibung fortgeführt werden.
- Der Erkenntnisgewinn aus Testanwendungen und Piloten, vorgelagerten Analysen und Konzepten kann zu Richtungsentscheidungen beitragen und wird auf großmaßstäblichere Ansätze angewendet.
- Herausforderungen stellen sich vor allem in Verwaltungs- und Planungsaufgaben sowie durch mangelnde Leist- oder Verfügbarkeit technischer Innovationen.



## 3.2 Gruppeninterviews mit städtischen Referaten

**IHFEM konnte viele Entwicklungen begleiten und forcieren. Unter Beteiligung der verschiedenen Referate und Fachsichten entstand so ein sehr breites Maßnahmenbündel, das es ermöglichte, dem Stand der Technik entsprechend zu agieren und sehr differenzierte Erkenntnisse zu verschiedenen Anwendungsformen, Nutzungsgruppen und technischen Fragestellungen zu sammeln. Für die Weiterentwicklung der Maßnahmen stehen somit viele Anhaltspunkte zur Verfügung, die jedoch auch den Kontakt zu legislativen Ebenen von Land und Bund suchen müssen. Neben weiteren Experimenten, die dem Erwerb von Know-how dienen sollen, wird vor dem Hintergrund der ambitionierten städtischen Zielsetzungen für die Verstärkung der Breitenwirkung und ein übergreifendes E-Mobilitätskonzept argumentiert.**

### Forschungsfrage 1: Mobilitätsformen und ihr Beitrag zur Zielerreichung

#### Beitrag zur Zielerreichung

Die Fokusgruppengespräche legten eine differenzierte Sichtweise auf Elektromobilität innerhalb der zuständigen Referate dar. Elektromobilität wird dort insofern als Schlüssel zum Erfolg betrachtet, als dass sie integriert gedacht und eingesetzt werden kann. Auch im Hinblick auf die soziale Teilhabe müssten Konzepte entwickelt werden, die eine breite Zugänglichkeit für die Allgemeinheit ermöglichen. Vor diesem Hintergrund wird ein 1:1-Ersatz von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor durch emissionsfrei betriebene Fahrzeuge auch aufgrund der hohen Anschaffungskosten nicht als allgemeingültiger Lösungsansatz gesehen. Mit Blick auf Rebound-Effekte wird argumentiert, dass ausgewählte Angebote zwar zugänglich gemacht werden, aber eigentlich nur so viel wie nötig genutzt werden sollten, um eine Balance des Verkehrssystems sicherzustellen. Nicht nur aus Gründen der Flächeneffizienz ist trotz des prognostizierten Bevölkerungswachstums ein minimales Wachstum bzw. im besten Fall eine Schrumpfung des gesamtstädtischen Fahrzeugbestands anzustreben.

Der Errichtung von Ladeinfrastruktur wurden im Rahmen von IHFEM große Anstrengungen gewidmet. Mit dem Ziel der Nutzung der Parkzeit als Ladezeit bei gleichzeitiger Entlastung des öffentlichen Raums ist für private Fahrzeuge die Nutzung privater vor öffentlicher Ladeinfrastruktur zu priorisieren. Möglichkeiten lokaler Energiegewinnung sollten ausgeschöpft werden. So können Parkplätze beispielsweise an Photovoltaik-Anlagen auf dem Dach angeschlossen werden. Prinzipiell ist zu bedenken, dass Raum in den kommenden Jahren knapper werden wird und deshalb besser organisiert werden muss.

Als für die Zielerreichung relevante Handlungsbereiche wurden vor allem Konzepte für Lieferung, Zustellung und Handwerker\*innen-Logistik, die Ansprache von Dienstleistungsverkehren, Ein- und Auspendelverkehr sowie die Verstärkung der Zweiradnutzung bei verschiedenen Zielgruppen identifiziert.

## **Rahmenbedingungen**

### **Stadtplanung**

Die Gestaltung der städtischen Mobilität im Rahmen formeller Planungsprozesse ist durch fehlende Verfahren und Vorgaben beeinträchtigt. Während auf Grundstücksebene in gewissem Umfang Vorgaben gemacht werden können, gibt es auf Ebene des Quartiers noch keine Handhabe. In Einzelvorhaben kann die Reduzierung des Stellplatzschlüssels in Kombination mit Alternativen beantragt werden, wovon Stadt wie Bauträger profitieren können. Bisherige Entwicklungen sind prototypisch pilotiert – hierzu gehören Mobilitätskonzepte in neuen Stadtteilen, basierend auf dem Ratgeber für reduzierten Stellplatzschlüssel der Lokalbaukommission.

Im öffentlichen Raum hingegen gibt es eine konkrete Handhabe, beispielsweise durch die Ladesäulenerrichtung und die Gestaltung sowie Aufteilung des Straßenraums. Übergeordnete Gesetzgebungen durch Bund und Land sorgen jedoch vielfach für Handlungsunfähigkeit und Unsicherheit auf kommunaler Ebene. Hier ist der Austausch in den bestehenden Gremien auf Landes- und Bundesebene zu suchen.

### **Raum und Infrastruktur**

Der Aufbau öffentlicher Ladeinfrastruktur ist derzeit als Vorleistung der öffentlichen Hand zu verstehen, da eine betriebswirtschaftliche Auslastung noch nicht gegeben ist. Die Mikro-Lagen der Ladesäulen haben in der Erfahrung der Zuständigen einen großen Einfluss auf deren Nutzungsintensität. Jedoch ist die Anzahl an Ladevorgängen und die Lademenge/kWh insgesamt kontinuierlich steigend.

Aufgrund baulicher Voraussetzungen und schleppender Weiterentwicklung der Gesetzgebung (z.B. WEG-Gesetz) ist die Umrüstung im Bestand aufwendig und zum Teil nicht möglich. Anpassungen im Straßenraum sind im städtischen, gewachsenen Kontext oft aufwendig.

### **Verfügbarkeit technischer Innovationen**

Die verfügbare Ladeinfrastruktur ist noch nicht kompatibel mit allen Fahrzeugtypen. Ebenso erscheint der Ausbau der Schnellladeinfrastruktur im Stadtraum nicht sinnvoll, bis diese eichrechtskonform verfügbar ist. Es wird jedoch erwartet, dass sich Ladezeiten und -leistungen der E-Fahrzeuge in den kommenden Jahren «einpendeln» werden, was als guter Anhaltspunkt für den weiteren, standardisierten Ausbau gesehen wird.

Allerdings wird angenommen, dass die Herstellung der Akkus mit einem vergleichsweise intensiven (ökonomischen wie ökologischen) Ressourceneinsatz verbunden sein wird. Nicht einschätzbar ist die Geschwindigkeit und Verfügbarkeit weiterer Innovationen im Bereich der Energiespeicherung.

### **Nutzungskultur**

Bei einigen Bürger\*innen stoßen Anregungen zur stärkeren Nutzung emissionsfreier Mobilitätsformen auf Skepsis. So ist der Umstieg oft mit negativen Assoziationen wie Einschränkung oder Verzicht behaftet. Die Aufrechterhaltung des persönlichen Komforts und der gewohnten Verhaltensmuster steht für viele Nutzer\*innen im Vordergrund und wird bisweilen als unvereinbar mit alternativen Formen der Fortbewegung betrachtet. Unsicherheiten hinsichtlich der technologischen Entwicklung und Systemveränderungen führen zu Gegenwehr beispielsweise beim Thema Parkraummanagement.

Es wird vermutet, dass der Wirtschaftssektor den Umstieg auf emissionsfreie Mobilitätsformen aus ökonomischen Gründen am zügigsten vollziehen wird, sobald sich die Rahmenbedingungen entsprechend verändert haben.

### **Marktgeschehen**

Auf dem Mobilitätsmarkt zeichnet sich eine Diversifizierung des Angebots ab, da sich neue Akteur\*innen und Anbieter\*innen im Stadtgebiet niederlassen und Geschäftsgebiete erschließen. Viele Angebote sind bereits batterieelektrisch betrieben, weshalb erste Schritte der Integration von Elektromobilität schon als gegangen betrachtet werden können. Auch auf Anbieterseite besteht jedoch Unsicherheit über öffentlich anvisierte Entwicklungen, was den Ausbau der Angebote hemmt. In den kommenden Jahren wird eine Reduzierung der Anbieter\*innenzahl der Elektro-Kleinstfahrzeuge auf dem begrenzten Markt in München erwartet. Eine große Herausforderung ist die Entwicklung selbsttragender, damit nachhaltiger und für die Stadt wirkungsvoller Geschäftsmodelle.

## **Hebel**

### **(Lade-)Infrastruktur bereitstellen**

Der grundsätzliche Ausbau der LIS im öffentlichen wie im privaten Bereich ist Voraussetzung für die Etablierung von Elektromobilität. Das Angebot von öffentlichen Schnellladesäulen ist vor allem für den Wirtschafts- und Logistikverkehr wichtig, für Privathaushalte hingegen von untergeordneter Bedeutung. Die Einrichtung von privater Ladeinfrastruktur ist hier mit Blick auf das Gesamtsystem als wesentlich wirkungsvoller zu betrachten. Für den Ausbau der Ladeinfrastruktur gilt es im nächsten Schritt, Use-Cases zu entwickeln, die verdeutlichen, welche Nutzungsgruppen welche Ladeleistungen an welchen Standorten benötigen.

### **Angebote schaffen**

Um den Umstieg auf emissionsfreie Mobilitätsformen möglich zu machen, gilt es attraktive Angebote als Alternative zum motorisierten Individualverkehr (MIV) weiter zu entwickeln und auszubauen. Hierzu gehören unter anderem Sharing Mobility und ÖPNV. Deren Nutzung kann durch günstigeren und einfacheren Zugang – zum Beispiel durch eine Plattform – animiert werden, beispielsweise durch die Einführung des Bestpreisprinzips und die Bündelung der Angebote. Die Bereitstellung eines Mobilitätsbudgets anstelle eines Dienstwagenprivilegs auf Seiten des Arbeitsgebers kann Anreize zum Umstieg setzen.

### **Prozesse steuern**

Die Kommune könnte durch Steuerung auf das Mobilitätsangebot Einfluss nehmen. Zu entwickelnde kommunale Instrumente zur Verbesserung des Sharing-Angebots sind zum Beispiel Incentivierung, Co-Finanzierung oder die Weiterentwicklung des Lizenz-Modells. So können gewerbliche Anbieter\*innen als Partner\*innen der Kommune gewonnen werden.

Push-Maßnahmen wie Bepreisung von Räumen, Neuorganisation von Parkraum, Zonierung, Reduktion von Fahrspuren oder Umweltpuren, die dauerhaft und täglich wirken, stellen eine langfristige Entwicklung sicher, die für alle Bürger\*innen und Unternehmen gleichermaßen gilt. Mithilfe der Entwicklung von regionalen Konzepten könnte zudem eine interkommunale Handlungsgrundlage geschaffen werden.

### **Kommunikation & Bildung**

Bürger\*innen müssen mit Blick auf ihre individuellen Bedürfnisse, Erwartungen und auch Ängste in einem sich wandelnden Mobilitätssystem mitgenommen werden. Die Vernetzung und Kooperation mit lokalen Akteur\*innen (Nutzer\*, Anbieter\*, Multiplikator\*innen in Quartier, Stadt und Region) ermöglicht, Unsicherheiten und Vorbehalte abzubauen und die richtigen Organisationsformen und Einsatzzwecke zu finden.

Indem politische Signale gesetzt werden, könnten das öffentliche Engagement demonstriert und Entwicklungsperspektiven für die Zukunft bekräftigt werden.

### Forschungsfrage 3: Umsetzung der IHFEM-Maßnahmen

**Ergebnisse und Erfolge** Bisher zeichnet sich IHFEM als thematischer Wegbereiter aus. Eine Diskussionsbasis für den Dialog zwischen Politik, Verwaltung, Partner\*innen und zum Teil auch Privatpersonen und Unternehmen konnte geschaffen werden. Als integriertes Handlungsprogramm dient es zudem als Schnittstelle zwischen den Referaten und Fachstellen.

Heute agiert IHFEM weitgehend ergebnisoffen – Ergebnisse und Erfolge sind kaum messbar, begründet durch die Tatsache, dass die Ziele einerseits schwer quantifizierbar sind und andererseits in den oft frühen Pionierphasen schwer zu messen sind. Mit zahlreichen Experimentierfeldern, die wesentlicher Bestandteil des Handlungsprogramms sind, konnte ein Beitrag zum Erkenntnisgewinn geleistet werden. Vor diesem Hintergrund wird vorgeschlagen, dass die Aktivitäten von IHFEM in den kommenden Jahren ihren Fokus auf dem Experimentieren und Testen beibehalten, aber sich gleichzeitig in Richtung Breitenwirkung entwickeln, um einen stärkeren Beitrag zu den politisch ausgesprochenen Zielen und zur verstärkten Nutzung emissionsfreier Mobilität zu leisten.

**Potenziale** Unter dem Label der E-Mobilität könnte ein städtisches Gesamtkonzept entwickelt werden, in dem IHFEM seine Rolle als Plattform und integrierte Schnittstelle stark wahrnimmt. Konkrete Maßnahmen sollten als Teil eines konsistenten Pakets für die inhaltlichen Schwerpunkte des Programms stehen. Deren Umsetzung sollte durch eine verstärkte Dynamisierung und Vernetzung von IHFEM begleitet und durch operatives Management gesichert werden.

Neben der Schaffung von Anreizen in den bereits vollzogenen Aktivitäten sollte IHFEM vor dem Hintergrund einer gesamtstädtischen Strategie eine Steuerungsfunktion anstreben und als «Kümmerer» auftreten. IHFEM könnte u.a. als handlungsempfehlendes Instrument dienen, das Querbezüge und essenzielle Zusammenhänge im Mobilitätssystem aufzeigt. Dabei sollte verstärkt die Breitenwirkung anvisiert werden.

Mit der Integration lokaler Institutionen könnte das Thema Bildung gezielt angesprochen und durch entsprechende Multiplikator\*innen wie Schulen, Vereine und Bildungseinrichtungen bespielt werden. Außerdem sollte eine verstärkte Kommunikation zu Hintergrund und Möglichkeiten von IHFEM in alle Maßnahmen des Programms eingebettet werden. Mit diesem Schritt könnte IHFEM stärker als zusammenhängendes Gesamtkonzept dargestellt werden.

- IHFEM konnte viele Entwicklungen begleiten und forcieren und trat als thematischer Wegbereiter auf.
- Maßnahmen im Rahmen von IHFEM stehen sowohl für die Erfüllung öffentlicher Aufgaben der Daseinsvorsorge, als auch für die Förderung von Nischen und Pilotanwendungen.
- Eine langfristige und großmaßstäbliche Integration alternativer Antriebsformen in den Stadtraum erfordert formalisierte Verfahren und Vorgaben für Planungsprozesse.

- Durch die Entwicklung kommunaler Steuerungsinstrumente könnte die LHM eine Verbesserung der Angebote erwirken und dadurch Anreize für positive Verhaltensänderungen setzen.
- IHFEM sollte seine Rolle als Plattform ausbauen und sein Potential als empfehlendes Instrument wahrnehmen.



### 3.3 Expert\*innenbefragung Online-Survey

**Mit geeigneten E-Mobilitätsformen besteht großes Potenzial für die Erweiterung der Möglichkeiten individueller Mobilität in intermodalen Wegekettensystemen mit der Ansprache neuer Ziel- und Nutzungsgruppen. Neben der Einbettung in wirkungsvolle Organisationsformen spielen die räumlichen Einsatzgebiete eine bedeutende Rolle, da vor allem Möglichkeiten einer vielfältig und effizient gestalteten Anbindung der Region mit unterschiedlichen Mobilitätsformen wahrgenommen werden können. Die Wirtschaftlichkeit des Einsatzes von E-Mobilität ist neben einer klaren Politik zu Richtungsentscheidungen und deren Umsetzung von großer Bedeutung für die Durchsetzung emissionsfreier Antriebsformen.**

#### Forschungsfrage 1: Mobilitätsformen und ihr Beitrag zur Zielerreichung

##### Beitrag zur Zielerreichung

Chancen von E-Fahrzeugen wie Pkws, Kleintransportern, schweren Nutzfahrzeugen und Bussen für die Zielerreichung werden vor allem im Vergleich zu denselben Fahrzeugtypen mit konventionellem Antrieb gesehen. Mögliche positive Wirkungen werden ausschließlich in Hinblick auf eine geringere lokale Emissionsbelastung benannt. Drängende Fragen der Flächeneffizienz bleiben bei einem 1:1-Fahrzeugersatz bestehen. Besonders die Umstellung des öffentlichen Linienverkehrs auf E-Busse in Stadt und Region wurde als Potential herausgestellt, auch aufgrund der hohen Sichtbarkeit im öffentlichen Raum. E-Pkw können vor allem im Sharing – durch privatwirtschaftliche Anbieter\*innen, Genossenschaften oder im Quartier – sowie in betrieblichen Flotten zur umfassenden Zielerreichung beitragen.

Hinsichtlich der Erweiterung der Möglichkeiten individueller Mobilität ohne privaten Pkw wurden Pedelecs – vor allem für Ein- und Auspendler\*innen – sowie innerstädtisch Lastenpedelecs, E-Tretroller und E-Roller als Alternativen herausgestellt. Sie dienen ebenfalls als Ergänzung intermodaler Wegekettensysteme und für die Bewältigung der ersten und letzten Meile bei ÖPNV-Nutzung, womit sie die Attraktivität dieser Wegekette erhöhen. Es besteht jedoch das Risiko eines Reboundeffekts im Umstieg vom Fuß- oder konventionellen Radverkehr.

Zur Feinverteilung und Umstellung der Liefer- und Zustellungsdienste haben vor allem Lastenpedelecs, aber auch E-Leichtfahrzeuge (auch für Pflegedienste), im Stadtgebiet großes Potenzial. Die Nutzung von E-Kleintransportern und schweren E-Nutzfahrzeugen zu diesem Zweck wurde im Hinblick auf den Umstieg von konventionellen Antrieben in Stadt und Region befürwortet.

Risiken werden vor allem in Raumkonflikten und -konkurrenzen durch divergierende Ansprüche und Bedürfnisse sowie Überlastung der Infrastrukturen gesehen. Pedelecs, Lastenpedelecs und Tretroller stehen im Konflikt mit Fußverkehr und konventionellem Radverkehr und teilen sich zum Beispiel Wegeverbindungen und Abstellanlagen. Unterschiedliche Geschwindigkeiten und Verkehrsmittelarten treffen im Straßenraum aufeinander und bergen auch in Abhängigkeit vom individuellen Können Gefahren. Sicherheits- und Unfallrisiken bestehen somit sowohl zwischen Fußverkehr und kleineren Verkehrsmitteln als auch zu größeren Fahrzeugen wie Pkw oder

Transportern. Eine gesteigerte Nutzung von E-Pkw, E-Kleintransportern und E-Nutzfahrzeugen führt außerdem zu Lastspitzen im Stromnetz.

## Forschungsfrage 2: Hebel zum Anstoß wirkungsvoller Mobilitätsformen

### Rahmenbedingungen

Die Expert\*innen bewerteten die Relevanz von Rahmenbedingungen für die Themen infrastrukturelle Voraussetzungen, Nutzungskultur, Stadtplanung, Verfügbarkeit und Leistbarkeit technischer Innovationen, Wirtschaftlichkeit sowie Bildung und Wissen in der Stadtgesellschaft. Auf einer Skala von «keine» bis «sehr hohe» Relevanz konnten vorgelegte Kriterien eingestuft und in freier Nennung ergänzt werden (siehe Abbildung 9, S. 32).

Einstimmig hohe bis sehr hohe Relevanz haben demnach die Umsetzung politischer Zielsetzungen sowie die Wirtschaftlichkeit im Einsatz emissionsfreier Antriebe in Betrieben. Auch die Wirtschaftlichkeit aus Betreibersicht wurde in diesem Zusammenhang in freier Nennung als sehr wichtig benannt. Diesen Kriterien folgten die Wirtschaftlichkeit im Einsatz emissionsfreier Antriebe bei Mobilitätsangeboten inklusive Sharing sowie die Verfügbarkeit spezialisierter Fahrzeuge, wie Nutzfahrzeuge mit emissionsfreiem Antrieb, die überwiegend mit hoher bis sehr hoher Relevanz eingestuft wurden.

Neben einigen Einschätzungen geringer bis mittlerer Relevanz wurde folgenden Bedingungen überwiegend hohe bis sehr hohe Relevanz attestiert: allgemeine Verfügbarkeit von Fahrzeugen mit emissionsfreiem Antrieb durch Hersteller, Leistbarkeit des Erwerbs der Verkehrsmittel, Wirtschaftlichkeit im Einsatz emissionsfreier Antriebe im öffentlichen Personennahverkehr, einfache Integrierbarkeit von emissionsfreier Mobilität in den Alltag oder Betriebsablauf, Benutzer\*innenfreundlichkeit verfügbarer Ladeinfrastruktur, technische Kompatibilität der öffentlich verfügbaren Ladeinfrastruktur mit unterschiedlichen Verkehrsmitteln und Fahrzeugtypen, Park- und Abstellmöglichkeiten bspw. für Pedelecs, E-Tretroller, E-Roller, E-Pkw, E-Transporter und E-Lkw sowie Bereitschaft zur Anpassung des individuellen Mobilitätsverhaltens. Im Hinblick auf Prozesse der Stadtplanung genannt wurden ebenfalls: ordnungspolitische Rahmensetzung, Flexibilität und Handlungsspielräume innerhalb der Verwaltungsabläufe, um auf aktuelle Entwicklungen reagieren zu können, Fach- und Prozesswissen für die Integration emissionsfreier Antriebe, Sicherheit über Perspektiven der emissionsfreien Mobilität und politische Zielsetzungen.

Eine etwa gleichwertige Verteilung zwischen mittlerer bis sehr hoher Relevanz, mit wenigen Einschätzungen keiner oder geringer Relevanz, erhielten die folgenden Kriterien: Leistbarkeit der Nutzung von Mobilitätsangeboten mit emissionsfreien Antrieben (z.B. im Sharing), Angebot von Mobilitätsstationen im Stadtraum, sowie zum Thema «Bildung und Wissen in der Stadtgesellschaft» individuelles Verständnis über eigenes Mobilitätsverhalten und dessen Folgen, individuelles Wissen über emissionsfreie Mobilität, individuelles Wissen über Einsatzmöglichkeiten emissionsfreier Mobilität.

Divergierende Meinungen drückten sich vereinzelt in etwa gleichmäßig verteilten Einstufungen auf der Skala zwischen keine Relevanz bis sehr hohe Relevanz aus. Dies betraf die Kriterien Anpassungsmöglichkeiten des individuellen oder betrieblichen Verhaltens entsprechend dem Mobilitätszweck, Akzeptanz emissionsfreier Antriebsformen, sowie ausreichende Abdeckung des Stadtraums mit öffentlicher Ladeinfrastruktur.

In freier Nennung ergänzte Kriterien zum Thema Infrastruktur waren: ausreichende Abdeckung mit Schnellladeinfrastruktur bzw. Infrastruktur zum Tanken von Wasserstoff und Versorgung mit Ladeinfrastruktur am Arbeitsstandort, Wohnort und durch die Wohnungswirtschaft. Eine Pedelec-freundliche und ausgebaut Radinfrastruktur, die Versorgung mit Flächen zur Anlieferung und insgesamt eine Neuaufteilung von Verkehrsflächen waren ebenfalls genannte Bedingungen. Im Zusammenhang mit Stadtplanungsprozessen frei genannte Kriterien waren die Bepreisung von Emissionen beziehungsweise eine Internalisierung externer Effekte, Verankerung und frühzeitiges Mitdenken des Themas alternative Antriebe in städtischen Planungs- und Fachbereichen, schnelle Genehmigungsprozesse sowie die Schaffung und Durchsetzung gesetzlicher Grundlagen und die ausreichende Erzeugung erneuerbarer Energien.

## Hebel

Ausgewählte Maßnahmen, die IHFEM 2018 in gebündelter Form repräsentieren, sollten mit Blick auf deren Wirksamkeit für die vermehrte Nutzung emissionsfreier Antriebe bis heute und bis 2025 eingeschätzt werden. Die Einstufung der Wirksamkeit erfolgte auf der Skala «keine, gering, mittel, hoch, sehr hoch» (siehe Abbildung 10, S. 33).

Überwiegend als mittel bis sehr hoch wurde die Wirkung der folgenden Maßnahmen-typen eingestuft – mit gesteigerter Wirkung bis zum Jahr 2025: Förderung von E-Fahrzeugen für Betriebe, Organisationen und Öffentliche Verwaltung, die Einrichtung öffentlicher Ladeinfrastruktur, die Abstimmung und Vernetzung mit Partner\*innen aus der Wirtschaft sowie die Erstellung von Leitbildern und Strategien auf kommunaler sowie auf regionaler Ebene. In ihrer Wirkung gleichbleibend wurde die Bezuschussung von Forschung und Entwicklung eingestuft, überwiegend zwischen mittel und hoch.

Als bisher überwiegend gering bis mittel wirkungsvoll eingeschätzt, jedoch bis zum Jahr 2025 gesteigert (auf überwiegend mittel bis sehr hoch), wurden zum einen die Förderung von Mobilitätsstationen und Schnittstellen und zum anderen die Kommunikation mit der Öffentlichkeit. Die Förderung von Sharing-Angeboten und von E-Fahrzeugen für Privatpersonen sowie die Bezuschussung von Bildungsveranstaltungen wurden als bis dato überwiegend gering bis mittel-wirkungsvoll eingestuft und werden bis 2025 hauptsächlich als mittel-wirkungsvoll betrachtet.

Die Erstellung von Studien und Potenzialanalysen sowie die Förderung von batterieelektrisch zurückgelegten Kilometern wurden als am wenigsten wirkungsvoll eingestuft. Zwischen gering und mittel, vereinzelt mit Schwankungen zu wirkungslos oder sehr hoch, wurden beide Ansätze verortet.

In freier Nennung ergänzten die Teilnehmenden die vorgelegten Ansätze mit Vorschlägen zu verstärkter Regulierung durch Umweltzonen und Citymaut, Elektroautopflicht für das Taxigewerbe oder Auflagen zur Vorrichtung für Ladeinfrastruktur in Neubauprojekten. Außerdem wurde die Einrichtung von Schnellladeinfrastruktur sowie von Wasserstofftankstellen angeregt.

## Relevanz der Kriterien für die Durchsetzung emissionsfreier Antriebsformen

Anteile der Einschätzungen (keine – sehr hohe Relevanz) in Prozent (%)

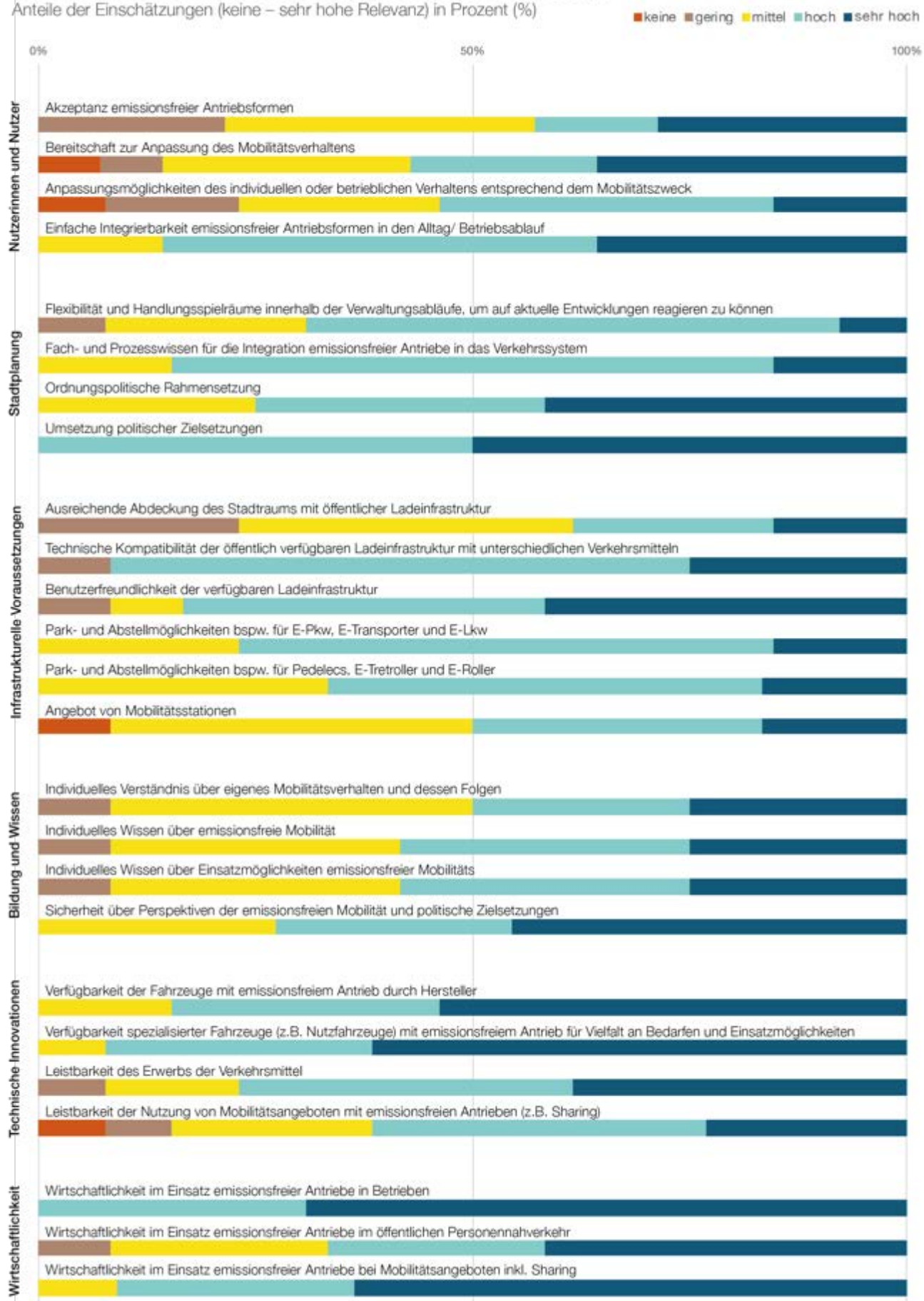


Abbildung 9:  
Relevanz von Kriterien für die Durchsetzung alternativer Antriebe

## Wirksamkeit kommunaler Maßnahmen, um die Nutzung emissionsfreier Antriebe zu erhöhen

Anteile der Einschätzungen (keine – sehr hohe Wirksamkeit) in Prozent (%)

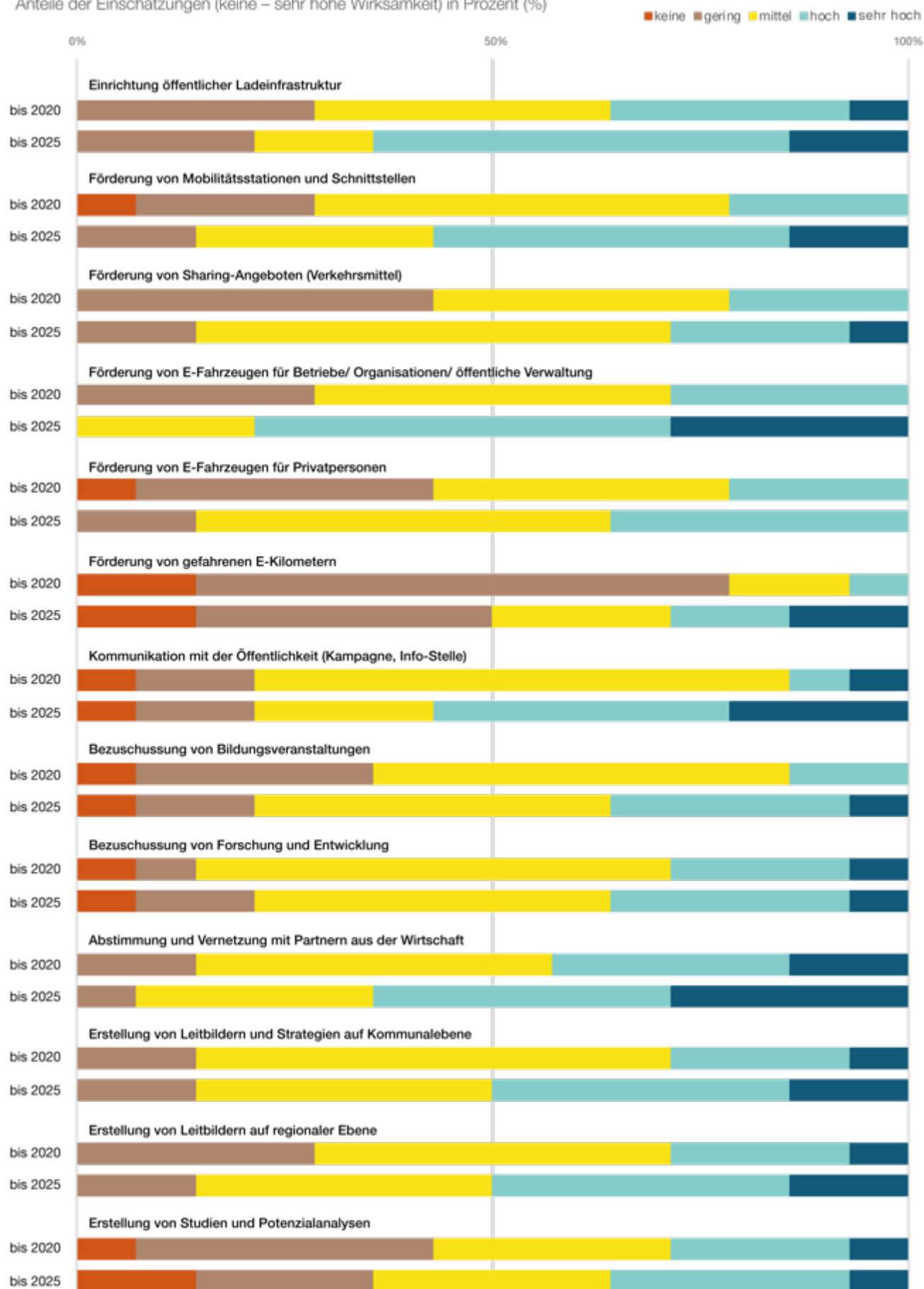


Abbildung 10:  
Wirksamkeit kommunaler Maßnahmen, um die Nutzung emissionsfreier Antriebe zu erhöhen

- Vor allem mit Blick auf intermodale Wegeketten können im Zuge der Elektrifizierung neue Zielgruppen angesprochen und für emissionsfreie Fortbewegungsformen gewonnen werden.
- Großes Potenzial liegt in der diversifizierten Erschließung neuer städtischer und regionaler Räume. Alle Verkehrsmittel müssen passgenau zu den jeweiligen räumlichen Zusammenhängen eingesetzt werden.
- Die Wirtschaftlichkeit des Einsatzes von E-Mobilität ist neben klaren politischen Richtungsentscheidungen und deren verlässlicher Umsetzung von großer Bedeutung für die Durchsetzung emissionsfreier Antriebsformen.



### 3.4 Workshop 1 «IHFEM verstehen»

In der Diskussion bildete sich ab, dass ausgewählte Wirkungszusammenhänge und Systemwirkungen nicht klar aufzeigbar sind, da insbesondere das individuelle Nutzungsverhalten als «Black Box» zu verstehen ist. Im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen tragen batterieelektrisch betriebene Fahrzeuge zur Umwelt- und Raumqualität bei, sind jedoch auch im Hinblick auf ihre Flächeneffizienz und soziale Teilhabe und Erreichbarkeit zu bewerten. Neben der Größe der Fahrzeuge ist die Einbindung in effiziente und wirkungsvolle Organisationsformen und in die richtigen räumlichen Einsatzgebiete entscheidend für die Wirksamkeit von E-Mobilität.

#### Forschungsfrage 1: Mobilitätsformen und ihr Beitrag zur Zielerreichung

##### Beitrag zur Zielerreichung

Im Rahmen des Workshops wurden die Teilnehmenden gebeten, batterieelektrisch betriebene Fahrzeuge in ihrem Beitrag zur Zielerreichung einzustufen und im Hinblick auf unterschiedliche Organisationsformen oder räumliche Einsatzgebiete zu diskutieren. Betrachtete batterieelektrisch betriebene Fahrzeuge wurden mithilfe einer Abstufung der Fahrzeuggrößen in drei Gruppen zusammengefasst und dargestellt:

- 1) **Rad:** Pedelecs und Lastenpedelecs
- 2) **Kleinfahrzeug:** drei- und leichte vierrädrige Kraftfahrzeuge zur Personen- und Güterbeförderung, E-Roller, E-Scooter, E-Mofa
- 3) **Kraftfahrzeug und Nutzfahrzeug:** Pkw, Kleintransporter, Lkw, Bus.

##### Rad

Die Vorteile von Pedelecs und Lastenpedelecs liegen in ihrer Verträglichkeit für die Umwelt- und Raumqualität sowie in ihrer Flächeneffizienz. Soziale Teilhabemöglichkeiten sind im Vergleich zu anderen batterieelektrisch betriebenen Fahrzeugen relativ hoch, während eine optimale Erreichbarkeit durch fehlende Infrastruktur beeinträchtigt wird. Bei einem Anstieg der Nutzung stellt sich die Frage nach organisierten Abstellmöglichkeiten, sodass der öffentliche Raum keine Beeinträchtigung erfährt. Unklar bei der Betrachtung von Pedelecs und Lastenpedelecs bleiben Umstiegsmuster. Während ein Ersatz des privaten Pkw für die Zielerreichung wünschenswert wäre, hat eine ergänzende Anschaffung wesentlich weniger positive Effekte.

##### Kleinfahrzeug

Leichtfahrzeuge wurden im Vergleich zum konventionellen Pkw als überwiegend positiv für die Umwelt- und Raumqualität eingestuft, während sie soziale Teilhabe weniger ermöglichen. Eine verbesserte Erreichbarkeit wird durch leichtere Abstellmöglichkeiten und hohe Reichweite bei kleiner Fahrzeuggröße gefördert, während Leichtfahrzeuge den Verkehrsfluss gleichermaßen wie konventionelle Fahrzeuge beeinflussen. Flächeneffizienz wird im Vergleich zum konventionellen Pkw als geringfügig höher eingestuft, ist aber durch eine Tendenz zum Zweitfahrzeug und gleichbleibende Konkurrenzen auf der Straße eingeschränkt. Durch einen Einsatz im Sharing können geringere Standzeiten zu einer größeren Flächeneffizienz beitragen.

E-Roller und E-Scooter erhielten für die Umwelt- und Raumqualität ebenso positive Einschätzungen. Neben dem Potenzial der geringen Parkrauminanspruchnahme sind die derzeitig dominanten Nutzungsformen allerdings auch für eine starke Inanspruchnahme und im Extremfall für eine «Vermüllung» von Gehwegen verantwortlich. Eine Verbesserung der sozialen Teilhabe wurde als gering eingeschätzt, da die Verkehrsmittel nur saisonal und witterungsabhängig nutzbar sind, bei wenig Fahrpraxis ein Sicherheitsrisiko darstellen und Konflikte mit anderen Gehwegnutzer\*innen entstehen können.

Beide Gruppen bergen ein Risiko für Rebound-Effekte, mit der Folge der Verlagerung vom ÖPNV, Fuß- und Radverkehr. Ihr größter potentieller Mehrwert liegt allerdings in der Ergänzung des ÖPNV auf der ersten und letzten Meile im Sinne intermodaler Wegeketten.

### **Kraftfahrzeug und Nutzfahrzeug**

Die Vorteile von batterieelektrisch betriebenen Kraft- und Nutzfahrzeugen liegen im Vergleich zu den konventionell betriebenen Fahrzeugtypen in ihrem Beitrag zur lokalen Umwelt- und Raumqualität. Erreichbarkeit und Flächeneffizienz sind hingegen unverändert, während die soziale Teilhabe aufgrund der Anschaffungs- und Nutzungskosten als geringer eingestuft wurde. Entscheidend für die Wirksamkeit dieser Fahrzeugtypen ist deshalb die Einbindung in effiziente und wirkungsvolle Organisationsformen und in die richtigen räumlichen Einsatzgebiete. E-Kfz werden vor allem bei hoher Bewegungsrate als sinnvoll eingestuft, so zum Beispiel im Dienstleistungs- und Lieferverkehr, in der betrieblichen Mobilität oder im Sharing. Die Erweiterung der Geschäftsgebiete in die Region erschließt Potenziale in weniger gut an den ÖPNV angebundenen Gebieten mit größeren Wegedistanzen. Die Entwicklung von Logistiksystemen und Transportketten hat eine hohe Relevanz, die den Einsatz emissionsfreier Verkehrsmittel ergänzen kann.

In der Diskussion bildete sich ab, dass ausgewählte Wirkungszusammenhänge und Systemwirkungen nicht klar definierbar sind. Vor allem zutreffend ist dies im Hinblick auf das Mobilitätsverhalten der Nutzer\*innen, wenn ein Fahrzeuersatz angestrebt wird. Verkehrsmittel, die bereits einen hohen Adoptionsgrad verzeichnen, so auch das Pedelec, sind in der weiteren Förderung nicht mehr enthalten, um Mitnahmeeffekten vorzubeugen. Als übergeordnetes Thema ist Sicherheit und Wahrnehmung durch das Nebeneinander unterschiedlicher Verkehrsmittel bei Betrachtung des Verkehrssystems zu integrieren. Potenziale von geteilten Angeboten liegen für alle Verkehrsmittel in der Einbindung der Region, was häufig durch eingeschränkte Geschäftsgebiete verhindert wird.

## **Forschungsfrage 2: Hebel zum Anstoß wirkungsvoller Mobilitätsformen**

### **Rahmenbedingungen**

Das Fehlen standardisierter Lademöglichkeiten und die damit verbundene mangelnde Kompatibilität der Ladeinfrastruktur mit verschiedenen Fahrzeugtypen und Verkehrsmittelarten erschwert die Einbindung von Elektromobilität in den städtischen Alltag. Mangelhafte Verfügbarkeit kompatibler Ladeinfrastruktur im Stadtraum verzögert den individuellen Umstieg auf batterieelektrische Verkehrsmittel. Ein anhaltendes Problem ist die Konkurrenz von Verkehrsmitteln im Raum, sowohl für den fließenden Verkehr als auch für Abstellen, Laden und die Verknüpfung der Verkehrsmittel. Das Fehlen geeigneter Infrastruktur wurde auch im Hinblick auf geeignete Wegeverbindungen für Pedelecs beobachtet.

Der Umstieg vom MIV auf alternative Mobilitätsformen ist schwer durch eine Förderung von privaten Verkehrsmitteln anzusteuern, da das individuelle Nutzungsverhalten stark variiert. Zudem erschwert eine starre Nutzungskultur die Einführung alternativer Mobilität. Die Kostenintensität der Anschaffung für das Individuum kann durch die Nutzung von Sharing-Angeboten umgangen werden. Unsicherheit über politische Zielsetzungen, bedingt durch eine technologieoffene Haltung in Forschung und Politik, und Richtungsentscheidungen im Hinblick auf technische Entwicklungen führen zu Zurückhaltung bei privaten und unternehmerischen Entscheidungen. Gelerntes und vermeintliches Wissen über Elektromobilität und emissionsfreie Mobilität werden zudem als Hemmnis für Akzeptanz und Interesse gesehen.

## **Hebel**

Geeignete Hebel wurden im Zuge des Workshops mit Blick auf anvisierte Zielgruppen des Handlungsprogramms diskutiert.

### **(Lade-) Infrastruktur bereitstellen**

Neben der Bereitstellung von Ladeinfrastruktur ist auch der Ausbau von Straßeninfrastruktur maßgeblich. Hierzu gehören auch Angebote, die über Elektromobilität hinaus von großem Nutzen für das Mobilitätssystem sind, wie Radinfrastruktur und Abstellflächen.

### **Angebote schaffen**

Gemeinwohlorientierte Anbieter\*innen wie Genossenschaften können durch Förderung der Baukosten von beispielsweise Mobilitätsstationen oder Ladeinfrastruktur unterstützt werden. Wirtschaftlichkeit durch attraktive Preise und Kombinationsmöglichkeiten von Tickets erhöhen die Attraktivität und Flexibilität von Angeboten jenseits des MIV.

Mit Vergünstigungen und Privilegien, zum Beispiel durch Parkausweise, ausgewiesene oder grüne Stellplätze und Zertifikate, HOV (high-occupancy vehicle)-Lanes, Parkzonen oder Zufahrtsberechtigungen können Anreize für die Nutzung emissionsfreier Verkehrsmittel gesetzt werden.

### **Prozesse steuern**

Art und Einsatzgebiete von Angeboten (Sharing) können mithilfe von Regulierung und Steuerung koordiniert werden, zum Beispiel über auflagengebundene Fahrzeugzulassungen, beschränkte Zufahrt in die Innenstadt oder die Verlagerung von Parkraum auf Privatgrund. Dies gilt auch für Flotten von Unternehmen, Verwaltung, Logistik- und Dienstleistungsbetrieben, die einen bedeutenden Anteil am städtischen Wirtschaftsverkehr haben. Der Blick auf die Organisation von Flotten sollte auch über den Einsatz des E-Pkw hinausgehen und beispielsweise Lastenpedelecs und Leichtfahrzeuge für Zustellungs- oder Pflegedienste einbeziehen.

Bisher arbeitet IHFEM vor allem mit der Schaffung von Anreizen, sogenannten Pull-Faktoren. Mit zunehmender Marktdurchdringung geeigneter Verkehrsmittel ist auch die Schaffung von regulierenden und steuernden Maßnahmen, sogenannten Push-Faktoren, für alle Zielgruppen anzudenken. Diese sind wirkungsvoll, zugleich weniger kostspielig aber mit politischen Anstrengungen verbunden.

### **Kommunikation & Bildung**

Bildung und Kommunikation sowie entsprechende Kampagnen können Motivationen für die Nutzung emissionsfreier Mobilität vermitteln sowie über Funktionalität und Einsatzmöglichkeiten informieren. Planungs- und Beratungsleistungen senken Unsicherheiten und die Hemmschwelle zum Umstieg. Dies gilt nicht nur für Privatpersonen, sondern auch für kleinere Zusammenschlüsse, zum Beispiel in Form einer WEG. Aufmerksamkeit bei Dienstleister\*innen und Endkund\*innen kann durch die Präsenz von E-Flotten im Stadtraum geweckt werden. Es gilt, auf Flottenbetreiber zuzugehen und Hemmnisse, Bedarfe und Motivationen zu ermitteln. Dies kann zum Beispiel

durch die Einrichtung eines Round Table Flotten mit externen Denker\*innen beispielsweise der Caritas, des Arbeiter-Samariter-Bunds (ASB) oder der Arbeiterwohlfahrt (AWO) geschehen.

Für eine breite Streuung geeigneter Mobilitätsformen empfiehlt sich die Identifizierung starker Akteur\*innen des Wandels, die einen hohen Mobilitätsbedarf haben und deren (Teil-) Aufgabe es ist, Mobilität und Logistik im Betrieb oder als Anbieter\*innen zu organisieren und zu steuern. Hierzu gehören zum Beispiel Belieferungsunternehmen, Anbieter\*innen des ÖV, mobile Pflegedienste, Abfallwirtschaft, Straßenpflege etc.

## Einordnung von IHFEM

In einer abschließenden Diskussion verdeutlichte sich die hohe Komplexität und Vielschichtigkeit des betrachteten Themenfelds und somit des Aufgabenfelds von IHFEM. Eine implizite Einordnung von IHFEM konnte sowohl im Zuge der Entwicklung eines Grundverständnisses des Themas Elektromobilität als auch in den Diskussionen vorgenommen werden. Thematisierte Aufgabengebiete und ihre Schnittstellen wurden im Anschluss an den Workshop in einer Wortwolke festgehalten (siehe Abbildung 11).

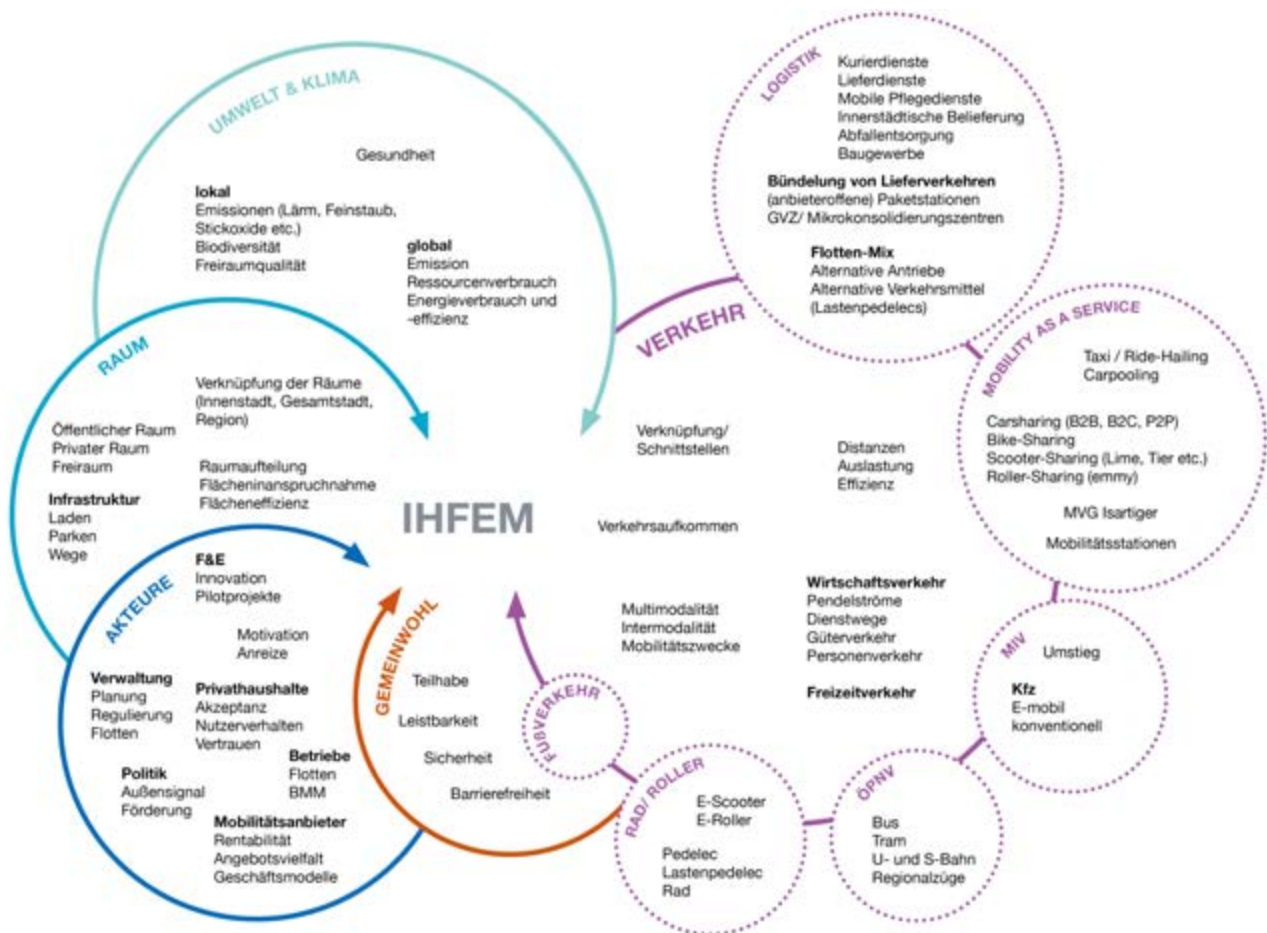


Abbildung 11:  
IHFEM – Themen und Schnittstellen in der Stadt

IHFEM im Kontext der sogenannten Verkehrswende zu betrachten eröffnet die Möglichkeit, das Verkehrssystem und dessen Entwicklung ganzheitlich zu verstehen und die Rolle von IHFEM im Rahmen dessen zu definieren.

- Viele Wirkungszusammenhänge und Systemwirkungen sind nicht klar nachzuverfolgen – vor allem das individuelle Nutzungsverhalten und das Umstiegsverhalten zwischen Verkehrsmitteln ist für die Forschung in vielen Teilen eine «Black Box».
- Neben ihrem Beitrag zur Umwelt- und Raumqualität sind batterieelektrisch betriebene Fahrzeuge individuell auch im Hinblick auf ihre Flächeneffizienz, soziale Teilhabe und Erreichbarkeit zu bewerten.
- Daher ist die Einbindung von Elektromobilität in effiziente und wirkungsvolle Organisationsformen und in die richtigen räumlichen Einsatzgebiete entscheidend für positive Effekte auf die Zielerreichung.



### 3.5 Workshop 2 «IHFEM neu betrachten»

**Batterieelektrisch betriebene Angebote müssen raumspezifisch gedacht und bereitgestellt werden, um in optimaler Ergänzung zum ÖPNV den MIV zu reduzieren. Je geringer die Rauminanspruchnahme und je höher die Fahrzeugauslastung der E-Fahrzeuge, desto wirkungsvoller und effizienter sind die Mobilitätsformen für die städtische Zielerreichung. Vor allem in der Erschließung neuer Geschäftsbereiche über die Innenstadt hinaus haben geteilte Angebote das Potenzial, Angebote des ÖPNV für individuelle Wege und Ansprüche zu ergänzen. Mit einem Quartiersansatz und Partnerschaften mit lokalen Akteur\*innen als Multiplikator\*innen kann eine direkte und spezifische Ansprache von Zielgruppen gelingen.**

#### Forschungsfrage 1: Mobilitätsformen und ihr Beitrag zur Zielerreichung

##### Beitrag zur Zielerreichung

Die vier Dimensionen der Zielerreichung können durch emissionsfreie Verkehrsmittel unterschiedlich stark angesprochen werden. Für die lokale Umwelt- und Aufenthaltsqualität haben emissionsfreie Antriebsformen eine hohe Relevanz, sind allerdings im Kontext der Fahrzeuggröße, Auslastung und Einsatzgebiete zu betrachten. Je geringer die Rauminanspruchnahme und je höher die Fahrzeugauslastung, desto wirkungsvoller und effizienter sind die Mobilitätsformen. Individuelle Multimodalität und intermodale Wegekette erhöhen die Erreichbarkeit für alle Verkehrsteilnehmer\*innen im Mobilitätssystem. Mangelhaft ausgebaute Infrastruktur schränkt diese allerdings ein. Für die soziale Teilhabe ist es entscheidend, dass Mobilitätsbudgets und kostengünstige bzw. -freie Angebote öffentliche und geteilte Mobilität leistbar machen. Hier kann die öffentliche Hand im Sinne der Daseinsvorsorge einen Beitrag leisten.

In der Erschließung neuer Nutzungsgruppen, Mobilitätszwecke und Distanzen dienen Pedelecs und Lastenpedelecs als Alternativen für betriebliche und dienstliche Fahrten. Neben E-Tretrollern und E-Rollern bieten sie die Chance, die erste und letzte Meile in intermodalen Wegekette zu unterstützen. Das Potenzial, die Region auf diese Weise differenzierter zu erschließen, wird durch die Begrenzung der Geschäftsbereiche von Sharing-Angeboten auf die Innenstadt aktuell nicht ausgeschöpft. Vor allem im Kontext von Lastentransport und in betrieblichem Verkehr sollten E-Leichtfahrzeuge vermehrt Pkws ersetzen, während E-Nutzfahrzeuge durch Batteriegewicht, Anschaffungskosten und Stromkapazitäten am Standort gehemmt sind.

#### Forschungsfrage 2: Hebel zum Anstoß wirkungsvoller Mobilitätsformen

##### Rahmenbedingungen

Das Thema Radverkehr wird in den kommenden Jahren auch politisch an Bedeutung gewinnen. Nutzungsgruppen werden sich weiter diversifizieren und so ist auch die Integration von Pedelecs und Lastenpedelecs in die betriebliche Mobilität vor dem Hintergrund der Corporate Social Responsibility (deutsch: Unternehmerische Gesellschaftsverantwortung) zu erwarten. Auch e-Roller und e-Scooter haben das

Potenzial, in betrieblichen Flotten genutzt zu werden. Daraus resultieren Aufgaben zu Gestaltung und Management von Parkraum. Insgesamt wird sich das Roller-Sharing-Angebot einpendeln und als Standard-Angebot von den Nutzer\*innen erwartet werden. Während die Marktanteile von e-Leichtfahrzeugen und e-Pkw heute gering sind, liegen diese im Jahr 2030 erwartungsgemäß bei etwa 25%. Erfolgreiche Geschäftsmodelle für Sharing werden sich ebenso etablieren. Im Bereich e-Nutzfahrzeuge ist in den kommenden Jahren eine zunehmende Elektrifizierung von Bussen zu erwarten, während serienreife Nutzfahrzeuge eher ab 2025 verfügbar sein werden. Damit ist dann eine Verknappung der Lademöglichkeiten zu erwarten.

## **Perspektiven und Szenarien**

Mit Blick auf aktuelle Rahmenbedingungen und Dynamiken wurden Mobilitätsszenarien für vier beispielhafte Raumtypen im Jahr 2035 entwickelt: Innenstadt, Gewerbequartier, Gartenquartier und von der Tangente in die Fläche. Städtische und regionale Räume weisen unterschiedliche Voraussetzungen und Mobilitätsbedarfe auf, die sowohl kleinmaßstäblich als auch im Gesamtsystem betrachtet werden müssen. So müssen Wege vom Quartier bis über Stadtgrenzen hinaus in die Region durchdacht werden. Für die Innenstadt gilt die Prämisse der autofreien oder zumindest emissionsfreien Innenstadt mit attraktiven alternativen Mobilitätsangeboten zum MIV, die durch Flächenumwidmung, neue Infrastrukturen und Organisationsformen gestützt werden. Hauptaufgabe in Gewerbequartieren sind die Feinverteilung von Arbeitnehmer\*innen und Gütern vor Ort sowie Pendelbewegungen auf lange Distanzen. Hier sollte der ÖV als Rückgrat dienen und durch individuelle Angebote ergänzt werden. Wie im Gewerbequartier ist auch im Gartenquartier die Monofunktionalität für schlecht ausgebaute Angebote verantwortlich. Hier sind MIV, ruhender Verkehr und mangelhafte Ausstattung mit ÖV prägend. Der Weg zu einer flexibleren Gestaltung des Straßenraums und die Bereitstellung alternativer öffentlicher Mobilitätsangebote ist essenziell für eine Reduzierung des MIV. Für eine wirkungsvolle Einbindung der Stadt in die Region sowie die Erschließung der Fläche ist Raum und Möglichkeit für Umstieg in intermodalen Wegeketten vorzusehen. In weniger dicht besiedelten Räumen braucht es individuell nutzbare und kleinteiligere Angebote. Herausforderungen sind, Sharing-Angebote in die Fläche zu bringen, Hubs zu positionieren und zu etablieren und alternative Möglichkeiten des Pendelns zu animieren.

Die Szenarien verdeutlichen, dass IHFEM regional gedacht werden muss. Partnerschaften mit lokalen Akteur\*innen sind wichtige Anknüpfungspunkte, um Zielgruppen dem Nutzungszweck entsprechend spezifisch anzusprechen und einen kulturellen Wandel anzustoßen. Hierzu zählen zum Beispiel Vereine, Bildungseinrichtungen, Unternehmen oder Verbände. Der Quartiersansatz ermöglicht die direkte Ansprache der «Speerspitzen» für einen kulturellen Wandel, weshalb lokale Partner\*innen generellen Floating-Angeboten vorzuziehen sind. In der Gegenüberstellung stehen Linienverkehre und individuelle Verkehrslösungen in Konkurrenz zueinander, bieten allerdings auch Chancen der gegenseitigen Ergänzung.

## **Hebel**

Vor dem Hintergrund angedachter Szenarien und Entwicklungsperspektiven für emissionsfreie Mobilität in München wurden wichtige Ansatzpunkte erörtert, die deren Durchsetzung unterstützen können.

### **(Lade-) Infrastruktur bereitstellen**

Die Optimierung städtischer Infrastrukturen ist Voraussetzung für ein effizientes Mobilitätssystem. Hierzu gehören zum Beispiel Ladeinfrastruktur, Parkraummanagement, Wegeverbindungen und Abstellanlagen für Rad, Roller, Scooter sowie Logistik hubs. Eine sukzessive Umsetzung von E-Zonen kann über Pilotierungen eingeleitet werden.

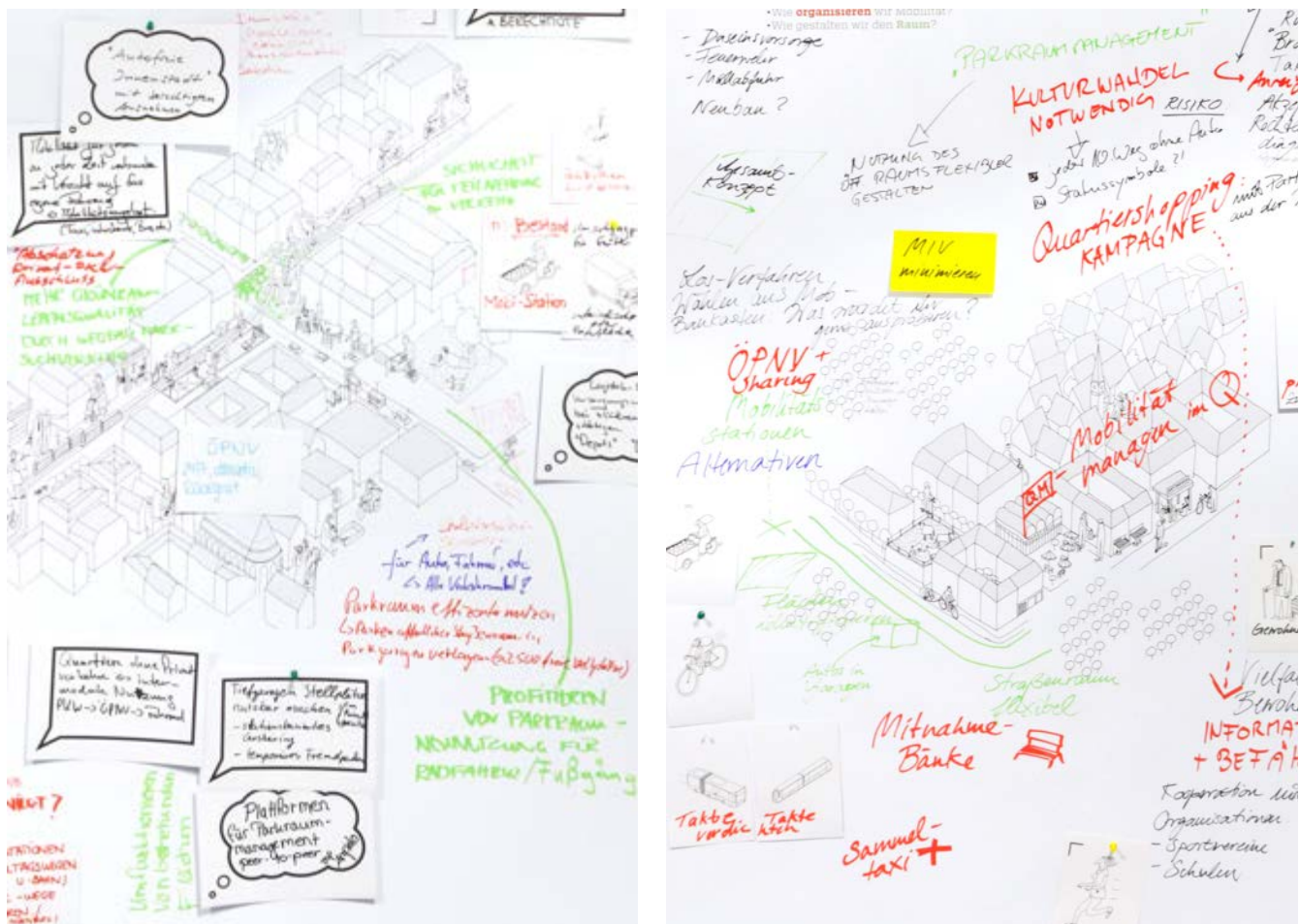


Abbildung 12:  
Szenarienentwicklung: Ausschnitte aus dem Innenstadt- und Gartenstadtquartier

### Prozesse steuern

Die Integration von Ladeinfrastruktur muss frühzeitig in Planungsprozessen von Stadtentwicklung, Wohnen und Gewerbe mitgedacht werden. Außerdem besteht die dringende Notwendigkeit der Dezentralisierung der Stromerzeugung, der Ertüchtigung des Stromnetzes und des Ausbaus regenerativer Stromerzeugung. Hierfür gilt es, Beratungs- und Planungswerkzeuge für Systemintegration zu entwickeln und anzuwenden.

### Angebote schaffen

Kombinierte Mobilität ist zu fördern und mithilfe von Sharing Mobility zu ermöglichen. Über geeignete Plattformen, zum Beispiel MVG-App, können Möglichkeiten und Angebote vermittelt und vernetzt werden.

### Kommunikation & Bildung

Über eine positive Kommunikation der Möglichkeiten, zum Beispiel mit Testphasen oder Verkehrserziehung, soll auf E-Mobilität vorbereitet und ein Kulturwandel angestoßen werden. Auch über Schulungen von Fahrpersonal, beispielsweise im ÖPNV oder bei Mobilitätsdienstleister\*innen, können sparsamer Einsatz und Fahrweise vermittelt werden.

### Politische Signale setzen

Politische Entscheidungen müssen getroffen, konsequent verfolgt und nach außen repräsentiert werden, um Planungssicherheit und klare Zeithorizonte zu schaffen. Das Vorantreiben von Energiewende und Sektorkopplung sowie die Entwicklung

einer Wasserstoffstrategie sind Aufgaben, derer sich die Politik annehmen sollte. Botschaften an Privathaushalte und Privatwirtschaft werden auch durch die eigene Vorbildfunktion der Stadtverwaltung und stadteigener Betriebe in Fahrzeugbeschaffung und angefragten Dienstleistungen gesendet.

- Mit dem Ziel der Reduktion des MIV müssen batterieelektrisch betriebene Mobilitätsangebote raumspezifisch gedacht und bereitgestellt werden, um den ÖPNV optimal zu ergänzen.
- Je geringer die Rauminanspruchnahme und je höher die Fahrzeugauslastung eines einzelnen E-Fahrzeugs, desto besser schneiden die Mobilitätsformen in ihrer ökologischen und ökonomischen Effizienz und ihrer Wirksamkeit für die städtische Zielerreichung ab.
- Vor allem in der Erschließung neuer Geschäftsgebiete über die Innenstadt hinaus haben geteilte Angebote großes Potenzial, durch den ÖPNV weniger gut erschlossene Räume individuell zu versorgen.
- Durch Partnerschaften mit lokalen Multiplikator\*innen kann eine direkte und spezifische Ansprache von Zielgruppen gelingen.



### 3.6 Literaturanalyse

**Mit Blick auf die nationalen wie internationalen Klima- und Umweltziele ist eine weitgehende Abkehr von fossilen Energien im Verkehrssystem ein wesentlicher Hebel. Die Nutzung von emissionsfreien Antriebsformen muss dabei in einem komplexen Wirkungsgefüge aus sozialen, ökonomischen, technologischen, psychologischen, rechtlichen und ökologischen Faktoren betrachtet und somit auch gestaltet werden, um die potentiellen Einsparungen auch tatsächlich erzielen und Rebound-Effekte vermeiden zu können. Sozialpolitische und stadtplanerische Instrumente und Ziele sind daher einzubeziehen. Der aktuelle Forschungsstand legt einen offenen und differenzierten Einsatz verschiedener Antriebstechnologien für verschiedene Nutzungszwecke und Mobilitätsformen nahe.**

#### Forschungsfrage 1: Mobilitätsformen und ihr Beitrag zur Zielerreichung

##### Beitrag zur Zielerreichung

Im Jahr 2017 machte CO<sub>2</sub> 88% der Treibhausgasemissionen in Deutschland aus (Umweltbundesamt 2019). Im Verkehrssektor entstanden 2018 knapp 19% der Treibhausgase in Deutschland – der zweitgrößte Anteil nach der Energiewirtschaft mit 34% (Umweltbundesamt 2020a). Pkws und Nutzfahrzeuge sind verantwortlich für den größten Anteil der verkehrlich bedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen, weshalb hier auch das größte Einsparungspotenzial zu verorten ist (Nationale Plattform Zukunft der Mobilität (NPM) 2020).

##### Einordnung der Elektromobilität

Im Hinblick auf energie-, umwelt- und klimapolitische Fragen ist die Abkehr von einer intensiven Nutzung fossiler Energie im Straßenverkehr – 2010 betrug diese mehr als 90% – essenziell (Helms et al. 2016: 17). Einschätzungen zum Beitrag von Elektromobilität zu globalen, nationalen und lokalen Umwelt- und Klimazielen speisen sich aus ihren Effekten auf Klima, Luft und Rohstoffeinsatz sowie mittelbar auf soziale Faktoren (Agora Verkehrswende 2019: 17, Helms et al. 2016: 5). Um diese abzubilden, umfasst eine Ökobilanz (englisch: Life Cycle Assessment) batterieelektrisch betriebener Fahrzeuge den gesamten Fahrzeugzyklus aus Batterieherstellung, Fahrzeugherstellung, Nutzungsphase und Entsorgung (Agora Verkehrswende 2019: 23).

Laut einer Studie des Think-Tanks Agora Verkehrswende (2019) macht die Nutzungsphase eines Elektroautos über 50 Prozent des Ausstoßes von Treibhausgasen im Fahrzeugzyklus aus, was maßgeblich mit der fossil geprägten Stromerzeugung in Deutschland zu begründen ist (ebd.: 23). Seit Inkrafttreten des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) im Jahr 2000 ist der Anteil erneuerbarer Energien an der Bruttostromerzeugung jedoch stetig gestiegen, von 6,2% im Jahr 2000 auf 33,3% im Jahr 2018 (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) 2020a/2020b). Der erwartete wachsende Anteil erneuerbarer Energien und die damit verbundene Senkung der Treibhausgasemissionen wird sich positiv auf die Bilanz der Nutzungsphase auswirken (Helms et al. 2016: 5, Agora Verkehrswende 2019: 23). Ausschlaggebend für die Bilanz der Nutzungsphase sind ebenso Lebensfahrleistung und Energieeffizienz der Batterie (ebd.). Im Betrieb tragen Elektrofahrzeuge im Vergleich zum Verbrennungsmotor zur lokalen Luftreinhaltung und Aufenthaltsqualität bei, da sie frei von

lokalen Abgasemissionen und wesentlich leiser sind (Helms et. al. 2016: 17). Für den Stadtraum mit lokaler Perspektive und Zielsetzung liegt hier die Stärke des Elektrofahrzeugs.

Entsprechend des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Nukleare Sicherheit (BMU) (2019: 12) ist die Fahrzeugherstellung für den größten Anteil an Feinstaub- und Stickoxidemissionen im gesamten Fahrzeugzyklus verantwortlich. Neben beispielsweise der Stahlherstellung (ebd.) macht die intensive Batterieherstellung einen beträchtlichen Anteil der Klimawirkung der Fahrzeugherstellung aus (NPM 2020: 6). In Studien wird diese sehr unterschiedlich bewertet (NPM 2020: 19) und es liegen nur wenig belastbare Daten vor (Agora Verkehrswende, 2019). Bedeutende Einflussgrößen in der Klimabilanz von Elektrofahrzeugen sind neben dem Energieeinsatz für die Herstellung Batteriekapazität, Energiedichte und Zellchemie (ebd.: 27).

Umwelteffekte aus den Lebensphasen eines Elektrofahrzeugs sind vor diesem Hintergrund räumlich differenziert zu bewerten, denn Effekte sind global und lokal unterschiedlich. Abschließende Urteile auf Basis internationaler Studien und Bilanzierungen sind mit Vorsicht zu treffen, da variierende Rahmenbedingungen und Grundannahmen von Ökobilanzierungen zu einer großen Varianz der Ergebnisse mit eingeschränkter Vergleichbarkeit führen (Agora Verkehrswende 2019: 179 ff., NPM 2020: 19). Zum anderen beziehen sich viele Studien auf begrenzte, häufig gleiche Datengrundlagen, weshalb von eingeschränkter Differenziertheit auszugehen ist (Agora Verkehrswende 2019: 179 ff.).

### **Individuelles Mobilitätsverhalten und Verkehrsmittelwahl**

Der Beitrag batterieelektrischer Fahrzeuge zur Zielerreichung steht in Abhängigkeit zum individuellen Mobilitätsverhalten. Einflüsse auf die individuelle Verkehrsmittelwahl werden in der Literatur häufig anhand von Modellen aus verkehrswissenschaftlicher oder (sozial)psychologischer Perspektive erläutert (Pripfl et al. 2010). Prinzipiell kann unterschieden werden zwischen Gewohnheit, rationalen Faktoren (wie Wegkosten, Wegezeit, Komfort, Verfügbarkeit, Zugänglichkeit) sowie sozial-emotionalen Faktoren (wie generelle emotionale Bewertung, Autonomie, Status) der Verkehrsmittelwahl. Laut Seebauer (2011) sind Einflussfaktoren auf das individuelle Verkehrsverhalten in unterschiedlicher Ausprägung Wissen (vor allem wenn in institutionellem Rahmen wie Schule oder Betrieb vermittelt), Geld-, Zeit- und insbesondere Bequemlichkeitskosten, Verhaltensangebote, soziale Normen sowie in geringer, jedoch konstanter Form Umweltbewusstsein, mit einer Diskrepanz zwischen Einstellung und tatsächlichem Verhalten. Individuelle Entscheidungsprozesse sind außerdem geprägt durch umgebende Rahmenbedingungen (zum Beispiel finanzieller Art, wie Maut, Parkgebühren, Kraftstoffpreise) oder rechtlicher Art, sowie durch verfügbare Infrastruktur, raumplanerische Gestaltung, Entwicklung neuer Fahrzeugtechnologien oder durch wahrgenommene Folgewirkungen des MIV (Pripfl et al. 2010).

Auswirkungen der Bereitstellung von Elektrofahrzeugen auf das Mobilitätsverhalten der Nutzer\*innen sind durch die Individualität der Nutzungsweisen nicht eindeutig bestimmbar (Döring & Aigner-Walder 2015: 3). So kann individuelles Handeln zum Zweck der Energie- oder Treibhausgaseinsparung unbeabsichtigte Auswirkungen haben, sogenannte Rebound-Effekte (Sorrell 2010). Der Rebound-Effekt «besteht zum einen aus einer Einsparung und damit Freisetzung von Geld und/oder Zeit und/oder ist sozial-psychologischer Natur» (Buhl et al. 2015: 7). Die resultierenden Umverteilungen und Kompensationshandlungen können ökonomisch, sozial-psychologisch oder zeitbedingt sein und können bewirken, dass die abschließend erzielte Reduktion geringer ist als die beabsichtigte Einsparung. Ist der Rebound-Effekt bei mehr als 100%, so spricht man von «backfire» (ebd.).

### **Rolle der Antriebsformen**

Abschließend bleibt festzuhalten, dass die Umstellung der Antriebsform ohne den Wandel anderer Variablen nicht ausreicht, um die lokal und national gesetzten Klimaschutzziele zu erreichen (Agora Verkehrswende 2019: 17, BMU 2019: 18). Im jüngsten Zwischenbericht der Nationalen Plattform Zukunft der Mobilität (NPM 2020) wird trotz fortgeschrittenem Entwicklungsstand des Elektrofahrzeugs für Technologieoffenheit plädiert, da Elektromobilität nur gemeinsam mit anderen Optionen – wie Strom-Oberleitungen für schwere Nutzfahrzeuge, Brennstoffzellentechnologie mit Wasserstoff und Einsatz erneuerbarer Energien – das Gesamtminderungspotenzial von CO<sub>2</sub> ausschöpfen kann.

Neben der Einsparung von Energie und der Reduktion lokaler Emissionen gilt es zudem ein für den Stadtraum verträgliches Mobilitätssystem zu entwickeln, das vom Ausbau des öffentlichen Verkehrs, von aktiver Mobilität und kurzen Wegen profitiert (BMU 2019: 17). Aus diesem Grund bedarf es einer Betrachtung von Möglichkeiten für die Stadtverwaltung, Mobilität über die Antriebsform hinaus mitzugestalten.

- Um Rebound-Effekte zu vermeiden, muss die Nutzung emissionsfreier Antriebsformen in einem Wirkungsgefüge aus sozialen, ökonomischen, technologischen, psychologischen, rechtlichen und ökologischen Faktoren betrachtet und gestaltet werden.
- Sozialpolitische und stadtplanerische Instrumente und Ziele sind in die Planung der Mobilitätsentwicklung einzubeziehen.
- Der aktuelle Forschungsstand legt eine Technologieoffenheit nahe, so dass verschiedene Nutzungszwecke und -formen sehr differenziert und jeweils optimal angesprochen werden können.



### 3.7 Quantitative Daten zum Fahrzeugbestand

In den vergangenen Jahren ist in München eine für die städtische Zielsetzung positive Verschiebung im Modal-Split zu beobachten. So haben bei einer Abnahme des MIV die Rad- und ÖPNV-Nutzung zugenommen, womit München im Vergleich zu anderen deutschen Metropolen überdurchschnittlich gut abschneidet. Beim Pkw-Bestand liegt München unterhalb des bundesdeutschen Durchschnitts. Die Zunahme des Anteils beruflich bedingter Wege steht zu großen Teilen in Verbindung mit der wachsenden Bedeutung der beruflichen Liefer- und Versorgungsverkehere.

#### Forschungsfrage 1: Mobilitätsformen und ihr Beitrag zur Zielerreichung

Zur Einordnung des Münchner Mobilitätssystems dienen sowohl Daten zum individuellen Mobilitätsverhalten der Bürger\*innen, die ins Verhältnis zu bundesweiten Durchschnitten gesetzt werden können, als auch eine Quantifizierung des Fahrzeugbestands der Stadt München.

#### Individuelles Mobilitätsverhalten

Mit jüngster Auflage des Formats «Mobilität in Deutschland» (MiD) für München (infas et al., 2018) können die Entwicklungen des individuellen Mobilitätsverhaltens nachvollzogen werden. In den vergangenen Jahren ist im Modal-Split sowohl eine Steigerung der Radnutzung als auch des ÖV ablesbar, während die zu Fuß zurückgelegten Strecken leicht abgenommen haben. Die Anteile der MIV-Fahrer\*innen und Mitfahrer\*innen reduzierte sich seit 2002 sukzessive. Im Vergleich zu den Durchschnittswerten deutscher Metropolen besticht die Stadt München mit einem größeren Anteil an Radfahrenden (18 % zu 15%) und ÖV-Nutzenden (24% zu 20%) sowie mit einem geringeren Anteil an MIV-Fahrenden (24% zu 28%).

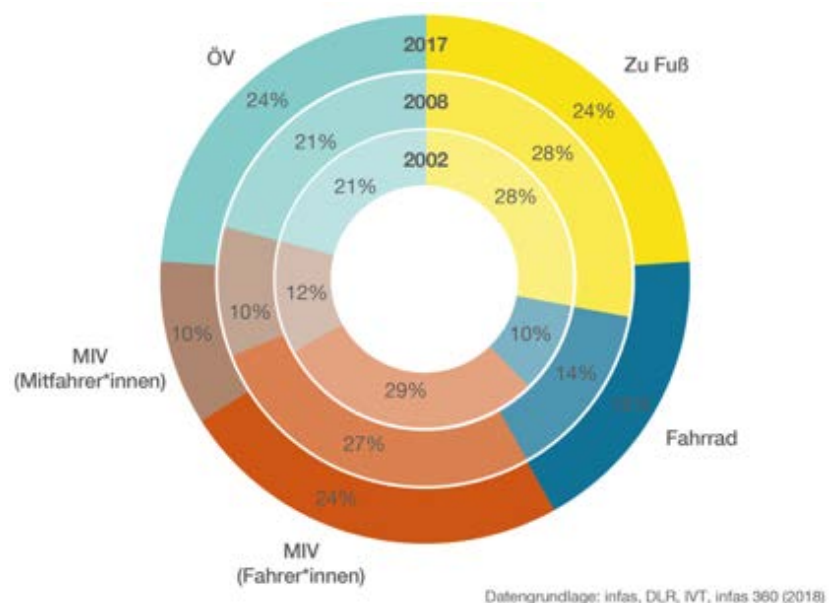
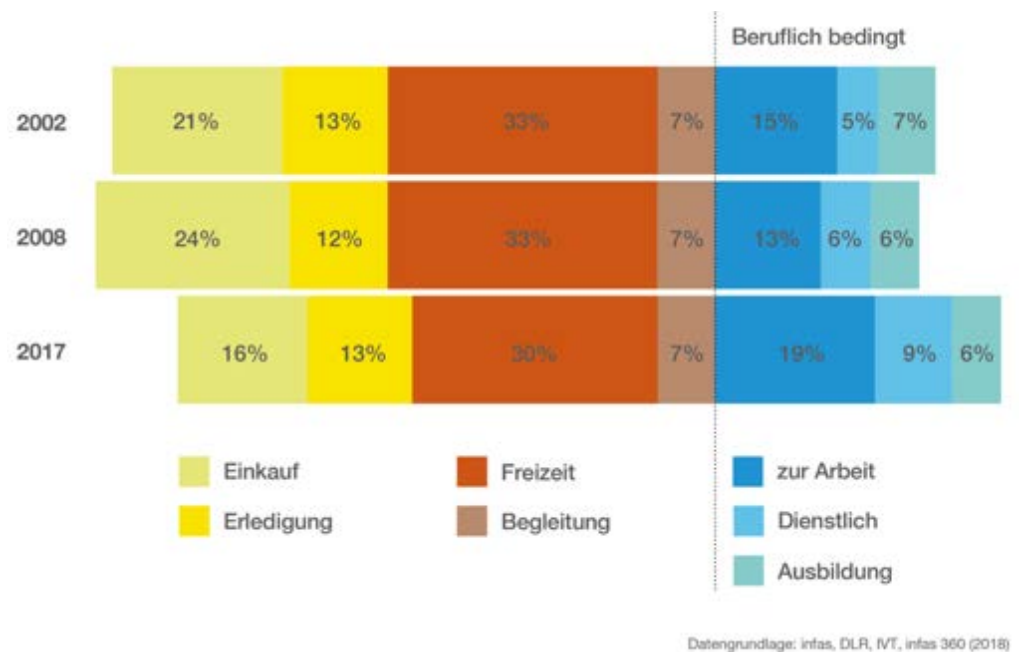


Abbildung 13:  
Modal-Split in München 2002-2017

Die täglich zurückgelegten Wege können vereinfacht in beruflich bedingte Wege oder freizeit- und versorgungsbedingte Wege unterteilt werden. In den vergangenen Jahren ist der Anteil beruflich bedingter Wege erheblich gestiegen, vor allem mit einem Anstieg des Berufsverkehrs von 13% auf 19%. Entsprechend des MiD-Reports (infas et al., 2018) ist dies zum einen vor dem Hintergrund eines wachsenden Beschäftigungsniveaus bei einem hierzu vergleichsweise geringeren Bevölkerungsanstieg zu interpretieren. Zum anderen ist ein Anstieg der beruflichen Liefer- und Versorgungsverkehre hierfür mit verantwortlich, insbesondere mit Blick auf die Abnahme des Einkaufsverkehrs. Parallel dazu reduzierten sich in München seit 2008 die freizeitbedingten Wege. Abgesehen von geringen Abweichungen (zwischen 1% und 3%) entsprechen die Wegezwecke der Münchner\*innen weitgehend dem bundesweiten Durchschnitt.



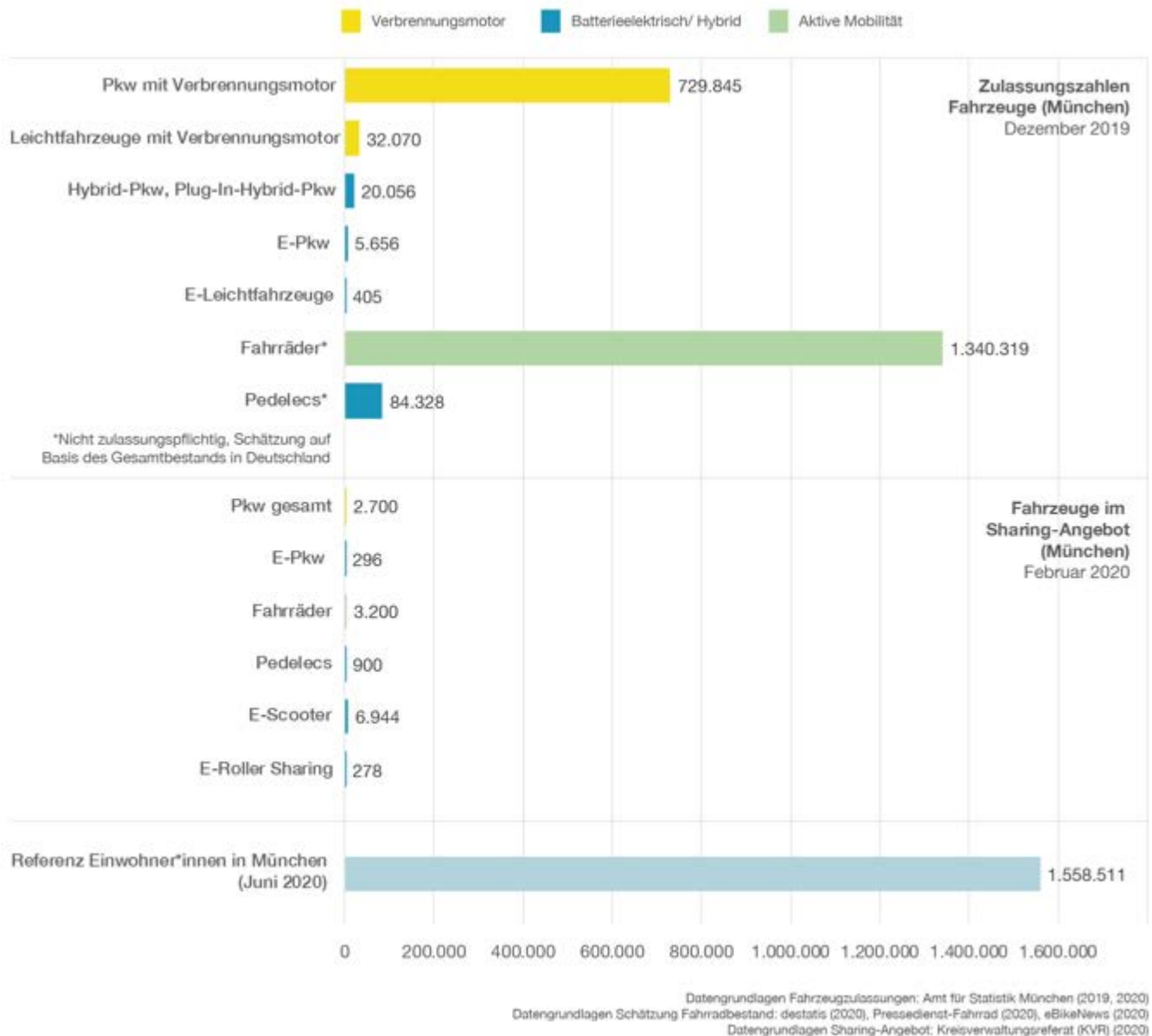
**Abbildung 14:**  
Wegezwecke in München 2002-2017 (Anteile Wege)

## Fahrzeugbestand in München

Der Fahrzeugbestand in München lässt sich zu großen Teilen durch aktuelle Fahrzeugzulassungszahlen ermitteln. Dies gilt für alle Pkw, sowohl mit Verbrennungsmotor als auch mit alternativen Antrieben, die sich im Eigentum von Firmen oder Privathaushalten befinden. Etwa 755.557 Pkw (konventionell, batterieelektrisch oder hybrid betrieben) sind aktuell auf Münchner Straßen unterwegs. Damit kommt fast auf jede(n) zweite(n) Münchner Bürger\*in ein Pkw (0,48 Pkw pro Bürger\*in). München liegt damit unterhalb des bundesdeutschen Durchschnitts von etwa 0,57 Pkw pro Einwohner\*in (Umweltbundesamt 2020b). Da Fahrräder und Pedelecs nicht zulassungspflichtig sind, kann deren Anzahl in der Stadt München auf Basis des Gesamtbestands in Deutschland im Verhältnis zur Einwohner\*innenzahl der Stadt München geschätzt werden. Sofern die Stadt München dem deutschen Durchschnitt entspricht, besitzen rechnerisch etwa 86% der Bürger\*innen ein Fahrrad, 5% unter ihnen ein Pedelec.

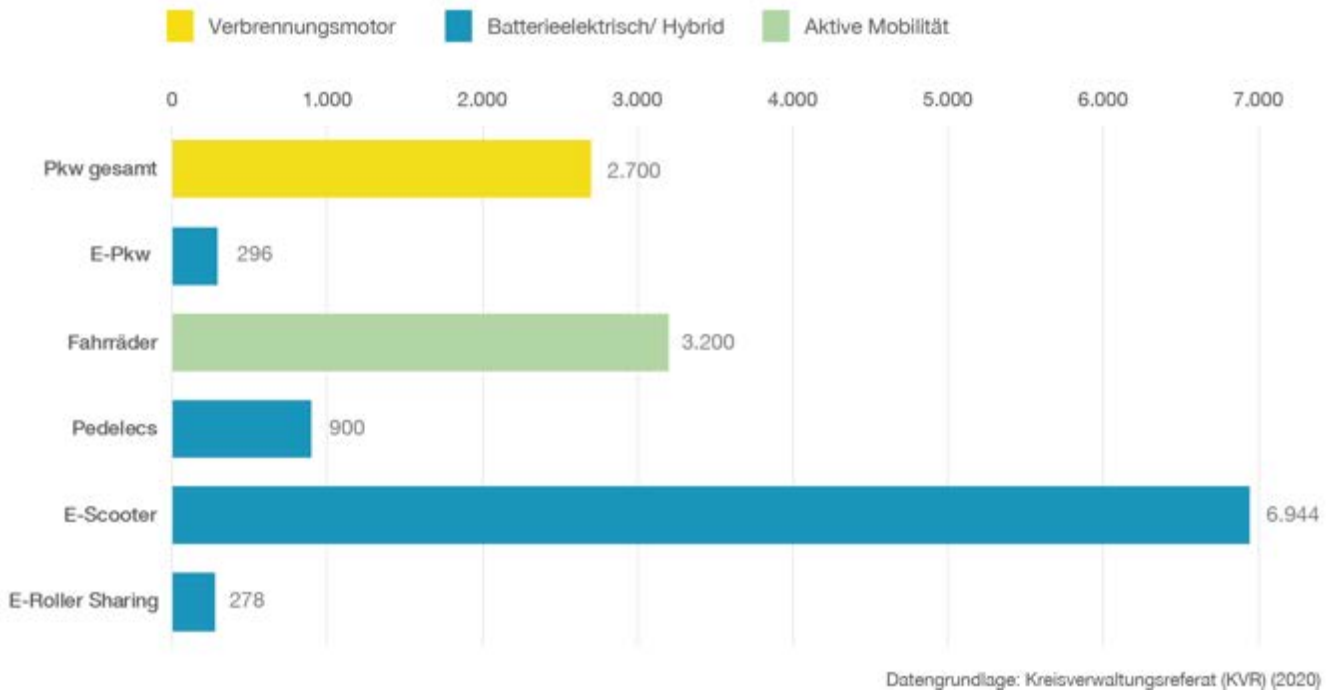
Der Bestand der Sharing-Fahrzeuge entspricht einem sehr geringen Anteil des Gesamtbestands der Fahrzeuge, die im Münchner Stadtraum genutzt werden. Aussagen zur Annahme der bereitgestellten Angebote können bedingt durch Mitgliedszahlen oder durch tatsächliche Nutzungszahlen getroffen werden. Rechnerisch ist etwa

ein Fünftel der Münchner\*innen bei einem Carsharing-Anbieter registriert. In München lässt sich jedoch ein breites Spektrum an Sharing-Anbietern verzeichnen, weshalb parallele Mitgliedschaften einer Person bei mehreren Anbietern keine Ausnahmen sind. Die tatsächliche Nutzung des Sharing-Angebots ist indes weitaus geringer. 50% der Mitglieder, die bei einem Anbieter registriert sind, nutzen das Angebot seltener als monatlich, 25% unter ihnen nie. 23% von ihnen nutzen 1 bis 3 Tage pro Monat ein Carsharing-Fahrzeug. Unter den Mitgliedern bei mehreren Anbietern nutzen immerhin 42% die Angebote an 1 bis 3 Tagen pro Monat und nur 6% nutzen diese nie. 10% von ihnen nutzen an 1 bis 3 Tagen pro Woche ein Carsharing-Auto (infas et al., 2018).



**Abbildung 15:**  
Fahrzeugbestand in München

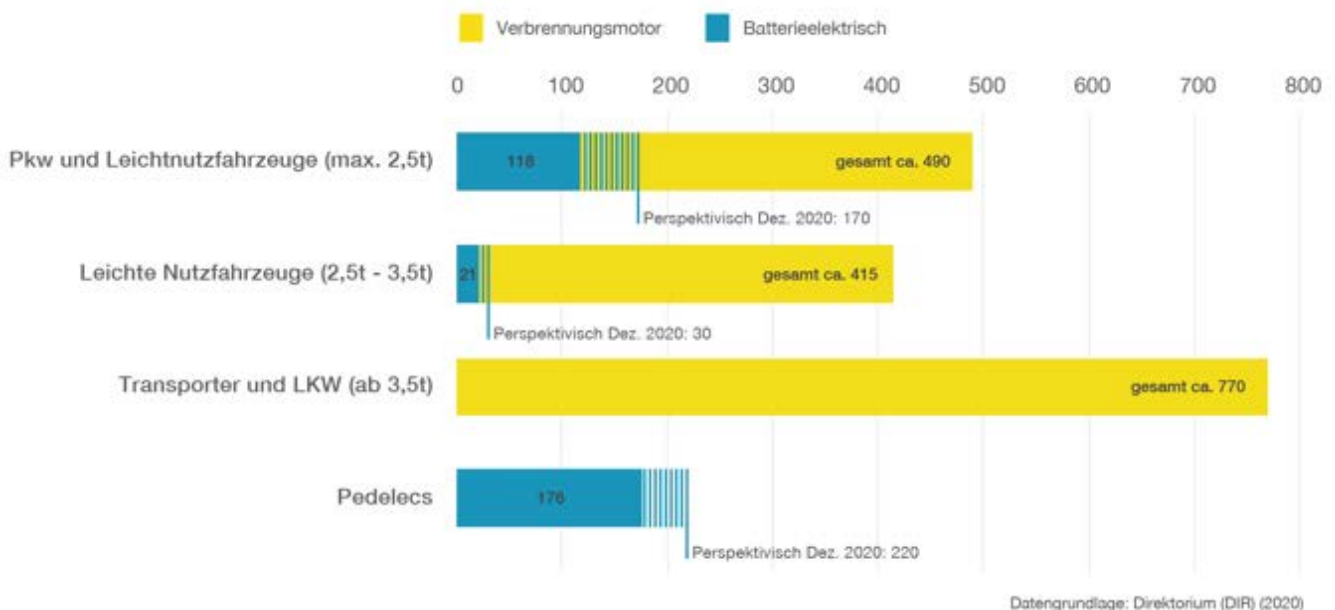
Die seit Juni 2019 in Deutschland zulassungsfähigen E-Scooter machen heute den größten Anteil der Sharing-Angebote im Stadtraum aus (siehe Abbildung 16). Nach Aussage des ADAC-Verkehrsexperten Holger Bach ersetzen diese fast keine Autofahrten, sondern werden vielmehr für spontane Kurzstrecken eingesetzt (Süddeutsche Zeitung, 2020).



**Abbildung 16:**  
Anzahl der Fahrzeuge im Sharing-Angebot in München (Februar 2020)

## Umrüstung des städtischen Fuhrparks

Im Sinne ihrer politischen Zielsetzung machte sich die Verwaltung der Landeshauptstadt München die Umstellung des städtischen Fuhrparks zur Aufgabe. In diesem Rahmen werden Fahrzeugneuanschaffungen nach Möglichkeit auf batterieelektrische Antriebe gestützt. Eine Umstellung der Transporter und LKW auf batterieelektrische Antriebe konnte aufgrund mangelnder Verfügbarkeit spezialisierter Fahrzeuge bis zu diesem Zeitpunkt noch nicht erfolgen. Aktuell wird hierfür eine Machbarkeitsprüfung durchgeführt.



**Abbildung 17:**  
Stand der Elektrifizierung des Fuhrparks der LHM (Anzahl) (Februar 2020)

- Der Münchner Modal Split hat für die Zielerreichung in den vergangenen Jahren eine positive Entwicklung erfahren: Bei einer Abnahme des MIV-Anteils hat die Rad- und ÖPNV-Nutzung zugenommen. München schneidet im Vergleich zu deutschen Metropolen überdurchschnittlich gut ab.
- Mit einem durchschnittlichen Wert von 0.48 Pkw pro Bürger\*in liegt München etwas unterhalb des bundesdeutschen Durchschnitts von etwa 0,57 Pkw pro Einwohner\*in.
- Beruflich bedingte Fahrten haben in den vergangenen Jahren anteilig deutlich zugenommen, was auch mit Liefer- und Versorgungsverkehren in Verbindung zu setzen ist.
- Aus mangelnder technischer Verfügbarkeit ist der Umstieg des städtischen Fuhrparks auf batterieelektrisch betriebene Fahrzeuge noch nicht für jeden Anwendungsfall möglich.



### 3.8 Befragung zum Förderprogramm «E-Taxi»

Die Integration von E-Mobilität ist aufgrund der langfristigen Wirtschaftlichkeit durch Einsparungen bspw. der Betriebs- und Wartungskosten für einen Großteil der Unternehmen zufriedenstellend. Jedoch bringt die Nutzung von E-Mobilität durch ihren Pionierstatus Einschränkungen im Betriebsablauf mit sich, wodurch die mit konventionellem Antrieb gewohnte Auslastung nicht erzielt werden kann. Trotz allgemeiner Bekanntheit des Förderprogramms in der Taxi-Branche, wird es nicht im gewünschten Umfang in Anspruch genommen, was mit skeptischer Zurückhaltung vieler Unternehmer\*innen zu begründen ist. Für eine bessere Wirtschaftlichkeit und Funktionalität ist der Ausbau von Ladeinfrastruktur erforderlich.

#### Forschungsfrage 3: Umsetzung der IHFEM-Maßnahmen

**Maßnahmenumsetzung** Im Rahmen des Förderprogramms «E-Taxi» wurden 18 Anträge für 16 Unternehmen und 27 Fahrzeuge gestellt. Gemeinsam fuhren diese Fahrzeuge während des Förderzeitraums insgesamt 1.087.283 km, davon 533.707 Besetzkilometer, die im Rahmen des Programms bezuschusst werden. 65.307 Fahrten wurden in diesem Zeitraum unternommen. (Stand Quartal 4/2019)

**Erreichbarkeit der Zielgruppe** Das Förderprogramm «E-Taxi» ist in der Branche allgemein sehr bekannt. Die wichtigsten Kanäle zur Steigerung der Bekanntheit des Programms sind Veranstaltungen und Workshops, Verbände und Vereine sowie Fachpresse wie Taxitimes oder Taxikurier. Skepsis gegenüber der Integration von E-Mobilität in den Taxi-Betrieb wird einem schlechten Image der Antriebsform und widrigen Rahmenbedingungen zugeschrieben.

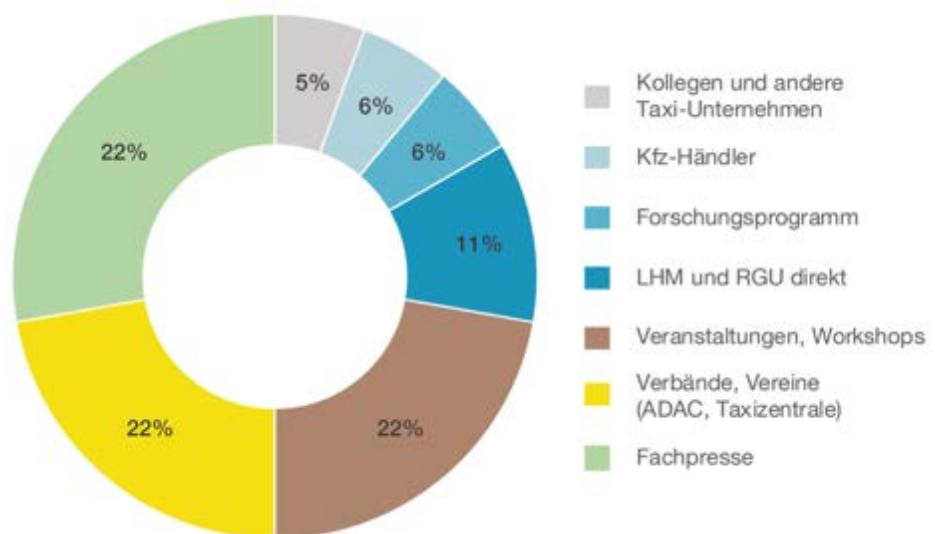


Abbildung 18:  
Bekanntheit des Förderprogramms «E-Taxi» durch Informationskanäle

## Zufriedenheit der Zielgruppe

### Einsatz von E-Mobilität

Etwa  $\frac{3}{4}$  der 16 befragten, antragstellenden Unternehmen und Chauffeure sind zufrieden bis sehr zufrieden mit dem Einsatz der E-Mobilität in ihrem Betrieb. Zu ihnen zählen Alleinfahrer, Betriebe mit bis zu 10 Angestellten sowie größere Betriebe zwischen 60 und 250 Angestellten. Geringe Wartungs-, Haltungs- und Stromkosten sowie ein angenehmes Fahrgefühl und positives Kundenfeedback spielen hier eine tragende Rolle.

Etwa  $\frac{1}{4}$  der Befragten sind unzufrieden bis sehr unzufrieden mit der Integration von E-Mobilität in den Betrieb. Diese Einschätzung gaben Alleinfahrer oder Unternehmen mit bis zu 4 Angestellten. Aufgrund aktueller Rahmenbedingungen und dem Pionierstatus der E-Mobilität wurden Umsatzeinbußen und Zusatzstress (lange Ladezeiten sowie erhöhte und schwankende Strompreise), Einschränkungen im Schichtbetrieb, Unsicherheit (unklare Politik) und enttäuschte Hoffnungen (nicht gehaltenes Versprechen der Schnelladesäulen) beklagt.

### Förderprogramm

Häufig thematisiert wurden lange Bearbeitungszeiten bei Anträgen und Rückfragen durch die Mitarbeiter\*innen des Referats für Gesundheit und Umwelt. Hierzu gehören auch Datenübermittlung und Transaktionszeiten für den Erhalt der ersten Fördergelder. Gelobt wurde die Freundlichkeit und Geduld der zuständigen Mitarbeiter\*innen im Referat. Für die antragstellenden Unternehmen ist es von Vorteil, dass die Möglichkeit einer Doppelförderung durch zusätzliche Bundesförderung gegeben ist.

| Aspekte der Förderung                | Bewertung: sehr gut (1) – ungenügend (6) |     |
|--------------------------------------|------------------------------------------|-----|
| Höhe der Fördergelder                | Sehr gut-gut (1-2)                       | +++ |
| Voraussetzungen für die Förderung    | Gut (2)                                  | ++  |
| Unterstützung durch Sachbearbeitende | Befriedigend (3)                         | +   |
| Bearbeitungszeit/ Datenübermittlung  | Befriedigend (3)                         | +   |
| Kommunikation über Fachpresse        | Befriedigend (3)                         | +   |
| <b>Förderprogramm gesamt</b>         | gut (2)                                  | ++  |

**Tabelle 2:**  
Durchschnittliche Bewertung des Förderprogramms nach Schulnoten (1-6)

## Rolle der Förderung für die Anschaffung

Die IHFEM-Förderung «E-Taxi» war für den Großteil der antragstellenden Unternehmen der ausschlaggebende Anreiz zur Anschaffung eines E-Pkw für den Betrieb. Nach Aussage der meisten Befragten in der Geschäftsführung wäre eine Anschaffung ohne die Förderung nicht rentabel. Auch für den Betrieb des E-Pkw und dessen Fortsetzung ist die Förderung für einige Unternehmen als wirtschaftlicher Ausgleich der Nachteile essentiell.

## Anregungen für die Fortsetzung des Förderprogramms

Alleinfahrer und Betriebe, die im Rahmen der E-mobilen Nutzung keine volle Auslastung gewährleisten und somit geringere Besetzkilometerzahlen im Förderzeitraum vorweisen konnten, hatten Schwierigkeiten, die Anschaffungskosten innerhalb der 3 Förderjahre auszugleichen. Aus diesem Grund wurde eine Verlängerung des Förderzeitraums von 3 auf 4 Jahre, je nach Betriebsgröße, angeregt. Erwünscht ist zudem eine Bereitstellung von Informationen über die Funktionalität von E-Mobilität und über weitere Fördermöglichkeiten sowie die Intensivierung der Werbung für E-Taxis.

Gefordert wird eine Klarheit der Landeshauptstadt München über ihre Zieldefinition, damit die Förderung langfristig ihre Effekte erzielen kann. Zukunftsmöglichkeiten von E-Mobilität sollen in diesem Zusammenhang stärker vermittelt werden. Für ein zielgerichtetes Agieren des Referats für Gesundheit und Umwelt wurde ein intensiverer Austausch und die Zusammenarbeit mit Isarfunk sowie mit den Stadtwerken München (SWM) angeregt. Da umfassendes Know-How zur Taxibranche am KVR zu verorten ist, sei der Einbezug dort angestellter Mitarbeiter\*innen in die Abwicklung des Förderprogramms anzustreben.

## **Forschungsfrage 2: Hebel zum Anstoß wirkungsvoller Mobilitätsformen**

### **Motivationen zum Umstieg auf E-Mobilität**

Für den Großteil der befragten Geschäftsführer diene die IHFEM-Förderung als Anstoß zur Anschaffung eines E-Pkw, da ohne die Förderung noch keine Wirtschaftlichkeit gewährleistet ist. Durch verringerten Haltungs- und Wartungsaufwand steckt allerdings auch eine wirtschaftliche Motivation hinter der Anschaffung eines E-Taxis. Für viele war es von Bedeutung, Teil des Wandels zu sein und im Hinblick auf ökologisches Bewusstsein und Umweltschutz eigene Verantwortung im Gewerbe wahrzunehmen. Einige Technikinteressierte und Begeisterte für Elektromobilität entschieden sich auch aus Interesse an der Elektromobilität für deren Nutzung. Von Vorteil für die Anschaffung war außerdem der Erlass der Notwendigkeit einer zweiten Konzession für die Nutzung eines weiteren Fahrzeugs während der Ladedauer des E-Fahrzeugs sowie die Nutzbarkeit des E-Taxis als Geschäftswagen.

### **Anreize zur Etablierung von E-Mobilität im Taxigewerbe**

Wirtschaftlichkeit und Funktionalität im Betriebsablauf entscheiden über den Einsatz von E-Mobilität im Taxigewerbe. Eine flächendeckende Schnellladeinfrastruktur ist Voraussetzung für die langfristige Etablierung von Elektromobilität in der Taxibranche. Unterstützend wirken ausgewiesene Infrastrukturen für gewerbliche Nutzung sowie die Etablierung von Ladeinfrastruktur an Taxi-Ständen mit geeignetem Vorrücksystem. Mithilfe von Priorisierungssystemen, wie E-Standplätzen und schnellerem Vorrücken am Taxi-Stand, könnten Zeitverluste durch die E-Mobilität ausgeglichen werden. Zur Sicherstellung der Wirtschaftlichkeit von E-Mobilität im Taxigewerbe bedarf es auch einer Preisanpassung des Stroms für gewerbliche Nutzung oder eines Pauschalpreises für Ladevorgänge sowie Möglichkeiten des Ausgleichs von Ladezeiten, sofern keine Schnellladeinfrastruktur bereitsteht.

Neben Anreizen ist auch die Steuerung durch Regulierung maßgeblich. Die verpflichtende Integration eines Anteils an E-Pkw in betriebliche Flotten stellt einen Ansatzpunkt dar. Auch Zonierungen mit Bus-/E-Taxispuren, die bevorzugte Einfahrt von E-Taxis in Gebiete der Innenstadt oder eine dieselfreie Innenstadt können dies unterstützen.

Positive Außenwirkung und Image von batterieelektrischen Pkw sollen durch Sichtbarkeit der Fahrzeuge im Stadtraum, Aufklärung und eine klare Politik für E-Fahrzeuge unterstützt werden. In Kooperationen mit Hotels und anderen Einrichtungen können Fahrgäste direkter angesprochen werden.

Außerdem besteht die Hoffnung auf ein Angebot günstigerer und vielfältigerer Fahrzeugmodelle, auf Fahrzeuge mit höheren Reichweiten sowie auf schnellladende Fahrzeuge.

**Beitrag zur Zielerreichung**

**Umstieg und Ersatz**

Mit der Anschaffung eines batterieelektrisch betriebenen Pkw wurden meist konventionell betriebene Pkw, in Einzelfällen auch ältere E-Pkw oder Hybrid-Fahrzeuge ersetzt. Zum Ausgleich der Ladezeiten wurde in seltenen Fällen ein konventionelles Fahrzeug angeschafft. Im Zuge der Maßnahme wurden Förderungen für 27 E-Fahrzeuge im Taxi-Betrieb beantragt. Seit Maßnahmenbeginn wurden 1.087.283 gefahrene Gesamtkilometer mit diesen Fahrzeugen aufgezeichnet, davon 533.707 gefahrene Besetzkilometer.

Da Fahrten mit hoher Geschwindigkeit – wie das Fahren auf Autobahnen – für batterieelektrisch betriebene Fahrzeuge ineffizient sind, ist bei längeren Strecken im Idealfall mit einem Umstieg auf alternative Verkehrsmittel wie Bus und Zug zu rechnen.

**Auslastung**

Mit Förderung der Besetzkilometer des Fahrzeugs, ergibt sich die Rentabilität seiner Anschaffung aus dessen tatsächlicher Auslastung. Die Auslastung der batterieelektrisch betriebenen Taxis liegt aufgrund der erforderlichen Lade- und damit Standzeiten aber unterhalb derer konventionell betriebener Taxis. Je nach Verfügbarkeit von Schnellladeinfrastruktur betragen die Standzeiten zwischen 2 Stunden – im Idealfall – und 9 Stunden am Tag. Diese Angaben sind unabhängig von eventuellen Warte- und Ruhezeiten am Taxistand zu betrachten, da gleichzeitiges Laden für Taxis im Raum München dort kaum möglich ist. Mit einem Minimum von 10 und einem Maximum von 17 Stunden sind die E-Taxis im Durchschnitt etwa 11,5 Stunden am Tag im Einsatz. Konventionell betriebene Taxis sind je nach Schichtsystem zwischen 12 Stunden und ganztags im Einsatz.

**Multiplikatoreffekte**

E-Taxis dienen durch wechselnde Kundenkontakte und das damit verbundene indirekte Fahrerlebnis als Multiplikatoren der E-Mobilität. Den Interviewpartnern zufolge äußert sich deutliches Interesse der Fahrgäste durch intensive Nachfragen. Die Chauffeure nehmen positives Feedback der Kunden und Kundinnen sowie hohe Akzeptanz wahr. Fahrzeuge aus dem Luxus-Segment erfahren einen «Hype» und werden als «Kund\*innen-Magnet» verstanden. Auch Kollegen und Kolleginnen der Branche fragen interessiert nach Funktionalität und Fahrgefühl, sind allerdings in der Umsetzung reserviert.

**Rahmenbedingungen für E-Taxis**

Die Integration von E-Mobilität im Taxigewerbe erfordert aufgrund erschwerender Rahmenbedingungen eine Umstellung des konventionellen Betriebsablaufs. Einschränkung wirken vor allem die unzureichende Ausstattung mit Ladeinfrastruktur und Schnellladeinfrastruktur im Stadtraum, die Ladedauer sowie die reduzierte Reichweite des E-Pkw. Folglich ist die Flexibilität des Betriebs eingeschränkt, beispielsweise im Hinblick auf die Anzahl der Fahrten, die Anzahl und Dauer der Schichten sowie die Strecken-Distanzen. Dies äußert sich in einer geringeren Auslastung der E-Taxis im Vergleich zu konventionell betriebenen Taxis. Hinzu kommen Raumnutzungskonflikte an Ladesäulen, deren Parkraum zum Teil dauerhaft und nicht zu Ladezwecken auch von Hybrid und konventionellen Pkw sowie von Sharing-Fahrzeugen genutzt wird. Das Fehlen eines einheitlichen Ladeinfrastrukturnetzes, das keine Verknüpfung durch Roaming-Angebote zulässt, sowie unvorhersehbare Ausfälle der Ladesäulen erschweren die Suche nach Ladestandorten. Das Reihungsprinzip am Taxistand lässt keine effiziente Nutzung der Parkzeit für E-Pkw zu, da die Wartezeit nicht als Ladezeit genutzt werden kann.

Die Wirtschaftlichkeit des Betriebs von E-Taxis ist stark von den genannten Rahmenbedingungen beeinflusst. Einschätzungen zur Rentabilität variieren allerdings. Eine kleine Auswahl der Befragten beklagt Umsatzeinbußen seit Anschaffung des E-Taxis, während der Großteil der befragten Unternehmen mit der Gesamtwirtschaftlichkeit zufrieden ist. Einigkeit besteht in der Belastung durch erhöhte Fahrzeug-Anschaffungskosten, die durch reduzierte Haltungs- und Wartungskosten sowie geringen Fahrzeugverschleiß und niedrige Strompreise auszugleichen sind. Starke Strompreissteigerungen haben eine reduzierte Rentabilität zufolge.

Das Ausbleiben einer klaren Politik sorgt für Unsicherheit, gleichzeitig leidet der E-Pkw unter einem Image-Defizit. So lassen sich vereinzelt Fahrer und Fahrerinnen für die elektrisch betriebenen Fahrzeuge nicht problemlos finden, da Umsatzeinbußen befürchtet werden.

- Trotz vergleichsweise hoher Anschaffungskosten ist die Integration von E-Mobilität aufgrund der langfristigen Wirtschaftlichkeit durch Einsparungen in Betriebs- und Wartungskosten für einen Großteil der Taxi-Unternehmen zufriedenstellend.
- Durch den Pionierstatus in der Taxi-Branche hat die E-Mobilität Auswirkungen auf den Betriebsablauf, was eine geringere Fahrzeugauslastung im Vergleich zu konventionell betriebenen Fahrzeugen mit sich bringt.
- Um die Integration von E-Mobilität für die Taxi-Branche attraktiver zu gestalten, ist der Ausbau von Ladeinfrastruktur und insbesondere von Schnellladeinfrastruktur erforderlich.
- Das Förderprogramm «E-Taxi» ist allgemein bekannt, wird jedoch nicht im gewünschten Ausmaß angenommen.



### 3.9 Befragung zum Förderprogramm «München emobil»

Ein finanzieller Zuschuss für die Anschaffung von E-Fahrzeugen ist für viele ein entscheidender Anreiz, neue Mobilitätsformen zu testen. Aktuell spielen vor allem Multiplikator\*innen wie Freund\*innen und Bekannte oder Händler\*innen eine wichtige Rolle in der Bewerbung des Förderprogramms. Insbesondere im Hinblick auf die Nutzung von Pedelecs und Lastenpedelecs, aber auch für nicht-batterieunterstützte Räder ist die quantitative und qualitative Anpassung der Radinfrastruktur ein entscheidender Faktor für die Steigerung der Attraktivität. Besonders im Ersatz eines konventionell betriebenen Pkw liegt das Potenzial des Förderprogramms für die städtische Zielerreichung. So sind positive Umstiegsmuster bspw. vom Pkw zum Lastenpedelec aktiver zu fördern, um Reboundeffekten vorzubeugen.

#### Forschungsfrage 3: Umsetzung der IHFEM-Maßnahmen

**Maßnahmenumsetzung** Zwischen Beginn des Förderprogramms im Jahr 2016 und März 2020 wurden 11922 Anträge für batterieelektrisch betriebene Fahrzeuge sowie für die Einrichtung von Ladeinfrastruktur und Beratungsleistungen gestellt. Etwa 91 % der Förderanträge für E-Fahrzeuge wurden entsprechend der Umfrageteilnehmenden bewilligt, wovon rund 92 % bereits angeschafft wurden. Bis März 2020 wurde seit Förderbeginn die Anschaffung von 4776 Lastenpedelecs, 2234 Pedelecs, 2867 E-Leichtfahrzeugen sowie 171 E-Pkw gefördert. Hinzu kommen 1058 Ladepunkte und 4038 Boni.

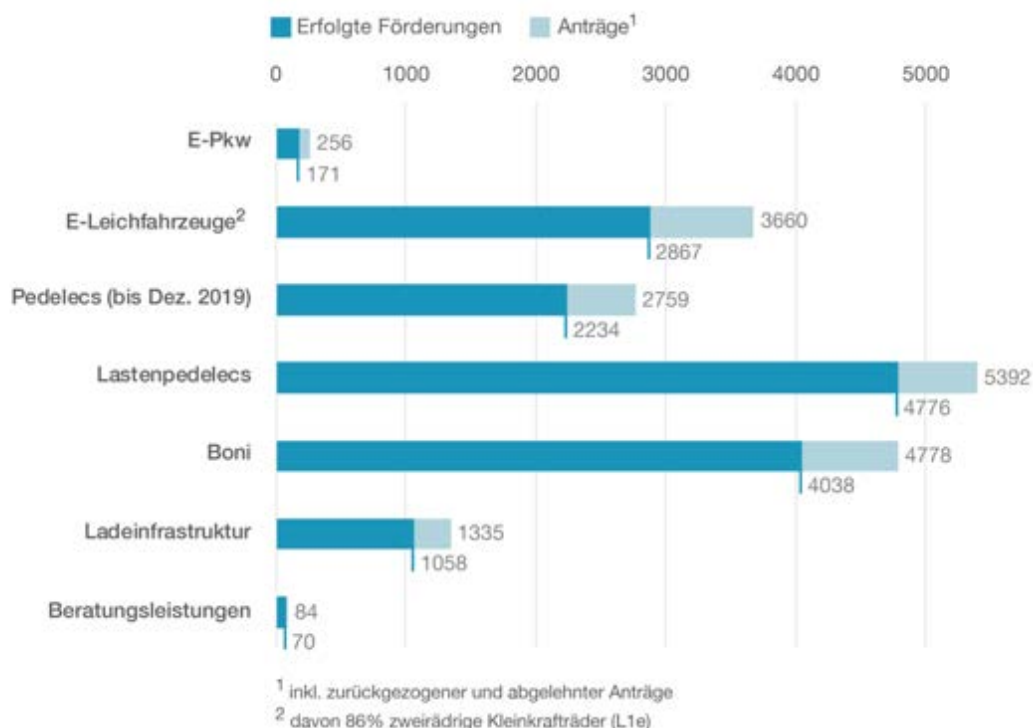
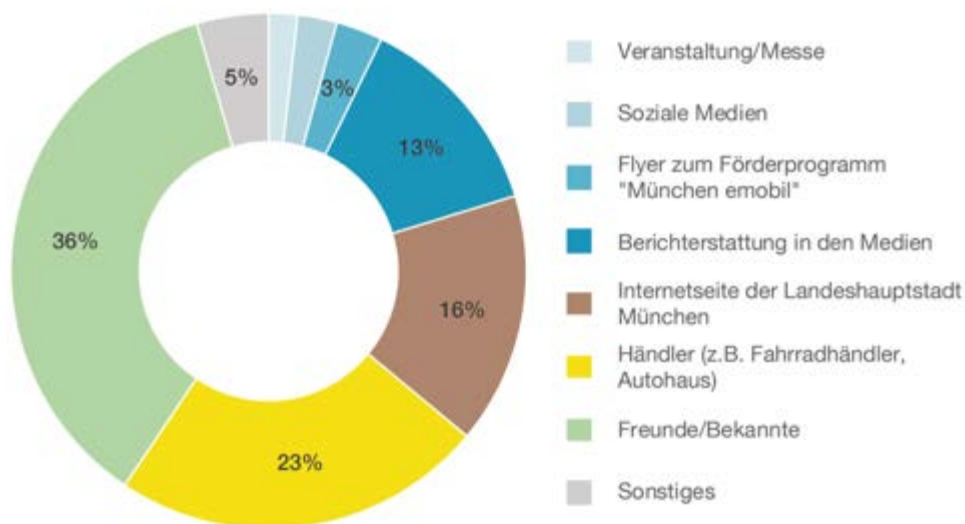


Abbildung 19:  
Beantragte und erfolgte Förderungen (Anzahl)

## Erreichbarkeit der Zielgruppen

Die Ansprache der Zielgruppen gelang zum größten Teil über Multiplikator\*innen wie Freund\*innen und Bekannte (43%), Händler\*innen (28%) oder Medienberichte (16%). Über die Internetseite der Landeshauptstadt München wurden etwa 19% der Antragsteller\*innen auf die Fördermöglichkeit aufmerksam.

Unter den Umfrageteilnehmenden waren etwa 61% Privatpersonen und 25% Selbstständige oder Freiberufliche. Etwa 13% stellten den Antrag für das beschäftigende Unternehmen. Die geförderten Elektrofahrzeuge werden zu etwa 52% ausschließlich privat und zu etwa 11% ausschließlich beruflich genutzt.



**Abbildung 20:**  
Bekanntheit des Förderprogramms «München emobil» durch Informationskanäle

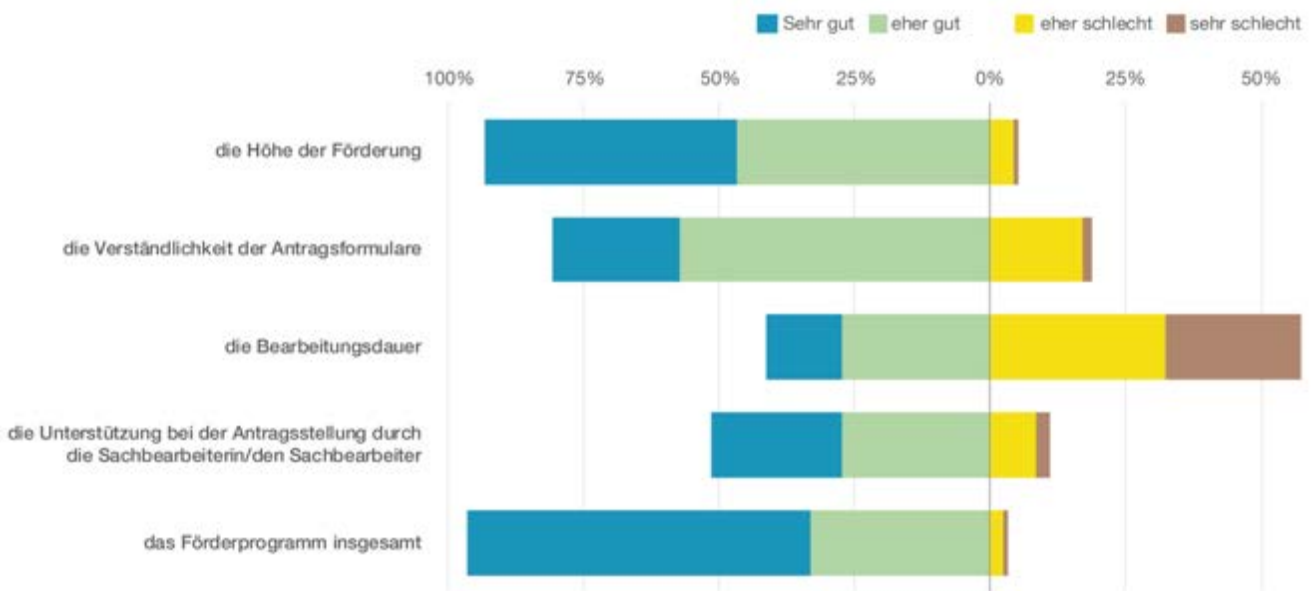
## Zufriedenheit der Zielgruppen

Im Rahmen der Befragung hatten die Antragstellenden die Möglichkeit, sich zu ihrer Zufriedenheit mit dem Förderprogramm und zum Prozess zu äußern. Insgesamt bewerteten knapp 97% der Teilnehmenden das Förderprogramm als «sehr gut» oder «eher gut». Als «sehr gut» bis «eher gut» stuften 95% der Befragten ebenfalls die Höhe der Förderung ein, 82% die Unterstützung bei der Antragsstellung durch die Sachbearbeiter\*innen und 81% unter ihnen die Verständlichkeit der Antragsformulare. Die große Kompetenz und freundliche Unterstützung der zuständigen Mitarbeiter\*innen im Referat für Gesundheit und Umwelt wurden von vielen hervorgehoben. Viele Teilnehmende der Umfrage lobten die Tatsache, dass ein solches Programm angeboten wird. 94,9% der Teilnehmenden würden die Förderung noch einmal beantragen, 89,9% unter ihnen haben das Förderprogramm bereits weiterempfohlen.

Überwiegend «eher schlecht» bis «sehr schlecht» wurde die Bearbeitungsdauer eingestuft. Insbesondere, da der Förderbescheid vor der Fahrzeuganschaffung vorliegen muss, um hierfür geltend gemacht werden zu können, bewerteten viele Antragstellende die Bearbeitungsdauer als zu lang. Dies verzögerte für viele die Anschaffung und reduzierte die Zufriedenheit mit dem Förderprogramm. Teilnehmende wünschten sich mehr Informationen zu Ablauf und Dauer des Antrags-Prozesses im Vorfeld und während der Bearbeitung.

Knapp 92% der Teilnehmenden bewerteten den Internetauftritt des Förderprogramms als «sehr gut» oder «eher gut». Rückmeldungen zur Gestaltung der Website des Förderprogramms zeigten, dass Navigation, Inhalte und Gestaltung ansprechender, intuitiver und übersichtlicher gestaltet werden könnten. Die erforderlichen

Antragsunterlagen stuften einige Antragstellende als zu umständlich und zu kompliziert ein, insbesondere, wenn keine individuellen juristischen Vorkenntnisse vorhanden waren. Ebenso wurde eine verstärkte online-Abwicklung des Prozesses gewünscht.

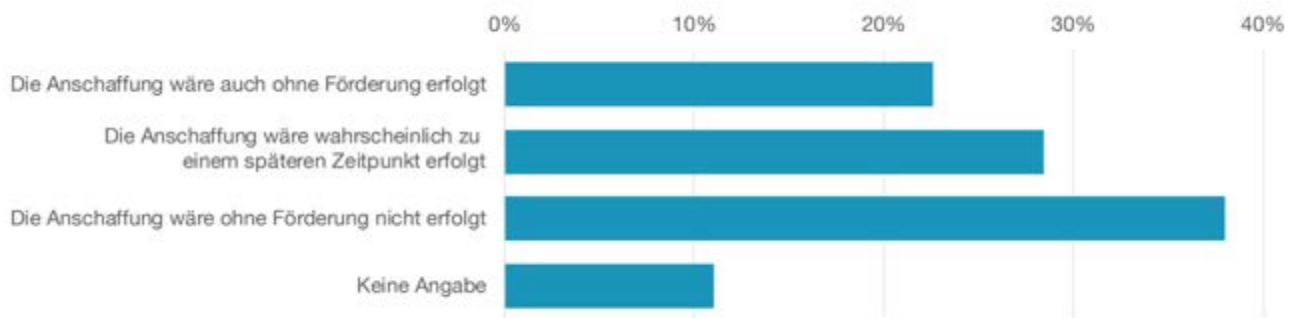


**Abbildung 21:**  
Zufriedenheit mit dem Förderprogramm (Angaben in Prozent)

Das Marketing des Förderprogramms betreffend wurden Anregungen zur Ästhetik der Website und des Förder-Aufklebers gemacht. Außerdem wünschten sich die Teilnehmenden eine intensivere Bewerbung des Förderprogramms zur Steigerung dessen Bekanntheit, zum Beispiel über Händler\*innen oder Rundfunk.

## Forschungsfrage 2: Hebel zum Anstoß wirkungsvoller Mobilitätsformen

Für die Anschaffung eines batterieelektrisch betriebenen Fahrzeugs spielte für viele Antragstellende das Förderprogramm «München emobil» eine wichtige Rolle. Ohne dieses wäre für 38% der Antragstellenden keine Anschaffung, für etwa 28% eine Anschaffung wahrscheinlich erst zu einem späteren Zeitpunkt erfolgt. Ca. 23% der Antragstellenden hätten eine Anschaffung auch ohne Förderung vorgenommen. Häufig beschrieben die Befragten das Förderprogramm als «Anstoß» oder entscheidenden «Anreiz».



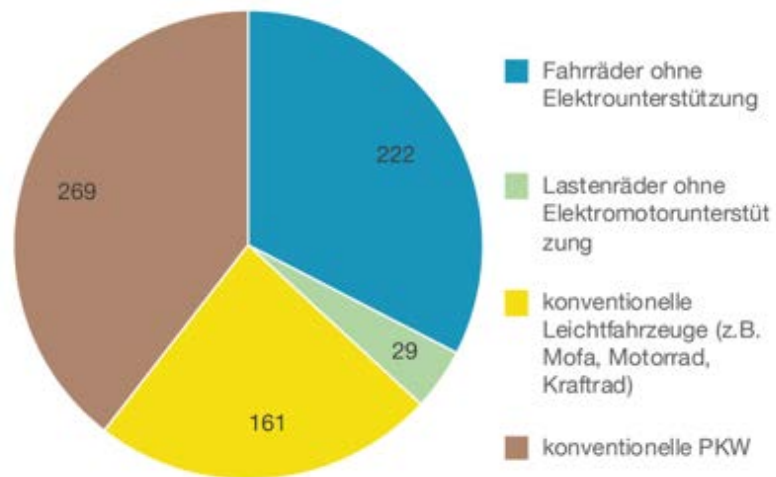
**Abbildung 32:**  
Rolle der Förderung für die Anschaffung eines batterieelektrisch betriebenen Fahrzeugs (Angaben in Prozent)

Die Umfrage-Teilnehmenden teilten außerdem ihre Anregungen zu wünschenswerten Maßnahmen über das Förderprogramm hinaus. Von etwa 640 frei formulierten Anregungen umfassten fast 45% die Verbesserung der Fahrradinfrastruktur. Vor allem der Ausbau von Radwegen, die Verbesserungen der Wegequalität, fahrradfreundliche Ampelschaltung mit Bevorrechtigung sowie sichere Abstellanlagen für Fahrräder und Lastenfahrräder wurden in diesem Zusammenhang thematisiert. Wiederkehrend wurden auch Ausbau und Verbesserung des ÖPNV genannt, ebenso wie Wünsche zur Reduktion des Autoverkehrs in der Innenstadt durch beispielsweise Zonierung oder Bepreisung wie Maut. Um die Einrichtung privater Ladeinfrastruktur zu ermöglichen und zu vereinfachen, wurde außerdem die Anpassung des WEG- und des Mietgesetzes angeregt.

### Forschungsfrage 1: Mobilitätsformen und ihr Beitrag zur Zielerreichung

#### Beitrag zur Zielerreichung

Ein mit der Fahrzeuganschaffung verbundener Umstieg von konventionell betriebenen Pkw ist ein erheblicher Faktor für die Entlastung des städtischen Verkehrs und damit für einen positiven Beitrag zu den städtischen Zielen. 67,6% der Antragstellenden im Förderprogramm «München emobil» gaben an, das Fahrzeug zusätzlich zu einem bereits vorhandenen, konventionellen Fahrzeug (Benzin oder Diesel oder herkömmliche Fahrräder und Lastenfahrräder) angeschafft zu haben. 32,4% haben mit Anschaffung des geförderten Fahrzeugs konventionelle Fahrzeuge ersetzt, davon mehr als 250 Fahrräder sowie 29 Lastenräder ohne Elektromotorunterstützung, etwa 165 konventionelle Leichtfahrzeuge wie Mofa, Roller oder Kraftrad sowie mehr als 270 konventionelle Pkw.



**Abbildung 23:**  
**Fahrzeuersatz im Zuge der Anschaffung (Anzahl der Angaben zum erfolgten Ersatz von 1, 2 oder mehr als 2 Fahrzeugen)**

Die häufigsten, (fast) täglichen Einsatzzwecke der Fahrzeuge sind Wege zur Arbeits- und Ausbildungsstätte, Einkäufe und Besorgungen, Personentransporte wie Abholen der Kinder. Gefolgt sind diese von Besuchen bei Freund\*innen und Verwandten, Freizeitbeschäftigungen, Warentransporten oder bspw. Kundenfahrten. Umstiegsmuster geben in Ergänzung Aufschluss über das tägliche Nutzungs- und Mobilitätsverhalten. Die Befragten gaben an, welche Verkehrsmittel sie vor der Anschaffung des geförderten Fahrzeugs für die unterschiedlichen Wegezwecke nutzten. Fahrten zur Arbeits- oder Ausbildungsstätte beispielsweise legten die Nutzer\*innen vor der Neuanschaffung zu etwa 46% mit einem konventionellen Pkw, zu etwa 5% mit einem Roller oder Mofa, zu 23% mit dem ÖPNV sowie zu 21% mit einem konventionellen Rad oder Lastenrad zurück. Eine hohe Umstiegsrate von konventionellen Pkw auf die neu angeschafften E-Fahrzeuge besteht für Warentransporte (gewöhnlich zu 75% mit dem Pkw zurückgelegt), Einkäufe und Besorgungen (59%) sowie für Personentransporte (59%).

- Mit dem Angebot eines finanziellen Zuschusses reduzierte sich für viele Befragte die Hürde zur Anschaffung und zum Test batterieelektrischer Fahrzeuge.
- Für die Verbreiterung der Bekanntheit des Förderprogramms «München emobil» sind vor allem Freund\*innen, Bekannte und Händler\*innen wichtige Multiplikator\*innen.
- Die quantitative und qualitative Anpassung der Radinfrastruktur ist ein entscheidender Faktor für die Steigerung der Attraktivität emissionsfreier Mobilitätsformen.
- Positive Umstiegsmuster (bspw. vom Pkw zum Lastenpedelec) sind aktiver zu fördern als die Bereitstellung der Fahrzeuge, um Reboundeffekten vorzubeugen.



## 4 Erkenntnisse & Empfehlungen

### 4.1 Erfolge, Herausforderungen und Potenziale der Umsetzung

Die Fragestellung «Wie gelingt eine erfolgreiche Umsetzung der IHFEM-Maßnahmen?» zielt auf eine Ermittlung der Erfolge und Herausforderungen von IHFEM ab und wird auf Basis referatsinterner Einschätzungen beantwortet. Mithilfe interner Reflexionen der Referatsangehörigen, die an der Gestaltung und Umsetzung der IHFEM-Maßnahmen beteiligt sind, sowie deren detaillierten Einschätzungen zum Umsetzungsstand der Maßnahmen, konnten Erfolge und Herausforderungen in der Umsetzung identifiziert werden. Ebenso wurden in diesem Zuge Potenziale und Entwicklungsmöglichkeiten aus Sicht der Programmbeteiligten aufgezeigt.

#### Erfolge des Handlungsprogramms

- **Aufbau der Ladeinfrastruktur als Vorleistung der öffentlichen Hand:** Im Rahmen von IHFEM erfolgte eine kontinuierliche Erweiterung der Abdeckung des öffentlichen Raums mit Ladeinfrastruktur, um E-Mobilität in München nutzbar zu machen. Eine enge Kooperation aller städtischen Referate und beteiligter Akteur\*innen trug hier maßgeblich zum Gelingen bei.
- **Etablierung des Themas Elektromobilität in Politik und Stadtverwaltung:** IHFEM diente als thematischer Wegbereiter und als Schnittstelle zwischen Referaten und Fachbereichen. Mit der fortschreitenden Elektrifizierung des städtischen Fuhrparks im Rahmen von IHFEM konnte und kann die Stadt als Vorbild auftreten und politische Signale setzen.
- **Skalierung auf Basis erfolgreicher Piloten und Tests:** Auf Basis erfolgreicher Pilotprojekte und Testanwendungen folgten und folgen zum Beispiel die Überführung des Ausbaus von Mobilitätsstationen in den Regelbetrieb und deren Ausweitung auf andere Stadtteile inklusive Skalierungskonzept; ein anderes Beispiel ist die Errichtung von Ladesäulen durch die SWM. Auch der Pilot zur Einflottung von Pedelecs in das MVG-Mietradsystem soll neben der Überführung in den Regelbetrieb in ein drittes Pilotprojekt münden. IHFEM hat somit vielseitige Grundlagen für stadtweite Skalierungen geschaffen.
- **Lerneffekte und Erkenntnisgewinne für Innovation:** Als starker Bestandteil des Handlungsprogramms konnten Pilotprojekte und Testanwendungen einen Beitrag zum Erkenntnisgewinn leisten. Neue Maßnahmen konnten auch auf Basis von vorgelagerten Potenzialanalysen und Untersuchungen definiert werden. Hierzu gehört zum Beispiel die angepasste Fortführung der Maßnahme zur Förderung netzdienlicher Ladung als Maßnahme zur Netzintegration der Elektromobilität.
- **IHFEM-Förderungen als essenzieller Anreiz zur Anschaffung:** Beide IHFEM-Förderprogramme («München emobil» und «E-Taxi») dienten als ausschlaggebender Faktor zur Anschaffung eines batterieelektrisch betriebenen Fahrzeugs und damit zum Umstieg. Antragstellende Nutzer\*innen wirkten als starke Multiplikator\*innen in der Branche (Taxi) oder privat (Familie, Freundeskreis).

#### Herausforderungen der Umsetzung

- **Fehlende Verfahren und Vorgaben für formelle Planungsprozesse:** Die Gestaltung der städtischen Mobilität im Rahmen formeller Planungsprozesse ist durch fehlende Verfahren und Vorgaben zum Beispiel in Neubaugebieten beeinträchtigt. Während auf Grundstücksebene immerhin begrenzt Vorgaben gemacht werden können, gibt es auf Ebene des Quartiers noch keine Standards für Projekte und Bauvorhaben.

- **Eingeschränkte Verfügbarkeit und Dynamik technischer Innovationen:** Die Dynamik technisch-rechtlicher Rahmenbedingungen erschwert die langfristige Planung und reduziert die Planungssicherheit. Zudem behindern eingeschränkte Kompatibilität, mangelnde Standards für Ladeinfrastruktur oder unzureichende Spezialisierung von Nutzfahrzeugen (wie Buszüge und Gelenkbusse für den ÖPNV) die Umsetzungsplanung der Maßnahmen. Dies betrifft zum Beispiel den Aufbau von Schnellladeinfrastruktur.
- **Projektverzögerungen durch Komplexität bei kurzer Laufzeit:** Vereinzelt gibt es Verzögerungen bei Umsetzungsstart und Durchführung der Maßnahmen. Dies liegt häufig an komplexen Problemstellungen, bürokratischem Aufwand, Fehlen von standardisierten Abläufen und Personalmangel. Der IHFEM-Projektzeitraum von drei Jahren ist oft zu kurz und ungeeignet für komplexe Maßnahmen oder Projekte mit vielen internen und externen Abhängigkeiten.
- **Eingeschränkte Bekanntheit des Programms und der Förderungen:** Bekanntheit oder Nutzung der IHFEM-Maßnahmen und Fördermöglichkeiten haben teilweise nicht das erwünschte Ausmaß. Während das Förderprogramm «München emobil» wenig bekannt ist, aber von den Nutzer\*innen stark gelobt wird, wird das in der Taxi-Branche sehr bekannte Förderprogramm «E-Taxi» von der Zielgruppe weniger angenommen. Auch die Bezuschussung von Projekten und Veranstaltungen konnte noch nicht den von städtischen Stellen gewünschten Bekanntheitsgrad erreichen.

#### Entwicklungspotenziale von IHFEM

- **Anstreben einer Steuerungsfunktion:** Neben der Schaffung von Anreizen, sollte IHFEM vor dem Hintergrund einer gesamtstädtischen Strategie eine Steuerungsfunktion anstreben und als «Kümmerer» bzw. als handlungsempfehlendes Instrument auftreten, das Querbezüge und Zusammenhänge im Mobilitätssystem aufzeigt.
- **Gesamtkonzeption auf Basis eines Systemdenkens:** Unter dem Schirm der E-Mobilität kann in Zukunft ein Gesamtkonzept entwickelt werden, in dem IHFEM seine Rolle als Plattform und integrierte Schnittstelle stärker wahrnehmen kann.
- **Steigerung der Bekanntheit:** Kommunikative Aspekte sollten verstärkt in alle Maßnahmen integriert werden und Querverbindungen der Maßnahmen aufgezeigt werden. Die verstärkte Dynamisierung und Vernetzung von IHFEM sollte durch ein starkes operatives Management begleitet werden.
- **Reichweitenvergrößerung:** Mit einer Erweiterung des Maßstabs (u.a. Einbindung der Region, Erschließung neuer Nutzungsgruppen) könnte die Breitenwirkung verstärkt werden. Einzelne Maßnahmen könnten auf interkommunaler Ebene in die Region übertragen werden. IHFEM könnte etwa über eine Kofinanzierung bzw. Übernahme der anteiligen Kosten (zum Beispiel der Fördermaßnahmen) auch in interessierten Nachbarkommunen Maßnahmen umsetzen, deren Verwaltungen (noch) nicht die dafür nötigen Strukturen haben.

## 4.2 Hebel zur Durchsetzung emissionsfreier Mobilität

«Mit welchen Hebeln lassen sich im Sinne der Zielerreichung wirkungsvolle Mobilitätsformen befördern?» – dieses Kapitel fragt allgemein und stadtübergreifend nach wirkungsvollen Ansätzen zur Förderung emissionsfreier Mobilität. Vor dem Hintergrund dieser Erkenntnisse kann eine Einschätzung zur Wirksamkeit und Relevanz der IHFEM-Maßnahmen erfolgen.

Mithilfe von Gruppeninterviews und Workshops in den Münchner Referaten und mit externen Expert\*innen sowie eines Expert\*innen-Online-Surveys wurden Erkenntnisse aus den Erfahrungen und Einschätzungen der Teilnehmenden geschöpft und durch eine Literaturanalyse ergänzt. Anhand der Zielgruppenbefragungen und -interviews der Förderprogramme «E-Taxi» und «München emobil» konnten Motivationen und Hintergründe zum Einsatz von E-Mobilität gezielt ermittelt werden.

### Hebel zur Durchsetzung von E-Mobilität

- **Aufbau öffentlicher und privater Infrastruktur:** Die Verfügbarkeit von Ladeinfrastruktur ist eine Grundvoraussetzung für den individuellen Umstieg auf E-Mobilität. Ebenso zählt hierzu das Bereitstellen geeigneter Infrastruktur (wie Radwege und Abstellanlagen) für eine Vielfalt an Verkehrsmitteln im System. So können Sicherheit, Praktikabilität und Attraktivität für Nutzer\*innen verbessert werden. Für den Aufbau von Ladeinfrastruktur wurden im Rahmen von IHFEM bereits große Anstrengungen unternommen, die zum Beispiel in Zusammenarbeit mit der SWM erfolgten und künftig im Rahmen einer Konzessionsvergabe fortgeführt werden sollen. Eine Mitwirkung bei der Verbesserung beispielsweise von Radwegen oder Abstellmöglichkeiten könnte bei einer Weiterentwicklung von IHFEM integriert werden.
- **Schaffung attraktiver Angebote und Anreize:** Attraktive Angebote als Alternative zum MIV und zur Förderung von Inter- und Multimodalität müssen geschaffen werden. Die Nutzer\*innen können durch die Vielfalt der Möglichkeiten von Multimodalität begeistert und durch eine verbesserte Wirtschaftlichkeit der Angebote motiviert werden. In unterschiedlichen Maßstäben ist dies bereits ein bedeutender Faktor von IHFEM. Über kleinere Pilotprojekte wie Mobilitätsstationen können Nutzer\*innen geteilte Angebote in Anspruch nehmen, die den ÖPNV ergänzen. Die Förderprogramme für E-Fahrzeuge stellen bedeutende Anreize für die Anschaffung dar.
- **Steuerung von Prozessen durch Push- und Pull-Maßnahmen:**
  - Push-Maßnahmen, die jederzeit und für alle gleichermaßen gelten, sollten die bereits zahlreichen Pull-Maßnahmen ergänzen. Hierzu gehören Bepreisung von Räumen, Neuorganisation von Parkraum, Zonierung, Reduktion von Fahrspuren oder Einrichtung von Umweltpuren. Dieser Pfad ist noch nicht Bestandteil des Handlungsprogramms.
  - Gewerbliche Anbieter\*innen können als Partner\*innen der Kommune gewonnen werden. Zu entwickelnde kommunale Steuerungsinstrumente zur Verbesserung des Sharing-Angebots sind zum Beispiel Incentivierung, Kofinanzierung oder die Weiterentwicklung des Lizenz-Modells.
- **Kommunikation mit der Öffentlichkeit und Bildung:** Vor allem Wissen, das in institutionellem Rahmen vermittelt wird, ist wirkungsvoll für individuelles Handeln. Eine gezielte Zielgruppenansprache über Multiplikator\*innen oder lokale Organisationsformen sowie Vernetzungen mit lokalen Partner\*innen

leisten einen Beitrag zur Verbreitung. Über die bereits laufenden Förderprogramme «München emobil» und «E-Taxi» ist das Thema Bildung über die direkte Zielgruppenbetreuung und Ansprache von Multiplikator\*innen bereits enthalten. Obwohl bereits über eine Kommunikationskampagne in IHFEM integriert, könnten Kommunikation und Bildung der Öffentlichkeit noch konsequenter in alle Maßnahmenpakete eingebunden werden. Durch die Bezuschussung und Förderungen von Projekten und Programmen werden bereits ausgewählte Zielgruppen in den Blick genommen, die vor allem zu technischer Innovation im Rahmen von Hochschulforschung und Qualifizierung von Fachkräften beitragen.

- **Vernetzung und Kooperation mit lokalen Akteur\*innen:** Die Vernetzung mit lokalen und regionalen Akteur\*innen schafft Verbündete, die ihrerseits als Multiplikator\*innen wirken. Dies ermöglicht außerdem, Unsicherheiten und Vorbehalte auf Nutzer\*- und Anbieter\*innenseite abzubauen. Indem politische Signale gesetzt werden, können das Engagement der Stadt demonstriert und Entwicklungsperspektiven für die Zukunft bekräftigt werden. Hier kann IHFEM einen stärkeren Überblick über lokale Akteur\*innen, Initiativen und Einrichtungen gewinnen und sich vernetzen, auch mit den Kommunen der Region.

#### Herausforderungen für die Durchsetzung

- **Rahmenbedingungen des Pionierstatus:** Aktuell herrschen erschwerende Rahmenbedingungen für einen funktionalen Einsatz von E-Mobilität. Dies betrifft zum Beispiel fehlende Schnell-Ladeinfrastruktur für das Taxigewerbe oder nicht-standardisierte Ladevorgänge und Technik der E-Fahrzeuge.
- **Starre Nutzungskultur und Zurückhaltung im Umstieg:** Gewohnheit, Komfort und Negativbehaftung eines vermeintlichen Verzichts stehen bei den Nutzer\*innen häufig im Vordergrund, was sie zurückhaltend im Umstieg macht. So ist beispielsweise eine Auslastung der errichteten Ladeinfrastruktur und Mobilitätsstationen noch nicht erreicht. Auch stehen Bürger\*innen einer Errichtung von Ladeinfrastruktur vor ihrer Haustür oft skeptisch gegenüber. Bürger\*innen müssen mit Blick auf ihre individuellen Ansprüche, Erwartungen und Ängste in einem sich wandelnden Mobilitätssystem mitgenommen werden.
- **Unsicherheit privater Anbieter\*innen und Nutzer\*innen:** Auch Unsicherheit auf Seiten privatwirtschaftlicher Anbieter\*innen und von Privatpersonen über politische Entscheidungen zur Zukunft von Antriebsformen trägt zu verzögerten Umstiegen bei.
- **Kostenintensität von E-Mobilität:** Die Herstellung des Akkus wird vergleichsweise teuer bleiben und auf endliche Ressourcen zurückgreifen. Wirtschaftlichkeit und Effizienz werden also ein großes Thema bleiben – aus individueller sowie aus Anbieter\*- und Betreiber\*innensicht.

#### Take-Aways für die Weiterentwicklung

- **Relevanz der Mikrolagen:** Die Mikrolagen der Ladesäulen (also deren genaue Positionierung innerhalb eines Quartiers oder an einer Straße) haben einen großen Einfluss auf deren Nutzungsintensität. Dies ist relevant für die Auswahl neuer Standorte für Ladeinfrastruktur. Die Entwicklung von Use-Cases sollte zur Ermittlung der Bedarfe eingesetzt werden und Nutzungsgruppen, Ansprüche, Standorte und Bedarfe der Ladeleistung in den Blick nehmen.
- **Diversifizierung des marktwirtschaftlichen Angebots:** Die Diversifizierung der Mobilitätsangebote auf dem freien Markt erfolgt eigenständig und kann durch Einflussnahme der Kommune gelenkt werden.
- **Bedeutungsgewinn des Radverkehrs:** In den kommenden Jahren wird der Radverkehr politisch an Bedeutung gewinnen, auch vor dem Hintergrund sich wandelnder betrieblicher Flotten durch Corporate Social Responsibility (deutsch: freiwilliger Beitrag der Wirtschaft zu nachhaltiger Entwicklung).

## 4.3 Beitrag zu städtischen Zielen

Als Bewertungsgrundlage für die Evaluation wurde ein gemeinsames Verständnis über die von IHFEM zu verfolgenden Ziele entwickelt, das im Prozess konkretisiert wurde. Implizit widmete sich das Handlungsprogramm von Anfang an den Zielsetzungen der Landeshauptstadt München, ohne jedoch konkretere Zieldefinitionen festgelegt zu haben. Zu nennen sind hier etwa die Umsetzung des Bürgerbegehrens «Sauba sog I» bis 2025 mit Angaben zum Modal Split, das Ziel der weitgehenden Elektrifizierung des Busverkehrs der MVG und die Klimaneutralität der Stadtverwaltung und der stadteigenen Betriebe bis 2030. Im letzten Jahr wurden ergänzend die Klimaneutralität 2035 und das Bürgerbegehren «Radentscheid» beschlossen.

Ausgehend von diesen öffentlich benannten Zielen und unter Berücksichtigung weiterer öffentlicher Aufgaben wie der Daseinsvorsorge oder der Ermöglichung sozialer Teilhabe wurde der Zielkompass als Bewertungsgrundlage für die Evaluation ausformuliert. Hierfür wurde auf Grundlagen der Modellstadt München 2030 zurückgegriffen, die im Rahmen der Inzell-Initiative von städtischen und wirtschaftlichen Partner\*innen entwickelt wurde. Die vier Dimensionen des ergänzten Zielkompasses umfassen Flächeneffizienz, Umwelt- und Aufenthaltsqualität, Soziale Teilhabe und Erreichbarkeit. Der Kompass beschreibt ein ausgewogenes Mobilitätssystem, bei dem alle vier Zieldimensionen gleichwertig erfüllt werden.

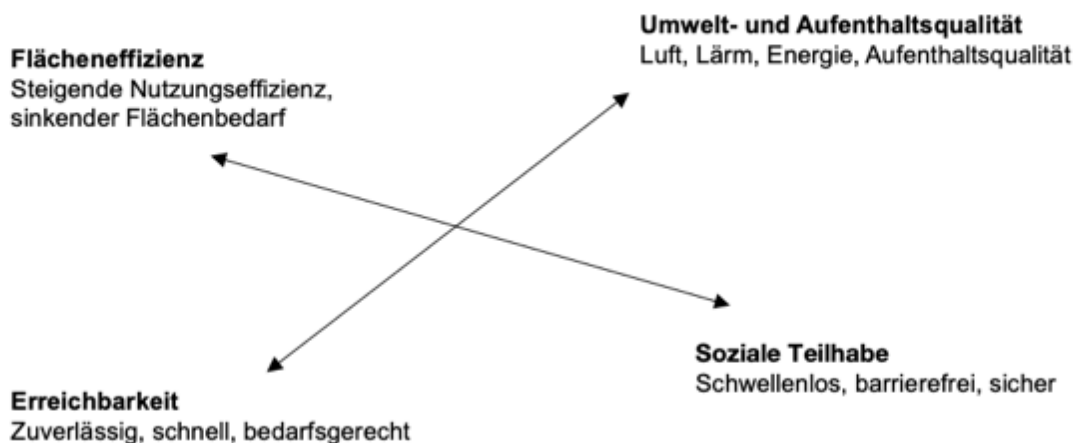


Abbildung 24:  
Zielkompass mit vier Dimensionen

### Umwelt- und Aufenthaltsqualität

- **Grenzen des Fahrzeugersatzes:** Eine ausgewogene Zielerreichung kann nicht alleine durch den Austausch von konventionell betriebenen Fahrzeugen durch batterieelektrisch betriebene Fahrzeuge erreicht werden, da dies zwar auf die Reduktion der verkehrsbedingten Emissionen vor Ort abzielen würde, nicht aber auf die Flächeninanspruchnahme der Fahrzeuge.
- **Förderung geeigneter Organisationsmodelle:** E-Mobilität entfaltet vor allem in Verbindung mit den richtigen Organisationsmodellen ihre optimale Wirkung, weil etwa bei geteilten Fahrzeugen die Herausforderung der Anschaffungskosten der Batterien und der Flächeneffizienz genommen werden kann. In

Verbindung mit dem Umstieg auf kleinere Fahrzeugmodelle wie Leichtfahrzeuge und Lastenpedelecs betrifft dies u.a. Logistik- und Dienstleistungsverkehr. Auch die Logistik und Wegeketten des Handwerks sind ein mögliches und wichtiges Handlungsfeld.

- **Einsatz erneuerbarer Energien:** Mit der Abkehr von fossil geprägter Stromerzeugung zu erneuerbaren Energiequellen wird ein positiver Einfluss auf die Ökobilanz von E-Fahrzeugen möglich. Bei der Stromerzeugung ist deshalb ebenso anzusetzen wie bei der Lebensfahrleistung.
- **Lastspitzen im Stromnetz:** Bei intensiver Skalierung von E-Mobilität besteht die Gefahr von Lastspitzen im Stromnetz. So ist jedes Verkehrsmittel hinsichtlich seiner Systemwirkung in den Blick zu nehmen und in Maßen einzusetzen.

## Soziale Teilhabe

- **Anschaffungskosten als Zugangshürde:** Auch aufgrund der bleibend hohen Anschaffungskosten ist die ausschließliche Anschaffungsförderung kein allgemeingültiger Lösungsansatz – emissionsfreie Mobilität muss leistbar sein.
- **Wirtschaftlichkeit durch Auslastung:** Durch eine hohe Fahrzeugauslastung kann langfristige Wirtschaftlichkeit durch Einsparungen in Betriebs- und Wartungskosten erzielt werden. Dies kommt vor allem im Angebot von Mobilitätsdienstleistungen wie durch das Taxi-Gewerbe oder durch geteilte Angebote wie Carsharing zum Tragen, weniger jedoch in der Anschaffung und Nutzung emissionsfreier Fahrzeuge durch Privathaushalte.
- **Förderung niederschwellig nutzbarer Infrastrukturen:** Die quantitative und qualitative Aufwertung von öffentlichen Infrastrukturen, die den Nutzer\*innen mit vergleichsweise geringem finanziellem Einsatz zur Verfügung stehen, ist im Sinne sozial gerechter Angebote zu priorisieren. Fuß-, Rad und ÖPNV-Infrastruktur spielen hier – ergänzt um weitere öffentlich zugängliche Mobilitätsangebote – eine wichtige Rolle.

## Erreichbarkeit

- **Erweiterung der Möglichkeiten individueller Mobilität:** Eine Vielfalt alternativer Angebote der Mobilität ermöglicht auch eine Ansprache neuer Ziel- und Nutzungsgruppen. E-Mobilität kann als Ergänzung in intermodalen Wegeketten dienen.
- **Anbindung der Region:** Mithilfe von E-Mobilität kann eine vielfältigere Erschließung und Anbindung der Region durch unterschiedliche Mobilitätsformen erreicht werden.
- **Ausweitung von Geschäftsgebieten:** Vor allem in der Erschließung neuer Geschäftsgebiete über die Innenstadt hinaus haben geteilte Angebote großes Potenzial, durch den ÖPNV weniger gut erschlossene Räume ergänzend zu versorgen.

## Flächeneffizienz

- **Auswirkungen des individuellen Mobilitätsverhaltens:** E-Mobilität ist ein dynamisches und komplexes Feld mit nicht klar definierbaren Wirkungszusammenhängen. Das individuelle Mobilitätsverhalten ist nach wie vor eine wissenschaftliche «Black Box» – und die Gefahr von Rebound-Effekten gegeben.
- **Raumkonflikte und -konkurrenzen:** Risiken werden außerdem in Raumkonflikten und -konkurrenzen durch divergierende Ansprüche und Bedürfnisse sowie Überlastung der Infrastrukturen identifiziert.
- **Umstieg und Nutzungsmuster:** Bei Anschaffung eines batterieelektrischen Fahrzeuges ist der Umstieg von konventionell betriebenen Fahrzeugen entsprechend der Zielsetzung anzuvizieren, um Reboundeffekte zu vermeiden. Weniger effizient ist deren Nutzung als Zweitfahrzeuge, da sich somit der Druck auf verfügbare Flächen im Straßenraum erhöht. Der Fokus auf Umstiegsmuster sollte im Rahmen des Förderprogramms Priorität gewinnen.

## 5 Ausblick auf die Weiterentwicklung

Elektromobilität und emissionsfreie Mobilität sind komplexe Themen, die in vielfältige globale bis lokale Zusammenhänge eingebunden sind. Sie sind von verschiedenen politischen Ebenen abhängig und werden durch viele Akteur\*innen beeinflusst. Aus der Evaluation werden für die Weiterentwicklung des kommunalen Handlungsprogramms, das neben weiteren – auch kommunalen – Aktivitäten steht, zwei wesentliche Stoßrichtungen abgeleitet:

1. Die **(Mit-)Gestaltung des Systems**, das elektrische und emissionsfreie Mobilitätsformen fördert und ermöglicht.
2. Die passgenaue **Unterstützung der Zielgruppen**, sodass die weitergehende Durchdringung mit emissionsfreier Mobilität adressiert wird.

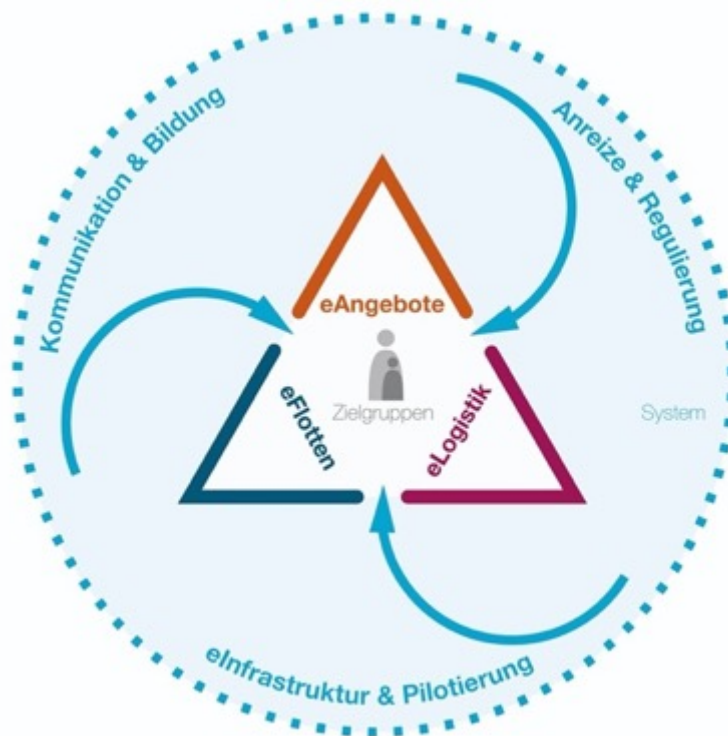


Abbildung 25:  
Empfohlene Handlungsfelder der Fortschreibung

Unter dem Zeichen des Stadtrats-Beschlusses zur Klimaneutralität 2035 erhält das Handlungsprogramm eine erhöhte **Dringlichkeit**. Obwohl IHFEM weiterhin in **Pilotprojekten und Experimenten** investieren und **Pionier\*innen in verschiedenen Anwendungsbereichen** unterstützen sollte, sollte zugleich stärker als bisher die **Breitenwirkung** verfolgt werden: das Ziel ist, dass in 15 Jahren emissionsfreie und klimaneutrale Mobilität Standard ist.

Der angestrebte Hochlauf ist bei limitierten Finanzmitteln öffentlicher wie privater Akteur\*innen, den erwartet weiterhin hohen Anschaffungskosten der Batterien sowie

Technologien und im begrenzten Straßenraum nur möglich, wenn alle geförderten Mobilitätsformen immer **gleichzeitig platzsparend, kosteneffizient, sozial zugänglich und funktional** sind (vgl. Zielkompass im Kapitel 2.2). Es wird deshalb empfohlen, nur solche **Organisationsformen** zu adressieren, welche die **Durchdringung mit emissionsfreien Verkehrsmitteln** stark voranbringen können. Der im Kapitel 2.2 formulierte integrierte Ansatz der «Mobilitätsformen», nämlich eVerkehrsmittel im Zusammenhang mit ihrer Organisationsform und ihrem räumlichen Einsatzgebiet zu betrachten, erwies sich im Rahmen der Prozessevaluation als nützliches und kommunizierbares Konstrukt. So kann z.B. ein eAuto vor allem in einer hohen Auslastung im Sharing- oder Flottenbetrieb die hohen ökologischen wie ökonomischen Anfangskosten kompensieren, flächeneffizient betrieben werden und durch die niedrigen Betriebskosten auch Gruppen mit kleinerem Geldbeutel zugänglich sein.

Eindeutiges Ergebnis der Evaluation ist, dass nur bei zielgerichtetem Einsatz von eVerkehrsmitteln und deren passgenauer Einbindung in ein **inter- und multimodales Verkehrssystem** deren Vorteile für die Erreichung der städtischen Ziele genutzt werden können. Oder anders gesagt: Mehr emissionsfreie Fahrzeuge und Antriebe führen nicht automatisch zum Erfolg. Es gilt, verschiedene Fahrzeuge vom eTretroller über eBikes und eAutos bis zu eNutzfahrzeugen **an der richtigen Stelle und in der richtigen Organisationsform** einzubinden. Das Handlungsprogramm sollte in seiner Fortsetzung damit sehr breit und differenziert agieren.

Unterschiedliche emissionsfreie Fortbewegungsarten und Fahrzeugtypen weisen **verschiedene technologische und organisatorische Reifegrade** auf und erfahren damit heute andere Verbreitungen. Während es bei einigen Fahrzeugtypen und Anwendungsformen verstärkt nach **Experimenten** bedarf, also dem Testen und Finden neuer Lösungen, gibt es an anderer Stelle schon geeignete Fahrzeuge, die aber noch nicht oder erst selten erfolgreich eingesetzt werden. Dies in München zu erproben ist die Rolle von **Pionier\*innen**, die also emissionsfreie Verkehrsmittel als Vorreiter für weitere ihnen verwandte Gruppen und Unternehmen passgenau integrieren. Praktikable und funktionierende Lösungen können dann im **Hochlauf** breite Anwendung finden.

- Der Vollständigkeit halber genannt werden sollten konventionelle Fahrräder, die meisten schienenengebundenen Verkehrsmittel und die guten alten Füße – diese stellen seit längerer Zeit in der Breite etablierte emissionsfreie Fortbewegungsarten dar.
- Unter den jüngeren Innovationen haben sich gerade **eKleinfahrzeuge** wie eTretroller, eBikes und eMofas weit verbreitet, sowohl im privaten Gebrauch als auch in zentralen Lagen im Sharing. Das dürfte insbesondere mit der guten Verfügbarkeit, der technischen Reife und der Leistbarkeit dieser Verkehrsmittel zusammenhängen, was sie vielen Menschen und Unternehmen zugänglich macht.
- **eAutos** führen in Zahlen immer noch ein Nischendasein, was sowohl mit nutzungskulturellen, infrastrukturellen als auch ökonomischen Faktoren zu erklären ist. Ein 1:1-Ersatz des heutigen Fahrzeugbestandes ist zudem aus mehreren Gründen nicht erstrebenswert. Dieser Bericht argumentiert daher gerade hinsichtlich urbaner Räume für eine Einbindung von eAutos in Organisationsformen mit einer hohen Nutzungseffizienz (wie Sharing und Flotten).
- Hinsichtlich **eBussen** gibt es erfolgreiche Pionierprojekte, die Verbreitung ist aber u.a. aufgrund der geringen Verfügbarkeit geeigneter Fahrzeuge noch nicht besonders hoch. Die MVG verfolgt die Strategie, den Busbetrieb bis 2030 vollständig zu elektrifizieren.
- **eNutzfahrzeuge** sind in vielen Bereichen noch nicht verfügbar und entwickelt. Hier müssen Energiespeicherung, Fahrzeugkonstruktion und damit -gewicht,

Betriebs- und Ladevorgänge und die begleitende Infrastruktur je nach Nutzungszweck sehr intensiv aufeinander abgestimmt werden, um den bei diesen Fahrzeugtypen wesentlichen Vorteil der hohen Energiedichte fossiler Kraftstoffe kompensieren zu können. Hier besteht verstärkt Bedarf an Experimenten und Pionieren, die es intensiv zu fördern und zu begleiten gilt.

Während verschiedener Phasen der Marktdurchdringung gilt es, das **Verhältnis von Push- und Pull-Faktoren** – abhängig von den jeweiligen Anwendungsbereichen – zu justieren. Während die **öffentliche Unterstützung in den frühen Experimentier- und Pionierphasen groß** sein sollte, um übertragbare Lösungsansätze hervorzubringen, kann der Hochlauf derselben nicht allein durch die öffentliche Hand finanziert werden. In der Breite gilt es sehr zielgerichtet und auf soziale Parameter ausgerichtet zu fördern, aber vor allem über **mittel- und langfristig angelegte und klar kommunizierte Vorgaben** die Vervielfältigung erprobter, praktikabler und leistbarer Lösungen voranzutreiben. Es wird empfohlen, dass IHFEM sich in seiner Weiterentwicklung mit dieser **Ergänzung seiner Werkzeuge** beschäftigt und hierfür im Kontakt mit der Legislative auf Landes- und Bundesebene neue Instrumente entwickelt, die unter den heutigen Rahmenbedingungen noch nicht möglich sind.

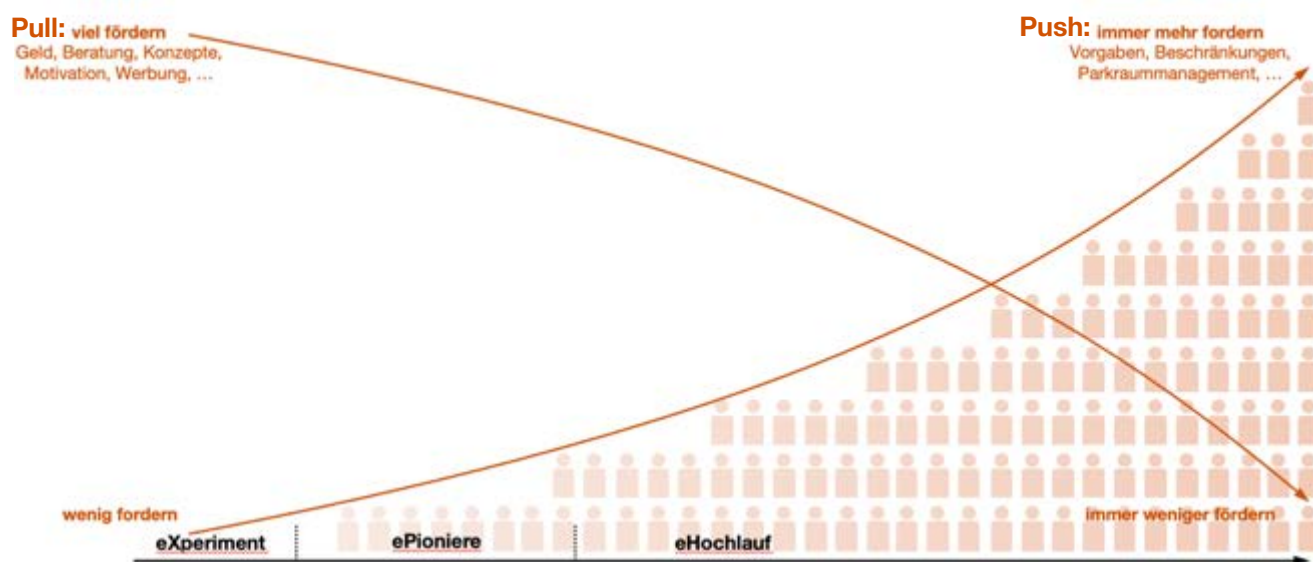


Abbildung 26:  
Zusammenspiel von Push- und Pull-Maßnahmen in Abhängigkeit zur Marktdurchdringung

Es wird empfohlen, die folgenden Zielgruppen passgenau zu adressieren:

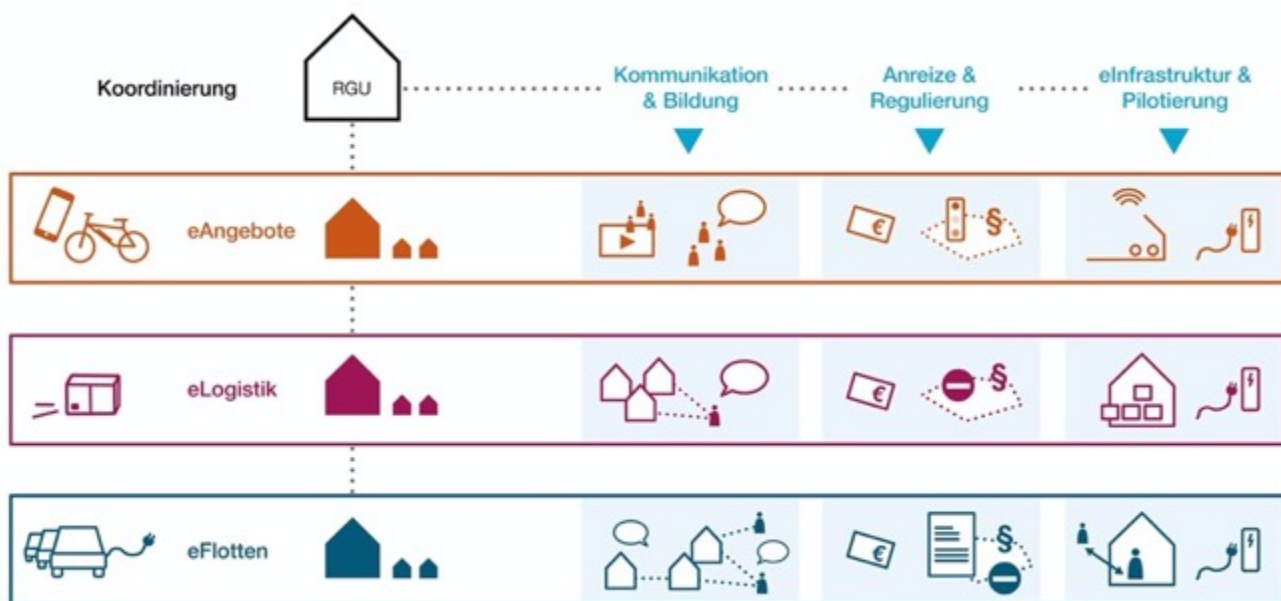
- **eAngebote** umfassen **öffentlich zugängliche Mobilitätsangebote** der MVG und privater Anbieter\*innen, welche **allen Münchner\*innen und Besuchenden** emissionsfreie Mobilität inter- und multimodal ermöglichen sollen. Diese gilt es zu fördern und im Sinne der städtischen Ziele zu lenken, während die Förderung privater Verkehrsmittel aufgrund der nötigen Investitionssummen, des Platzverbrauchs und der eingeschränkten Wirksamkeit im Sinne der Zielerreichung nicht weiter empfohlen wird. In diesem Bereich der Angebote für Personenmobilität gibt es bereits vielfältige Lösungen, die allerdings nicht allen Gruppen, in ausreichender Menge und in allen Stadtteilen zur Verfügung stehen. Daher sollte hier die (räumliche wie soziale) **Breitenwirkung im Zentrum** stehen.

- **eLogistik** zielt auf die **Umstellung aller Transporte auf emissionsfreie Antriebe und Verkehrsmittel**. Hier spielt sowohl der 1:1-Ersatz der Antriebstechnologie eine Rolle als auch die Implementation neuer Konzepte wie Logistikhubs und die Feinverteilung mit Lastenrädern, welche die Wegeketten verändern und optimieren. In diesem Bereich gibt es bereits viele erfolgreiche **Experimente und Pioniere**, die fortgesetzt werden sollten. Gleichzeitig ist die **Breitenwirkung verstärkt anzustreben**.
- **eFlotten** adressieren **öffentliche wie private Unternehmen und Institutionen** als wichtige Multiplikator\*innen und Mobilitätsnachfragende. Die Förderung von Flotten ist sehr wirksam, da diese über die angesprochenen Unternehmen und Institutionen direkt auf das berufliche wie private Mobilitätsverhalten etwa der Arbeitnehmer\*innen und Kund\*innen wirken können. In diesem Bereich gibt es einen starken Bedarf an **Experimenten** und vor allem **Pionieren**, sowohl hinsichtlich geeigneter Fahrzeugtypen vor allem im Bereich der Nutzfahrzeuge als auch geeigneter Organisationsformen in den Unternehmen, welche den betrieblichen Fuhrpark und die Mobilitätsentscheidungen weiterentwickeln und managen.

**Es wird empfohlen, im Mobilitätssystem folgende Schwerpunkte zu setzen:**

- **Infrastruktur & Pilotierung:** Der ÖPNV-Ausbau, die Sharing-Strategien und die Entwicklung der Rad-Infrastruktur sollten durch IHFEM mit Knowhow und finanziell bei den Aspekten emissionsfreie und elektrische Antriebe unterstützt werden. Der Ausbau der Ladeinfrastruktur sollte weiterverfolgt und verfeinert werden. In diesem Bereich bilden sich viele Standards heraus, die in der Breite umgesetzt werden können. Darüber hinaus gilt es auch Pilotprojekte fortzuführen und zu begleiten.
- **Anreiz & Regulierung:** Nicht alles lässt sich kommunal steuern, etwa CO<sub>2</sub>-Bepreisungen oder Energie- und Kfz-Steuern, die große positive Effekte auf die kommunalen Ziele haben. Kommunale Instrumente wie das Parkraummanagement oder Zonierungen gilt es um den Aspekt der Emissionsfreiheit zu ergänzen und weiterzuentwickeln. Dafür ist sowohl die Einbindung in eine gesamtstädtische Mobilitätsstrategie als auch die Kooperation mit den legislativen Landes- und Bundesebenen relevant, um geeignete Wege der Umsetzung zu erproben. So sollten etwa **räumlich differenzierte und nutzungsspezifische Vorgaben auf einem klaren Zeitpfad** politisch vereinbart werden, um den Anteil der E-Mobilität laufend und für die Nutzungsgruppen planbar zu erhöhen. Die Vorgaben sollten mit der Unterstützung der Zielgruppen, dem Aufzeigen von Alternativen und unterfüttert mit übertragbaren Vorzeigebispielen einhergehen. In diesem Bereich ist auch eine starke Partizipations- und Kommunikationsstrategie angezeigt, da die aus fachlicher Sicht notwendig und sinnvoll erscheinenden Instrumente teils durchaus starke Veränderungen von eingeübten Nutzungsroutinen intendieren können.
- **Kommunikation & Bildung:** Alle Maßnahmen sollten darauf abzielen, bei den Zielgruppen für den vermehrten Einsatz emissionsfreier Mobilitätsformen zu werben. Da es dabei nicht nur um den Ersatz der Verkehrsmittel, sondern auch um andere Organisationsformen und Verhaltensweisen gehen muss, ist die **Nutzer\*innenperspektive elementar**. In vielen Fällen ist gemeinsam mit den Anwender\*innen auch erst ein Weg zu finden, wie die **Mobilitätsbedürfnisse emissionsfrei organisiert** werden können. IHFEM kann hier mit guten Vorbildern und Beratung, Motivation und Förderung gleichermaßen unterstützen.

Das **Themenfeld E-Mobilität** wird für den Wandel städtischer **Mobilität in den nächsten beiden Jahrzehnten wesentlich** sein und sich zugleich sowohl aus sozialer, ökologischer, ökonomischer, politischer wie technologischer Perspektive **sehr dynamisch entwickeln**. Für IHFEM als das größte und damit deutschlandweit vorbildhafte kommunale Handlungsprogramm sollte vor diesem Hintergrund eine **Verstärkung** angestrebt werden. Diese sollte mit Möglichkeiten zur **laufenden Reflexion und dynamischen Weiterentwicklung** – angepasst an technologische und gesellschaftliche Innovationsprozesse – einhergehen. Dabei sollte es – ungeachtet der anstehenden Neugründungen und Kompetenzverschiebungen zwischen den städtischen Referaten – stets die heute vorhandene und für den Erfolg des Programms wesentliche **Integration verschiedener Fachbereiche und Referate** beibehalten.



**Abbildung 27:**  
Mögliche Arbeitsstruktur zur Koordination und Umsetzung des weiterentwickelten Handlungsprogramms

Im Zuge der Durchführung der methodischen Bausteine wurden neben Einschätzungen und Anregungen auch konkrete Maßnahmenvorschläge für die Weiterentwicklung von IHFEM vorgebracht. Diese sind im Folgenden übergeordnet gesammelt einsehbar.

| Kategorie     | Maßnahmenvorschläge                                                                              |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Infrastruktur | Ausbau der Radinfrastruktur: Wegeverbindungen, Radabstellanlagen inkl. Ladesäule                 |
| Infrastruktur | Einrichtung von LIS im öffentlichen Raum an Umstiegspunkten und Knotenpunkten                    |
| Infrastruktur | Ausstattung von Neubauten und Bestandsparkplätzen mit Solarzellen für direkte Einspeisung in LIS |
| Infrastruktur | Private und gewerbliche Ladeinfrastruktur als Auflage bei Neubauten, Renovierungen etc.          |
| Infrastruktur | Förderung von intelligenten Ladeparks (WEG, Tiefgaragen, Parkhäuser, Quartierspeicher etc.)      |
| Infrastruktur | Beratungszuschüsse für Konzepte für intelligente Netzintegration der LIS                         |
| Infrastruktur | Installation von Schnellladeinfrastruktur im Stadtgebiet, Ausstattung von Randgebieten mit LIS   |
| Infrastruktur | Ausbau von statischem und dynamischem induktiven Laden                                           |

|                               |                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Infrastruktur                 | Schaffung von Import- und Tankinfrastruktur für Wasserstoff                                                                                                                    |
| Infrastruktur                 | Smart Grid – regionales Lastmanagement aufbauen, Ausbau Stromnetz und Ladeinfrastruktur für Schwerlast                                                                         |
| Parken                        | Identifizierung ungenutzter Tiefgaragen-Stellplätze, Parken aus öffentlichem Raum in ungenutzte Tiefgaragen verlagern                                                          |
| Parken                        | Ausweisen von Parkflächen für Tretroller und Geofencing                                                                                                                        |
| Parken                        | Errichtung Stellplatzportal (Plattform für peer-2-peer Parkraummanagement)                                                                                                     |
| Verkehrslenkung               | Einrichtung von Verkehrsleitsystemen für alle Verkehrsmittel                                                                                                                   |
| Verkehrslenkung               | Einführung einer gemeinsamen Spur für Taxi und ÖPNV                                                                                                                            |
| Verkehrslenkung               | Einrichtung von HOV-Lanes                                                                                                                                                      |
| Verkehrslenkung               | Festlegung von Zonierungen: Handwerkszone, Sozialzone, Alternative-Antriebe-Zone / Electric Avenue                                                                             |
| Verkehrslenkung               | Zufahrtsbeschränkungen in planbaren, absehbaren Stufen (zum Beispiel über drei, fünf und sieben Jahre)                                                                         |
| Verkehrslenkung               | Umweltzone / Citymaut für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor                                                                                                                      |
| Verkehrslenkung               | Festlegung neuer Höchstgeschwindigkeiten in der Innenstadt                                                                                                                     |
| Regulierung                   | Einführung Malussystem (Pauschalkosten für alle Neuzulassungen, Erlass für emissionsfreie Fahrzeuge)                                                                           |
| Regulierung                   | Konzessions-Vergabe an Bedingungen (zur Emissionsfreiheit/ -armut) knüpfen                                                                                                     |
| Betriebliche Mobilität        | Förderung des Dienstrads                                                                                                                                                       |
| Betriebliche Mobilität        | Definition von Use-Cases mit Zielgruppen und in betrieblicher Nutzung                                                                                                          |
| Betriebliche Mobilität        | Leichtfahrzeuge im Rahmen von Unternehmensmobilität fördern                                                                                                                    |
| Kommunikation und Kooperation | Quartiershopping-Kampagne, Mobilitätsbaukasten für Quartiere (dann Losverfahren für Quartiere oder Wählen aus Baukasten: Was würdet ihr gerne in eurem Quartier ausprobieren?) |
| Kommunikation und Kooperation | Round Table Flotten einrichten (Caritas, ASB, AWO, Genossenschaften)                                                                                                           |
| Kommunikation und Kooperation | Mobilitätspartnerschaften mit lokalen Organisationen                                                                                                                           |
| Kommunikation und Kooperation | Zertifikat/ Freiwilliges Labelling ("Greenlabelling")                                                                                                                          |
| Kommunikation und Kooperation | Beratungsdienstleistung für WEG, Genossenschaften                                                                                                                              |
| Kommunikation und Kooperation | Fahrten-Generator zur Planung intermodaler Wegeketten                                                                                                                          |
| Kommunikation und Kooperation | Vor-Ort Labor zum individuellen Testen von Mobilitätsangeboten                                                                                                                 |
| Kommunikation und Kooperation | Labelling für Supermärkte (für vertragliche Anlieferung)                                                                                                                       |
| Kommunikation und Kooperation | Angebot eines Mobilitätsvouchers (z.B. Testangebote in Abos integrieren)                                                                                                       |
| Kommunikation und Kooperation | "Bestandsaufnahme" über lokale Institutionen für Kooperationen mit der Stadtverwaltung                                                                                         |
| Wissenstransfer/ Bildung      | Einrichtung von Calls für die Zivilgesellschaft, Sportvereine etc. zur Förderung von Projekten mit transparenten Förderkriterien                                               |
| Wissenstransfer/ Bildung      | Erstellung von Unterrichtsmaterial und Angebot eines Mobilitätstrainings an Schulen                                                                                            |
| Mobilitätsangebote            | Einführung eines Bestpreisprinzips für alle Mobilitätsangebote (über eine App)                                                                                                 |
| Mobilitätsangebote            | S-Pedelec Kooperation mit dem Umland                                                                                                                                           |

## 6 Anhang

### 6.1 Abkürzungsverzeichnis

|                |                                                                              |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ADAC</b>    | Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e. V.                                   |
| <b>ASB</b>     | Arbeiter-Samariter-Bund e. V.                                                |
| <b>AWO</b>     | Arbeiterwohlfahrt                                                            |
| <b>AWM</b>     | Abfallwirtschaftsbetrieb München                                             |
| <b>BAU</b>     | Baureferat                                                                   |
| <b>BMU</b>     | Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Nukleare Sicherheit            |
| <b>BMWi</b>    | Bundesministerium für Wirtschaft und Energie                                 |
| <b>EEG</b>     | Erneuerbare-Energien-Gesetz                                                  |
| <b>HOV</b>     | High-occupancy vehicle                                                       |
| <b>IHFEM</b>   | Integriertes Handlungsprogramm zur Förderung der Elektromobilität in München |
| <b>KR</b>      | Kommunalreferat                                                              |
| <b>KVR</b>     | Kreisverwaltungsreferat                                                      |
| <b>LHM</b>     | Landeshauptstadt München                                                     |
| <b>LIS</b>     | Ladeinfrastruktur                                                            |
| <b>MIV</b>     | Motorisierter Individualverkehr                                              |
| <b>MVG</b>     | Münchner Verkehrsgesellschaft                                                |
| <b>ÖPNV</b>    | Öffentlicher Personennahverkehr                                              |
| <b>ÖV</b>      | Öffentlicher Verkehr                                                         |
| <b>Pkw</b>     | Personenkraftwagen                                                           |
| <b>PLAN</b>    | Referat für Stadtplanung und Bauordnung                                      |
| <b>PPP</b>     | Public Private Partnership                                                   |
| <b>P&amp;R</b> | Park and Ride                                                                |
| <b>RAW</b>     | Referat für Arbeit und Wirtschaft                                            |
| <b>RBS</b>     | Referat für Bildung und Sport (RBS)                                          |
| <b>RGU</b>     | Referat für Gesundheit und Umwelt                                            |
| <b>SWM</b>     | Stadtwerke München                                                           |
| <b>WEG</b>     | Wohnungseigentümergeinschaft                                                 |

## 6.2 Literaturverzeichnis

Agora Verkehrswende (2019): Klimabilanz von Elektroautos. Einflussfaktoren und Verbesserungspotenzial.

Buhl, Johannes; Echternacht, Laura; Geibler, Justus v. (2015): Rebound-Effekte – Ursachen, Gegenmaßnahmen und Implikationen für die Living Lab-Forschung im Arbeitspaket 1 (AP 1.2a) des INNOLAB Projekts. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, Wuppertal.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Nukleare Sicherheit (BMU) (2019): Wie umweltfreundlich sind Elektroautos? Eine ganzheitliche Bilanz.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (2020a): [www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Standardartikel/Infografiken/infografik-anteil-ee-am-bruttostromverbrauch.html](http://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Standardartikel/Infografiken/infografik-anteil-ee-am-bruttostromverbrauch.html) (5. Juni 2020).

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (2020b): Erneuerbare Energien, [www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/erneuerbare-energien.html](http://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/erneuerbare-energien.html) (5. Juni 2020).

Destatis (2020): Bevölkerung nach Geschlecht und Staatsangehörigkeit, <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/Tabellen/zensus-geschlecht-staatsangehoerigkeit-2019.html> (19. August 2020).

Döring, Thomas; Aigner-Walder, Birgit (2015): Verkehrs-, umwelt- und raumbezogene Aspekte der Elektromobilität unter Berücksichtigung entscheidungstheoretischer Überlegungen zum Nutzerverhalten.

Heise online (2018): Elektroautos: Marktanteil steigt in Deutschland auf 1,9 Prozent, <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Elektroautos-Anteil-der-E-Autos-waechst-in-Deutschland-leicht-auf-1-9-Prozent-4199063.html> (25. September 2020).

Helms, Hinrich; Jöhrens, Julius; Kämper, Claudia; Giegrich, Jürgen; Liebich, Axel; Vogt, Regine; Lambrecht, Udo (2016): Weiterentwicklung und vertiefte Analyse der Umweltbilanz von Elektrofahrzeugen. UBA Texte 27/2016 ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

infas, DLR, IVT und infas 360 (2018): Mobilität in Deutschland (im Auftrag des BMVI).

Manager Magazin (2018): Elektro-Scooter übernehmen Marktanteile, <https://www.manager-magazin.de/unternehmen/autoindustrie/vespa-und-co-absatz-von-knatter-motorrollern-bricht-ein-a-1208335.html> (25. September 2020).

Moore, Geoffrey A. (2014): Crossing the Chasm: marketing and selling disruptive products to mainstream customers. (3. Auflage) New York: Harper Business.

Nationale Plattform Zukunft der Mobilität (NPM) (2020): 2. Kurzbericht der AG 2 (Alternative Antriebe und Kraftstoffe für nachhaltige Mobilität) Einsatzmöglichkeiten unter realen Rahmenbedingungen.

Nationaler Radverkehrsplan (2019): Marktanteil von Elektrofahrrädern wächst auf 23,5 Prozent, <https://nationaler-radverkehrsplan.de/de/aktuell/nachrichten/marktanteil-von-elektrofahrraedern-waechst-auf-235> (25. September 2020).

- Pressedienst-Fahrrad (2020): Themenblatt: Die Fahrradwelt in Zahlen, <https://www.pd-f.de/themenblaetter/die-fahrradwelt-in-zahlen> (19. August 2020).
- Pripfl, Jürgen; Aigner-Breuss, Eva; Fördös, Alexander; Wiesauer, Leonhard (2010): Emotionale und Kognitive Mobilitätsbarrieren und deren Beseitigung mittels multi-modalen Verkehrsinformationssystemen - EKoM Endbericht.
- Rogers, Everett M. (2003): Diffusion of Innovations. (6. Auflage) New York: Free Press.
- Seebauer, Sebastian (2011): Individuelles Mobilitätsverhalten in Großstädten. Erklärungsmodell und Veränderungsmöglichkeiten für die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades an der naturwissenschaftlichen Fakultät der Karl-Franzens-Universität Graz.
- Sorrell, S. (2010). Mapping rebound effects from sustainable behaviours: Key Concepts and Literature Review. SLRG Working Paper 01-10, Brighton, Sussex Energy Group, SPRU, University of Sussex.
- Süddeutsche Zeitung (SZ) (2020): Doch keine Revolution? Ein Jahr Zulassung für E-Tretroller, <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/verkehr-stuttgart-doch-keine-revolution-ein-jahr-zulassung-fuer-e-tretroller-dpa.urn-newsml-dpa-com-20090101-200610-99-373260> (20. August 2020).
- Umweltbundesamt (2019): Treibhausgasemissionen in Deutschland, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland#entwicklung-der-f-gase-teil-fluorierte-kohlenwasserstoffe-schwefelhexafluorid-und-stickstofftrifluorid> (25. September 2020).
- Umweltbundesamt (2020a): Emissionsquellen, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/treibhausgas-emissionen/emissionsquellen#energie-stationar> (25. September 2020).
- Umweltbundesamt (2020b): Mobilität privater Haushalte, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/mobilitaet-privater-haushalte#verkehrsaufwand-im-personentransport> (26. September 2020).