

Akzeptanz und Perspektiven von Elektromobilität in Südhessen

Ergebnisse aus der Begleitforschung
in Kooperation mit der Entega AG

Darmstadt, 16.06.2020

Autor:
Lukas Minnich,
Öko-Institut e. V.

Kontakt
info@oeko.de
www.oeko.de

Geschäftsstelle Freiburg
Postfach 17 71
79017 Freiburg

Hausadresse
Merzhauser Straße 173
79100 Freiburg
Telefon +49 761 45295-0

Büro Berlin
Borkumstraße 2
13189 Berlin
Telefon +49 30 405085-0

Büro Darmstadt
Rheinstraße 95
64295 Darmstadt
Telefon +49 6151 8191-0

Gefördert durch:



In Kooperation mit:



Kooperationspartner:

Entega AG / Entega Plus GmbH

Philipp Schlögl

Abt. Q100 - Regionalmanagement

Frankfurter Straße 110, 64293 Darmstadt

+49 6151 701 6706, Philipp.Schloegl@entega.ag

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	4
Tabellenverzeichnis	6
1 Zusammenfassung	7
2 Einführung	8
2.1 Stand der Elektromobilität bundesweit	8
2.2 Förderprojekte der Entega	8
2.3 Das Untersuchungsgebiet	9
2.4 Forschungsfragen und -design	10
3 Betrachtete kommunale Fuhrparks und Einsatz von E-Fahrzeugen	12
4 Status der Elektromobilität in der Region insgesamt	13
5 Nutzungsmuster der öffentlichen Ladestationen der Entega in Südhessen	16
5.1 Nutzungsintensität der Entega-Ladeinfrastruktur in der Gesamtschau	16
5.2 Einfluss des Mikrostandorts	19
5.3 Analyse von zeitlichen Verläufen und von NutzerInnenanzahlen	20
6 Perspektiven der Elektromobilität in der Region	25
6.1 Weiterentwicklung der Elektromobilität im kommunalen Fuhrpark	25
6.2 Weiterentwicklung der Elektromobilität in der Kommune	27
7 Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen	31
7.1 Allgemeine Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen	31
7.2 Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen für die Entega	31
7.3 Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen für Kommunen	33
7.4 Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen für sonstige Akteure im Feld der Elektromobilität	33
Literaturverzeichnis	35

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1: Kommunales E-Fahrzeug an der Stadtverwaltung in Rödermark (links) und Ladesäule an der Gemeindeverwaltung in Münster (Hessen) (rechts)	9
Abbildung 2-1: Untersuchungsraum: Topografische Karte (links), Raumkategorien (rechts)	10
Abbildung 3-1: Zufriedenheit mit den Fahrzeugeigenschaften bei den NutzerInnen der geförderten E-Fahrzeuge	13
Abbildung 4-1: Anteil von E-Fahrzeugen (BEVs und PHEVs) am gesamten Pkw-Bestand pro Kommune (links), Ladepunkte pro Gemeinde (rechts)	14
Abbildung 4-2: Dichte an Ladepunkten vs. Anteil von E-Fahrzeugen in den Kommunen des Betrachtungsraums	15
Abbildung 4-3: NutzerInnenzufriedenheit mit der Ladeinfrastruktur	15
Abbildung 5-1: Öffentliche Ladestationen der Entega und weiterer Anbieter sowie der im Detail betrachteten Standorte	16
Abbildung 5-2: Quartalssummen von Transaktionszahlen und abgegebener Strommenge an den 106 Entega-Ladestandorten	17
Abbildung 5-3: Nutzungsintensität der Entega-Ladestandorte: Abgegebene Strommenge über den Betrachtungszeitraum	18
Abbildung 5-4: Nutzungsintensität der Ladestationen in Abhängigkeit von der raumstrukturellen Einordnung der Kommune	18
Abbildung 5-5: Darstellung der Ladepunkte Nr. 54 (Otzberg-Lengfeld, BF+EF+WO, links) und 23 (Groß-Umstadt, Darmstädter Schloss, EF+GB+GV+WO, rechts) mit 300-m-Luftlinie-Puffer	19
Abbildung 5-6: Wirkung von Standortmerkmalen auf die Nutzungsintensität von Ladestandorten	20
Abbildung 5-7: Tages- und Wochenverlauf der Ladevorgänge an Station Nr. 84 (Darmstadt, Rheinstr. 96, BF+WO+EF+GB)	22
Abbildung 5-8: Tages- und Wochenverlauf der Ladevorgänge an Station Nr. 54 (Otzberg-Lengfeld, Habitzheimer Str. 7, BF+WO+EF)	23
Abbildung 5-9: Dauer der Ladevorgänge an Stationen Nr. 84 und 75 (Abtsteinach, Kirchstraße 2, GV+WO+EF)	23
Abbildung 5-10: Verteilung der jeweils über den Ladevorgang gemittelten Ladeleistung für Station Nr. 84	24
Abbildung 6-1: Weitere Elektrifizierungspläne in der kommunalen Flotte bis 2025	25
Abbildung 6-2: Bewertung des Fahrzeugangebots	26

Abbildung 6-3: Private Anschaffung von E-Fahrzeugen, Weiterempfehlung durch NutzerInnen der kommunalen E-Fahrzeuge	27
Abbildung 6-4: Wirksamkeit kommunaler Maßnahmen	27
Abbildung 6-5: Gute finanzielle und personelle Aufstellung der kommunalen Verwaltung bei den Themen	28
Abbildung 6-6: Bedarf an zusätzlicher Ladeinfrastruktur bis 2025	29
Abbildung 6-7: Wirksamkeit von Maßnahmen auf übergeordneter Ebene	30
Abbildung 6-8: Haben die Förderprojekte „E-Mobilität für Südhessen“ bzw. „E-Fahrzeug für Kommunen“ dem Thema Elektromobilität in der Kommune einen wichtigen Impuls gegeben?	30

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1:	Kennzahlen zur Nutzung der Pkw in den kommunalen Flotten	12
Tabelle 5-1:	Eigenschaften der Stationen in der Detailbetrachtung	21
Tabelle 5-2:	Verteilung der Ladevorgänge auf EinzelnutzerInnen	22
Tabelle 5-3:	Zentrale Nutzungscharakteristika der im Detail betrachteten Standorte	25

1 Zusammenfassung

Das Öko-Institut präsentiert in diesem Bericht Ergebnisse der Begleitforschung zu zwei Förderprojekten der Entega Plus GmbH. Inhalt der Projekte war der Aufbau öffentlicher Ladeinfrastruktur sowie der Einsatz batterieelektrischer Pkw in kommunalen Fuhrparks. Das Projektgebiet in Südhessen umfasst großstädtisch bis ländlich geprägte Räume mit einem Anteil von E-Fahrzeugen am Pkw-Bestand von durchgehend unter 1 %.

Datenquellen der Analyse von Status Quo und Potenzialen der Elektromobilität waren Quartalssummen der Ladeinfrastrukturnutzung, Detaildaten zu einzelnen Transaktionen an zwölf ausgewählten Ladepunkten und eine eigens durchgeführte Online-Befragung kommunaler Verantwortlicher.

Es zeigt sich, dass die täglichen Fahrleistungen der Pkw in kommunalen Fuhrparks fast ausnahmslos mit den heute verfügbaren Reichweiten elektrischer Fahrzeuge absolviert werden können. Die Eigenschaften der Fahrzeuge werden sehr positiv bewertet und auch bei der Ladeinfrastruktur überwiegen positive Urteile deutlich. Dennoch sind die Pläne zur weiteren Elektrifizierung der kommunalen Fuhrparks eher zurückhaltend, u. a. weil keine Vorgaben dazu bestehen und Mehrkosten in der Anschaffung gerechtfertigt werden müssen.

Die öffentlichen Ladestationen bieten insgesamt noch deutliche freie Kapazitäten für eine höhere Nutzung. Die Auslastung steigt jedoch über den Betrachtungszeitraum massiv an. Die Betrachtung von Beispielstandorten zeigt, dass geringe Leistungen im Bereich von 3 bis 7 kW dominieren, und Ladevorgänge meist 2,5 bis 5 h dauern. Die Profile sind an vielen Stationen durch einzelne SchwerpunktnutzerInnen geprägt. Es lassen sich je nach Ladepunkt deutlich unterscheidbare Auslastungsmuster erkennen, z. B. in Form von morgendlichen Peaks bei der Ankunft am Arbeitsplatz oder (nach-)mittags an Einkaufs- oder Freizeitorten. Es konnte nachgewiesen werden, dass die Existenz möglichst mehrerer dieser Standortmerkmale in Fußentfernung die Nutzung von Ladepunkten signifikant erhöht. Falls zukünftig mehr Daten aus Ladeinfrastruktur zur Verfügung gestellt werden können und zudem der NutzerInnenkreis weiter wächst, könnte eine tiefergehende Analyse der Nutzungsmuster zusätzliche Erkenntnisse erbringen.

Es wird empfohlen, dass alle beteiligten Akteure ihre Aktivitäten zum Ausbau von Ladeinfrastruktur und elektrischen Flotten sowie in der jetzigen Phase auch die öffentliche Förderung aufrechterhalten und teils ausweiten. Dem Verteilnetz- und Ladeinfrastrukturbetreiber wird beispielsweise empfohlen, in Abstimmung mit den Kommunen beim weiteren Ausbau der Ladeinfrastruktur das Auslastungspotenzial anhand von Merkmalen des Mikrostandorts zu optimieren und eine angepasste Nutzungsregelung für Park&Ride-Standorte zu erwägen. Für die Kommunen werden verbindliche Flottenelektrifizierungsfahrpläne und eine gemeindeübergreifende Planung der Ladeinfrastruktur angeregt.

Bund und Länder sollten Anforderungen wie optimierte Mikrostandortwahl, kommunenübergreifende Ladeinfrastrukturkonzeption und beschleunigte Umstellung kommunaler Flotten mit Förderung begleiten: Dies könnte die Übernahme von Mehrkosten für den Netzanschluss umfassen, v. a. aber die dauerhafte Schaffung verlässlicher finanzieller und personeller Kapazitäten, sodass Kommunen die neue Aufgabe Elektromobilität proaktiv gestalten können.

2 Einführung

2.1 Stand der Elektromobilität bundesweit

Der Markt für elektrische Pkw in Deutschland ist in der nahen Vergangenheit stark gewachsen. So stieg die Anzahl der Neuzulassungen im Jahr 2019 um 61 % gegenüber 2018.

Große Automobilhersteller wie VW (Diess 2020) haben sich im Technologievergleich deutlich für die Elektromobilität positioniert bzw. Aktivitäten in anderen Technologien wie der Wasserstoff-Brennstoffzelle für die Anwendung im Pkw-Bereich reduziert (Scheiner 2020). Die Nutzung von E-Fahrzeugen in Fahrzeugflotten, u. a. in kommunalen Fuhrparks, wird aufgrund der Planbarkeit des Einsatzes, der Möglichkeit einer bedarfsgerechten Disposition verschiedener Fahrzeuge und der öffentlichen Sichtbarkeit oftmals als besonders aussichtsreich bewertet (Minnich et al. 2017).

Die Förderung der Elektromobilität nimmt in der verkehrsbezogenen Klimapolitik auf Bundesebene eine zentrale Rolle ein. So wurden in den letzten Monaten zwar keine „restriktiven“ Maßnahmen wie etwa ein Bonus-Malus-System mit einer erhöhten Besteuerung von Verbrennerfahrzeugen oder ein Ausstiegsdatum für die Verbrennertechnologie beschlossen. Jedoch wurden zusätzliche Anreize, unter anderem die Erhöhung der Kaufprämie, Erleichterungen für Mieter und Wohnungseigentümer v. a. im suburbanen Raum sowie eine verminderte Besteuerung des geldwerten Vorteils bei der Nutzung elektrischer Dienstwagen beschlossen.

Abseits dieser nationalen bzw. bundespolitischen Ebene stellt sich jedoch die Frage: Wie gut „funktioniert“ Elektromobilität im konkreten Praxiseinsatz, v. a. auch im suburbanen und ländlichen Raum und wie werden die Situation und die weitere Entwicklung in den Kommunen eingeschätzt? Dies soll im hier vorgelegten Bericht aus der Begleitforschung zu Projekten der Entega Plus GmbH (im Folgenden „Entega“) analysiert werden.

2.2 Förderprojekte der Entega

Die Entega hat in ihrem Versorgungsgebiet mit Förderung des Landes Hessen zwei Programme im Feld Elektromobilität durchgeführt:

Bis Ende 2017 wurden im Rahmen des Projekts „E-Mobilität für Südhessen“ mit Förderung des Landes Hessen mehr als 100 Ladestandorte mit je zwei Ladepunkten errichtet. Teils wurde die Eröffnung der Ladesäulen mit Öffentlichkeitsmaßnahmen kombiniert, um der örtlichen Bevölkerung die Möglichkeit zum Umstieg auf ein EV näherzubringen (s. Abbildung 2-1, links).

Im laufenden Projekt „E-Fahrzeug für Kommunen“ wird den Städten, Gemeinden und Landkreisen (im Folgenden i. d. R. als „Kommunen“ bezeichnet) der Region ermöglicht, über die Entega Plus GmbH zu durch das Land Hessen geförderten Konditionen batterieelektrische Pkw zu mieten. Das Projekt umfasst ca. 50 Fahrzeuge, die bis Mitte 2019 ausgeliefert wurden. Diese werden i. d. R. für dienstliche Fahrten der MitarbeiterInnen der Kommunalverwaltung eingesetzt. Teils stehen sie auch für private Fahrten von MitarbeiterInnen oder BürgerInnen zur Verfügung (s. Abbildung 2-1, links).

Abbildung 2-1: Kommunales E-Fahrzeug an der Stadtverwaltung in Rödermark (links) und Ladesäule an der Gemeindeverwaltung in Münster (Hessen) (rechts)



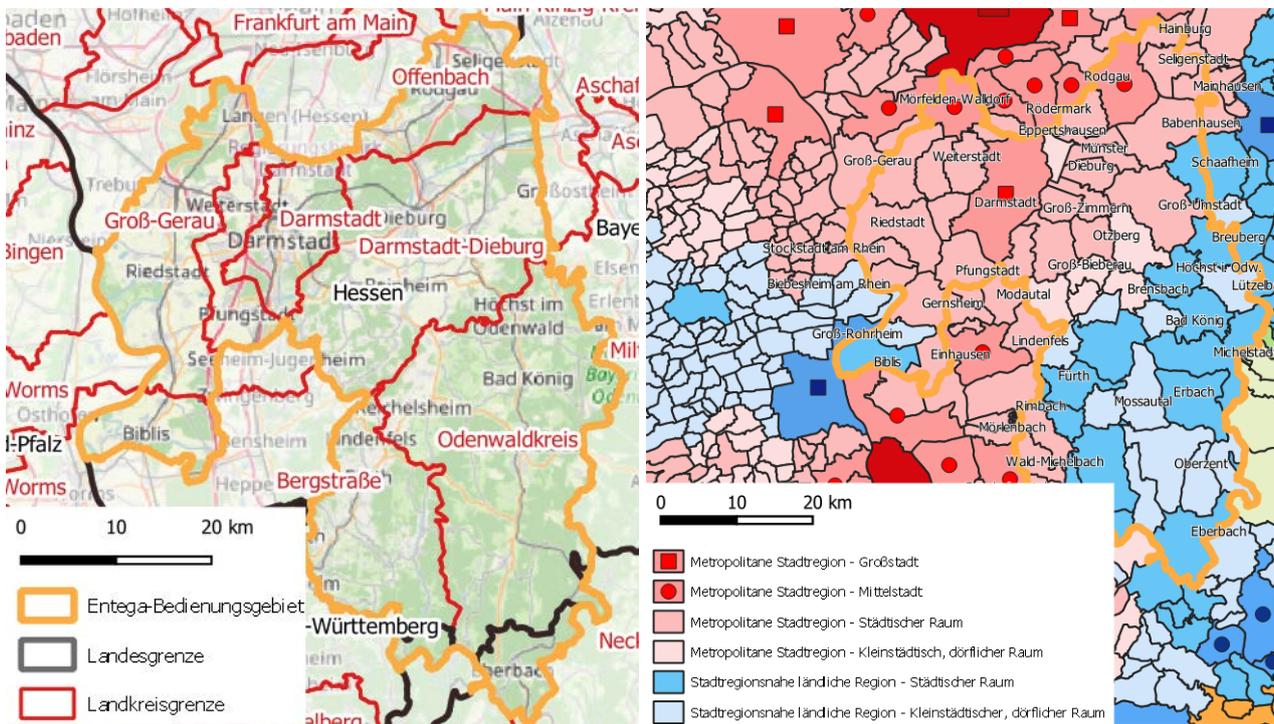
Quelle: Öko-Institut

2.3 Das Untersuchungsgebiet

Das Versorgungsgebiet der Entega umfasst vollständig die Stadt Darmstadt und den Odenwaldkreis, große Teile der Landkreise Darmstadt-Dieburg, Groß-Gerau, Bergstraße und Offenbach sowie wenige Kommunen bzw. Teile von Kommunen im baden-württembergischen Landkreis Rhein-Neckar (s. Abbildung 2-1, links).

Der Westen des Gebiets mit der Stadt Darmstadt und suburban geprägten Nachbarkommunen sowie der Norden, der teils zum Einzugsgebiet von Frankfurt a. M. zu zählen ist, wird nach den Kategorien des BBSR RegioStaR 17 (BMVI 2020) als – wenn auch teils kleinstädtisch oder dörflich geprägter – Teil einer Metropolitanen Stadtregion eingestuft. Der Süden und Osten umfasst den hessischen Odenwald mit einer deutlich ländlicheren Charakteristik. Dieser ist jedoch aufgrund seiner Nähe zu Darmstadt, Frankfurt, Mannheim und Heidelberg noch als „stadtreionsnah“ eingestuft (s. Abbildung 2-1, rechts).

Abbildung 2-2: Untersuchungsraum: Topografische Karte (links), Raumkategorien (rechts)



Quelle: Eigene Darstellung, Kartengrundlage: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, © OpenStreetMap-Mitwirkende, BMVI

Die Anzahl der Einwohnerinnen und Einwohner (Ew.) der Städte und Gemeinden des Untersuchungsgebietes beträgt ca. 885.000 (Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Stand 01.01.2019). Es existiert ein Pkw-Bestand von insgesamt 536.000 (gemäß Abfrage des Öko-Instituts bei den Kfz-Zulassungsbehörden der Landkreise im Juli und August 2019). Die raumstrukturellen Unterschiede innerhalb des Untersuchungsraums spiegeln sich in der Mobilitätsausstattung wider: Die Pkw-Dichte pro Ew. liegt in der Großstadt Darmstadt unter 0,5, aber auch in einigen ländlichen Kommunen unter 0,6. Werte über 0,7 werden in mehreren ländlichen Kommunen erreicht, der höchste Wert findet sich jedoch im suburbanen Weiterstadt mit ca. 0,75.

2.4 Forschungsfragen und -design

Ausgangspunkt der hier vorgestellten Untersuchung waren einerseits Fragen zur Nutzung der durch die Entega betriebenen öffentlichen Ladeinfrastruktur:

- **Wie unterscheiden sich die öffentlichen Ladestationen hinsichtlich ihrer kumulierten Nutzungsdaten, d. h. in der Anzahl der Ladevorgänge und der abgegebenen Energiemenge?**

Dazu wurden die entsprechenden Quartalssummen für alle von der Entega betriebenen 110 Ladestationen in Abhängigkeit von Eigenschaften der Kommunen (raumstrukturelle Einordnung, Anteil von E-Fahrzeugen in der Kommune, Anzahl von öffentlichen Ladestationen) sowie der Mikrostandorte (Nähe der Stationen zu bestimmten Einrichtungen) ausgewertet. Zwei Standorte wurden aufgrund längerer Ausfälle in der Auswertung nicht berücksichtigt. Zwei weitere Standorte wiesen unplausible Messergebnisse auf und wurden daher zur Vermeidung von

Verzerrungen in der Statistik nicht berücksichtigt. Der Betrachtungszeitraum erstreckt sich vom 01.07.2018 bis 30.06.2019.

Ergebnisse finden sich im Abschnitt 5.1.

- **Wie unterscheiden sich die Nutzungsmuster bei Betrachtung konkreter einzelner öffentlicher Ladestationen?**

Dazu wurden Daten zu einzelnen Ladevorgängen an zwölf ausgewählten Standorten im Detail betrachtet. Es wurden keine Standorte mit deutlich unterdurchschnittlicher Nutzung ausgewählt, da eine sehr geringe Fallzahl von Ladevorgängen eine aussagekräftige Auswertung unmöglich macht. Hinsichtlich ihrer sonstigen Eigenschaften – v. a. der raumstrukturellen Einordnung der Kommune und des Mikrostandorts – war eine breite und repräsentative Verteilung unterschiedlicher Ladestationen die Maßgabe.

Untersucht wurden z. B. Dauer, Ladeleistung, und abgegebene Energiemenge bei einzelnen Ladevorgängen, sowie tages- und wochenzeitliche Verteilungen. Der Betrachtungszeitraum für die Detailbetrachtung war ebenfalls das 2. Halbjahr 2018 und das 1. Halbjahr 2019.

Ergebnisse finden sich in den Abschnitten 5.2 und 5.3.

Daneben sollten folgende Fragen zum kommunalen Fuhrpark und zur kommunalen Planung der weiteren Entwicklung der Elektromobilität beantwortet werden:

- **Wie werden E-Fahrzeuge (EVs) in den kommunalen Fuhrparks genutzt, v. a. im Vergleich zu verbrennungsmotorischen Fahrzeugen? Wie werden aktueller Stand und weitere Entwicklung der Elektromobilität in der Flotte eingeschätzt?**

Zur Untersuchung u. a. dieser Fragestellungen wurde eine Online-Befragung von Vertreterinnen und Vertretern aller Kommunen durchgeführt, die über das Projekt „E-Fahrzeug für Kommunen“ geförderte Fahrzeuge einsetzen, sowie einzelner weiterer Akteure, z. B. der Handwerkskammer und der Landkreisverwaltung. Die Fragebögen wurden im Zeitraum zwischen 03.02.2020 und 03.03.2020 ausgefüllt. Von 39 eingeladenen Personen finalisierten 22 die Befragung, es wurde somit eine Rücklaufquote von 56 % erreicht. Mehr als ein Drittel der Befragten (acht Personen) gab an, im Themenfeld Umwelt bzw. Klima tätig zu sein. Je drei Personen aus den Aufgabenbereichen Fuhrpark und Energie beantworteten den Fragebogen, in drei Fällen handelte sich um den Bürgermeister. VerkehrsplanerInnen waren nicht vertreten. Sieben Personen sind für sonstige Themenfelder zuständig.¹

Vorab wurden im Juli 2019 zwei Gespräche mit Vertreterinnen und Vertretern aus zwei Kommunen im Untersuchungsraum geführt, um das Befragungskonzept zu verbessern.

Ergebnisse finden sich in den Abschnitten 3 und 6.1.

- **Wie wird Elektromobilität in der Kommune planerisch begleitet? Welche Ladeinfrastruktur ist vorhanden, welcher weitere Bedarf wird gesehen?**

Zur Beantwortung dieser Fragestellungen wurden ebenfalls Ergebnisse aus der Online-Befragung (s. o.) genutzt.

Ergebnisse finden sich in den Abschnitten 4 und 6.2.

¹ Es wurden Freitextangaben zu Gruppen klassifiziert. Dabei wurden einzelne Nennungen mehrfach gezählt.

• **Welche Wirkung hatten die Förderprojekte zur Elektromobilität? Welche Fördermaßnahmen auf der lokalen und auf der übergreifenden Ebene sind sinnvoll?**

Zur Beantwortung dieser Fragestellungen wurden ebenfalls Ergebnisse aus der Online-Befragung (s. o.) genutzt und durch eigene Einschätzungen ergänzt.

Ergebnisse finden sich in den Abschnitten 4 und 6.2 und 7.

3 Betrachtete kommunale Fuhrparks und Einsatz von E-Fahrzeugen

Die befragten kommunalen Flotten sind mit Landesförderung um meist ein elektrisches Fahrzeug ergänzt worden. 50 % der Kommunen haben zwei bis maximal vier Fahrzeuge erhalten. Mit einer Ausnahme stellen die Fahrzeuge die ersten E-Fahrzeuge in der Flotte dar. Im Mittel verfügen die Flotten zum Stand der Befragung über 3,5 EVs. Die mittlere Anzahl von verbrennungsmotorischen Fahrzeugen liegt mit 4,4 nur geringfügig höher. Jedoch machen die Pkw nur etwa ein Fünftel der kommunalen Fuhrparks aus, wenn man leichte Nutzfahrzeuge, Busse und Lkw sowie Sonderfahrzeugen mit einbezieht. In diesen Segmenten sind bisher bei den Befragten keine EVs vorhanden.

Gut die Hälfte der Befragten konnte eine Einschätzung der Einsatzmuster der Pkw in den Flotten vornehmen. Kennzahlen daraus sind in Tabelle 3-1 dargestellt. Der Blick auf die Jahreskilometer und die Fahrleistung an Tagen, an denen die Fahrzeuge bewegt werden, zeigt, dass die EVs zurückhaltender genutzt werden als die Verbrenner (ICEVs). Fahrleistungen von 100 bis 300 km am Tag, die mit modernen E-Pkw meist problemlos absolviert werden können, kommen auch bei den EVs mit einer geringen Anzahl im Jahr vor, während Tage über 300 km ausnahmslos mit ICEVs absolviert werden. In mehr als der Hälfte der Fuhrparks kommen solch hohe tägliche Fahrleistungen jedoch gar nicht vor, sodass einer Elektrifizierung hier aufgrund der Nutzungsmuster nichts im Weg stehen sollte.

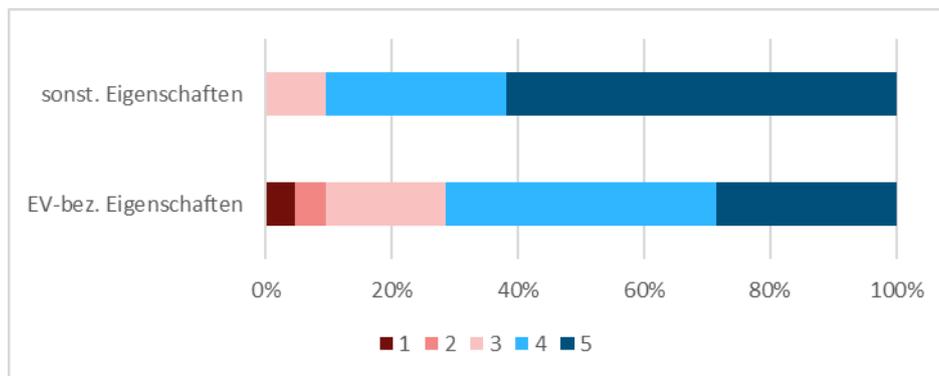
Tabelle 3-1: Kennzahlen zur Nutzung der Pkw in den kommunalen Flotten

		ICEVs	EVs	Antworten
Jahresfahrleistung [km]	Mittelwert	9.662	6.600	13
	Median	10.000	6.000	
Tagesfahrleistung [km]	Mittelwert	47	34	12
	Median	38	28	
Tage im Jahr mit Fahrleistung von 100 bis 300km	Mittelwert	9	7	15
	Median	10	5	
Tage im Jahr mit Fahrleistung über 300km	Mittelwert	5	0	15
	Median	0	0	

Quelle: Öko-Institut, Online-Befragung von kommunalen Zuständigen im Rahmen des Projekts

Allerdings bestehen immer noch Bedenken aufgrund der Batteriereichweite: Die Zufriedenheit mit den eingesetzten Fahrzeugen ist insgesamt sehr hoch, bei den EV-bezogenen Fahreigenschaften (v. a. Reichweite und Verlässlichkeit der Reichweitenangabe) fällt sie jedoch ab und wird von ca. einem Drittel der Befragten als schlecht bis mittelmäßig eingestuft (s. Abbildung 3-1).

Abbildung 3-1: Zufriedenheit mit den Fahrzeugeigenschaften bei den NutzerInnen der geförderten E-Fahrzeuge



1 = gar nicht zufrieden, 5 = voll und ganz zufrieden

Quelle: Öko-Institut, Online-Befragung von kommunalen Zuständigen im Rahmen des Projekts

Darüber hinaus erschweren die insgesamt eher geringen jährlichen Fahrleistungen die Wirtschaftlichkeit von E-Fahrzeugen, da diese in der Nutzungsphase günstiger, in der Anschaffung aber teurer als ICEVs sind.

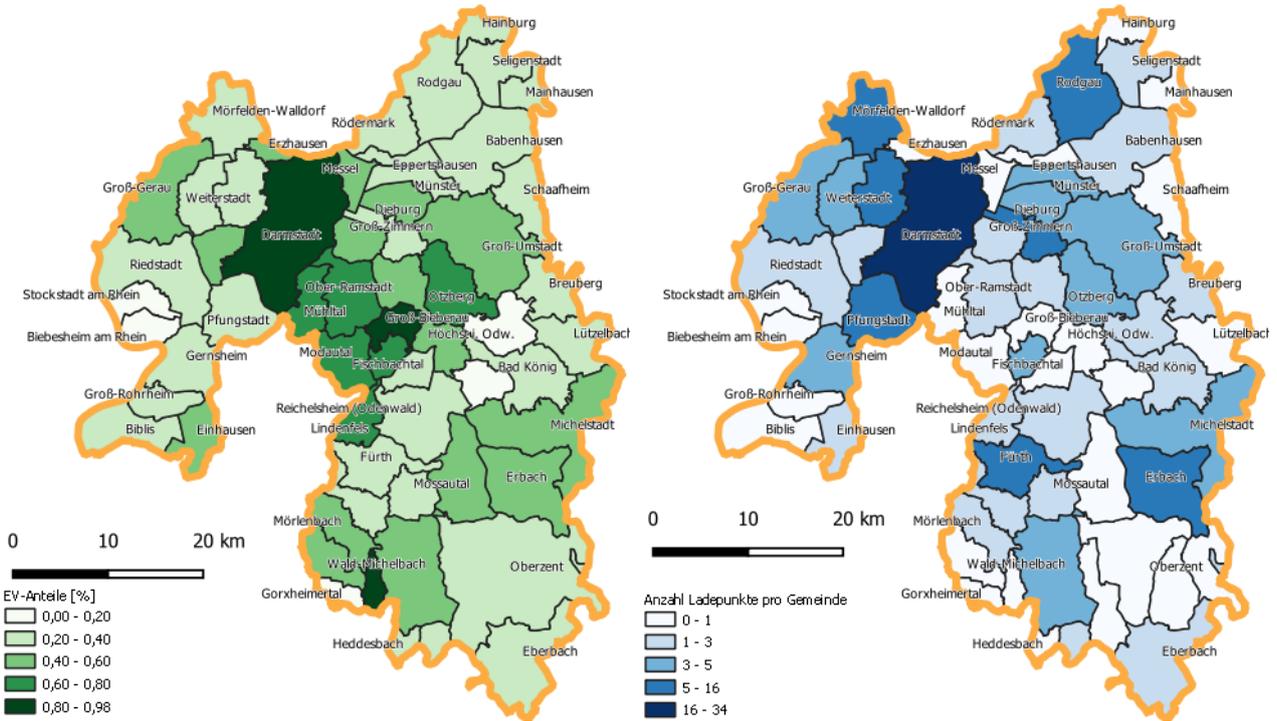
Verschiedene Regelungen könnten die Auslastung erhöhen und Fahrleistung von verbrennungsmotorischen auf elektrische verlagern: Die Vorgabe, bevorzugt elektrische Fahrzeuge zu nutzen, besteht nur in vier Kommunen – hier liegt die Fahrleistung der EVs gleichauf mit der Nutzung der ICEVs. Die Fahrzeuge allen Abteilungen und nicht nur einzelnen NutzerInnengruppen zur Verfügung zu stellen, kann Ineffizienzen und die Existenz schwach ausgelasteter Fahrzeuge verhindern. Auch die Nutzung der Poolfahrzeuge durch weitere NutzerInnen könnte eine Option sein. In drei Kommunen können sie durch MitarbeiterInnen außerhalb der Dienstzeiten privat genutzt werden und in vier Fällen auch durch BürgerInnen der Kommune – ein Effekt auf die Fahrleistung zeigt sich hier allerdings nicht. Zudem kann eine systematische Fahrzeugvergabe und Planung des Einsatzes hilfreich sein, da so die Fahrzeuge höher ausgelastet werden können und in Hinblick auf den Ladestand bessere Verlässlichkeit auch für lange Strecken erreicht werden kann. Ein technisches System zur Planung des Fahrzeugeinsatzes (z. B. Dispositionssoftware oder Outlook-Kalender) besteht jedoch nur in 40 % der untersuchten Fuhrparks.

4 Status der Elektromobilität in der Region insgesamt

Im Rahmen des Projekts erfolgte im Juli und August 2019 eine Anfrage an die Kfz-Zulassungsbehörden der Landkreise im Untersuchungsgebiet. Zu diesem Zeitpunkt waren insgesamt 2.517 E-Pkw (EVs) zugelassen, dies entspricht knapp 0,5 % des Gesamtbestands. Mit einem Bestand von 1.045 machten die Plug-in-Hybride (PHEVs) 41,5 % aus. Somit bildeten batterieelektrische Fahrzeuge (BEVs) die Mehrheit unter den EVs.

Wie Abbildung 4-1 (links) zeigt, liegt der Anteil von E-Fahrzeugen am Gesamtbestand in allen Gemeinden unter 1 %. Manche ländlichen Kommunen verfügen nur über eine einstellige Anzahl von elektrisch oder teilelektrisch betriebenen Pkw. Den dritthöchsten Wert verzeichnet Darmstadt mit knapp 0,9 %, davor liegen zwei Kommunen im ländlichen Bereich (Groß-Bieberau und Abtsteinach) mit Werten zwischen 0,9 und 1,0 %.

Abbildung 4-1: Anteil von E-Fahrzeugen (BEVs und PHEVs) am gesamten Pkw-Bestand pro Kommune (links), Ladepunkte pro Gemeinde (rechts)

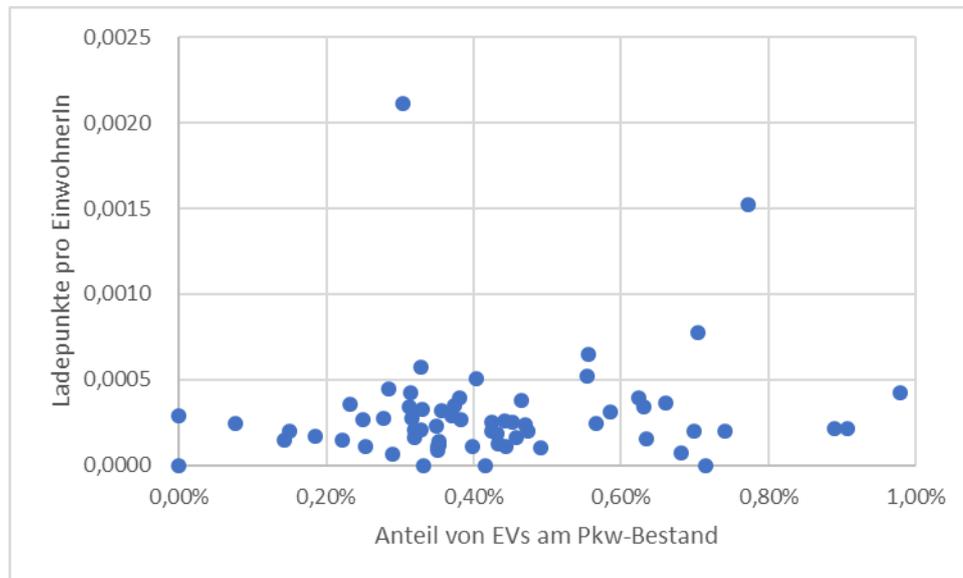


Quelle: Öko-Institut, Eigene Auswertung, Abfrage des Öko-Instituts bei Kfz-Zulassungsbehörden der Landkreise im Juli und August 2019, Kartengrundlage: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, © OpenStreetMap-Mitwirkende

Die Anzahl von Ladepunkten pro Gemeinde ist in Abbildung 4-1 (rechts) dargestellt. Rechnet man dies auf eine Dichte an öffentlichen Ladestationen pro Ew. um, liegt dieser Wert in den betrachteten Kommunen zumeist im Bereich zwischen 0 und 0,001 (eine Ladestation pro 1.000 Ew.). Nur zwei Kommunen überschreiten diese Zahl.

Es ist bisher keine signifikante Korrelation zwischen dem Anteil von E-Fahrzeugen am Pkw-Bestand und der Dichte an Ladestationen zu erkennen (s. Abbildung 4-2).

Abbildung 4-2: Dichte an Ladepunkten vs. Anteil von E-Fahrzeugen in den Kommunen des Betrachtungsraums

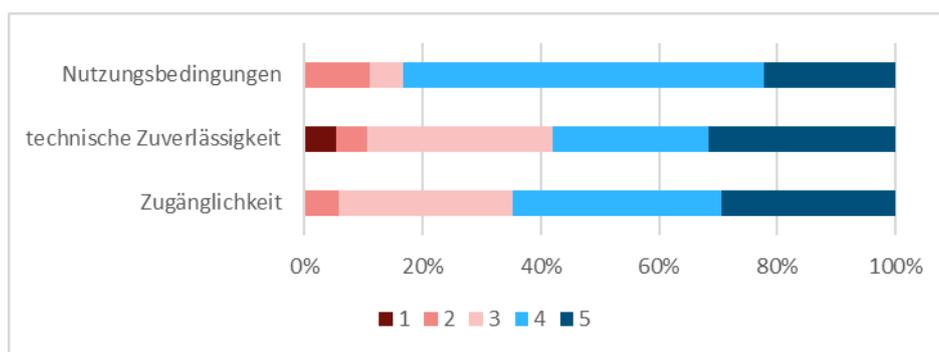


Quelle: Öko-Institut, eigene Darstellung, Abfrage des Öko-Instituts bei Kfz-Zulassungsbehörden der Landkreise im Juli und August 2019 und <https://www.lemnet.org/>

Die geografische Verteilung der Ladepunkte wird im Abschnitt 5.1 beschrieben.

In der Online-Befragung waren die Teilnehmenden aufgefordert, stellvertretend für die NutzerInnen in ihrer jeweiligen Kommune zu bewerten, inwieweit diese mit der Ladeinfrastruktur zufrieden sind. Mit im Mittel 3,7 bis 3,9 von 5 Punkten wurden Nutzungsbedingungen, Zugänglichkeit und technische Zuverlässigkeit überwiegend positiv bewertet, wobei in letzteren beiden Kategorien jeweils fast 40 % nur eine negative oder mittlere Bewertung abgaben.

Abbildung 4-3: NutzerInnenzufriedenheit mit der Ladeinfrastruktur



1 = gar nicht zufrieden, 5 = voll und ganz zufrieden

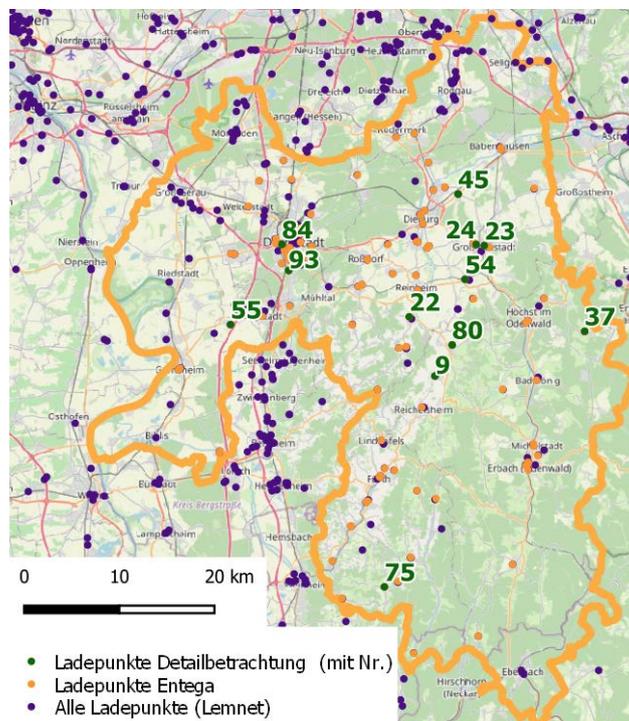
Quelle: Öko-Institut, Online-Befragung von kommunalen Zuständigen im Rahmen des Projekts

5 Nutzungsmuster der öffentlichen Ladestationen der Entega in Südhessen

5.1 Nutzungsintensität der Entega-Ladeinfrastruktur in der Gesamtschau

Die geografische Verteilung der 106 betrachteten Ladestationen der Entega zeigt Schwerpunkte im Bevölkerungszentrum des Entega-Versorgungsraums, der Stadt Darmstadt, sowie den Städten des Landkreises Darmstadt-Dieburg und des Weschnitztals im Südwesten (s. Abbildung 5-1). In den ländlichen Bereichen des Odenwalds ist die Ladestationsdichte geringer, jedoch sind die Gemeindezentren meist zumindest mit einer Station versorgt. Im westlichen und nördlichen Teil des Gebietes, v. a. in den Städten Groß-Gerau, Rodgau und Seeheim-Jugenheim, verfügt die Entega nicht über Ladestationen, sondern andere Anbieter spielen eine größere Rolle.

Abbildung 5-1: Öffentliche Ladestationen der Entega und weiterer Anbieter sowie der im Detail betrachteten Standorte



Quelle: Öko-Institut, eigene Darstellung, Daten der Entega und <https://www.lemnet.org/>, Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende

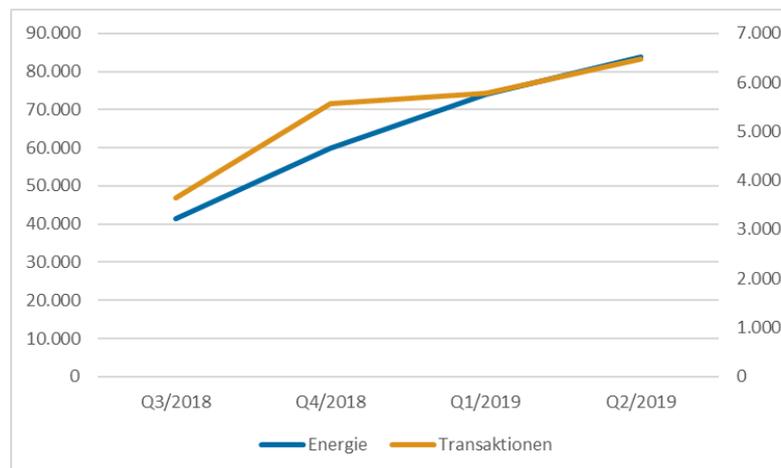
Über den einjährigen Analysezeitraum wurden an den betrachteten Stationen mit je zwei Ladepunkten insgesamt 21.461 Ladevorgänge durchgeführt. Pro Ladestation entspricht dies einem Mittel von 202 Transaktionen pro Jahr, 0,55 Ladevorgängen am Tag oder einem Ladevorgang alle 43 Stunden. Die Mehrzahl der Ladestationen liegt unterhalb dieser Werte: Der Median der jährlichen Ladevorgänge liegt bei 149, der minimale Wert bei 13 und das Maximum bei 1.168 Vorgängen. Die meistgenutzte Ladestation wird also im Durchschnitt mehr als drei Mal am Tag frequentiert. Die insgesamt abgegebene Strommenge aller 106 Stationen liegt bei 259.329 kWh. Pro Standort entspricht dies im Mittel 2.447 kWh/a (Median: 1.641 kWh/a). Der abgegebene Strom pro Station pro Jahr entspricht der Energiemenge, die fließt, wenn zwei Fahrzeuge an den beiden vorhandenen Ladepunkten etwa zwei Wochen lang mit 3,7 kW laden. Dies entspräche bei dieser Ladeleistung

einer Auslastung (unter Berücksichtigung der Tatsache, dass zwei Ladepunkte pro Station vorhanden sind) von 4 %. An der meistgenutzten Station liegt dieser Wert bei 17 %.

Die Ladestationen wurden fast ausnahmslos zwischen März und November 2017 technisch in Betrieb genommen. Zu Beginn des Betrachtungszeitraums waren sie also zumeist seit mindestens sieben, höchstens 15 Monaten in Betrieb, sodass sich ein weitgehend störungsfreier Zustand eingestellt hatte und die Standorte potenziellen NutzerInnen ausreichend bekannt sein konnten. Eine Abhängigkeit der Nutzungsintensität vom „Alter“ des Ladestandorts (Zeit seit der Inbetriebnahme) ist nicht festzustellen.

Über das analysierte Jahr hinweg stieg die Nutzung kontinuierlich deutlich an: Im Vergleich des ersten und des letzten Quartals wuchs die Anzahl der Ladevorgänge um 77 %. Gleichzeitig stieg die pro Transaktion übertragene Strommenge um 14 %, v. a. ab dem Jahr 2019, sodass die Energiemenge im Quartalsvergleich Q2/2019 vs. Q3/2018 sogar auf mehr als das Doppelte wuchs (s. Abbildung 5-2).

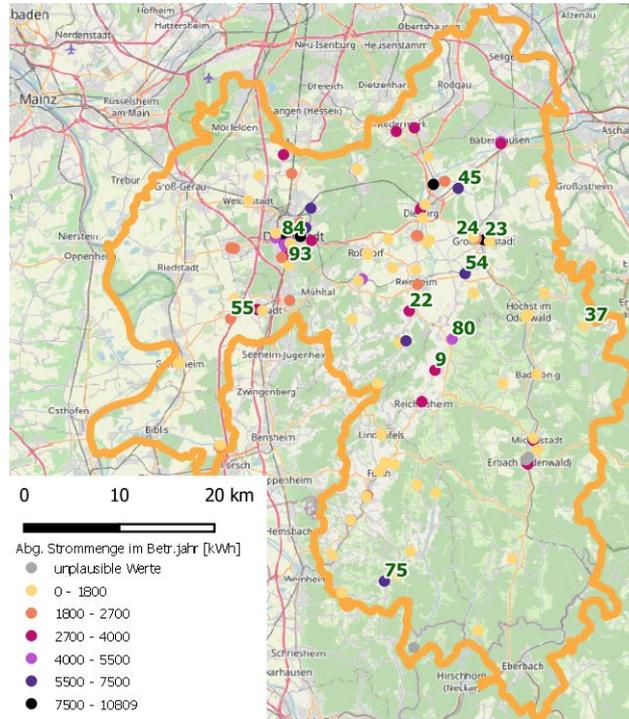
Abbildung 5-2: Quartalssummen von Transaktionszahlen und abgegebener Strommenge an den 106 Entega-Ladestandorten



Quelle: Öko-Institut, eigene Darstellung, Daten der Entega

Die geografische Verteilung der Nutzungsintensität (s. Abbildung 5-3) zeigt, dass überdurchschnittlich frequentierte Stationen nicht nur in Darmstadt und im unmittelbaren Umfeld zu finden sind, sondern durchaus auch in den Städten im nordöstlichen Teil des Gebiets (Groß-Umstadt, Dieburg, Münster, Rödermark) und auch im Odenwald, etwa in Erbach und Michelstadt sowie im Gersprenztal.

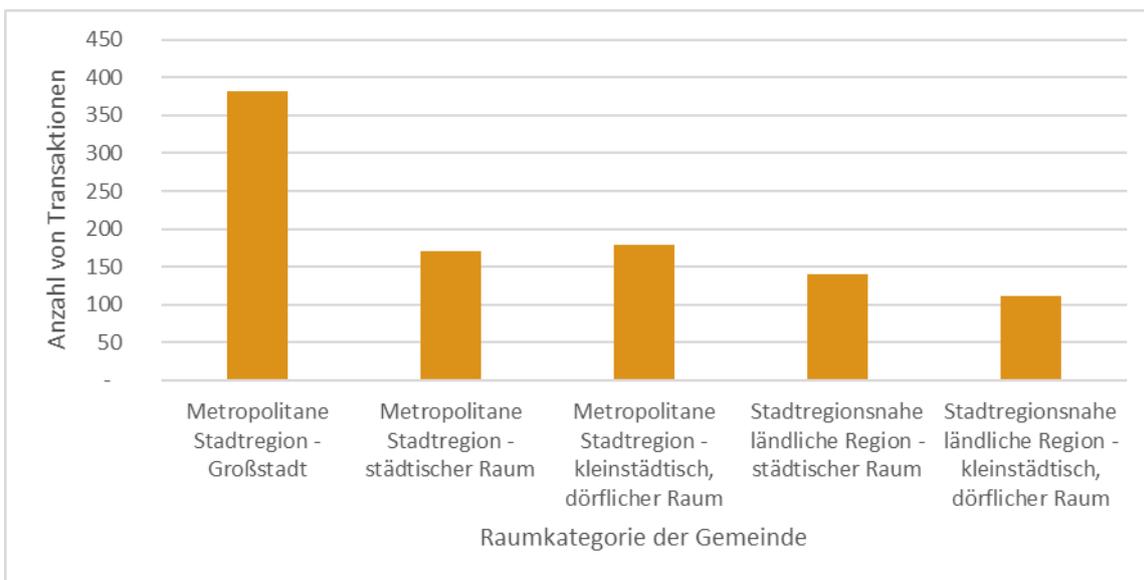
Abbildung 5-3: Nutzungsintensität der Entega-Ladestandorte: Abgegebene Strommenge über den Betrachtungszeitraum



Quelle: Öko-Institut, eigene Darstellung, Daten der Entega, Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende

Dennoch gilt, wie Abbildung 5-4 zeigt: In der Tendenz werden Ladepunkte in der Großstadt am meisten genutzt und auch die Standorte außerhalb der Metropolitanen Region fallen nochmals leicht gegenüber denen innerhalb ab.

Abbildung 5-4: Nutzungsintensität der Ladestationen in Abhängigkeit von der raumstrukturellen Einordnung der Kommune



Quelle: Öko-Institut, eigene Darstellung, Daten der Entega

Auch ein positiver Einfluss des Anteils von E-Fahrzeugen auf die Nutzung der öffentlichen Ladeinfrastruktur ist festzustellen: Standorte in Gemeinden mit einem EV-Anteil von 0,8 % bis 1 % (klassifiziert in 0,2 %-Schritten) werden im Mittel etwa doppelt so viel genutzt wie solche in den Gemeinden mit einer sehr geringen EV-Dichte (0,2 bzw. 0,4 %).

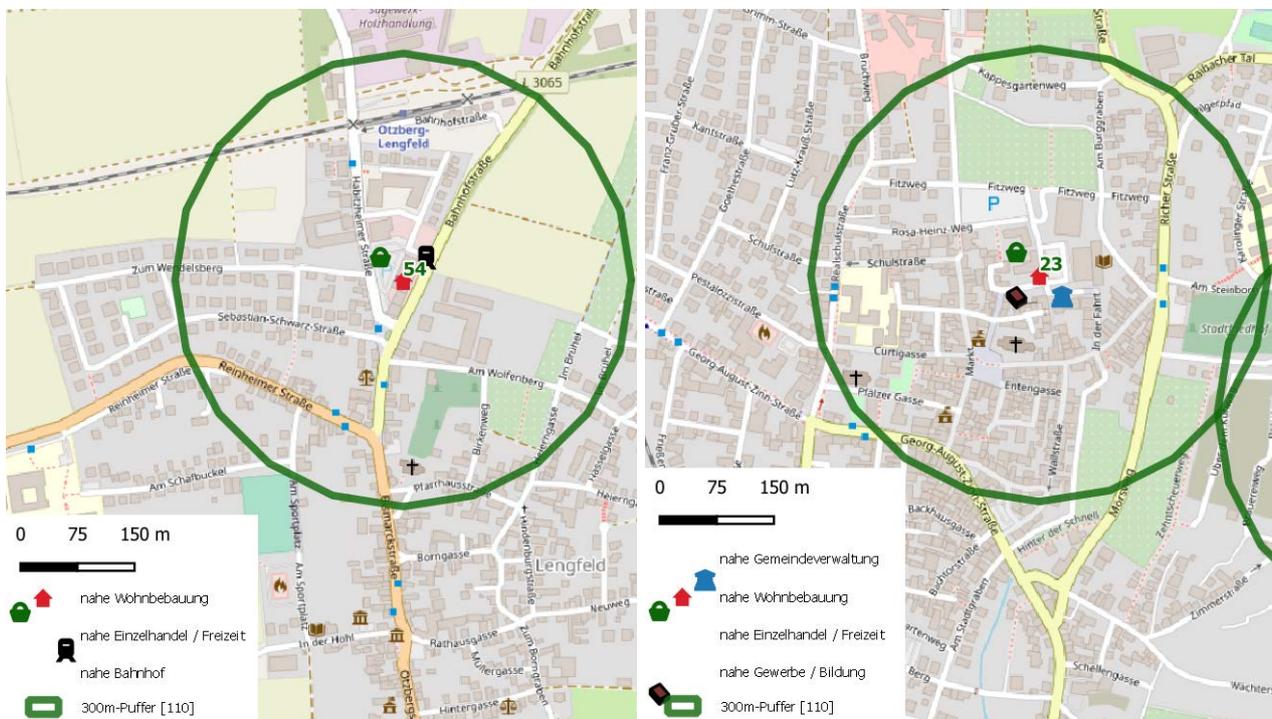
5.2 Einfluss des Mikrostandorts

Alle Ladestandorte wurden in einer GIS-basierten Analyse daraufhin untersucht, welche Einrichtungen sich in einer fußläufigen Entfernung von ca. fünf Minuten befinden. Dies wurde über eine Luftlinienentfernung von 300 m auf Basis von OpenStreetMap abgeschätzt. Folgende Kategorien wurden verwendet:

- Gemeindeverwaltung (GV – 43 Standorte)
- Bahnhof des Schienenpersonenverkehrs (BF – 24 Standorte)
- Einzelhandels- und Freizeiteinrichtungen (EF – 92 Standorte)
- Wohnbebauung (WO – alle 106 Standorte)
- Gewerbebetriebe bzw. Bildungseinrichtungen (GB – 50 Standorte)

Alle Eigenschaften konnten mehrfach vergeben werden. Beispielhaft sind in Abbildung 5-5 zwei Standorte mit ihrer Kategorisierung dargestellt.

Abbildung 5-5: Darstellung der Ladepunkte Nr. 54 (Otzberg-Lengfeld, BF+EF+WO, links) und 23 (Groß-Umstadt, Darmstädter Schloss, EF+GB+GV+WO, rechts) mit 300-m-Luftlinie-Puffer

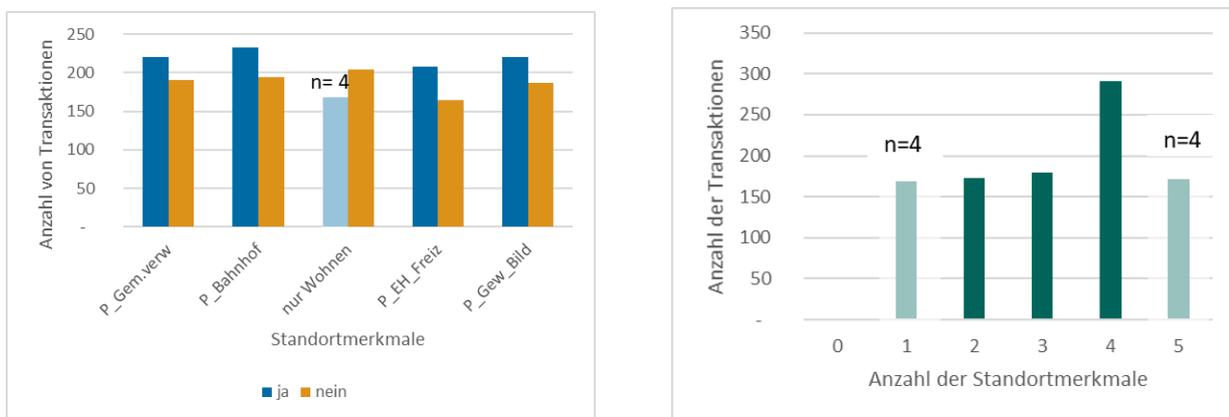


Quelle: Öko-Institut, eigene Darstellung, Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende

Abbildung 5-6 (links) zeigt: Jedes einzelne Standortmerkmal hat eine leicht positive Wirkung auf die Nutzungsintensität der Ladestandorte: Für die Gemeindeverwaltung, einen Bahnhof, Einzelhandels-

und Freizeiteinrichtungen sowie Gewerbebetriebe und Bildungseinrichtungen gilt jeweils: Wenn eine solche Einrichtung im fußläufigen Umfeld eines Ladepunkts vorhanden ist, führt dies im Mittel zu einer etwas stärkeren Nutzung, als wenn dies nicht der Fall ist. Einkaufs- und Freizeiteinrichtungen steigern die Nutzungshäufigkeit eines Ladestandorts um 27 % und damit am stärksten. Es folgt die Existenz eines Bahnhofs mit 20 %. Ladestandorte mit reiner Wohnbebauung im Umfeld werden hingegen tendenziell weniger genutzt als solche mit weiteren Merkmalen, wobei die Fallzahl mit vier reinen Wohnstandorten zu gering für eine fundierte Aussage ist. Abbildung 5-6 (rechts) verdeutlicht, dass dieser Effekt auch kumuliert auftritt: Wenn vier Standortmerkmale existieren, ist die Nutzung im Mittel deutlich höher als bei zwei oder drei Merkmalen. Standorte mit nur einem oder allen fünf Merkmalen sind zu selten, um darüber Aussagen treffen zu können.

Abbildung 5-6: Wirkung von Standortmerkmalen auf die Nutzungsintensität von Ladestandorten



Quelle: Öko-Institut, eigene Darstellung, Daten der Entega

5.3 Analyse von zeitlichen Verläufen und von NutzerInnenanzahlen

Die folgenden Detailanalysen wurden nur für zwölf ausgewählte Standorte durchgeführt, da sie nicht auf Basis der Quartalsdaten erfolgen können, sondern die Auswertung einzelner Ladevorgänge erfordern. Über die Einzelvorgänge waren jeweils Startuhrzeit, minutengenaue Dauer, abgegebene Strommenge und eine anonymisierte NutzerInnenkennung bekannt. Die untersuchten Standorte sind in Abbildung 5-1 dargestellt. Wie Tabelle 5-1 zeigt, wurde auf eine breite Streuung der Standorteigenschaften Wert gelegt. Der in der ganz rechten Spalte gezeigte Rang in der Anzahl von Ladevorgängen bezieht sich auf alle 106 Standorte, d. h. die Station Nr. 23 ist die von allen Entega-Ladestandorten in der Region die im Betrachtungszeitraum am zweithäufigsten genutzte.

Tabelle 5-1: Eigenschaften der Stationen in der Detailbetrachtung

Nr	Adresse	Standort-kategorie	EV-Anteil grob [%]	Raumkate-gorie	Raumkategorie Text	Rang Trans-aktionen
9	Erbacher Str. 12, Fränkisch-Crumbach	GV+WO+EF	0,4	215	Kleinst. / Dorf., stadreg.nah ländl.	12
22	Jochartstraße 26, Groß-Bieberau	WO+GB	1	115	Kleinst. / Dorf, Metropol.	23
23	Am Darmstädter Schloß 2, Groß-Umstadt	GV+WO+EF+GB	0,4	114	Städt., Metropol.	2
24	Georg-August-Zinn-Str. 90, Groß-Umstadt	WO+EF+GB	0,4	114	Städt., Metropol.	25
37	Mainstraße 1, Lützelbach	GV+WO+EF	0,2	215	Kleinst. / Dorf., stadreg.nah ländl.	65
45	Hauptstraße 18, Münster (Hessen)	WO	0,2	114	Städt., Metropol.	22
54	Habitzheimer Str. 7, Otzberg-Lengfeld	BF+WO+EF	0,8	115	Kleinst. / Dorf, Metropol.	17
55	Gernsheimer Str. 40, Pfungstadt-Hahn	GV+WO+EF	0,4	114	Städt., Metropol.	78
75	Kirchstraße 2, Abtsteinach	GV+WO+EF	0,6	214	Städt., stadreg.nah ländl.	7
80	Ezyer Str. 5, Brensbach	GV+WO+EF	0,4	115	Kleinst. / Dorf, Metropol.	36
84	Rheinstraße 96, Darmstadt	BF+WO+EF+GB	0,8	112	Großstadt, Metropol.	3
93	Franklinstraße 26, Darmstadt	WO	0,8	112	Großstadt, Metropol.	32

Quelle: Öko-Institut, eigene Darstellung, Daten der Entega

Betrachtet man die Häufigkeit verschiedener NutzerInnenkennungen bei den einzelnen Ladevorgängen (Tabelle 5-2), fällt ins Auge, wie stark viele Ladestationen von einzelnen Fahrzeugen frequentiert werden: Ein Extremfall ist Nr. 75, die fast ausschließlich von einem Fahrzeug genutzt wird. In sechs von zwölf Fällen liegt der Anteil des bzw. der jeweils wichtigsten EinzelnutzerIn über 50 %, auch wenn sich der Rest über den Jahresverlauf auf bis zu über 30 weitere NutzerInnen verteilt. Auffällig ist die Station Nr. 84 in der Nähe des Darmstädter Hauptbahnhofs. Hier hat sich eine deutliche Verteilung auf ein breites NutzerInnenspektrum ausgebildet.

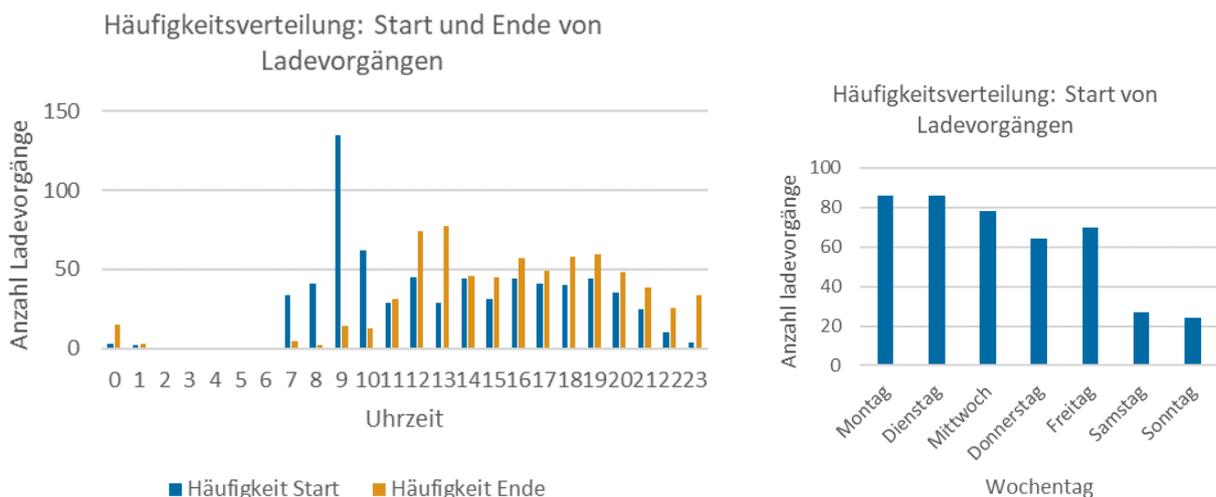
Tabelle 5-2: Verteilung der Ladevorgänge auf EinzelnutzerInnen

Nr.	Anzahl unterschiedlicher Fahrzeuge	Anteil des / der häufigsten NutzerIn
9	28	61%
22	46	32%
23	31	34%
24	28	62%
37	9	77%
45	11	44%
54	35	54%
55	14	70%
75	13	96%
80	27	27%
84	173	19%
93	11	43%

Quelle: Öko-Institut, eigene Darstellung, Daten der Entega

Betrachtet man nun den tageszeitlichen Verlauf der Ladevorgänge (Abbildung 5-7, links), zeigt dieselbe Station, trotz der breiten Streuung an NutzerInnen, einen besonders charakteristischen Verlauf mit einer Häufung des Ladebeginns um 9 Uhr morgens. Bei der Betrachtung der Wochentage (Abbildung 5-7, rechts) fallen der Samstag und Sonntag hier besonders deutlich ab. Es scheint also eine besonders hohe Bedeutung von Einpendlern in die im Umfeld gelegenen gewerblichen Betriebe und Bildungseinrichtungen sowie evtl. auch von Park&Ride-Nutzerinnen, die den Öffentlichen Verkehr von Darmstädter Hauptbahnhof aus nutzen, vorzuliegen.

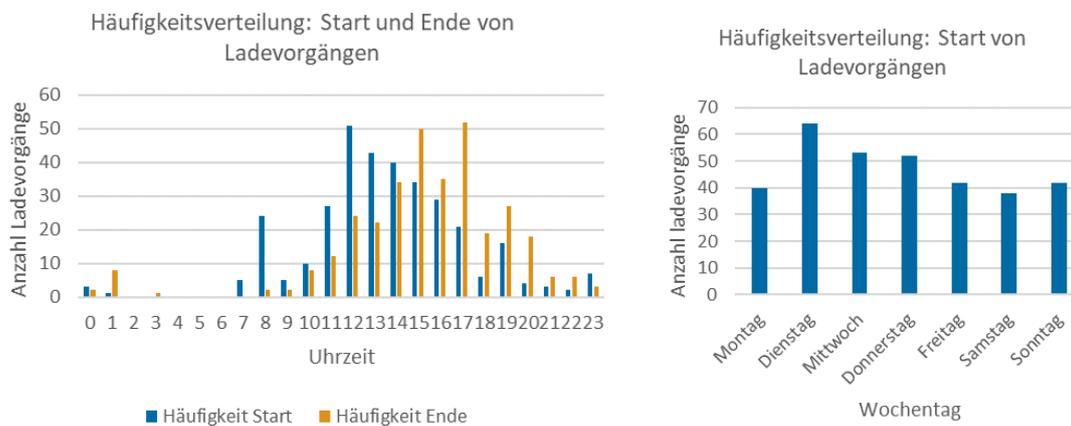
Abbildung 5-7: Tages- und Wochenverlauf der Ladevorgänge an Station Nr. 84 (Darmstadt, Rheinstr. 96, BF+WO+EF+GB)



Quelle: Öko-Institut, eigene Darstellung, Daten der Entega

Ein Gegenbeispiel zeigt Abbildung 5-8: Ladevorgänge finden hier schwerpunktmäßig in der Mitte des Tages statt. Auch fällt das Wochenende kaum gegenüber den Arbeitstagen ab. Hier hat möglicherweise das Zwischenladen während des Einkaufens eine hohe Bedeutung.

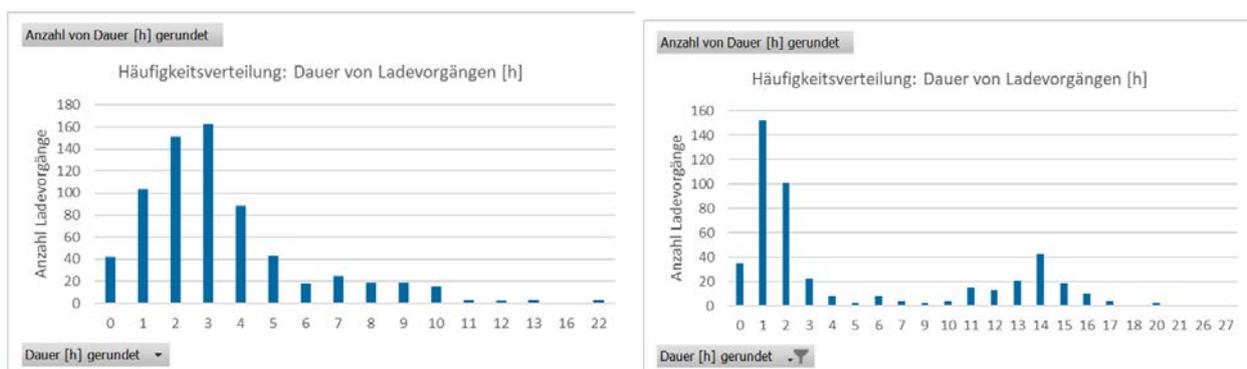
Abbildung 5-8: Tages- und Wochenverlauf der Ladevorgänge an Station Nr. 54 (Otzberg-Lengfeld, Habitzheimer Str. 7, BF+WO+EF)



Quelle: Öko-Institut, eigene Darstellung, Daten der Entega

An der Station 84 zeigen auch die durchschnittlichen Dauern der Ladevorgänge aufgrund der intensiven und regelhaften Nutzung einen sehr „ausgebildeten“ Verlauf in Form einer asymmetrischen Weibull-Verteilung mit einem Maximum im Bereich von zwei bis drei Stunden (s. Abbildung 5-9, links). Es treten deutlich unterschiedliche Muster auf – Station 75 beispielsweise, die fast vollständig durch einen einzelnen Nutzer geprägt ist, zeigt zwei Peaks (s. Abbildung 5-9, rechts).

Abbildung 5-9: Dauer der Ladevorgänge an Stationen Nr. 84 und 75 (Abtsteinach, Kirchstraße 2, GV+WO+EF)



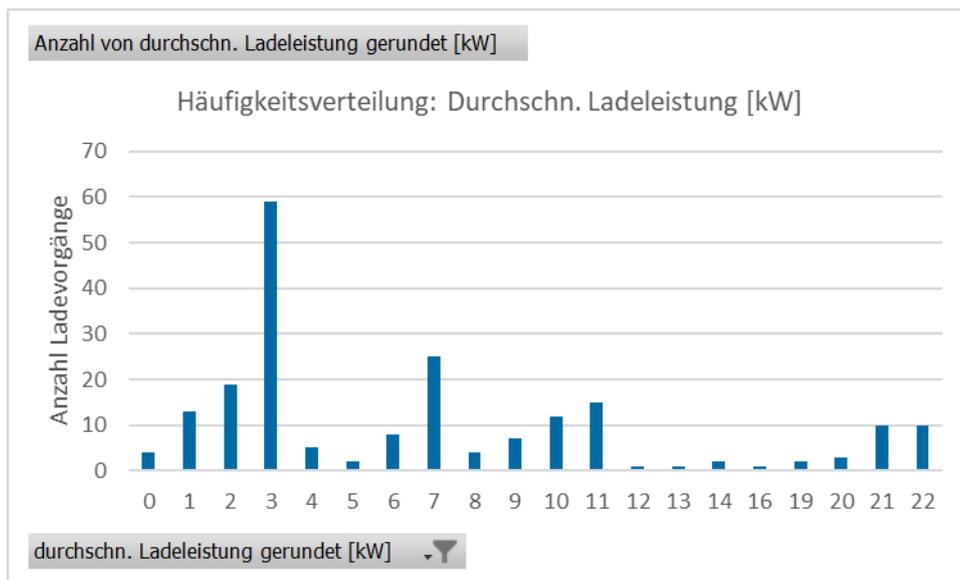
Quelle: Öko-Institut, eigene Darstellung, Daten der Entega

Bei der Angabe der Dauer handelt es sich nicht um die Standzeit, sondern um die reine Ladezeit. Inwieweit also v. a. an den beiden bahnhofsnahe Standorten 54 und 84 eine „Park&Ride“-Nutzung stattfindet, bei der v. a. BerufspendlerInnen den Pkw als Zubringer zum ÖPNV nutzen und das Fahrzeug bis zu ihrer Rückkehr, also den Tag über, an der Ladesäule belassen, kann auf der vorliegenden Datengrundlage nicht beurteilt werden. Laut Nutzungsbedingungen dürfen die

Standplätze an den Ladestationen nur während des Ladevorgangs blockiert werden. Die Online-Befragung ergab, dass diese Regelung mehrheitlich auch umgesetzt wird. 57 % der Teilnehmenden beantworteten die Frage, ob die Regelung in der Praxis konsequent umgesetzt wird, auf einer Skala von 1 = *trifft gar nicht zu* bis 5 = *trifft voll und ganz zu* mit 4 oder 5 Punkten.

Die Verteilung der abgerufenen Ladeleistungen zeigt bei intensiv genutzten Stationen meist einen charakteristischen Verlauf mit Peaks bei 3, 7, 11 und 22 kW mit abnehmender Häufigkeit der zunehmenden Ladegeschwindigkeiten (s. Abbildung 5-10).

Abbildung 5-10: Verteilung der jeweils über den Ladevorgang gemittelten Ladeleistung für Station Nr. 84



Quelle: Öko-Institut, eigene Darstellung, Daten der Entega

Zentrale Charakteristika der Nutzungsprofile der einzelnen betrachteten Ladestationen sind in Tabelle 5-3 gezeigt. Es lässt sich feststellen, dass die Nutzungsmuster kaum den großräumigen (Raumkategorie der Gemeinde) oder kleinräumigen (Standortkategorien) zu folgen scheinen. Ein Erklärungsansatz ist die hohe Bedeutung von Einzelnutzern, die durch ihre spezifischen Mobilitäts- und Handlungsmuster diese Parameter überprägen.

Tabelle 5-3: Zentrale Nutzungscharakteristika der im Detail betrachteten Standorte

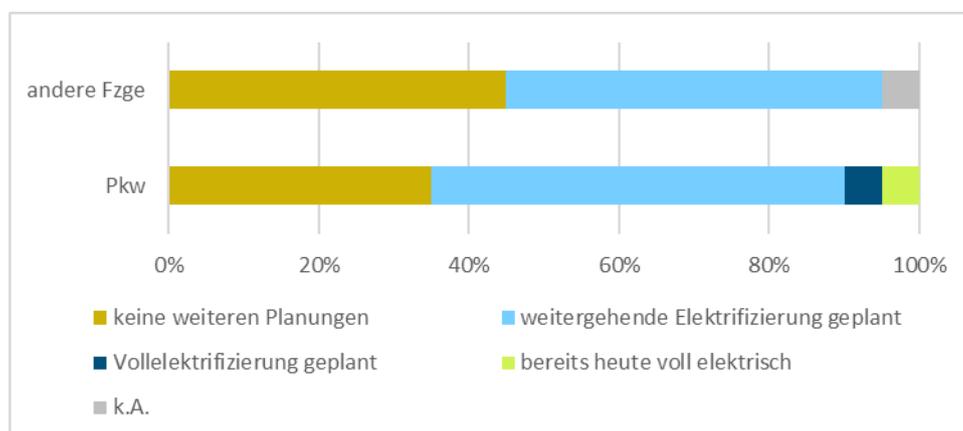
Nr.	Standort-kategorie	EV-Anteil grob	Raum-kategorie	Durchschn. Dauer [h]	Durchschn. Ladeleistung [kW]	Häufigste Stunde Ladebeginn	häufigster Tag Ladebeginn
9	GV+WO+EF	0,4	215	2,5	3,1	18	Samstag
22	WO+GB	1	115	2,4	4,4	9	Montag
23	GV+WO+EF+GB	0,4	114	4,2	4,0	9	Dienstag
24	WO+EF+GB	0,4	114	3,8	2,3	11	Montag
37	GV+WO+EF	0,2	215	2,6	5,8	9	Montag
45	WO	0,2	114	2,7	7,8	18	Dienstag
54	BF+WO+EF	0,8	115	2,5	8,0	12	Dienstag
55	GV+WO+EF	0,4	114	3,0	8,8	12	Donnerstag
75	GV+WO+EF	0,6	214	5,2	2,6	20	Mittwoch
80	GV+WO+EF	0,4	115	5,4	3,6	16	Mittwoch
84	BF+WO+EF+GB	0,8	112	3,4	3,7	9	Montag
93	WO	0,8	112	19,4	0,4	19	Mittwoch

Quelle: Öko-Institut, eigene Darstellung, Daten der Entega

6 Perspektiven der Elektromobilität in der Region

6.1 Weiterentwicklung der Elektromobilität im kommunalen Fuhrpark

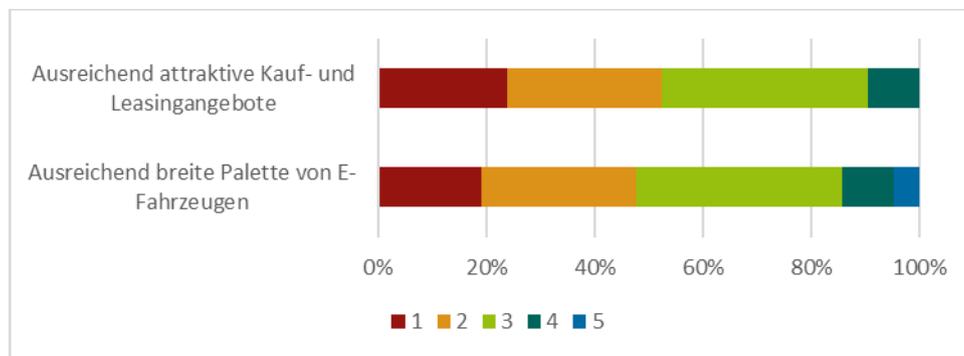
Flotten besitzen eine wichtige Lenkungsfunktion für den Fahrzeugmarkt und, insbesondere die öffentlichen Fuhrparks, eine relevante Öffentlichkeitswirkung. Insofern hat eine baldige möglichst weitgehende Umstellung auf emissionsfreie Antriebe in diesem Sektor eine hohe Bedeutung und erscheint angesichts der Angaben der Befragten zu den Mobilitätsmustern der Fahrzeuge (s. Kap. 3) realistisch. Insofern ist auffällig, dass bei den Pkw 35 % und bei den sonstigen Fahrzeugen sogar 45 % der Befragten angeben, dass für die kommenden Jahre keine konkreten Pläne zur weiteren Elektrifizierung bestehen (s. Abbildung 6-1).

Abbildung 6-1: Weitere Elektrifizierungspläne in der kommunalen Flotte bis 2025


Quelle: Öko-Institut, Online-Befragung von kommunalen Zuständigen im Rahmen des Projekts

Eine wichtige Voraussetzung für die weitere Elektrifizierung des Fuhrparks ist die Verfügbarkeit angemessener Fahrzeuge zu attraktiven Konditionen. Alle großen Hersteller bauen aktuell ihre elektrische Modellpalette aus, jedoch ist noch keine „vollständige“ Verfügbarkeit aller Pkw-Segmente festzustellen, ganz abgesehen von z. B. Lkw, und die Produktion kann teils nicht mit dem Nachfragewachstum mithalten. Wie Abbildung 6-4 und Abbildung 6-7 zeigen, sehen die AkteurInnen zudem nach wie vor die Wirtschaftlichkeit von Elektromobilität in den Kommunen als Herausforderung und halten daher eine Ausweitung der finanziellen Förderung für E-Fahrzeuge für geboten. Wie Abbildung 6-2 zeigt, überwiegen bei der Bewertung des Fahrzeugangebots dementsprechend weiterhin negative Urteile. Die Einschätzung hat sich im Vergleich zu ähnlichen Befragungen in den vergangenen Jahren (z. B. Projekt „ePowered Fleets Hamburg“ des Öko-Instituts, Minnich et al. 2017) nicht erkennbar verbessert.

Abbildung 6-2: Bewertung des Fahrzeugangebots



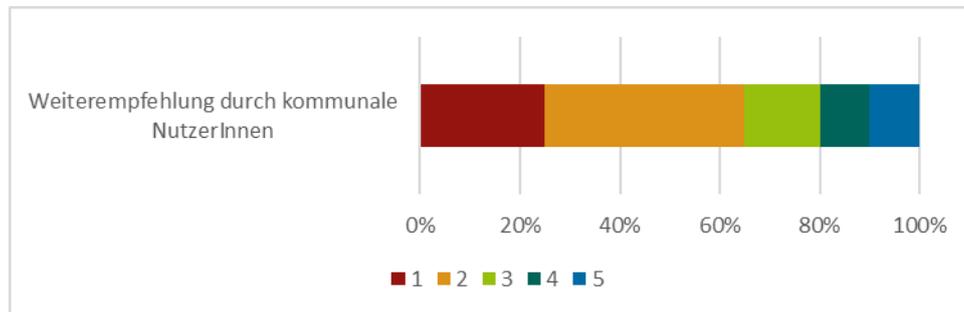
1 = trifft gar nicht zu, 5 = trifft voll und ganz zu

Quelle: Öko-Institut, Online-Befragung von kommunalen Zuständigen im Rahmen des Projekts

Angesichts der weiter vorhandenen Aufpreise von elektrischen gegenüber verbrennungsmotorischen Fahrzeugen stellt sich die Frage, ob dies ein Hindernis bei Beschaffungsentscheidungen darstellt. Tatsächlich gibt die Hälfte der Befragten an, dass bei der Neubeschaffung von Fahrzeugen ausdrücklich begründet werden muss, wenn Mehrkosten durch das EVs entstehen. Umgekehrt berichten weniger als ein Drittel der Teilnehmenden in der Umfrage, dass ein Anreiz für EVs in der Form besteht, dass die Beschaffung eines fossil betriebenen Fahrzeugs explizit begründet werden muss.

Personen, die im Rahmen ihrer beruflichen Tätigkeit E-Fahrzeuge aus dem kommunalen Fuhrpark anwenden, könnten die Elektromobilität fördern, indem sie gewissermaßen als MultiplikatorInnen dienen. An dieser Stelle ist das Befragungsergebnis jedoch nicht besonders ermutigend: Über die Hälfte der Befragten bewerten die Frage, ob Angestellte der kommunalen Verwaltung, die E-Fahrzeuge am Arbeitsplatz genutzt haben, auch privat selbst E-Fahrzeuge anschaffen, dies planen oder dies im privaten Umfeld empfehlen, mit nur 1 bis 2 von 5 Punkten (s. Abbildung 6-3).

Abbildung 6-3: Private Anschaffung von E-Fahrzeugen, Weiterempfehlung durch NutzerInnen der kommunalen E-Fahrzeuge



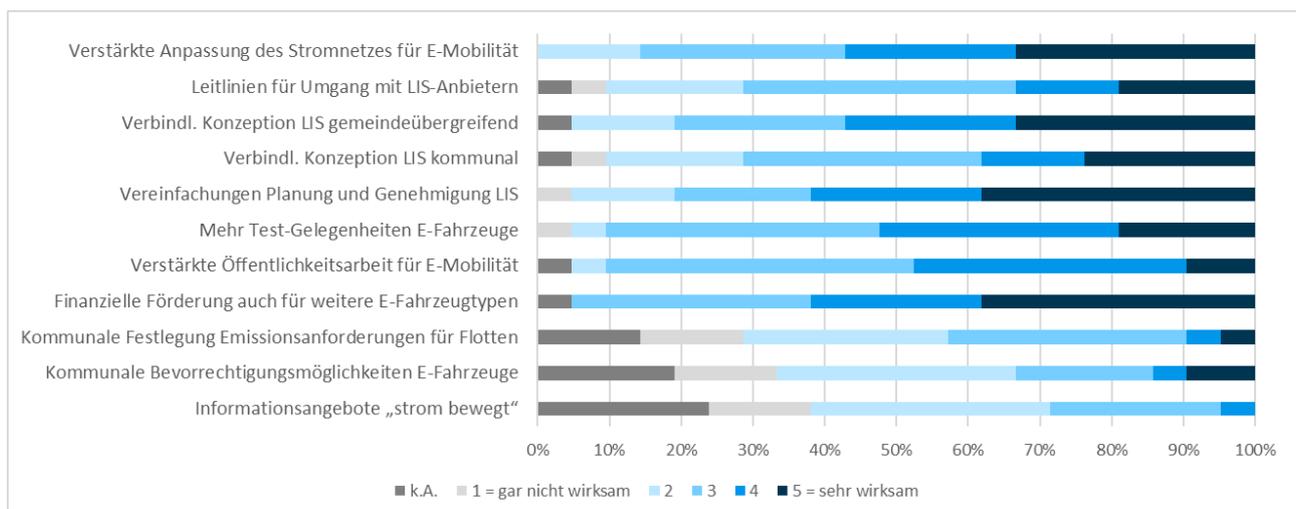
1 = trifft gar nicht zu, 5 = trifft voll und ganz zu

Quelle: Öko-Institut, Online-Befragung von kommunalen Zuständigen im Rahmen des Projekts

6.2 Weiterentwicklung der Elektromobilität in der Kommune

Die kommunale Verwaltung kann die weitere Entwicklung der Elektromobilität durch verschiedene Maßnahmen unterstützen. Von den in der Online-Befragung zur Auswahl gestellten Ansätzen (s. Abbildung 6-4) sind zwei bereits verfügbar, und zwar die „strom bewegt“-Informationsangebote der hessischen Landesstelle Elektromobilität und die kommunalen Bevorrechtigungsmöglichkeiten für E-Fahrzeuge. Die Informationsangebote sind offensichtlich teils unbekannt und werden als wenig wirksam bewertet werden. Die heute schon als Instrument verfügbaren Bevorrechtigungsmöglichkeiten (z. B. Freigabe von Busspuren für E-Fahrzeuge) werden deutschlandweit wenig angewandt und auch von den Teilnehmenden der Befragung für wenig wirksam gehalten. Nur wenig besser bewertet wird die im Rahmen des Klimapakets der Bundesregierung auf den Weg gebrachte Regelung, dass Kommunen Emissionsanforderungen für Flotten (z. B. Taxis) stellen und somit zukünftig auch einen elektrischen Antrieb vorschreiben können sollen.

Abbildung 6-4: Wirksamkeit kommunaler Maßnahmen



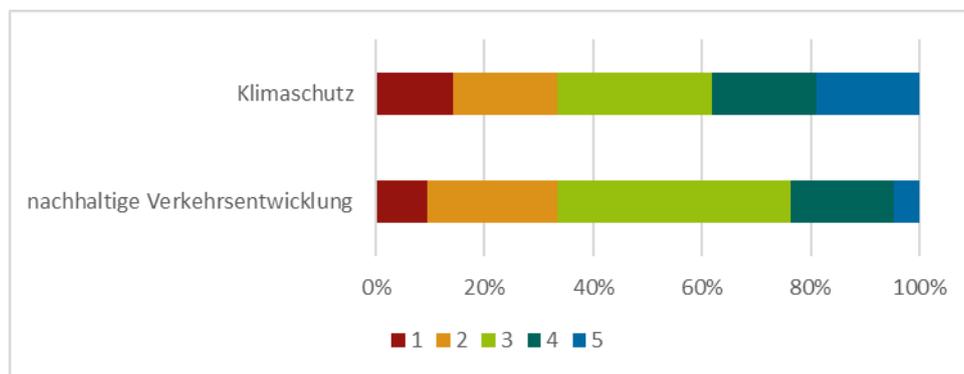
Quelle: Öko-Institut, Online-Befragung von kommunalen Zuständigen im Rahmen des Projekts

Mittlere Bewertungen erfahren Ansätze zum Kennenlernen und zur Bewusstseinschaffung. In der Bewertung vorne liegen die finanzielle Förderung für weitere E-Fahrzeugtypen (Zweiräder, leichte Nutzfahrzeuge, schwere Nutzfahrzeuge, Sonderfahrzeuge) und Vereinfachungen der Planung und Genehmigung von Ladeinfrastruktur. Auch eine verbindliche Planung und Konzeption der Ladeinfrastruktur wird überwiegend positiv bewertet, und zwar bevorzugt auf einer gemeindeübergreifenden Ebene. VertreterInnen ländlicher Kommunen bewerten dieses Thema noch signifikant höher.

Deutschlandweit haben mittlerweile zahlreiche Städte und Gemeinde explizit Elektromobilitätskonzepte aufgestellt. Außerdem findet sich das Thema in anderen Planwerken wie Klimaschutzkonzepten, Verkehrsentwicklungsplänen etc. Ein Beispiel für ein regionales Elektromobilitätskonzept in einem vorwiegend ländlich geprägten Raum ist das „Elektromobilitätskonzept für Nordhessen“ (PricewaterhouseCoopers (PwC) 2019).

Eine wichtige Voraussetzung für eine solche Konzeption ist eine gute finanzielle und personelle Aufstellung der kommunalen Verwaltung in den entsprechenden Fachbereichen. Oftmals sind, nicht nur in kleinen Kommunen, die mit dem Thema Elektromobilität betrauten Personen für viele weitere Aufgaben zuständig, so etwa KlimaschutzmanagerInnen auch mit Themen wie der Energieeffizienz städtischer Liegenschaften. Insofern überrascht, dass die Bewertung, die in Abbildung 6-5 dargestellt ist, relativ positiv ausfällt. Es ist jedoch zu betonen, dass an dieser Stelle eine Verzerrung durch die Antwortrate wahrscheinlich ist: Kommunen, die über besonders geringe zeitliche Kapazitäten oder wenig fachliche Kompetenz für die Bearbeitung der Themen „Klimaschutz“ und „nachhaltige Verkehrsentwicklung“ verfügen, haben sich vermutlich zu einem geringeren Anteil an der Umfrage beteiligt.

Abbildung 6-5: Gute finanzielle und personelle Aufstellung der kommunalen Verwaltung bei den Themen



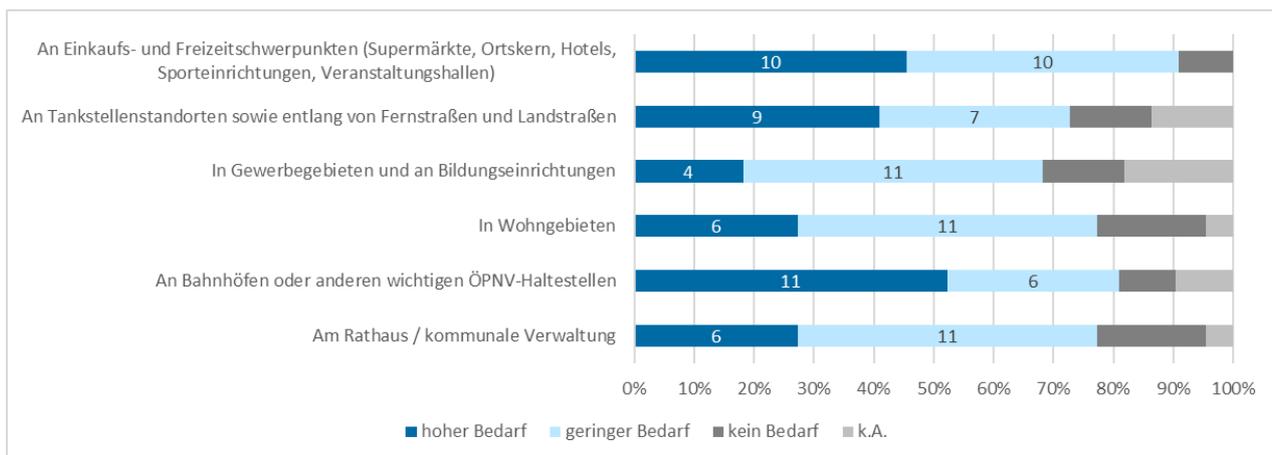
1 = trifft gar nicht zu, 5 = trifft voll und ganz zu

Quelle: Öko-Institut, Online-Befragung von kommunalen Zuständigen im Rahmen des Projekts

Ein Kernelement der weiteren Entwicklung der Elektromobilität ist der Aufbau weiterer öffentlich zugänglicher **Ladeinfrastruktur**. Dieser hängt von verschiedenen Akteuren ab: Die kommunale **Verwaltung** hat Möglichkeiten, diesen über die genannten Konzepte zu steuern. Jedoch ist dies ein bisher kaum bespieltes Handlungsfeld. So gaben 85 % der Befragten an, dass kein derartiges Konzept existiert. Drei Befragte antworteten, dass ein kommunales Planwerk zur Steuerung der Ladeinfrastruktur vorliege und gemeindeübergreifende Konzepte existieren gar nicht.

Wie Abbildung 6-6 zeigt, sehen die Befragten den höchsten Bedarf an zusätzlicher öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur in den kommenden Jahren an Einkaufs- und Freizeitschwerpunkten sowie an Bahnhöfen. Diese beiden Kategorien haben, wie in Abschnitt 3.1 gezeigt, auch den stärksten Effekt auf die Nutzungsintensität unter den betrachteten „Mikrostandortfaktoren“. Fraglich ist hingegen, inwieweit das Laden von E-Fahrzeugen an Bahnhöfen und ÖPNV-Haltestellen mit den Nutzungsbedingungen kompatibel ist: V. a. für BerufspendlerInnen kommt eine solche „Park&Ride-Nutzung“ eigentlich nicht in Frage, denn die Abstellung an den Ladepunkten ist nur für die Dauer des Ladevorgangs zulässig, der nur in Einzelfällen die Länge eines Arbeitstages haben dürfte (vgl. Abbildung 6-6).

Abbildung 6-6: Bedarf an zusätzlicher Ladeinfrastruktur bis 2025



Quelle: Öko-Institut, Online-Befragung von kommunalen Zuständigen im Rahmen des Projekts

An allen zur Auswahl gestellten Standortkategorien sieht eine große Mehrheit der Befragten grundsätzlich einen Bedarf, in den Jahren bis 2025 die öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur auszubauen. Ein hoher Bedarf wird insbesondere auch an Tankstellenstandorten sowie an Fernstraßen und Landstraßen gesehen.

Auch die **NutzerInnen** selbst (AnwohnerInnen, ansässige Unternehmen) haben die Möglichkeit, sich einzubringen, indem sie Bedarfe für zusätzliche Ladeinfrastruktur bzw. Standortvorschläge an die kommunale Verwaltung herantragen. 86 % der befragten VertreterInnen der kommunalen Verwaltung gaben an, dass dies „vereinzelt“ passiere, der Rest „nie“.

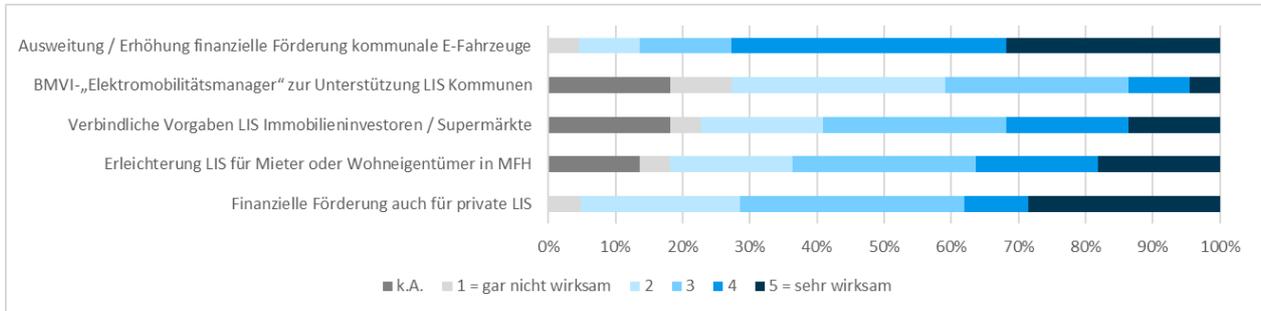
Der Aufbau der Standorte erfolgt durch die **Entega oder andere Betreiber**. Vier Kommunen gaben an, dass, abgesehen von möglichen Ausbauplanungen der Entega, weitere Anbieter konkrete Planungen zum Aufbau öffentlicher Ladeinfrastruktur verfolgen.

Acht Befragte gaben an, dass ein **elektrisches Carsharing** in der Kommune existiert und weitere drei, dass ein solches konkret geplant sei.

Auch die Bundes- und Landesebene ist weiterhin gefordert, Maßnahmen zu treffen, um die Rahmenbedingungen für den Erfolg der Elektromobilität vor Ort zu schaffen. Wie Abbildung 6-7 zeigt, liegt in der Bewertung der kommunalen VertreterInnen die finanzielle Unterstützung vorne: Eine Ausweitung bzw. Erhöhung der Förderung für kommunale E-Fahrzeuge wird von über 70 % der Befragten mit 4 bis 5 Punkten, gefolgt von einer Förderung für den Aufbau privater Ladeinfrastruktur, die ebenso wie die weiteren zur Auswahl gestellten Ansätze bereits auf der

Bundesebene auf den Weg gebracht wurden. Eine mittlere Bewertung erhielten verbindliche Vorgaben zum Aufbau von Ladeinfrastruktur durch Investoren und die geplanten Erleichterungen bei der Schaffung von Ladeinfrastruktur für WohnungseigentümerInnen bzw. MieterInnen in Mehrfamilienhäusern, während die Ausbildung von „ElektromobilitätsmanagerInnen“ durch das BMVI im Mittel als weniger wirksam bewertet wurde.

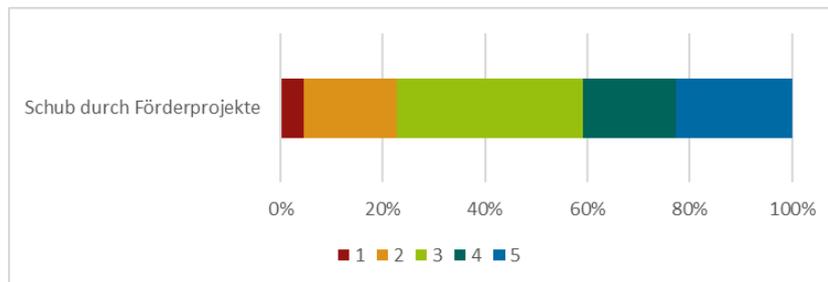
Abbildung 6-7: Wirksamkeit von Maßnahmen auf übergeordneter Ebene



Quelle: Öko-Institut, Online-Befragung von kommunalen Zuständigen im Rahmen des Projekts

Den mit dieser Studie evaluierten Förderprojekten stellen die Befragten ein gemischtes, aber überwiegend positives Zeugnis aus, wie Abbildung 6-8 zeigt.

Abbildung 6-8: Haben die Förderprojekte „E-Mobilität für Südhessen“ bzw. „E-Fahrzeug für Kommunen“ dem Thema Elektromobilität in der Kommune einen wichtigen Impuls gegeben?



1 = trifft gar nicht zu, 5 = trifft voll und ganz zu

Quelle: Öko-Institut, Online-Befragung von kommunalen Zuständigen im Rahmen des Projekts

7 Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen

7.1 Allgemeine Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen

Die dargestellten Ergebnisse zeigen den Übergang von einer Phase, die von Pilotprojekten und „Early Adopters“ geprägt ist, zu einem mehr und mehr selbstverständlichen Einsatz elektrischer Pkw, zumindest in bestimmten Einsatzfeldern.

Bisher zeigt die Auslastung der Stationen selbst an den verhältnismäßig stark genutzten Standorten im Bedienungsgebiet der Entega noch deutliche freie Kapazitäten. Detailbetrachtungen einzelner Ladepunkte zeigen, dass an vielen Ladepunkten **wenige einzelne NutzerInnen einen Großteil der Transaktionen** durchführen. Einzelne E-Mobilisten setzen also in relevantem Umfang auf öffentliches Laden. Wenn die Neuzulassungszahlen von E-Fahrzeugen weiterhin deutlich ansteigen, kann eine **deutlich verbesserte Auslastung** und damit auch Wirtschaftlichkeit der Ladeinfrastruktur erreicht werden. Detailauswertungen von Ladevorgängen sind mit **beträchtlichen Unsicherheiten** versehen, da vielerorts eine geringe Anzahl von NutzerInnen mit ihrem individuellen Nutzungsverhalten die Ergebnisse dominiert. Dennoch lassen sich interessante Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen ableiten, die im Folgenden akteurspezifisch diskutiert werden.

Auch die Auswertung der Befragung von ExpertInnen aus der kommunalen Planung bietet aufgrund der kleinen AdressatInnengruppe kein repräsentatives Bild, kann jedoch wichtige Hinweise darauf geben, in welche Richtung in der nahen Zukunft die Weichen im Feld der Elektromobilität gestellt werden sollten. Die beteiligten AkteurInnen – kommunale Dienststellen für Klimaschutz, Verkehrsplanung, Stadtplanung, Fuhrpark, elektrische Infrastruktur, kommunale Eigenbetriebe, Ladeinfrastrukturbetreiber, lokale Wirtschaft, Lokalpolitik, BürgerInnen, FahrzeugnutzerInnen – sollten **vor Ort gemeinsam das Thema Elektromobilität proaktiv** vorantreiben. Nur so können die öffentliche Ladeinfrastruktur und insgesamt die Bedingungen für die E-Fahrzeugnutzung der Fahrzeugmarktentwicklung stets einen Schritt voraus sein, statt diese zu bremsen.

Probleme und Vorbehalte sollten offen diskutiert und analysiert werden. Obwohl diese weiter vorhanden sind, lässt sich konstatieren, dass die Förderprojekte durchaus einen **Schub für die Elektromobilität in der Region gegeben** haben. Die gemachten Erfahrungen und die errichtete Hardware sind dafür ein geeigneter Ausgangspunkt.

7.2 Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen für die Entega

Ein wesentliches Praxisargument für die Nutzung eines elektrischen anstelle eines verbrennungsmotorischen Fahrzeugs sollte sein: „Nie wieder tanken!“ – bestenfalls muss nie eine Ladestation bewusst angesteuert werden, sondern die Energiezufuhr erfolgt stets „nebenbei“ am ohnehin vorgesehenen Fahrzeugstandort. Solange nicht ausreichend öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur verfügbar ist, um nötiges Zwischenladen im Tagesverlauf zu ermöglichen bzw. das nächtliche Laden für NutzerInnen ohne Lademöglichkeit auf dem Privatgelände, verkehrt sich dieses Argument in sein Gegenteil – NutzerInnen haben einen Mehraufwand gegenüber dem Tankverhalten beim konventionellen Antrieb. Die Rolle der Entega als regionaler Energieversorger ist es, perspektivisch mit dafür zu sorgen, dass der potenzielle Vorteil auch in die Praxis umgesetzt wird. Der **weitere Betrieb der vorhandenen Ladepunkte und der Aufbau weiterer Standorte**, und zwar in gewissem Maße „proaktiv“, also dem Bedarf voraus, sollte somit zentrales Handlungsfeld der Entega bleiben.

Dazu ist ein „langer Atem“ gefragt: Zwar zeigen manche Ladestationen eine geringe Nutzungsintensität. Jedoch ist fast durchweg ein Anstieg der Nutzung zu beobachten, der mit dem steigenden EV-Anteil in den Gemeinden einhergeht. Es ist somit **nicht zu empfehlen, dass Standorte mit bisher geringer Nutzung aufgegeben werden**. Ein Rückzug „aus der Fläche“, basierend auf der Erkenntnis, dass großstädtische Ladestandorte tendenziell stärker genutzt werden, wird nicht angeraten. Das Risiko, weit über Bedarf eine Infrastruktur aufzubauen, die aktuell nicht gebraucht wird und sich in wenigen Jahren überholt hat, ist überschaubar: Mittlerweile haben sich technische Standards etabliert, die eine Nutzbarkeit über die technische Lebensdauer der Ladepunkte garantieren dürften.

Dennoch kann der weitere Ausbau basierend auf den hier vorgelegten Erkenntnissen **auf geeignete Mikrostandorte gelenkt** werden. Die daraus resultierenden Empfehlungen (s. Abschnitt 7.3) haben allerdings zur Folge, dass sich die Lage von Ladepunkten weniger als bisher an der Existenz von Verknüpfungspunkten im Stromnetz wird orientieren können. Der daraus entstehende aufwendigere Netzanschluss führt i. d. R. zu Mehrkosten. Diese werden sicher nicht in jedem Fall durch zusätzliche Einnahmen aufgrund der erhöhten Nutzung refinanziert. Es muss also geklärt werden, **wer die möglicherweise verbleibenden Mehrkosten trägt**: Bspw. der Verteilnetzbetreiber, der Ladeinfrastrukturanbieter, die Kommune oder Bund bzw. Land in Form von Förderprogrammen. Es ist in jedem Fall zu empfehlen, die **kleinräumige Positionierung in enger Zusammenarbeit mit der kommunalen Verwaltung** systematisch anhand von vorhandenen Wegezielen in Fußentfernung zu planen.

Eine spezifische Frage an die Entega stellt sich bei den Standorten in der Nähe von Bahnhöfen oder sonstigen ÖPNV-Haltestellen, die sowohl bei der Analyse der Nutzungsdaten als auch bei der Frage nach zukünftigen Ausbaubedarfen als attraktiv identifiziert wurden: Eine „Park&Ride“-Nutzung ist unter den aktuellen Nutzungsbedingungen eigentlich kaum möglich. Es sollte geprüft werden, ob das **Abstellen von E-Fahrzeugen an Ladestationen nahe ÖPNV-Haltestellen auch über den eigentlichen Ladevorgang hinaus** ermöglicht werden kann.

Nicht zuletzt gehört zum proaktiven Ausbau der Ladeinfrastruktur für Unternehmen wie Entega, die gleichzeitig Verteilnetzbetreiber sind, auch das **vorausschauende Ertüchtigen des Stromnetzes**, also die Berücksichtigung zusätzlicher Energiebedarfe in den Ausbau- und Instandhaltungsfahrplänen für die lokalen Netze.

Unter den aktuellen Bedingungen sehen die kommunalen VertreterInnen die Wirtschaftlichkeit der Elektromobilität weiter als Hindernis. Kurzfristig wird bei gemeinsamen Projekten für die Entega daher die **Inanspruchnahme von Fördermitteln** weiter wichtig sein. Nachfolgeprojekte können aber durch das Aufbauen auf bestehende Strukturen und eine verbesserte Wirtschaftlichkeit der E-Mobilität Kosten senken. Zukünftige Aktivitäten könnten vermehrt die **kommunale Flotte jenseits des Pkw** adressieren, so etwa Lkw, Zweiräder und Sonderfahrzeuge. Hier sehen die befragten kommunalen VertreterInnen stärkere Hemmnisse als beim Pkw. Ein weiteres ausbaufähiges Feld ist das **E-Sharing**: In der Region stehen bisher in vielen Kommunen keine Carsharing-Fahrzeuge zur Verfügung, die existierenden verfügen nur selten über einen elektrischen Antrieb. Es sollte auch geprüft werden, ob Fahrzeuge aus dem Konzernfuhrpark außerhalb der Dienstzeiten für das Sharing zur Verfügung gestellt werden können. Auch **E-Bikes und Lastenräder** sucht man im suburbanen und ländlichen Raum bisher vergebens – entsprechende Angebote könnten auch außerhalb der Stadt ein stärker intermodales und damit emissionsärmeres Verkehrsverhalten ermöglichen.

7.3 Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen für Kommunen

Wie in Abschnitt 3 diskutiert, scheinen die **Anforderungen an kommunale Pkw weitestgehend mit E-Fahrzeugen erfüllbar**. Dennoch plant bis 2025 nur eine kleine Minderheit der befragten Kommunen eine Vollelektrifizierung des Fuhrparks und ein relevanter Teil sieht bis dahin keine weiteren Aktivitäten vor. Bei den Fahrzeugen jenseits der Pkw ist das Ambitionsniveau noch geringer. Kommunen als relevante Betreiber von Fahrzeugflotten – Pkw, Lkw, Busse, Sonderfahrzeuge – sollten ihrer Vorreiterrolle jedoch weiterhin gerecht werden, indem sie in den kommenden Jahren **möglichst vollständig elektrifizieren**. Für diese Vorbildfunktion von Fuhrparks bei der Elektromobilität gibt es, wie in Abschnitt 2.1 genannt, gute Gründe.

Ein zentrales Hindernis stellen weiterhin die **Mehrkosten in der Fahrzeuganschaffung** dar, insbesondere angesichts der Tatsache, dass vielerorts diese Zusatzkosten gerechtfertigt werden müssen, statt dass die **Anschaffung von emissionsfreien Fahrzeugen zum Standard gemacht** wird.

Neben der weiteren Inanspruchnahme von Fördermitteln könnte für die Kommunen ein Ansatz sein, E-Fahrzeuge möglichst hoch auszulasten, da sich dadurch die Wirtschaftlichkeit im Vergleich zum verbrennungsmotorischen Fahrzeug verbessert. In diesem Sinne sollten Möglichkeiten ausgeschöpft werden, Fahrzeuge aus dem kommunalen Fuhrpark außerhalb der dienstlichen Nutzung **für BürgerInnen und VerwaltungsmitarbeiterInnen für private Zwecke verfügbar zu machen**.

Die eingesetzten Fahrzeuge werden weit überwiegend positiv bewertet – auch in Hinblick auf die elektromobilitätsspezifischen Eigenschaften wie die Reichweite. Daher überrascht das Ergebnis, dass die Nutzung von EVs im dienstlichen Einsatz nur selten eine **private Beschaffung eines solchen oder auch die Empfehlung** im persönlichen Umfeld nach sich zieht. Dieses und andere Ergebnisse bedürfen möglicherweise einer vertieften Diskussion unter den Beteiligten.

Eine systematische kommunale **Planung der öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur** wird bisher im Projektgebiet nicht durchgeführt. Erfolgversprechend erscheint eine **kommunenübergreifende** Koordination. Ein geeigneter räumlicher Umgriff könnten beispielsweise Landkreise sein, sodass eine gemeindeübergreifende Abstimmung erfolgt, aber gleichzeitig die Planung noch nah genug am konkreten Mikrostandort ist. Die Anforderungen potenzieller und aktueller NutzerInnen sollten sich bei der Planung der Ladeinfrastruktur niederschlagen. Das bedeutet zum einen, dass **Vorschläge von BürgerInnen oder ansässigen Unternehmen** berücksichtigt werden. Zudem lohnt es sich, den einzelnen **Mikrostandort zu analysieren**: Es konnte gezeigt werden, dass die Existenz von wichtigen Fahrtzielen in Fußentfernung um die Ladeorte eine positive Wirkung auf die Nutzungsintensität hat. Den stärksten Effekt auf die Nutzung der Ladepunkte haben Einkaufs- und Freizeitmöglichkeiten, gefolgt von ÖPNV-Haltestellen. Dieselbe Priorität sehen die Befragten aus der kommunalen Praxis. Eine Klärung ist in Hinblick auf „Park&Ride“-Standorte nötig (s. Abschnitt 7.2).

7.4 Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen für sonstige Akteure im Feld der Elektromobilität

Angesichts der steigenden Anzahl von E-Fahrzeugen besteht der Bedarf, öffentlich zugängliche **Ladeinfrastruktur auf geeigneter Ebene räumlich zu planen**, wie in Abschnitt 7.3 dargestellt. Dies stellt eine neue und kontinuierlich zu betreibende Aufgabe dar, die möglichst **verbindlich**

erfolgen sollte. Damit die zuständigen Stellen vor Ort dieser Aufgabe gerecht werden können, benötigen sie jedoch dauerhaft **verlässliche Ausstattung mit Personal, Finanzmitteln und Know-How**. Hier sollte eine kontinuierliche Förderung durch Bundes- bzw. Landesmittel in Erwägung gezogen werden. Ein wichtiger Teil des Wissensaufbaus sollte ein Austausch zwischen den zuständigen Stellen über den regionalen Kontext hinaus sein, um Best Practices der Ladeinfrastrukturplanung auszutauschen. Die Anforderung an die Kommunen, eine solche Planung zu betreiben und somit Ladepunkte dem Bedarf entsprechend zu platzieren, sollte außerdem dadurch begleitet werden, dass ein dadurch möglicherweise **teurerer Netzanschluss finanziell gefördert** wird.

Eine Förderung der **Anschaffung von E-Fahrzeugen** durch **Landes- und Bundesförderprogramme** ist weiterhin erforderlich, um die Elektrifizierung der kommunalen Flotten weiter voranzubringen. Auch hier sollte jedoch eine Kombination aus Förderung und Forderung denkbar: So könnte die finanzielle Unterstützung daran gekoppelt werden, dass eine **Vollelektrifizierung des Pkw-Fuhrparks** umgesetzt und auch für **weitere Fahrzeugklassen verbindliche Fahrpläne zur weitergehenden Umstellung** existieren. Zumindest sollte eine „**Beweislastumkehr**“ Standard sein: Es muss plausibel begründet werden, warum für eine Fahrzeugneuanschaffung kein emissionsfreies Fahrzeug in Frage kommt. An dieser Stelle sind jedoch auch die **Fahrzeughersteller** in der Pflicht: Weiterhin wird bemängelt, dass **kein vollständiges und attraktives Fahrzeugangebot** entsprechend den Anforderungen der Kommunen vorhanden ist.

Auch Informationsmaterial kann die Planung und Akzeptanz von Elektromobilität vor Ort fördern. Dass die Angebote des Landes Hessen zum Thema („strom bewegt“) als eher weniger wirksam bewertet werden, könnte möglicherweise daran liegen, dass diese wenig bekannt sind. Von Landesseite sollte versucht werden, die **Informationsmaterialien stärker an die MultiplikatorInnen in den kommunalen Verwaltungen heranzutragen**. Auch das Konsumieren dieser Informationen durch die AdressatInnen erfordert jedoch ausreichende zeitliche Kapazitäten.

Literaturverzeichnis

BMVI (2020): Regionalstatistische Raumtypologie (RegioStaR). Online verfügbar unter <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/regionalstatistische-raumtypologie.html>, zuletzt aktualisiert am 2020, zuletzt geprüft am 19.05.2020.

Diess, Herbert (2020): Volkswagen steht mitten im Sturm. Global Board Meeting Volkswagen, 16.01.2020. Online verfügbar unter <https://www.manager-magazin.de/unternehmen/autoindustrie/volkswagen-wortlaut-rede-herbert-diess-16-01-2020-radikal-umsteuern-a-1304169-3.html>, zuletzt geprüft am 19.05.2020.

Minnich, Lukas; Wiepking, Julia; Hacker, Florian; Kühnel, Sven (2017): ePowered Fleets Hamburg – Elektromobilität in Flotten. Abschlussbericht der Begleitforschung – Ergebnisse und Handlungsempfehlungen. Öko-Institut e.V. (ÖI). Berlin.

PricewaterhouseCoopers (PwC) (2019): Elektromobilitätskonzept für Nordhessen. Erhebung - Analyse - Handlungsempfehlungen. Online verfügbar unter https://www.hef-rof.de/images/Aktuelles/20180115_Elektromobilit%C3%A4tskonzept_Nordhessen_final.pdf.

Scheiner, Jens (2020): Daimler stoppt Entwicklung für Pkw-Brennstoffzellen - Aus für GLC F-Cell. Online verfügbar unter <https://www.automobil-industrie.vogel.de/daimler-stoppt-entwicklung-fuer-pkw-brennstoffzellen-aus-fuer-glc-f-cell-a-927203/>, zuletzt geprüft am 19.05.2020.