

FuE-Programm "Erneuerbar Mobil" des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)

Schlussbericht

Vorhabenbezeichnung:



ePowered Fleets Hamburg Elektromobilität in Flotten

Laufzeit des Vorhabens:

vom: 01. Januar 2014

bis: 30. Juni 2017

Zuwendungsempfänger:

(Auflistung aller Verbundpartner)

hySOLUTIONS GmbH

Öko-Institut e.V.

Alphabet Fuhrparkmanagement GmbH

Förderkennzeichen:

(FKZ's entsprechend der links angegebenen Verbundpartner)

16EM2079-1

16EM2079-2

16EM2079-3

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung	3
2. Zielstellung des Verbundprojektes	4
2.1. Gesamtziel des Verbundes	4
2.2. Aufgaben der einzelnen Partner	5
2.2.1. <i>hySOLUTIONS</i>	5
2.2.2. <i>Öko-Institut</i>	5
2.2.3. <i>Alphabet</i>	5
3. Ausführliche Darstellung der erzielten Ergebnisse des Verbundprojektes	6
3.1. AP1: Projektsteuerung	6
3.2. AP2: Fuhrparkintegration und Monitoring	11
3.3. AP3: Ökonomische Analysen	16
3.4. AP4: Potenzialbetrachtung und ökologische Analysen	19
4. Darstellung wesentlicher Abweichungen zum Arbeitsplan	22
5. Vergleich der Projektergebnisse zum internationalen Stand der Technik	23
6. Zukunftsaussichten und weiterer F&E-Bedarf	24
7. Beitrag zu den förderpolitischen Zielen des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)	25
8. Darstellung der erfolgten oder geplanten Veröffentlichung des Ergebnisses	26

1. Zusammenfassung

Im Projekt *ePowered Fleets Hamburg* wurden 495 E-Fahrzeuge (vollelektrische Fahrzeuge und Plug-In-Hybride) in die Fuhrparks von mehr als 230 Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen in der Metropolregion Hamburg integriert. Das Projekt stellt damit eines der größten Flottenprojekte im Bereich der Elektromobilität in Deutschland dar. Durch die konzeptionelle Begleitung und Projektsteuerung durch *hySOLUTIONS*, die fachliche Expertise und operative Routine des Leasingpartners Alphabet sowie die differenzierte wissenschaftliche Auswertung durch das Öko-Institut ist es gelungen, einen umfassenden Erkenntnisgewinn aus den vielfältigen Fahrzeugeinsätzen zu erzielen.

So wurden im Projekt in den teilnehmenden Unternehmen Fahr- und Ladedaten von 120 elektrischen und mehr als 40 konventionellen Vergleichsfahrzeugen erfasst. Weitere Erkenntnisse wurden durch standardisierte Online-Befragungen von Fuhrparkverantwortlichen und Nutzern persönlich zugeordneter Dienstwagen sowie von Poolfahrzeugen gewonnen. Die Befragungen fanden vor Nutzungsbeginn sowie zu zwei Zeitpunkten in der Umsetzungsphase statt. Begleitende Interviews und Fokusgruppengespräche ergänzten die standardisierten Befragungen. Eine Einordnung der Ergebnisse erfolgte zudem durch eine Befragung einer repräsentativen Stichprobe von mehr als 400 Unternehmen aus der Metropolregion, die nicht über Erfahrungen mit Elektromobilität verfügen.

Wesentliche Ergebnisse des Vorhabens waren:

- die Entwicklung einer – auch nach Projektende – frei zugänglichen Informationsplattform, die Unternehmen bei der Entscheidungsfindung zur Beschaffung von Elektrofahrzeugen unterstützt. Anhand eines FAQ-Schemas wird dort auf eine Vielzahl von Fragestellungen zur Elektromobilität eingegangen. Zudem werden Best-Practice-Beispiele und Ergebnisse der Begleitforschung dargestellt;
- ein im Projekt entwickeltes Kalkulationstool, das im Juni 2017 veröffentlicht wurde und eine Kosten- und Umweltbilanzierung verschiedener Elektrifizierungsgrade und -strategien in gewerblichen Flotten ermöglicht;
- die im Rahmen der Begleitforschung erlangten Erkenntnisse zum Betrieb der Fahrzeuge hinsichtlich deren Umweltnutzen, Wirtschaftlichkeit, Nutzerakzeptanz und Hemmnissen sowie künftigen Anforderungen an politische Rahmenbedingungen.

Anhand von Beispielrechnungen vom einzelnen Fahrzeug bis hin zur optimierten Flotte konnte gezeigt werden, dass Elektromobilität schon unter heutigen Bedingungen wirtschaftlich eingesetzt und hiermit in relevantem Umfang CO₂ eingespart werden kann. In einer typischen Beispielflotte kann durch eine sukzessive Steigerung des E-Anteils eine Treibhausgasminderung von bis zu 10 % bei geringen Mehrkosten erreicht werden. Durch Nutzung weiterer Potenziale – z. B. einer besseren Fahrzeugauslastung durch effizientere Disposition oder Nutzung alternativer Verkehrsmittel – ist sogar die Reduktion des CO₂-Ausstoßes um ein Viertel bei gleichzeitiger Einsparung von ca. 10 % Fuhrparkkosten möglich. Die ausschließliche Nutzung erneuerbaren Stroms sowie Effizienzsteigerungen in der Batterieproduktion lassen erwarten, dass sich die Situation in den nächsten Jahren weiter verbessert. Mit dem vom Öko-Institut entwickelten Kalkulationstool können Unternehmen in der jeweils gewünschten Detailtiefe ermitteln, wie sich die Integration von E-Fahrzeugen auf Kosten und CO₂-Bilanz ihrer Flotte auswirkt. Die Untersuchungen zeigten gleichzeitig die hohe und in den letzten Jahren stark gewachsene Bedeutung von Umweltaspekten bei Fahrzeugdisposition und -beschaffung. Sie liegen direkt hinter den weiterhin führenden Kostenaspekten.

2. Zielstellung des Verbundprojektes

2.1. Gesamtziel des Verbundes

Die Verbundpartner hatten sich zum Ziel gesetzt, den alltagsnahen Einsatz einer relevanten Anzahl an serienreifen Elektrofahrzeugen in Flotten zu testen und diesen über einen Zeitraum von mindestens 24 Monaten wissenschaftlich zu begleiten. Zum Projektstart waren hierfür 450 Fahrzeuge vorgesehen. Es sollten Erkenntnisse zum Fahrzeugeinsatz, zu Akzeptanz und möglichen Nutzungshemmnissen gewonnen werden und ökonomische Sinnhaftigkeit und Umweltnutzen (Minderung des Schadstoffausstoßes) untersucht werden.

Übergeordnetes Ziel war somit, das Potenzial von Elektrofahrzeugen in gewerblichen Flotten in Deutschland und deren Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz realistisch abzuschätzen sowie Empfehlungen an Politik und Unternehmen geben zu können, wie der Anteil an Elektrofahrzeugen in Fuhrparks in den kommenden Jahren erhöht werden kann.

Für Unternehmen sollte im Rahmen des Vorhabens ein Informationstool entwickelt werden, das über die Eignung von Elektrofahrzeugen für Flottenanwendungen informiert und sowohl ökologische als auch ökonomische Parameter berücksichtigt. Das Tool soll helfen, das bestehende Informationsdefizit bezüglich Elektromobilität zu verringern und insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen einen einfachen und transparenten Zugang zu bisherigen Praxiserfahrungen und den Perspektiven bei der Elektromobilität zu ermöglichen.

Neben einer übergeordneten wissenschaftlichen Begleitung aller am Projekt beteiligten Fuhrparks sollte im Rahmen des Projekts für eine begrenzte Anzahl an Flotten eine kontinuierliche und detaillierte (damit aber auch wesentlich aufwändigere) Datenerfassung und Analyse erfolgen. Angedacht war mindestens eine Analyse bei bis zu drei größeren Fuhrparks mit einer Gesamtgröße von mehr als 50 Fahrzeugen ($n > 50$), bei bis zu drei mittleren Flotten ($50 > n > 10$) und mindestens drei kleinen Flotten ($n < 10$).

Die wichtigsten Projektziele waren somit:

- Integration von Elektrofahrzeugen in Flotten unterschiedlicher Größe, mit unterschiedlichen Einsatzmustern und im Rahmen unterschiedlicher Geschäftsmodelle,
- Entwicklung einer Informationsplattform für Unternehmen, die im Kontext der Beschaffung von Elektrofahrzeugen bei der Entscheidungsfindung zukünftig genutzt werden kann,
- Analyse der Auswirkungen der Integration von elektrischen Pkw auf das Flottenmanagement und den Fahrzeugeinsatz in den betrachteten Unternehmensflotten (z. B. Vorher-Nachher-Betrachtung des Fahrzeugeinsatzes, notwendige Änderungen in der Planung des Fahrzeugeinsatzes),
- Bestimmung des durch den Einsatz von elektrischen Pkw bewirkten Effekts auf den Energiebedarf und die Treibhausgasemissionen einer Unternehmensflotte,
- Formulierung von Handlungsempfehlungen für die Verbreitung von Elektrofahrzeugen in Flotten in Deutschland unter Beachtung von
 - Analysen zur Nutzerakzeptanz sowie möglichen Hemmnissen für den Einsatz der Elektrofahrzeuge in Unternehmen (u. a. durch Befragungen, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen),
 - einer Verallgemeinerung der Praxiserfahrungen zu einer Potenzialbetrachtung für den Einsatz von elektrischen Flottenfahrzeugen und sich daraus ergebenden Treibhausgasreduzierungspotenzialen.

2.2. Aufgaben der einzelnen Partner

2.2.1. hySOLUTIONS

Die *hySOLUTIONS GmbH* hat als die vom Hamburger Senat förmlich ermächtigte und von der Bundesregierung als Projektleitstelle für die Region Hamburg in Anspruch genommene Koordinierungsstelle eine wichtige Funktion bei der Vernetzung von Akteuren und Konzepten zur Praxisimplementierung alternativer Antriebstechnologien. Diese Aufgabe nimmt *hySOLUTIONS* mittlerweile für weite Teile der Metropolregion Hamburg wahr und verfügt im Zuge dessen über ein gewachsenes Netzwerk sowohl zu gewerblichen und kommunalen Flottenbetreibern als auch zu vielen weiteren Stakeholdern der Elektromobilität.

Ziel von *hySOLUTIONS* im Rahmen des Projekts war es, den Markt für umweltfreundliche Antriebssysteme in der Metropolregion Hamburg vorzubereiten und am Standort tätige Unternehmen bei der Vorbereitung auf den noch anfänglichen diesbezüglichen Transformationsprozess zu unterstützen. Auf Basis der im Projekt entwickelten Methodenkompetenz strebte *hySOLUTIONS* an, eine tragfähige und nachhaltige Marktausbaustrategie in der Hamburger Metropolregion etablieren. Durch die Praxiserprobung und begleitenden Analysen sollte Unternehmen die Möglichkeit gegeben werden, eigene Erkenntnisse zu den Potenzialen von Elektromobilität in ihrer jeweiligen Flotte zu gewinnen. Weiteres Ziel war es, Hinweise auf wichtige Einflussfaktoren für den Markthochlauf von Elektromobilität in Flottenanwendungen zu erlangen und weitergeben zu können.

2.2.2. Öko-Institut

Das *Öko-Institut* hat im Projekt die wissenschaftliche Begleitung des Praxiseinsatzes verantwortet. Die Schwerpunkte dieser Tätigkeit lagen in einer kontinuierlichen Datenerfassung zu Fahrzeugbetrieb, Nutzerakzeptanz und unternehmensspezifischen Rahmenbedingungen (AP 2) sowie deren Analyse (AP 3 und 4).

Der Fokus der wissenschaftlichen Begleitung lag auf der Erhebung und Bewertung der mit der Integration von Elektrofahrzeugen verbundenen Auswirkungen auf den betrieblichen Fahrzeugeinsatz (Task 2.2) sowie damit verbundener Änderungen im Nutzerverhalten, der Analyse von Nutzerakzeptanz und Hemmnissen für unterschiedliche Nutzergruppen (Task 2.3), der Bewertung von Wirtschaftlichkeit (Task 3.2) und Umweltwirkungen (Task 4.2) sowie der Bewertung von Potenzialen und dazu formulierten Handlungsempfehlungen zur Unterstützung des Markthochlaufs bei der Elektromobilität in gewerblichen Anwendungen (Task 4.1 und 4.3). Ferner wurde im Rahmen des Projekts vom *Öko-Institut* eine Online-Informationenplattform entwickelt, die interessierten Unternehmen einen Einblick in das Projekt gibt und insbesondere praxisrelevante Informationen für die Integration von Elektromobilität in den Fuhrpark zur Verfügung stellt (Task 1.3).

Mit diesem Schlussbericht werden das methodische Vorgehen der wissenschaftlichen Begleitung lediglich skizziert und nur ausgewählte Ergebnisse vorgestellt. Eine ausführliche Dokumentation zu Methodik und Ergebnissen enthält die vom *Öko-Institut* erarbeitete Untersuchung „*ePowered Fleets Hamburg – Elektromobilität in Flotten. Abschlussbericht der Begleitforschung – Ergebnisse und Handlungsempfehlungen*“, auf die insoweit Bezug genommen und verwiesen wird.

2.2.3. Alphabet

Die projektbezogene Tätigkeit der *Alphabet Fuhrparkmanagement GmbH* lag darin, eine möglichst hohe konzeptionelle Bandbreite und Dichte, zugleich aber auch Varianz für die Ansprache und den sich hieraus entwickelnden Dialog mit Fuhrparkverantwortlichen in managementgeführten Unter-

nehmen oder behördlichen Einrichtungen sowie Entscheidern in KMU und inhabergeführten Unternehmen zu entwickeln und umzusetzen. Anders, als bei der (Ersatz-)Beschaffung konventioneller Fahrzeuge üblich, geht es hierbei nicht allein um die Produktqualität des zu beschaffenden Fahrzeugs, sondern in erster Linie um das der jeweiligen Fahrzeugnutzung zugrundeliegende Einsatzkonzept.

Die spezifische Herausforderung bestand somit darin, dass in der Praxis angesichts der zum Einsatz kommenden neuen Technologie der jeweilige Interessent und potenzielle Nutzer (Leasingnehmer) subjektiv ein gesteigertes Interesse an Fragen zu Produkteigenschaften und Produktqualität hat, während objektiv nicht allein das Produkt, sondern das zu seiner Nutzung erforderliche (Einsatz-) Konzept eine maßgebliche und erfolgskritische Rolle für die sukzessive Umstellung gewerblicher Flotten auf E-Fahrzeuge hat.

Der damit einhergehende Paradigmenwechsel hat nicht nur bei potentiellen Leasingnehmern, sondern auch beim Leasinggeber, der *Alphabet GmbH*, dazu geführt, die eigene Beratungs- und Vertriebskompetenz im konzeptionellen Bereich zu stärken und um neue Aspekte (veränderte Nutzungsmuster, Erfordernis eines auf elektrische Energie gerichteten Lade- und Lastmanagements) zu ergänzen. Insoweit ist es auch bei Alphabet zu durch das Projekt stimulierten Veränderungs- und Anpassungsprozessen gekommen.

3. Ausführliche Darstellung der erzielten Ergebnisse des Verbundprojektes

3.1. AP1: Projektsteuerung

Task 1.1 Gesamtkoordinierung

Im Rahmen des Tasks 1.1 wurde unter Federführung von *hySOLUTIONS* das Verbundvorhaben koordiniert. Dies umfasste u. a. die Einhaltung von zeitlichen und finanziellen Vorgaben, die Erstellung von hinsichtlich Qualität und Umfang abgesicherten Ergebnisdokumenten, das Reporting an den Zuwendungsgeber sowie die kontinuierliche Einbindung von Beteiligten, Multiplikatoren und Entscheidern bei den in das Projekt eingebundenen Institutionen und Unternehmen.

Als Konsortialführer hat *hySOLUTIONS* nach Start des Projektes verbindliche Arbeitsstrukturen und -methoden initiiert und regelmäßige Projekttreffen organisiert und geleitet. Zur Unterstützung des projektspezifischen Verfahrenscontrollings wurde hierfür von *hySOLUTIONS* gemeinsam mit Alphabet ein für die laufende projektinterne Abstimmung geeignetes Berichtsformat entwickelt, um den jeweiligen Sach- und Verfahrensstand bei den Kontakten mit der Vielzahl potentieller Umsetzungspartner im Bereich der betrieblichen Fahrzeugnutzer in einem wöchentlichen Reporting zu dokumentieren.

Im Rahmen der Gesamtkoordinierung konnten in diesem Task zudem unter der Federführung von *hySOLUTIONS* die folgenden weiteren Ergebnisse erzielt werden:

- Anpassung des Projektnamens:
Der ursprüngliche Projekttitel lautete „*Eco Fleet Hamburg – Elektromobilität in Flotten*“. Kurz nach Projektstart wurde das Konsortium von einem in der Region tätigen Unternehmen kontaktiert, welches die in das DPMA-Register eingetragene Marke „*ECO-Fleet... Umwelt Zertifizierung für Ihren Fuhrpark...*“ nutzt. Unter der Marke sind laut Markenregister „Dienstleistungen eines technischen Beraters, nämlich Ausbildung und Beratung von Personen im Bereich des Umweltschutzes, die verantwortlich für einen Fuhrpark von Kraftfahrzeugen sind und von Personen, die solche Fahrzeuge nutzen“ sowie „Umwelt-Zertifizierung von Kraftfahrzeugen, die zu einem Fuhrpark gehören“ eingetragen. Da eine rechtlich rele-

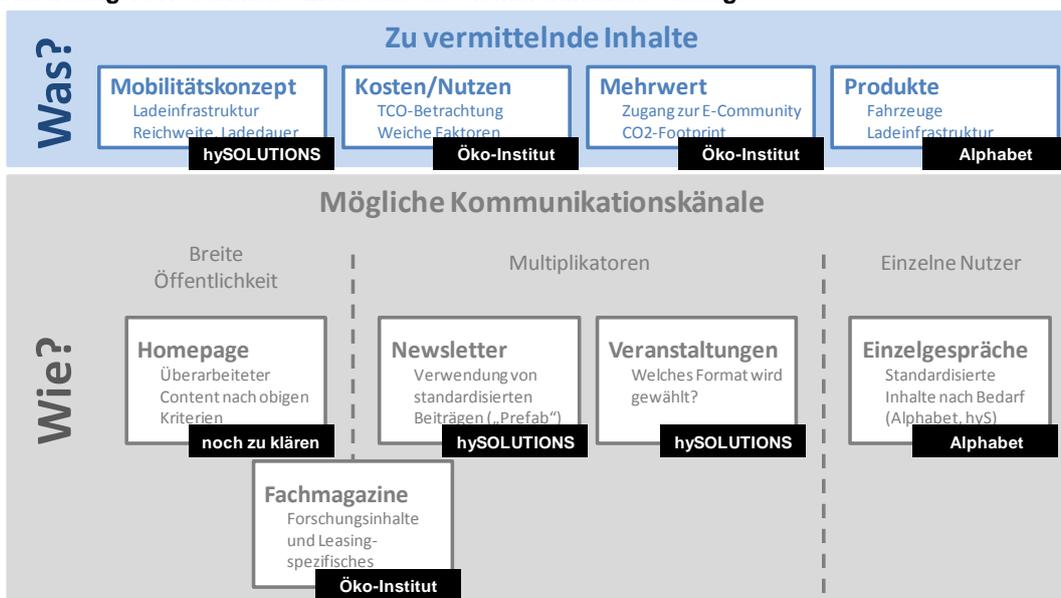
vante inhaltliche Verwechslungsgefahr zu der projektbezogenen Tätigkeit bestand, haben sich die Projektpartner daraufhin entschlossen, den Projekttitel in „*ePowered Fleets Hamburg*“ zu ändern.

- **Operative Projektsteuerung (Workflow Management):**
Im Laufe des Projekts trat zunächst eine - im Abgleich mit der ursprünglichen Projektplanung - verzögerte Nutzerrekrutierung auf. Die hierdurch eingetretenen Abweichungen im Projektverlauf konnten zeitlich jedoch wieder aufgeholt werden (siehe hierzu detaillierte Darstellung unter Task 2.1). Im Zuge der Gesamtkoordinierung konnte durch eine Anpassung im Projektdesign erreicht werden, dass die anderen hiervon betroffenen Arbeitspakete trotzdem vollumfänglich weitergeführt werden konnten. Die vorgenommenen Anpassungen führten überdies zu einem breiteren Erkenntnisgewinn im Projekt.
- **Bewilligung einer kostenneutralen Projektverlängerung:**
Im Jahr 2016 nahmen die Projektpartner unter der Federführung von *hySOLUTIONS* mit dem Fördergeber Abstimmungen hinsichtlich einer erforderlichen Projektverlängerung und Mittelaufstockung vor. Es wurde mit dem Zuwendungsgeber eine Verständigung erzielt, dass die Projektpartner *hySOLUTIONS* und *Öko-Institut* jeweils eine kostenneutrale Projektverlängerung beantragen, die dann im Folgenden auch bewilligt wurde. Das Projekt endete für diese beiden Partner daher erst am 30. Juni 2017. Der Projektpartner *Alphabet* schloss hingegen sein Teilprojekt bereits zum 31. Dezember 2016 planmäßig ab.

Task 1.2 Kommunikation

Unter Federführung von *hySOLUTIONS* wurde im Rahmen des Tasks 1.2 ein Kommunikationskonzept erstellt, anhand dessen die Projektkommunikation entwickelt und umgesetzt wurde. Die projektspezifische Kommunikation informierte zu den Zielen und Möglichkeiten des betrieblichen Fahrzeugeinsatzes, den Projektbedingungen sowie den projektspezifischen Verfahrensschritten.

Abbildung 1: Wesentliche Elemente der Kommunikationsstrategie



Quelle: *hySOLUTIONS*

Auf Grundlage einer von *hySOLUTIONS* entwickelten Kommunikationsstrategie (siehe Abbildung 1) wurden schon früh im Projekt erste Kommunikationsaktivitäten umgesetzt. Zielsetzung in dieser frühen Projektphase war es, die wesentlichen Projektziele, Inhalte und Rahmenbedingun-

gen bekannt zu machen, um hierüber das Interesse potenzieller Umsetzungspartner zu wecken und den zugrunde liegenden wissenschaftlichen Ansatz zu vermitteln.

Zur professionellen Gestaltung der Außendarstellung des Projektes beauftragte das Konsortium im Wege einer freihändigen Vergabe auf Grundlage von drei eingeholten Vergleichsangeboten die Agentur KKLD mit der Entwicklung von Projektlogo und Corporate Identity. Das CI-Konzept bildete zugleich auch die Grundlage für die ebenfalls von der Agentur gestaltete Projekthomepage, die im Berichtszeitraum gelauncht (<http://www.epowered-fleets-hamburg.de>) wurde. Die Projektwebsite wurde im weiteren Projektverlauf kontinuierlich weiterentwickelt. Sie wurde u.a. um die Rubrik „Mitmachen“ ergänzt. Dort werden der Bezug zur Begleitforschung hergestellt, generelle FAQs zur Elektromobilität beantwortet die Teilnahmevoraussetzungen für das Projekt dargestellt und auch Informationen zu den im Projekt eingesetzten oder verfügbaren Fahrzeugmodellen bereit gestellt. Unter der Rubrik „Neuigkeiten“ wurde regelmäßig über Fahrzeugübergaben und Veranstaltungen berichtet.

Abbildung 2: Homepage der Website



Quelle: hySOLUTIONS

Die projektbezogene Öffentlichkeitsarbeit profitierte maßgeblich davon, dass in Hamburg bereits weitreichende Netzwerke mit gewerblichen Fahrzeuganwendern vorhanden sind und somit die Aktivierung der Hamburger Elektromobilitätsakteure („Community Building“) nicht „bei Null“ ansetzte, sondern auf gewisse Vorentwicklungen aufsetzen konnte. Vor diesem Hintergrund wurden u.a. verschiedene öffentlichkeitswirksame Maßnahmen wie Informationsmaterial (Flyer) unterschiedliche Veranstaltungsformate entwickelt und umgesetzt:

- *ePowered Fleets Auftaktveranstaltung*: Am 5. Mai 2014 fand auf Einladung und in Anwesenheit des Senators für Wirtschaft, Verkehr und Innovation im Gästehaus des Hamburger Senats an die offizielle Auftaktveranstaltung des Projektes statt. Anwesend waren neben Vertretern der Projektpartner auch offizielle Vertreter von *BMUB* und *VDI/VDE IT*. Eingeladen waren Vorstände und Geschäftsführer größerer Hamburger Unternehmen, die über das Projekt informiert und damit als einflussreiche Meinungsbildner und Entscheider in ihren jeweiligen Industrie- und Wirtschaftsbranchen für den Projekterfolg eine wichtige Be-

deutung haben. Fahrtraining mit Fuhrparkleitern: *Alphabet* lud am 18. September 2014 Fuhrparkmanager aus Unternehmen im Stadtgebiet und in der Metropolregion zu einer Veranstaltung ein, bei der über die Fahrweise von Elektrofahrzeugen informiert und auf einem eigens errichteten Fahrparcours von den Teilnehmern ein Fahrtraining absolviert wurde. *hySOLUTIONS* informierte hierbei über Projektzielsetzungen und -inhalte.

- „*Frühstück am Strom*“: Im Mai 2015 fand als neues Format erstmalig das „Frühstück am Strom“ statt. Angelehnt an die sonst stattfindenden Anwendertreffen - bei denen diejenigen Unternehmen aus der Region, die E-Fahrzeuge einsetzen, in Vorträgen über neue Entwicklungen bei der Elektromobilität informiert werden - war dieses Format als interaktiver Austausch angelegt. An sechs so genannten „Infopoints“ wurden Themen wie Reichweite oder Lademanagement gebündelt und von ausgewählten Unternehmen aus dem Logistik-, Taxi-, Energie-, sowie dem Medienbereich mit Erfahrungsberichten illustriert. So wurden von Nutzern aus dem Projekt ihre jeweiligen Erfahrungen aus der Fahrpraxis mit E-Autos an die interessierten und teils noch unerfahrenen 80 Gäste weitergegeben und Fragen beantwortet. Veranstaltungen in diesem oder ähnlichem Format wurden in der Projektzeit wiederholt durchgeführt. Mehr als zwei Drittel der an der Projektumsetzung beteiligten Unternehmen beteiligten sich aktiv am Austausch im Rahmen von Fach- oder Netzwerkveranstaltungen.
- „Zwischenbilanz“ des Projektes: In einem kombinierten Veranstaltungsformat aus E-Frühstück mit peer-to-peer-Ansatz (Fortsetzung des Veranstaltungsformats „Frühstück am Strom“ von Mai 2015) und anschließender Pressekonferenz wurde im Februar 2016 eine „Zwischenbilanz“ des Projektes gezogen. Hierbei wurden der Öffentlichkeit erste Projekt(zwischen-)ergebnisse vorgestellt, die Nutzer-Community in der Modellregion Elektromobilität Hamburg gefestigt, die Vielfalt an Anwendungsfällen aufgezeigt und eine Vielzahl an teilnehmenden Unternehmen (bzw. deren Fahrprofile oder sog. „use cases“) vorgestellt. Für das Programm der Veranstaltung konnten neben dem Parlamentarischer Staatssekretär des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur, dem Hamburger Senator für Wirtschaft, Verkehr und Innovation und dem Hauptgeschäftsführer der *Handelskammer Hamburg*, hochrangige Vertreter aus der Automobilbranche (Vorstandsebene) gewonnen werden.
- Abschlussveranstaltung: Am 23.06.17 fand die gemeinsame Abschlussveranstaltung der beiden Förderprojekte *ePowered Fleets* und *Wirtschaft am Strom* im Hamburger Literaturhaus statt. Neben hochrangigen Vertretern der fördernden Ministerien BMUB und BMVI waren auch namhafte Teilnehmer der Projektpartner als Podiumsgäste geladen. Einleitend stellten Vertreter des Öko-Instituts die Erkenntnisse der wissenschaftlichen Begleitforschung zum Markthochlauf in Flotten sowie zu den ökologischen Auswirkungen einer Umstellung von Fahrzeugflotten auf emissionsfreie Antriebe vor. Die folgende Podiumsdiskussion drehte sich schwerpunktmäßig um die Bewertung dieses Markthochlaufes aus politischer Sicht und aus der Perspektive der Industrie. Die rund 120 Teilnehmer der Veranstaltung konnten sich im Anschluss an die Podiumsdiskussion zu den aktuellen Themen und Herausforderung in Zusammenhang mit dem Einsatz von Elektrofahrzeugen austauschen. Damit setzte die Abschlussveranstaltung die bereits erfolgreich etablierte Reihe der Netzwerkveranstaltungen Elektromobilität in Hamburg fort.

Weitere projektbezogene Veranstaltungen waren u.a.:

- Anwendertreffen der Nutzer von E-Fahrzeugen im Februar 2014
- Präsentation des Projektes auf der Messe *GET-Nord* im November 2014

- Workshop „Von der Ladesäule bis zum Elektroauto - Elektromobilität in der Region“ beim Leuphana Energieforum 2015 an der *Leuphana Universität* Lüneburg im September 2015
- 31.10.16: Nachhaltigkeitskonferenz Logistik in Hamburg im Oktober 2016
- Regionalkonferenz der Metropolregion Hamburg in Ludwigslust im November 2016

Zudem wurde unter der Federführung des Öko-Instituts ein 28-seitiges Working Paper mit dem Titel „*Gewerbliche Elektromobilität für alle – Zwischenergebnisse und Handlungsempfehlungen aus dem Projekt ‚ePowered Fleets Hamburg‘*“ erstellt. Dort sind erste Zwischenergebnisse aus der wissenschaftlichen Begleitung in einer für Fachöffentlichkeit und politische Entscheidungsträger verwertbaren Form dargestellt. Die zentralen Auswertungen des Working Papers wurden von hySOLUTIONS auf der Projekthomepage in zusammengefasster Form der Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

Task 1.3 Informationsplattform für Unternehmen

Den Analysen der Partner zufolge fehlte vor Projektbeginn insbesondere kleinen Unternehmen die Kapazität, sich ausführlich mit neuen Technologien auseinanderzusetzen und die Investitionsrisiken verlässlich abzuschätzen. Um das bestehende Informationsdefizit bei Unternehmen zu verringern und das Vertrauen in Elektrofahrzeuge zu stärken, sollte daher im Projekt eine auf die Bedarfe in den Unternehmen orientierte Aufbereitung des Kenntnisstandes und eine Bereitstellung von einfachen Beratungstools erfolgen. Ziel war es, eine frei zugängliche Informationsplattform für Unternehmen zum Thema „Elektromobilität in gewerblichen Flotten“ zu entwickeln, die Unternehmen bei der Entscheidungsfindung in Bezug auf die Beschaffung von Elektrofahrzeugen unterstützt.

Dem Wissenstransfer zwischen Begleitforschung bzw. Projektbeteiligten und Unternehmen, die sich für Elektromobilität interessieren, wurde daher von Beginn an ein hoher Stellenwert eingeräumt und das Ziel verfolgt, anwendungsorientierte Informationen zur Verfügung zu stellen. Die Relevanz dieses Projektbausteins wird auch durch die Erkenntnis unterstrichen, dass insbesondere Unternehmen ohne Erfahrung mit Elektromobilität im Rahmen der Befragungen auf die hohe Bedeutung von Informationen zum Thema für ein Engagement in diesem Bereich hinwiesen.

Im Laufe des Projektes wurde die Informationsplattform schrittweise entwickelt und online gestellt. Während der Projektlaufzeit war die Informationsplattform in die Projektwebsite www.epowered-fleets-hamburg.de integriert, die mittlerweile nach Ablauf des Förderprojektes und der für die Website bereitgestellten Förderung planmäßig nicht mehr gehostet wird. Die Informationsplattform ist nunmehr unter der URL <http://elektromobilitaethamburg.de/laufende-projekte/flottenprojekte/epowered-fleets-hamburg/> zu erreichen. Hierbei handelt es sich um eine projektübergreifende Website in Verantwortung der *hySOLUTIONS GmbH*. Nach Eingabe der ursprünglichen Adresse wird man nunmehr auf diese Adresse weitergeleitet. Somit ist sichergestellt, dass die Informationen auch nach Projektende weiterhin kostenfrei für interessierte Unternehmen zugänglich sind.

Auf der Informationsplattform wird schon seit dem Projektjahr 2015 unter der Kategorie FAQs über die wichtigsten Fragen zur Elektromobilität informiert. Hier haben die Projektpartner unter Federführung des *Öko-Instituts* Informationen zu den Bereichen Fahrzeugmarkt, Kosten / Rechtliches / Steuerliches, Umwelt, Ladeinfrastruktur, Reichweite, Fahrverhalten und Sicherheit in einem Frage- und-Antwort-Schema aufbereitet.

Im Jahr 2016 wurden Zwischenergebnisse aus der ersten Befragungswelle und den bis dahin vorliegenden Fahrdaten sowie erste Handlungsempfehlungen in einem Working Paper¹ publiziert. Parallel wurden zentrale Erkenntnisse mit einem stärkeren Praxisbezug auf der Website eingestellt. Ein weiteres Element sind Best-Practice-Berichte aus teilnehmenden Unternehmen.

Kernelement der Online-Plattform ist jedoch der im Rahmen des Projekts entwickelte Flottenrechner, der im Juni 2017 veröffentlicht wurde und eine Kosten- und Umweltbilanzierung verschiedener Elektrifizierungsstrategien in gewerblichen Flotten erlaubt. Der Rechner steht seitdem allen interessierten Unternehmen zur Nutzung frei zur Verfügung. Nutzer können mit dem Tool analysieren, wie eine verstärkte Nutzung von E-Fahrzeugen sich auf die Gesamtkosten eines gewerblichen Fuhrparks auswirkt und in welchem Umfang hierdurch Schadstoffemissionen gemindert werden. So sollen Perspektiven aufgezeigt werden, wie der Einstieg in die Elektromobilität und eine mögliche Skalierbarkeit des E-Anteils am eigenen Fuhrpark realisiert werden könnten. Hierdurch wird ein Beitrag zum Abbau weiterhin bestehender Informationsdefizite auch nach Ende des Projekts geleistet. Das Flottentool ist verfügbar unter <http://emob-flottenrechner.oeko.de>, dort wird auf die Informationsplattform verlinkt.

3.2. AP2: Fuhrparkintegration und Monitoring

Task 2.1 Identifikation geeigneter Flotten und Entwicklung flottenspezifischer Umsetzungskonzepte

Inhalt dieses Tasks war es, geeignete Flotten für den Einsatz von Elektrofahrzeugen im Rahmen des Projekts zu identifizieren, diese für die Teilnahme an den wissenschaftliche Begleitforschung zu gewinnen und ein flottenspezifisches Konzept gemeinsam mit den betreffenden Unternehmen zu entwickeln. In diesem Zuge wurde sichergestellt, dass die Auswahl an Flotten auch für die Analyse der wissenschaftlichen Fragestellungen geeignet ist. So wurde erreicht, dass ein breites Spektrum an Flotten-/ Unternehmensgrößen abgedeckt wird sowie Einsatzzwecke erfasst werden, die möglichst umfassende und differenzierte wissenschaftliche Analysen zum Potenzial von Elektromobilität in gewerblichen Flotten zuließen.

Alphabet hat im Zuge des Projekts auf Elektromobilität gerichtete Schulungsmaßnahmen für seine Außendienstmitarbeiter systematisch umgesetzt. Der dortige Personalbestand umfasst 38 Außendienstmitarbeiter in bundesweit acht regionalen Geschäftsstellen. So konnte sichergestellt werden, dass in erforderlichem Umfang und hoher Qualität Nutzer für das Projekt rekrutiert und somit ein größtmöglicher Mehrwert erzielt werden konnte. Bei technischen Fragestellungen stand den Nutzern zudem ein Spezialist im Bereich Elektromobilität beratend zur Seite. Unterstützt wurde *Alphabet* bei der Nutzerakquise von *hySOLUTIONS* mit seinem bestehenden großen Unternehmensnetzwerk.

Im Anschluss an die Projektaufaktveranstaltung mit ausgewählten Vertretern der Hamburger Wirtschaft wurde die Nutzeransprache anhand des Bestands der bei *Alphabet* bereits betreuten und vertraglich gebundenen Unternehmen vorgenommen. Hierbei wurden auch Erkenntnisse herangezogen aus einer von der *Handelskammer Hamburg* im Jahr 2013 durchgeführten Befragung von rund 1.700 Hamburger Unternehmen und deren jeweiligem Interesse am Einsatz von E-Fahrzeugen. Darüber hinaus wurde eine Projektinformation mit den Teilnahmebedingungen für die potentiellen Nutzer erarbeitet und zur Erstinformation in Umlauf gebracht. Im weiteren Projektverlauf wurde ein zusätzlicher Projektflyer erarbeitet und zum Einsatz gebracht. Zeitgleich wurde für

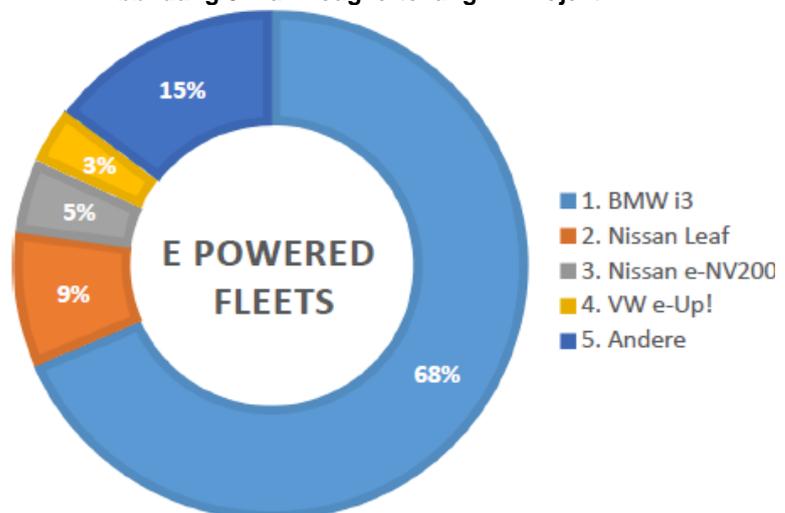
¹ <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/WP-Gewerbliche-Elektromobilitaet-fuer-alle.pdf>

die Zielgruppe der KMU in Handel und Handwerk aus Haushaltsmitteln der *Freien und Hansestadt Hamburg* bei *hySOLUTIONS* eine weitere Stelle geschaffen, die Unternehmen bei der Integration von E-Mobilität berät. In diesem Zusammenhang wurde auch über eine Teilnahme am Projekt ePowered Fleets beraten.

Während die Nutzerrekrutierung zunächst langsamer anlief, konnte dieser Prozess im Projektverlauf deutlich beschleunigt werden. Das im Projekt bewilligte Budget für den Einsatz von Fahrzeugen bei Nutzern wurde komplett aufgebraucht. Aufgrund von Verschiebungen in der angenommenen Verteilung der Fahrzeuge wurde ein Gesamtportfolio von Fahrzeugmodellen eingesetzt, dessen zuwendungsfähigen Kosten unterhalb der zuvor angesetzten Kalkulation lag, so dass bei gleichbleibendem Budget eine höhere Fahrzeuganzahl realisiert werden konnte. So konnten im Projekt letztendlich 495 statt der ursprünglich geplanten 450 Fahrzeuge an Nutzer verleast werden.

Mit 326 Fahrzeugen und somit einem Gesamtanteil von 66,13%, erwies sich dabei der BMW i3 als das am stärksten nachgefragte Fahrzeugmodell. Bei ungefähr zwei Drittel der *BMW i3* fiel die Wahl des Nutzers dabei auf ein Modell mit einem Range Extender. Am zweit- und dritthäufigsten kamen die die E-Fahrzeugmodelle des Herstellers *Nissan* zum Einsatz. Hierbei lag der *Leaf* (8,32%) vor dem Kleinlieferwagen *e-NV200*(4,46%), gefolgt vom *Volkswagen e-up!* (3,45%). Unter den weiteren Fahrzeugmodellen befanden sich (in absteigender Reihenfolge): *VW e-Golf*, *BMW i8*, *Fiat Ducato Evomum*, *Smart electric*, *Mercedes-Benz B Electric Drive*. Die Modelle *BMW 225xe*, *BMW 330e*, *KIA Soul EV*, *Mitsubishi Outlander*, *Renault Kangoo Z.E*, *Renault ZOE*, *Volvo V60 D6 Plug-In-Hybrid* und *Audi A3 e-tron* weisen einen Anteil am Gesamtvolumen von unter 0,5% auf.

Abbildung 3: Fahrzeugverteilung im Projekt



Quelle: Alphabet

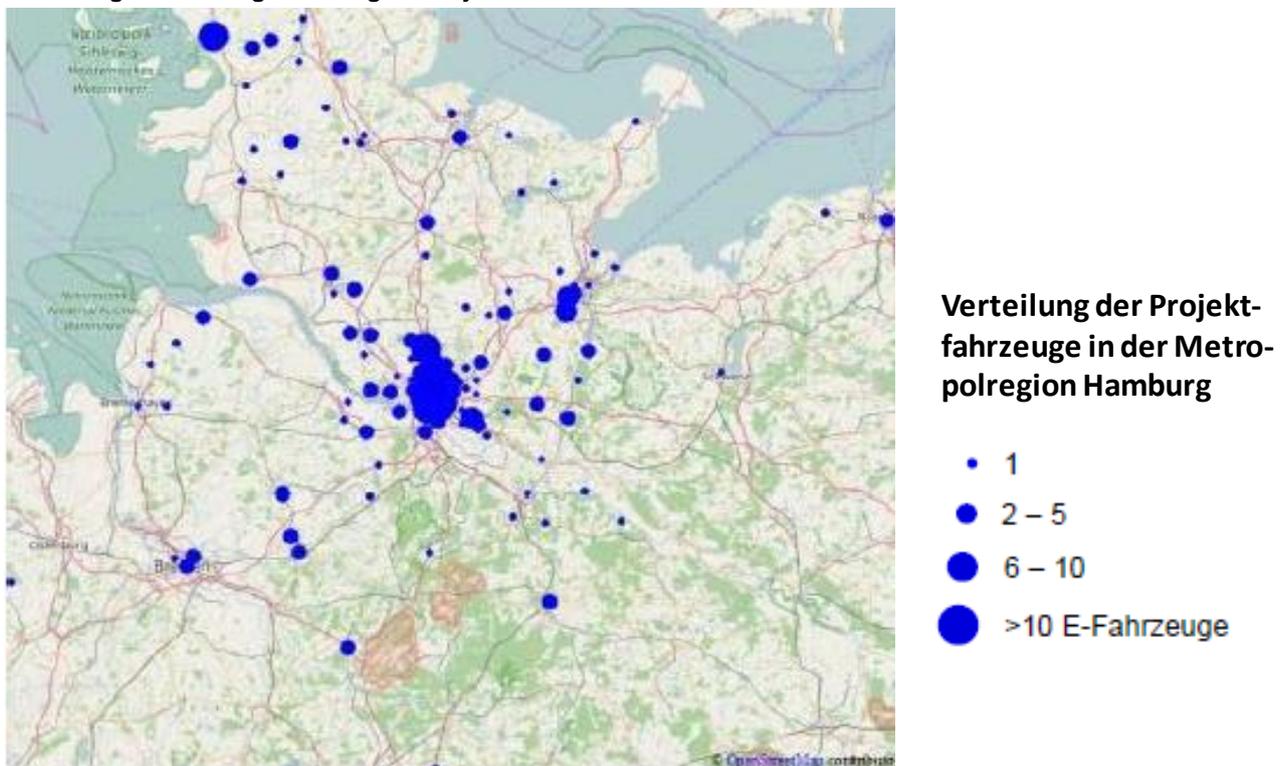
Die Stichprobe der Projektteilnehmer setzt sich aus insgesamt 257 Klein- und Großunternehmen zusammen. Um im Forschungsprojekt eine möglichst hohe Nutzerdiversität zu erreichen, wurde die Nutzerrekrutierung bei Behörden und kommunalen Unternehmen zwischenzeitlich gedrosselt. Während der größte E-Anteil einer Flotte 27 über das Projekt bezogene Fahrzeuge betrug, lag die durchschnittlich realisierte Nachfrage bei zwei Fahrzeugen pro Nutzer. Dieser Wert ist einerseits darauf zurückzuführen, dass sich die Produktauswahl immer noch auf kurzstreckentaugliche Kleinfahrzeuge konzentriert und damit der Anwendungsbereich für die E-Fahrzeuge aus Sicht vieler Fuhrparkverantwortlicher immer noch stark eingeschränkt ist, zum anderen sich viele Flottenbetreiber erstmals mit der Elektromobilität beschäftigten, weshalb ein vorsichtiges und von Zurückhaltung geprägtes „Herantasten“ oftmals im Vordergrund stand. Diese Annahme wurde durch viele Fälle bestätigt, in denen die Abnehmer nach einigen Monaten und ersten positiven Erfahrungen, weitere Fahrzeuge bestellten.

Task 2.2 Monitoring des Fahrzeugeinsatzes

In diesem Task wurde der Betrieb der Elektrofahrzeuge in den beteiligten Fuhrparks über den Zeitraum von mindestens zwölf Monaten pro untersuchtem Fahrzeug mittels Fahrdatenerhebung, Fahrtenbüchern und Befragungen begleitet und die Auswirkungen dieses Einsatzes auf die Gesamtflotte analysiert. Um Wechselwirkungen mit der Gesamtflotte feststellen zu können, wurden bereits vor dem Einsatzbeginn (t0) der Betrieb der gesamten Flotten und während des Einsatzes (drei Monate (t1) und zwölf Monate (t2) nach Einsatzbeginn) außerdem der Einsatz der konventionellen Fahrzeuge begleitet. Die erhobenen Fahrdaten setzen sich aus Daten der Fahrzeugsoftware und eigens verbauten GPS-Trackern zusammen und wurden hinsichtlich Fahrleistung, Tagesfahrprofilen, Batterieladeprofilen, elektrischem Verbrauch und Einsatz der Range-Extenders ausgewertet.

Die Erhebung weiterer Datenparameter pro Fahrzeug sowie auch die Einbeziehung weiterer Fahrzeuge und damit die Realisierung einer höheren prozentualen Abdeckung des Datenmonitorings ließen sich aufgrund von Vorbehalten der jeweils zuständigen Fahrzeughersteller und Unverhältnismäßigkeit der hierdurch bedingten Kosten nicht realisieren.

Abbildung 4: Fahrzeugverteilung im Projekt



Quelle: Öko-Institut

Die aus der Datenerhebung gewonnenen Erkenntnisse wurden abgeglichen mit Angaben aus den Fahrtenbüchern der DienstwagennutzerInnen zu Fahrleistungen der Dienstwagen und anderer Pkw im Haushalt sowie mit Befragungsergebnissen aller Nutzer sowie von befragten ausgewählten Referenzunternehmen, die noch keine Elektrofahrzeuge in ihrem Fuhrpark einsetzen.

Die Evaluation des Fahrzeugeinsatzes zeigt deutlich, dass sich der Einsatz und die damit verbundenen Anforderungen an Poolfahrzeuge und Dienstwagen in den Unternehmen stark unterscheiden. Diese Unterschiede sind sowohl beim Einsatz der konventionellen und elektrischen Fahrzeuge, als auch bei deren Integration in den Fuhrpark und Ladeverhalten evident:

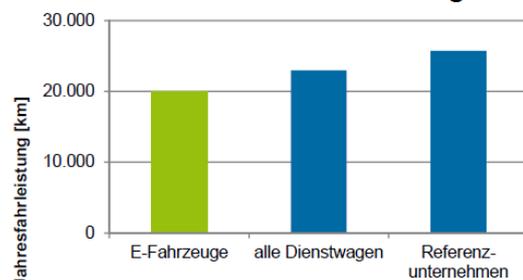
- Die gesamten Poolfahrzeugflotten der am Projekt teilnehmenden Unternehmen weisen im Durchschnitt deutlich niedrigere Fahrleistungen (15.000 km pro Jahr) auf als Poolfahrzeuge

der Referenzunternehmen (25.000 km pro Jahr). Zudem weisen die ersetzten Fahrzeuge eine im Vergleich zum jeweiligen Gesamtpark niedrigere Fahrleistung auf.

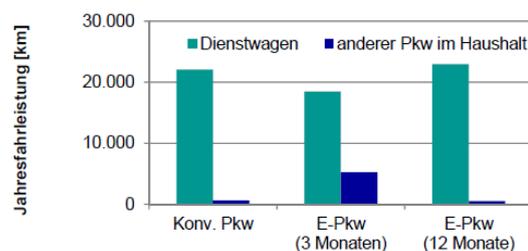
- Elektrische Fahrzeuge werden nur selten über den Umkreis von 50 km hinaus eingesetzt, Ladevorgänge finden hauptsächlich auf dem Unternehmensgelände statt.
- Die Interpretation dieser Befunde deutet auf unterschiedliche Erklärungsansätze, nämlich entweder
 - objektiv-strukturell: die am Projekt teilnehmende Stichprobe der Unternehmen setzt sich zufällig so zusammen, dass es sich hierbei vorrangig um solche Betriebe handelt, deren Poolfahrzeuge lediglich mit einem weit unterdurchschnittlichen Fahrkilometeraufkommen genutzt werden. Für diese Annahme gibt es jedoch keinen weitergehenden Anhaltspunkt, es ist mithin eher unwahrscheinlich, dass sie so zutrifft;
 - oder
 - subjektiv-individuell :die Fahrprofile unterscheiden sich nicht signifikant, aber da die PoolfahrzeugnutzerInnen i. d. R. selbst über die Fahrzeugwahl entscheiden können, wählen sie für längere Strecken eher ein komfortables, flexibles und ihnen in der Technologie vertrautes Fahrzeug, das sich für längere Fahrtzwecke eignet, während sie nur für Kurzstrecken das E-Fahrzeug nutzen.

Dienstwagen in den teilnehmenden Unternehmen weisen dagegen eine deutlich höhere Fahrleistung auf (23.000 km pro Jahr), die nur wenig unter der Fahrleistung in den Referenzunternehmen liegt (26.000 km pro Jahr). Auch im Einsatzprofil der elektrischen Dienstwagen zeigt sich gegenüber den konventionellen kein Unterschied: Nach einer kurzen Gewöhnungsphase und einer vorübergehenden geringen Verlagerung von Fahrten auf Zweitwagen im Haushalt weisen die elektrischen Dienstwagen nach einem Jahr Nutzung ähnliche Einsatzprofile auf wie ihre verbrennungsmotorischen Vorgänger. Dieser Unterschied ist zum Teil durch den hohen Anteil an Modellen mit Reichweiten über 300 km zu erklären, aber auch durch die stärkere Personenbindung der Fahrzeuge. Anders als die Poolfahrzeuge werden die Dienstwagen auch häufig außerhalb des Unternehmensgeländes geladen, am wichtigsten ist dabei das Laden über Nacht am Wohnort, die öffentliche Ladeinfrastruktur wird aber ebenfalls genutzt.

**Abbildung 5: Auswertungen zur Kilometerleistung
Mittlere Jahresfahrleistung**



Wechselspiel: Dienst- und Zweitwagen



Quelle: Öko-Institut

Task 2.3 Analyse der Nutzerakzeptanz und Hemmnisse

In diesem Task wurden die teilnehmenden Unternehmen mittels standardisierter Befragungen zu verschiedenen Zeitpunkten vor und während der Nutzung der E-Fahrzeuge befragt. Bei den Vorab-Befragungen der Fuhrparkmanager und Dienstwagennutzer wurden vordergründig Motivation für die Beschaffung, Kenntnisstand und Vorerfahrung zum Thema Elektromobilität sowie geplante Einsatzzwecke der Fahrzeuge abgefragt. In den Einsatzbefragungen nach drei bzw. zwölf Monaten wurden außerdem Poolfahrzeugnutzer befragt, dabei standen die Themen praktische Erfah-

rungen, Akzeptanz und Hemmnisse auf Mitarbeiterenebene, Einsatzzwecke, Integration in den Fuhrpark sowie Perspektiven im Vordergrund. In leitfadengestützten Gesprächen wurden die Beobachtungen aus diesen Befragungen mit ausgewählten Unternehmen weiter diskutiert und vertieft. Die Befragung von Referenzunternehmen diente darüber hinaus zur Einordnung der Ergebnisse.

In den Befragungen zeigte sich, dass sich fast die Hälfte der teilnehmenden Unternehmen seit mindestens drei Jahren mit dem Thema Elektromobilität beschäftigt. Bei der Mehrheit der Unternehmen ist die Teilnahme am Projekt jedoch bisher nicht Teil einer weitgehenden Elektrifizierung des Fuhrparks, sondern stellt eher eine erste Erprobung elektrischer Fahrzeuge durch den Einsatz von ein bis zwei Elektrofahrzeugen dar. Als wichtigste Kriterien in der Fahrzeugbeschaffung werden „harte“ Kriterien wie Anschaffungs- und Betriebskosten sowie Verlässlichkeit genannt. Kriterien wie Image und Innovation spielen insbesondere bei den Dienstwagen eine größere Rolle. Emissionen werden ebenfalls als eines der wichtigsten Kriterien in der Fahrzeugbeschaffung genannt. Das umweltfreundliche Image, das Elektrofahrzeuge in der Wahrnehmung der Unternehmen – insbesondere auch in der Außenwirkung – vermitteln, ist oftmals ein wichtiger Grund für den Einstieg in die Elektromobilität, Kostenaspekte treten dabei in den Hintergrund. Oftmals geht die Initiative von der Geschäftsführung bzw. Unternehmensleitung aus. Dazu passt auch, dass viele Unternehmen angeben, die Fahrzeuge möglichst öffentlichkeitswirksam einsetzen zu wollen.²

Insgesamt zeigt sich im Einsatz der elektrischen Fahrzeuge, dass die Mehrheit der Unternehmen bislang den Einsatz der Fahrzeuge zunächst mit solchen Fahrzeugen erprobt, bei denen ohne weitere Umstellungen in der Fuhrparkplanung Elektrofahrzeuge eingesetzt werden können. Dabei kann ein Range-Extender als zusätzliche, psychologisch wirksame Sicherheit dienen. Er wird von den Nutzern bisher aber nur auf ca. 7 % der zurückgelegten Kilometer eingesetzt. Eine gezielte Fuhrparkplanung mit dem Ziel einer möglichst hohen Auslastung und einem kosteneffizienten Einsatz der Fahrzeuge, wie beispielsweise mithilfe eines Fahrzeugdispositionssystems, ist nur in wenigen Unternehmen zu beobachten.³

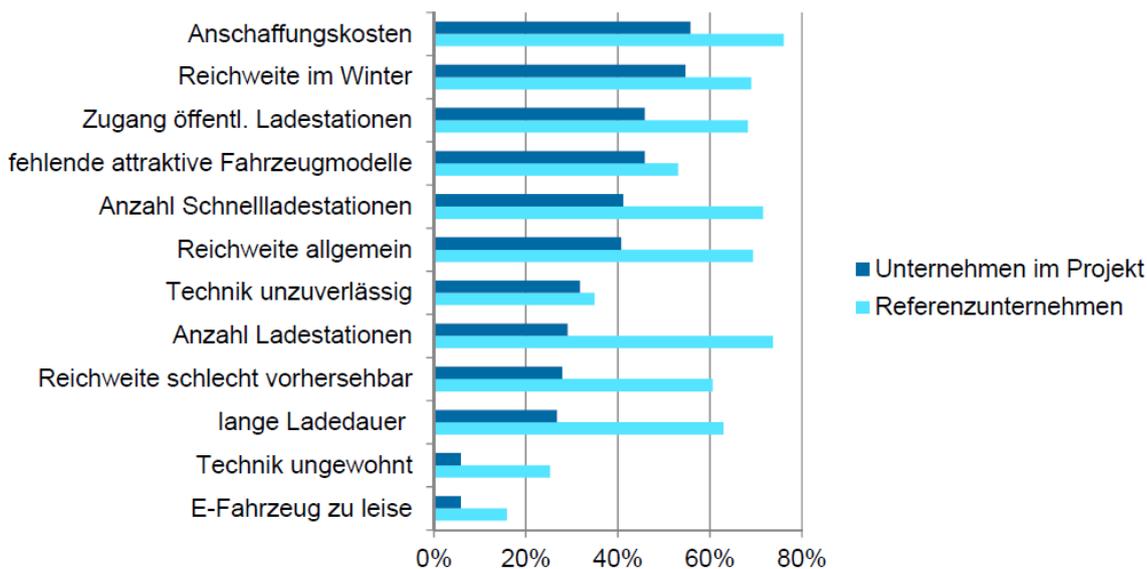
Trotz der somit häufig fehlenden Integration in den Fuhrpark kommt die große Mehrheit der Unternehmensvertreter jedoch zu einem positiven Gesamturteil und sieht den eigenen Fuhrpark als grundsätzlich gut geeignet für den Einsatz von E-Fahrzeugen an. Diese Bewertung fällt deutlich positiver als bei den Referenzunternehmen aus, was darauf hindeutet, dass durch die Nutzung Vorbehalte abgebaut werden und Alltagserfahrung im Umgang mit E-Fahrzeugen das Vertrauen in die Verlässlichkeit der Technologie erhöht.

Bei den Hemmnissen der Elektromobilität in Unternehmensflotten spielen Kosten, Ladeinfrastruktur und Reichweite eine wichtige Rolle, wobei die Befragungen zeigen, dass alle Themen differenziert betrachtet werden müssen.⁴ Daneben fällt die hohe Bedeutung der mangelnden Modellverfügbarkeit auf, die insbesondere für Nichtnutzer – neben einem Mangel an Beratungsangeboten – ein großes Hemmnis für den Einstieg in Elektromobilität darstellt.

² Siehe hierzu Abschnitt 4.1 des Abschlussberichts der Begleitforschung

³ Siehe hierzu Abschnitt 4.2 des Abschlussberichts der Begleitforschung

⁴ Siehe hierzu Abschnitt 4.3 des Abschlussberichts der Begleitforschung

Abbildung 6: Hemmnisse für den Einsatz von E-Fahrzeugen in Unternehmen

Quelle: Öko-Institut

In den Befragungen wird deutlich, dass die Erwartungen potentieller Nutzer an den Ausbau der öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur – insbesondere in Bezug auf Schnellademöglichkeiten – eine zentrale Rolle für deren Beschaffungsentscheidungen spielen und somit einen erfolgskritischen Faktor für den Markthochlauf darstellen. Ebenfalls sind die Hersteller gefordert, mehr Modelle, insbesondere im Bereich leichter Nutzfahrzeuge, und Modelle mit größeren Reichweiten auf den Markt zu bringen. Die monetäre Förderung von E-Fahrzeugen wird als wichtigste Maßnahme genannt, ihre Wirksamkeit wird allerdings mit zunehmender Praxiserfahrung geringer bewertet. Insbesondere in Hinblick auf den Einsatz elektrischer Dienstwagen erachten die Nutzer eine veränderte Car Policy der Unternehmen, sowie eine steuerliche Honorierung von Umweltvorteilen in der Dienstwagenbesteuerung als sehr wirksam, da die Beschaffung und Nutzung eines elektrischen Dienstwagens für Mitarbeiter heute oft noch mit Nachteilen verbunden ist. So sind die angebotenen Leasingkonditionen meist gegenüber vergleichbaren konventionellen Fahrzeugen noch deutlich unattraktiver, nur selten erhalten Nutzer durch die unternehmensinterne „Car Policy“ Anreize zur Nutzung emissionsarmer Fahrzeuge und v. a. ist mit der Nutzung von E-Fahrzeugen aufgrund der Reichweite ein Mehraufwand verbunden, der durch ergänzende Mobilitätsangebote nicht kompensiert wird.⁵

3.3. AP3: Ökonomische Analysen

Task 3.1. Beschaffungsmodelle

Inhalt dieses Tasks war es, unterschiedliche Beschaffungsmodelle hinsichtlich ihres betrieblichen Nutzens, ihrer Effektivität und Praxistauglichkeit zu bewerten und bei unterschiedlichen Flotten zu erproben. Dabei sollte ein besonderes Augenmerk auf kleine Fuhrparks gelegt werden, die wenig Flexibilität im Fahrzeugeinsatz zeigen, die aber beispielsweise durch innovative Sharing-Konzepte ebenfalls für den Einsatz von Elektrofahrzeugen geeignet sein könnten.

Im Projektverlauf konnten vor allem Beschaffungskonzepte für KMU erprobt werden. Hierbei wurden gezielt „Bündler“ von Nachfrage bei Kleinunternehmen eingesetzt. So wurde beispielsweise

⁵ Siehe hierzu Abschnitt 4.4 des Abschlussberichts der Begleitforschung

mit der *Arbeitsgemeinschaft Hamburger Wohnungsbauunternehmen e.V.*, einem Zusammenschluss von Wohnungsbaugenossenschaften und Kleinunternehmen am Immobilienmarkt, ein Konzept entwickelt, bei dem zunächst intern bei dortigen Mitgliedsunternehmen Interessenbekundungen eingeholt wurden, um diese dann gesammelt von *Alphabet* bearbeiten und umsetzen zu können. Der Vorteil für die Nutzer lag vor allem in der Bündelung von Informationen zu Produkten und zum Gesamtkonzept, sowie in dem gegenüber einer einzelbetrieblichen Beschaffung, kampagnenartigen Marketingwert dieses konzertierten Vorgehens.

In der Praxis zeigte sich jedoch, dass mit dieser Vorgehensweise zwar einige Interessenten für das Projekt akquiriert werden konnten, jedoch auf Seiten des Leasinggebers die nachgelagerte Bearbeitung aufgrund diverser Ausstattungswünsche für die Fahrzeuge weiterhin mit beträchtlichem Aufwand verbunden war und sich die angestrebte Verfahrenseffizienz auf beiden Seiten nicht im erwarteten Umfang einstellte.

Ein ähnliches Vorgehen, welches mit Mitgliedsunternehmen der Handwerkskammer Hamburg angedacht war, wurde daher nicht umgesetzt. Stattdessen verabredeten *hySOLUTIONS* und *Alphabet* ein Vorgehen, um die Nachfragepotenziale zu bündeln und die Projektrekrutierung bei Handwerksunternehmen zu organisieren. So wurde durch einen Mitarbeiter von *hySOLUTIONS* die Erstberatung der Unternehmen übernommen und vor Ort sondiert, welcher Bedarf bei den Unternehmen jeweils konkret besteht. Diese vorgelagerte Kontaktaufnahme im Sinne einer „Clearingstelle“ zielte darauf ab, bei den Interessenten zunächst konzeptionelle Fragen und Aspekte des Fahrens und Ladens von E-Fahrzeugen zu adressieren. Über Produkte wurde hierbei nicht (weder auf der Fahrzeug- noch auf der Ladeinfrastrukturseite) informiert. Insofern stellte diese vorgelagerte Stufe keine Vertriebsunterstützung dar, sondern kann als Sondierungsphase verstanden werden. Kamen die Unternehmen für eine Projektteilnahme infrage und äußerten weitergehendes Interesse, wurde der Kontakt zu *Alphabet* hergestellt.

Da das Konzept einer solchen vorgelagerten „Clearingstelle“ im ursprünglichen Projektdesign nicht angelegt war und dementsprechend hierfür keine projektbezogenen Mittel veranschlagt und Ressourcen bereit gestellt waren, wurde diese Tätigkeit mit Personal wahrgenommen, das über zeitlich befristet hierfür bereit gestellte Haushaltsmittel der *Freien und Hansestadt Hamburg*, finanziert wurde.

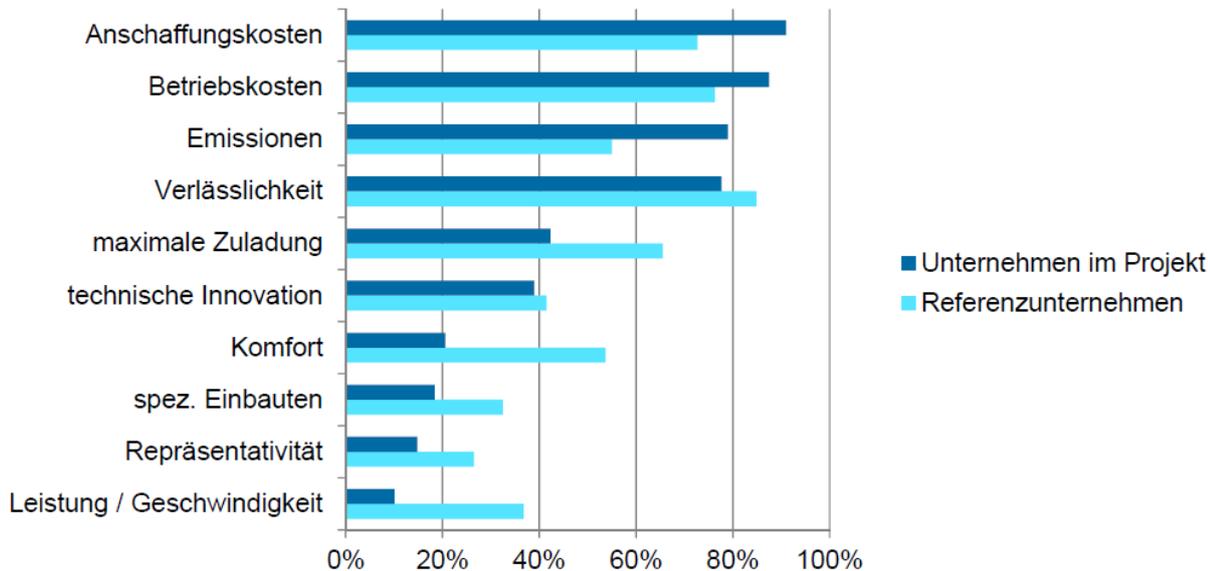
Ab Mitte 2015 wurde von *Alphabet* zudem das bisherige eigene Konzept eines Fullserviceleasings weiter entwickelt in Richtung eines Corporate E-Carsharing. In diesem Zusammenhang wurden bislang praktizierte Ansätze beim Corporate Carsharing so optimiert, dass hierfür keine Mehrkosten an den Nutzer mehr weitergegeben werden.

Um diesen Ansatz in der Praxis bei einem möglichst großen (mitarbeiterstarken) Unternehmen validieren zu können und gleichzeitig hierüber die Bekanntheit dieses Angebots möglichst flächendeckend vorantreiben zu können, wurde über ein Kriterien-basiertes Assessment (Größe, Bedeutung, Bekanntheitsgrad und Multiplikatoreneigenschaft des Unternehmens) ein Pilotunternehmen ermittelt. Diese Verfahren wurde erfolgreich abgeschlossen, denn bei einem der wichtigsten und bekanntesten Dienstleistungsunternehmen überhaupt, der *Hamburger Sparkasse*, wurden fortan drei Elektrofahrzeuge im Corporate Carsharing eingesetzt und über ein internes Buchungssystem von einer Vielzahl von Beschäftigten genutzt.

Insgesamt stellt dieser erfolgreich umgesetzte konzeptionelle Ansatz jedoch eine Ausnahme dar, denn ein systematisch angelegtes Corporate Carsharing wurde ansonsten nur ansatzweise (z.B. bei der Stadtreinigung Hamburg), nicht jedoch im Rahmen des entwickelten Gesamtkonzepts (*Alpha electric*), realisiert. In der Analyse der Projektpartner wird davon ausgegangen, dass dies nicht zuletzt auch an der Ausgestaltung des Angebots lag, da dies relativ hochschwellig ist und eine

Vielzahl von Absprachen und organisatorischem Aufwand erfordert. In einer Auswertung des *Öko-Instituts* (siehe folgende Abbildung) zeigt sich, dass in den einbezogenen Unternehmen eine starke Kostensensitivität besteht. Die Kosten eines Corporate Carsharing übersteigen aufgrund der inkludierten zusätzlichen Dienstleistungen die Kosten eines Fullserviceleasing deutlich. Angesichts der bestehenden hohen Kostensensitivität der Unternehmen kommt es daher entscheidend darauf an, sie vom Mehrwert solcher innovativer Beschaffungsmodelle zu überzeugen.

Abbildung 7: Bedeutung von Beschaffungskriterien im Fuhrpark



Quelle: Öko-Institut

Task 3.2. Flottenspezifische TCO

Der im Rahmen des Projekts entwickelte Elektromobilitäts-Flottenrechner (<http://emob-flottenrechner.oeko.de/>) zeigt die „Total Cost of Ownership“ für ganze Fahrzeugflotten auf und ermöglicht den Vergleich verschiedener „Elektrifizierungsstrategien“. Mithilfe des Online-Tools wurden verschiedene Vergleiche sowohl auf Ebene einzelner Fahrzeuge als auch für die Gesamtheit der teilnehmenden Unternehmen durchgeführt sowie anhand von exemplarischen Vergleichen typischer Fahrzeugflotten Entscheidungsparameter, Optimierungspotenziale und Einflussfaktoren aufgezeigt.⁶

In diese Analysen fließen Fahrdaten sowie Befragungsergebnisse, z. B. zur Zusammensetzung der Fuhrparks, Streuung der Beschaffungskosten, Höhe der Strompreise und Wartungsintensität ein. Um jedoch eine Übertragbarkeit auf gewerbliche Flotten im Allgemeinen zu erreichen, wurden bei der staatlichen Förderung und der absoluten Höhe der Beschaffungspreise abstrahierte Werte verwendet und auf generische, das jeweilige Größensegment repräsentierende Fahrzeugklassen bezogen.

Es zeigt sich, dass durchschnittliche Elektrofahrzeuge in den Unternehmen unter diesen abstrahierten Bedingungen bereits heute einen Gesamtkostenvorteil gegenüber vergleichbaren konventionellen Fahrzeugen erreichen. Dies gilt umso mehr für die Zukunft: Aufgrund der Kostendegression v. a. bei den Batterien ist davon auszugehen, dass sich der TCO-Vorteil von Elektrofahrzeugen bis zum Jahr 2025 trotz künftig wegfallender staatlicher Förderung noch vergrößern wird.

Gleichwohl ist zu bedenken, dass E-Fahrzeuge bisher selten von den für gewerbliche Großkunden üblichen Rabatten der Fahrzeughersteller profitieren. Auch wird die in Fahrzeugpools grundsätzlich

⁶ Ausführliche Ergebnisse finden sich im Endbericht der Begleitforschung im Abschnitt 4.5.

mögliche Flexibilität bei der Fahrzeugdisposition häufig nicht genutzt, was in einer geringen Nutzung der E-Fahrzeuge resultieren und somit dann die Wirtschaftlichkeit des E-Fahrzeugeinsatzes verringert. Zudem werden als Dienstwagen häufig Fahrzeugklassen gewählt, für die der Wirtschaftlichkeitsvergleich mit dem Dieselfahrzeug, v. a. aufgrund der großen Batterie, tendenziell negativ ausfällt.

Hinzu kommt, dass die für die Installation von Ladeinfrastruktur erforderlichen Aufwendungen kostensteigernd zu berücksichtigen sind.

Nach alledem weist die TCO-Betrachtung in den allermeisten Fällen beim Einsatz von E-Fahrzeugen relative Mehrkosten aus.

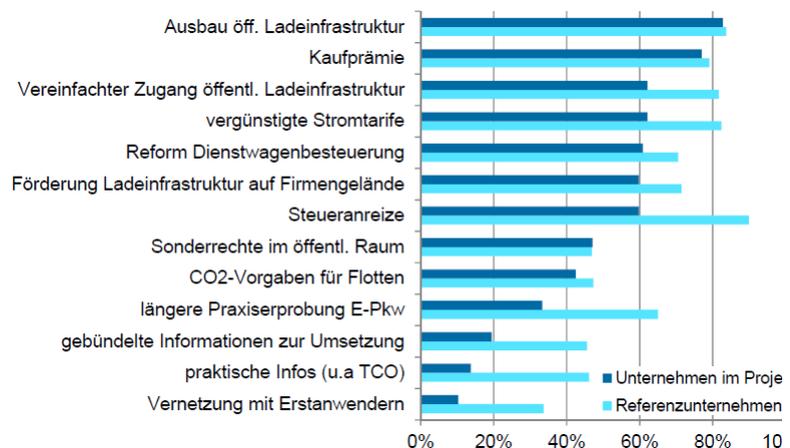
Anhand des Vergleichs unterschiedlicher Elektrifizierungsvarianten konnte gezeigt werden, dass sich wirtschaftliche Potenziale v. a. dann ergeben, wenn die Flottenbetreiber die E-Fahrzeuge möglichst hoch auslasten und nur ausnahmsweise bei planbaren Langstrecken auf konventionelle Bestandfahrzeuge ausweichen. Außerdem konnte die Bedeutung eines Downsizing aufgezeigt werden: Fahrzeuge sollten im Interesse der Wirtschaftlichkeit bedarfsgerecht dimensioniert sein, vor allem aber sollten Möglichkeiten zur Verkleinerung des Fuhrparks genutzt werden, indem Wege auch nichtmotorisiert, im Öffentlichen Verkehr oder mithilfe von Carsharingservices zurückgelegt werden.

3.4. AP4: Potenzialbetrachtung und ökologische Analysen

Task 4.1 Potenzialbetrachtungen

Anhand von Korrelationsanalysen mit Befragungsergebnissen von Projektteilnehmern und Referenzgruppe wurde festgestellt, dass als erfolgskritische Faktoren insbesondere die subjektive Bewertung der Realisierungswahrscheinlichkeit von Reichweiten- und Ladeinfrastrukturproblemen sowie das Tolerieren von Mehrkosten anzusehen sind. Daraus kann abgeleitet werden, dass eher subjektive Einstellungen der jeweiligen Fuhrparkverantwortlichen eine wesentliche Rolle spielen.

Abbildung 8: Maßnahmen mit hoher Wirksamkeit für E-Mobilität



Quelle: Öko-Institut

In der Gesamtstichprobe der am Projekt teilnehmenden Unternehmen lag der durchschnittliche E-Anteil am Gesamtfuhrparkbestand bei 6 %. Extrapoliert man diesen Anteil in Bezug auf den Bestand von 300.000 gewerblich genutzten Pkw in der Metropolregion Hamburg, dann läge das ökologische Potenzial in Bezug auf die CO₂-Minderung in einer Größenordnung von jährlich 9.000 t CO₂e.

Bei der Einschätzung der weiteren Entwicklung in der nahen Zukunft zeigen die überwiegend positiven Erfahrungen mit den eingesetzten Fahrzeugen Wirkung. Die Projektteilnehmer erwarten einen deutlichen Markthochlauf für elektrische und teilelektrische Antriebe in gewerblichen Flotten schon bis 2020 (auf 40 % der eigenen Poolfahrzeuge und 30 % aller gewerblichen Flottenfahrzeuge in Deutschland). Diese Einschätzung wird durch zunehmende Erfahrungen noch bestätigt. Auch Vertreter von Unternehmen ohne Elektromobilitäts-Erfahrungen erwarten bis dahin ein Fünftel gewerbliche E-Fahrzeuge.

Im Dienstwagensegment sind die Potenziale zum weiteren Markthochlauf deutlich gehemmt. Die Befragten prognostizieren hier im Vergleich zu den Poolfahrzeugen geringere und mit zunehmender Praxiserfahrung abnehmende Anteile elektrischer Fahrzeuge. Selbst wenn beispielsweise die Geschäftsführungsebene sich oft Elektromobilität auf die Fahnen schreibt, können Dienstwagenutzer nur schwerlich überzeugt werden, da mittlere bis große Dieselfahrzeuge nach wie vor eine bequeme und vorteilhafte Lösung darstellen: Hier spielen aufgrund von Herstellerrabatten sehr günstige Leasingkonditionen, oft unbegrenzt kostenfreie private Nutzung mit unkomplizierter „Tankkartenlösung“ sowie die große Reichweite für lange geschäftliche oder private Fahrten zusammen und machen die Nutzung von E-Fahrzeugen im Vergleich unattraktiv. Diese sind mit Mehrkosten, rechtlichen Unklarheiten bei der Abrechnung, und oft noch nicht etablierten Ersatzlösungen für längere Strecken verbunden.

Task 4.2 Bewertung ökologischer Effekte

Hintergrund der Förderung von elektrischen Fahrzeugen ist in erster Linie das Ziel der Reduktion von Treibhausgasemissionen. Auch hinsichtlich des Ausstoßes von umwelt- und gesundheits-schädlichen Luftschadstoffen bedeutet der Ersatz von konventionellen Fahrzeugen durch E-Fahrzeuge eine Verbesserung. Elektrische Fahrzeuge unterscheiden sich, insbesondere aufgrund der Batterieproduktion, beim Energiebedarf in der Fabrikation deutlich von konventionellen Fahrzeugen. Daher ist es für einen umfassenden Vergleich erforderlich, die Herstellungs- und die End-of-Life-Phase (Recycling, Verwertung) in die Bilanz einzubeziehen.

Im Rahmen des Vorhabens wurde der Vergleich der Treibhausgasemissionen von elektrischen und konventionellen Fahrzeugvarianten über den gesamten Lebensweg angestellt und diese, wo möglich, auf Basis der empirischen Daten zu Fahrzeugeigenschaften, -nutzung und Rahmenbedingungen aus dem Vorhaben bilanziert. Die Berechnungen zur THG-Bilanz wurden mit dem im Rahmen von „ePowered Fleets Hamburg“ entwickelten Online-Tool (<http://emobflottenrechner.oeko.de>) durchgeführt.

Im direkten Vergleich eines Elektro- und Dieselfahrzeugs ergibt sich bereits heute trotz höherer Treibhausgasemissionen aus der Herstellungsphase auch beim heutigen Strommix bereits ein Emissionsvorteil des Elektrofahrzeugs von etwa einem Drittel gegenüber einem vergleichbaren Dieselfahrzeug. Auch können Plug-In-Hybridfahrzeuge unter den heutigen Rahmenbedingungen im Projekt auch bei einem elektrischen Fahranteil von lediglich 50 % noch einen Klimavorteil gegenüber einem vergleichbaren Dieselfahrzeug aufweisen. Besonders vorteilhaft stellt sich die Treibhausgasbilanz insbesondere bei Kleinwagen mit relativ geringer elektrischer Reichweite dar, weil dort die höheren Emissionen aus der Herstellungsphase, insbesondere verursacht durch die Batterie, weniger stark ins Gewicht fallen. Typischerweise haben gewerblich zugelassene Fahrzeuge – insbesondere im Leasing – eine Haltedauer von etwa drei Jahren. Werden die höheren Emissionen aus der Herstellungsphase dem Erstnutzer komplett zugerechnet, so ist eine Jahresfahrleistung von knapp 20.000 km notwendig, um die höheren Emissionen des Elektrofahrzeugs bis zum Ausscheiden aus dem Fuhrpark zu kompensieren.

Von entscheidender Bedeutung für die Treibhausgasbilanz ist die Art der Strombereitstellung. Wird diese (perspektivisch) in der Nutzungsphase vollständig aus Erneuerbaren Energien bereitgestellt, so fallen die Emissionen gegenüber einem vergleichbaren Dieselfahrzeug um zwei Drittel geringer aus. Durch den Einsatz von knapp 500 Elektrofahrzeugen im Projekt „ePowered Fleets“ konnten insgesamt im Projektzeitraum etwa 20 % Treibhausgasemissionen (725 t CO₂e) eingespart werden.

Die Analyse typischer Beispielfloten aus dem Projekt zeigt, dass bereits heute bei einer Teilelektrifizierung ein signifikanter Einspareffekt (7 %) in Bezug auf die Treibhausgasemissionen des Fuhrparks erzielt werden kann. Eine weitere Optimierung der Flotte durch die Verringerung der Fuhrparkgröße und die verstärkte Nutzung von alternativen Mobilitätsangeboten sowie ein „Downsizing“ der Fahrzeuggrößenklassen kann die Fuhrparkemissionen um etwa ein Viertel reduzieren und somit ergänzend einen erheblichen Klimaschutzbeitrag liefern.⁷

Task 4.3 Szenarioanalysen

Angesichts des überproportional hohen gewerblichen Anteils an den Fahrzeugzulassungen ist dieser Sektor besonders relevant für das Management der Fahrzeugbestände in Deutschland. Eine systematische Steigerung des E-Anteils in diesen Flotten kann somit perspektivisch auch eine Wirkung über den gewerblichen Sektor hinaus haben; insbesondere im Rahmen der Zweitvermarktung als Gebrauchtwagen bei privaten Haltern. Vor diesem Hintergrund haben in den vergangenen Jahren zahlreiche Studien die Potenziale von Elektromobilität in Unternehmen untersucht und anhand von Szenarien aufgezeigt. Die dort angestellten Betrachtungen basieren im Wesentlichen auf einer Analyse der Eignung von Fahrprofilen sowie der Analyse der Wirtschaftlichkeit von Elektrofahrzeugen im jeweiligen Einsatz aus Gesamtkostenperspektive. Konkrete Praxiserfahrungen mit Elektromobilität in Unternehmen sowie Einstellungen und Verhaltensweisen von Fahrzeugnutzern und Management sind in diese Analysen meist nicht bzw. nur am Rande berücksichtigt worden.

Vor diesem Hintergrund war eine der projektbezogenen Zielsetzungen auf Basis der im Projekt gewonnenen empirischen Erkenntnisse strategische Ableitungen vornehmen zu können, die Rückschlüsse auf die Gesamtheit gewerblicher Fuhrparks und auf zukünftige Entwicklungen vornehmen zu können.

Die Projektergebnisse liefern jedoch keine zwingenden Anhaltspunkte dafür, dass allein die betrieblichen Anforderungen an Fahrzeugtechnik und an die Wirtschaftlichkeit des betrieblichen Fahrzeugeinsatzes die Fahrzeugbeschaffung determinieren.

Durchgeführte Korrelationsanalysen zeigten überdies, dass kein Nachweis zu der naheliegenden Vermutung geführt werden kann, bestimmte, für Elektromobilität geeignete Rahmenbedingungen in Unternehmen determinierten die unternehmerische Bereitschaft zum Einsatz von Elektrofahrzeugen. Andererseits konnte festgestellt werden, dass keine grundsätzlichen praktischen Hemmnisse für einen umfassenden Einsatz von Elektrofahrzeugen in Unternehmen bestehen.

Vor diesem Hintergrund wurde im Rahmen des Vorhabens auf eine Erarbeitung und Bewertung von aggregierten Markthochlaufszenarien verzichtet, da hierbei keine Quantifizierung allgemeingültiger Wirkzusammenhänge zugrunde gelegt werden könnten. Der Fokus der Analysen wurde vielmehr auf zeitnahe Maßnahmen gerichtet, die für den politisch angestrebten Markthochlauf einen signifikanten Effekt (Impact) haben.

⁷ Weitere Erläuterungen finden sich im Abschlussbericht der Begleitforschung im Abschnitt 4.6.

4. Darstellung wesentlicher Abweichungen zum Arbeitsplan

Inhaltliche Anpassungen

Im Projektverlauf zeichnete sich ab, dass es sich bei den Projektteilnehmern weiterhin um Vorreiterunternehmen in Bezug auf Elektromobilität handelt, die auch in Bezug auf Motivation und Rahmenbedingungen nicht zwangsläufig mit der Gesamtheit der Unternehmen in der Metropolregion Hamburg vergleichbar sind. Um eine Einordnung der Ergebnisse in den Kontext der Gesamtheit der Unternehmen vornehmen zu können, wurde daher im letzten Projektdrittel eine ergänzende Befragung (CATI) einer repräsentativen Stichprobe von Unternehmen ohne Erfahrung von Elektrofahrzeugen im Raum Hamburg durchgeführt, die wertvolle Erkenntnisse über Gemeinsamkeiten und Unterschiede dieser beiden Gruppen geliefert hat und insbesondere in Bezug auf die Formulierung von Handlungsempfehlungen eine spezifischere Adressierung der Unternehmen mit und ohne Praxiserfahrung ermöglichte.

Szenarioansätze zur Abbildung möglicher Entwicklungen von Elektromobilität im Gewerbe fokussieren gewöhnlich auf die Aspekte Gesamtnutzungskosten und Eignung von Elektrofahrzeugen in Bezug auf die Einsatzanforderungen (insbesondere Fahrleistung). Im Rahmen des Vorhabens konnte aufgezeigt werden, dass diese beiden Einflussfaktoren keine hinreichende Erklärung für die Umsetzung von Elektromobilität in Unternehmen liefern. Daher wurde im Vorhaben ein entsprechendes methodisches Vorgehen verworfen. Die umfassende Analyse der Daten zu den Rahmenbedingungen der Unternehmen und des Fahrzeugeinsatzes lieferten jedoch auch keine klaren Zusammenhänge zwischen bestimmten Einflussfaktoren und Akzeptanz von Elektromobilität. Zudem konnten andererseits auch keine Ausschlusskriterien für Elektromobilität identifiziert werden. Vor diesem Hintergrund wurde auf eine datenbasierte Entwicklung von Markthochlaufszenerarien verzichtet und der Fokus auf die qualitative Diskussion von Hemmnissen und Handlungsempfehlungen für einen beschleunigten Markthochlauf gerichtet.

Die erstellte Informationsplattform für Unternehmen sollte ursprünglich neben praktischen Informationen (FAQs) und Praxisbeispielen einen Online-Kosten- und Umweltrechner umfassen. Durch Vorarbeiten des Öko-Instituts konnte im Rahmen des Projekts ein umfassenderer Online-Flottenrechner mit deutlich erweiterten Funktionalitäten entwickelt werden.

Zeitliche Anpassungen

Gegenüber der ursprünglichen Arbeitsplanung hat sich die Inbetriebnahme der Elektrofahrzeuge stark in die zweite Projekthälfte verlagert. Dies lag vor allem in der anfänglich sich als herausfordernd darstellenden Nutzerrekrutierung begründet. Diese konnte allerdings im zweiten Projektjahr deutlich gesteigert werden, was nicht zuletzt auch mit der Öffnung des Projekts für kommunale Nutzer zusammenhing. Aufgrund dessen und vor dem Hintergrund, dass die konzeptionellen Abstimmungen mit den OEMs zur Erfassung der Fahrdaten länger als angenommen dauerten, konnte das Monitoring des Fahrzeugeinsatzes in größerem Umfang erst später beginnen. Zudem hat der vergleichsweise geringe Anteil der Elektrofahrzeuge pro Unternehmen zu einer höheren Anzahl der am Projekt beteiligten Unternehmen geführt. Beide Entwicklungen haben eine Anpassung der zeitlichen Projektplanung sowie der wissenschaftlichen Begleitforschung zur Folge gehabt und waren teilweise mit Zusatzaufwänden verbunden.

Die deutlich höhere Anzahl an Unternehmen im Projekt hatte zur Folge, dass erheblich mehr Befragungen von Unternehmen durchgeführt wurden. Mit Unterstützung eines Dienstleisters wurde das aufwändigere Befragungskonzept durchgeführt. Ferner bot die relativ hohe Nachfrage nach elektrischen Dienstwagen im Projekt die Möglichkeit, für diesen Nutzungszweck im Rahmen des Vorhabens erstmalig empirisch belastbare Daten zu erfassen. Es wurde für die Nutzergruppe eigens ein Online-Mobilitätstagebuch konzipiert und in drei Wellen durchgeführt.

Angesichts der zeitlichen Verschiebung Nutzerrekrutierung wurde das Projekt für die Partner *hySOLUTIONS* und *Öko-Institut* um ein halbes Jahr bis zum 30. Juni 2017 verlängert. Dadurch war sichergestellt, dass noch ausstehende letzte Auswertungsarbeiten sowie die im Einvernehmen mit dem Bundesministerium und mit dessen Beteiligung für Juni 2017 vorgesehene Veröffentlichung der Projektergebnisse im Rahmen einer großen öffentlichen Abschlussveranstaltung vorgenommen werden konnten. Durch die Projektverlängerung wurde erreicht, dass die durch die längere wissenschaftliche Begleitung des Fahrzeugeinsatzes durch das *Öko-Institut* gewonnenen Erkenntnisse durch *hySOLUTIONS* in regionale und bundesweite Gremien eingebracht werden können.

Budgetäre Anpassungen im Projekt

Hinsichtlich der Nutzung der bereitgestellten Mittel stellte sich die Situation bei den einzelnen Projektpartnern unterschiedlich dar:

- *Alphabet* konnte den Mittelabfluss so erfolgreich steuern, dass die bewilligten Fördermittel komplett verausgabt wurden und hiermit über die ursprünglichen Planungen hinaus auch noch Deckung für zusätzliche 47 Fahrzeuge realisiert werden konnten
- *hySOLUTIONS* wiederum hat das im Bewilligungsbescheid zugrunde gelegte Kostenvolumen nicht im vorgesehenen Umfang realisiert und aufgrund dessen in Absprache mit dem Projektträger frühzeitig einer durch Änderungsbescheid vollzogenen Budgetkürzung zugestimmt
- Durch die höhere Zahl an teilnehmenden Unternehmen am Projekt entstanden dem *Öko-Institut* im Vergleich zum ursprünglichen Antrag zusätzliche Aufwendungen. Das *Öko-Institut* hat daher einen Aufstockungsantrag gestellt, dem vom Fördergeber auch stattgegeben wurde.

5. Vergleich der Projektergebnisse zum internationalen Stand der Technik

Die im Rahmen des Projekts in gewerblichen und behördlichen Flotten durchgeführte Datenerhebung ist in Bezug auf Stichprobengröße, Zeitraum und Nutzergruppen in einem quantitativen und qualitativen Umfang vorgenommen worden, wie dies bislang bundesweit und international nur in ganz wenigen anderen Vorhaben geschehen ist. Diese umfassende Datenerhebung liefert zentrale, aktuelle Erkenntnisse zum Stand von Elektromobilität in der gewerblichen und kommunalbehördlichen Praxis und kann valide Aussagen zu aktuellen Themen in der Fachdiskussion liefern. Dazu zählen unter anderem zentrale Hemmnisse und Anreize für den Einsatz von Elektromobilität, die Bedeutung der Ladeinfrastruktur, die Wirtschaftlichkeit und die Umweltvorteile von Elektrofahrzeugen sowie die Unterschiede zwischen Unternehmen mit und ohne praktische Erfahrung mit Elektrofahrzeugen.

Die Zusammenführung der Ergebnisse mit dem Parallelvorhaben „Wirtschaft am Strom“ (Förderung durch das BMVI) im Vorfeld der gemeinsamen Abschlussveranstaltung am 23.06.2017 in Hamburg hat es zudem ermöglicht, die Aussagen auf eine noch breitere empirische Datenbasis zu stellen und für die Metropolregion Hamburg belastbare Aussagen zu generieren, die über bisherige Stichprobengrößen regionaler Vorhaben weit hinausgehen.

Durch die mehrmalige Befragung unterschiedlicher Nutzergruppen und deren Kombination mit Fahrzeugdaten konnte im Vergleich zu vielen bestehenden Studien insbesondere auch Anpassungs- und Gewöhnungsprozesse aufgezeigt werden und unterschiedliche Datenquellen zur Plausibilisierung bzw. Validierung von Ergebnissen herangezogen werden. Insbesondere für den Bereich der Dienstwagennutzung konnten hiermit erstmalig empirisch fundierte Analysen zum

Fahrzeugeinsatz und damit verbundenen Anpassungsprozessen im Zeitverlauf nachgewiesen werden.

Im Vergleich zu zahlreichen thematisch ähnlich gelagerten internationalen Forschungsvorhaben wurde im Projekt „ePowered Fleets Hamburg“ von Beginn an ein besonderer Fokus auf den Wissenstransfer zwischen Forschung und Unternehmen gelegt. Hiermit sollte dem Umstand Rechnung getragen werden, dass Elektromobilität in Deutschland weiterhin einen Nischenmarkt darstellt und das Wissensdefizit, wie auch im Projekt aufgezeigt, teilweise noch erheblich ist. Der Aufbau einer Online-Informationenplattform stand daher von Beginn an im Fokus und insbesondere der frei verfügbare Online-Flottenrechner stellt ein Angebot dar, das in dieser Form bisher nicht verfügbar war. Die große Resonanz auf die Veröffentlichung des Online-Tools bei Unternehmen und Medien ist hierfür ein Beleg.

6. Zukunftsaussichten und weiterer FuE-Bedarf

Die bisherigen amtlichen Zulassungszahlen zu Elektrofahrzeugen in Deutschland spiegeln in keiner Weise das in Task 3.4 ermittelte hohe Potenzial zur Elektrifizierung gewerblicher Flotten wider.

Auch wenn die generelle Praxistauglichkeit längst nachgewiesen ist, Umweltvorteile in der Beschaffung mittlerweile einen höheren Stellenwert haben und sich Wirtschaftlichkeit sukzessive einstellt, werden von den potentiellen Nutzern vermeintliche Hemmnisse wie kürzere Reichweiten, schleppender Ausbau und hierdurch mangelnde Verfügbarkeit der öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur und ein unzureichend differenziertes Fahrzeugangebot gegenwärtig noch sehr stark gewichtet. Neue Entwicklungen, z. B. hin zu größeren Reichweiten und zu einer erweiterten und besser zugänglichen öffentlichen Ladeinfrastruktur, werden zwar insgesamt eine Akzeptanzsteigerung bewirken. Die umfangreichen Befragungsergebnisse im Projekt zeigen jedoch, dass subjektive Vorbehalte noch weit verbreitet und inhaltlich stark verfestigt sind.

Um einen Durchbruch der Elektromobilität im Gewerbe zu erreichen, ist es vor allem erforderlich, den bestehenden Vorbehalten bezüglich Produkteigenschaften, praxistaugliche und betrieblich umsetzbare Handlungskonzepte entgegen zu setzen. Ziel hierbei ist es, Erfahrung zu sammeln, veränderte Handlungsmuster zu Routinen werden zu lassen und „Neues“, wie z.B. das Laden elektrischer Energie, in die betrieblichen Abläufe so zu integrieren, dass die betriebliche Effizienz insgesamt hierunter nicht leidet oder beeinträchtigt wird. Es erscheint zudem sinnvoll, über die Fahrzeuganschaffung hinaus auch eine umfassende Transformation hin zu einer effizienteren Fuhrparknutzung, mehr systematischer Disposition und betrieblichem Mobilitätsmanagement zu fördern sowie ggf. auch mit verbindlichen Direktiven zu erwirken. Eine Möglichkeit dazu wäre, staatliche Förderung für E-Fahrzeuge und Infrastruktur an ein effizienzorientiertes Fuhrparkmanagement zu knüpfen. Wichtige Forschungsfragen sollten in Zukunft also sein, welche Instrumente von außen auf die Unternehmen Einfluss nehmen könnten und welche internen Prozesse für eine solche Transformation förderlich sind.

Vor dem Hintergrund der im Vorhaben gewonnenen Erkenntnisse hat *Alphabet* das Produktbild „*AlphaElectric*“ weiterentwickelt. „*AlphaElectric*“ umfasst neben der Beratung zur geeigneten Fahrzeugauswahl und Ladeinfrastruktur ebenfalls das Energiemanagement sowie zusätzliche Services. Mit einer strukturierten Bedarfsanalyse ermittelt *Alphabet*, in welcher Weise betriebliche Mehrwerte im Fuhrpark generiert werden können und wo ein Umstieg auf Elektromobilität lohnenswert erscheint. Komplexe Fragestellungen zum fahrzeug- und nutzerseitigen Lademanagement und zum netzbezogenen Lastmanagement, die Realisierung von Effizienzpotenzialen bei der Fahrzeugauslastung, die Reduzierung der Vorhaltekosten für Bestandsfahrzeuge sowie vielfältige Fragen des

internen Handlings, der internen Buchung des Fahrzeugeinsatzes sowie dessen Verrechnung auf unterschiedlichen Kostenstellen (Inkassomanagement) stellen wesentliche Elemente dieses über ein Fullserviceleasing deutlich hinausgehenden Leistungspakets dar.

Über eine umfangreiche Beratung hinaus werden von den Nutzern auch unternehmensinterne Richtlinien wie eine geänderte „Car Policy“, Selbstverpflichtungen oder die sogenannte „Beweislastumkehr“ bei der Beschaffung von E-Fahrzeugen (es soll begründet werden, weshalb bei einer Ersatzbeschaffung nicht auf ein E-Fahrzeug zurückgegriffen wird) überwiegend als interessante Instrumente gesehen.

Es gilt deshalb, diese Handlungsansätze in künftigen Folgeprojekten für einen flächendeckenden Einsatz zu operationalisieren.

7. Beitrag zu den förderpolitischen Zielen des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)

Das Projekt verfolgte wesentliche Ziele des Förderprogramms Elektromobilität. Im Rahmen des Projektes konnte eine signifikante Stückzahl an Elektrofahrzeugen in Flotten in der Metropolregion Hamburg integriert werden. Die umfassende wissenschaftliche Begleitforschung hat sichergestellt, dass Daten zum Fahrzeugeinsatz und -betrieb kontinuierlich erfasst wurden und hieraus eine Evaluierung der Flottenanwendungen hinsichtlich des Umweltnutzens, aber auch in Bezug auf die Bedeutung von Flotten für den Markthochlauf von Elektromobilität vorgenommen. Die Ergebnisse werden mit diesem Schlussbericht, aber insbesondere mit dem ausführlichen Abschlussberichts der Begleitforschung dem Fördergeber zugänglich gemacht.

Konkret lässt sich das Projekt den in Abschnitt 2.1 (*Ermittlung der Umwelt- und Klimafaktoren durch Feldversuche im Pkw- und Wirtschaftsverkehr*) und in Abschnitt 2.3 (*Markteinführung mit ökologischen Standards*) der Förderbekanntmachung genannten Aspekten zuordnen.

Die Begleitforschung hat gezeigt, dass die in die Flotten integrierten Elektrofahrzeuge unter Alltagsbedingungen betrieben wurden und hieraus wichtige Größen, wie Energiebedarf, resultierende CO₂-Emissionen und Aspekte zur Nutzerakzeptanz erfasst. Diese Anforderung spiegelte sich in Abschnitt 2.1 der Förderbekanntmachung wider. Durch die begleitende Datenerhebung des Feldversuches und die anschließenden Analysen war es möglich, Marktsegmente zu evaluieren und mögliche kommerzielle Anwendungsfelder auf Basis der Praxiserfahrungen zu reflektieren und zu diskutieren. Ferner konnten Energieeffizienz und Schadstoffminderung im Vorhaben quantifiziert werden (siehe Abschnitt 2.3 der Förderbekanntmachung) sowie darüber hinaus auch weitere ökologische Standards im Rahmen des Fahrzeugeinsatzes berücksichtigt werden.

Das Vorhaben hat nachweislich dazu beigetragen, wichtige Erkenntnisse zu den Potenzialen von Elektrofahrzeugen in Flottenanwendungen in Bezug auf Markthochlauf und Umweltentlastung zu erlangen.

8. Darstellung der erfolgten oder geplanten Veröffentlichung des Ergebnisses

Die Veröffentlichungen der Projektergebnisse fanden auf verschiedenen Wegen statt. Hierbei stand zunächst die Bewerbung einer aktiven Mitwirkung am Projekt im Vordergrund. Deswegen wurde in den Jahren 2014 und 2015 das Projekt in verschiedenen Branchennewslettern platziert. Im weiteren Projektverlauf standen insbesondere die Vorstellung von Zwischen- und Endergebnissen im Vordergrund:

Platzierung des Projekts im redaktionellen Teil mehrerer Medien zur Unterstützung der Nutzerakquise durch *hySOLUTIONS*:

- Januar 2014: hamburg.de
- Januar 2014: Autoflotte.de
- März 2014: nord-handwerk.de
- März 2014: Haspa-Kundenmagazin
- Mai 2014: Hamburg Aviation Newsletter
- Juli 2014: Newsletter des Clusters Erneuerbare Energien Hamburg
- Juli 2014: Magazin des Bundesumweltministeriums, Erneuerbar Mobil, Ausgabe 7-8/2014
- August 2014: Nordwirtschaft
- August 2014: Magazin der Handwerkskammer Hamburg
- Dezember 2014: hamburg-news.de
- Januar 2015, Magazin Nordhandwerk: Neues Förderprojekt zum Einsatz von Elektrofahrzeugen in Hamburger Unternehmen gestartet
- Januar 2015, www.ke-next.de: Smart City: Wieviel Intelligenz brauchen unsere Städte?
- Februar 2015, www.ecomento.tv: Tesla: Model S Leasingrate mit öffentlichen Fördermitteln „bis zu 15% reduzieren“
- Februar 2015, www.energyload.eu: Leasing von Elektrofahrzeugen – Kfz-Steuerbefreiung und bis zu 45% Förderung sichern
- Februar 2015, www.mein-elektroauto.de: Elektroauto Tesla Model S wird im Leasing 15 Prozent günstiger
- Juni 2015: Magazin Nordhandwerk
- Juli 2015: www.schiffe-und-kreuzfahrten.de: Port of Kiel stellt vollelektrische Fahrzeuge in Dienst

Vorstellung des Projektes auf Veranstaltungen und Konferenzen:

- Februar 2014, *hySOLUTIONS*: Präsentation des Projektes beim Anwendertreffen der Nutzer von E-Fahrzeugen
- Mai 2014, alle Partner: ePowered Fleets Auftaktveranstaltung mit Vertretern der Projektpartner sowie Vertretern von BMUB und VDI/VDE IT und Vorständen und Geschäftsführern größerer Hamburger Unternehmen
- September 2014, *hySOLUTIONS* und Alphabet: Präsentation des Projektes beim Fahrtraining mit Fuhrparkleitern des Partners Alphabet
- November 2014, *hySOLUTIONS*: Präsentation des Projektes auf der Messe GET-Nord
- Mai 2015, „Frühstück am Strom“: Anwendertreffen, bei welchem Nutzer aus dem Projekt Erfahrungen aus der Fahrpraxis mit E-Autos an Interessierte weitergaben

- September 2015, hySOLUTIONS: Präsentation des Projektes beim Workshop „Von der Ladesäule bis zum Elektroauto - Elektromobilität in der Region“ beim Leuphana Energieforum 2015 an der Leuphana Universität Lüneburg
- Februar 2016, alle Partner: „Zwischenbilanz“ des Projektes: Peer-to-peer-Ansatz und anschließende Pressekonferenz zur Vorstellung erster Projekt(zwischen-)ergebnisse
- Laufend 2016-2017, Öko-Institut: Präsentation des Projektes bei der HessenAgentur: Schulungen „E-Lotsen“
- Juli 2016, Öko-Institut: Präsentation des Projektes bei der IHK Schwerin: Vortrag beim „5. Tag der Elektromobilität“
- September 2016, Öko-Institut: Präsentation des Projektes bei der HafenCity Universität Hamburg: Vortrag beim deutsch-chinesischen Kongress „E-Mobility: Challenges for Technology and Urban Infrastructure Development“
- Oktober 2016, hySOLUTIONS: Präsentation des Projektes bei der Nachhaltigkeitskonferenz Logistik in Hamburg
- November 2016, hySOLUTIONS: Präsentation des Projektes auf der Regionalkonferenz der Metropolregion Hamburg in Ludwigslust
- Juni 2017, alle Partner: Gemeinsame Abschlussveranstaltung der beiden Flottenprojekte ePowered Fleets und Wirtschaft am Strom im Literaturhauscafe in Hamburg
- September 2017, Öko-Institut: Präsentation des Projektes bei der: Veröffentlichung „Faktencheck Elektromobilität“: https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/FAQ_Elektromobilitaet_Oeko-Institut_2017.pdf
- November 2017, Öko-Institut: Präsentation des Projektes beim Handelsverband Deutschland: Vortrag beim Workshop „Ladeinfrastruktur bei Handelsunternehmen“
- November 2017, Öko-Institut: Präsentation des Projektes beim Bundeswirtschaftsministerium: Vortrag beim „Bilateralen Workshop zu nachhaltigem Transport und E-Mobilität im Rahmen der Energiepartnerschaft zwischen Deutschland und den Vereinigten Arabischen Emiraten“

Veröffentlichungen zum Projekt:

- Juli 2015, Öko-Institut: Veröffentlichung einer praxisorientierte Sammlung von Fragen und Antworten zur Elektromobilität in gewerblichen Flotten auf der Projektwebsite: <http://elektromobilitaethamburg.de/laufende-projekte/flottenprojekte/epowered-fleets-hamburg/faq-elektromobilitaet/>
- Juli 2016, Öko-Institut: Working Paper „Gewerbliche Elektromobilität für alle – Zwischenergebnisse und Handlungsempfehlungen aus dem Projekt ‚ePowered Fleets Hamburg‘“ <http://elektromobilitaethamburg.de/wp-content/uploads/2016/06/WP-Gewerbliche-Elektromobilitaet-fuer-alle.pdf>
- August 2016, Öko-Institut: Veröffentlichung von Zwischenergebnissen (Zielgruppe v. a. interessierte Unternehmen) auf der Projektwebsite: <http://elektromobilitaethamburg.de/laufende-projekte/flottenprojekte/epowered-fleets-hamburg/zwischenenergebnisse/>
- Juni 2017, Öko-Institut: Veröffentlichung des Online-Flottentools zur Ermittlung der TCO- und CO₂-Bilanz verschiedener Elektrifizierungsvarianten: <http://emob-flottenrechner.oeko.de/>
- Juni 2017, Öko-Institut: Präsentation der finalen Projektergebnisse bei der „Netzwerkveranstaltung ‚ePowered Fleets‘ und ‚Wirtschaft am Strom‘“. Vortragsfolien: <https://www.slideshare.net/Oeko-Institut/prsentationsfolien-der-netzwerkveranstaltung-epowered-fleets-und-wirtschaft-am-strom>
- Dezember 2017, Öko-Institut: Endbericht „ePowered Fleets Hamburg – Elektromobilität in Flotten. Abschlussbericht der Begleitforschung – Ergebnisse und Handlungsempfehlungen“