

Chancen und Handlungsspielräume in den Kommunen



>> ELEKTROMOBILITÄT IM STÄDTISCHEN WIRTSCHAFTSVERKEHR

>> ELEKTROMOBILITÄT IM STÄDTISCHEN WIRTSCHAFTSVERKEHR

CHANCEN UND HANDLUNGSSPIELRÄUME IN DEN KOMMUNEN

Wolfgang Aichinger

Berlin, August 2014

>> VORBEMERKUNG

>> ELEKTROMOBILITÄT UND DIE ZIELE DER BUNDESREGIERUNG

Die Energiewende ist eine der wichtigsten Aufgaben der kommenden Jahrzehnte. Ein wesentliches Ziel ist die Reduktion der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2020 um 40 Prozent, bis 2050 um mindestens 80 Prozent gegenüber 1990. Die Förderung der Elektromobilität ist ein zentraler Bestandteil für eine nachhaltige Energie- und Verkehrspolitik. Elektrische Antriebe bieten deutliche Effizienzgewinne gegenüber konventionellen Antriebstechnologien und leisten somit einen wichtigen Beitrag, die langfristigen Reduktionsziele zu erreichen.

>> AKTIVITÄTEN DES BMVI IM BEREICH ELEKTROMOBILITÄT

Die Förderung der Elektromobilität - mit Batterie und Brennstoffzelle - ist ein wichtiger Förder- und Arbeitsschwerpunkt des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI). Für die „Modellregionen Elektromobilität“, das ressortübergreifende Bundesprogramm „Schaufenster Elektromobilität“ und im Rahmen des „Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie“ (NIP) hat das BMVI (bis Ende 2013 BMVBS) für den Zeitraum von 2006 bis 2015 Fördermittel von mehr als 850 Mio. Euro bereitgestellt. Die Marktvorbereitung von nachhaltigen Mobilitätslösungen erfolgt ganzheitlich und technologieoffen. Das heißt, das BMVI fördert sowohl Batterie-, Hybrid- als auch Brennstoffzellenfahrzeuge, auf Straße und Schiene, im Luftverkehr und in der Schifffahrt.

>> MODELLREGIONEN ELEKTROMOBILITÄT – WISSENSCHAFTLICHE BEGLEITFORSCHUNG

Bereits seit 2009 fördert das BMVI Forschungs- und Demonstrationsvorhaben in den „Modellregionen Elektromobilität“. In vielen Städten und Regionen wurden seither Flotten und Ladeinfrastrukturen aufgebaut, Geschäftsmodelle entwickelt und Akteure vor Ort für die erfolgreiche Weiterentwicklung der Elektromobilität miteinander vernetzt. Die Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NOW GmbH) übernimmt als Programmgesellschaft des BMVI die Koordination des Förderprogramms Modellregionen Elektromobilität. Über alle regionalen Demonstrationsvorhaben kooperieren die Projektpartner aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung bei der Bearbeitung der inhaltlichen Fragestellungen und werten die erhobenen Daten und Projektergebnisse aus. Wichtige Fragestellungen sind insbesondere: Wie kann der bedarfsgerechte Aufbau von Ladeinfrastruktur funktionieren? Welche ordnungsrechtlichen Rahmenbedingungen sind erforderlich? Wie verändert Elektromobilität die Praxis der Stadt- und Verkehrsplanung?

Durchgeführt von wissenschaftlichen Instituten hat die Begleitforschung in sieben Themenfeldern das Ziel, Handlungsempfehlungen aus den Erfahrungen der Modellregionen abzuleiten und Leitfäden zu erstellen, die einem größeren Kreis von Akteuren zur Verfügung gestellt werden, um so den Aufbau der Elektromobilität in der Breite zum Erfolg zu führen. Um der zentralen Rolle der Städte und Gemeinden bei der Einführung der Elektromobilität gerecht zu werden, wurde mit Beginn der zweiten Förderperiode die Begleitforschung im Themenfeld „Stadtentwicklung und Verkehrsplanung“ ins Leben gerufen.

Das Deutsche Institut für Urbanistik (Difu) hat die wissenschaftliche Begleitung übernommen und stellt dabei Fragen der Integration von Elektromobilität in kommunale Mobilitätsstrategien sowie in die Stadtentwicklungsplanung in den Fokus.

>> DANKSAGUNG

Wir danken allen Akteuren aus den Modellregionen sowie allen Fachkolleginnen und Fachkollegen, die mit ihren Hinweisen und Anregungen sowie durch ihre Teilnahme an Veranstaltungen ihr Wissen zum Stand der Elektromobilität in den Kommunen zur Verfügung gestellt und damit zum Gelingen der vorliegenden Broschüre beigetragen haben.

>> INHALT

>> 1. EINLEITUNG	7
1.1 Aufbau	7
1.2 Methodik	8
>> 2. ELEKTROMOBILITÄT IM STÄDTISCHEN WIRTSCHAFTSVERKEHR – LOHNENSWERT FÜR MEINE KOMMUNE?	9
2.1 Aktuelle Herausforderungen im städtischen Wirtschaftsverkehr	9
2.2 E-Wirtschaftsverkehr im Lichte verkehrspolitischer Zielstellungen	12
2.3 Gastbeitrag: Einschätzung der Potenziale und der Marktentwicklung elektrischer Lieferfahrzeuge	16
>> 3. HANDLUNGSSTRATEGIEN IM ÜBERBLICK – WIE GELINGT DER EINSTIEG IN DEN E-WIRTSCHAFTSVERKEHR?	29
3.1 Welchen Beitrag liefert E-Mobilität zur Lösung kommunaler Problemstellungen?	30
3.2 Welche Akteure können eingebunden werden?	31
3.3 Wie sind die Umsetzungsbedingungen zu bewerten?	32
3.4 Proaktive Förderung oder abwartende Beobachtung?	33
>> 4. AUSGEWÄHLTE SCHWERPUNKTE UND MASSNAHMEN – WAS KANN DIE KOMMUNE KONKRET TUN?	34
4.1 KEP-Dienstleister und Zustellservice: Innovationen in einem dynamischen Markt	35
4.2 Belieferung von Handelsbetrieben: Potenziale für die Zukunft	48
4.3 Gewerbe, Handwerk und Dienstleister: grünes Image auf beruflichen Wegen	54
4.4 Ergänzende Maßnahmen	60
>> 5. ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK	61
>> 6. ANHANG	63
Literatur	63
Abbildungsverzeichnis	66
Tabellenverzeichnis	67
Abkürzungsverzeichnis	67
Ansprechpartner	68
Impressum	68
Mitwirkende an der Arbeitsgruppe „E-Wirtschaftsverkehr“	69

>> 1. EINLEITUNG

>> 1.1 AUFBAU

Lärm, schlechte Luft, verstopfte Straßen – und der Lieferverkehr wächst ohne Ende. So oder so ähnlich gestaltet sich in vielen Städten und Regionen das Stimmungsbild zum Wirtschaftsverkehr – ein Thema mit wenig Popularität, gleichwohl mit vielen wichtigen Bezügen zu Lebensqualität und Standortattraktivität.

Vor diesem Hintergrund ist der Fokus dieser Veröffentlichung auf den Einsatz von Elektrofahrzeugen im innerstädtischen Güter- und Dienstleistungsverkehr auf der Straße gerichtet (**Abbildung 1**).¹

Im ersten Schritt werden zunächst die in den Kommunen und Regionen bestehenden Herausforderungen im Bereich des Wirtschaftsverkehrs im Überblick darge-



Abbildung 1: Einordnung des Wirtschaftsverkehrs
Quelle: Eigene Darstellung nach Arndt 2012

In den letzten Jahren hat das Thema wieder deutlich an Bedeutung gewonnen. Der städtische Wirtschaftsverkehr ist aus heutiger Sicht eines der vielversprechendsten Einsatzfelder für Elektrofahrzeuge. Beispielsweise sind in vielen Orten moderne City-Logistik-Konzepte in der Entwicklung, ebenso wird das Lastenrad immer beliebter. Es eröffnen sich also neue Gestaltungsspielräume in und für die Kommunen.

stellt. Daran anschließend wird beschrieben, welche Chancen der Einsatz von E-Fahrzeugen vor Ort eröffnen kann und welche Fahrzeuge dafür in der Gegenwart zur Verfügung stehen.

¹ Der Güterfernverkehr auf der Straße wird aufgrund der derzeit noch begrenzten Einsatzmöglichkeiten von Elektromobilität in diesem Zusammenhang nicht betrachtet. Der Personenwirtschaftsverkehr, in dem überwiegend Pkws zum Einsatz kommen, wird im Rahmen des Themenfeldes „Flottenmanagement“ näher untersucht.

Im Hauptteil ab **Kapitel 3** werden Empfehlungen für Handlungsstrategien in den Kommunen entwickelt sowie eine umfassende Übersicht über aktuelle Beispiele aus der Praxis gegeben. Dafür werden insbesondere beispielhafte Projekte aus den Modellregionen Elektromobilität in den Handlungsbereichen Zustelldienste, Einzelhandel, Gewerbe und Handwerk näher vorgestellt.

>> 1.2 METHODIK

Die vorliegende Veröffentlichung ist Ergebnis der Arbeitsgruppe „E-Wirtschaftsverkehr“, die im Rahmen der Begleitforschung zum Themenfeld „Stadtentwicklung und Verkehrsplanung“ der Modellregionen Elektromobilität zwischen Mai 2013 und Juli 2014 tätig war. Unter der Leitung des Deutschen Instituts für Urbanistik nahmen an dieser Arbeitsgruppe Vertreterinnen und Vertreter von Kommunen, Regionen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen teil.

Ziel der Arbeitsgruppe war es, kommunale Erfahrungen und Projektergebnisse auszuwerten und für andere Kommunen oder Unternehmen in Form eines Überblicks über Beispiele guter Praxis aufzubereiten.

Die Ergebnisse wurden im Zuge einer umfassenden Auswertung von Literatur, Projektberichten und Fachvorträgen gewonnen und anschließend durch eine Reihe von Experteninterviews verdichtet. Workshopveranstaltungen in Berlin und Mannheim dienten der Bewertung der gesammelten Projekterfahrungen und Empfehlungen. Die Endabstimmung der vorliegenden Publikation erfolgte gemeinsam mit einem Redaktionsbeirat und den in der AG mitwirkenden Kommunen und Projekten. Alle Mitwirkenden an dieser Arbeitsgruppe sind im Anhang aufgeführt.

>> 2. ELEKTROMOBILITÄT IM STÄDTISCHEN WIRTSCHAFTSVERKEHR – LOHNENSWERT FÜR MEINE KOMMUNE?

>> 2.1 AKTUELLE HERAUSFORDERUNGEN IM STÄDTISCHEN WIRTSCHAFTSVERKEHR

Die Versorgung der Bevölkerung und der Austausch von Waren bzw. Dienstleistungen zwischen Unternehmen sind ohne ein leistungsfähiges Verkehrssystem nicht denkbar. Dabei werden in Städten und Gemeinden sowohl der positive Nutzen als auch die negativen Auswirkungen des Wirtschaftsverkehrs direkt vor Ort spürbar.

Mit Blick auf die Auswirkungen vor Ort rückt häufig der Straßengüterverkehr in den Mittelpunkt der Aufmerksamkeit.

Abbildung 2 verdeutlicht, dass knapp 70 Prozent der in Deutschland entstehenden Tonnenkilometer über die Straße abgewickelt werden (UBA - Umweltbundesamt 2012: 6).

Dies drückt sich auch im Verkehrsaufkommen insgesamt aus. Mehr als ein Drittel aller Kfz-Fahrten entfällt deutschlandweit auf den Wirtschaftsverkehr (Wermuth und Neef 2012: 26). An Werktagen steigt dieser Wert auf knapp 40 Prozent des Fahrtenaufkommens. In einzelnen Städten oder Stadtteilen kann der Anteil gewerblicher Fahrzeuge noch deutlich höher liegen - so zum Beispiel in der Münchner Altstadt, wo diese mehr als 60 Prozent des werktäglichen Verkehrsaufkommens ausmachen (Rothkopf 2004: 2).

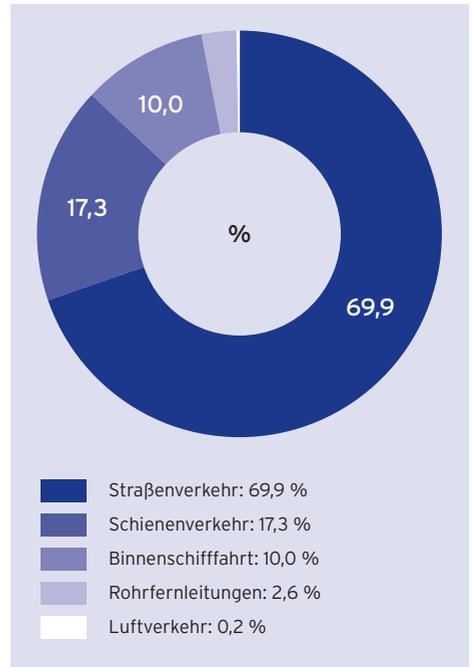


Abbildung 2: Güterverkehrsaufwand in Prozent der gesamten Tonnenkilometer nach Verkehrsträgern (DE, 2010)
Quelle: Umweltbundesamt 2012: 6

Eine Vielzahl von negativen Verkehrsfolgen wie Lärm oder Schadstoffemissionen sind ursächlich mit dem Wirtschaftsverkehr verbunden, wobei diesbezüglich insbesondere auf kleinräumiger Ebene gegenwärtig aussagekräftige Daten fehlen. In der Europäischen Union verursacht der Gütertransport ca. 30 Prozent der CO₂-Emissionen im Straßenverkehr (Bundesregierung 2008: 12). Auf Landesebene weist beispielsweise der Luftschadstoff-

Emissionskataster Baden-Württemberg nach, dass rund 28 Prozent des CO₂-Ausstoßes im Straßenverkehr von leichten und schweren Nutzfahrzeugen stammen. In Bezug auf Stickstoffoxid-Emissionen (NO_x) beträgt dieser Anteil rund 53 Prozent, bei Feinstaub etwa 41 Prozent. Mit einem Fahrleistungsanteil von elf Prozent sind leichte und schwere Nutzfahrzeuge also bei allen drei angeführten Emissionstypen stark überrepräsentiert (Gebhart-Graf u. a., 2012: 30).²

Hinsichtlich der Lärmbelastung ergaben Berechnungen am Beispiel der Stadt München, dass bei einem Anteil von 33 Prozent am Verkehrsaufwand rund die Hälfte der Schallemissionen dem Wirtschaftsverkehr zuzurechnen sind (Bieling 1998). Laut der Anstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz des Landes Baden-Württemberg ist ein Lkw bei 50 km/h im Durchschnitt 20-mal lauter als ein Pkw (LUBW – Landesanstalt für Umwelt Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg 2014).

Überproportional hoch sind auch die Folgen von Verkehrsunfällen mit Beteiligung von Lastkraftwagen, insbesondere für nicht-motorisierte Verkehrsteilnehmer. Zuletzt wurden im Jahr 2012 deutschland-

weit mehr als 40.000 Personen bei Verkehrsunfällen mit Lkw verletzt. Mehr als 800 Personen verloren durch Unfälle mit Güterkraftfahrzeugen ihr Leben (Statistisches Bundesamt 2013: 15).

Deutlich auf lokaler Ebene zu spüren sind auch die erhebliche Flächeninanspruchnahme des Wirtschaftsverkehrs und die Abnutzung der Infrastruktur (Straßen, Pflasterungen, Brücken etc.). Rund ein Drittel aller Liefer- und Abholvorgänge wird im öffentlichen Raum getätigt. Bereits ein einzelner 40-t-Lkw verursacht eine ähnliche Fahrbahnabnutzung wie ca. 60.000 Pkws (Arndt 2012: 25).

Der Wirtschaftsverkehr zeichnet sich durch starkes Wachstum aus (**Abbildung 3**). Zwischen 1995 und 2010 hat der in Tonnenkilometern ausgedrückte Güterverkehrsaufwand im deutschen Straßenverkehr um knapp 55 Prozent zugenommen (UBA – Umweltbundesamt 2012: 6). Laut einer Prognose des Bundesverkehrsministeriums ist bis 2030 mit einer weiteren Zunahme der Tonnenkilometer im Straßengüterverkehr um rund 39 Prozent zu rechnen (Schubert 2014).

Einzelne Sektoren sind besonders stark gewachsen, wie beispielsweise die sogenannten KEP-Dienstleistungen³. Im Zuge des ebenfalls rasant gestiegenen Internet-

² Da in diese Betrachtung keine gewerblich bedingten Pkw-Fahrten einbezogen sind, geben diese Werte nicht den vollständigen Anteil des Straßenwirtschaftsverkehrs am Schadstoffausstoß wieder.

³ Kurier-Express-Paket-Dienstleister

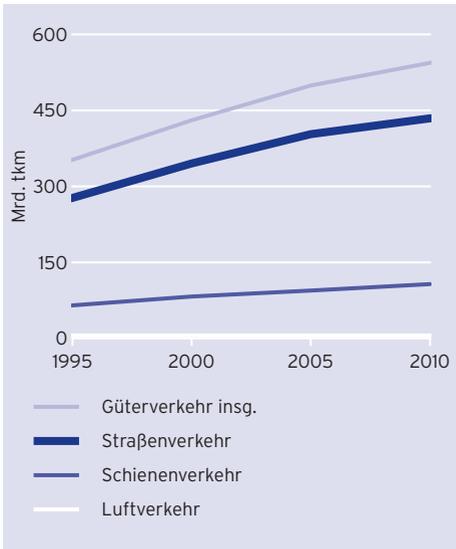


Abbildung 3: Entwicklung des Güterverkehrsaufwands in Mrd. tkm nach ausgewählten Verkehrsträgern (DE, 1995–2010)
Quelle: Eigene Darstellung nach Umweltbundesamt 2012: 6

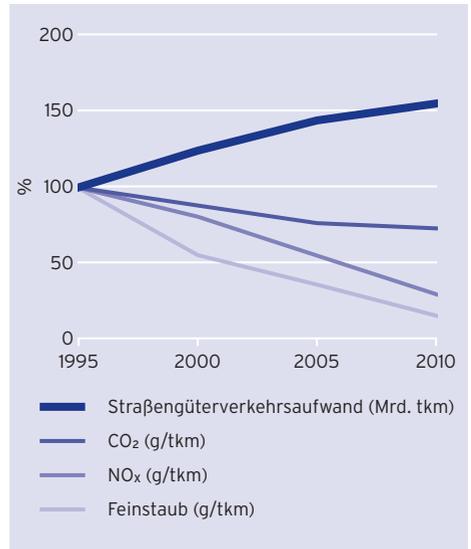


Abbildung 4: Entwicklung der spezifischen Emissionen im Vergleich zum Straßengüterverkehrsaufwand (DE, 1995–2010)
Quelle: Eigene Darstellung nach Umweltbundesamt 2012: 38

versandhandels hat sich die Zahl der KEP-Sendungen zwischen 2000 und 2013 mehr als verdoppelt (Esser und Kurte 2013: 10).

Durch dieses Wachstum erhöhen sich nicht nur vielerorts die mit dem Wirtschaftsverkehr einhergehenden Belastungen. Es werden auch die Effizienzbemühungen der Logistikbranche insgesamt konterkariert, da technologiebedingte Einsparungen von Emissionen (wie z.B. durch effizientere Antriebe oder wirksamere Filter) wieder durch steigende Volumina kompensiert werden (sog. Rebound-Effekte).

Beim Beispiel der KEP-Dienstleister bleibend bedeutet dies: Die Fahrzeugflotte wurde im Zuge der Einführung von Umweltzonen in den letzten Jahren zwar deutlich umweltfreundlicher. 2011 entsprachen zwei Drittel aller auf der „letzten Meile“, das heißt im innerstädtischen Verkehr zum Zielort der Lieferung, eingesetzten Fahrzeuge zumindest der Schadstoffnorm Euro-4 (Esser und Kurte 2012: 15). Durch das rasant gestiegene Fahrtenaufkommen geht die tatsächliche Belastung der Innenstädte durch Luftschadstoffe jedoch nicht im gleichen Maße zurück, wie die Fahrzeuge sauberer

werden. In Summe können so fahrzeugbezogene Emissionseinsparungen durch steigenden Güterverkehr auch wieder aufgewogen werden.

Das wird in **Abbildung 4** auch an den deutschlandweiten CO₂-Emissionen im Straßengüterverkehr deutlich. Diese sind bezogen auf den Tonnenkilometer zwischen 1995 und 2010 deutlich zurückgegangen. Die Gesamtemissionen an CO₂ im Straßengüterverkehr stiegen jedoch durch das stärkere Wachstum der Tonnenkilometer um insgesamt elf Prozent.

>> 2.2 E-WIRTSCHAFTSVERKEHR IM LICHT VERKEHRSPOLITISCHER ZIELSTELLUNGEN

Vor dem Hintergrund der dargestellten Problemlagen im Wirtschaftsverkehr wurden in jüngster Zeit entsprechende Zielvorgaben auf lokaler, nationaler und internationaler Ebene definiert.

Klimaschutz

Die europäische Kommission formuliert im Weißbuch Verkehr ehrgeizige Ziele für ein wettbewerbsfähiges und ressourcenschonendes Verkehrssystem. Neben dem übergeordneten Ziel einer Reduktion verkehrsbedingter CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2050 um 60 Prozent sind weitere Zielstellungen für den Wirtschaftsverkehr von Bedeutung. Die entscheidendste im Zusammenhang mit dem E-Wirtschaftsverkehr ist eine im Wesentlichen CO₂-freie Stadtlogistik in größeren städtischen Zentren bis 2030 (Europäische Kommission 2011: 10).⁴

⁴ Da ein großer Teil des Wirtschaftsverkehrs mit Pkws abgewickelt wird, ist auch die von der EU im Weißbuch Verkehr angestrebte Halbierung der Nutzung von mit konventionellem Kraftstoff betriebenen Pkw im Stadtverkehr bis 2030 relevant. Bis 2050 sollen derartige Fahrzeuge in Städten gar nicht mehr zum Einsatz kommen.

Bis 2020 strebt die Bundesregierung mit ihrer nationalen Klimaschutzstrategie eine Reduzierung des CO₂-Ausstoßes um 40 Prozent gegenüber dem Niveau von 1990 an und sieht dafür auch beim Verkehr weitere Klimaschutzmaßnahmen als erforderlich an (BMUB - Bundesministerium für Umwelt 2013).

Als erstes deutsches Bundesland hat Nordrhein-Westfalen 2013 ein Klimaschutzgesetz mit gesetzlichen Klimaschutzzielen (minus 25 Prozent bis 2020) verabschiedet (Ministerium für Klimaschutz 2014). Ein entsprechender landesweiter Klimaschutzplan wurde erstmals im Jahr 2013 erstellt und soll alle fünf Jahre fortgeschrieben werden. Ein ähnliches Gesetz besteht in Baden-Württemberg, weitere Bundesländer könnten dem Beispiel folgen. Auf lokaler Ebene haben bereits zahlreiche Städte Klimaschutzkonzepte oder Handlungsprogramme zur Minderung von CO₂-Emissionen erstellt und umgesetzt.⁵

E-Mobilität und Klimaschutz

Für die Treibhausgasbilanzierung von E-Fahrzeugen auf globaler und lokaler Ebene ist der in Herstellung, Betrieb und Entsorgung verwendete Energiemix entscheidend. Aktuelle Studien zeigen, dass insgesamt nur dann wesentliche Reduktionen an Treibhausgasen zu erwarten sind, wenn auf allen Ebenen (d. h. zum Beispiel auch bei der Produktion oder der Entsorgung der Batterien) Ökostrom zum Einsatz kommt (Held 2013). Weitere Faktoren sind die Lebensdauer sowie die Auslastung der Batterie, die sich ebenfalls auf die Emissionsbilanz auswirken können: Muss die Batterie im Laufe der Nutzungsdauer des Fahrzeugs einmal oder mehrfach ausgewechselt werden, verschlechtert sich die Ökobilanz dramatisch. Weitere Ausführungen in **Kapitel 2.3**.

⁵ In den Modellregionen sind dies u. a. Städte wie Dortmund, Potsdam oder Wuppertal. Über Fördermöglichkeiten bei der Erstellung von Klimaschutzkonzepten informiert das Service- und Kompetenzzentrum: Kommunaler Klimaschutz des Deutschen Instituts für Urbanistik.

Luftreinhaltung und Lärmschutz

Die Umsetzung der Luftqualitätsrichtlinie der Europäischen Union enthält verbindliche Grenzwerte für den Stickstoffdioxid- und Feinstaubgehalt der Luft. In der Vergangenheit wurden bereits mehrfach deutsche Städte durch die EU ermahnt, wirksame Maßnahmen zur Erhöhung der Luftqualität umzusetzen. In zahlreichen Fällen lehnte die Kommission Anträge von Kommunen auf Fristverlängerung ab, womit ab 2015 für Grenzwertüberschreitungen auch Bußgelder drohen. Zudem stuft die Weltgesundheitsorganisation (WHO) seit Ende 2013 Feinstaub als krebserregend ein, was den Druck zur Verringerung der Luftbelastung weiter erhöhen wird (IARC - International Agency for Research on Cancer 2013). Die in bereits knapp 50 deutschen Städten eingerichteten Umweltzonen zeigten dabei jedenfalls bislang noch nicht in ausreichendem Umfang Wirkungen, und weitere Maßnahmen werden vielerorts erforderlich.⁶

Darüber hinaus zielt die Umgebungslärmrichtlinie der Europäischen Union auf die Reduzierung von verkehrsbedingten

Lärmemissionen und sieht verpflichtend die Erstellung von sogenannten Lärmkarten und Lärmaktionsplänen vor. Die Wahl der Maßnahmen zur Lärminderung ist derzeit den Kommunen freigestellt. Sollten substantielle Verbesserungen in den Städten jedoch ausbleiben, könnten auch diesbezügliche Sanktionen durch EU oder Bund zu erwarten sein. In der Regel bestehen bereits heute Nachtanlieferverbote in den Kommunen, die auf dem Bundesimmissionschutzgesetz basieren. So dürfen in allgemeinen Wohn- und Mischgebieten zwischen 22:00 Uhr und 6:00 Uhr die Lärmwerte 45 dB(A) nicht überschreiten.

E-Mobilität und lokale Emissionen

Hinsichtlich lokaler Emissionen ist beim Einsatz von E-Fahrzeugen vor allem die vollständige Vermeidung von verbrennungsbedingten Luftschadstoffen wie Feinstaub oder Stickstoffoxiden ein positives Moment. In Bezug auf Lärmemissionen wirkt sich günstig aus, dass Motorengeräusche entfallen. Roll- und Fahrgeräusche sowie Schallemissionen durch Be- und Entladevorgänge von Nutzfahrzeugen werden durch die Substitution des Antriebs jedoch nicht verringert. Auch hierzu mehr im folgenden

Kapitel 2.3.

⁶ Zum Teil erhöhen einige Städte und Regionen Mitte 2014 die Anforderungen für die Einfahrt in die Umweltzonen auf Euro-Abgas-Norm 4. Dabei ist beim Wirtschaftsverkehr die Umstellung auf ökologische Fahrzeuge noch nicht vollzogen: Deutschlandweit entsprachen Anfang 2014 erst 42 Prozent aller Nutzfahrzeuge dieser oder einer höheren Abgasnorm (Kraftfahrtbundesamt 2014).

Weitere verkehrspolitische Zielstellungen

Die Bundesregierung beabsichtigt mit ihrem Verkehrssicherheitsprogramm eine Reduzierung der Zahl der im Straßenverkehr getöteten Menschen um 40 Prozent in Deutschland bis zum Jahr 2020 (BMVBS - Bundesministerium für Verkehr 2011: 3). Das Programm baut auf den europäischen „Leitlinien für die Politik im Bereich der Straßenverkehrssicherheit 2011-2020“ aus dem Jahr 2010 auf und wird ergänzt durch lokale Maßnahmen zur Steigerung der Verkehrssicherheit.

Städte und Regionen in ganz Deutschland verfolgen außerdem das Ziel, Staus zu reduzieren, den Verkehr flüssiger zu gestalten und mehr Straßenraum für Radfahrer und Fußgänger zur Verfügung zu stellen. Auch sollen regelmäßig wiederkehrende Konflikte beim Be- und Entladen von Fahrzeugen vermieden werden und die Abnutzung der Verkehrsinfrastruktur angesichts knapper Erhaltungsmittel minimiert werden.

E-Mobilität und weitere kommunale Zielstellungen im Verkehrsbereich

Die Neuentwicklung von E-Nutzfahrzeugtypen bietet jedoch die Gelegenheit zur Gestaltung verkehrssicherer Fahrzeuge und innovativer Logistikkonzepte. Da bei E-Fahrzeugen der herkömmliche Motorblock entfällt, werden zum Beispiel konstruktive Lösungen zur Verbesserung der Übersicht des Fahrzeuglenkers über den Straßenraum und andere Verkehrsteilnehmer technisch einfacher möglich.

Weil die Elektrifizierung von schweren Lkws im Moment noch nicht praxistauglich ist, ist derzeit auch das sogenannte „Downsizing“, d. h. der Umstieg auf

kleinere und leichtere Nutzfahrzeuge, wieder stärker ein Thema. Es würde einerseits die Abnutzung kommunaler Infrastrukturen wie Straßenbeläge oder Brücken reduzieren, andererseits auch betriebliche Vorteile mit sich bringen. So können kleinere Fahrzeuge mitunter einfacher in engen Innenstädten operieren. Leichtere Fahrzeuge können für den Schwerverkehr gesperrte Brücken benutzen und dadurch Zeitvorteile erzielen. Ein Wechsel von Verbrenner- auf Elektromotoren allein würde in diesen Bereichen jedoch keine Verbesserungen mit sich bringen.



Steffen Raiber ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) in Stuttgart. Dort beschäftigt er sich u.a. im Rahmen des Schaufensterprojektes „Urbane Logistische Wirtschaftsverkehr“ mit Einsatzmöglichkeiten von Elektro-Nutzfahrzeugen im städtischen Verkehr.

>> 2.3 GASTBEITRAG: EINSCHÄTZUNG DER POTENZIALE UND DER MARKTENTWICKLUNG ELEKTRISCHER LIEFERFAHRZEUGE

Steffen Raiber, Fraunhofer IAO, Stuttgart

Potenziale elektrischer Fahrzeuge im Wirtschaftsverkehr

Wie im vorherigen Kapitel dargestellt, eignen sich elektrisch angetriebene Lieferfahrzeuge aufgrund unterschiedlicher Faktoren besonders für den Einsatz im innerstädtischen Wirtschaftsverkehr.

Das Potenzial ergibt sich dabei vor allem aus den Wechselwirkungen zwischen den technischen Eigenschaften elektrischer Antriebe und den Eigenschaften des innerstädtischen Verkehrs: Während die Vorteile elektrischer Antriebe gegenüber konventionellen Antriebskonzepten sich im innerstädtischen Wirtschaftsverkehr noch deutlicher auswirken als im Individualverkehr, lassen sich die technischen Nachteile in der Tourenplanung entsprechend berücksichtigen und teilweise kompensieren oder sogar umgehen.

Die Vorteile äußern sich dabei zunächst in der deutlich höheren Effizienz elektrischer Antriebe. Durch die Möglichkeit zur Rückspeisung und Speicherung von Bremsenergie werden der ohnehin schon sehr hohe Wirkungsgrad elektrischer Antriebe

im innerstädtischen Stop-and-go-Verkehr noch weiter erhöht und der Energieverbrauch reduziert.

Aus städtischer Perspektive macht vor allem das Potenzial, verkehrsbedingte Schadstoff- und Lärmemissionen zu reduzieren, elektrisch angetriebene Fahrzeuge interessant. So sind elektrische Antriebe im lokalen Kontext hinsichtlich Luftbelastungen durch Stickstoffdioxid und Feinstaub emissionsfrei, und auch die Lärmbelastungen sind, bezogen auf ein einzelnes Fahrzeug, wesentlich geringer

als bei konventionellen Antrieben.

Betrachtet man jedoch die globalen Auswirkungen verkehrsbedingter Schadstoffemissionen, ist der Nutzen elektrischer Fahrzeuge wesentlich schwieriger zu beurteilen. Auch wenn elektrische Fahrzeuge lokal emissionsfrei sind, so entstehen sowohl bei ihrer Herstellung als auch bei der Bereitstellung des Stroms zum Laden der Fahrzeuge CO₂-Emissionen, die einem Vergleich mit konventionellen Fahrzeugen standhalten müssen.

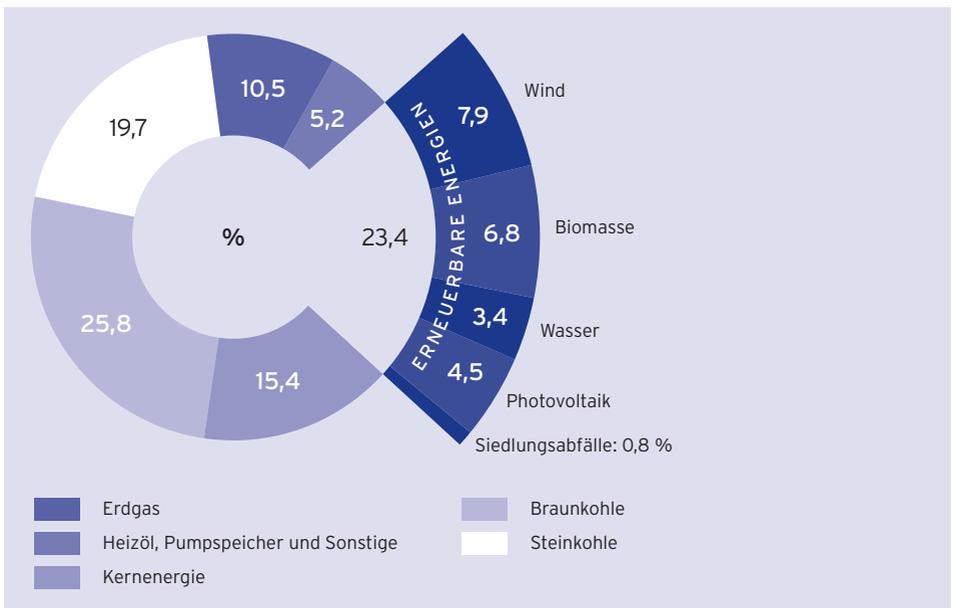


Abbildung 5: Bruttostromerzeugung nach Energieträgern (DE, 2013): 629 Mrd. Kilowattstunden (vorläufig, teilw. geschätzt)
 Quellen: Eigene Darstellung nach BDEW, AG Energiebilanzen, Stand Dezember 2013

Das Institut für Energie und Umweltforschung (IFEU) in Heidelberg hat deshalb in dem vom Bundesumweltministerium geförderten Forschungsprojekt UMBReLA die Umweltbilanzen verschiedener Fahrzeugtypen untersucht. Die Ergebnisse sind zunächst ernüchternd: Laut IFEU sind die Klimawirkungen eines batterieelektrischen Pkw mit etwa 100 km Reichweite, der mit dem heutigen Strommix in Deutschland betrieben wird, in etwa gleich wie die eines konventionellen Fahrzeugs, unabhängig von der Fahrzeuggröße.

Während bei Verbrennern die Klimawirkung vor allem auf die direkten Auspuffemissionen beim Fahren zurückzuführen ist, kommt der größte klimawirksame Beitrag bei Elektrofahrzeugen aus der Strombereitstellung. **Abbildung 5** zeigt, dass in Deutschland hergestellter Strom aktuell zu knapp 60 Prozent aus Braunkohle, Steinkohle, Erdgas oder Heizöl gewonnen wird, wobei entsprechende CO₂-Emissionen entstehen (BDEW - Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft 2013).

Dazu kommen bei beiden Antriebskonzepten die Umweltwirkungen, die sich bei der Herstellung der Fahrzeuge entfalten, wobei diese bei elektrischen Fahrzeugen aufgrund der energieintensiven Batterieherstellung wesentlich höher sind, was jedoch bei konventionellen Fahrzeugen durch die aus der Kraftstoffbereitstellung resultierenden Emissionen (Ölgewinnung, Raffinierung und Distribution) kompensiert wird.

Die bei der Wartung und Fahrzeugentsorgung anfallenden Emissionen sind bei beiden Fahrzeugarten in etwa gleich und haben nur einen geringen Anteil an der Gesamtumweltbilanz (IFEU - Institut für Energie- und Umweltforschung 2014a).

Laut IFEU haben jedoch im Wirtschaftsverkehr elektrische Fahrzeuge (leichte Nutzfahrzeuge) schon beim aktuell in Deutschland verfügbaren Strommix eine bessere Umweltbilanz als konventionelle Fahrzeuge. Hier wirkt sich laut IFEU vor allem die hohe Effizienz des elektrischen Antriebsstrangs in Innenstädten bei gleichzeitig hoher Fahrleistung aus. So ist, wie **Abbildung 6** zeigt, die Umweltbilanz eines elektrischen Lieferfahrzeugs bei 100.000 km Lebensfahrleistung um vier Prozent besser, bei 200.000 km sogar schon um 13 Prozent (IFEU - Institut für Energie- und Umweltforschung 2014b).

Ein noch größeres Potenzial ergibt sich laut IFEU bei Schwerlasttransporten über kurze Strecken, beispielsweise in Containerhäfen, wo eine Elektrifizierung des Antriebsstranges die Schadstoffemissionen erheblich reduzieren kann, was unter anderem auf den hohen Leerlaufanteil der Fahrzeuge zurückzuführen ist.⁷

7 So konnten im Zuge eines Projektes im Containerterminal Altenwerder die Treibhausgasemissionen pro Container-Umschlag schon beim heutigen Strommix um 25 Prozent reduziert werden.

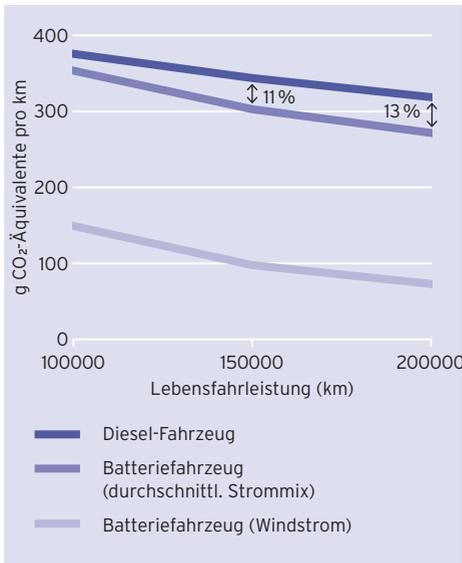


Abbildung 6: Klimawirkung von leichten Nutzfahrzeugen im städtischen Lieferverkehr

Quelle: Eigene Darstellung nach IFEU – Institut für Energie- und Umweltforschung 2014b

Ergänzend muss noch einmal betont werden, dass die aufgeführten Umweltbilanzen alle auf dem aktuell in Deutschland verfügbaren Strommix basieren. Steigt der Anteil an Strom aus regenerativen Quellen, vergrößert sich in den kommenden Jahren auch der klimarelevante Vorteil elektrischer Fahrzeuge noch erheblich.

Bei den Lärmemissionen gestaltet sich das Bild ebenfalls differenziert, und im städtischen Kontext muss zwischen Effekten auf Gesamtstadtniveau und situativen Effekten unterschieden werden.

Auf Gesamtstadtniveau ist in naher Zukunft nicht davon auszugehen, dass durch eine steigende Anzahl elektrischer Fahrzeuge der Straßenverkehrslärm abnimmt. Laut einem Positionspapier des Umweltbundesamtes von 2013 würde sich selbst bei der - von der Bundesregierung bis 2020 angestrebten - Anzahl von einer Million Elektrofahrzeugen in Deutschland der Lärmpegel an einer auf 30 km/h begrenzten Stadtstraße nur um 0,1 dB(A) reduzieren (UBA - Umweltbundesamt 2013: 4). Trotzdem kann in Städten durch den gezielten Einsatz elektrischer Fahrzeuge eine situative Verbesserung erzielt werden. Grundsätzlich gilt das für alle Situationen, in denen das Antriebsgeräusch konventioneller Fahrzeuge gegenüber den Abrollgeräuschen dominiert, was bei Pkw bis circa 25 km/h der Fall ist. Im Wirtschaftsverkehr kann der positive Effekt noch deutlich stärker sein, da zumindest im Schwerlastbereich die Motorengeräusche sogar bis 50 km/h überwiegen. So können elektrische Lieferfahrzeuge vor allem in lärmempfindlichen Stadtteilen mit einem hohen Grad an Nutzungsmischung einen erheblichen Beitrag zur Verbesserung der Lärmsituation leisten.

Die technischen Nachteile elektrischer Antriebe - im Wesentlichen noch immer die begrenzte Reichweite in Kombination mit verhältnismäßig langen Ladezeiten - schränken auch im Nutzfahrzeugbereich die potenziellen Einsatzgebiete noch stark

ein. Im Vergleich zum Individualverkehr können Transport- und Logistikunternehmen jedoch, in der Regel mit geringem Aufwand, ihren Fuhrpark hinsichtlich der potenziellen Nutzung von elektrischen Fahrzeugen analysieren und Einsatzbereiche identifizieren, in denen keine betrieblichen Einschränkungen entstehen. Vor allem der städtische Wirtschaftsverkehr ist ein prädestiniertes Einsatzfeld: Routenlängen zwischen 50 und 100 km, viele Stop-and-go-Fahrten, ein hoher Anteil periodischer Verkehre und regelmäßige Stopps begünstigen dabei sogar die Nutzung von elektrischen Lieferfahrzeugen.

Demgegenüber ist die Wirtschaftlichkeit der elektrischen Fahrzeuge im Wirtschaftsverkehr noch kritischer zu betrachten als im Individualverkehr. Aufgrund der vorherrschenden Wettbewerbssituation im Logistik- und Transportgewerbe können schon geringe Mehrkosten beim Fuhrpark zu einem entscheidenden Wettbewerbsnachteil führen, ein Risiko, das vor allem kleine und mittelständische Unternehmen kaum tragen können.

Folglich werden die aktuellen Diskussionen um das Thema Elektromobilität im Wirtschaftsverkehr im Wesentlichen von diesen zwei Themen beherrscht: Während öffentliche Akteure und Forschung meist die Eignung des Wirtschaftsverkehrs für den Einsatz elektrischer Fahrzeuge hervorheben, ist auf Seiten der Unternehmen hierfür zwar eine generelle Bereit-

schaft zu erkennen, jedoch nur unter der Voraussetzung, dass ihnen durch Anschaffung und Betrieb der elektrischen Fahrzeuge keine wirtschaftlichen Nachteile entstehen.

Dabei haben beide Perspektiven gemein, dass sie zunächst einmal auf die grundsätzliche Verfügbarkeit von praxistauglichen elektrischen Nutzfahrzeugen angewiesen sind. Dies ist zum heutigen Zeitpunkt jedoch nur bedingt gegeben. In einem ohnehin diversifizierten Nutzfahrzeugmarkt lässt sich für interessierte Unternehmen und Kommunen zudem kaum nachvollziehen, welche elektrischen Nutzfahrzeuge momentan verfügbar sind und ob es sich dabei um Serienfahrzeuge, Umbauten oder Forschungsfahrzeuge handelt. Aus diesem Grund soll im Folgenden ein aktueller Überblick über die unterschiedlichen Nutzfahrzeugklassen und die jeweils verfügbaren elektrisch angetriebenen Modelle gegeben werden.

Fahrzeugklassen und Marktentwicklung im Nutzfahrzeubereich (Güterverkehr)

Nutzfahrzeuge innerhalb des Wirtschaftsverkehrs werden in der Regel durch ihr zulässiges Gesamtgewicht klassifiziert.⁸ Dieses setzt sich aus der Summe des Leergewichts und der maximal zulässigen Ladung eines Fahrzeugs oder einer ent-

sprechenden Kombination aus Fahrzeug und Anhänger zusammen.

Die Unterteilung der verschiedenen Klassen wird darüber hinaus durch rechtliche Rahmenbedingungen für den Fahrzeugbetrieb wie Führerscheinklassen, Lenk- und Ruhezeiten oder die Mautpflicht bestimmt, wobei auch die jeweiligen Einsatzbereiche stark variieren:

	Fahrzeugklasse	Einsatzbereich	Gesamtgewicht
	Leichte Nutzfahrzeuge (N1)	Dienstleistungs- und Lieferfahrzeug	< 3,5 t
	Leichte Lkw (N1)	Auslieferung im Nahverkehr	3,5-7,5 t
	Schwere, nicht mautpflichtige Lkw (N2)	Auslieferung im Regionalverkehr, Transport von Volumengütern	7,5-12 t
	Fahrzeugklasse N3	Motorwagen eines Gliederzuges im Güterfernverkehr, Baustellenverkehre	> 12 t
	Sattelzugmaschinen (in der Regel N3)	Güterfernverkehr	in der Regel bis 40 t

Abbildung 7: Fahrzeugklassen im Wirtschaftsverkehr

Quelle: Eigene Darstellung nach Shell 2010

⁸ Die Europäische Gemeinschaft hat 1970 eine Definition der Fahrzeugklassen erstellt, wodurch Gruppen von Fahrzeugen EG-weit einheitlich eingeordnet werden können. Kraftfahrzeuge zur Güterbeförderung mit mindestens vier Rädern sowie Kraftfahrzeuge zur Güterbeförderung mit drei Rädern und einer zulässigen Gesamtmasse über 1 t werden der Klasse N zugeordnet, die basierend auf dem zulässigen Gesamtgewicht in die Unterklassen N1, N2 und N3 unterteilt wird.

Das generelle Wachstum des Straßen-güterverkehrs in Deutschland spiegelt sich auch in einem konstanten Wachstum des Nutzfahrzeugbestands wider. So hat sich die Anzahl gemeldeter Nutzfahrzeuge in den letzten 20 Jahren von etwa 1,5 Millionen Fahrzeuge auf fast drei Millionen Fahrzeuge verdoppelt. Die Entwicklung in den einzelnen Fahrzeugklassen verläuft dabei jedoch höchst unterschiedlich. Diese stark voneinander abweichende Marktentwicklung in den unterschiedlichen Nutzfahrzeugklassen ist stark durch Gesetzesänderungen hinsichtlich Höchstgeschwindigkeit, Fahrerlaubnis sowie Lenk- und Ruhezeiten der einzelnen Fahrzeugklassen geprägt. So ist beispielsweise ein verzeichneter Rückgang leichter Lkw (3,5t - 7,5t) unter anderem durch die europäische Führerscheinreform von 1999 zu erklären, da die neu geschaffene Notwendigkeit eines Lkw-Führerscheins die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung dieser Fahrzeuge bei vielen Unternehmen negativ beeinflusst hat und somit die Nachfrage entsprechend gesunken ist. Ein aktuelleres Beispiel, bei dem die Auswirkungen auf den Nutzfahrzeugmarkt momentan noch unklar sind, ist die für 2015 geplante Ausweitung der Lkw-Maut auf Fahrzeuge ab 7,5t anstelle der bisher gültigen Mautpflicht für Fahrzeuge ab 12t (ARD 2014).

Vor allem bei der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von Gesamtflotten, wie im Wirtschaftsverkehr üblich, können Gesetzesänderungen unter Umständen erheblichen Einfluss auf die Fahrzeugwahl der Unternehmen und damit auf den Nutzfahrzeugmarkt insgesamt haben.

Dieser Faktor könnte in Zukunft auch hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit von elektrischen Lieferfahrzeugen eine wesentliche Rolle spielen. So hat beispielsweise Holland im Zuge seines Aktionsplans zur Förderung von Elektromobilität eine zunächst bis 2015 begrenzte Ausnahmeregelung eingeführt, die zumindest im Wirtschaftsverkehr die Führerscheinreform von 1999 wieder ein Stück weit relativiert: In Holland dürfen seit 2011 elektrisch angetriebene Fahrzeuge im Güterverkehr bis 7,5t zGG (zulässiges Gesamtgewicht) mit einem Führerschein der Klasse B gefahren werden.

So ist die große Dynamik auf dem Nutzfahrzeug-Markt einerseits als Chance für die Elektromobilität zu verstehen, da sich in der Vergangenheit wiederholt gezeigt hat, dass Unternehmen ihre Fuhrparks vergleichsweise schnell an veränderte, wirtschaftliche Rahmenbedingungen anpassen und entsprechende Fahrzeuge nachgefragt werden. Andererseits machen die große Dynamik und der damit verbundene Unsicherheitsfaktor es den Fahrzeugherstellern schwer, das Marktpotenzial für elektrisch angetriebene Lie-

ferfahrzeuge abzuschätzen, um entsprechende Fahrzeugkonzepte konsequent vorantreiben zu können.

Verfügbare E-Modelle



Leichte Nutzfahrzeuge <3,5t

Die Gruppe der leichten Nutzfahrzeuge bietet derzeit das breiteste Angebot und die beste Verfüg-barkeit im Bereich der rein elektrischen Nutzfahrzeugkonzepte. So sind bereits in allen Unterkategorien - von sogenannten Kleinstwagen (SubA) bis hin zu Kleinbussen - Serienfahrzeuge verfügbar. Außerdem müssen zu dieser Gruppe in Zukunft auch verstärkt zulassungsfreie Lastenräder gezählt werden, die schon heute teilweise anstelle von kleinen Kastenwägen im innerstädtischen Lieferverkehr eingesetzt werden und die damit den eigentlichen Einstieg in die Klasse der leichten Nutzfahrzeuge bilden.

Bei den Lastenrädern steht in Deutschland unter anderem das iBullit von UrbanE als Serienfahrzeug zur Verfügung, welches zum Beispiel vom Logistikdienstleister Messenger in verschiedenen deutschen Städten eingesetzt wird und mit dem 160 kg Zuladung bis zu einer Reichweite von 150 km transportiert werden können.

Den Einstieg in die meldungspflichtigen Nutzfahrzeuge bildet die Cargo-Variante



Abbildung 8: Der vollelektrische Renault Twizy ist eine Neuentwicklung auf dem Nutzfahrzeugemarkt
Quelle: Yannick Brossard / Publicis Events France

des Renault Twizy mit 156 l Stauraum und einer Nutzlast von 75 kg, der auf dem Genfer Automobilsalon 2014 bereits als DHL-Sonderedition für den innerstädtischen Zustellverkehr präsentiert wurde.

Auch im Kastenwagen-Segment werden unterschiedliche Serienfahrzeuge angeboten, so zum Beispiel die baugleichen Modelle Citroen Berlingo Electric und Peugeot Partner Electric oder das derzeit mit weltweit 12.490 verkauften Exemplaren erfolgreichste elektrische Nutzfahrzeug, der Renault Kangoo Z.E. (Renault 2014).

Das obere Ende der leichten Nutzfahrzeuge bis 3,5t zulässiges Gesamtgewicht bildet das Kleinbus-/Van-Segment. Diese Fahrzeuge sind unter anderem für große Flotten wirtschaftlich interessant, da sie hinsichtlich Nutzlast und Laderaumvolumen annähernd an die sogenannte

Sprinter-Klasse heranreichen, für den Fahrzeugführer jedoch ein Führerschein der Klasse B ausreicht.

Als erstes Kleinserienfahrzeug in diesem Segment ist seit 2010 der Vito E-Cell von Mercedes als Kastenwagen verfügbar, das Fahrzeug wird momentan jedoch nur zum Leasing angeboten. Neben Mercedes-Benz gehört auch Iveco zu den Anbietern elektrischer Transporter der ersten Stunde: Der Daily Electric in der einfachbereiften 3,5-t-Variante kann ebenfalls ohne Lkw-Führerschein gefahren werden und wird wie der Vito E-Cell schon heute im innerstädtischen Lieferverkehr eingesetzt.

Allgemein ist in diesem Segment momentan eine gewisse Dynamik zu beobachten. Mit dem e-NV200 bringt Nissan dieses Jahr den ersten in Großserie gefertigten vollelektrischen Kleinbus auf den Markt, der auch als Kastenwagen erhältlich sein wird. Das Fahrzeug wird seit Juli 2014 in Deutschland ausgeliefert. Nissan hat dafür rund 100 Millionen Euro in den Produktionsstandort Barcelona investiert, wo der e-NV200 ausschließlich vom Band rollen wird (Nissan 2014).⁹



Leichte Lkw (3,5-7,5 t)

Im Bereich der leichten Lkw von 3,5-7,5 t nimmt die Anzahl der aktuell verfügbaren elektrischen Fahrzeuge bereits stark ab.

So ist von den Nutzfahrzeugherstellern in Deutschland momentan lediglich die zwillingbereifte 5,2-t-Variante des Iveco Daily Electric als Kleinserie verfügbar. VW hat angekündigt, neben der T-Modell-Reihe auch den Crafter mit elektrischem Antrieb anbieten zu wollen, aber auch hier sind der Zeitrahmen und die genaue Modellvariante unklar.



Abbildung 9: Das von UPS eingesetzte Fahrzeug P80 7,5 t
Quelle: UPS

⁹ Auch VW hat jüngst angekündigt eine batterieangetriebene Variante der T-Modellreihe anbieten zu wollen, wobei bisher noch nicht klar ist, in welchem Zeitrahmen die Fahrzeuge tatsächlich verfügbar sein werden.

Smith Electric bietet ebenfalls unterschiedliche Fahrzeuge an, wobei diese momentan in Europa nicht verfügbar sind und die Zukunft des Unternehmens aus finanzieller Sicht unklar ist.

Ansonsten wird diese Nutzfahrzeugklasse momentan größtenteils von klein- und mittelständischen Unternehmen dominiert, die konventionelle Fahrzeuge umbauen und elektrifizieren. So rüstet zum Beispiel die Elektrofahrzeuge Schwaben GmbH (EFA-S) für UPS alte Fahrzeuge wie den P80 7,5t für die Paketzustellung um auf Elektroantrieb (siehe auch **Kapitel 4.1**). Neben EFA-S bieten beispielsweise auch die Firmen E-Wolf und German-E-Cars Modelle in dieser Klasse an.



Schwere, nicht mautpflichtige Lkw (7,5-12t)

In dieser Nutzfahrzeugklasse ist momentan kein Serienfahrzeug verfügbar. Die bisher in Deutschland ausschließlich in geförderten Forschungsprojekten eingesetzten Fahrzeuge sind größtenteils Umbauten unterschiedlicher Anbieter. So wird beispielsweise im Projekt „**ELMO**“ (vgl. **Kapitel 4.2**) in Dortmund ein Umbau des MAN-Modells 12250 (<12t) eingesetzt, der von dem niederländischen Unternehmen All Green Vehicles (AGV) vorgenommen wurde, das inzwischen unter dem Namen Electric Power Holland firmiert. Ein weiterer Umbauer aus den Niederlanden ist die Firma Hytruck, die mit ihrem Modell C12E ein Fahrzeug in dieser Klasse liefern kann.

Bisher war der vielversprechendste Anbieter in diesem Segment die Firma Smith Electric mit dem Modell Newton. Wie bereits erwähnt sind Smith-Fahrzeuge in Europa momentan nicht verfügbar. Nachdem die Firma zunächst Anfang 2014 die Produktion wegen finanzieller Engpässe gestoppt hat, hat sie erst kürzlich auf ihrer Website bekannt gegeben, dass der chinesische Batteriehersteller Sino-poly Battery Limited Investitionen in Höhe von 42 Millionen Dollar zugesichert hat und dass die Produktion fortgesetzt wird (Smith Electric 2014). Der Newton könnte somit eventuell in absehbarer Zeit in Europa wieder zu Verfügung stehen.



Schwere Lkw (>12t)

Im Schwerlastbereich über 12 t zulässiges Gesamtgewicht stehen zum jetzigen Zeitpunkt ebenfalls nur Umbauten zur Verfügung, wobei die schweizerische Firma E-Force noch für 2014 eine Kleinserie seines 18-Tonnen-Modells auf Basis des Iveco Stralis plant. Hier ist für die Zukunft positiv zu sehen, dass E-Force in informativem Austausch mit dem Chassis-Hersteller Iveco steht und dass von Seiten Ivecos durchaus Interesse an den Entwicklungen von E-Force besteht.

Neben E-Force bietet auch das bereits erwähnte Unternehmen Hytruck aus den Niederlanden mit den Modellen C16E und C18E zwei Modelle in dieser Fahrzeugklasse an.

Im Bereich elektrischer Sattelzugmaschinen bis 40 t gibt es momentan in Deutschland keine verfügbaren Fahrzeuge. Lediglich in dem Forschungsprojekt KV-E-Chain soll ein vollelektrisches Fahrzeug mit zulässigem Gesamtgewicht bis 40 t eingesetzt werden. Bei dem Modell TERBERG YT202-EV handelt es sich um ein Fahrzeug, das normalerweise nur für Intra-logistik an Container-Umschlagsterminals eingesetzt wird, das heißt, es hat keine Straßenzulassung. Ein Bestandteil des Projektes ist es jedoch, die Zugmaschine so umzubauen, dass sie eine Straßenzulassung erhält und damit Container im Stadtgebiet Berlins ausgeliefert wer-

den können (EMO - Berliner Agentur für Elektromobilität 2014b).

Ausblick / Marktentwicklung der E-Modelle

Die Übersicht über die aktuell verfügbaren Fahrzeuge zeigt bereits auf, in welchen Fahrzeugklassen in naher Zukunft mit konkurrenzfähigen Fahrzeugen zu rechnen ist. Das sind vor allem die leichten Nutzfahrzeuge <3,5 t, da hier bereits erste Großserien gefertigt werden. Eine ähnliche Entwicklung ist auch im Bereich der leichten Lkw 3,5 - 7,5 t zu erwarten, sobald größere Automobilhersteller in diesen Markt einsteigen. Im Bereich der nicht mautpflichtigen Lkw bis zwölf t muss momentan vor allem die weitere Entwicklung von Smith Electric abgewartet werden, hier ist noch am ehesten eine Klein-, eventuell sogar eine Großserie zu erwarten, wenn weiter in das Unternehmen investiert wird und Großkunden wie Coca Cola oder TNT auch in Zukunft entsprechende Fahrzeuge nachfragen.

Im Schwerlastbereich >12 t zeigt hoffentlich E-Force in der Schweiz noch 2014, dass sich durch die Produktion einer Kleinserie die Kosten senken lassen. Sollte dies der Fall sein, ist vor allem im regionalen Verteilerverkehr in Metropolregionen mit einer gewissen Nachfrage zu rechnen. Im Bereich der Sattelzugmaschinen besteht aus heutiger Sicht noch ein

großer Forschungsbedarf, und es müssen zunächst geeignete Einsatzgebiete und Tourenprofile identifiziert und getestet werden.

Kosten

Ob sich elektrisch angetriebene Fahrzeuge langfristig auf dem Nutzfahrzeugmarkt durchsetzen werden, hängt neben betrieblichen Anforderungen langfristig in erster Linie von den Anschaffungs- und Betriebskosten ab. Aus heutiger Sicht lassen sich noch keine Pauschalaussagen hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit von elektrischen Lieferfahrzeugen in kommerziellen Flotten treffen, da die jeweiligen Rahmenbedingungen sehr heterogen sind und bei jedem Fuhrpark einzeln geprüft werden müssen.

So ist bei einem Kostenvergleich zunächst zu klären, ob das bisher eingesetzte konventionelle Fahrzeug zu 100 Prozent ohne betriebliche Einschränkungen durch ein Elektrisches substituiert werden kann. Die wesentlichen Kriterien hierfür sind die notwendige Reichweite sowie das benötigte Volumen und die Nutzlast. Sind diese Kriterien gegeben, kann das jeweilige Unternehmen mit relativ geringem Aufwand die Total Costs of Ownership (TCO) der beiden Antriebsarten gegenüberstellen. Hier ist entscheidend, ob die niedrigeren Betriebskosten des Elektrofahrzeugs die höheren Anschaffungskosten

über die jeweils unternehmensspezifische Nutzungsdauer aufwiegen. Die größten Faktoren sind dabei der Batteriepreis, die Rohöl- und Strompreisentwicklung sowie die Jahresfahrleistung eines Fahrzeugs.

Vor allem bei den Batteriepreisen ist mittelfristig mit einer Entwicklung zugunsten des Elektrofahrzeugs zu rechnen: So soll laut einer Studie der Unternehmensberatung Roland Berger der Preis für Batteriesysteme von 580 Euro/kWh im Jahr 2010 auf 260 Euro/kWh im Jahr 2020 fallen (Roland Berger Strategy Consultants 2011). Aktuelle Erkenntnisse aus dem Schaufenster-Projekt „**Urbaner Logistischer Wirtschaftsverkehr**“ zeigen, dass sich bei diesem Batteriepreis aus dem Einsatz elektrischer Lieferfahrzeuge wirtschaftliche Vorteile für die innerstädtische Paketzustellung ergeben können.¹⁰ Da die Fahrtenprofile bei den Kurier-, Express- und Paketdienstleistern bezüglich der eingesetzten Fahrzeugtypen und der gefahrenen Distanzen bis zu einem gewissen Grad symptomatisch für städtischen Wirtschaftsverkehr sind, ist zu vermuten, dass sich bei fallenden Batteriepreisen auch in anderen Anwendungsfeldern wirtschaftliche Vorteile aus dem Einsatz elektrischer Nutzfahrzeuge ergeben.

¹⁰ Im Projekt Urbaner Logistischer Wirtschaftsverkehr untersucht das Fraunhofer IAO in Zusammenarbeit mit DPD, Deutsche Post DHL und UPS die Potenziale, die sich aus dem Einsatz elektrischer Lieferfahrzeuge für die innerstädtische Paketzustellung ergeben.



Abbildung 10: Der im Projekt „Urbaner Logistischer Wirtschaftsverkehr“ von DPD bei der Auslieferung im Stuttgarter Norden eingesetzte Vito E-Cell
Quelle: Steffen Raiber

Nicht immer können E-Fahrzeuge jedoch als Substitut für ein herkömmliches Fahrzeug gewählt werden. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn kein elektrisch angetriebenes Modell in der benötigten Nutzfahrzeugklasse verfügbar ist, oder wenn die am Markt angebotenen E-Fahrzeuge hinsichtlich Nutzlast, Volumen oder Reichweite keinen vollwertigen Ersatz darstellen.

In diesen Fällen können der bestehende Flotten-Fahrzeug-Mix verändert oder Tourenplanung bzw. Disposition an das Leistungsspektrum der bereits verfügbaren elektrischen Fahrzeuge angepasst werden. Dies erschwert jedoch die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und setzt eine hohe Motivation zum Einsatz elektrischer Lieferfahrzeuge im Unternehmen voraus.¹¹

¹¹ Fraunhofer IAO plant im Rahmen des Projektes „Urbaner Logistischer Wirtschaftsverkehr“ ein Analysetool für die Integration von E-Nutzfahrzeugen in Firmenflotten anzubieten.

>> 3. HANDLUNGSSTRATEGIEN IM ÜBERBLICK – WIE GELINGT DER EINSTIEG IN DEN E-WIRTSCHAFTSVERKEHR?

Elektromobilität kann bei der Lösung kommunaler Problemstellungen und Herausforderungen im Wirtschaftsverkehr einen Beitrag leisten. Die Potenziale hierfür werden jedoch aus heutiger Sicht noch nicht vollständig ausgeschöpft, wobei die Gründe hierfür vielfältig sind. Häufig genannt werden die fehlende Verfügbarkeit geeigneter Fahrzeuge, verglichen mit herkömmlichen Nutzfahrzeugen höhere Anschaffungskosten oder auch fehlendes Erfahrungswissen im Umgang mit E-Fahrzeugen (Knahl 2013).

Gezielte kommunale Fördermaßnahmen können einen wichtigen Impuls darstellen, um die Entwicklung wirtschaftlicher und gesellschaftlich sinnvoller Einsatzfelder für E-Fahrzeuge im Wirtschaftsverkehr voranzutreiben.

Das gelingt in der Regel am besten, wenn dies in Zusammenhang mit übergeordneten Zielstellungen der Kommune steht. Geeignete Anknüpfungspunkte sind u. a. Verkehrsentwicklungspläne, Konzepte zum Wirtschaftsverkehr, Luftreinhalte- und Lärminderungspläne oder kommunale Klimaschutzkonzepte. Für das Erreichen der dort verankerten Ziele kann die Förderung von Elektromobilität ein wirksames Instrument darstellen.

Angesichts begrenzter Haushaltsmittel in den Kommunen ist es wichtig, geeignete Förderschwerpunkte zu definieren. Diese können leichter identifiziert werden,

wenn bei der Entwicklung von Maßnahmen drei zentrale „Prüffragen“ beantwortet werden:

- Welchen Beitrag zur Lösung kommunaler Probleme kann eine Fördermaßnahme erbringen? (Problemlösung)
- Welche Akteure können für die Umsetzung einer Fördermaßnahme gewonnen werden? (Aktivierbarkeit)
- Wie sind die Umsetzungsbedingungen zu bewerten? (Umsetzbarkeit)

Damit stehen verschiedene Zugänge zur Förderung des E-Wirtschaftsverkehrs offen. Die einzelnen Kriterien sollten in Kombination miteinander betrachtet werden, erfordern mitunter jedoch auch Abwägungen zwischen den jeweils erfassten Zielrichtungen. Im Folgenden werden die drei „Prüffragen“ näher beleuchtet.

>> 3.1 WELCHEN BEITRAG LIEFERT E-MOBILITÄT ZUR LÖSUNG KOMMUNALER PROBLEMSTELLUNGEN?

Aus kommunaler Sicht ist es sinnvoll, bei der Förderung des E-Wirtschaftsverkehrs genau dort anzusetzen, wo vor Ort die größten Problemlagen bestehen. Städte und Regionen haben ein Interesse daran, vorrangig jene Maßnahmen und Projekte zu unterstützen, die einen Beitrag zur Lösung bestimmter kommunaler Herausforderungen liefern.

Neben der Unabhängigkeit von fossilen Treibstoffen oder der Entwicklung neuer Antriebstechnologien stehen auf lokaler oder regionaler Ebene weitere Zielstellungen im Mittelpunkt, wie zum Beispiel Verbesserungen in Hinblick auf

- Emissionen (Feinstaub, Lärm etc.),
- Flächenkonkurrenz (Staus, Halten und Parken, fehlende Logistikflächen etc.),
- Verkehrssicherheit (Unfälle),
- Infrastrukturabnutzung.

Im Sinne einer proaktiven Vorgehensweise können Kommunen daher gezielt auf einzelne Unternehmen zugehen, bei denen der Einsatz von E-Fahrzeugen besondere Verbesserungen erwarten lässt. Erschwert wird dies jedoch durch eine schlechte Ver-

fügbarekeit von kleinräumig aussagekräftigen Daten über das tatsächliche Verkehrsgeschehen im Wirtschaftsverkehr. In der Praxis ist nicht immer eindeutig festzustellen, wo und in welchem Umfang nachteilige Wirkungen des Wirtschaftsverkehrs in einer Stadt auftreten und wer deren Hauptverursacher sind.

Neben Messungen, Zählungen und Modellrechnungen sind Kommunen bei der Festlegung von sinnvollen Förderschwerpunkten in der Praxis also auch auf Kommunikation und aktive Beteiligung der lokalen Unternehmen angewiesen (vgl. hierzu u. a. **Kapitel 4**). Durch den direkten Kontakt können Daten mitunter leichter gesammelt und interpretiert werden.

Fest steht, dass Elektromobilität allein die meisten der oben genannten kommunalen Zielstellungen nicht erfüllen können. Bei der Entwicklung von Fördermaßnahmen ist daher vorab eine realistische Einschätzung des Beitrags von Elektromobilität nötig.

>> 3.2 WELCHE AKTEURE KÖNNEN EINGEBUNDEN WERDEN?

Eine wichtige Grundvoraussetzung für gezielte kommunale Fördermaßnahmen ist die Aktivierbarkeit einzelner Marktakteure im Wirtschaftsverkehr. Es sind verschiedene Motive denkbar, warum Unternehmen und andere zentrale Akteure für den Einsatz von E-Fahrzeugen zu gewinnen sein können.

So kann die Kommune beispielsweise besonders an jene Unternehmen herantreten, die bereits heute über ein ökologisches oder innovatives Image verfügen, ihre Unternehmenstätigkeit an selbst gesetzten Umweltzielen orientieren oder im Umweltbereich geschäftlich tätig sind. Dies können wie in Hamburg beispielsweise eine regionale Bio-Bäckerei, ein umweltfreundliches Hotel oder eine Outdoor-Handelskette sein (Knahl 2013: 39). Zusätzlich besteht die Möglichkeit, Unternehmen anzusprechen, die bereits ein betriebliches Umweltmanagementsystem wie zum Beispiel Ökoprotif® anwenden.

Stehen Investitionen in den Fuhrpark, Standorterweiterungen oder Ähnliches in einem Unternehmen an, kann unter Umständen auch Einfluss auf die Fahrzeugauswahl oder die zugrunde liegenden Mobilitätskonzepte und Transportketten genommen werden. So hatte ein stark wachsender KEP-Dienstleister in den Niederlanden Interesse an wirtschaftlich



Abbildung 11: Das Unternehmen Globetrotter aus Hamburg setzt auf Elektromobilität

Quelle: Handelskammer Hamburg

einzusetzenden E-Lastenrädern, um deutlich Kosten zu sparen und Emissionen zu vermeiden (ECF – European Cyclist’s Federation 2014). Wie das Beispiel Mannheim zeigt, können Betriebserweiterungen oder die Nachnutzung von Konversionsflächen als Gelegenheiten genutzt werden, in Verhandlungen mit Unternehmen zu treten bzw. Projektpartner zu gewinnen (Stadt Mannheim 2013).

Auch der kommunale Fuhrpark sowie Unternehmen im eigenen oder näheren Wirkungsbereich der Kommune (Stadtwerte, Wohnungsgenossenschaften, Schulen, Sozialeinrichtungen etc.) können erste Ansatzpunkte von Fördermaßnahmen darstellen. Dafür spricht, dass die relevanten Akteure zumeist auf einfachem, direktem Wege durch die Kommune angesprochen werden können und wertvolle Erfahrungen und Daten über den Einsatz von E-Fahrzeugen in einem der Kommune bereits gut vertrauten Segment

des Wirtschaftsverkehrs gesammelt werden können.

Nicht immer sind die am einfachsten zu aktivierenden Segmente des Wirtschaftsverkehrs auch jene, in denen ein Einsatz von E-Fahrzeugen den höchsten Beitrag zur Problemlösung erbringt. Mitunter kann der Ertrag einer Fördermaßnahme auf Seiten des Unternehmens (z.B. Imagegewinn) höher ausfallen als auf Seiten der Kommune (z.B. nur geringe Emissionsminderung, keine Multiplikatoreffekte etc.). Gegebenenfalls ist daher eine Abwägung zwischen den beiden Zielstellungen erforderlich.

>> 3.3 WIE SIND DIE UMSETZUNGSBEDINGUNGEN ZU BEWERTEN?

Als Hauptkriterium für die erfolgreiche Einführung von Elektromobilität im Wirtschaftsverkehr ist auf Seiten der Unternehmen die Verfügbarkeit geeigneter und v.a. wirtschaftlich einzusetzender Elektrofahrzeuge anzusehen. Diese ist heute noch nicht in allen Segmenten des Wirtschaftsverkehrs gegeben (vgl. auch **Kapitel 2.3**). Auch die betriebsinterne Einsatzfähigkeit von E-Fahrzeugen muss gewährleistet werden können. Hierfür müssen u.a. Transportketten, Fahrtenprofile, Möglichkeiten zur Einrichtung von Ladeinfrastruktur oder die Verfügbarkeit von Wartungsangeboten näher untersucht werden.

>> 3.4 PROAKTIVE FÖRDERUNG ODER ABWARTENDE BEOBACHTUNG?

Angesichts knapper Haushaltsmittel sowie begrenzter personeller Ressourcen suchen viele Kommunen nach Anhaltspunkten, um die Entwicklung der Elektromobilität aus ihrer eigenen Perspektive besser einschätzen zu können. Werden sich elektrische Nutzfahrzeuge auch ohne kommunale Unterstützung auf dem Markt durchsetzen? Und in welchem Umfang können Städte und Regionen von den positiven Wirkungen von E-Fahrzeugen profitieren, wenn deren Verfügbarkeit und Verbreitung erst einmal steigt?

Kommunale Fördermaßnahmen können heute Unternehmen und Städten gleichermaßen dabei helfen, neue Logistikkonzepte zu entwickeln, Anreize für den Einsatz von E-Fahrzeugen zu schaffen und Erfahrung bei deren Verwendung zu gewinnen.

Die Verschärfung von Umweltauflagen ist ein realistisches Szenario in der Logistikbranche, für das noch weitere praxistaugliche Konzepte und Lösungen zu entwickeln sind (Fraunhofer IML 2013: 8). Vor diesem Hintergrund spricht für ein frühzeitiges Engagement, dass bereits heute die erforderlichen Netzwerke und Kontakte zwischen Unternehmen, Kommunen und der Forschung aufgebaut werden können. Diese stellen einen der entscheidenden Erfolgsfaktoren dar, der im

Rahmen der Begleitforschung identifiziert wurde.

Zudem ist eine eventuelle Festsetzung von Zwangsmaßnahmen durch höhere Ebenen (wie z.B. eine von der Europäischen Kommission verhängte Buße aufgrund von Überschreitungen der Emissionsgrenzen) häufig mit einem Imageverlust der Kommune, negativer Presse und Protesten vonseiten der Unternehmen oder der Bevölkerung verbunden. Proaktives Handeln kann dazu beitragen, diese zu vermeiden oder zu vermindern.

Gleichzeitig ist davon auszugehen, dass sich E-Fahrzeuge im Wirtschaftsverkehr durchsetzen, sobald sie hinsichtlich Preis und Nutzungseigenschaften mit anderen Antriebsformen konkurrieren können. Durch das betriebswirtschaftliche Kalkül in den Unternehmen herrscht dort eine deutlich rationalere Herangehensweise an das Thema als beispielsweise im Privatkundensegment. Kommunale Fördermaßnahmen müssen daher so entworfen werden, dass sie bei einer positiven Marktentwicklung gegebenenfalls auch wieder zurückgenommen werden können.

>> 4. AUSGEWÄHLTE SCHWERPUNKTE UND MASSNAHMEN – WAS KANN DIE KOMMUNE KONKRET TUN?

Der Einsatz von Elektrofahrzeugen im städtischen Wirtschaftsverkehr führt unter bestimmten Bedingungen zu deutlichen Vorteilen für Betriebe, Kommune und Bevölkerung. Im Moment ist ihre Verbreitung jedoch noch relativ begrenzt. Da Unternehmen Elektromobilität in erster Linie anhand betriebswirtschaftlicher und operativer Aspekte bewerten, liegen die derzeit größten Hindernisse in den oftmals höheren Anschaffungskosten und einer mangelnden Verfügbarkeit von Fahrzeugen und Serviceeinrichtungen. Häufig fehlen in den Unternehmen auch Kenntnisse und praktische Erfahrung hinsichtlich der Verwendung von E-Fahrzeugen.

Es ist davon auszugehen, dass auf mittlere Sicht die Batteriekosten zum Beispiel aufgrund von Skaleneffekten weiter sinken und die Nutzungseigenschaften von E-Fahrzeugen verbessert werden. Zudem werden neue Modelle am Markt verfügbar und das Wissen über Elektromobilität im Wirtschaftsverkehr wird weiter wachsen. Gleichwohl bleiben Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren wohl auch in nächster Zeit weiterhin „im Vorteil“ gegenüber E-Fahrzeugen.

Interessierte Kommunen können daher im Rahmen ihrer rechtlichen, organisatorischen und budgetären Möglichkeiten Anreize setzen, um die Nutzung von Elektrofahrzeugen im städtischen Wirtschaftsverkehr zu unterstützen.

In diesem Zusammenhang werden drei Bereiche des Wirtschaftsverkehrs näher hinsichtlich der Einsatzmöglichkeiten für E-Fahrzeuge untersucht:

- KEP-Dienstleister und andere Zustelldienste stellen ein besonders schnell wachsendes Segment des Wirtschaftsverkehrs dar. Häufig werden kleine Nutzfahrzeuge auf kurzen Strecken zum Kunden eingesetzt.
- Die Belieferung von Einzelhändlern erfolgt überwiegend mit größeren Nutzfahrzeugen, was mit hohen Emissionen und Belastungen für die Innenstädte verbunden ist.
- Handwerker, Gewerbebetriebe und andere Unternehmen setzen für Fahrten zum Kunden häufig Pkws oder kleinere Nutzfahrzeuge ein. Fahrtzweck ist in der Regel die Erbringung einer Dienstleistung.

In diesen drei beispielhaften Bereichen können Kommunen wirksame Impulse setzen. Aufgrund der vielfältigen Parameter, die über einen Einsatz von E-Fahrzeugen in einem Unternehmen entscheiden, ist der direkte Austausch zwischen Kommune, Unternehmen und Forschung im Moment aus heutiger Sicht die wichtigste Voraussetzung für die Identifizierung oder Entwicklung von geeigneten Förderschwerpunkten und -maßnahmen.

Dieser Dialog kann durch eine gezielte Einzelansprache erfolgen oder aber im Rahmen von Arbeitsgruppen wie beispielsweise dem Arbeitskreis Innenstadtlogistik Stuttgart. An diesem wirken u. a. Behörden, Wirtschaftsförderung, Industrie- und Handelskammer, Handwerkskammer sowie KEP-Unternehmen gleichermaßen mit (IHK Region Stuttgart 2013).

Auch in Dortmund wird sehr erfolgreich mit einem ähnlichen Ansatz operiert. Mit einem Ratsbeschluss wurde dort ein „Lenkungsreis Elektromobilität“ eingerichtet, der seither als Schnittstelle zwischen Stadtverwaltung, Wirtschaftsförderung, Wirtschaft, Wissenschaft und Bevölkerung eine wichtige Rolle bei der Förderung der Elektromobilität besitzt. Zudem steht ein einheitlicher Ansprechpartner in allen Fragen der Elektromobilität zur Verfügung (Stadt Dortmund 2014a). Ähnlich geht die Stadt Köln vor, in der ein Logistikforum seit 2012 regelmäßig tagt (Eichhorn und Waßmuth 2012: 45). Schließlich verfügt auch London seit den Olympischen Spielen 2012 über ein sogenanntes „Freight Forum“ mit mehreren Arbeitsgruppen, um den Dialog zwischen Stadtverwaltung und Unternehmen zu unterstützen (Transport for London 2013).

Mit diesen allgemeinen Empfehlungen für alle Kommunen im Hintergrund werden im Folgenden Projekterfahrungen und Fördermöglichkeiten aus den drei skizzierten Bereichen im Detail vorgestellt.

>> 4.1 KEP-DIENSTLEISTER UND ZUSTELLSERVICE: INNOVATIONEN IN EINEM DYNAMISCHEN MARKT

Kurier-Express-Paket-Dienste transportieren in der Regel Güter bis 31,5 Kilogramm und setzen dafür überwiegend kleine und mittlere Nutzfahrzeuge, aber auch Fahrräder und Pkws ein (Universität Duisburg-Essen 2011: 223). Im Auslieferungsgebiet werden zumeist weniger als 100 Kilometer pro Tag zurückgelegt. 85 Prozent der Einsatzzeit verbringen KEP-Fahrzeuge ruhend (NOW GmbH 2012: 131).

Innerhalb des Wirtschaftsverkehrs stellen KEP-Dienstleistungen ein stark wachsendes Segment dar. In Summe machen sie bis zu 40 Prozent aller Gütereinfahrten in Großstädte aus (Universität Duisburg-Essen 2011: 224). Ebenso steigt die Zahl der Bringdienste, wie beispielsweise Zustellservices für Bestellungen wie Lebensmittel oder Getränke.

Ein wachsendes Interesse an einem ökologischen Image sowie eine hohe Innovationsbereitschaft führen dazu, dass zahlreiche Unternehmen auf Umbauten bzw. kleinere E-Nutzfahrzeuge (z. B. Mercedes Vito E-Cell, Lastenpedelecs etc.) setzen.

Beispiele

Im Berliner Forschungsprojekt „**E-City-Logistik**“ wurden gemeinsam mit dem Paketdienstleister DHL Potenziale elektrisch angetriebener Nutzfahrzeuge im innerstädtischen Belieferungsverkehr untersucht. Dafür wurden drei vollelektrische Umrüstfahrzeuge (3,5t zulässiges Gesamtgewicht) auf Standardtouren vom Depot zum Empfänger eingesetzt. Die grundsätzliche Tauglichkeit von E-Nutzfahrzeugen für KEP-Dienste wurde bekräftigt.

Gleichzeitig wird der ökologische Gesamtnutzen aufgrund geringer Fahrleistungen jedoch als gering eingestuft. Angesichts hoher Wachstumsraten und tendenziell innovationsbereiter Unternehmen stellt das KEP-Segment trotzdem ein interessantes Einsatzfeld für Elektrofahrzeuge dar (NOW GmbH, 2012: 131).

Das aktuelle Dortmunder Projekt „**ELMO**“ untersucht gemeinsam mit dem Unternehmen UPS den Einsatz von sechs umgerüsteten Lieferfahrzeugen (< 7,5 t Gesamtgewicht) im Ruhrgebiet. Interessant ist der Aspekt, dass bereits abgeschriebene Fahrzeuge durch den Einbau eines elektrischen Antriebs ein „zweites Leben“ bekommen und sich die Kosten des Umbaus in wenigen Jahren aufgrund der geringen Betriebskosten amortisieren (Stütz 2014).

Im Rahmen des Forschungsvorhabens „**Urbaner Logistischer Wirtschaftsverkehr**“ des Schaufensters Elektromobilität Baden-Württemberg testen die Paketdienstleister DHL, DPD und UPS den Einsatz von 25 elektrischen Transportern im innerstädtischen Lieferverkehr. Beachtenswert ist, dass dabei auch die Eignung der unterschiedlichen Logistikkonzepte für E-Fahrzeuge evaluiert wird. Damit soll beispielsweise geklärt werden, ob Logistikkonzepte sinnvoll durch innerstädtische Logistik-Hubs oder Paketdepots ergänzt werden können. Außerdem soll ein Tool entstehen, mit Hilfe dessen auch andere Logistikunternehmen schnell und mit geringem Aufwand prüfen können, ob der Einsatz elektrischer Lieferfahrzeuge wirtschaftlich zu realisieren wäre. Nicht zuletzt sollen konkrete Anreizmaßnahmen für einen effizienteren städtischen Lieferverkehr gemeinsam mit den beteiligten Kommunen entwickelt und umgesetzt werden (Raiber 2014).

DHL setzt mit Unterstützung des Bundesumweltministeriums seit 2013 elektrische Fahrzeuge in der Bonner Innenstadt und im Umland für die Zustellung von Paketen und Briefen ein. Bis 2016 sollen insgesamt 141 Elektrofahrzeuge zum Einsatz kommen, darunter auch die vom Unternehmen gemeinsam mit der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule entwickelte **StreetScooter**. Diese Bestrebungen stehen in engem Zusammenhang mit dem konzernweiten Klimaschutzprogramm und



Abbildung 12: Der StreetScooter wurde von DHL gemeinsam mit der RWTH Aachen entwickelt
Quelle: DP DHL

sollen beitragen, ein ökologisches Image aufzubauen (Deutsche Post DHL 2013).

Deutliche Vorteile können entstehen, wenn Lieferverkehre auf Lastenpedelecs verlagert werden. In erster Linie ist aus kommunaler Sicht neben der Emissionsfreiheit vor allem der geringere Platzbedarf von Fahrrädern zu nennen, was bei der oftmals hohen Verkehrsbelastung gerade der Innenstädte bedeutsam ist. Aber auch in Hinblick auf die Verkehrssicherheit und die Infrastrukturabnutzung (z. B. Pflasterungen in Fußgängerzonen) wirken sich kleinere und leichtere Lieferfahrzeuge günstig aus. Aus betrieblicher Sicht können Lastenpedelecs helfen, Betriebskosten zu senken sowie Zeit und Flexibilität zu gewinnen.

Das im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative geförderte Projekt **„Ich ersetze ein Auto“** untersucht entsprechende Einsatzmöglichkeiten von E-Lastenrädern bei unterschiedlichen Kurier- und Expressdiensten in insgesamt acht Städten.¹² Ziel ist es, aus betriebswirtschaftlicher Sicht Verlagerungspotenziale von Pkw-Kurierfahrten zu identifizieren und die damit einhergehende Reduktion von Umweltbelastungen zu ermitteln. Insgesamt 40 iBullitt-Lastenräder mit 100 Kilogramm Nutzlast finden Verwendung. Ergänzend wird auch ein Dreirad-CargoCruiser mit bis zu 300 Kilogramm Zuladung eingesetzt (DLR - Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt 2012).

Neben KEP-Diensten verwenden auch andere Unternehmen E-Fahrzeuge für die Auslieferung von Kundenbestellungen. So setzen immer mehr Apotheken eigens entwickelte Lastenpedelecs ein, die eine Kühlung und sichere Verwahrung der medizinischen Produkte garantieren. Auch Zustelldienste für Lebensmittel, wie zum Beispiel Pizzaboten, greifen bereits auf elektrische Fahrräder oder E-Scooter zurück.

¹² Neben Berlin sind dies die Städte Bremen, Düsseldorf, Hamburg, Leipzig, Mainz, München und Nürnberg.



Abbildung 13: Das Lastenpedelec iBullit findet u. a. im Modellvorhaben „Ich ersetze ein Auto“ Verwendung
Quelle: DLR

Eine Sammlung an weiteren Beispielen für die Verwendung von Elektro-Zustellfahrzeugen für Kundenbestellungen findet sich auf der Webseite von **Source London** (Transport for London 2014). Die vorgestellten Unternehmen berichten von zum Teil erheblichen Kosten- und Zeitvorteilen sowie einem Imagegewinn bei einer anspruchsvoller werdenden Kundenschaft. Besonders interessant für die Nutzer von E-Fahrzeugen sind die Befreiung von der City-Maut sowie die kostenlose Einfahrt in die Londoner Umweltzone LEZ (Low Emission Zone). Zugleich stellt auch in London die eingeschränkte Verfügbarkeit von Fahrzeugmodellen ein Hindernis dar.

>> EXKURS: INNOVATIVE LOGISTIK-KONZEPTE MIT E-FAHRZEUGEN

Der Einsatz von E-Fahrzeugen im Wirtschaftsverkehr bedeutet weit mehr als nur einen Wechsel der Antriebsform. Eine ganze Reihe von Projekten beschäftigt sich mit der Frage, wie Elektromobilität als Impuls für neue Logistikkonzepte genutzt werden kann. Eine große Rolle kommt dabei der Bündelung von Warenlieferungen auf der letzten Meile, d. h. in städtischen Quartieren, zu.

Güter werden selten direkt von einem Versender zum Empfänger transportiert. In der Regel erfolgen auf Unternehmensseite verschiedene Zwischenschritte der sogenannten Konsolidierung. Mehrere Sendungen werden auf einer Tour miteinander kombiniert, um Leerfahrten zu vermeiden und die Wirtschaftlichkeit des Transportvorgangs zu erhöhen.¹³

Aus städtischer Sicht eignet sich Konsolidierung auch, um andere Zielstellungen zu verwirklichen. So kann ein schwerer Lkw noch vor der Einfahrt in sensible innerstädtische Bereiche in ein Güterverteilzentrum umgeleitet werden. Die transportierten Güter werden jeweils mit anderen Sendungen mit dem gleichen Ziel kombiniert. Den Transport können kleinere, zum Beispiel auch elektrische Lieferfahrzeuge übernehmen. Damit werden im besten Fall unnötige Lkw-Fahrten vermieden, lokale Emissionen verringert, die Verkehrssicherheit erhöht und die Infrastrukturabnutzung reduziert.

Nachdem eine Reihe sogenannter City-Logistik-Konzepte aus den 1990er-Jahren im Laufe der Zeit eingestellt wurde, werden derzeit neue Ansätze der Konsolidierung entwickelt. Die dabei zu beobachtende große Bandbreite an eingesetzten Fahrzeugen und Infrastrukturen lässt für die nächsten Jahre interessante Lösungsansätze für die Kommunen erwarten.¹⁴ >>

¹³ Rund 20 Prozent des Fahrtenaufwands von Lkws im Nahverkehr entfallen auf Leerfahrten (Prokop und Stoller 2012: 39)

¹⁴ Auch die EU empfiehlt die Einrichtung von Konsolidierungszentren für die Stadtlogistik in ihrem Weißbuch Verkehr (Europäische Kommission 2011: 16)

>> Besonders einfach umzusetzen ist ein in Dortmund praktiziertes Beispiel. In einem Projekt des Lenkungskreises Elektromobilität der lokalen Wirtschaftsförderung wird ein Lasten-Dreirad (**CargoCruiser**) vom Zustellunternehmen UPS zur Belieferung der Innenstadt eingesetzt. Die Übergabe von einem herkömmlichen Transporter auf das Fahrrad findet an rund 20 Ladezonen im Randbereich der Innenstadt statt (Stadt Dortmund 2014b).¹⁵ Dadurch entstehen dem Unternehmen deutliche Zeitvorteile, da die Parkplatzsuche oder das Halten in zweiter Reihe entfallen. Zudem ist Fahrrädern mitunter das Befahren von Einbahnstraßen in Gegenrichtung gestattet. Die Ladezonen wurden in enger Abstimmung mit dem Unternehmen von der Stadt Dortmund eingerichtet. Damit die Ladezonen-Regelungen eingehalten werden, müssen jedoch Ressourcen für die Überwachung des damit verbundenen Parkverbots vorhanden sein.¹⁶

In Berlin wurde im Rahmen des EU-Projekts „**CityLog**“ eine fest installierte Verteilstation als innerstädtischer Umschlag- und Konsolidierungspunkt („BentoBox“) für Lasten-Räder eines Kurierunternehmens untersucht.



Abbildung 14: Durch den Einsatz des CargoCruisers entstehen dem Unternehmen UPS deutliche Zeitvorteile in der Dortmunder Innenstadt
Quelle: UPS

Bei gleicher Servicequalität ließen sich durch das grundsätzlich anbieteroffene System rund 20 Prozent Prozesskosten einsparen und mehr als 80 Prozent der Pkw-Kurier-Fahrten in integrierten innerstädtischen Lagen auf das Fahrrad verlagern (LNC LogisticNetwork Consultants GmbH 2012). Im derzeit laufenden Berliner Schaufenster-Projekt „**Smart E-User**“ soll ebenfalls die Nutzung eines innerstädtischen Hubs (Drehkreuz) zur Verteilung von Sendungen im Güterwirtschaftsverkehr unter Einbindung von Elektrofahrzeugen in Kooperation mit der Deutschen Post geprüft werden (Technische Universität Berlin 2014b).

¹⁵ Ein ähnliches Modell, jedoch mit fußläufiger Auslieferung, praktiziert UPS auch in Konstanz (Eichhorn und Waßmuth 2012: 20)

¹⁶ Ein Leitfaden zum Thema Wirtschaftsverkehr der Senatsverwaltung und der IHK Berlin enthält weitere Empfehlungen für die Einrichtung von Ladezonen (Dornier Consulting 2004)



Abbildung 15: Die in Berlin entwickelte BentoBox vereinfacht die Tourengestaltung von innerstädtischen Kurieren
Quelle: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Berlin

Gemeinsam mit mehreren, zueinander im Wettbewerb stehenden Handelsbetrieben und Logistikunternehmen untersucht das Projekt **„Urban Retail Logistics“**, wie im Ruhrgebiet neue Schnittstellen zwischen dem Fernverkehr und der urbanen Feindistribution gestaltet werden können. Dabei soll insbesondere das Konzept des „Urban Hub“ studiert werden. Dies ist „ein infrastrukturentwickelter und CO₂-neutraler Logistikstandort für die urbane Versorgung von Ballungsräumen“. Die unternehmens- und sortimentsübergreifende Bündelung von Waren und Dienstleistungen wird von neutralen Dienstleistern erbracht (Fraunhofer IML 2013). Ein weiteres Ergebnis des Projekts soll ein Analysetool sein,

mit dem bündelungsfähige Warenströme in Städten identifiziert werden können.

Einen interessanten Ansatz verfolgt die Hermes-Unternehmensgruppe in Hamburg. Dort werden acht batterieelektrisch betriebene Zustellfahrzeuge den ausführenden Vertragspartnern zur Verfügung gestellt. Die Beladung erfolgt über sogenannte Satellitendepots, die zuvor von herkömmlichen 7,5-t-Fahrzeugen beliefert wurden. Ausschlaggebend dafür sind die wachsenden Kundenansprüche an Logistikdienstleister in Bezug auf Umwelt- und Klimafreundlichkeit (Knaul 2013: 42).



>>



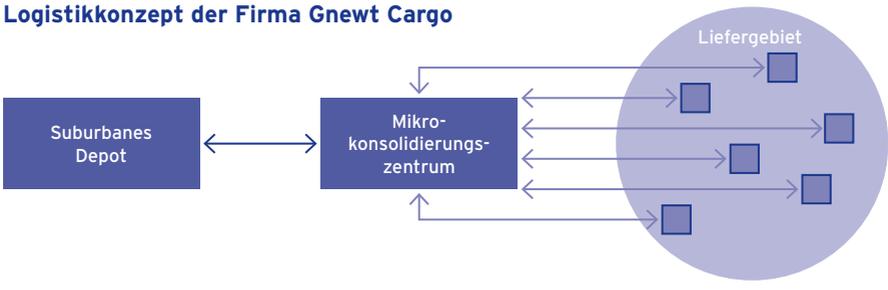
Abbildung 16 (links): In London operiert das Unternehmen GnewtCargo erfolgreich nur mit Elektrofahrzeugen
Quelle: GnewtCargo Ltd

Abbildung 17 (unten): Das innerstädtische Konsolidierungszentrum ist Kern des Geschäftsmodells der Firma GnewtCargo
Quelle: Eigene Darstellung nach Gnewt Cargo Ltd 2014

Traditionelles Logistikkonzept



Logistikkonzept der Firma Gnewt Cargo



- Lieferziele
- > Hinfahrt
- > Rückfahrt
- ↔ Letzte Meile
- ↔ Bestückung aus dem Depot

Auch auf europäischer Ebene werden positive Erfahrungen mit innerstädtischen Konsolidierungszentren gemacht. In den engen Straßen der britischen Hauptstadt London agiert das Unternehmen **GnewtCargo** erfolgreich allein mit elektrischen Nutzfahrzeugen und einem eigenen Mikrokonsolidierungszentrum. Im Auftrag von Paketdiensten, Einzel- und Onlinehändlern transportiert die Firma seit 2008 Sendungen mit E-Minivans und Lastenpedelecs emissionsfrei und zu wirtschaftlich konkurrenzfähigen Konditionen (Gnewt Cargo Ltd 2014).

In den Umweltzonen von Amsterdam und Utrecht setzt das Unternehmen TransMission leichte Elektrofahrzeuge (sogenannte **Cargohopper**) zur emissionsfreien Belieferung von Supermärkten, Einzelhändlern sowie Baustellen ein. Die Basis für diesen Service stellen innenstadtnahe Verteilzentren dar, in denen ankommende Lieferungen unterschiedlichster Transporteure gebündelt werden. Die Stadt Amsterdam bezuschusste den Erwerb der vier in der Innenstadt eingesetzten E-Fahrzeuge. Der laufende Betrieb erfolgt kostendeckend (Tjalma 2014).

In einer Parkgarage an der Pariser Place de la Concorde betreibt das Unternehmen Chronopost seit 2005 ein Verteil-



Abbildung 18: In Amsterdam und anderen niederländischen Städten werden Cargohopper zur Innenstadtbeflieferung eingesetzt
Quelle: TransMission

zentrum für Paketsendungen. Die Zustellung erfolgt mit Elektrofahrzeugen. Bei ungefähr gleichen Zustellkosten konnten durch das Projekt die Treibhausgasemissionen um 60 Prozent gesenkt werden (Regione Emilia-Romagna 2011: 247).

In Parma ist die Einfahrt in das Stadtzentrum auf Unternehmen beschränkt, die ein städtisches Zertifizierungssystem bzgl. ökologischer Kriterien durchlaufen. Alternativ dazu können die Waren auch über ein städtisches Konsolidierungszentrum geliefert werden (Regione Emilia-Romagna 2011: 246).

Kommunale Handlungsmöglichkeiten

Wie die deutschen und internationalen Beispiele zeigen, wirkt sich die Festlegung und Durchsetzung von Schadstoffgrenzwerten (beispielsweise in Form von Umweltzonen) günstig auf den Einsatz emissionsarmer oder gänzlich schadstofffreier Fahrzeuge aus.¹⁷ Sie bildet gleichsam den Rahmen für die Förderung der Elektromobilität im Wirtschaftsverkehr.

Dies ist von umso größerer Bedeutung, als die Einflussmöglichkeiten der Städte und Gemeinden auf den eingesetzten Fuhrpark in der KEP-Branche begrenzt sind. Wie das Beispiel Dortmund verdeutlicht, können Kommunen aber durch **intensive Kommunikation und Kooperation** mit interessierten Unternehmen und ggf. auch anderen Kommunen in der Region geeignete weitere Ansatzpunkte (z.B. die Einrichtung von Lieferzonen) finden und Fördermaßnahmen entwickeln. Dabei ist auch die kommunale Mitwirkung an Modellvorhaben in dieser frühen Entwicklungsphase des E-Wirtschaftsverkehrs eine geeignete Maßnahme.

In Zukunft ist damit zu rechnen, dass Fuhrparkanalysen und andere Tools, wie sie gerade im Schaufensterprojekt „Urbanner Logistischer Wirtschaftsverkehr“ entwickelt werden, die Einsatzmöglichkeiten für E-Fahrzeuge transparenter machen. Da bereits eine Reihe von praxistauglichen E-Transportern und Lastenrädern verfügbar ist, kann damit gerechnet werden, dass sich E-Fahrzeuge bei KEP-Dienstleistern weiter durchsetzen. Bereits heute bewerten manche Unternehmen Imagegewinne höher als die ggf. entstehenden Mehrkosten bei der Anschaffung eines E-Fahrzeuges. Das betriebswirtschaftliche Kalkül in den Unternehmen wird bei weiteren Preissenkungen die Verbreitung von E-Fahrzeugen zusätzlich unterstützen.

Die Erfahrungen aus Berlin („CityLog“), Amsterdam und anderen Städten zeigen außerdem, dass gerade auch die Förderung von dezentralen Konsolidierungspunkten zusätzliche Vorteile im KEP-Verkehr mit sich bringen kann. Zu beachten ist, dass gerade in den Innenstädten durch die hohe Flächenkonkurrenz mit anderen Nutzungen nur schwer Umschlagspunkte zu realisieren sein dürften. Insgesamt fehlen zumindest in Deutschland noch evaluierte Praxiserfahrungen und geeignete Betreibermodelle. Gleichzeitig kann es aus kommunaler Sicht ratsam sein, entsprechende Konzepte zum Beispiel durch die Bereitstellung kostengünstiger Flächen zu unterstützen.

¹⁷ Wie eingangs erwähnt, entsprachen 2011 zwei Drittel aller auf der letzten Meile, das heißt im innerstädtischen Verkehr zum Zielort der Lieferung, eingesetzten KEP-Fahrzeuge zumindest der Schadstoffnorm Euro-4 (Esser und Kurte 2012: 15)

Kommunale Handlungsmöglichkeiten im Überblick

Kommunikation und Information

- Ansprache von geeigneten Unternehmen und Einrichtungen
- Teilnahme an Modellvorhaben
- Runder Tisch Logistik

Regulierung

- Ausweisung von strengeren Umweltzonen
- Ausweisung innenstadtnaher Lieferzonen als Umschlagspunkte für Lastenräder
- Standortsicherung für Umschlagsflächen o. Ä. in der Bauleitplanung

Finanzierung / Bereitstellung / Betrieb

- Bereitstellung von Flächen für innerstädtische Konsolidierungspunkte
- Testfahrzeuge für KEP-Unternehmen

Aktuelle Projekte im Überblick			
Modellregionen			
Projekt	Modellregion	Ort	Relevante Projektaktivitäten
E-City-Logistik	Berlin / Potsdam (I)	Berlin	Einsatz von E-Transporter (KEP-Dienstleister) und E-LKW (Spedition)
ELMO - Elektromobile Urbane Wirtschaftsverkehre	Rhein-Ruhr (II)	Bochum, Dortmund, Herne, Solingen (u.a.)	Einsatz von E-Nutzfahrzeugen bei KEP-Dienstleister, im Werkverkehr eines Filialisten und eines Reinigungsdienstleisters
Schaufenster			
Projekt	Schaufenster	Ort	Relevante Projektaktivitäten
Smart E-User	Berlin-Brandenburg	Berlin	Einsatz von E-Fahrzeugen im urbanen Güter- und Personenwirtschaftsverkehr; Innerstädtische Logistik-Hubs
Urbane Logistischer Wirtschaftsverkehr	Baden-Württemberg	Karlsruhe, Ludwigsburg, Stuttgart	Einsatz von E-Nutzfahrzeugen bei KEP-Dienstleister; Innerstädtische Logistik-Hubs
Sonstige			
Projekt	Förderung	Ort	Relevante Projektaktivitäten
CityLog/Bentobox	EU	Berlin	Konsolidierungsstation für innerstädtische Kurierdienstfahrten
GoGreen-Programm Deutsche Post DHL	BMUB	Bonn	Einsatz und Entwicklung von E-Nutzfahrzeugen für Brief- und Paketzustellung
Ich ersetze ein Auto	BMUB	Berlin, Bremen, Düsseldorf, Hamburg, Leipzig, Mainz, München, Nürnberg	Einsatz von Elektro-Lastenrädern bei Kurierdiensten; betriebswirtschaftliche Analyse von Einsatzmodellen
Urban Retail Logistics	BMBF	Bochum, Dortmund Essen, Herne	Innerstädtische Logistik-Hubs; Konzept zur Nachtanlieferung; mobile Wareneingangszellen

Tabelle 1: Projektübersicht KEP-Dienstleister und Zustellservices

E-Fahrzeuge	Beteiligte Unternehmen	Projektseite	Ansprechpartner
3 x 3,5t Transporter (Umbau), 2 x 11t Lkw (Umbau)	DHL, Meyer & Meyer LNC, VMZ Berlin, SGE	www.e-mobil-bb.de	Werner Schönewolf, Fraunhofer IPK
2 x <7,5t Lkw (Serie), 8 x <7,5t Lkw (Umbau), 1 x <12t Lkw MAN (Umbau)	CWS-boco, T€Di, UPS	www.projekt-elmo.de	Dr. Sebastian Stütz, Fraunhofer IML
E-Fahrzeuge	Beteiligte Unternehmen	Projektseite	Ansprechpartner
ca. 25 Transporter (<3,5t) und Pkws	Dekra, Deutsche Post AG, MediaVita, Vd-TÜV, VIOM	www.e-mobility.tu-berlin.de	Prof. Dr.-Ing. Frank Straube, TU Berlin
25 Transporter (Serie und Umbau)	Deutsche Post, DHL, DPD, UPS	www.muse.iao.fraunhofer.de	Steffen Raiber, Fraunhofer IAO
E-Fahrzeuge	Beteiligte Unternehmen	Projektseite	Ansprechpartner
Lkw, Lastenräder	Messenger, LNC	www.bentobox-berlin.de	Dr. Julius Menge, Stadt Berlin
ca. 140 E-Fahrzeuge	DHL	www.dpdhl.com	Christina Müschen, Deutsche Post DHL
40 iBullit, 1 CargoCruiser	Messenger (u.a.)	www.ich-ersetze-ein-auto.de	Johannes Gruber, DLR
–	METRO REWE (u.a.)	www.urbanretaillogistics.de	–

>> 4.2 BELIEFERUNG VON HANDELSBETRIEBEN: POTENZIALE FÜR DIE ZUKUNFT

Die Belieferung von Einzelhandelsstandorten und Verkaufsstellen erfolgt auf unterschiedlichste Weise, zum Beispiel im Werksverkehr mit unternehmenseigenen Fahrzeugen, durch Speditionen und auch durch KEP-Dienste. In diesem Zusammenhang ist auf die Studie des Projekts „**ColognE-mobil**“ zu verweisen, die sich bereits umfassend mit Einsatzmöglichkeiten für E-Fahrzeuge befasste und Transportabläufe in mehreren Branchen untersuchte (Universität Duisburg-Essen 2011: 218).

Potenziale wurden u. a. für die Verwendung von E-Nutzfahrzeugen für die Belieferung von Supermärkten, Apotheken, Bäckereien, Zeitungskiosken und Blumenhändlern gesehen. Dabei stellen sich unterschiedliche Anforderungen. Apotheken werden beispielsweise oft mehrmals am Tag im Werksverkehr durch Großhändler beliefert, meist jedoch mit nur geringen Sendungsgrößen. Dementsprechend kommen oft Pkws und kleine Nutzfahrzeuge zum Einsatz.

Für die Belieferung von Supermärkten oder Textilhändlern entstehen größere Transportlasten und Fahrstrecken. Hierfür werden fast ausschließlich größere Lkws verwendet, wobei Supermärkte überwiegend im Werksverkehr und andere Einzel-

händler eher durch Speditionen und KEP-Dienste versorgt werden.

Derzeit größtes Hindernis für den Einsatz von E-Fahrzeugen bei der Belieferung von Handelsbetrieben ist die mangelnde Verfügbarkeit von serienreifen E-Lkws ab 7,5t Gesamtlast. Angesichts der negativen Auswirkungen schwerer oder mittelschwerer Lkws auf Umweltqualität, Infrastruktur und Verkehrssicherheit sind die Erwartungen an künftige innovative Lösungen seitens der Kommunen hoch.

Beispiele

Erste Erfahrungen mit der Belieferung von Textil-Filialisten wurden im Zuge des Projekts „**E-City-Logistik**“ gesammelt. Die Spedition Meyer & Meyer hat in Eigeninitiative zwei herkömmliche 11-t-Lkws zu E-Fahrzeugen umgerüstet. Die Erfahrungen im Einsatz zeigten, dass das Logistikkonzept keiner Anpassung an die Fahrzeugeigenschaften bedurfte. Batterie und Ladeinfrastruktur erwiesen sich jedoch aufgrund der Nutzungsanforderungen durch das schwere Fahrzeug als störungsanfällig. Mögliche Auslastungsvorteile und Produktivitätsgewinne wurden in einer Ausdehnung des Fahrzeugeinsatzes über die Hauptverkehrszeiten hinweg gesehen (NOW GmbH 2012: 131).



Abbildung 19: Der Discounter TEDI setzt einen der ersten vollelektrischen Lkws ein
Quelle: TEDI



Abbildung 20: Ein 18-t-Elektro-Lastwagen vor der Brauerei Feldschlösschen
Quelle: Feldschlösschen Brauerei

Im Zuge des laufenden Projekts „ELMO“ hat auch das Unternehmen TEDI einen MAN-Lkw zu einem vollelektrischen Fahrzeug umbauen lassen, um damit die eigenen Filialen im Ruhrgebiet zu beliefern. Das Unternehmen verwendet Solarstrom aus eigener Produktion für das Fahrzeug und geht davon aus, dass der E-Lkw in einem Nutzungs- und Abschreibungszeitraum von zehn Jahren um fünf bis zehn Prozent günstiger als ein herkömmliches Fahrzeug einsetzbar ist. Durch die geringeren Geräuschemissionen des Lkws hofft TEDI außerdem, künftig mehr Liefervorgänge in den Nachtstunden abwickeln zu können und so eine zusätzliche Produktivitätssteigerung zu erzielen (Stütz 2014). In der Schweiz testet die Supermarktkette Coop einen umgebauten 18-t-Elektrolastwagen zur Belieferung von Filialien. Die Brauerei Feldschlösschen verwendet im Großraum Zürich ein ähnliches Fahrzeug, um Gaststätten und andere Großabnehmer zu versorgen.

Immer mehr Unternehmen setzen für kleinere Lieferungen zwischen Unternehmensstandorten im Werksverkehr elektrische Nutzfahrzeuge ein. So verwendet der Sportartikel-Filialist **Globetrotter** einen E-Vito und Lastenpedelecs für Warentransporte zwischen den Hamburger Standorten des Unternehmens (Knaul 2013: 42). Die Hamburger **Bäckerei Effenberger** setzt für die Belieferung der eigenen Filialen auf vier Fiat Ducato-E-Fahrzeuge (Vollkornbäckerei Effenberger 2014).

>> EXKURS: AUSDEHNUNG DER LIEFERZEITEN DURCH EINSATZ VON E-FAHRZEUGEN

In mehreren aktuellen Projekten wird derzeit untersucht, ob durch leisere Elektrofahrzeuge eine Ausdehnung der Lieferzeiten möglich ist und welche Anpassungen auf rechtlicher, technischer oder betrieblicher Seite dafür nötig sind.

Nicht immer können Lieferungen in Tagesrandzeiten oder die Nacht verschoben werden. Besonders im Business-to-Client-Verkehr (wie beispielsweise bei Zustelldiensten) ist dies nur bedingt möglich. Potenziale werden in der Belieferung von Einzelhandelsstandorten gesehen.

Aus Unternehmenssicht spricht die im Mehrschichtbetrieb höhere Auslastung des Fahrzeugs für solche Ansätze, wodurch sich die hohen Anschaffungs- oder Umrüstkosten besser amortisieren. Zu klären ist dabei u. a., wie die Geräuschemissionen des Fahrzeugs weiter zu senken sind und auch wie die Be- und Entladevorgänge geräuscharmer gestaltet werden können. Zudem stellen sich betriebliche Herausforderungen wie zum Beispiel der Arbeits- und Warensicherheit. Auf kommunaler Seite werden ggf. Genehmigungen für die ausgedehnten Lieferzeiten nötig.

In den Städten Dortmund, Karlsruhe und Köln wird derzeit im Projekt „**Geräuscharme Nachtlogistik**“ (GeNaLog) mit Mitteln des Bundesforschungsministeriums unter Mitwirkung der Firmen TEDI, REWE und DOEGO an geräuscharmer Belieferung geforscht.

Das Projekt „**NaNu**“ verfolgt im Zuge des Schaufensters Elektromobilität Berlin-Brandenburg das Ziel, mittelschwere E-Nutzfahrzeuge in der Größenklasse 7,5t durch ein Batteriewechselsystem für einen 24-stündigen Mehrschichtbetrieb zu nutzen. Des Weiteren soll die Nutzung von Umschlagdepots und Fahrzeugen in der Nacht ordnungsrechtlich geklärt werden. Als Partner sind u. a. die Technische Universität Berlin sowie die Spedition Meyer & Meyer involviert (Technische Universität Berlin 2014a).

Auch das Projekt „**Urban Retail Logistics**“ beschäftigt sich mit der Anlieferung in Zeiten des personell nicht besetzten Wareneingangs. Dafür wird u. a. die Gestaltung einer physischen Wareneingangszelle untersucht (Fraunhofer IML 2013).

In London, Paris und holländischen Städten bestehen ebenfalls Erfahrungen mit der Belieferung in verkehrsärmeren Zeiten. Ohne Beeinträchtigung der Anwohner konnten durch vermiedene Stauzeiten deutliche Einsparungen von

bis zu einem Drittel der Lieferkosten bzw. einem Viertel der Treibstoffkosten erzielt werden (Eichhorn und Waßmuth 2012: 25). Insbesondere die während der Olympischen Spiele in London praktizierten Maßnahmen zur zeitlichen Verlagerung von Lieferungen sind gut dokumentiert und sollen weiter ausgedehnt werden (Transport for London 2013). Dafür wird ein eigenes **„London Out-of-Hours-Consortium“** unter Beteiligung der Bezirke, Transportunternehmer sowie Einzelhändler eingerichtet.

Kommunale Handlungsmöglichkeiten

Der Einfluss von Kommunen auf landesweit operierende Einzelhandelsunternehmen und Transporteure ist in der Regel begrenzt. Lokal und regional verankerte Unternehmen sind mitunter einfacher zu erreichen, wie die Beispiele aus Hamburg zeigen. In London zeigte sich, dass auch große Supermarktketten mit einem Interesse an einem nachhaltigen Image wie Sainsbury's für gemeinsame Maßnahmen gewonnen werden können.

Mit der Nachtbelieferung ergibt sich ein weiterer Ansatzpunkt, um gegebenenfalls auch mit Filialisten ins Gespräch zu kommen. Einschränkungen sind hier vor allem aufgrund von Akzeptanzproblemen, beispielsweise mit Anliegern, zu erwarten. Aus diesem Grund sind abgesehen von der Reduktion der vielfältigen Lärmemissionen von Liefervorgängen auch eine begleitende Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerbeteiligung notwendig. Hierbei kann die Kommune Unterstützung bieten. Sie ist außerdem gefragt, eventuell erforderliche Änderungen in den Lieferzeiten zu genehmigen.

In Summe bietet es sich aufgrund des stark begrenzten Spektrums an praxistauglichen elektrifizierten Schwerfahrzeugen an, auch für die Belieferung von Handelsstandorten stärker den Einsatz von leichten E-Nutzfahrzeugen und Konsolidierungszentren zu unterstützen.

Kommunale Handlungsmöglichkeiten im Überblick

Kommunikation und Information

- Ansprache von geeigneten Unternehmen und Einrichtungen
- Teilnahme an Modellvorhaben
- Runder Tisch Logistik
- Bürgerbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit

Regulierung

- Genehmigung von ausgedehnten Lieferzeiten
- Testfahrzeuge für KEP-Unternehmen

Aktuelle Projekte im Überblick

Modellregionen

Projekt	Modellregion	Ort	Relevante Projektaktivitäten
E-City-Logistik	Berlin / Potsdam (I)	Berlin	Einsatz von E-Transporter (KEP-Dienstleister) und E-Lkw (Spedition)
ELMO - Elektromobile Urbane Wirtschaftsverkehre	Rhein-Ruhr (II)	Bochum, Dortmund, Herne, Solingen (u. a.)	Einsatz von E-Nutzfahrzeugen bei KEP-Dienstleister, im Werkverkehr eines Filialisten und eines Reinigungsdienstleisters

Schaufenster

Projekt	Schaufenster	Ort	Relevante Projektaktivitäten
NaNu	Berlin-Brandenburg	Berlin	Zeitliche Verlagerung von Lieferungen

Sonstige

Projekt	Förderung	Ort	Relevante Projektaktivitäten
GeNaLog	BMBF	Dortmund, Karlsruhe, Köln	Einsatz von E-Nutzfahrzeugen für geräuscharme Logistikkdienstleistungen in Innenstädten
Urban Retail Logistics	BMBF	Bochum, Dortmund, Essen, Herne	Innerstädtische Logistik-Hubs; zeitliche Verlagerung von Lieferungen; mobile Wareneingangszellen;

Tabelle 2: Projektübersicht Belieferung von Handelsbetrieben

E-Fahrzeuge	Beteiligte Unternehmen	Projektseite	Ansprechpartner
3 x 3,5t Transporter (Umbau), 2 x 11t Lkw (Umbau)	DHL, Meyer & Meyer, LNC, VMZ Berlin, SGE	www.e-mobil-bb.de	Werner Schönewolf, Fraunhofer IPK
2 x <7,5t Lkw (Serie), 8 x <7,5t Lkw (Umbau), 1 x <12t Lkw MAN (Umbau)	CWS-boco, T€Di, UPS	www.projekt-elmo.de	Dr. Sebastian Stütz, Fraunhofer IML
E-Fahrzeuge	Beteiligte Unternehmen	Projektseite	Ansprechpartner
Transporter	Hüffermann, Meyer & Meyer, LNC LogisticNetwork Consultants GmbH, Castellán AG	www.emo-berlin.de	Werner Schönewolf, Fraunhofer IPK
E-Fahrzeuge	Beteiligte Unternehmen	Projektseite	Ansprechpartner
–	DOEGO, REWE, T€Di	–	Jens Schoneboom, Fraunhofer IML
–	REWE, METRO (u. a.)	www.urbanretaillogistics.de	–

>> 4.3 GEWERBE, HANDWERK UND DIENSTLEISTER: GRÜNES IMAGE AUF BERUFLICHEN WEGEN

Anders als bei der Beförderung von Waren (beispielsweise durch Speditionen) steht bei dienstlichen Fahrten zum Kunden häufig die Erbringung einer Leistung vor Ort im Mittelpunkt. Dies ist beispielsweise bei Service- und Reparaturdiensten, Handwerksbetrieben auf dem Weg zu einer Baustelle oder mobilen Pflegediensten der Fall. Dabei werden mitunter auch Güter transportiert, wie zum Beispiel Spezialwerkzeuge oder Mahlzeiten. Auch in der Kommunalverwaltung oder bei kommunalen Unternehmen legen Mitarbeiter häufig betriebliche Fahrten in Ausübung ihres Berufes zurück.

Aus diesem Grund finden in diesem Segment des Wirtschaftsverkehrs meist Pkws und kleinere Nutzfahrzeuge Verwendung.¹⁸ Anders als bei schweren Lkws ist die Verfügbarkeit von E-Fahrzeugen hier heute schon gegeben. Eine Vielzahl an Projekten und Initiativen widmet sich daher eher Aspekten der Fahrzeugfinanzierung oder der Bündelung der Fahrzeugnachfrage.

Beispiele

Deutschlandweit gewähren zahlreiche Institutionen finanzielle Unterstützung beim Kauf oder Leasing von E-Fahrzeugen. Im Rahmen der Schaufenster Elektromobilität wird in den Projekten „**InitiativeE Berlin-Brandenburg**“ bzw. „**InitiativeE Baden-Württemberg**“ ein großer Teil der beim Leasing eines E-Fahrzeuges entstehenden Mehrkosten gefördert. Die Projekte richten sich u. a. an interessierte Unternehmen aus Industrie und Gewerbe, aber auch an die öffentliche Verwaltung (EMO - Berliner Agentur für Elektromobilität 2014a).

Unter dem Titel „**erster - Das Handwerk fährt emobil**“ bezuschusst das Land Hessen mit Unterstützung der Städte Frankfurt am Main und Wiesbaden, der dortigen Handwerkskammern sowie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie die Anschaffung von E-Fahrzeugen für Handwerksbetriebe (Hessisches Ministerium für Wirtschaft 2014). Auch die KfW-Bank fördert die Anschaffung effizienter, schadstoffarmer Fahrzeuge und weitere Investitionen in Energieeffizienz und erneuerbare Energien (KfW-Bank 2011).

¹⁸ Eine vertiefte Auseinandersetzung mit betrieblichen Anwendungsmöglichkeiten für E-Fahrzeuge erfolgt im Themenfeld „Flottenmanagement“.

Beispielgebend ist eine Initiative der **Handelskammer Hamburg**. Diese hatte im Rahmen des Modellregionen-Projekts „Wirtschaft am Strom“ mit wissenschaftlicher Unterstützung der TU Hamburg-Harburg knapp 50.000 ihrer Mitgliedsunternehmen zu Einsatzmöglichkeiten von E-Fahrzeugen befragt.¹⁹ Als wesentliches Hemmnis wurden die hohen Anschaffungskosten genannt. Betriebe mit Interesse an Elektrofahrzeugen wurden in einer Datenbank gesammelt, um dieses gebündelte Interesse an Fahrzeughersteller weiterleiten zu können. Im Ergebnis wurden bislang mehr als 350 E-Fahrzeuge von Hamburger Unternehmen angeschafft (Handelskammer Hamburg 2013). Dieser Ansatz ist auch auf andere Städte und Regionen übertragbar, wobei die Vermittlerrolle vor Ort durch unterschiedliche Akteure eingenommen werden kann.

In **Wuppertal** wurde von lokalen Wirtschaftstreibenden eine Initiative gebildet, die von der Stadt, den Stadtwerken sowie der Energieagentur NRW unterstützt wird. Ziel war es, Unternehmen mit dem Thema in Berührung zu bringen und bereits vorhandenes Interesse an Elektromobilität zu bündeln. In der Folge wurden mehr als 150 E-Fahrzeuge angeschafft, von denen ein großer Teil für betriebliche Fahrten eingesetzt wird (wuppertalaktiv! Stadtmarketing 2014).

Transparenz über die betrieblichen Einsatzmöglichkeiten von E-Fahrzeugen schaffen will das Projekt „**elektromobilisiert.de**“. Ziel ist es, ein Instrument zur Fuhrparkanalyse zu entwickeln, um die Integration von Elektrofahrzeugen in betriebliche Flotten zu unterstützen. Dabei werden neben ökonomischen auch ökologische Kriterien bewertet (Fraunhofer IAO 2013).

Auch die Bereitstellung von Testfahrzeugen kann wirksame Anreize setzen. Im Zusammenhang mit betrieblicher Mobilitätsberatung bietet die Stadt **München** interessierten Gewerbetreibenden insgesamt zwölf Lastenräder für einen Probezeitraum an. Unterstützung gewährt dabei u.a. die IHK für München und Oberbayern (IHK München 2014). In **Bremen** wird ein ähnliches Projekt mit knapp 40 Rädern gemeinsam mit dem ADFC umgesetzt (ADFC Bremen 2014).

¹⁹ Der Fragebogen ist in der Broschüre zur Beschaffungsinitiative öffentlich zugänglich (Knahl 2013).



Abbildung 21: Eine Mitarbeiterin der Caritas Dortmund auf dem Weg zum nächsten Pflegepatienten
Quelle: Caritas Dortmund

Für Aufmerksamkeit in den Medien sorgte der Einsatz von Pedelecs im Pflegedienst der **Caritas Dortmund**. Auf Anregung der Wirtschaftsförderung ließ die Caritas ein Fahrrad bei einem lokalen Hersteller entwickeln. Eingesetzt werden die Räder von zwei Sozialstationen in innerstädtischen Quartieren mit kurzen Wegen und hohem Parkplatzdruck. Auch im Zuge des Berliner Schaufenster-Projekts „Smart E-User“ werden Elektroautos bei einem Pflegedienstleister eingesetzt.

Kommunale Handlungsmöglichkeiten

Kommunikation und Vernetzung mit Unternehmen und Einrichtungen stellen die einfachsten Mittel dar, wie Kommunen den Einsatz von E-Fahrzeugen bei lokal verwurzelten Unternehmen unterstützen können. Besonders die Vermittlung von Testfahrzeugen sowie von Informations- und Beratungsangeboten (zum Beispiel über Fuhrparkanalysen oder Finanzierungsmöglichkeiten etc.) stellen wirkungsvolle kommunale Handlungsmöglichkeiten dar.

Ein wichtiger Ansatzpunkt zur Etablierung von Elektromobilität im Wirtschaftsverkehr kann die Beschaffung durch den Bund, die Länder und Kommunen sowie Unternehmen sein. So ist es bei öffentlichen Beschaffungen von Fahrzeugen zum einen möglich, in der Leistungsbeschreibung bestimmte Emissionsgrenzwerte zu verankern. Dies ist beispielsweise in Dortmund bereits übliche Praxis. In Hamburg muss bei der Fahrzeugbeschaffung argumentiert werden, warum kein E-Fahrzeug genutzt werden kann (Sigl 2014). Ein von der Bundesregierung veröffentlichter Handlungsleitfaden gibt einen Überblick über die Vorgehensweise bei der Beschaffung von Elektro- und Hybridfahrzeugen (Bundesregierung 2013).

Zudem ist es bei öffentlichen Beschaffungen von Waren und Dienstleistungen möglich, solchen Unternehmen Vorrang einzuräumen, die beispielsweise Elektrofahrzeuge einsetzen oder selbst gesetzte Flottengrenzwerte des CO₂-Ausstoßes haben. Konkret ergibt sich aus dem Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB):

„Für die Auftragsausführung können zusätzliche Anforderungen an Auftragnehmer gestellt werden, die insbesondere soziale, umweltbezogene oder innovative Aspekte betreffen, wenn sie im sachlichen Zusammenhang mit dem Auftragsgegenstand stehen und sich aus der Leistungsbeschreibung ergeben.“

(Beschaffungsamt des BMI – Kompetenzstelle für nachhaltige Beschaffung 2014)

Auch die Verordnung über die Vergabe öffentlicher Aufträge (VgV) stellt klar, dass in der Leistungsbeschreibung Angaben über die Energieeffizienz der bestellten Waren oder der zur Leistungserbringung eingesetzten Geräte möglich sind.

Kommunale Handlungsmöglichkeiten im Überblick

Kommunikation und Information

- Unterstützung von lokalen Initiativen und Interessengemeinschaften
- Ansprache von geeigneten Unternehmen und Einrichtungen
- Vermittlung von Fuhrparkanalysen
- Aufzeigen von Finanzierungsmöglichkeiten

Nutzung

- Integration von E-Fahrzeugen in kommunale Flotten
- Öffentliche Beschaffung von Fahrzeugen mit ökologischen Kriterien
- Öffentliche Beschaffung von Waren und Dienstleistungen mit ökologischen Kriterien

Aktuelle Projekte im Überblick

Modellregionen

Projekt	Modellregion	Ort	Relevante Projektaktivitäten
Elektromobilisiert.de	Baden-Württemberg (II)	Stuttgart	Fuhrparkanalyse
Wirtschaft am Strom	Hamburg (II)	Hamburg	Beschaffungsinitiative in Unternehmen und Kommune; Flottenversuche mit E-Pkws und E-Nutzfahrzeugen

Schaufenster

Projekt	Schaufenster	Ort	Relevante Projektaktivitäten
Smart E-User	Berlin-Brandenburg	Berlin	Einsatz von E-Fahrzeugen im urbanen Güter- und Personenwirtschaftsverkehr; Innerstädtische Logistik-Hubs

Sonstige

Projekt	Förderung	Ort	Relevante Projektaktivitäten
erster - Das Handwerk fährt emobil	BMWi	Frankfurt / Main, Wiesbaden	Bezuschussung von E-Fahrzeugen für Handwerksbetriebe
Initiative Berlin-Brandenburg	BMUB	Berlin-Brandenburg	Bezuschussung von E-Fahrzeugen für Handwerk und Gewerbetreibende
Initiative BW	BMUB	Stuttgart	Bezuschussung von E-Fahrzeugen für Handwerk und Gewerbetreibende

Tabelle 3: Projektübersicht Gewerbe, Handwerk und Dienstleister

E-Fahrzeuge	Beteiligte Unternehmen	Projektseite	Ansprechpartner
Pkws, Pedelecs	Langmatz GmbH	www.elektromobilisiert.de	Michael Haag, Fraunhofer IAO
350	–	www.elektromobilitaet-hamburg.de	Dr. Nadja Hammami, Stadt Hamburg

E-Fahrzeuge	Beteiligte Unternehmen	Projektseite	Ansprechpartner
ca. 25 Transporter (<3,5t) und Pkws	Dekra, Deutsche Post AG, MediaVita, Vd-TÜV, VIOM	www.e-mobility.tu-berlin.de	Prof. Dr.-Ing. Frank Straube, TU Berlin

E-Fahrzeuge	Beteiligte Unternehmen	Projektseite	Ansprechpartner
–	–	www.strom-bewegt.hessen.de	Ansgar Roese, Wirtschaftsförderung Frankfurt / Main
Bis 500 bis 2016	X-Leasing	www.emo-berlin.de/de/initiative	Björn Hesse, eMO Berlin
Bis 300 bis 2016	X-Leasing	www.erneuerbar-mobil.de	Max Nastold, e-Motion Line

>> 4.4 ERGÄNZENDE MASSNAHMEN

Flankierend zu den beschriebenen Handlungsmöglichkeiten einer Stadt oder Region können noch weitere Anreize für eine verträglichere Abwicklung des Wirtschaftsverkehrs gesetzt werden. Nur geringe Bedeutung wurde in der Begleitforschung der Bereitstellung öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur für den Wirtschaftsverkehr beigemessen. Diese ist in der Regel nicht erforderlich, da meist nur kurze Strecken zurückgelegt werden und ein Aufladen der Batterie am Firmengelände möglich ist. Wie dargestellt, haben kommunikative und regulative Maßnahmen der Kommune eine größere Wirkung auf die Förderung des E-Wirtschaftsverkehrs als infrastrukturelle Maßnahmen.

Eine Reihe weiterer kommunaler Maßnahmen, die allgemein der Verbesserung des Wirtschaftsverkehrs dienen, unterstützen auch den Einsatz von E-Fahrzeugen. Mit Voraussicht geplant können auch auf lokaler und regionaler Ebene ordnungspolitische Anreize für eine stadtverträgliche und umweltfreundliche Belieferung gesetzt werden. Einen praxisnahen Überblick bietet eine Veröffentlichung der IHK Stuttgart (Eichhorn und Waßmuth 2012).

Bereits häufig praktiziert werden z. B. Umweltzonen mit Beschränkungen für bestimmte Emissionsklassen oder Zeitfenster für die Belieferung der Innenstadt.

Emissionsarme Fahrzeuge können hier jeweils bessergestellt werden. Dadurch werden Neuerungen in der Organisation (z. B. innovative Formen der Innenstadtlogistik), aber auch beim eingesetzten Fuhrpark unterstützt.

Zur Identifizierung lokaler Maßnahmen-schwerpunkte sollten die Kommunen Grundlagen in Form von Emissions- und Verkehrsdaten schaffen (Eichhorn und Waßmuth 2012: 8). Dabei bietet es sich an, auch Wirtschaft und Verbände einzubeziehen. So könnten auch Daten über die Flottenzusammensetzung und Wegethemen gewonnen werden. In Mannheim wurde dieser Weg auf sehr beeindruckende Weise im Zuge der Entwicklung von leerstehenden Kasernenflächen gegangen (Stadt Mannheim 2013).

Die Klammer um diese Bemühungen sollte ein integriertes Konzept für Wirtschaftsverkehr oder Logistik sein, wie dieses beispielsweise in Berlin (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt 2005) oder der Region Köln existiert (Stadt Köln 2014). Da in Deutschland der Wirtschaftsverkehr jedoch keine kommunale Pflichtaufgabe darstellt, fehlen derartige Strategien und Pläne in vielen Städten und Regionen noch.

>> 5. ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Elektromobilität im städtischen Wirtschaftsverkehr wird bereits heute eingesetzt und hat für die Zukunft noch weitere Potenziale. Gleichzeitig steigen durch das generelle Wachstum des Wirtschaftsverkehrs die lokalen Herausforderungen, beispielsweise bezüglich Luft- und Lärmemissionen. Innovative Lösungen, die rasch zu Verbesserungen der Umwelt- und Lebensqualität in den Städten, aber auch der Ver- und Entsorgung von Unternehmen und Haushalten führen, sind daher gefragt.

Derzeit mag das Spektrum an E-Fahrzeugen im Wirtschaftsverkehr noch nicht vollständig entwickelt sein bzw. zum Einsatz bereit stehen. Höhere Umweltstandards, wie sie in Zukunft seitens der EU, aber auch der nationalen und regionalen Parlamente zu erwarten sind, werden in der Fahrzeugentwicklung sowie der Logistikbranche jedoch einen „Innovationsdruck schaffen, der aufgrund der kostengetriebenen Entwicklung der Nutzfahrzeuge sonst nicht in ausreichendem Maße entsteht“ (Prokop und Stoller 2012: 109). Dieser Impuls kann auch von den Kommunen ausgehen. Gegenwärtig sind in London beispielsweise Pläne für eine „Ultra Low Emission Zone“ in Arbeit (Transport for London 2013). Es ist anzunehmen, dass dieser Trend auch auf andere Städte und Regionen übergreift.

In Summe zählt der E-Wirtschaftsverkehr mit Sicherheit zu den spannendsten und

am besten geeigneten Anwendungsgebieten der Elektromobilität. Innovative Lösungen ermöglichen die Neukonzeption von Lieferketten unter Einsatz von E-Nutzfahrzeugen. In Zukunft wird sich das Fahrzeugspektrum noch weiter ausdifferenzieren. Auch der Boom an Lasten-Pedelecs, das neu erwachte Interesse an City-Logistik und neue Möglichkeiten der Entzerrung von Lieferzeiten werden - neben anderen Innovationen - deutliche Verbesserungen in den Städten und Regionen mit sich bringen.

Davon profitieren auch die Unternehmen. Zusätzlich zu einem grünen Image sind es vor allem Zeit- und Kostenvorteile, die durch neue Logistikkonzepte und E-Wirtschaftsverkehr entstehen können.

Die Kommunen haben die Chance, diesen Wandel durch aktive Kommunikation zu begleiten und zu unterstützen. Die Erfahrungen aus den Modellregionen zeigen, dass gerade auch bei knappen Kassen der intensive Dialog zwischen Verwaltung und Unternehmen ein kostenwirksames Instrument darstellt. Als Ordnungsbehörden sind Kommunen ebenso in der Lage, Anreize zu setzen wie als Besteller von Fahrzeugen, Waren und Dienstleistungen. Die Vermittlung von Testangeboten und Finanzierungsmöglichkeiten sowie die Teilnahme an Forschungsprojekten stellen weitere Handlungsfelder der Städte und Regionen dar. Aufgrund der zu erwartenden Marktentwicklung sollen kommunale

Fördermaßnahmen jedoch so konzipiert sein, dass sie gegebenenfalls auch wieder zurückgenommen werden können.

Längst sind nicht alle Anwendungsfälle für E-Fahrzeuge im städtischen Wirtschaftsverkehr identifiziert oder in der Praxis angekommen. Innovative Unternehmen, Städte und Regionen werden in den nächsten Jahren noch zahlreiche weitere gute Beispiele entwickeln und davon profitieren.

>> 6. ANHANG

>> LITERATUR

ADFC Bremen (2014): **Pedelec Testfahren - Rückenwind für Mensch und Material**, verfügbar unter: www.pedelec-bremen.de (abgerufen im Juli 2014).

ARD (2014): **Lkw-Maut wird ausgedehnt**, verfügbar unter: www.tagesschau.de/inland/lkw-maut100.html (abgerufen im Juli 2014).

Arndt, Wulf-Holger (2012): **Städtischer Wirtschaftsverkehr. Gegenstand, Probleme, Maßnahmen**, Berlin.

BDEW - Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (2013): **Bruttostromerzeugung nach Energieträgern**, Berlin.

Beschaffungsamt des BMI - Kompetenzstelle für nachhaltige Beschaffung (2014): **Das zentrale Portal für nachhaltige Beschaffung öffentlicher Auftraggeber**, verfügbar unter: www.nachhaltige-beschaffung.info (abgerufen im Juli 2014).

Bieling, Norbert (1998): **Analyse und Entwicklung des Wirtschaftsverkehrs am Beispiel des Ballungsraumes München**, in: Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung, 22. Jg.

BMUB - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2013): **Klimaschutzpolitik in Deutschland**, verfügbar unter: www.bmub.bund.de/P215/ (abgerufen im Juli 2014).

BMVS - Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2011): **Verkehrssicherheitsprogramm 2011**, Berlin.

Bundesregierung (2008): **Masterplan Güterverkehr und Logistik**, Berlin.

Bundesregierung (2013): **Leitfaden Elektromobilität - Beschaffung von Elektro- und Hybridfahrzeugen**, Berlin, verfügbar unter: www.nachhaltige-beschaffung.info/DE/DokumentAnzeigen/dokument-anzeigen_node.html?idDocument=218.

Deutsche Post DHL (2013): **Deutsche Post DHL macht Bonn zur Musterstadt für CO₂-freie Zustellfahrzeuge**, Bonn (Pressemitteilung vom 21.05.2013), verfügbar unter: www.dpdhl.com/de/presse/pressemitteilungen/2013/co2_freie_zustellung_bonn.html.

DLR - Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (2012): **Ich ersetze ein Auto**, verfügbar unter: www.ich-ersetze-ein-auto.de (abgerufen im Juli 2014).

Dornier Consulting (2004): **Leitfaden Wirtschaftsverkehr**, Berlin.

ECF - European Cyclist's Federation (2014): **It's Boom Time for Cargo Bikes**, Brüssel (Pressemitteilung vom 14.04.2014), verfügbar unter: www.ecf.com/press_release/its-boom-time-for-cargo-bikes/.

Eichhorn, Claudia und Volker Waßmuth (2012): **Innenstadtlogistik mit Zukunft**, Stuttgart.

EMO - Berliner Agentur für Elektromobilität (2014a): **Initiative E - mehr Elektroautos für die Hauptstadtregion**, verfügbar unter: www.emo-berlin.de/de/initiative (abgerufen im Juli 2014).

EMO - Berliner Agentur für Elektromobilität (2014b): **KV-E-CHAIN: Ganzheitliche elektromobile Transportkette des kombinierten Verkehrs**, verfügbar unter: www.emo-berlin.de/de/schaufenster/projekte/queterverkehr/kv-e-chain (abgerufen im Juli 2014).

Esser, Klaus und Judith Kurte (2012): **Nachhaltigkeitsbereich 2012 - Sonderthema Innenstadtlogistik**, Köln.

Esser, Klaus und Judith Kurte (2013): **Die Kurier-, Express- und Paketbranche in Deutschland - KEP-Studie 2013**, Köln.

Europäische Kommission (2011): **Weißbuch. Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum - Hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem**, Brüssel.

Fraunhofer IAO (2013): **Fraunhofer IAO elektromobilisiert Fuhrparkflotten**, verfügbar unter: www.muse.iao.fraunhofer.de/de/unsere-projekte/verbundprojekte/www-elektromobilisiert-de.html (abgerufen im Juli 2014).

Fraunhofer IML (2013): **Urban Retail Logistics**, verfügbar unter: www.urbanretaillogistics.de (abgerufen im Juli 2014).

Gebhart-Graf, Claus, u. a. (2012): **Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2010**, Karlsruhe.

Gnewt Cargo Ltd (2014): **Love the last mile**, verfügbar unter: gnewtcargo.co.uk (abgerufen im Juli 2014).

Handelskammer Hamburg (2013): **Handelskammer startet Beschaffungsinitiative für Elektrofahrzeuge**, Hamburg (Pressemitteilung vom 25.11.2013), verfügbar unter: www.hk24.de/service/marken/presse/downloads/archiv/Pressemeldungen_2013/2671236/Handelskammer_startet_Beschaffungsinitiative_fuer_Elektroautos.html.

Held, Michael (2013): **Mobil und umweltfreundlich - Wann macht der Einsatz von Elektroautos Sinn?**, Stuttgart, verfügbar unter: www.ibp.fraunhofer.de/de/Presse_und_Medien/Forschung_im_Fokus/Archiv/Februar13_Elektromobilitaet.html.

Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (2014): **Exklusive Förderung von „Elektropionieren des Handwerks“ in den Städten Frankfurt am Main und Wiesbaden**, verfügbar unter: www.strom-bewegt.hessen.de/dynasite.cfm?dsmid=19360 (abgerufen im Juli 2014).

IARC - International Agency for Research on Cancer (2013): **Outdoor air pollution a leading environmental cause of cancer deaths**, Lyon (Pressemitteilung vom 17.10.2013), verfügbar unter: www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/pdf/pr221_E.pdf.

IFEU - Institut für Energie- und Umweltforschung (2014a): **UMBReLA - Batterieelektrische Pkw**, verfügbar unter: www.ifeu.de/Umbrella/index.php/projektergebnisse/gesamtbilanzen/batterieelektrische-pkw (abgerufen im Juli 2014).

IFEU - Institut für Energie- und Umweltforschung (2014b): **UMBReLA - Gesamtbilanzen von leichten Nutzfahrzeugen**, verfügbar unter: www.ifeu.de/Umbrella/index.php/projektergebnisse/gesamtbilanzen/leichte-nutzfahrzeuge (abgerufen im Juli 2014).

IHK München (2014): **Informationen zum Förderprogramm „Lastenräder/Lasten-Pedelecs für Münchner Gewerbetreibende“**, München (Pressemitteilung vom 12.03.2014), verfügbar unter: www.muenchen.ihk.de/de/standortpolitik/Anhaenge/projektinformation-foerderprogramm-lastenraeder.pdf.

IHK Region Stuttgart (2013): **Stuttgarter „Arbeitskreis Innenstadtlogistik“**, verfügbar unter: www.stuttgart.ihk24.de/Branchen/Verkehrswirtschaft/Logistik/Innenstadtlogistik_fuer_Stuttgart/2698622/Stuttgarter_Arbeitskreis_Innenstadtlogistik.html (abgerufen im Juli 2014).

KfW-Bank (2011): **Effiziente Mobilität für Logistikunternehmen**, Frankfurt (Pressemitteilung vom Juni 2011), verfügbar unter: www.kfw.de/KfW-Konzern/Newsroom/Pressematerial/KfW-Themendienst/Archiv/Themendienst-2011/Effiziente-Mobilit%C3%A4t-f%C3%BCr-Logistikunternehmen/.

Knahl, Tobias; Sommer, Christoph (2013): **Einsatzpotenziale für Elektrofahrzeuge in der Hamburger Wirtschaft**, Hamburg.

Kraftfahrtbundesamt (2014): **Bestand an Kraftfahrzeugen nach Umwelt-Merkmalen**, Flensburg, verfügbar unter: www.kba.de/clin_031/nn_268962/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Umwelt/umwelt__node.html?__nnn=true.

LN LogisticNetwork Consultants GmbH (2012): **BentoBox – Eine Lösung für die letzte Meile**, verfügbar unter: www.bentobox-berlin.de (abgerufen im Juli 2014).

LUBW – Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2014): **Straßenlärm**, verfügbar unter: www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/347 (abgerufen im Juli 2014).

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2014): **Klimaschutzgesetz NRW**, verfügbar unter: www.umwelt.nrw.de/klima/klimaschutzgesetz-nrw/index.php (abgerufen im Juli 2014).

Nissan (2014): **100 Prozent elektrisch, die Zweite: Produktionsstart des Nissan e-NV200**, verfügbar unter: www.newsroom.nissan-europe.com/de/de-de/Media/Media.aspx?mediaid=118143 (abgerufen im Juli 2014).

NOW GmbH (2012): **Ergebnisbericht der Modell-regionen Elektromobilität 2009 – 2011**, Berlin.

Prokop, Günther und André Stoller (2012): **Der Güterverkehr von morgen**, Berlin.

Raiber, Steffen (2014): **Urbane Logistischer Wirtschaftsverkehr**, verfügbar unter: www.muse.iao.fraunhofer.de/de/unsere-projekte/verbundprojekte/urbane-logistischer-wirtschaftsverkehr.html (abgerufen im Juli 2014).

Regione Emilia-Romagna (2011): **SUGAR Sustainable Urban Goods Logistics**, Bologna

Renault (2014): **Statistiques commerciales mensuelles du groupe Renault**, verfügbar unter: www.renault.com/fr/finance/chiffres-cles/pages/ventes-mensuelles.aspx (abgerufen im Juli 2014).

Roland Berger Strategy Consultants (2011): **The Li-Ion Battery Value Chain – Trends and implications**, Stuttgart.

Rothkopf, Manfred (2004): **Woher kommt der Verkehr? Diskussionsbeitrag zur 1. Regionalen Verkehrskonferenz Neubiberg**, Neubiberg, verfügbar unter: www.region-muenchen.com/verkehr/vk_konf/stm_ihk_rothkopf.pdf (abgerufen im Juli 2014).

Schubert, Markus (2014): **Verkehrsverflechtungsprognose 2030**, Freiburg, verfügbar unter: www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/verkehrsverflechtungsprognose-2030-zusammenfassung-los-3.pdf?__blob=publicationFile (abgerufen im Juli 2014).

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (2005): **Integriertes Wirtschaftsverkehrskonzept Berlin**, verfügbar unter: www.stadtentwicklung.berlin.de/verkehr/politik_planung/gueter/konzept/ (abgerufen im Juli 2014).

Sigl, Kurt (2014): **Aus der Nische in den Markt**, in: Der Gemeinderat, 5/14. Jg.

Smith Electric (2014): **Smith Electric Vehicles Announces \$42 Million Commitment from Sinopoly Battery Limited**, verfügbar unter: www.smithelectric.com/smith-electric-vehicles-announces-42-million-commitment-from-sinopoly-battery-limited/ (abgerufen im Juli 2014).

Stadt Dortmund (2014a): **Elektromobilität in Dortmund**, verfügbar unter: www.dortmund-elektrisiert.de (abgerufen im Juli 2014).

Stadt Dortmund (2014b): **Projekte des Lenkungs-kreises**, verfügbar unter: www.dortmund.de/de/leben_in_dortmund/umwelt/elektromobilitaet/projekte_1/index.html (abgerufen im Juli 2014).

Stadt Köln (2014): **Regionales Logistikkonzept**, verfügbar unter: www.stadt-koeln.de/politik-und-verwaltung/stadtentwicklung/logistik/regionales-logistikkonzept (abgerufen im Juli 2014).

Stadt Mannheim (2013): **Blue City Mannheim. Innovative Konzepte für Konversion und Ingenieursmeile Mannheim**, verfügbar unter: www.mannheim.de/wirtschaft-entwickeln/blue-city-mannheim-elektromobilitaet-und-smarte-energieversorgung (abgerufen im Juli 2014).

Statistisches Bundesamt (2013): **Unfälle von Güterkraftfahrzeugen im Straßenverkehr 2012**, Wiesbaden.

Stütz, Sebastian (2014): **Elmo - Leuchtturmprojekt der Elektromobilität**, verfügbar unter: www.projekt-elmo.de (abgerufen im Juli 2014).

Technische Universität Berlin (2014a): **NaNu!**, verfügbar unter: www.e-mobility.tu-berlin.de/menue/elektromobilitaet/projekte_im_schaufenster_elektromobilitaet/nanu (abgerufen im Juli 2014).

Technische Universität Berlin (2014b): **SMART E-USER: Konzept für elektrische Stadtlogistik**, verfügbar unter: www.logistik.tu-berlin.de/menue/forschung/aktuelle_forschungsprojekte/smart_e-user (abgerufen im Juli 2014).

Tjalma, Peter (2014): **Zero-Emission Inner City Distribution. Key Success Factors - a Dutch example**, Hamburg, verfügbar unter: www.haw-hamburg.de/ftz-als/veranstaltungen/fuellung-the-climate-2014.html (abgerufen im Juli 2014).

Transport for London (2013): **Delivering a road freight legacy**, London, verfügbar unter: www.tfl.gov.uk/cdn/static/cms/documents/delivering-a-road-freight-legacy.pdf (abgerufen im Juli 2014).

Transport for London (2014): **Electric vehicles for your business**, verfügbar unter: www.sourcelondon.net/electric-vehicles-your-business (abgerufen im Juli 2014).

UBA - Umweltbundesamt (2012): **Daten zum Verkehr. Ausgabe 2012**, Dessau.

UBA - Umweltbundesamt (2013): **Kurzfristig kaum Lärminderung durch Elektroautos**, Dessau (Pressemitteilung vom 18.04.2013), verfügbar unter: www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/dokumente/position_kurzfristig_kaum_laermminderung_im_verkehr.pdf.

Universität Duisburg-Essen (2011): **Schlussbericht zum Forschungsvorhaben cologNE-mobil - Simulation und Begleitforschung**, Duisburg-Essen.

Vollkornbäckerei Effenberger (2014): **Effenberger Vollkornbrot - wir backen Werte**, verfügbar unter: www.effenberger-vollkornbaeckerei.de/ (abgerufen im Juli 2014).

Wermuth, Manfred und Christian Neef (2012): **Erhebung zum motorisierten Wirtschaftsverkehr in Deutschland 2009 / 2010 (KID 2010)**, Braunschweig.

wuppertalaktiv! Stadtmarketing (2014): **Wuppertal wird zur Hauptstadt der Elektromobilität**, verfügbar unter: emobil.wuppertal-aktiv.de (abgerufen im Juli 2014).

>> ABILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Einordnung des Wirtschaftsverkehrs	7
Abb. 2: Güterverkehrsaufwand in Prozent der gesamten Tonnenkilometer nach Verkehrsträgern (DE, 2010)	9
Abb. 3: Entwicklung des Güterverkehrsaufwands in Mrd. tkm nach ausgewählten Verkehrsträgern (DE, 1995 - 2010)	11
Abb. 4: Entwicklung der spezifischen Emissionen im Vergleich zum Straßengüterverkehrsaufwand (DE, 1995 - 2010)	11
Abb. 5: Bruttostromerzeugung nach Energieträgern (DE, 2013) : 629 Mrd. Kilowattstunden (vorläufig, teilw. geschätzt)	17
Abb. 6: Klimawirkung von leichten Nutzfahrzeugen im städtischen Lieferverkehr	19

Abb. 7: Fahrzeugklassen im Wirtschaftsverkehr . . . 21

Abb. 8: Der vollelektrische Renault Twizy ist eine Neuentwicklung auf dem Nutzfahrzeugemarkt 23

Abb. 9: Das von UPS eingesetzte Fahrzeug P80 7,5t 24

Abb. 10: Der im Projekt „Urbaner Logistischer Wirtschaftsverkehr“ von DPD bei der Auslieferung im Stuttgarter Norden eingesetzte Vito E-Cell 28

Abb. 11: Das Unternehmen Globetrotter aus Hamburg setzt auf Elektromobilität 31

Abb. 12: Der StreetScooter wurde von DHL gemeinsam mit der RWTH Aachen entwickelt 37

Abb. 13: Das Lastenpedelec iBullit findet u. a. im Modellvorhaben „Ich ersetze ein Auto“ Verwendung 38

Abb. 14: Durch den Einsatz des CargoCruisers entstehen dem Unternehmen UPS deutliche Zeitvorteile in der Dortmunder Innenstadt 40

Abb. 15: Die in Berlin entwickelte BentoBox vereinfacht die Tourengestaltung von innerstädtischen Kurieren 41

Abb. 16: In London operiert das Unternehmen GnewtCargo erfolgreich nur mit Elektrofahrzeugen 42

Abb. 17: Das innerstädtische Konsolidierungszentrum ist Kern des Geschäftsmodells der Firma GnewtCargo 42

Abb. 18: In Amsterdam und anderen niederländischen Städten werden Cargohopper zur Innenstadtbeflieferung eingesetzt 43

Abb. 19: Der Discounter TEDI setzt einen der ersten vollelektrischen Lkws ein 49

Abb. 20: Ein 18-t-Elektro-Lastwagen vor der Brauerei Feldschlösschen 49

Abb. 21: Eine Mitarbeiterin der Caritas Dortmund auf dem Weg zum nächsten Pflegepatienten 56

>> TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1: Projektübersicht KEP-Dienstleister und Zustellservices. 46

Tab. 2: Projektübersicht Belieferung von Handelsbetrieben 52

Tab. 3: Projektübersicht Gewerbe, Handwerk und Dienstleister 58

>> ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AG	Arbeitsgruppe
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
dB	Dezibel
Difu	Deutsches Institut für Urbanistik
EU	Europäische Union
g/tkm	Gramm je Tonnenkilometer
Kfz	Kraftfahrzeug
KEP-Dienste	Kurier-, Express- und Paketdienste
l	Liter
Lkw	Lastkraftwagen
Mio.	Millionen
Mrd.	Milliarden
NIP	Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie
NOW	Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie
NO _x	Stickoxide
Pkw	Personenkraftwagen
t	Tonne
tkm	Tonnenkilometer
WHO	Weltgesundheitsorganisation
zGG	Zulässiges Gesamtgewicht

>> ANSPRECHPARTNER

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) Referat G21 „Elektromobilität“

Invalidenstraße 44
10115 Berlin
E-Mail: ref-g21@bmvi.bund.de

NOW Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie GmbH

Dominique Sévin
Fasanenstraße 5
10623 Berlin
Telefon: +49 30 311 611 640
E-Mail: dominique.sevin@now-gmbh.de
www.now-gmbh.de

Für das Themenfeld Stadtentwicklung und Verkehrsplanung beauftragtes Institut:

Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH

Anne Klein-Hitpaß
Zimmerstraße 13-15
10969 Berlin
Telefon: +49 30 39001-204
E-Mail: klein-hitpass@difu.de
www.difu.de

>> IMPRESSUM

Herausgeber

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)
Referat G21 „Elektromobilität“

Erstellt und koordiniert durch

NOW Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie GmbH

Autor

Wolfgang Aichinger,
Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, Berlin

Mitwirkung

Anne Klein-Hitpaß,
Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, Berlin
Victoria Langer,
Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, Berlin

Beratung

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Klaus J. Beckmann,
KJ.Beckmann:ProStadt, Berlin

Redaktion

Patrick Diekelmann,
Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, Berlin

Umschlagvorderseite

oben links: © NOW GmbH
oben rechts: © iStock Getty Images
unten links: © iStock Getty Images
unten rechts: © Riese & Müller GmbH

Satz und Layout

Dreidreizehn Werbeagentur GmbH, Berlin

Druck

AZ Druck und Datentechnik GmbH, Berlin

Erscheinungsdatum

August 2014

>> MITWIRKENDE AN DER ARBEITSGRUPPE „E-WIRTSCHAFTSVERKEHR“

Redaktionsbeitrag:

- Prof. Dr. Matthias Gather, Verkehrspolitik und Raumplanung, Fachhochschule Erfurt
- Dr. Rolf Reiner, Wirtschaftsförderung Region Stuttgart GmbH

Gastbeitrag:

- Steffen Raiber, Wissenschaftlicher Mitarbeiter Fraunhofer IAO, Stuttgart

Vortragende im Rahmen der Workshopveranstaltungen:

- Thomas Bovelette, Geschäftsführer T&D Logistik GmbH, Dortmund
- Dr. Julius Menge, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Berlin
- Georg Pins, Fachbereich Wirtschafts- und Strukturförderung, Stadt Mannheim
- Steffen Raiber, Wissenschaftlicher Mitarbeiter Fraunhofer IAO, Stuttgart

Experteninterviews:

- Dr. Wulf-Holger Arndt, Wissenschaftlicher Mitarbeiter Difu, Berlin
- Cordula Brendel, Stadtverwaltung Wuppertal
- Thomas Effenberger, Inhaber Vollkornbäckerei, Hamburg
- Gerd Uwe Funk, Energieagentur Nordrhein-Westfalen, Gelsenkirchen
- Dr. Nadja Hammami, Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation, Freie und Hansestadt Hamburg
- Jörg Heynkes, Geschäftsführer VillaMedia Gastronomie GmbH, Wuppertal
- Johannes Gruber, Wissenschaftlicher Mitarbeiter DLR, Berlin

- Kerstin Pleus, Abteilungsleiterin Caritas, Dortmund
- Kurt Pommerenke, Wirtschaftsförderung Dortmund

Weitere Mitwirkende der Arbeitsgruppe:

- Andy Apfelstädt, Fachhochschule Erfurt
- Univ.-Prof. Dr.-Ing. Klaus J. Beckmann, K.J.Beckmann:ProStadt, Berlin
- Ralf Effenberger, INTIS GmbH, Hamburg
- Dominic Hofmann, Fachhochschule Frankfurt am Main
- Dennis Knese, Fachhochschule Frankfurt am Main
- Achim Lohse, Wirtschaftsförderung Leipzig
- Ansgar Roese, Wirtschaftsförderung Frankfurt
- Dr. Christian Schlosser, BMVI, Berlin
- Jens Schoneboom, Fraunhofer IML, Dortmund
- Dominique Sévin, NOW GmbH, Berlin
- Dr. Sebastian Stütz, Fraunhofer IML, Dortmund
- Tessa Taefi, Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Hamburg
- Dr. Gerhard Urbainczyk, Landeshauptstadt München

