

Praxiserfahrungen aus den Modellregionen und weitere Wissensbedarfe



>> ELEKTROMOBILITÄT IN DER STADT- UND VERKEHRSPLANUNG

ELEKTROMOBILITÄT IN DER STADT- UND VERKEHRSPLANUNG

PRAXISERFAHRUNGEN AUS DEN MODELLREGIONEN
UND WEITERE WISSENSBEDARFE

Wolfgang Aichinger
Jürgen Gies
Anne Klein-Hitpaß
Daniel Zwicker-Schwarm

Unter Mitarbeit von
Julian Gerlach
Victoria Langer

Unter Beratung von
Klaus J. Beckmann

Berlin, Februar 2014

>> VORWORT

ELEKTROMOBILITÄT UND DIE ZIELE DER BUNDESREGIERUNG

Die Energiewende ist eine der wichtigsten Aufgaben für die kommenden Jahrzehnte. Wesentliches Ziel ist die Reduktion der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2020 um 40%, bis 2050 um mindestens 80% gegenüber 1990. Eine nachhaltige Energie- und Verkehrspolitik kann nur funktionieren mit Elektromobilität. Die energie- und Klimaschutzpolitischen Ziele der Bundesregierung erfordern die Marktdurchdringung der Elektromobilität in ihrer technologischen Breite über alle Verkehrsträger. Nur aufgrund der deutlichen Effizienzgewinne elektrischer Antriebe gegenüber konventionellen Technologien sind – neben der angemessenen Verwendung von regenerativen Kraftstoffen – die langfristigen Reduktionsziele hinsichtlich Endenergieverbrauch und CO₂-Emissionen erreichbar.

DIE 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). Im Rahmen der „Modellregionen Elektromobilität“, der „Schaufenster Elektromobilität“ und des „Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie“ (NIP) hat das BMVI 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.

DIE MODELLREGIONEN ELEKTROMOBILITÄT – WISSENSCHAFTLICHE BEGLEITFORSCHUNG

Bereits seit 2009 fördert das BMVI den Aufbau von Elektromobilität in Modellregionen. In mehreren Städten und Regionen wurden seither Flotten und Ladeinfrastrukturen aufgebaut, Geschäftsmodelle entwickelt und Akteure vor Ort für die erfolgreiche Entwicklung der Elektromobilität miteinander vernetzt. Alle Projektpartner kooperieren bei den inhaltlichen Fragestellungen und werten die erhobenen Daten und Projektergebnisse aus: Wie funktioniert der bedarfsgerechte Aufbau von Ladeinfrastruktur? Welche ordnungsrechtlichen Rahmenbedingungen sind erforderlich? Wie verändert Elektromobilität die Praxis der Stadt- und Verkehrsplanung? Begleitet 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 der zweiten Förderperiode 2013 die Begleitforschung im Themenfeld „Stadtentwicklung und Verkehrsplanung“ ergänzend ins Leben gerufen¹. Das Deutsche Institut für Urbanistik hat die wissenschaftliche Begleitung übernommen und stellt dabei Fragen der Integration von Elektromobilität in kommunale Mobilitätsstrategien sowie in die Stadtentwicklungsplanung in den Fokus.

¹ Weitere Themenfelder der Begleitforschung sind „Infrastruktur“, „Sicherheit“, „Flottenmanagement“, „Nutzerperspektive“, „Ordnungsrecht“ sowie „Innovative Antriebe und Fahrzeuge“ (vgl. NOW 2013).

Die vorliegende Broschüre ist als erster Schritt der wissenschaftlichen Begleitforschung zu verstehen. Sie fasst die vorliegenden Erkenntnisse zu kommunal relevanten Einsatzbereichen von Elektrofahrzeugen sowie zur planerischen und strategischen Verankerung von Elektromobilität in den Kommunen zusammen. Im Jahr 2014 wird die Forschung zur Rolle der Städte bei der Einführung der Elektromobilität fortgeführt und mit Blick auf Empfehlungen hinsichtlich strategischer und planerischer Handlungsmöglichkeiten der Kommunen weiter vertieft.

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

>>	VORWORT	2
>> 1	KURZFASSUNG	6
>> 2	EINFÜHRUNG DER ELEKTROMOBILITÄT – WELCHE ROLLE HABEN DIE KOMMUNEN?	7
	2.1 ZIELE UND METHODE	7
	2.2 AUFBAU	9
>> 3	ELEKTROMOBILITÄT IN DEN STÄDTEN: EINSATZBEREICHE UND RAHMENBEDINGUNGEN	11
	3.1 E-WIRTSCHAFTSVERKEHR	11
	3.2 KOMMUNALE NUTZFAHRZEUGE	26
	3.3 FAHRZEUGE DES ÖFFENTLICHEN PERSONENNAHVERKEHRS	28
	3.4 E-CARSHARING	35
	3.5 E-BIKESHARING	40
>> 4	ELEKTROMOBILITÄT IN DER KOMMUNALEN PLANUNG UND AUSGEWÄHLTE HANDLUNGSFELDER	43
	4.1 INTEGRATION DER ELEKTROMOBILITÄT IN KOMMUNALE MOBILITÄTSSTRATEGIEN	43
	4.2 INTEGRATION DER ELEKTROMOBILITÄT IN DIE STADTENTWICKLUNG UND STADTPLANUNG	55

>> 5	UMSETZUNG DER ELEKTROMOBILITÄT IN DEN KOMMUNEN – HERAUSFORDERUNGEN FÜR POLITIK, VERWALTUNG UND MANAGEMENT	70
5.1	ENTWICKLUNG VON STRATEGIEN UND KONZEPTEN IN DEN KOMMUNEN FÜR ELEKTROMOBILITÄT	70
5.2	AKTEURE DER ELEKTROMOBILITÄT – INTERESSENABGLEICH, KOMMUNIKATION UND VERNETZUNG	73
5.3	ELEKTROMOBILITÄT ALS PROJEKT DER KOMMUNALVERWALTUNG – POLITISCHE GREMIEN, BERÜHRTE FACHPLANUNGEN UND VERWALTUNGSINTERNE ZUSAMMENARBEIT	74
5.4	ELEKTROMOBILITÄT – AUCH EIN THEMA FÜR DIE BÜRGERBETEILIGUNG	75
>> 6	FAZIT UND AUSBLICK	77
	LITERATUR	82
	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	88
	ANSPRECHPARTNER	89
	IMPRESSUM	91

>> 1 KURZFASSUNG

National wie international profilieren sich immer mehr Städte erfolgreich mit Themen wie Lebensqualität und nachhaltige Mobilität. Neben der Reduktion von Lärm und Schadstoffen geht es häufig um die Rückgewinnung von Stadtraum für den Menschen. Gleichzeitig zwingen knappe Haushaltsmittel zur sorgfältigen Festlegung von Investitionsschwerpunkten, gerade auch bei der Stadtentwicklung und Verkehrsplanung. Was heute errichtet wird, muss morgen noch nützlich sein und übermorgen erneuert werden können.

In diesem Zusammenhang weckt das Thema Elektromobilität viele Hoffnungen. Und tatsächlich: Vieles, was vor wenigen Jahren noch in weiter Zukunft schien, ist heute bereits machbar. So werden in deutschen Städten zusehends mehr Elektroautos im Carsharing eingesetzt, Pakete und Briefe werden mit dem Elektrofahrzeug zugestellt, die ersten Elektrobusse rollen auf ausgewählten Routen und auch Privatnutzer entdecken zunehmend die Vorteile elektrischer Fahrzeuge.

Trotzdem ist Elektromobilität bei weitem noch kein „Selbstläufer“. Im Gegenteil, die Integration der Elektromobilität in die Gestaltung einer wirtschaftlich, sozial und ökologisch nachhaltigen Stadt der Zukunft wird noch Jahre dauern. In zahlreichen Forschungsvorhaben, gerade auch im Rahmen der Modellregionen Elektromobilität, wird deswegen weiter daran gearbeitet, praxistaugliche Lösungen zu entwickeln, zu etablieren und zu verbessern.

Der eigentliche Durchbruch wird erfolgen, wenn preislich attraktive E-Pkws und E-Nutzfahrzeuge sich in großen Stückzahlen durchsetzen werden. Aber in vielen Vorreiterkommunen zeigt sich bereits heute, welches breite Spektrum von Maßnahmen ergriffen werden

kann, um den Trend zur postfossilen Mobilität zu stärken. Von der Schaffung verkehrssparender Siedlungsstrukturen in Flächennutzungs- und Bauleitplänen über die Schaffung attraktiver Knotenpunkte des öffentlichen Verkehrs mit E-Carsharing und Abstellanlagen für Pedelecs bis hin zu Beschaffungsinitiativen in Kooperation mit den Interessenverbänden von Handel oder Handwerk bestehen zahlreiche Bezugspunkte zwischen Elektromobilität und kommunaler Praxis.

Die wichtigsten Voraussetzungen für eine Energiewende im Verkehr sind dabei aber das Bekenntnis und Engagement auf Seiten von Politik und Verwaltung. Auf den folgenden Seiten erhalten Sie die Gelegenheit, sich ein aktuelles Bild über Einsatzmöglichkeiten und gegebenenfalls auch Einsatzgrenzen von Elektromobilität zu verschaffen.

>> 2 EINFÜHRUNG DER ELEKTROMOBILITÄT – WELCHE ROLLE HABEN DIE KOMMUNEN?

Elektromobilität ist weit mehr als eine neue, umweltfreundliche Antriebstechnologie. Sie ist vielmehr als Systemelement eines nachhaltigen Stadt- und Regionalverkehrs zu begreifen. Gerade in Städten sind die verkehrsbedingten Umweltbelastungen besonders wirksam und spürbar. Die Verknappung und Verteuerung fossiler Energieträger, verkehrsbedingte Belastungen durch Lärm und Luftschadstoffe sowie verkehrsbezogene Klimaschutzziele werden die technologische Entwicklung alternativer Antriebe (batteriebetriebenen, hybrid oder wasserstoffbasiert) zukünftig weiter vorantreiben, aber auch die Verkehrssysteme und das Mobilitätsverhalten ganz grundsätzlich beeinflussen und verändern. Elektromobilität kann und wird Bestandteil neuer kollektiver, individueller und intermodaler Mobilitätsangebote sein und zu multimodalem Verkehrsverhalten beitragen. Geringere Lärm- und Schadstoffemissionen elektrischer Fahrzeuge können zudem dazu beitragen, die Lebensqualität in urbanen Räumen zu verbessern. Dazu müssen die Möglichkeiten elektrisch angetriebener oder elektrisch unterstützter Fahrzeuge im öffentlichen wie im individuellen Personenverkehr, aber auch im Wirtschaftsverkehr auf kommunaler und stadtreionaler Ebene gezielt ausgeschöpft werden (vgl. Beckmann 2013: 57 ff.).

Auch wenn die Förderung von Elektromobilität keine kommunale Pflichtaufgabe ist, bietet sie Problemlösungspotenziale für verschiedene kommunale Pflichtaufgaben, bspw. im Bereich der Luftreinhaltung und der Lärminderung. Die Aufstellung von Bebauungs- und Flächennutzungsplänen ist hingegen eine kommunale Pflichtaufgabe, bei der nach geltendem Recht auch die Belange des Klimaschutzes und der Klimaanpassung zu berücksichtigen sind (§ 1 Abs. 5 BauGB). Der Handlungsspielraum der Kommunen reicht von der

„einfachen“ Berücksichtigung eines „Bausteins“ Elektromobilität – bspw. durch die Ausweisung von Stellplätzen oder Ladepunkten in der Bauleitplanung – bis zur strategischen Konzeption einer „postfossilen Stadt“ bzw. zur Schaffung „postfossiler Siedlungsstrukturen“.

Kommunen spielen bei der Einführung und Verbreitung von elektrischen Antrieben eine herausgehobene Rolle und können die alltagstaugliche Verfügbarkeit von Elektrofahrzeugen und damit in Verbindung stehende Mobilitätsangebote in vielerlei Hinsicht unterstützen. In diesem Kontext wird die Rolle der Kommunen lebhaft diskutiert: Sind sie Regulator oder Akteur? Haben sie eine eher reagierende oder aktive Rolle? Festzuhalten ist, dass bisher keine einheitlichen Aussagen über die Rolle der Kommunen in der Einführung der Elektromobilität getroffen werden können.

Die Begleitforschung befasst sich daher mit konkreten kommunalen Einflussmöglichkeiten hinsichtlich der Etablierung der Elektromobilität vor Ort. Hierzu werden Lösungsansätze diskutiert und kommunale Handlungsspielräume aufgezeigt. Die vorliegende Broschüre versteht sich als eine „Sichtung des Feldes“ der Einsatzbereiche von Elektrofahrzeugen sowie der Handlungsfelder für kommunale Strategien und Planungen aus der Perspektive kommunaler Interessen sowie der Interessen weiterer Akteure von Elektromobilität in den Städten.

>>2.1 ZIELE UND METHODE

Die vorliegende Broschüre ist ein Baustein der Begleitforschung zum Themenfeld „Stadtentwicklung und Verkehrsplanung“, sie bietet einen systematischen Rückblick über bisherige Ansätze und beleuchtet die

Handlungsfelder, die wesentlich für die Verankerung der Elektromobilität auf kommunaler Ebene sind. Hierzu gehören neben den konkreten Einsatzfeldern elektrischer Fahrzeuge auch die Einbindung dieser neuen Antriebstechnologie in kommunale Mobilitätsstrategien sowie in die Stadtentwicklung und Stadtplanung. Der Fokus der Untersuchung lag explizit auf stadtplanerisch und kommunal relevanten Gesichtspunkten der betrachteten Projekte, auch wenn diese oft andere oder weiter gefasste Untersuchungsschwerpunkte verfolgten.

Die Broschüre zeigt auf, in welchen Bereichen und Modellprojekten bereits stadt- und verkehrsplanerische Aspekte der Einführung der Elektromobilität berücksichtigt wurden und welche Hauptfragestellungen für die weitere Bearbeitung sowohl in den Projekten und ihrer Begleitforschung als auch in der kommunalen Planungspraxis relevant sind. Sie richtet sich insbesondere an Akteure, die einen systematischen Überblick über bisherige Aktivitäten und aktuelle Fragestellungen gewinnen wollen, um die eigenen Aktivitäten besser einzuordnen und gezielt voranzutreiben.

Im Mittelpunkt stehen folgende Fragestellungen:

- Welche Bezüge bestehen zwischen Elektromobilität und Stadtentwicklung sowie Mobilitätsstrategien und wie ist der aktuelle Wissensstand zu bewerten?
- Welche verallgemeinerungsfähigen Projekterfahrungen lassen sich festhalten und welche Lehren können daraus für die verschiedenen Akteure im Bereich der Elektromobilität gezogen werden?

- Welche Hemmnisse zeigen sich bei der Umsetzung der Elektromobilität durch die verschiedenen Akteure?
- Welche Wissensbedarfe bestehen vor allem bei den Akteuren auf der kommunalen Ebene und welche Fragen sind durch weitere Projekte zukünftig zu beantworten?

Inhaltlich stützt sich die Broschüre in erster Linie auf die Auswertung der Projektberichte der Modellregionen Elektromobilität (2009-2011) und die Studien der projektübergreifenden Plattformen. Die Vorhabenbeschreibungen der laufenden Förderperiode sowie eine Auswertung der Fachliteratur ergänzen diese Quellen. Aufbauend auf dieser systematischen Auswertung fanden Experteninterviews und Expertenworkshops statt. Diese verfolgten zum einen das Ziel, rückblickend bisherige Erfahrungen kritisch zu reflektieren. Zum anderen wurden Hauptfragestellungen für die weitere Auseinandersetzung mit dem Thema diskutiert und Umsetzungshemmnisse und Wissensbedarfe identifiziert. Der Blick der kommunalen Praxis (sowie weiterer Akteure aus Wirtschaft und Wissenschaft) wurde so in die Arbeiten integriert. Die Ergebnisse, die sich in dieser Broschüre wiederfinden, geben daher nicht nur den Stand der Technik, sondern auch den Stand der Praxis/Umsetzung wieder¹.

¹ Die Arbeitsgruppe Stadtplanung diskutierte die vorläufigen Ergebnisse am 22.4.2013 in Offenbach, die Arbeitsgruppe Elektromobiler Wirtschaftsverkehr am 6.5.2013 im Deutschen Institut für Urbanistik sowie auf dem Themenfeldtreffen Stadt und Verkehr am 12.6.13 im BMVBS mit Vertretern verschiedener Fachreferate des Ministeriums sowie beteiligten Akteuren der Modellregionen.

>>2.2 AUFBAU

Vor dem Hintergrund der Zielsetzung wird im Folgenden dargestellt, inwieweit stadt- und verkehrsplanerische Fragen zum jetzigen Zeitpunkt Eingang in Projektaktivitäten, Ergebnisse und – daraus folgend – in bereits formulierte, weitere Forschungsfragen gefunden haben. In der „Sichtung des Feldes“ wird unterschieden zwischen den

- **Einsatzbereichen der Elektrofahrzeuge** – konkrete Potenziale des E-Wirtschaftsverkehrs, der Einsatz von Elektromobilität im Öffentlichen Personennahverkehr, von E-Carsharing bzw. E-Bikesharing sowie der Einsatz von E-Mobilität in kommunalen Flotten und der
- **Elektromobilität in der kommunalen Planung und ausgewählten Handlungsfeldern** – Ansatzpunkte einer prozedural und strategisch orientierten Verkehrsentwicklungsplanung, um vernetzte Mobilitätsangebote unter Einschluss der Elektromobilität zu entwickeln und zu koordinieren, sowie kommunale Planungen, geeignete Siedlungsstrukturen zu fördern und zu stärken, aber auch konkrete Infrastrukturbedarfe (z.B. Ladeinfrastrukturen, Mobilitätspunkte, Stellplätze) zu verorten und städtebaulich zu integrieren.

Die Darstellungen der Einsatzbereiche und Handlungsfelder folgen einem einheitlichen Schema, das sich aus den Leitfragen ableitet und nach einer knappen inhaltlichen Einführung (Status quo) die Erkenntnisse auswertet (Lessons learnt), Umsetzungshemmnisse verdeutlicht und Wissensbedarfe der Praxis benennt. Am Ende eines jeden Abschnitts findet sich eine Aus-

wahl relevanter Projekte zum Thema mit Informationen zu den relevanten Aktivitäten sowie Nennung weiterführender Internetquellen, die auf Projektdarstellungen sowie auf Ansprechpartner verweisen. Ergänzt werden die Ergebnisse durch Verweise auf weitere Publikationen und hilfreiche Grundlagenliteratur. Die einzelnen Kapitel stellen in sich geschlossene Module dar, die auch selektiv – je nach Interessensschwerpunkt des Lesers – gelesen werden können.

Für die Einführung von Elektromobilität (z.B. Beschaffung von Fahrzeugen, Aufbau einer Ladeinfrastruktur) auf kommunaler Ebene sind neben geeigneten rechtlichen und finanziellen Rahmenbedingungen, adäquatem Wissen und fachlichen Kompetenzen in Politik und Verwaltung auch geeignete Organisations- und Kooperationsformen notwendig. Wie Strategien und Konzepte für Elektromobilität in kommunales Verwaltungshandeln überführt werden können, welche Akteure zu vernetzen und in die Aktivitäten einzubinden sind und wie verwaltungsinterne Zusammenarbeit aussehen könnte, wird im Kapitel 5 skizziert. Die Darstellung erfolgt vorwiegend auf der Grundlage geeignet erscheinender Literatur, da diesen Aspekten in den bisherigen Projektaktivitäten und insbesondere in veröffentlichten Projektberichten bislang nur implizit Beachtung geschenkt wurde.

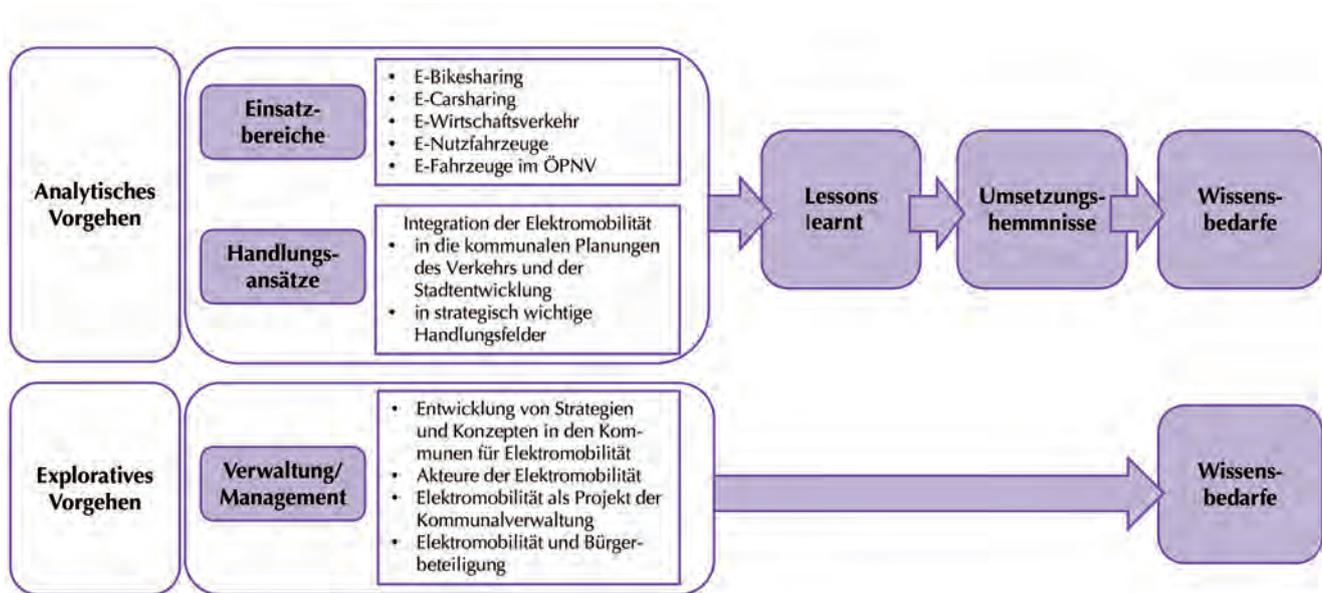


Abbildung 1: Aufbau des Berichts

Quelle: Eigene Darstellung

>> 3 ELEKTROMOBILITÄT IN DEN STÄDTEN: EINSATZBEREICHE UND RAHMENBEDINGUNGEN

Aus der Perspektive von Stadtentwicklung und Verkehrsplanung bringt der Einsatz von Elektrofahrzeugen derzeit gleichermaßen Chancen mit sich und wirft offene Fragen auf. Die Praxis in den Kommunen und Regionen ist geprägt durch zahlreiche Initiativen und Projekte, die sich mit der Integration der Elektromobilität in die Stadtentwicklung und in integrierte Mobilitätskonzepte beschäftigen.

Elektrofahrzeuge finden bereits heute sowohl im Wirtschaftsverkehr als auch im ÖPNV und in Sharing- oder Verleihsystemen sowie in betrieblichen und kommunalen Flotten zahlreiche Einsatzfelder, in welchen die spezifischen Eigenschaften von elektrisch angetriebenen Last- und Nutzfahrzeugen, Pkws oder Fahrrädern nutzbar und erlebbar werden.

Zwischen den einzelnen Einsatzfeldern bestehen erhebliche Unterschiede hinsichtlich Technik, Nutzeranforderungen, möglichen Betriebskonzepten und nicht zuletzt der erforderlichen stadt- und verkehrsplanerischen Rahmenbedingungen. Für die weitere Verbreitung von Elektrofahrzeugen ist daher ein detaillierter Blick auf laufende und abgeschlossene Projekte in den jeweiligen Einsatzfeldern hilfreich.

>>3.1 E-WIRTSCHAFTSVERKEHR

Der auf der Straße abgewickelte Wirtschaftsverkehr hat in den Kommunen und Regionen eine große Bedeutung, u.a. für die Versorgung der Bevölkerung oder den Austausch von Waren bzw. Dienstleistungen zwischen Unternehmen. Gleichzeitig sind die Städte

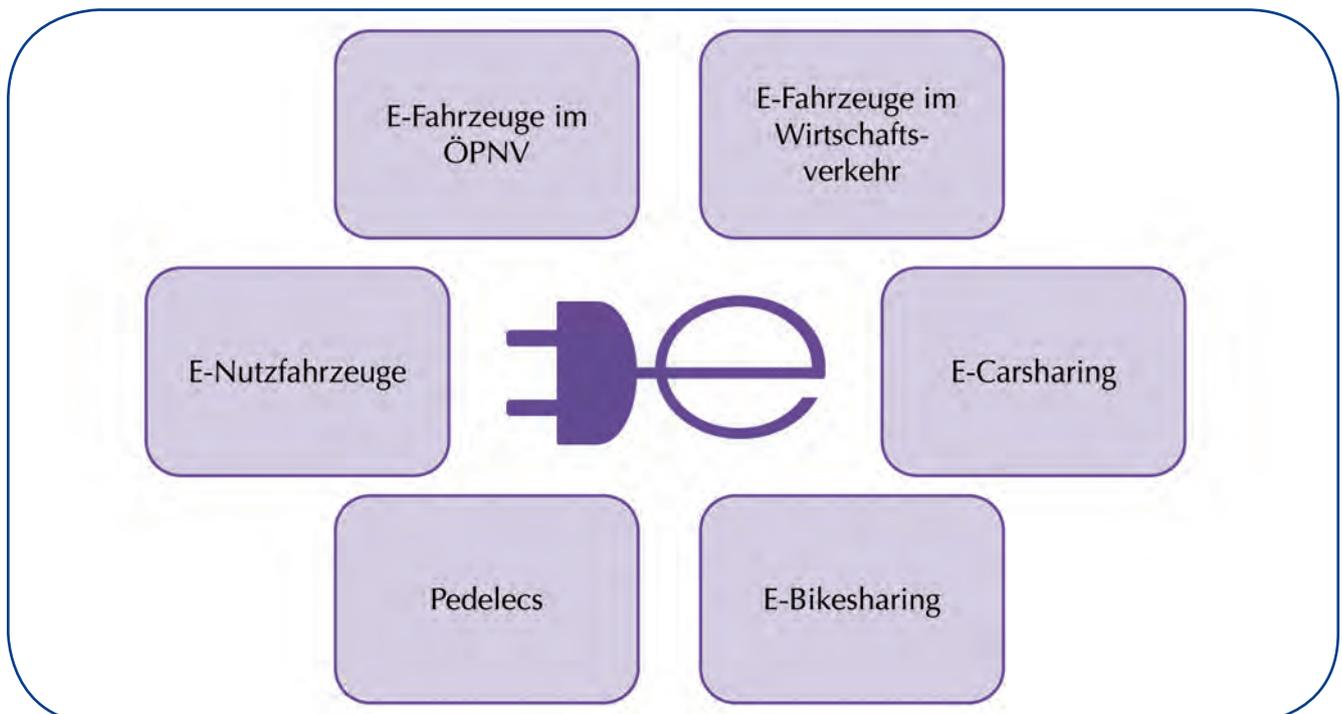


Abbildung 2: Einsatzbereiche für Elektromobilität
Quelle: Eigene Darstellung

und Gemeinden von der stetigen Zunahme des Verkehrsaufwands im Wirtschaftsverkehr² und der damit verbundenen Schadstoff- und Lärmbelastung betroffen (vgl. Deutsches Institut für Urbanistik 2013). Auch Verkehrssicherheitsaspekte und Fragen der Infrastrukturbeanspruchung gerade durch den Güterwirtschaftsverkehr stellen die lokalen Akteure vor Herausforderungen. Hinzu kommen zunehmend ambitioniertere Zielsetzungen auf europäischer Ebene, die den Handlungsbedarf zur Emissionsreduktion im Wirtschaftsverkehr wachsen lassen. So formuliert das Weißbuch Verkehr der Europäischen Union das Ziel, in städtischen Zentren die Stadtlogistik bis 2030 CO₂ frei abzuwickeln (vgl. Europäische Kommission 2011).

Mit dem Einsatz elektrisch angetriebener Fahrzeuge (Last- und Nutzfahrzeuge, Pkws, Pedelecs etc.) bei Kurier- und Paketdienstleistern, Speditionen, im Werksverkehr sowie in betrieblichen oder kommunalen Flotten sind vielfältige Vorteile verbunden. Beispielsweise sind durch den Wegfall lokaler Abgas- und durch geringere Lärmemissionen in den Kommunen Umweltvorteile zu erwarten (vgl. Beckmann 2011b).

Innovative Lösungen im E-Wirtschaftsverkehr können daher auch positive gesellschaftliche Effekte mit sich bringen. Dafür gibt es auch Anhaltspunkte aus der Praxis³, wie die folgende Auswertung der bislang vorliegenden Erfahrungen mit Elektrofahrzeugen im Wirtschaftsverkehr zeigt – wenngleich eine Reihe von hemmenden Faktoren und offenen Fragen weiter besteht.

² Derzeit ist mehr als ein Drittel des städtischen Verkehrsaufwandes (tkm) dem Wirtschaftsverkehr zuzuordnen. Durch eine Steigerung des Verkehrsaufwands wurden zuletzt Emissionseinsparungen auf Fahrzeugebene aufgewogen, wodurch die Gesamt-CO₂-Emission im Straßengüterverkehr steigt (vgl. Deutsches Institut für Urbanistik 2013).

³ Die folgenden Ausführungen basieren auf Veröffentlichungen ausgewählter Projekte in den Modellregionen, einer Vielzahl von Experteninterviews sowie ergänzender Literatur. Die Methodik wird unter Kap.1.1 dargestellt. Soweit die Erfahrungen und Schlussfolgerungen einzeln zuzuordnen sind, werden die jeweiligen Projekte und Quellen direkt im Text angeführt.

Lessons learnt

- Elektrische Fahrzeuge sind grundsätzlich für den Einsatz im Wirtschaftsverkehr von Ballungsräumen geeignet, besonders in jenen Segmenten, die tendenziell eine regelmäßige Fahrleistung und nur wenige lange Einzelstrecken aufweisen.
- Elektromobilität unterstützt kommunale Ziele wie die Reduktion von Lärm- und Schadstoffemissionen im Wirtschaftsverkehr. Durch eine reine Substitution des Antriebs sind jedoch weder Verbesserungen beim Flächen- und Infrastrukturverbrauch noch bei der Verkehrssicherheit zu erwarten. Um bestehende Herausforderungen im Güter- und Personenwirtschaftsverkehr zu meistern, ist daher der verstärkte Einsatz von Elektrofahrzeugen ein Schritt in die richtige Richtung, aber alleine nicht ausreichend.



Abbildung 3: Die Fahrstreckenprofile von Kurier-Express-Paket-Diensten eignen sich für den Einsatz von Elektrofahrzeugen © NOW GmbH

- Unter den gegenwärtigen Bedingungen stellen sogenannte „Benutzervorteile“ (wie zum Beispiel eine auf Basis von Emissions-Grenzwerten getroffene Einfahrterlaubnis für bestimmte Fahrzeugtypen in Innenstadtbereiche) einen wirkungsvollen Anreiz für den breiteren Einsatz von E-Fahrzeugen

im Wirtschaftsverkehr dar. Diese basieren jedoch stets auf zuvor auferlegten Restriktionen (Nachteilen) für bestimmte andere Nutzergruppen. Um diese durchzusetzen, braucht es einen klar formulierten politischen Willen, der jedoch in den Kommunen oft nicht klar erkennbar ist. Hilfreich für die Akzeptanz ist es, Benutzervorteile in stadt- oder verkehrsplanerische Strategien und Zielsetzungen einzubinden, wie z.B. das Ziel einer „CO₂-neutralen Stadt“.

- Wesentliche Erfolgsfaktoren für die Umsetzung elektromobiler Lösungen im Wirtschaftsverkehr stellen die Kommunikation und Kooperation zwischen den Akteuren in der Praxis dar. Kommunale Erfahrungen zeigen, dass Elektromobilität als „Türöffner“ geeignet ist, unterschiedliche Akteure aus Wirtschaft, Fahrzeugbau, Politik und Verwaltung an einen Tisch zu bringen (vgl. Beckmann u.a. 2011a).
- In diesem Zusammenhang sind Test- und Beratungsaktionen ein wirkungsvolles Instrument, um Unternehmen an Elektrofahrzeuge im Wirtschaftsverkehr heranzuführen. Kommunen können beispielsweise Fuhrparkanalysen anbieten, die in betrieblichen und kommunalen Flotten Optimierungen im Fahrzeugbestand sowie bei dessen Nutzung ermöglichen und erhebliche Einsparpotenziale erschließen. Auch wenn diese Vorteile nicht einzig durch den Einsatz von E-Fahrzeugen erreichbar sind, bietet sich hier dennoch ein wirksamer Ansatzpunkt. Erfahrungen gibt es diesbezüglich u.a. in Stuttgart (vgl. elektromobilisiert.de) und Dortmund (metropol-E). Zudem bieten Fuhrparkanalysen die Gelegenheit zur Generierung und Interpretation von Daten, z.B. über Nutzerprofile. Dies nützt den Unternehmen bei der Ermittlung der tatsächlichen Kosten ihres Fuhrparks.
- 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 Waren und Dienstleistungen mitunter möglich, solchen Unternehmen Vorrang einzuräumen, die beispielsweise Elektrofahrzeuge einsetzen oder selbst gesetzte Flottengrenzwerte des CO₂-Ausstoßes haben. Kommunen können im Rahmen von Konzepten für einen nachhaltigen Wirtschaftsverkehr direkt große Verlager (d.h. Warenproduzenten oder Großhändler) ansprechen, um im Rahmen ihres Beschaffungs- und Vergabewesens stärker auf ökologische Kriterien zu achten.

Umsetzungshemmnisse

- Ein wesentlicher Hinderungsgrund hierfür liegt in den im Vergleich zu Verbrennungsmotoren deutlich höheren Anschaffungskosten elektrisch betriebener Fahrzeuge, die sich nur langfristig amortisieren. Auch die relativ geringe Fahrleistung von allein gewerblich genutzten Fahrzeugen⁴ stellt einen Nachteil für die Etablierung von Elektromobilität im städtischen Wirtschaftsverkehr dar, da die höheren Kosten auf geringe Distanzen (und wenige Fahrten) umgelegt werden müssen. Der oft geringe Anteil verbrauchsabhängiger Kosten im Wirtschaftsverkehr steht somit im Widerspruch zum stärksten Argument für Elektrofahrzeuge: den entfallenden Treibstoffkosten bzw. stark reduzierten Energiekosten.
- In den Unternehmen bestehen zudem oftmals Unklarheiten bei der Berechnung der Gesamtbetriebskosten (Total Costs of Ownership – TCO) von

⁴ Paketlieferanten fahren beispielsweise häufig nicht mehr als 30–60 km pro Tag, ein Kurierdienst erreicht 200–250 km tägliche Wegstrecke.

Elektrofahrzeugen, da derzeit nicht abzusehen ist, welche Erlöse Elektrofahrzeuge und insbesondere die kostspieligen Batterien auf dem Zweit- und Drittmarkt erzielen können⁵. Aufgrund der hohen Anschaffungskosten ist ein betriebswirtschaftlich tragfähiger Einsatz erst bei hohen Fahrleistungen realistisch (vgl. FhG ISI 2013).

- Einer weiteren Verbreitung von Elektrofahrzeugen stehen die Erneuerungszyklen betrieblicher Flotten entgegen. Diese betragen in der Regel acht bis zehn Jahre. In vielen Unternehmen wurden jedoch im Zuge der vielerorts erfolgten Einrichtung von Umweltzonen⁶ erst vor wenigen Jahren neuere Fahrzeuge angeschafft.
- Häufig fehlt auf Seiten der Kommunen und Fördermittelgeber ein detailliertes Verständnis von Prozessen und Kostenstrukturen in den Unternehmen. Dies erschwert die Identifizierung wirtschaftlich sinnvoller Einsatzbereiche bzw. die Entwicklung geeigneter Fördermaßnahmen für Elektromobilität im Wirtschaftsverkehr (vgl. Universität Duisburg-Essen 2011: 38).

⁵ Hinweise zur Berechnung der Total Costs of Ownership gibt die aktuelle Studie des Fraunhofer ISI „Markthochlaufszszenarien für Elektrofahrzeuge“.
⁶ Die ersten Umweltzonen wurden 2008 in Köln und Hannover geschaffen.



Abbildung 4: Umweltzonen auch für den Lieferverkehr durch E-Mobilität © Jürgen Gies

- Die fehlende Erkennbarkeit von Elektrofahrzeugen stellt ein wesentliches Hindernis dar, um besondere Benutzervorteile für den E-Wirtschaftsverkehr zu erteilen, da die Einhaltung der getroffenen Regelungen nur schwer überwacht werden kann. In den Kommunen gibt es hohe Erwartungen an eine bislang noch ausstehende bundesweite Regelung.

Ausgewählte Projekte im Bereich E-Wirtschaftsverkehr

Projekt	Ort	Relevante Projektaktivitäten im Kontext des Themenfeldes „Stadt und Verkehr“	Phase	Fundort
Elektromobilisiert.de	Stuttgart	Fuhrparkanalyse und Szenarien; Testphase mit Elektro-Fahrzeugen; Mitarbeiterschulungen; Beschaffungsmanagement	II	NOW 2013: 102 http://www.elektromobilisiert.de
Metropol-E	Rhein-Ruhr	Fuhrparkanalysen, kommunales Flottenmanagementsystem, Integration in Mobilitätskonzepte und Geschäftsmodelle	II	NOW 2013: 120 http://www.metropol-e.de/

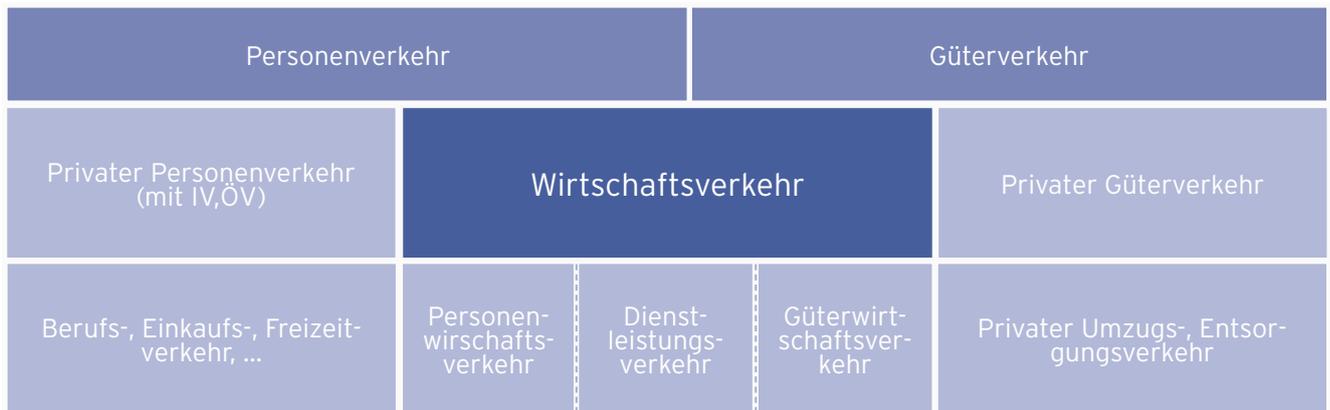


Abbildung 5: Einordnung des Wirtschaftsverkehrs
Quelle: Eigene Darstellung nach Arndt 2010

Wissensbedarfe

Instrumente

- Welche Anreize (Benutzervorteile) und Restriktionen können – für die Förderung von Elektromobilität im Wirtschaftsverkehr – auf kommunaler Ebene eingeführt werden? Ist die kommunale Ebene dafür geeignet oder müssen zumindest regionale Ansätze gefunden werden?
- Welche ordnungsrechtlichen Instrumente stehen zur Überwachung von Restriktionen zur Verfügung? Mit welchen Instrumenten kann sichergestellt werden, dass Benutzervorteile nur von Berechtigten in Anspruch genommen werden? Welche Widerstände sind zu erwarten?
- Welche Bedingungen ermöglichen einen wirtschaftlich tragfähigen Einsatz von Elektromobilität in den Unternehmen?

Rolle der Kommune

- Bedarf es einer kommunalen Koordinierungsfunktion zur Einführung der Elektromobilität? Und kann dies realistischerweise eine kommunale Aufgabe sein?

- Inwieweit ist es beispielsweise eine kommunale Aufgabe, Einzelunternehmen in Hinblick auf den Einsatz von Elektromobilität im Wirtschaftsverkehr direkt anzusprechen? Welche Kooperationspartner (z.B. Industrie- und Handelskammern, Einzelhandelsverbände, Kurier-Express-Paket-Dienste) können/müssen gewonnen werden? Wie könnten alternative Koordinierungssysteme aussehen?

Im Folgenden werden der Güter- und der Personenwirtschaftsverkehr detailliert und getrennt voneinander betrachtet (vgl. auch Abbildung 5). Grund für diese Differenzierung sind die großen Unterschiede zwischen diesen Segmenten des Wirtschaftsverkehrs, bspw. auf der Ebene der betrieblichen Strukturen und Prozesse oder der eingesetzten Fahrzeugtypen⁷. Diese Unterschiede führen zu unterschiedlichen Voraussetzungen für die Elektromobilität.

⁷ Der Dienstleistungsverkehr wird tendenziell dem Personenwirtschaftsverkehr zugeschlagen, der Güterfernverkehr auf der Straße wird aufgrund der derzeit noch kaum gegebenen Einsatzmöglichkeiten von Elektromobilität nicht betrachtet.

GÜTERWIRTSCHAFTSVERKEHR – ELEKTROMOBILITÄT IN KEP- UND POSTDIENSTEN, SPEDITIONEN UND IM WERKVERKEHR

Innerstädtischer Güterwirtschaftsverkehr ist verantwortlich für einen wesentlichen Teil des Verkehrsaufwands sowie der damit einhergehenden negativen Verkehrsfolgen in den Städten. Allein die Fahrten mit Lkw verursachen rund 40 Prozent der lokalen Emissionen (vgl. Deutsches Institut für Urbanistik 2013). Der Transport von Gütern innerhalb von Städten findet in verschiedenen Formen statt, die jeweils spezifische Ansatzpunkte und Eignungen für den Einsatz von Elektrofahrzeugen aufweisen.

- Kurier-Express-Paket-Dienste (kurz KEP-Dienste) stellen ein wachsendes Segment innerhalb des Wirtschaftsverkehrs dar und machen bis zu 40 Prozent aller Gütereinfahrten in Großstädte aus (vgl. Universität Duisburg-Essen 2011: 224). KEP-Dienste transportieren in der Regel Güter bis 31,5 Kilogramm, weisen geringe tägliche Fahrtstrecken⁸ und hohe Belieferungsdichten auf. Derartige Einsatzprofile scheinen für Elektrofahrzeuge aufgrund der begrenzten Reichweiten sowie der Möglichkeit der Bremsenergieerückgewinnung sehr geeignet zu sein. Weitere begünstigende Faktoren sind die langen (nächtlichen) Standzeiten der Fahrzeuge, die zur Ladung der Batterien auf firmeneigenen Betriebshöfen genutzt werden können. Daher wird ein großes Potenzial für Elektrofahrzeuge im Bereich der KEP-Dienste gesehen (vgl. ebd.).
- Speditionen hingegen transportieren in der Regel Güter mit höherem Gewicht und setzen dafür deutlich schwerere Nutzfahrzeuge ein. Ihre Fahrzeuge verursachen etwa ein Viertel des Güter



Abbildung 6: Elektro-Nutzfahrzeuge (3,5 t und 11 t)
© NOW GmbH

verkehrs in Großstädten. Aufgrund des hohen Gewichts der zum Einsatz kommenden Fahrzeuge, der hohen Zuladung sowie der mitunter weiten Fahrtstrecken ergeben sich Einschränkungen für den Einsatz von ausschließlich mit Strom betriebenen Fahrzeugen. Allerdings kann die Nutzung von Fahrzeugen mit Parallel- oder Hybrid-Antrieben für Fahrten in sensible Stadtgebiete (wie zum Beispiel die Innenstadt) interessant sein. Allerdings wird dadurch das Fahrzeuggewicht erhöht. Auch der Wirtschaftlichkeitsnachweis steht bisher noch aus.

- Der Werkverkehr umfasst den Güterkraftverkehr für unternehmenseigene Zwecke, wie zum Beispiel zur Auslieferung eigener Produkte. Diese Einsatzprofile scheinen überwiegend günstig für den Einsatz von Elektrofahrzeugen zu sein (vgl. ebd.: 217 ff.).

Status quo

Bei der Untersuchung des Einsatzes elektromobiler Fahrzeuge im Wirtschaftsverkehr standen bisher meist technische Fragestellungen, wie beispielsweise Reichweite, Transportkapazität oder Ladevorgänge und -vorrichtungen, im Fokus (vgl. u.a. Daimler 2011: 11).

⁸ Der tägliche Verkehrsaufwand hängt zu einem großen Teil von der Lage des Ausgangspunkts der Routen ab. Im Auslieferungsgebiet werden zumeist weniger als 100 Kilometer pro Tag zurückgelegt. 85 Prozent der Einsatzzeit verbringen KEP-Fahrzeuge ruhend (vgl. NOW 2012).

In Flottenversuchen wurden Nutzeranforderungen und die Alltagstauglichkeit von Elektrofahrzeugen getestet. Ein wichtiger Aspekt dabei war die Frage, inwieweit aufgrund der technischen Besonderheiten von Elektrofahrzeugen die Gestaltung von Touren für diese Fahrzeuge optimiert werden muss. So wurden u.a. beim Einsatz von elektrisch angetriebenen Nutzfahrzeugen einer Spedition (E-Lkw) bzw. von E-Transportern eines KEP-Dienstes im Berliner Projekt „E-City-Logistik“ innovative Lieferkonzepte getestet (vgl. TSB Innovationsagentur Berlin GmbH).

Mithilfe von Potenzialanalysen, Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen und Umrüstungskonzepten wurden weitere wesentliche Bedingungen eines Einsatzes von Elektromobilität im Wirtschaftsverkehr in den Modellregionen untersucht (vgl. u.a. Purkarthofer/Wunderlin 2011: 9 ff., Universität Duisburg-Essen 2011: 13).

Aktuell werden im Projekt „ELMO“ der Modellregion Rhein-Ruhr u.a. der Einsatz von E-Nutzfahrzeugen bei einem Paketdienstleister und im Werksverkehr eines Filialisten getestet sowie die mögliche Einbindung in Logistikkonzepte in Ballungsräumen untersucht (vgl. NOW 2013: 118). Auch außerhalb der Modellregionen werden unterschiedliche Projekte verfolgt: Bereits seit mehreren Jahren erfolgt im Rahmen des Nürnberger Projekts ISOLDE



Abbildung 7: „Ich ersetze ein Auto“ © Amac Garbe für DLR

die Belieferung der Fußgängerzone durch Elektrofahrzeuge. In Berlin wurde eine fest installierte dezentrale Verteilstation als innerstädtischer Umschlag- und Konsolidierungspunkt („BentoBox“) für Lasten-Pedelecs eines Kurierunternehmens untersucht (vgl. LogisticNetwork Consultants o.J.). Als mobile Verteilerstation fungiert in Dortmund ein herkömmliches Zustellfahrzeug, von dem aus die Beladung von elektrisch unterstützten Lastenrädern erfolgt. Diese sogenannten „Cargo Cruiser“ übernehmen die Feinverteilung eines KEP-Dienstleisters in der Innenstadt (vgl. Kreidler Media 2012). Ein weiteres Vorhaben („Ich ersetze ein Auto“) widmet sich der betriebswirtschaftlichen Analyse des Einsatzes von Lasten-Pedelecs bei Kurier- und Expressdiensten (vgl. Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. o.J.). Im Schaufenster Elektromobilität Baden-Württemberg werden im Projekt „Urbanner Logistischer Wirtschaftsverkehr“ in einer Kooperation von DHL, DPD und UPS elektrisch betriebene Transporter und städtische Logistikkonzepte getestet.

In der Praxis ist eine wachsende Verbreitung von Pedelecs und Elektroscootern bei Post- und Paketdienstleistern wie der Deutschen Post, Hermes und UPS, aber auch weiteren Lieferdiensten zu beobachten (vgl. Flämig 2012: 17, DP 2013b). Bis 2015 beabsichtigt die Deutsche Post, die Zustellung in Bonn und Umgebung vollständig auf Elektrofahrzeuge umzustellen (vgl. DP 2013a). Abgesehen von Transportern und Lasten-Pedelecs finden E-Fahrzeuge jedoch außerhalb von Modellprojekten und Forschungsvorhaben bislang kaum Verwendung im Güterwirtschaftsverkehr.

Lessons learnt

- Aufgrund ihrer Geräuscharmheit können Elektrofahrzeuge in den Tagesrandzeiten und in sensiblen Gebieten (z.B. Fußgängerzonen) eingesetzt werden



Abbildung 8: Elektrisches Zustellfahrzeug an der Ladesäule © NOW GmbH

und somit zur Reduktion der Belastungen aus dem Wirtschaftsverkehr in den Hauptverkehrszeiten beitragen (NOW 2012: 131). In einigen Beispielstädten werden E-Fahrzeugen dafür Benutzervorteile eingeräumt (Florenz) oder sie werden in Konzepte zur Innenstadtbelieferung eingebunden (Nürnberg).

- Hinsichtlich der Tourenplanung ergeben sich unterschiedliche Konsequenzen aus den technischen Eigenschaften und Einsatzgrenzen von Elektrofahrzeugen. Wichtige Faktoren sind in diesem Zusammenhang u.a. die durchschnittliche Fahrtlänge pro Tag, die Zahl der Ziele sowie das Gewicht der Zuladung. Bei der in einzelnen Projekten untersuchten standardisierten Filialbelieferung im Textilhandel oder im Werkverkehr waren keine Änderungen an der Tourenplanung notwendig (vgl. E-City-Logistik in NOW 2012: 130; Daimler 2011: 85). Im KEP-Verkehr liegen uneinheitliche Erfahrungen vor, teils musste die Routenplanung gar nicht, teils erheblich angepasst werden (vgl. E-City-Logistik in NOW 2012: 130; IKONE in Daimler 2011: 71).
- Im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit des Einsatzes von E-Fahrzeugen liegen ebenfalls unterschiedliche Erfahrungen vor. Im Rahmen des Projektes ELMO geht der beteiligte Paketzusteller beispielsweise davon aus, dass sich die Kosten für die Umrüstung des eingesetzten Fahrzeuges auf einen elektri-

schen Antrieb in drei bis vier Jahren amortisiert haben werden.

- Dezentrale Verteil- und Sammelstationen bieten im Kurierverkehr die Möglichkeit zur Bündelung von Güterströmen in Innenstädten und ermöglichen es, die sogenannte „letzte Meile“ zum Kunden in elektrischen Kleinfahrzeugen (Pedelects oder Ähnliches) zurückzulegen. Diese betriebsinterne Änderung der Logistikkette kann zu Einsparungen bei den Prozesskosten von rund 20 Prozent führen und weist einen erheblichen gesellschaftlichen Nutzen auf (vgl. LogisticNetwork Consultants o.J.).
- Die Nutzung öffentlicher Ladestellen erwies sich in bisherigen Anwendungen für Nutzfahrzeuge als wenig hilfreich. Entweder sind die Ladesäulen den Anforderungen großer Nutzfahrzeuge einer Spedition nicht gewachsen oder die Aufenthaltsdauer der KEP-Fahrzeuge ist für Ladevorgänge zu kurz. Im Güterverkehr können wesentliche Ladevorgänge meist auf den Betriebshöfen gewährleistet werden.

Umsetzungshemmnisse

- Trotz der in den letzten Jahren erfolgten Entwicklung und Anpassung geeigneter E-Fahrzeuge fehlt – insbesondere im Güterwirtschaftsverkehr – weiterhin ein serienreifes Angebot. Aus diesem Grund müssen größere Transportfahrzeuge und Lkw auch weiterhin erst durch Kooperationen von Fahrzeugherstellern und gewerblichen Kunden umgerüstet werden.
- Konzepte für die Innenstadtbelieferung (City-Logistik-Konzepte) sind zwar aus städtischer Sicht vorteilhaft (Konzentration von Liefer- und Entsorgungsvorgängen), aus betrieblicher Sicht der Transporteure bündeln sie aber eher Schwierigkeiten. So erhöhen diese Ansätze beispielsweise die

Zahl der Be- und Entladevorgänge. Außerdem verfolgen einzelne Unternehmen unterschiedliche Beladungskonzepte (Boxen, Container etc.), die untereinander nur bedingt kompatibel sind.

- Die Einführung elektromobiler City-Logistik-Konzepte wird z.T. von großen Filialisten erschwert. Sie sind in der Regel nur schwer für lokale Initiativen zur stadtverträglichen Optimierung des Liefer- und Entsorgungsverkehrs zu gewinnen. Demgegenüber sind lokale Händler und Unternehmen häufig leichter einzubeziehen.
- Nicht zuletzt scheuen sich viele Städte und Gemeinden angesichts des herrschenden Wettbewerbs zwischen Kommunen davor, mittels eines Kooperationszwangs Anreize für City-Logistik-Konzepte zu schaffen.
- Die aus betrieblicher Sicht vorteilhafte Ausdehnung von Liefer- und Abholzeiten hat ihre Grenzen in der Kundenakzeptanz. Insbesondere KEP-Leistungen im Business-to-Client-Verkehr lassen sich zeitlich nicht wesentlich verschieben. Die Möglichkeit der zeitlichen Verlagerung ist auch im Werkverkehr (z.B. Auslieferung von frisch produzierten Lebensmitteln) u.a. aus Termingründen nicht immer gegeben (vgl. NOW 2012: 236). Zugleich erschweren rechtliche Festlegungen (Bauordnung, Betriebserlaubnis etc.) mitunter eine Ausdehnung der Liefer- und Abholzeiten.
- Die Logistikprozesse von KEP-Diensten sind in der Regel betriebswirtschaftlich hoch optimiert und enthalten nur geringe Spielräume für eine Kostenoptimierung. E-Mobilität bietet unter den gegebenen Rahmenbedingungen (technisch bedingt begrenzte Einsatzmöglichkeiten, geringe Einsatzdauer und Fahrleistung bei hohen TCO) keine Verbesserung für die KEP-Dienstleister. Elektromobilität kann sich daher nur etablieren, wenn sie vorteil-



Abbildung 9: Elektrofahrzeuge im Projekt CologneE-MOBIL
© NOW GmbH

haft auf bestehende betriebliche Prozesse wirkt (Beispiel „BentoBox“) – oder entsprechende Benutzervorteile aufweist. Für KEP-Dienste ist die Feinverteilung zum Kunden Teil der Kernkompetenz der jeweiligen Unternehmen, etwaige Änderungen in diesem Bereich (z.B. die Bündelung der Auslieferung durch ein Unternehmen) berühren die dahinter liegenden Geschäftsmodelle massiv und führen daher zu geringerer Akzeptanz.

Wissensbedarfe

Bewertung

- Ist eine Trennung zwischen Güterfernverkehren und elektromobiler Feinverteilung in den Städten anzustreben?
- Welche Vorteile lassen sich durch eine Bündelung der Feinverteilung im KEP-Verkehr aus gesamtgesellschaftlicher Sicht erwarten (Lärm, Schadstoffe, Verkehrssicherheit etc.)? Welche Kosten und welcher Nutzen entstehen den KEP-Dienstleistern in diesem Teil der Lieferkette?
- Wie sind die Potenziale dezentraler Verteilstationen für E-KEP-Dienste zu bewerten?

Rolle der Kommune

- Wer sollte Verteilstationen errichten und betreiben? Welche Rolle übernimmt die Kommune dabei?

Rechtliche Fragestellungen

- Wie können betreiberoffene Systeme für Paketstationen/Verteilstationen u.a. auch in rechtlicher Hinsicht (z.B. Haftungsübergang) gewährleistet werden?
- Ist eine Ausdehnung von Liefer- und Abholzeiten für E-Fahrzeuge im Business-to-Business-Verkehr bzw. im Business-to-Client-Verkehr sinnvoll und möglich?
- Wie können die in den Baugenehmigungen verankerten Lieferzeiten von Supermärkten einfach verändert werden?

Instrumente

- Welche (neuen/innovativen) Logistikkonzepte und Geschäftsmodelle bieten sich für den Einsatz

elektrischer Fahrzeuge im Wirtschaftsverkehr an – insbesondere wenn sie gesellschaftliche Zielstellungen unterstützen und gleichzeitig die Wirtschaftlichkeit erhöhen sollen?

- Wie könnten Güterverkehrszentren in derartige Logistikkonzepte eingebunden werden?
- Wie können Unternehmen für eine elektromobile Feinverteilung bspw. durch Lastenräder gewonnen werden?
- Lassen sich Instrumente wie städtebauliche Wettbewerbe nutzen, um städtebaulich integrierte Lösungen für innerstädtische Logistikkonzepte (wie z.B. Paketstationen/Verteilstationen) zu finden?

Ausgewählte Projekte im Bereich Güterwirtschaftsverkehr

Projekt	Modellregion	Relevante Projektaktivitäten im Kontext des Themenfeldes „Stadt und Verkehr“	Phase	Fundort
IKONE – Integriertes Konzept für eine nachhaltige Elektromobilität	Stuttgart	Flottenversuch von E-Transportern im urbanen Verteilerverkehr	I	Now 2012: 209 http://www.muse.iao.fraunhofer.de
Flottenversuch elektrisch betriebener Nutzfahrzeuge	Rhein-Main	Einsatz von elektrisch betriebenen Paketverteilerfahrzeugen im innerstädtischen Lieferverkehr	I	NOW 2012: 170 http://www.now-gmbh.de
E-City-Logistik	Berlin/Potsdam	Einsatztest von E-Lkw (Spedition) und E-Transporter (KEP-Dienstleister)	I	NOW 2012: 134 http://www.e-mobil-bb.de
ELMO – Elektromobile Urbane Wirtschaftsverkehre	Rhein-Ruhr	Einsatztest von E-Nutzfahrzeugen bei Paketdienstleister und im Werkverkehr eines Filialisten; Einbindung in Logistikkonzepte in Ballungsräumen	II	NOW 2013: 118 http://www.elektromobilitaet.nrw.de
ISOLDE – Innerstädtischer Service mit optimierten logistischen Dienstleitungen für den Einzelhandel	–	City-Logistik-Konzept; Zustellung von Paketen mit E-Fahrzeug in der Innenstadt von Nürnberg	–	http://www.vsl.tu-harburg.de

Projekt	Modell-region	Relevante Projektaktivitäten im Kontext des Themenfeldes „Stadt und Verkehr“	Phase	Fundort
CityLog/Bentobox	–	Konsolidierungsstation für innerstädtische Kurierdienstfahrten; Übergabe zwischen Pkw und Lastenfahrrad	–	http://www.bentobox-berlin.de
Cargo Cruiser	–	Mobile Verteilung von Zustellfahrzeug auf Lastenpedelecs am Rande der Innenstadt von Dortmund	–	http://www.postbranche.de/
Ich ersetze ein Auto	–	Untersuchung Eignung, Treiber und Hemmnisse für den Einsatz von Elektro-Lastenrädern; Verlagerung von Fahrten von Autokurieren auf Elektro-Lastenräder; betriebswirtschaftliche Analyse von Einsatzmodellen	–	http://www.ich-ersetze-ein-auto.de
SELECT – Smart and Efficient Identification and Cooperation Techniques	–	Technische und praktische Nutzeranforderungen von E-Fahrzeugen im Wirtschaftsverkehr; Methoden zum optimierten Einsatz gemischter Fahrzeugflotten; Ermittlung der notwendigen ökonomischen, infrastrukturellen, sowie politischen Voraussetzungen	–	NOW 2013: 143 http://www.dlr.de
Urbaner Städtischer Wirtschaftsverkehr	–	Städtische Logistikkonzepte, Unternehmenskooperation, Einsatz elektrischer Transporter	–	http://www.livinglab-bwe.de

Weitere Veröffentlichungen zum Thema (Auswahl):

Clausen, Uwe (2013): Innovative Mobilitätskonzepte im Güter- und Wirtschaftsverkehr, in: Klaus J. Beckmann und Anne Klein-Hitpaß (Hrsg.): Nicht weniger unterwegs, sondern intelligenter? Neue Mobilitätskonzepte, Berlin (Edition Difu – Stadt Forschung Praxis, Bd. 11), S. 247–256.

Clausen, Uwe, und Henning Schaumann (2012): Entwicklung eines Konzepts zur Innenstadtbelieferung mittels Elektromobilität, in: Heike Proff, Jörg Schönharting, Dieter Schramm, Jürgen Ziegler (Hrsg.): Zukünftige Entwicklungen in der Mobilität, Wiesbaden.

Arndt, Wulf-Holger (Hrsg.) (2013): Städtischer Wirtschaftsverkehr – Dokumentation der Internationalen Konferenz 2012 in Berlin, Berlin (Difu-Impulse, Bd. 3/2013).

PERSONENWIRTSCHAFTS- UND DIENSTLEISTUNGSVERKEHR – ELEKTROMOBILITÄT IN BETRIEBLICHEN UND KOMMUNALEN FLOTTEN

Der Personenwirtschaftsverkehr umfasst in erster Linie dienstlich motivierte Fahrten von Personen, beispielsweise in einem Dienstwagen. Auch der Einsatz von Pkws für die Aufgaben von Stadtverwaltungen und kommunalen Betrieben wird im Folgenden dazu gezählt. Gewerblich gehaltene Pkws machen zwar nur zehn Prozent des Bestandes an Pkws, aber 60 Prozent der Neuzulassungen aus (vgl. Gnann u.a. 2012: 1).

Der Dienstleistungsverkehr stellt ein Teilsegment des Wirtschaftsverkehrs dar, bei dem Güter und Personen gleichermaßen transportiert werden – zum Beispiel bei Handwerkerfahrten. Der Anteil des Personenwirtschafts- und Dienstleistungsverkehrs liegt zusammen bei ca. der Hälfte bis zu zwei Dritteln aller Fahrten des Wirtschaftsverkehrs – bzw. bei 15 bis 25 Prozent des gesamten städtischen Verkehrs (vgl. Arndt 2013: 25).

Je nach Anforderungsprofil des Unternehmens können möglicherweise verschiedene Arten von Elektrofahrzeugen (u.a. Kombis, Pkws, Pedelecs etc.) in den Fuhrpark integriert werden oder die Firmenflotte mit Verbrennungsmotoren

gänzlich ersetzen. Potenziell günstige Einsatzfelder stellen Außendienstfahrten, medizinische und pflegerische Dienstleistungen oder Service- und Handwerksdienste dar (vgl. Universität Duisburg-Essen 2011: 36).

Status quo

Während der ersten Förderperiode wurde die Integration von Elektrofahrzeugen (meist Pkws) in Firmenfuhrparks vor allem in Bezug auf die Alltagstauglichkeit untersucht. So wurden Elektrofahrzeuge u.a. auf Dienstfahrten wie Kundenbesuchen oder Servicefahrten getestet und standen zum Teil auch den Mitarbeitern zur privaten Nutzung zur Verfügung (vgl. DFKI-Flottenversuch, Bremen/Oldenburg; Morema, Rhein-Main). Aber auch der Einsatz diverser elektromobiler Zweiräder für Mitarbeiter von Stadtverwaltungen auf Dienstwegen, im Pendlerverkehr und für die private Nutzung wurde getestet.

In der aktuellen Förderperiode steht nicht mehr die Alltagstauglichkeit im Vordergrund. Inzwischen werden – aufbauend auf den Ergebnissen der ersten Phase⁹ – integrierte Konzepte und Geschäftsmodelle entwickelt

⁹ Mit I. und II. Phase werden die zwei Förderperioden unterschieden. Die I. Phase umfasst dabei die Aktivitäten, die im Rahmen von KoPa II in den Jahren 2009 bis 2011 durchgeführt wurden. Daran schloss sich ab 2012 die II. Phase an. Diese Förderperiode endet 2016 (NOW 2013: 72).

und getestet, vielfach durch Kooperationen mehrerer Partner. So wird in Offenbach am Main im Projekt EMIO ein „Use and Share“-System entwickelt, in welchem Elektrofahrzeuge und Serviceleistungen lokalen Unternehmen bereitgestellt werden. In der Modellregion Stuttgart wird ein Instrument zur Fuhrparkanalyse entwickelt, um die Integration von Elektrofahrzeugen in betriebliche Flotten zu unterstützen (vgl. elektromobilisiert.de).

In der Modellregion Rhein-Ruhr wird ein geschlossener betrieblicher Fahrzeugpool in den schwächeren Randzeiten in ein offenes Carsharing-System integriert (vgl. E-Carflex Business). Die Einbindung von E-Pkws, E-Scooter und Pedelecs in die kommunale Flotte der Stadt Dortmund ist Gegenstand der Projektaktivitäten von Metropol-E.

Im Hamburger Projekt „Wirtschaft am Strom“ steht u.a. die Entwicklung praxisgerechter Konzepte für den Einsatz von Elektrofahrzeugen in Unternehmens- und Kommunalflotten im Fokus. Zudem werden Nutzungspotenziale in der Hamburger Wirtschaft unter Berücksichtigung der unterschiedlichen betrieblichen Anforderungen systematisch erfasst.

Auch der ländliche Raum steht in der aktuellen Förderperiode stärker im Fokus, wie beispielsweise in den Projekten NeMoLand der Modellregion Bremen/Oldenburg und EMIS – Elektromobilität im Stauerland. Dort wird die Integration elektromobiler Fahrzeuge in kommunale Flotten des ländlichen Raums untersucht.

Nicht zuletzt ist in Offenbach am Main geplant, im Rahmen der kommunalen Stellplatzsatzung Regelungen bezüglich der Ladeinfrastruktur auf privatem Grund zu treffen.



Abbildung 10: MOREMA – Der juwi-Fuhrpark © NOW GmbH

Lessons learnt

- Die Mehrheit der Projektbeteiligten attestierte in der ersten Phase der Modellregionen Pkws mit Elektroantrieb eine für den betrieblichen Alltag genügende Reichweite und darüber hinaus die Einsetzbarkeit als Flottenfahrzeug in Firmenfuhrparks. Der lange Ladevorgang und die begrenzte Reichweite erforderten jedoch eine genaue Routenplanung, was zu Einschränkungen in der flexiblen und spontanen Fahrzeugnutzung führt. Das unternehmerische Flottenmanagement muss die Standzeiten und Ladestände der Fahrzeuge berücksichtigen, was aber in der überwiegenden Zahl der Fälle problemlos gelingt.
- Eine interessante Möglichkeit, Kostenvorteile beim Einsatz von Elektrofahrzeugen zu generieren und eventuelle Defizite einzelner Fahrzeugtypen auszugleichen, sind Kooperationen mit Carsharing-Unternehmen. Vorstellbar ist, entweder den eigenen Fuhrpark zeitlich begrenzt zu öffnen (vgl. E-Carflex Business) oder Carsharing-Fahrzeuge zu bestimmten Zeiten fest zu buchen. Auch können pendelnden Mitarbeitern Leihfahrzeuge für den Weg zum/vom Arbeitsplatz angeboten werden und diese Fahrzeuge dann während der Arbeitszeit für Unternehmenszwecke genutzt werden. Erfahrungen gibt es u.a. in Leipzig und Dortmund (Mobil.Pro.Fit).

- Mittelfristig können Kommunen eine Beschaffungsstrategie zur Umstellung ihres Fuhrparks auf Elektrofahrzeuge entwickeln. Kommunale Anforderungskataloge für die Anschaffung von Fahrzeugen können (im Rahmen der Landes-Haushaltsgesetze) ökologische Kriterien wie z.B. CO₂-neutrale Antriebe enthalten und sind in einzelnen Städten bereits gängige Praxis. Ein positives Beispiel ist das Hamburgische Vergabegesetz (HmbVgG), welches die sogenannte „umweltverträgliche Beschaffung“ von Fahrzeugen regelt. Aus kommunaler Sicht sollten auch die Flotten der Eigenbetriebe und von sozialen Diensten (z.B. Krankenpflege, Essensauslieferungen etc.) berücksichtigt werden, da sich die Einsatzprofile gut für die Verwendung elektromobiler Fahrzeuge eignen und die relevanten Akteure meist direkt durch die Kommune angesprochen werden können.

Umsetzungshemmnisse

- Elektro-Pkws weisen jahreszeitlich bedingte Einschränkungen in der Nutzbarkeit auf, beispielsweise durch schwächere Heizungen oder kürzere Reichweiten in der kalten Jahreszeit. Gerade für Dienstwagen mit unregelmäßigen Fahrprofilen stellt dies eine wesentliche Einschränkung dar.
- Das Haushaltsrecht kann der Anschaffung von Elektrofahrzeugen für kommunale Flotten entgegenstehen, wenn es die Auswahl des wirtschaftlich günstigsten Angebots vorschreibt. In die Betrachtung fließen dann nur Investitions- und nicht Folgekosten ein, wodurch Elektrofahrzeuge aufgrund der höheren Anschaffungskosten benachteiligt sind. Auch eventuelle von den Kommunen festgelegte ökologische Beschaffungskriterien (z. B. das

Erreichen bestimmter Emissionswerte) werden mitunter durch das Haushaltsrecht ausgehebelt.

Wissensbedarfe

Bewertung

- Besteht Anpassungsbedarf bei kommunalen Stellplatzsatzungen für Betriebe? Wie nützlich sind beispielsweise rechtliche Festlegungen bzgl. der Schaffung von Stellplätzen mit Lademöglichkeiten auf Firmengeländen?

Rechtliche Fragestellungen

- Inwieweit halten ökologische Beschaffungskriterien einer Prüfung durch den Rechnungshof stand? Welche rechtlichen Freiräume bestehen auf Seiten der Kommune?
- Braucht es eine Änderung der Haushaltsgesetze durch die Länder zugunsten einer Life-Cycle-Betrachtung von Anschaffungen?

Instrumente

- Wie können Kommunen den Einsatz von elektrischen Dienstfahrzeugen weiter befördern?
- Können betriebliche Mobilitätsmanagementsysteme ein sinnvoller Ansatz sein?
- Wie können Umrüstungskonzepte für betriebliche Flotten in kommunalen Betrieben aussehen?

Rolle der Kommune

- Bedarf es bei betrieblichem Mobilitätsmanagement Anstöße und/oder einer Steuerungsfunktion durch Kommunen oder Regionen?
- Welche Vorreiterrolle können Kommunen im Personenwirtschaftsverkehr übernehmen (z.B. bei sozialen Diensten u.a.)?

Ausgewählte Projekte im Bereich Personenwirtschafts- und Dienstleistungsverkehr

Projekt	Modellregion	Relevante Projektaktivitäten im Kontext des Themenfeldes „Stadt und Verkehr“	Phase	Fundort
DFKI-Flottenversuch	Bremen/ Oldenburg	Einsatz von E-Fahrzeugen in Firmenflotten, Auswertung nutzungsbezogener Daten, Erstellung von Fahrzeugkonzepten für Elektromobilität	I	NOW 2012: 114 http://robotik.dfki-bremen.de
Morema	Rhein/Main	Ermittlung der Akzeptanz, Kompatibilität und Alltagstauglichkeit von Elektroautos in Firmenfuhrparks	I	NOW2012: 188 http://www.offenbach.de
NeMoLand – Neue Mobilität im ländlichen Raum	Bremen/ Oldenburg	Flottenversuche im ländlichen Raum	II	NOW 2013: 93 http://www.modellregion-bremen-oldenburg.de
E-Carflex Business	Rhein-Ruhr	Integration betrieblicher Fahrzeugpools in ein offenes Carsharing-System	II	NOW 2013: 117 http://www.e-carflex.de
Metropol-E	Rhein-Ruhr	Fuhrparkanalysen, kommunales Flottenmanagementsystem, Integration in Mobilitätskonzepte und Geschäftsmodelle	II	NOW 2013: 120 http://www.metropol-e.de/
CologneE-mobil	Rhein-Ruhr	Einbindung von E-Fahrzeugen bei Taxiunternehmen	II	NOW 2013: 121 http://cologne-mobil.de
EMIO – Elektromobilität in Offenbach	Rhein-Main	Bereitstellung von E-Fahrzeugen in einem »Use and Share«-System für Unternehmen und Private, Entwicklung Geschäftsmodell	II	NOW 2013: 107 http://www.offenbach.de
Elektromobilisiert.de	Stuttgart	Fuhrparkanalyse und Szenarien; Testphase mit Elektro-Fahrzeugen; Mitarbeiterschulungen; Beschaffungsmanagement	II	NOW 2013: 102 http://www.elektromobilisiert.de

Projekt	Modell-region	Relevante Projektaktivitäten im Kontext des Themenfeldes „Stadt und Verkehr“	Phase	Fundort
Wirtschaft am Strom	Hamburg	Erprobung von E-Fahrzeugen in Klein- und Mittelbetrieben, im Fuhrpark der Hamburger Verwaltung; Geschäftsmodell	II	NOW 2013: 96 http://www.elektromobilitaethamburg.de
EMIS – Elektromobilität im Stauerland	Stuttgart	Erprobung von E-Mobilität in gewerblichen und öffentlichen Verkehren im ländlichen Raum	II	NOW 2013: 99 http://www.emis-projekt.de

Weitere Veröffentlichungen zum Thema (Auswahl):

Gnann, Till, Patrick Plötz, Florian Zischler und Martin Wietschel (2012): Elektromobilität im Personenwirtschaftsverkehr: Eine Potenzialanalyse, Working Paper Sustainability and Innovation, No. S7/2012, Karlsruhe (Fraunhofer ISI).

>>3.2 KOMMUNALE NUTZFAHRZEUGE

Ein weiterer vielversprechender Einsatzbereich von Elektromobilität im Wirtschaftsverkehr umfasst kommunale Nutzfahrzeuge, beispielsweise Fahrzeuge der Stadtreinigung oder Müllentsorgung, der Garten- oder Tiefbauämter. Hierfür sprechen u.a. eine regelmäßige Routenführung bei gleichzeitig hohen Lärm- und Schadstoffemissionen sowie eher geringe tägliche Fahrtstrecken. Auch aufgrund der Berechenbarkeit der Fahrzeugnutzung und den langen nächtlichen Standzeiten sind die Voraussetzungen für den Einsatz elektrisch betriebener Fahrzeuge grundsätzlich erfolgversprechend. Zudem ist die je nach Einsatzbereich spezifische Konfektionierung von Fahrzeugen z.B. für die kommunale Entsorgung gängige Praxis, und der Kontakt zwischen Hersteller und Nutzer bei der Bestellung der Fahrzeuge ist entsprechend eng.



Abbildung 11: Das Hybrid-Müll-Sammelfahrzeug, ESO-Betriebshof, Offenbach am Main © NOW GmbH

Status quo

Die Einsatzfähigkeit von Hybrid-Abfallsammelfahrzeugen konnte (u.a. in Krefeld und Offenbach) grundsätzlich nachgewiesen werden, auch wenn die Projektaktivitäten noch stark durch die Fahrzeugentwicklung geprägt waren.

Auch bezüglich des Einsatzes von umgerüsteten Pritschenwagen wurden Praxiserfahrungen gesammelt und Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen durchgeführt. In Köln wurden derartige Fahrzeuge beispielsweise für den Einsatz in der Straßenreinigung oder das Entleeren von Papierkörben getestet (vgl. Universität Duisburg-Essen 2011: 236).

In der derzeit laufenden Phase der Modellregionen befasst sich u.a. das Projekt EMiS mit der Entwicklung eines Betriebskonzeptes für Hybrid-Abfallsammelfahrzeuge in topografisch anspruchsvollen Regionen (z.B. in Gebirgen).

Lessons learnt

- Erfahrungen aus der ersten Förderphase weisen auf deutliche Emissionsminderungen durch den Einsatz von elektrifizierten Nutzfahrzeugen hin. In der Innenstadt von Krefeld wurden vier Hybridabfallsammler im Einsatz getestet, mit bis zu 30 Prozent weniger Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emissionen. Die Lärmmissionen verringerten sich um rund 14 Prozent (vgl. Stadt Krefeld 2011: 14). In Offenbach wurden ähnliche Einsparungen erzielt (vgl. ESO 2011: 13).
- Leistung und Verlässlichkeit eines umgerüsteten Pritschenwagens wurden in einem Praxistest in Köln als vergleichbar mit herkömmlichen Fahrzeugen bewertet (vgl. Universität Duisburg-Essen 2011: 236 ff.). In der Straßenreinigung waren zudem durch Energierückgewinnung dank einer hohen Zahl an Start-Stopp-Vorgängen Effizienzvorteile zu beobachten.

Umsetzungshemmnisse

- Die untersuchten Fahrzeuge weisen eine deutlich geringere Ladekapazität auf, was eine Veränderung der Tourenplanung erfordert und eventuell mit einer zusätzlichen Abladefahrt verbunden ist.

Aufgrund der hohen Anschaffungskosten ist eine Wirtschaftlichkeit unter rein monetären Gesichtspunkten derzeit nicht gegeben (vgl. ESO 2011:12).

- Weitere Einsatzgrenzen ergeben sich durch eingeschränkte Reichweiten (insbesondere in der kalten Jahreszeit) sowie durch den Umstand, dass manche kommunalen Nutzfahrzeuge wie z.B. elektrische Pritschenwagen aufgrund der erforderlichen Umrüstungen die 3,5-Tonnen-Grenze überschreiten und somit das Personal eine höhere Führerscheinklasse benötigt (vgl. Universität Duisburg-Essen 2011: 236 ff.).



Abbildung 12: Hybrid-Abfallsammler in Krefeld © NOW GmbH

Wissensbedarfe

Bewertung

- Können aufgrund geringerer Lärmmissionen die Einsatzzeiten z.B. von Müllsammelfahrzeugen ausgedehnt werden?
- Welche weiteren Einsatzfelder innerhalb der kommunalen Nutzfahrzeuge lassen sich für Elektromobilität erschließen? (vgl. NOW 2012: 181).

Instrumente

- Wie sehen Leasing-Modelle für kommunale E-Nutzfahrzeuge aus, und wie können diese entwickelt und umgesetzt werden?

Ausgewählte Projekte im Bereich kommunaler Nutzfahrzeuge

Projekt	Modellregion	Relevante Projektaktivitäten im Kontext des Themenfeldes „Stadt und Verkehr“	Phase	Fundort
Kommunalfahrzeuge mit Hybridantrieb	Rhein-Main	Integration des Vorserienfahrzeugs in den regulären Fuhrpark	I	NOW 2012: 176 http://www.offenbach.de
Demonstrationseinsatz von vier Abfallsammelfahrzeugen mit Hybrid-Antrieb	Rhein-Ruhr	Optimierung der Hybridtechnik im Bereich Abfallsammelfahrzeuge	I	NOW 2012: 150 http://www.now-gmbh.de
EMiS – Elektromobilität im Stauerland	Stuttgart	Entwicklung eines Betriebskonzeptes für Hybrid-Abfallsammelfahrzeuge in topografisch bewegten Regionen	II	NOW 2013: 99 http://www.emis-projekt.de

>>3.3 FAHRZEUGE DES ÖFFENTLICHEN PERSONENNAHVERKEHRS

Der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) ist wichtiger Bestandteil der städtischen und stadtreionalen Mobilitätsversorgung der Bevölkerung und stellt vor allem in verkehrsbelasteten Ballungsräumen neben Gehen und Radfahren eine umweltfreundliche und stadtverträgliche Fortbewegungsmöglichkeit dar: Der ÖPNV unterstützt die Kommunen in ihren Anstrengungen, die Lärm- und Luftschadstoffbelastungen sowie die klimaschädigenden Kohlendioxid-Emissionen zu reduzieren. Darüber hinaus leistet der ÖPNV einen Beitrag, die knappen Flächen in der Stadt effizient zu nutzen und sichert die Erfüllung der Mobilitätsbedürfnisse für Personengruppen, die aufgrund von finanziellen, gesundheitlichen oder altersbedingten Einschränkungen nur über einen begrenzten Zugang zum motorisierten Individualverkehr (MIV) verfügen. Der elektrische Antrieb verfügt im ÖPNV in Deutschland über

eine lange Tradition: Nach Vorstellung der weltweit ersten elektrischen Straßenbahn im heutigen Berlin-Lichterfelde 1881 wurden die Straßenbahnnetze meist bis kurz nach der Jahrhundertwende elektrifiziert. Nur ein Jahr nach der Straßenbahn wurde ebenfalls in Berlin der erste elektrisch angetriebene Bus vorgestellt. Während es in Deutschland derzeit rund 40 Straßenbahnbetriebe gibt, verfügen lediglich noch insgesamt drei Betriebe über den Oberleitungsbus. Elektrischer Antrieb im ÖPNV ist gegenwärtig noch auf eine weitestgehend ununterbrochene Stromzufuhr durch eine Oberleitung – seltener auch durch eine Stromschiene – angewiesen; alternative Stromversorgungen sind bisher über ein Technologieerprobungs- und Versuchsstadium nicht hinausgekommen. Derzeit wird jedoch nicht nur unter Umweltgesichtspunkten, sondern insbesondere auch vor dem Hintergrund steigender Preise für fossile Energieträger neuen Formen der elektrischen Antriebstechnik beim ÖPNV – und

hier insbesondere auch der Stromversorgung – eine große Aufmerksamkeit gewidmet: Im Vordergrund stehen der vollelektrische Bus in Batteriebetrieb und Möglichkeiten der induktiven Zwischenladung an Haltestellen im Linienverlauf. In Wien und in Genf werden gegenwärtig auch technische Lösungen für eine konduktive Zwischenladung erprobt¹⁰.

Status quo

Während der ersten Förderperiode fanden in sieben der insgesamt acht Modellregionen unter Beteiligung von 17 Verkehrsbetrieben mit unterschiedlichen Anforderungsprofilen Feldversuche zum Einsatz von Elektrobussen statt, wobei ein deutlicher Schwerpunkt auf unterschiedlichen Ausführungen der Diesel-Hybrid-Technik lag. Nur in der Modellregion Rhein-Main wurde im Projekt „Linie 103 – Elektromobilität in Rhein-Main“ ein rein elektrisch angetriebener Bus getestet.

Das übergreifende Ziel der Projekte bestand neben der Erprobung der Alltagstauglichkeit der Fahrzeuge auch in technologischen Verbesserungen und der Erstellung von Rahmenbedingungen zur Einsatzoptimierung sowie der Untersuchung der Nutzerakzeptanz seitens der Fahrer und der Kunden. Die Einsatzprofile der Fahrzeuge im ÖPNV kommen den Möglichkeiten der Elektrofahrzeuge sehr entgegen: Zu nennen sind hier insbesondere die in Fahrplänen festgelegten Routen sowie definierten Haltestellen und die in Umlaufplänen bestimmbare Einsatzdauer der Fahrzeuge. Die häufigen Anfahrs- und Bremsvorgänge im Stadtverkehr sowie die Möglichkeit der Bremsenergie-rückgewinnung sind ebenfalls ein wichtiges Argument



Abbildung 13: Hybridbus im Test bei der MVG © NOW GmbH

für den Einsatz der elektrischen Antriebstechnik. Dieser Aspekt wird durch die bergige Topografie einiger Städte und die daraus resultierenden besonders anspruchsvollen Anfah- und Bremsvorgänge noch unterstrichen. Im Hybridantrieb wird eine sinnvolle Brückentechnologie gesehen, mit der sich Schadstoffemissionen reduzieren lassen und sich die Energieeffizienz erhöhen lässt (Faltenbacher u.a. 2011: 13 f.).

Die Projekte der sieben Modellregionen zur Erprobung der Hybridtechnologie in Linienbussen des ÖPNV wurden durch die Plattform „Innovative Antriebe Bus“ (kurz: Busplattform) wissenschaftlich begleitet, deren Aufgaben als eine der sieben überregionalen Plattformen in der Abstimmung der Projekte, der deutschlandweiten Vernetzung der Akteure sowie dem internen Wissenstransfer bestanden. Die gewonnenen Erkenntnisse hatten das Ziel, die Fahrzeughersteller bei der Optimierung der Antriebstechnologien zu unterstützen und zur Akzeptanzsteigerung der Elektromobilität in der Öffentlichkeit beizutragen (vgl. Faltenbacher u.a. 2011: 18).

Darüber hinaus gab es weitere mit den Modellregionen verknüpfte Technologieprojekte: Das Projekt

¹⁰ Wien: <http://www.siemens.com/press/pool/de/events/2013/infrastructure-cities/2013-03-UITP-PK/hintergrund-ebus-wiener-linien-d.pdf>, Genf: <http://www.tosa2013.com/#/tosa2013>

„ElmoS – Elektromobilität im Stadtbus: Entwicklung, Erprobung und Vorbereitung des Testeinsatzes einer ersten Kleinflotte von Dieselhybrid-Stadtbussen mit Elektro-Fahrfähigkeit“ sowie das Folgeprojekt „ElmoS – Flottentest“ zielten auf die Weiterentwicklung der Hybridtechnologie bei Linienbussen.

Auch im Rahmen der aktuellen Förderung werden verschiedene Projekte zur Weiterentwicklung der Praxis-tauglichkeit elektrischer Busse mit unterschiedlichen Antriebsarten durchgeführt, wobei der Fokus dabei nicht mehr allein auf der Diesel-Hybrid-Technologie liegt. Inzwischen ist neben der Brennstoffzellen-Hybrid-Technik beispielsweise auch die Optimierung der Batterielademöglichkeiten – insbesondere der Induktivladung – für reine Elektrobusse ins Zentrum der Forschung gerückt. In der Modellregion Bremen/Oldenburg werden die Kenntnisse über das für die Magnetschwebbahn Transrapid entwickelte berührungslose Stromübertragungssystem genutzt, um eine „Betankung“ von Elektrofahrzeugen während der Fahrt umzusetzen. Die Nutzung dieser Technik für Busse des ÖPNV ist eines der Einsatzszenarien, die auf einer Teststrecke ausgelotet werden (NOW 2013: 91). Ebenfalls in Richtung induktive Batterieladetechnik weist das Projekt PRIMOVE (NOW 2012: 250). Eine der ersten Praxisanwendungen dieser Technik ist 2014 in Mannheim vorgesehen; die induktive Nachladung soll hier beim Stopp an Haltestellen während des Fahrgastwechsels erfolgen (NOW 2012: 134 f.) Diese Technik soll ebenfalls in Braunschweig im Rahmen des Schaufensters Elektromobilität eingesetzt werden.

Die Hamburger Hochbahn erprobte ab Mitte 2011 die ersten Brennstoffzellen-Hybridbusse von Mercedes-Benz im Linienbetrieb. Im Rahmen des Stuttgarter

Projekts „S-Presso“ wird die Beschaffung von Brennstoffzellen-Hybridbussen gefördert, mit der die Praxistauglichkeit dieser Technologie ebenfalls im Linienbetrieb getestet werden soll (NOW 2013: 18). Projekte zur Weiterentwicklung und der Verbesserung der Praxistauglichkeit der „klassischen“ Diesel-Hybrid-Technik gibt es in den Modellregionen Hamburg und Rhein-Ruhr (NOW 2013: 95, 119).

Lessons learnt

- Als grundlegende Erkenntnis ist festzuhalten, dass die Kraftstoffeinsparungen bei den Diesel-Hybridbussen in den Untersuchungen stark variierten, jedoch insgesamt die Erwartungen nicht erfüllten. Die wesentlichen Einflussfaktoren für den Kraftstoffverbrauch stellen die Fahrweise, die eingesetzte Hybridbustechnologie sowie das Linienprofil dar, wobei Letzteres mit der Linienlänge, der Anzahl der Stopps, der Durchschnittsgeschwindigkeit sowie der Topografie einen zentralen Einflussfaktor bildet. Nur bei Kraftstoffeinsparungen von über 20 Prozent ist – aufgrund der hohen Anschaffungskosten – eine Wirtschaftlichkeit zu erreichen (vgl. Bundestags-Drucksache 17/9846: 2, Faltenbacher u.a. 2011: 58 f.).
- Der versuchsweise Einsatz der Hybridbusse wurde von den Verkehrsunternehmen öffentlichkeitswirksam begleitet. Die Hybridbusse wurden in entsprechenden Analysen seitens der Fahrer wie auch der Kunden unterschiedlich bewertet, wobei in der Mehrzahl der Fälle der geringere Geräuschpegel, das höhere Drehmoment sowie die ruhigere Fahrweise gerade bei den Fahrern auf positive Resonanz stießen (Faltenbacher u.a. 2011: 75 ff.).
- Die im Abschlussbericht der Busplattform dargelegten Ergebnisse einer Ökobilanzierung zeigen,

dass die teilweise erhöhten Umweltlasten aus der Herstellungsphase durch die Einsparpotenziale der Hybridtechnologie während der Nutzungsphase kompensiert werden (ebenda: 72 ff.).

- Die in der ersten Förderperiode als kritisch zu bewertenden Erfahrungen beim Einsatz eines rein batterieelektrischen Busses in Offenbach können mittlerweile durch weitere – positive – Erfahrungen ergänzt werden. So wurde beispielsweise in Bonn im Sommer 2013 ein batterieelektrischer Bus eines chinesischen Herstellers vielversprechend getestet. Für den Bus wurde unter Berücksichtigung der Stromverbraucher im Fahrzeug und bei vollem Gewicht eine Laufleistung mit einer Batterieladung von mindestens 200 Kilometern ermittelt. Mit dieser Reichweite könnten derzeit rund 50 Prozent der Linien der Stadtwerke Bonn ohne Aufladen der Batterie befahren werden¹¹. Auch beim Einsatz eines E-Busses aus Tschechien in Mecklenburg-Vorpommern im Rahmen des Projektes „Inmod – elektromobil auf dem Land“ zeigte sich, dass Zwischenaufladungen notwendig sind¹².

Umsetzungshemmnisse

- Da es sich bei den untersuchten Bussen in der ersten Förderperiode um Vorserienfahrzeuge handelte, stellten sowohl verzögerte Auslieferungstermine als auch mangelnde technische Reife Probleme dar, die während der Projektlaufzeit zu Ausfällen führten und technische Verbesserungen durch die Hersteller erforderten. Mit zunehmender Einsatzdauer konnten jedoch verschiedene Probleme behoben und somit die Verfügbarkeit der Fahrzeuge gesteigert werden. Inzwischen ist der

Dieselhybrid-Antrieb als eine für den täglichen Betrieb taugliche Technik anzusehen.

- Große Probleme bereitete der Einsatz des einzigen rein elektrischen Busses in der ersten Förderperiode. Es gelang kein reibungsloser Einsatz des Busses im Linienverkehr, so dass dieses Projekt nicht weiter verfolgt und der Einsatz rein elektrischer, batteriebetriebener Busse mit damaligem Kenntnisstand kritisch bewertet wurden. Auch wenn seitdem erste positive Erfahrungen mit dem Einsatz von batterieelektrischen Bussen vorliegen, sind die technischen Herausforderungen, die Kosten für die Betreiber und die bislang eher geringen Erfahrungen derzeit noch als Umsetzungshemmnisse zu interpretieren.
- Ein wirtschaftlicher Einsatz von Hybridbussen ist ohne Förderung bisher kaum möglich, weil – verglichen mit konventionellen Bussen – nach wie vor deutlich höheren Anschaffungskosten keine ausreichend großen Einsparungen gegenüberstehen. Die erwarteten Einsparungen beim Kraftstoffverbrauch werden nur in Einzelfällen und unter bestimmten Einsatzbedingungen realisiert.

Wissensbedarfe

Bewertung

- Mit Blick auf die nicht erfüllten Erwartungen bezüglich der Kraftstoffeinsparungen gibt es weiteren Untersuchungsbedarf: beispielsweise die Verbesserung der Kenntnisse über die Anforderungsprofile von Linien, auf denen der Einsatz bestimmter Hybridtechnologien besonders geeignet ist. Bisherige Ergebnisse zeigen die eminente Bedeutung des Einsatzprofils in diesem Aufgabenbereich (vgl. Faltenbacher u.a. 2011: 89). Unter welchen spezifischen Anforderungen und unter Beach-

¹¹ <http://www.swb-busundbahn.de/bus-und-bahn/unternehmen/projekte-der-sw-bus-und-bahn/elektromobilitaet-fuer-bonn.html>

¹² http://www.inmod.de/de/technologie/inmod_bus

tung des technischen Fortschritts ist der Einsatz der Hybridtechnologie sinnvoll?

Technik

- Notwendig sind auch weitere technologische Verbesserungen seitens der Hersteller: insbesondere die Weiterentwicklung von Nebenaggregaten (z.B. Heizung, Klimaanlage) spielt für den Hybridbus-Einsatz eine wichtige Rolle (vgl. ebd.: 78). Welche Anforderungen müssen Systemkomponenten im Hinblick auf einen effektiven Einsatz der Hybridtechnologie erfüllen?
- Da die Speichermöglichkeiten selbst in absehbarer Zukunft nicht die täglich benötigte Energiemenge eines Linienbusses im ÖPNV abdecken werden, empfehlen die Beteiligten des SaxHybrid-Projektes zur Steigerung der rein elektrischen Fahrleistung die Weiterentwicklung der externen Energiezufuhr im laufenden Betrieb (vgl. Leipziger Verkehrsbetriebe 2011: 14). Für die Umsetzung werden sowohl

die induktive Ladung an Haltestellen und Endpunkten als auch die Aufladung an Fahrleitungen (konduktive Ladung) sowie Wechselspeicher in Betracht gezogen (vgl. ebd.). Aktuell werden die Möglichkeiten des induktiven Ladens während Standzeiten oder an Bushaltestellen untersucht: Entsprechende Tests technischer Systeme liefen in Mannheim und Braunschweig 2013 an, im Berliner Schaufenster Ende 2014. Welche technischen Möglichkeiten zur Zwischenladung sind realisierbar? Gibt es spezifische Anforderungen, wodurch eine Variante der Zwischenladung favorisiert werden kann?

Instrumente

- Wie können Zwischenladungseinrichtungen als gemeinsames Projekt von Verkehrsunternehmen, Energieversorgern und Straßenbaulastträgern sowie weiteren Akteuren in der Praxis realisiert werden?

Ausgewählte Projekte im Bereich Öffentlicher Personennahverkehr

Projekt	Modellregion	Relevante Projektaktivitäten im Kontext des Themenfeldes „Stadt und Verkehr“	Phase	Fundort
PRIMOVE (übergeordnetes Technologieprojekte) (Augsburg)	–	Induktive Aufladung von Stadtbahnen, Elektrobussen und Lieferfahrzeugen Einsatz im Liniendienst	I	NOW 2012: 250 http://primove.bombardier.com
Dieselhybridbusse bei der Hochbahn	Hamburg	Praxiserprobung von fünf seriellen Dieselhybridbussen Mitarbeiterschulung Schaffung der technischen Voraussetzungen	I	NOW 2012: 98 http://www.hochbahn.de

Projekt	Modellregion	Relevante Projektaktivitäten im Kontext des Themenfeldes „Stadt und Verkehr“	Phase	Fundort
Hybridbus-Konzepte (Vergleichstest unterschiedlicher Hybridtechnologien)	München	Für den Hybridvergleichstest der Stadtwerke München wurden drei Hybridbusse von drei verschiedenen Firmen eingesetzt, die sich in ihrer Antriebsart und den Speichermöglichkeiten der elektrischen Energie unterscheiden	I	NOW 2012: 220 http://www.pv-muenchen.de
ElmoS 1/ElmoS-Flottentest (übergeordnete Technologieprojekte)	Rhein-Main	Elektromobilität in Stadtbussen, Vermittlung der Erfahrungen durch „modulares Baukastenprinzip“, gute Übertragbarkeit auf andere Antriebstechnologien	I	NOW 2012: 232 http://www.now-gmbh.de
Linie 103 – Elektromobilität in Rhein-Main	Rhein-Main	Einsatz eines reinen Elektrobusse mit Anschluss an eine elektromobile Servicestation	I	NOW 2012: 190 http://www.offenbach.de
Green Move – Hybridbusse in Darmstadt	Rhein-Main	Reduktion umweltgefährdender Emissionen im Stadtlinienverkehr – dazu zählt auch die Lärmminimierung zum Beispiel in Fußgängerzonen – und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit von Hybridbussen durch Weiterentwicklung der Hybridtechnologie	I	NOW 2012: 174 http://www.offenbach.de
Hybridbuseinsatz im Verkehrsverbund Rhein-Ruhr	Rhein-Ruhr	Praxiserprobung von Diesel-Hybridbussen unterschiedlicher Hersteller mit verschiedenen Techniken (leistungsverzweigter, paralleler, serieller Hybrid)	I	NOW 2012: 148 www.vrr.de

Projekt	Modellregion	Relevante Projektaktivitäten im Kontext des Themenfeldes „Stadt und Verkehr“	Phase	Fundort
Sax-Hybrid	Sachsen	Erprobung schnellladefähiger Busse; Messungen und Simulationsmodelle zur Fahrzeugoptimierung; Untersuchung der Nachlademöglichkeit an Haltestellen und Einbau zusätzliche Speicher	I	NOW 2012: 160 http://www.saena.de
S-Hybrid: Dieselhybridbusse für Stuttgart	Stuttgart	Weiterentwicklung und Erprobung von Hybridbussen im praxisnahen Betrieb	I	NOW 2012: 202 http://www.ecars.region-stuttgart.de
PRIMO & PRIMO II	Sachsen	Untersuchung an prismatischen Lithium-Zellen für den Antriebsstrang; Entwicklung von modularen, verteilten Energiespeichersystemen und kostenoptimierten Herstellungsverfahren für den Einsatz im Bereich des ÖPNV	I, II	NOW 2013: 125
Dynamische induktive Energieübertragung	Bremen/ Oldenburg	Induktive Energieübertragung während der Fahrt für Busse im ÖPNV und Pkws	II	NOW 2013: 91 www.modellregion-bremen-oldenburg.de
Dieselhybridbusse bei der Hamburger Hochbahn	Hamburg	Weiterentwicklung der Praxistauglichkeit von Dieselhybridbussen sowie von Serviceeinrichtungen	II	NOW 2013: 95 www.hochbahn.de
PRIMOVE Mannheim	–	Weiterentwicklung und Anwendung der induktiven Energieübertragung (PRIMOVE-System) für den ÖPNV	II	NOW 2013: 134 www.primove.bombardier.com
EFBEL Rhein-Ruhr	Rhein-Ruhr	Erprobung von Linienbussen mit hybriden und alternativen Antrieben im Verkehrsverbund Rhein-Ruhr	II	NOW 2013: 119 www.ika.rwth-aachen.de

Weitere Veröffentlichungen zum Thema (Auswahl):

Beckmann, Klaus J. (2013): Integrierte Stadt- und Verkehrsentwicklung – Chancen und Anforderungen des Elektroverkehrs für die Städte, in: Katharina Boesche u.a.: Berliner Handbuch für Elektromobilität, München, S. 57-76.

Faltenbacher, Michael, Annekristin Rock und Olga Vetter (2011): Plattform Innovative Antriebe Bus, Abschlussbericht, o.O.

Haase, Ralf (2012): Quo vadis Elektrobus? Technologische Innovationen im öffentlichen Stadtverkehr, in: Verkehr und Technik, H. 9, S. 335-339.

Hondius, Harry (2013): Elektrische Busse im Kommen?, in: Stadtverkehr, H. 5, S. 6-20.

>>3.4 E-CARSHARING

Die gemeinschaftlich organisierte Autonutzung (engl. Carsharing) bildet bereits seit den 1980er-Jahren in vielen Städten eine Komponente des Verkehrssystems, erfuhr aber gerade in den letzten Jahren durch den Markteintritt einiger großer Anbieter eine ausgesprochen dynamische Entwicklung¹³. Carsharing-Unternehmen reagieren dabei auf erste empirische Anhaltspunkte, die einen deutlichen Wandel hinsichtlich Autobesitz, Nutzerverhalten und -einstellungen erwarten lassen (vgl. u.a. ifmo 2011: 10). So wird davon ausgegangen, dass der Besitz eines Pkws für einzelne Bevölkerungsgruppen zunehmend an Attraktivität verliert und Einsatz und Kombination unterschiedlicher Verkehrsmittel in Zukunft flexibler und situationsabhängiger erfolgen werden. Carsharing soll in diesem Zusammenhang eine funktionale und ökonomische Lücke zwischen dem eigenen Pkw und öffentlichen Verkehrsmitteln wie Bussen und Bahnen füllen (vgl. Barthel 2011: 45 ff.).

Ähnlich wie bei betrieblich genutzten Flotten bestehen auch im Carsharing erhebliche Potenziale für den Einsatz von Elektrofahrzeugen. Durch die gemeinsame Verwendung von Fahrzeugen steigt in der Regel der Nutzungsgrad, wodurch sich höhere Anschaffungskosten schneller amortisieren. Geringe Verbrauchskosten und Nutzungsprofile mit kurzen Wegen und geringen zu transportierenden Lasten sprechen zusätzlich für den Einsatz von Elektrofahrzeug (vgl. Wolter u.a. 2011: 16 ff.).

Status quo

In der ersten Förderperiode (KoPa II) beschäftigten sich verschiedene Projekte mit der Integration von Elektrofahrzeugen in Carsharing-Konzepte. In der Metropolregion Berlin/Potsdam wurde beispielsweise im Rahmen des Projektes BeMobility (Berlin elektroMobil) daran gearbeitet, Elektro- und Hybridfahrzeuge in den öffentlichen Verkehr über ein bestehendes Carsharing-System einzubinden. Ziel war der Aufbau eines stationsgebundenen Angebots mit Stellflächen und Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Wohngebieten und an Umstiegspunkten des ÖPNV. Insgesamt wurden 15 Leihstationen errichtet und Zugang zu sämtlichen Lademöglichkeiten in der Stadt geschaffen. Zudem wurde die Mobilitätskarte „Berlin elektro-

¹³ Die Zahl der Carsharing-Nutzer hat sich in Deutschland von 2011 auf 2012 auf über 450.000 Personen verdoppelt. Der überwiegende Teil dieser Neukunden konnte für stationsunabhängige Carsharing-Dienste gewonnen werden (vgl. BCS 2013).



Abbildung 14: SaxMobility: Elektrofahrzeuge in Leipzig © NOW GmbH

Mobil“ zur integrierten Nutzung von ÖPNV, Carsharing und Leihfahrrädern entwickelt.

Auch in anderen Modellregionen wie beispielsweise Bremen/Oldenburg (Projekt „Move About“), Hamburg („HH=MORE“) und Rhein-Ruhr („E-Aix“) wurde das Ziel der Einbindung einzelner E-Fahrzeuge in Carsharing-Systeme verfolgt.

Während der zweiten Förderphase sollen durch BeMobility 2.0 die Erkenntnisse des Vorgängerprojekts aufgegriffen, die Zahl der Elektrofahrzeuge erhöht, das Stationsnetz ausgedehnt und ein flexibles E-Carsharing entwickelt werden (vgl. NOW 2013: 10). Mit 30 Elektrofahrzeugen wird in fast allen Städten des Ruhrgebiets, z.B. in Essen, Oberhausen, Dortmund, Duisburg, Bochum und Bottrop, ein E-Carsharing-Netz mit Unterstützung eines Wohnungsunternehmens und des lokalen Verkehrsverbunds errichtet („E-mobility Ruhrmetropolen“). Möglichkeiten zur Öffnung eines betrieblichen Fahrzeugpools für Carsharing-Nutzer untersucht das Projekt „E-Carflex-Business“ in Düsseldorf. Weitere Projekte mit Bezug zu Carsharing finden sich u.a. in Köln („CologneE-mobil II“), Aachen („eMoVe“) und Thüringen („EMOTIF“).

Auch außerhalb der Modellprojekte werden Elektroautos zunehmend von unterschiedlichen Anbietern im Carsharing eingesetzt (vgl. Barthel 2011). In Stuttgart sind seit 2012 mehr als 400 Elektroautos in einem stationsungebundenen Carsharing-System im Einsatz. Auch in Berlin, Ulm und Neu-Ulm sind, wenngleich mitunter nur in kleinerer Zahl, mittlerweile Elektro-Leihautos ohne feste Stationen verfügbar.

Lessons learnt

- Alternative Nutzungskonzepte wie E-Carsharing unterstützen die Einführung von Elektrofahrzeugen, da diese zum jetzigen Zeitpunkt aufgrund begrenzter Reichweiten und höherer Anschaffungskosten noch schwer im privaten Markt einzuführen sind (NOW 2013: 87). Carsharing bietet in diesem Zusammenhang besondere Chancen zur Etablierung von Elektromobilität, u.a. weil Nutzer auf diesem Wege erste Erfahrungen mit E-Fahrzeugen sammeln können. Auch aus betrieblicher Sicht bestehen sowohl auf Nutzerseite (Nutzungsprofile und -anforderungen etc.) als auch auf Anbieterseite (Flottenmanagement, hohe Auslastung der Fahrzeuge etc.) geeignete Rahmenbedingungen für den Einsatz von E-Fahrzeugen.
- Für Carsharing-Anbieter stellt das Thema Elektromobilität eine Chance zur Steigerung des Aufmerksamkeitswertes dar (vgl. Barthel 2011: 75).
- Befragungsergebnisse belegen ein deutliches Interesse an E-Fahrzeugen, weisen jedoch auch auf eine begrenzte Nutzerakzeptanz von Mehrkosten im Vergleich zu konventionellem Carsharing hin. Die Reichweite der E-Fahrzeuge stellte – insbesondere im Kontext einer mit dem ÖPNV verknüpften Nutzung – keine wesentliche Akzeptanzhürde dar. Der Ladevorgang wurde hingegen im Alltagsge-

brauch mitunter negativ bewertet (vgl. NOW 2012: 20; Wolter u.a. 2011: 16).

Umsetzungshemmnisse

- Die höheren Anschaffungskosten bilden für Carsharing-Anbieter eine wesentliche Hürde für den wirtschaftlichen Einsatz von Elektroautos im Carsharing, auch wenn im laufenden Betrieb geringe Verbrauchskosten anfallen.
- Aus Nutzersicht besitzt der Einsatz von Elektrofahrzeugen im Carsharing keinen direkten monetären oder nicht monetären Vorteil im Vergleich zu herkömmlichen Carsharing-Fahrzeugen. Abhängig von der Tarifordnung des Anbieters können für die Nutzung eines E-Carsharing-Fahrzeugs auch höhere Nutzerkosten anfallen.
- Weitere Hürden liegen mitunter in der derzeit noch zu geringen Stationsdichte und der eingeschränkten Flexibilität, wenn etwa eine Rückgabe des E-Fahrzeuges aufgrund der nötigen Ladevorgänge nur am Ort der Ausleihe möglich ist.
- Aus heutiger Sicht ist das Nutzerfeld von Carsharing insgesamt, und damit auch von E-Carsharing, weitgehend homogen und auf wenige gesellschaftliche Milieus begrenzt. So waren die Teilnehmer der Testphase im Projekt BeMobility durchschnittlich 38 bis 40 Jahre alt, überwiegend männlich mit hohem Bildungsabschluss und verfügten über ein überdurchschnittliches Haushaltseinkommen (vgl. Wolter u.a. 2011: 16 ff.). Für eine breite Nutzung von Elektromobilität ist zumindest im Carsharing der Kundenkreis noch zu eingeschränkt.
- Der Rechts- und Verwaltungsrahmen sowie die verkehrsträgerübergreifenden Abrechnungssysteme sind noch nicht auf die spezifischen Erfordernisse elektromobiler Dienstleistungen abgestimmt (BeMobility 2011: 297).

ernisse elektromobiler Dienstleistungen abgestimmt (BeMobility 2011: 297). So bestehen u.a. auf ordnungspolitischer Ebene noch offene Fragen zur Einrichtung von Stell- und Ladeplätzen für E-Carsharing¹⁴.

- Ansonsten stehen die Anbieter von E-Carsharing vor ähnlichen Herausforderungen wie Unternehmen mit herkömmlichen Carsharing-Angeboten, wie beispielsweise die Optimierung der räumlichen und zeitlichen Verfügbarkeit von Fahrzeugen oder die tarifliche Integration mit dem ÖPNV.

Wissensbedarfe

Instrumente

- Welche weiteren Anreize sind geeignet, um den Einsatz von E-Fahrzeugen für Carsharing-Anbieter und -Nutzer attraktiver zu gestalten?

¹⁴ Über einen Gesetzesentwurf zur Privilegierung von Elektrofahrzeugen im öffentlichen Straßenraum war zum Zeitpunkt der Endredaktion dieser Veröffentlichung noch nicht entschieden.

Ausgewählte Projekte im Bereich E-Carsharing

Projekt	Modellregion	Relevante Projektaktivitäten im Kontext des Themenfeldes „Stadt und Verkehr“	Phase	Fundort
BeMobilty 1.0	Berlin/ Potsdam	Stationäres und flexibles E-Carsharing-Angebot der DB AG, Mobilitätskarte mit Nutzung von ÖPNV, Carsharing und Leihrädern	I	NOW 2012: 130 http://www.bemobility.de
BeMobilty 2.0	Berlin/ Potsdam	Identifikation von neuen Nutzergruppen und deren Anforderungen an den E-Carsharing- und Pedelec-Betrieb sowie an integrierte, multimodale Mobilitätsdienstleistungen	II	NOW 2013: 87 http://www.bemobility.de
Move About	Bremen/ Oldenburg	Integration von E-Fahrzeugen in das Carsharing-Angebot der DB AG	I	NOW 2012: 100 http://www.elektromobilitaethamburg.de
HH=MORE	Hamburg	Integration von E-Fahrzeugen in das Carsharing-Angebot der DB AG	I	NOW 2012: 100 http://www.elektromobilitaethamburg.de
E-Aix	Rhein-Ruhr	Integration von E-Fahrzeugen in das Carsharing-Angebot von Cambio	I	NOW 2012: 146 http://www.ladenetz.de
E-Carflex Business	Rhein-Ruhr	Integration betrieblicher Fahrzeugpools in ein offenes Carsharing-System	II	NOW 2013: 117 http://www.e-carflex.de
E-mobility Ruhrmetropolen	Rhein-Ruhr	E-Carsharing in Verknüpfung mit Wohnungsbauunternehmen und Verkehrsverbund	II	NOW 2013: 116 http://www.ruhrauto-e.de
CologneE-mobil II	Rhein-Ruhr	Integration von E-Fahrzeugen in das Carsharing-Angebot der DB AG	II	NOW 2013: 120 http://www.cologne-mobil.de

Projekt	Modellregion	Relevante Projektaktivitäten im Kontext des Themenfeldes „Stadt und Verkehr“	Phase	Fundort
eMoVe	Rhein-Ruhr	Integration von E-Fahrzeugen in das Carsharing-Angebot von Cambio	II	NOW 2013: 123 http://www.emobil-aachen.de/index.php/emove-73/articles/emove-isb.html
EMOTIF – Elektromobiles Thüringen in der Fläche	–	Integration von E-Fahrzeugen in das Carsharing-Angebot der DB AG	II	NOW 2013: 129 http://www.emotif.de
e-Mobil Saar	–	Integration von E-Fahrzeugen in das Carsharing-Angebot der DB AG	II	NOW 2013: 129 http://www.emotif.de
share - Elektromobilität im Carsharing	–	Bestimmung der Umwelteffekte von E-Carsharing	–	http://www.isoe.de

Weitere Veröffentlichungen zum Thema (Auswahl):

Barthel, Steffen (2011): Elektromobilität im Carsharing, Diplomarbeit, Technische Universität Berlin.

Glötz-Richter, Michael (2013): Carsharing in kommunalen Mobilitätsstrategien, in: Klaus J. Beckmann und Anne Klein-Hitpaß (Hrsg.): Nicht weniger unterwegs, sondern intelligenter? Neue Mobilitätskonzepte, Berlin (Edition Difu – Stadt Forschung Praxis, Bd. 11), S. 209–224.

Scherf, Christian, Josephine Steiner und Frank Wolter (2013): E-Carsharing. Erfahrungen, Nutzerakzeptanz und Kundenwünsche, in: Internationales Verkehrswesen, H. 1, S. 42–44.

>>3.5 E-BIKESHARING

Als Ergänzung des öffentlichen Nahverkehrs haben sich Fahrradverleihsysteme bereits in vielen Städten in ganz Deutschland und im Ausland etabliert. Ähnlich wie beim Carsharing reduzieren Fahrradverleihsysteme die Abhängigkeit vom eigenen Fahrzeug und vereinfachen im Zusammenspiel mit dem ÖPNV integrierte Wegeketten im Umweltverbund. In der Praxis finden sich unterschiedliche Betreiber- und Zugangssysteme, die Tendenz geht in vielen Städten zum stationsgebundenen Fahrradverleih¹⁵. Bekannte Beispiele finden sich u.a. in Berlin, Nürnberg oder Frankfurt am Main. International haben Fahrradverleihsysteme wie in Paris, Wien oder London große Resonanz erfahren. Die Einbindung von Pedelecs in Fahrradverleihsysteme kann dabei helfen, neue Distanzbereiche und Nutzergruppen zu erschließen.

Status quo

In der ersten Förderperiode wurden in der Modellregion Stuttgart 100 Pedelecs in das bestehende stationsgebundene und automatisierte Fahrradverleihsystem der Deutschen Bahn integriert und ein entsprechendes Tarifmodell entwickelt. Die Räder können an allen Stationen des Systems zurückgegeben und geladen werden. Die gleiche Zielstellung wurde auch im Projekt „E-Bike in Aachen“ verfolgt. Aktuell stehen dort an drei Stationen 15 Pedelecs zur Ausleihe zur Verfügung. Die Rückgabe ist ebenfalls an allen Stationen des Aachener Verleihsystems möglich.

In der laufenden Phase wird im Projekt „Leben im Westen“ an der Umsetzung Verleihkonzeptes für 30 Pedelecs



Abbildung 14: Bike+Business 2.0: Übergabe der Pedelecs © NOW GmbH

gearbeitet. Im Mittelpunkt steht der Aufbau eines Geschäftsmodells, das sich an Firmenkunden wendet. Ähnliche geschlossene Verleihformen wurden auch bereits in einzelnen Projekten der ersten Phase untersucht.

Im Rahmen des EU-Projektes ELMOS wird derzeit in Rostock ein öffentliches Pedelec-Verleihsystem durch die kommunalen Verkehrsbetriebe aufgebaut. Private Leasingunternehmen stellen Firmen oder touristischen Unternehmen Leih-Pedelecs zur Verfügung.

Lessons learnt

- Die Erfahrungen in den Modellregionen machen deutlich, dass die Einbindung von Pedelecs in ein bestehendes Fahrradverleihsystem möglich ist. Der Umfang der Nutzung des Angebots an elektrischen Leihrädern hängt dabei nicht nur vom Tarifmodell, sondern in hohem Maße auch von der Bekanntheit, Akzeptanz und Praktikabilität des gesamten Systems ab.
- Aus Kundensicht müssen Faktoren wie eine begrenzte Reichweite oder nötige Ladevorgänge – in Abhängigkeit vom Betreiberkonzept – keine Einschränkung darstellen.

¹⁵ Vgl. Projektübersicht auf www.nationaler-radverkehrsplan.de/fahrradverleihsysteme/



Abbildung 15: Solar-Ladestation für Pedelecs © Jörg Thiemann-Linden

- Die oftmals erforderliche Konfektionierung des Systems auf lokale Anforderungen macht eine Testphase mit Nutzern nötig. Auch nach der Freigabe zur öffentlichen Nutzung sollte mit weiterem Nachbesserungsbedarf gerechnet werden.
- Für die Betreuung des Systems, insbesondere die Wartung von Rädern und Terminals, werden verlässliche Partner benötigt.
- Eine gute Kooperation zwischen den Akteuren (Kommune, Anbieter, ÖPNV-Betriebe, Stadtwerke etc.) ist als herausragender Faktor für die erfolgreiche Implementierung von Fahrradverleihsystemen mit Pedelecs anzusehen (DB Rent 2011: 51).
- Der bislang niedrige Bekanntheitsgrad von Leih-radsystemen und die geringe Nutzungshäufigkeit von Leihrädern können die Etablierung von erfolgreichen Pedelec-Verleihsystemen zusätzlich erschweren.

Wissensbedarfe

Instrumente

- Wie gelingen Kostenreduktion und Ertragssteigerung im Pedelec-Verleih?
- Welche Anreize sind aus Nutzersicht geeignet, die Attraktivität von E-Fahrradverleihsystemen zu steigern?
- Welche Form der multimodalen Vernetzung (infrastrukturell, tariflich, kommunikativ etc.) benötigen erfolgreiche Pedelec-Verleihsysteme?

Umsetzungshemmnisse

- Die höheren Anschaffungs- und Wartungskosten ebenso wie die höheren Anforderungen an den Schutz der Räder vor Diebstahl und Vandalismus erschweren – im Vergleich zu herkömmlichen Fahrrädern – den wirtschaftlichen Betrieb von Sharing-Modellen. Zudem hat sich eine mangelnde Belastbarkeit der Räder im öffentlichen Betrieb herausgestellt.

Ausgewählte Projekte im Bereich E-Bikesharing

Projekt	Modellregion	Relevante Projektaktivitäten im Kontext des Themenfeldes „Stadt und Verkehr“	Phase	Fundort
E-Aix	Rhein-Ruhr	Aufbau Pedelec-Verleihsystem, Tarifmodell	I	NOW 2012: 146 http://ladenetz.de
e-Call a Bike	Stuttgart	Aufbau Pedelec-Verleihsystem, Tarifmodell	I	NOW 2012: 215 www.stuttgart.de/callabike
Leben im Westen	Rhein-Main	Geschlossenes Verleihsystem für Betriebe	II	NOW 2013: 107 http://www.offenbach.de
Metropol-E	Rhein-Ruhr	Einbindung von Pedelecs in kommunale Fuhrparks	II	NOW 2013: 120 http://www.metropol-e.de/
ELMOS – Electric Mobility in Smaller Cities	–	Aufbau eines Pedelec-Verleihsystems in Rostock	–	NOW 2012: 232 http://www.elmos-project.eu

Weitere Veröffentlichungen zum Thema (Auswahl):

Thiemann-Linden, Jörg (2013): Pendeln und Pedelecs – Neue Chance zur Substituierung von Pkw-Fahrten?, in: Klaus J. Beckmann und Anne Klein-Hitpaß (Hrsg.): Nicht weniger unterwegs, sondern intelligenter? Neue Mobilitätskonzepte, Berlin (Edition Difu – Stadt Forschung Praxis, Bd. 11), S. 225–246 (Beitrag bezieht sich auf die Planung von pedelectaughen Infrastrukturen, nicht jedoch auf deren Verleih).

>> 4 ELEKTROMOBILITÄT IN DER KOMMUNALEN PLANUNG UND AUSGEWÄHLTE HANDLUNGSFELDER

Im Bereich der planerischen Ansätze zur Förderung der Elektromobilität liegen viele relevante Handlungsfelder im Einflussbereich der Kommunen. Aufgrund ihrer großen Heterogenität hinsichtlich der wirtschaftlichen Struktur, der gesellschaftlichen Rahmenbedingungen und der Planungskultur ist insgesamt kein einheitliches Handlungsschema erkennbar. Dies gilt insbesondere für neue Handlungsfelder, wie die Elektromobilität eines darstellt. Kommunen befassen sich in unterschiedlicher Art und Weise und unterschiedlicher Intensität mit dem Thema Elektromobilität. Vor Ort entwickelte Handlungsansätze sind daher nicht direkt auf andere Städte oder Gemeinden übertragbar. Vor diesem Hintergrund dokumentiert dieses Kapitel Beispiele für die Integration der Elektromobilität in die kommunale Verkehrs- und Stadtplanung sowie Ansätze zur Umsetzung in strategisch wichtigen Handlungsfeldern.

>>4.1 INTEGRATION DER ELEKTROMOBILITÄT IN KOMMUNALE MOBILITÄTSSTRATEGIEN

Elektroverkehr ist neben den übergreifenden umweltpolitischen Dimensionen zunächst als ein Mobilitätsthema anzusehen. Daher sollten insbesondere kommunale Mobilitätsstrategien die Möglichkeiten und Potenziale der Elektromobilität in die Betrachtungen einbeziehen. Die folgenden Überlegungen zeigen Handlungsoptionen in den Arbeitsfeldern Verkehrsentwicklungsplanung, Mobilitätsmanagement und Stärkung der Inter- und Multimodalität auf.

ELEKTROMOBILITÄT UND VERKEHRSENTWICKLUNGSPLANUNG

Um die Potenziale elektrisch betriebener Fahrzeuge voll zu erschließen, ist ihre Integration in die kommunale

Verkehrsentwicklungsplanung wesentlich. Unter Berücksichtigung aller Verkehrsarten werden hier städtebauliche, soziale und ökologische Planungsziele verfolgt. Dazu sollten Netz- und Angebotsplanung in Abstimmung mit der Bauleitplanung der Kommunen, aber auch mit der Stadtentwicklung in innerstädtischen, bereits bebauten Bereichen erfolgen. Durch Verkehrsverlagerung oder Verkehrsminderung sollen so städtische Verkehrssysteme entlastet und zu einer verbesserten Aufenthaltsqualität beigetragen werden.

Die Minimierung von Luftschadstoffen, Klimagasen und Lärm wiederum sind wesentliche Treiber der Einführung der Elektromobilität in das Verkehrssystem. Hierbei sollten relevante Umweltziele und ihre Durchsetzung u.a. in der Verkehrsentwicklungsplanung verankert werden. Potenziale im Sinne einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung haben beispielsweise der Einsatz von E-Fahrzeugen sowie die Stärkung intermodaler Angebote. Als vorteilhaft erweist sich in diesem Zusammenhang, dass die neuen technologischen Möglichkeiten der E-Mobilität auf ein zunehmend gewandeltes Planungsverständnis treffen: Die kommunale Verkehrsplanung wandelt sich immer stärker zu einer „prozesshaft strategischen Entwicklungsplanung“ (vgl. Valée 2013: 175) mit einer Impulsfunktion für vernetzte Mobilitätsangebote. Dies erfolgt unter Beteiligung sowohl öffentlicher als auch immer häufiger privater Akteure (vgl. ebd., siehe hierzu auch Kapitel 5).

Für eine sinnvolle und erfolgreiche Integration in die städtische Gesamtplanung sind im Vorfeld des Planungsprozesses klare Ziele zu formulieren und relevante Zielgruppen und Akteure zu identifizieren sowie die kommunalen Rahmen- bzw. Ausgangsbedingungen, wie bspw. der spezifische Modal Split, örtliche Ver-

kehrachsen oder vorhandene Finanzmittel zu berücksichtigen. Von diesem Ausgangspunkt sind Szenarien und Entwicklungsfelder zu definieren, in denen Elektromobilität erfolgreich zum Einsatz kommen kann. Der abgestimmte und integrierte Einsatz von Verkehrsmitteln erweitert die Optionen der elektrisch angetriebenen oder elektrisch unterstützten Verkehre, des Zweiradverkehrs (E-Bikes, Pedelecs, Segways), aber auch der Kollektiv- oder Wirtschaftsverkehre (vgl. Beckmann 2013: 45).

Status quo

Einzelne Vorhaben der Modellregionen Elektromobilität haben direkte Beiträge zu einem integrierten Verkehrsentwicklungsplan geleistet. So war es ein wesentliches Ziel des Projektes E-Aix in der Modellregion Rhein-Ruhr, ein Vorgehensmodell zu entwickeln, Elektromobilität in kommunale bzw. regionale Mobilitätskonzepte zu integrieren. In einem ganzheitlichen Ansatz wurden dabei sowohl technische, organisatorische und rechtliche als auch stadtplanerische Anforderungen ebenso berücksichtigt wie nutzerbezogene Aspekte (vgl. RWTH Aachen 2011: 4).

In der Modellregion München wurden mithilfe eines Projekts ein nachhaltiges kommunales Elektromobilitätskonzept sowie Elektromobilitätsszenarien in enger Zusammenarbeit mit der Landeshauptstadt und deren Referaten entwickelt (vgl. NOW 2012: 222).

Auch aktuelle Projekte beschäftigen sich weiterhin mit diesem Thema. Ziel des Projekts EMOVe in der Modellregion Rhein-Ruhr ist die Verbreitung einer flächendeckenden Elektromobilität durch eine instrumentale, konzeptionelle, strategische und funktionale Integration von Elektromobilität in die kommunale Mobilität

(vgl. NOW 2013: 28, EMOVe). In der Modellregion Stuttgart wird im Rahmen des Projektes BodenseEmobil individuelle Elektromobilität als ganzheitliches und nachhaltiges Mobilitätskonzept verstanden und in den öffentlichen Verkehr integriert.

Lessons learnt

- Umfassende Verkehrskonzepte müssen durch übergeordnete Bausteine einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung wie Verkehrsreduzierung, Verkehrsvermeidung und Verkehrsverlagerung geprägt sein. Nur durch eine solche Zielsetzung können umweltfreundliche und ressourcensparende sowie effiziente Mobilitätskonzepte entstehen (vgl. Mietzsch 2011: 24).
- Kommunen können im Rahmen ihrer Handlungsmöglichkeiten bspw. durch die Festlegung von Standorten, Netzen, Ausweisung von Parkplätzen an E-Ladesäulen die Ausgangsbedingungen für die Einführung der Elektromobilität maßgeblich mitgestalten. Die Voraussetzungen für die elektrischen Fahrzeuge und die benötigte Ladeinfrastruktur sind jedoch von der Industrie zu entwickeln und bereitzustellen.
- Aktivitäten müssen örtliche Gegebenheiten und Verfahren der Verwaltung und Stadtplanung berücksichtigen, z.B. öffentliche Finanzierungsoptionen, Planungsverfahren oder Flächenwidmungen. Relevante Akteure der unterschiedlichen Ebenen (Strategieebene – Stadt; Infrastrukturebene – Stadtwerke; Anwender; Unternehmen, Verkehrsunternehmen) sind in die Entwicklung eines (elektromobilen) Mobilitätskonzeptes einzubeziehen.
- In der Modellregion Rhein-Ruhr wurde deutlich, dass nur eine schrittweise Einführung der Elektromobilität in ein Mobilitätskonzept nachhaltig funktionieren

kann, und zwar ohne große infrastrukturelle Vorleistungen (bei dennoch ausreichend zur Verfügung stehender Ladeinfrastruktur, vgl. RWTH Aachen 2011: 48 f.). Dabei sind die Konzepte auf die jeweiligen Anforderungen und Bedürfnisse der jeweiligen Kommune zuzuschneiden. Entsprechend maßgeschneiderte Mobilitätspakete sollten auf sinnvollen Betriebs- und Geschäftsmodellen aufsetzen (vgl. ebd.).

- Insgesamt fokussieren nur wenige Projekte auf Aspekte der Verkehrsentwicklungsplanung. Ist dies der Fall, werden in den Ergebnissen eher allgemeine Aussagen zum Planungsverständnis formuliert als konkrete Empfehlungen für Maßnahmen in der kommunalen Praxis. Daher sei an dieser Stelle auf das Kapitel 5 verwiesen, das sich mit den Erfordernissen eines guten und erfolgreichen Verwaltungshandelns auseinandersetzt.

Umsetzungshemmnisse

- Ein wesentliches Hemmnis besteht darin, dass Abschätzungen der zukünftigen Entwicklung der Elektromobilität oder auch bisherige Szenarioansätze fast ausschließlich auf stadtexterne Rahmenbedingungen abzielen (bspw. Marktentwicklung deutscher Automobile, Alltagstauglichkeit und Wirtschaftlichkeit der Fahrzeuge). Kommunale Handlungsansätze werden hierbei nur schwach beleuchtet, obwohl sie für die Integration von E-Mobilität in Deutschland eine wesentliche Rolle spielen (vgl. NOW 2012: 222).
- Fragen zum Einsatz bauleitplanerischer Instrumente sind in der Regel unbeantwortet, insbesondere bedarf es der Klärung von Festsetzungsmöglichkeiten in Bebauungspläne und von Regelungen im Rahmen von städtebaulichen Verträgen.
- Verschiedene Akteure, Ressorts und/oder Dezer-

nate, ebenso die Öffentlichkeit sind möglichst frühzeitig an den Prozessen zu beteiligen. Eine gemeinsame Zieldefinition wird durch unterschiedliche Interessen erschwert. Kompromisslösungen oder „kleinste gemeinsame Nenner“ stehen oft im Widerspruch zu ganzheitlichen Strategien.

- Die ausschließlich lokale Fokussierung auf eigene Ansätze kann ebenfalls ein Hemmnis darstellen, wenn es dadurch zu interkommunalen Konkurrenzen kommt, die eine zukunftsfähige und nachhaltige Entwicklung der Mobilitätskonzepte in der Region behindern. Die Wechselwirkungen zwischen Kommune und Region sind zu berücksichtigen, und auch Kooperationen zwischen einzelnen Kommunen scheinen sinnvoll.
- Viele Fragen zum Umgang mit noch vorhandenen Ungewissheiten sind zugleich auch Fragen, die eine gesellschaftspolitische Auseinandersetzung erfordern und daher nicht im Rahmen von Einzelprojekten zu beantworten sind.

Wissensbedarfe

Rahmenbedingungen

- Unter welchen technologischen, infrastrukturellen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen kann Elektromobilität kurz-, mittel- und langfristig in integrierte Planungskonzepte Eingang finden?

Bewertung

- Welche Rolle können E-Fahrzeuge und Angebote bei der Umsetzung einer prozedural und strategisch orientierten Verkehrsentwicklungsplanung mit Impulsfunktion für vernetzte Mobilitätsangebote spielen?
- Wie kann durch Elektromobilität das Prinzip „Nutzen statt besitzen“ gestärkt, wie können Intermodalität sowie Multimodalität gefördert werden?

Instrumente

- Wie gelingt es, die Verknüpfung von Raumordnung und Elektromobilität sowie den Einsatz stadtplanerischer und bauleitplanerischer Instrumente für die Elektromobilität stärker zu thematisieren?

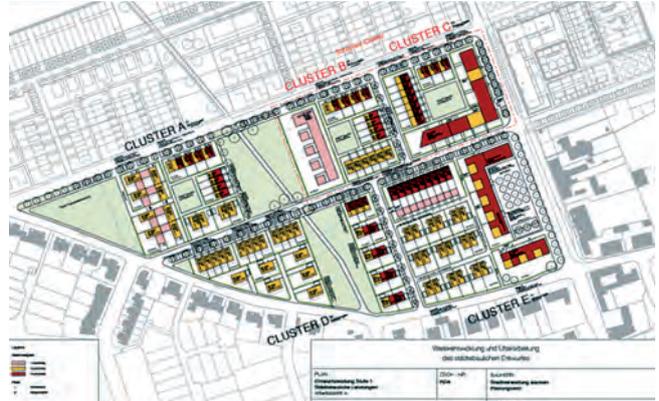


Abbildung 16: Verankerung nachhaltiger Mobilität bereits im städtebaulichen Entwurf © Stadt Aachen (Quelle: Louen 2013)

Ausgewählte Projekte im Bereich Elektromobilität und Verkehrsentwicklungsplanung

Projekt	Modellregion	Relevante Projektaktivitäten im Kontext des Themenfeldes „Stadt und Verkehr“	Phase	Fundstelle
E-Aix – Machbarkeitsanalyse „Elektromobiles Oberzentrum und ländliche Regionen“	Rhein-Ruhr	Entwicklung eines ganzheitlichen E-Mobilitätskonzepts; Räumliche Verteilung („Aufkommensschwerpunkte“) und städtebauliche Einbindung (insbesondere die städtebauliche Integration von Ladestationen)	I	NOW 2012: 146 http://ladenetz.de
PMC Modul 4: Verkehrskonzepte und Geschäftsmodelle	Bremen/Oldenburg	Elektromobilität in Verkehrskonzepten für Stadt und Land (Carsharing, Pedelecs, E-Cars für Pendler); Identifikation von Standorten für Ladesäulen	I	NOW 2012: 126 http://www.modellregion-bremen-oldenburg.de
BodenseeEmobil	Stuttgart	Elektromobiler Verkehr als ganzheitliches und nachhaltiges Mobilitätskonzept (Integration ÖPNV und ländlicher Raum)	II	NOW 2013: 101 http://www.e-mobil-bodensee.de
EMoVe	Rhein-Ruhr	Integration der Elektromobilität in bestehende Planverfahren und Planungsabläufe (u.a. Nahverkehrs- und Verkehrsentwicklungspläne); Einbindung von Elektromobilität in die Verkehrsentwicklungsplanung Aachen	II	NOW 2013: 123 http://www1.isb.rwth-aachen.de

Weitere Veröffentlichungen zum Thema (Auswahl):

Beyer, Jürgen, Volker Waßmuth und Uwe Plank-Wiedenbeck (2013): Verkehrsentwicklung – Mobilität der Zukunft, in: Katharina Boesche u.a. (Hrsg.): Berliner Handbuch zur Elektromobilität, München, S. 29–56.

Kunst, Friedemann (2013): Kommunale Planungsstrategien – Bezugsrahmen für „neue Verkehrskonzepte“, in: Klaus J. Beckmann und Anne Klein-Hitpaß (Hrsg.): Nicht weniger unterwegs, sondern intelligenter? Neue Mobilitätskonzepte, Berlin (Edition Difu – Stadt Forschung Praxis, Bd. 11), S. 198–208 (im Fokus des Beitrags stehen primär kommunale Planungsstrategien, in denen Elektromobilität ein Baustein sein kann).

Vallée, Dirk (2013): Innovative kommunale Verkehrskonzepte, in: Klaus J. Beckmann und Anne Klein-Hitpaß (Hrsg.): Nicht weniger unterwegs, sondern intelligenter? Neue Mobilitätskonzepte, Berlin (Edition Difu – Stadt Forschung Praxis, Bd. 11), S. 162–178 (wie im Beitrag von Kunst, siehe oben, liegt der Fokus nicht auf der Elektromobilität, sondern auf innovativen kommunalen Verkehrskonzepten als Handlungsrahmen für die Elektromobilität).

ELEKTROMOBILITÄT UND MOBILITÄTSMANAGEMENT

Unter Mobilitätsmanagement ist ein nachfrageorientierter Ansatz im Personen- und Güterverkehr zu verstehen. Durch die Nutzung neuer Kooperationsformen wird ein „Maßnahmenpaket“ bereitgestellt, das eine „effiziente, umwelt- und sozialverträgliche (nachhaltige) Mobilität“ (vgl. ILS 2012a) anregt und fördert.

Maßnahmen des Mobilitätsmanagements basieren im Wesentlichen auf den Grundlagen von Information, Kommunikation, Organisation und Koordination. Ein erfolgreiches Mobilitätsmanagement – durch entsprechende Marketingmaßnahmen begleitet – setzt bereits bei der Verkehrsentstehung an und bietet Verkehrsteilnehmern durch Information, Beratung und Motivation Optionen zur Veränderung ihres Mobilitätsverhaltens. Auf diese Weise sollen die Verträglichkeit des Verkehrs erhöht und der Ausbaubedarf für Verkehrsinfrastrukturen reduziert werden. Elektromobile Bausteine können unterschiedliche Dienstleistungen und Angebote entsprechend erweitern. Gleiches gilt auch umgekehrt – Mobilitätsmanagement kann bei der Verbreitung von Elektromobilität helfen.

Kommunen sind wesentliche Akteure bei der Anwendung und Umsetzung von betrieblichen Mobilitätskonzepten: sie können Mobilitätsmanagementkonzepte in der eigenen Stadtverwaltung einführen aber auch lokale Unternehmen für entsprechende Angebote sensibilisieren und fördern. Bestehende Elemente dieser Angebote sind bspw. ÖPNV-Angebote, Jobtickets, Mitfahrplattformen (vgl. e-mobil BW GmbH 2011: 58).

Status quo

Im Rahmen der ersten Förderperiode gab es mit dem Projekt „bike+business“ in der Modellregion Rhein-Main lediglich ein Projekt, das sich mit Fragen des (betrieblichen) Mobilitätsmanagements auseinandergesetzt hat. In dem Projekt wurden über 150 Fahrräder in Kommunen, Unternehmen und Forschungseinrichtungen getestet. Im Mittelpunkt standen Fragen des Einsatzes der Zweiräder im Pendlerverkehr und der Ausweitung innerstädtischer Wege mit Zweirädern auf suburbane Siedlungsbereiche sowie des Einsatzes bei innerstädtischen Dienstwegen (vgl. Regionalverband Frankfurt RheinMain 2011: 6 ff.). Fragen des Mobilitätsmanagements wurden eher am Rande untersucht.

Im Projekt metropol-e werden E-Fahrzeuge in eine kommunale Flotte und in das Mobilitätsmanagement integriert. Die Mitarbeiter der Stadtverwaltung können die Fahrzeuge für dienstliche Fahrten nach Anmeldung nutzen, Dienstfahrten mit dem eigenen „Verbrenner“ können hingegen nicht mehr abgerechnet werden.

Innerhalb des Projekts „Leben im Westen“ werden aktuell übertragbare Planungsinstrumente zur Integration von Elektromobilität in die Stadtplanung definiert. Neben der nachhaltigen Vernetzung verschiedener Stadtteile steht die Schaffung eines Angebots wohnungsnaher Mobilitätsketten als Produkt im Fokus der Aktivitäten (bspw. durch Verleihstationen mit Mobilitätsberatung in vorhandenen Gewerbebetrieben) (vgl. NOW 2013: 107).

Lessons learnt

- Stadtverwaltungen können eine Vorbildrolle bei der Einführung eines kommunalen Mobilitätsmanagements übernehmen und durch Anreizsysteme die eigenen Mitarbeiter bei der Wahl umweltfreundlicher Verkehrsmittel unterstützen (vgl. metropol-E, e-mobil BW GmbH 2011: 58).
- Die Aktivitäten, die sich mit der Integration von Elektromobilität in Mobilitätsmanagement beschäftigen, sind bislang eher gering, jedoch mit steigender Tendenz. In diesem Zusammenhang liegen vor allem Erkenntnisse zur Integration von Pedelecs in das Mobilitätsmanagement vor.
- Pedelecs haben sich bilanzierend als eine neue und vielversprechende Option im Fuhrparkmanagement erwiesen. Sie sind dabei weniger „Selbstläufer“, sondern erfordern vielmehr einen „Katalysator“, d.h. aktive Unterstützer, die ihre Durchsetzung fördern. Diese Rolle können Kommunen oder Unternehmen übernehmen.
- Für ein erfolgreiches Mobilitätsmanagement sind die Bereitstellung ausreichender Finanzen bzw. Ressourcen, die über die für die Anschaffung der Fahrzeuge hinausgehen, erforderlich, um geeignete organisatorische Rahmenbedingungen zu schaffen und infrastrukturelle Anforderungen zu erfüllen.
- Durch den Nachweis ihrer Stärken und Erfolge kann es Mobilitätsmanagement-Programmen gelingen, sich zu einem Standardinstrument kommunalen und betrieblichen Handelns zu entwickeln (vgl. Finke 2010: 6) und integrierte E-Mobilität zu fördern.

Umsetzungshemmnisse

- Die Ausgestaltung von Mobilitätsmanagement erfordert ein abgestimmtes Handeln der beteiligten Akteure hinsichtlich der Organisation, Kommunikation, Koordination und Information. Das Fehlen finanzieller und personeller Ressourcen sowie die inhaltlich-thematische Überforderung der Akteure sind dabei in der Regel die größten Hemmnisse.

Wissensbedarfe

Instrumente

- Die Kenntnisse und Erfahrungen im Bereich des Mobilitätsmanagements sind für die Förderung der Elektromobilität nutzbar zu machen. Wie können elektromobile Angebote in bestehende Angebote integriert und wie können eigenständige bzw. sinnvolle neue Angebote entwickelt werden?
- Eine frühzeitige Beteiligung der Mitarbeiter bzw. Bürger ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor. Wie kann diese niedrigschwellig in bestehende Abläufe integriert werden?

Ausgewählte Projekte im Bereich Elektromobilität und Mobilitätsmanagement

Projekt	Modellregion	Relevante Projektaktivitäten im Kontext des Themenfeldes „Stadt und Verkehr“	Phase	Fundort
Bike+business 2.0	Rhein-Main	Integration von Pedelecs in (betriebliches) Mobilitätsmanagement in Kommunen, Unternehmen und Forschungseinrichtungen Untersuchung der Umsteigepotenziale im Pendlerverkehr und Dienstgebrauch	I	NOW 2012: 182 http://www.bikeandbusiness.de
eMOMA – Elektromobilitätsmanagement	Rhein-Main	Entwicklung eines nachhaltigen, kostenorientierten und multimodalen Mobilitätsmanagementkonzepts zur Umstellung von Poolfahrzeugen und personenbezogenen Dienstwagen mit Privatnutzung auf Elektromobilität sowie zur optimalen und bedarfsgerechten Disposition von E-Fahrzeugen in einem gemischten Fahrzeugpool	II	NOW 2013: 108 http://www.offenbach.de
Leben im Westen	Rhein-Main	Entwicklung übertragbarer Planungsinstrumente zur Integration von Elektromobilität in die Stadtplanung; Infrastrukturen (Verleihstationen mit Mobilitätsberatung in vorh. Gewerbebetrieben), Betreibermodelle zum Verleih wohnungsnaher Mobilitätsketten als Produkt	II	NOW 2013: 107 http://www.offenbach.de

Weitere Veröffentlichungen zum Thema (Auswahl):

Scherf, Christian, und Frank Wolter (2011): Multimodales Mobilitätsmanagement, in: Internationales Verkehrswesen, H. 1, S. 53–57.

FÖRDERUNG VON INTERMODALITÄT/ MULTIMODALITÄT

Die Stärkung der Inter- und Multimodalität wird im Zusammenhang mit neuen Mobilitätskonzepten vielfach als wichtiges Handlungsziel definiert. Intermodalität bezeichnet die Nutzung verschiedener Verkehrsmittel auf einem Weg oder innerhalb einer Mobilitätskette, während multimodales Verkehrsverhalten die routinemäßige Nutzung unterschiedlicher Verkehrsmittel für verschiedene Wegezwecke beschreibt.

Bei der Multimodalität wird das Verkehrsverhalten im Hinblick auf viele verschiedene Wege betrachtet. Bei der Intermodalität steht ein einzelner Weg im Mittelpunkt der Betrachtung. Wesentlich für intermodale Angebote und multimodale Verhaltensweisen ist in erster Linie ein Verkehrsangebot, das diese auch ermöglicht. Neben infrastrukturellen Voraussetzungen (bspw. ÖPNV-Netze und -Linien, umsteigefreundli-

che Verkehrsknoten, sicheres Parken eines Pedelecs oder eines Elektroautos mit Lademöglichkeit) sind hier auch Mobilitätsdienste erforderlich, die Informationen und Buchungsmöglichkeiten anbieten (vgl. Chlond 2013: 271).

Elektromobilität gilt dabei schon heute als Baustein für intermodale Angebote sowie als motivierendes Element, multimodales Verkehrsverhalten sinnvoll zu unterstützen. Dabei sind sowohl Intermodalität als auch Multimodalität planbar, beeinflussbar und seitens unterschiedlicher Ebenen von Politik und Planung, aber auch seitens der Privatwirtschaft gestaltbar. Beide Konzepte weisen in Richtung eines insgesamt nachhaltigeren Verkehrssystems und stehen für eine ganzheitliche Sicht auf dieses. Wesentliches Rückgrat bildet dabei der ÖPNV. Die zentrale Aufgabe besteht darin, vernetzte Mobilitätsangebote zu initiieren und somit eine umfassende Mobilität zu gewährleisten.

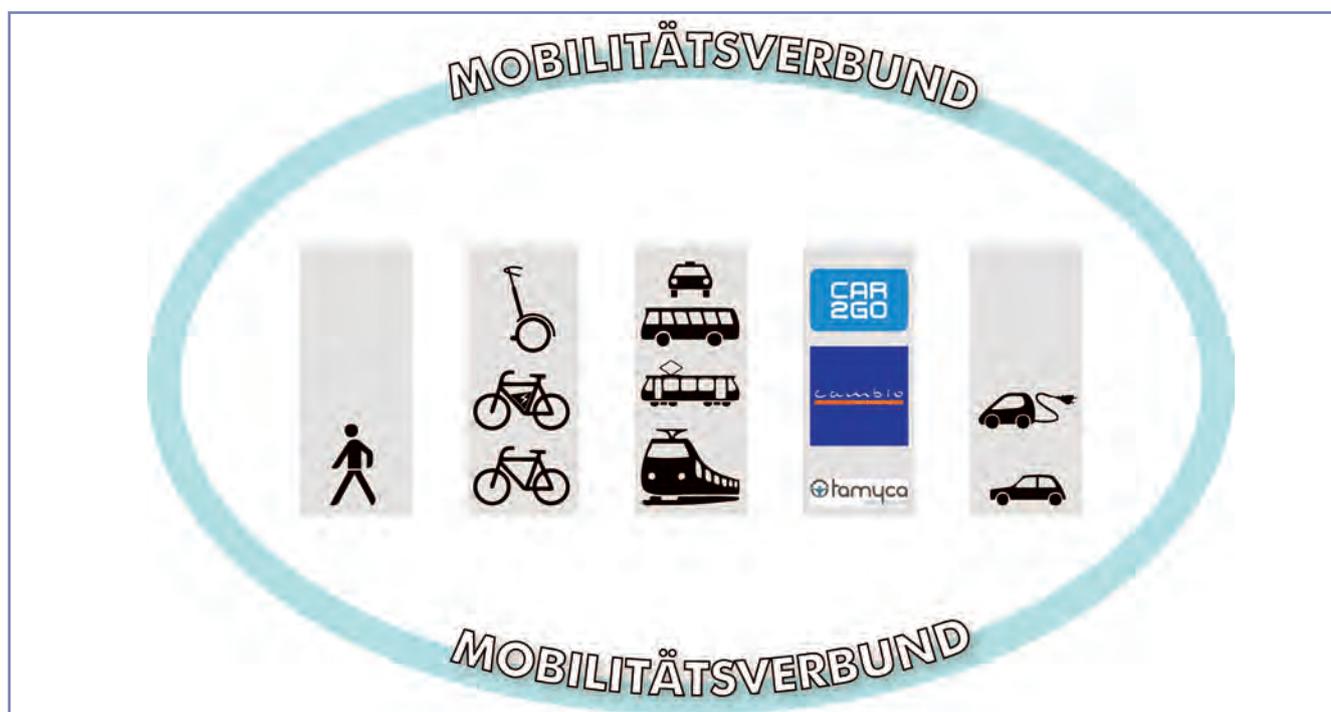


Abbildung 17: Konzeptionelle Integration von E-Mobilitätsdienstleistungen zu einem E-Mobilitätsverbund „aus einer Hand“ (Quelle: ISB, RWTH Aachen, Louen 2013)

Strategische Entwicklungsperspektiven unter Berücksichtigung von Erreichbarkeit, Effizienz, Komfort und Partizipation sind dabei zu berücksichtigen (vgl. Vallée 2013: 162 ff.).

Status quo

Nach anfänglicher Zurückhaltung der Akteure, sich mit den Aspekten Intermodalität und/oder Multimodalität auseinanderzusetzen, hat sich dieses Bild zwischenzeitlich stark gewandelt. Nahezu jede Modellregion kann entsprechende Projektaktivitäten vorweisen. Die zu Ende der ersten Förderperiode formulierten offenen Forschungsfragen in Bezug auf die Intermodalität werden in der zweiten Förderperiode aufgegriffen und bearbeitet.

Das Projekt BeMobility in der Modellregion Berlin/Potsdam hat die Integration von Elektrofahrzeugflotten in den öffentlichen Verkehr zum Ziel. Dazu wurde u.a. eine Mobilitätskarte – mehrere Funktionalitäten sind hier auf einer Chip-Karte vereinigt – zur besseren Vernetzung und Kombination des Nahverkehrs mit breiten Carsharing- und Leihrad-Angeboten entwickelt.

In der Modellregion Rhein-Main wurde im Projekt „Linie 103 – Elektromobilität in Rhein-Main“ ein rein elektrisch angetriebener Bus – allerdings mit großen technischen Schwierigkeiten – eingesetzt. Der Schwerpunkt dieses Projekts lag auf der Förderung von Intermodalität, welche durch die Einrichtung elektromobiler Wegeketten mithilfe der Verknüpfung verschiedener elektrischer Verkehrsmittel – Flotten von elektrischen Kleinfahrzeugen, E-Carsharing und S-Bahn – erreicht werden sollte (vgl. Beckmann u.a. 2011: 28 f.).



Abbildung 18: E-Carsharing als Baustein eines inter- und multimodalen Verkehrsangebots © Carlo Mellis

In dem laufenden Projekt EMOVe in der Modellregion Rhein-Ruhr stehen die Integration der Elektromobilität in Planungsabläufe sowie das städtische Ziel der CO₂-Reduktion im Vordergrund, was durch verbesserte intermodale Angebote und Förderung multimodaler Verhaltensweisen erreicht werden soll. So wird aktuell beispielsweise an der Verknüpfung von Umsteigepunkten des Schienen- und des straßengebundenen Verkehrs gearbeitet (vgl. ISB 2013).

Das Projekt INMOD¹⁶ konzentriert sich auf den ÖPNV im ländlichen Raum. Eingesetzt werden Dieselhybridbusse und ein vollelektrischer Bus. Die Busse verkehren dabei auf den Hauptachsen, während der Zubringerverkehr im strukturschwachen Mecklenburg-Vorpommern durch Pedelecs erfolgt. Diese sollen sicherstellen, dass die Nutzer den letzten Abschnitt der Strecke ohne weitere Probleme und ohne Pkw zurücklegen können. Der ÖPNV soll durch das Angebot „revitalisiert“ und der Busverkehr insgesamt schneller und attraktiver werden. In dem Projekt sind

¹⁶ Das Projekt INMOD wird in Mecklenburg-Vorpommern durchgeführt. Bei dem Bundesland handelt es sich streng genommen um keine Modellregion, sondern um eine Region mit Modellprojekten. Gleiches gilt für Projekte der Region „E-mobil Saar“ (Carsharing an den Stationen des ÖPNV mit expliziter Intermodalitätsorientierung) und „EMOTIF Elektromobiles Thüringen in der Fläche“ (Carsharing an Bahnstationen, Erreichbarkeit touristischer und abseits des ÖPNV gelegener Orte).

Pedelecs als Teil eines Sharing-Systems zugleich Bestandteil des ÖPNV-Angebots. Sie werden an Haltestellen Fahrgästen bereitgestellt, so dass der Bus auf Umwegfahrten zur Anbindung kleiner Orte verzichten kann (vgl. NOW 2013: 130, Jenssen u.a. 2012: 26 ff.).

Eine Vielzahl der aktuellen Projekte beschäftigt sich mit dem Aufbau eines Systemverbunds aus öffentlich zugänglichen Fahrzeugflotten und öffentlichem Verkehr. Hierbei soll es beispielsweise zu einer Vernetzung eines elektrobetriebenen Carsharing-Systems mit öffentlichen Verkehrsmitteln in Metropolregionen wie Rhein-Ruhr kommen. Auch weniger breit angelegte Projekte, die sich mit der Entwicklung von Pooling-Konzepten für E-Fahrzeuge – als Baustein für ein multi- und intermodales regionales Mobilitätsangebot – beschäftigen, werden aktuell verfolgt.

In der Modellregion Stuttgart ist hier das Projekt „Bodenseemobil – vernetzte Mobilität – das dreifach vernetzte Automobil in der T-City Friedrichshafen“ zu nennen. In der Modellregion Rhein-Main setzt sich das Projekt „EMIO – Elektromobilität in Offenbach“ mit Fragen von Carpooling auseinander. Die Einbindung von Flotten in ein regionales Buchungssystem ist Gegenstand der „Allianz Elektromobilität“. In der Modellregion Rhein-Ruhr werden im Rahmen des Projektes „E-Mobility Ruhrmetropolen“ Elektrofahrzeuge als Baustein intermodaler Mobilität in einem groß angelegten Versuch getestet (vgl. NOW 2012: 116). Im Projekt metropol-E wird das Ziel verfolgt, die komplette Mobilitätsplanung, inkl. Dienstfahrten und Reisekostenabrechnung, über ein zentrales System zu buchen und zu steuern und so multimodales Verkehrsverhalten der städtisch Beschäftigten zu fördern (vgl. RWE Effizient GmbH o.J.).

Lessons learnt

- Intermodalität und Multimodalität setzen ganzheitliche Betrachtungen des Verkehrssystems voraus. Aufgrund einer anfänglichen Fokussierung auf technische Fragen und eher spezifischer Fragestellungen fanden diese Aspekte in der ersten Förderperiode weniger Berücksichtigung.
- Systembedingte Nachteile der Elektromobilität müssen durch die Vernetzung mit anderen Verkehrsmitteln kompensiert werden. Zu diesem Zweck ist eine Integration in intermodale Angebote notwendig. Hierzu dienen hochwertige Informationen und Services (sog. intelligente Verkehrssysteme; lokale/regionale Mobilitätsmanagementkonzepte) (vgl. Beyer u.a. 2013: 15 ff.). Wie das Projekt BeMobility zeigt, ist die Entwicklung einer Mobilitätskarte, die verschiedene Verkehrsträger und Mobilitätsdienste verbindet und somit inter- und multimodales Verhalten erleichtert, durchaus zu realisieren. Dabei erfordert die Integration von Elektromobilität in den öffentlichen Verkehr neben den entsprechenden Mobilitätsangeboten und Verleihsystemen eine Integration in örtliche Gegebenheiten. Eine sinnvolle Standortwahl der Verleihstationen (E-Carsharing) orientiert sich an Verkehrsknoten, an denen sich Verkehrswege idealerweise unterschiedlicher Verkehrsträger kreuzen. Theoretisch ist davon auszugehen, dass durch die Möglichkeit der Nutzung der verschiedenen Angebote mit nur einer Karte Inter- und Multimodalität zu steigern sind. In der praktischen Umsetzung hat sich jedoch eine abwartende Haltung der Nutzerinnen und Nutzer gezeigt.
- Die starke Präsenz von „öffentlichen Fahrzeugen“ (Carsharing-Fahrzeugen) im direkten Wohnumfeld führt – ähnlich wie bei dem privaten Pkw – zu

einem Flexibilitätsgefühl und zur Möglichkeit von „Spontanmieten“ und zeigt die Bedeutung städt-räumlicher Integration auf. Erfahrungen in Berlin und der Erfolg standortungebundener Carsharing-Angebote belegen dies.

- Wesentlich ist die IKT-Integration (App, Webseite usw.) zur persönlichen Mobilitätsplanung sowie für Wegevergleiche und Standortsuche.

Umsetzungshemmnisse

- Intermodalität und Multimodalität setzen durch die ganzheitliche Betrachtung des Verkehrssystems die Beteiligung einer Vielzahl von Akteuren (Mobilitätsdienstleister, Verkehrsunternehmen, Kommunen etc.) mit unterschiedlichen Interessen und (Gewinn-)Erwartungen voraus. Diese Konstellationen können Prozesse verlangsamen oder gar Lösungen behindern.
- Weitere Umsetzungshemmnisse liegen neben finanziellen und personellen Ressourcen für die Umsetzung und Verknüpfung von intermodalen Angeboten und multimodalen Diensten vor allem auch in den Anforderungen der
 - funktionalen Integration (beispielsweise Mängel bei verkehrsmittelübergreifender Information, Buchung und Bezahlung, fehlende Interoperabilität zwischen den Systemen,
 - technischen Integration (beispielsweise fehlende technische Schnittstellen zum Datenaustausch) sowie
 - organisatorischen Integration (beispielsweise mangelnde Kooperationsbereitschaft unterschiedlicher Akteure, unklare Zuständigkeiten oder wenig tragfähige Betriebssysteme) der Maßnahmen und Systeme (vgl. Boltze 2004: 61 ff.).
- Ohne die Einbindung einer einfacheren Zugänglichkeit integrierter Verkehrsangebote mit den dazugehörigen Informationen, Bezahlssystemen sowie Ein-/Umsteige-/Abstellmöglichkeiten wird die Integration von E-Mobilität erschwert (vgl. Beckmann 2013: 45).

Wissensbedarfe

Instrumente

- Während bislang die Erprobung von E-Fahrzeugen, Fragen der Batteriereichweite und der Nutzerakzeptanz im Mittelpunkt standen, sind viele Fragen zur Vernetzung der Verkehrsmittel untereinander nicht beantwortet. Wie kann diese bei gleichzeitiger Integration von E-Fahrzeugen erreicht werden? Wie kann die Anbindung des ÖPNV als Rückgrat städtischer Verkehrssysteme und des Systemelements Elektromobilität gewährleistet werden?
- Wie ist bei Akteuren das Bewusstsein für eine ganzheitliche Betrachtung des Verkehrssystems zu schärfen? Wie können relevante Akteure von einer Kooperation überzeugt und wie können Zuständigkeiten sinnvoll verteilt werden, um eine organisatorische Umsetzung zu garantieren?
- Welche Maßnahmen erscheinen besonders vielversprechend hinsichtlich ihrer gesamthaften Betrachtung? Was sind die Erfolgsfaktoren und wie können diese für andere Projekte übertragbar gemacht werden?
- Welche institutionellen Schnittstellen können geschaffen werden, damit Informationen ausgetauscht werden und somit multimodale Mobilitätsangebote umgesetzt werden können? Helfen institutionelle Schnittstellen, Maßnahmen und Systeme zu integrieren?

- Wie können elektrisch betriebene Fahrzeuge in Gesamtverkehrskonzepte integriert werden – und zwar sowohl im urbanen als auch im suburbanen Raum? Wie können eine Anbindung an den ÖPNV und das Zusammenspiel aller Verkehrsmittel gelingen, insbesondere vor dem Hintergrund verfügbarer Ladeinfrastruktur?

Ausgewählte Projekte im Bereich Förderung von Intermodalität/Multimodalität

Projekt	Modellregion	Relevante Projektaktivitäten im Kontext des Themenfeldes „Stadt und Verkehr“	Phase	Fundort
BeMobility 1.0	Berlin/Potsdam	Entwicklung einer Mobilitätskarte zur besseren Vernetzung und Kombination des Nahverkehrs mit einem breiten Angebot an Carsharing und Leihrad-Stationen	I	NOW 2012: 130 http://www.bemobility.de
Linie 103 – Elektromobilität in Rhein-Main	Rhein-Main	Einsatz eines rein elektrisch betriebenen Busses; weitere elektrische Verkehrsmittel wie Pedelecs und E-Autos im Sinne eines integrierten Ansatzes als Anschlussverkehrsmittel	I	NOW 2012: 190 http://www.offenbach.de
BeMobility 2.0	Berlin/Potsdam	Identifikation von neuen Nutzergruppen und deren Anforderungen an den E-Carsharing- und Pedelec-Betrieb sowie an integrierte, multimodale Mobilitätsdienstleistungen	II	NOW 2013: 87 http://www.bemobility.de
INMOD - Elektromobil auf dem Land	Hamburg/Mecklenburg-Vorpommern	Intermodalität im ÖPNV: Verknüpfung von Elektro-Schnellbussen auf Magistralen mit Pedelec-Angeboten für die sogenannte „letzte Meile“	II	NOW 2013: 131 http://www.inmod.de
eMoVe	Rhein-Ruhr	Aufbau von vier platzsparenden und städtebaulich gut integrierten E-Mobilitätsstationen, die mittels E-Carsharing und Leih-E-Bikes einerseits den Umstieg zwischen Busverkehr, Eisenbahn und dem privaten (E-)Pkw ermöglichen (E-Mobilitätsstation) und andererseits je einen Bahnhof und einen Gewerbestandort „elektrisch“ verbinden	II	NOW 2013: 123 http://www1.isb.rwth-aachen.de

Projekt	Modell-region	Relevante Projektaktivitäten im Kontext des Themenfeldes „Stadt und Verkehr“	Phase	Fundort
„e-Quartier“ Hamburg	Hamburg	Konzeptionelle Verknüpfung stadtentwicklungspolitischer Zielsetzungen mit der Quartiers- und Verkehrsplanung (an 12 Standorten; rd. 150 E-Fahrzeuge, bis zu 2.500 Nutzer)	II	http://www.now-gmbh.de

Weitere Veröffentlichungen zum Thema (Auswahl):

Chlond, Bastian (2013): Multimodalität und Intermodalität, in: Klaus J. Beckmann und Anne Klein-Hitpaß (Hrsg.): Nicht weniger unterwegs, sondern intelligenter? Neue Mobilitätskonzepte, Berlin (Edition Difu – Stadt Forschung Praxis, Bd. 11), S. 271–294.

Beckmann, Klaus J., Bastian Chlond, Tobias Kuhnimhof, Stefan von der Ruhren und Dirk Zumkeller (2006): Multimodale Nutzergruppen – Perspektiven für den ÖV, in: Internationales Verkehrswesen, H. 4, S. 138–145.

Boltze, Manfred (2004): Intermodales Verkehrsmanagement, in: European Journal of Navigation, Volume 2 (1), S. 60 ff.

Scherf, Christian, und Frank Wolter (2011): Multimodales Mobilitätsmanagement, in: Internationales Verkehrswesen, H. 1, S. 53–57.

>>4.2 INTEGRATION DER ELEKTROMOBILITÄT IN DIE STADTENTWICKLUNG UND STADTPLANUNG

Elektromobilität ist jedoch auch mehr als ein Verkehrsthema: Sie hat Auswirkungen auf viele Bereiche der Stadtentwicklung und Stadtplanung. Daher werden im Folgenden gesamtstädtische Ansätze zur Förderung der Elektromobilität vorgestellt, und Fragestellungen zum Aufbau der Ladeinfrastruktur und der Einbindung der Elektromobilität in Wohnquartiere behandelt.

STADTENTWICKLUNG UND STADTPLANUNG: GESAMTSTÄDTISCHE ANSÄTZE ZUR FÖRDERUNG DER ELEKTROMOBILITÄT

Mit dem Einsatz elektrisch betriebener Fahrzeuge sind vielfältige Fragen der Stadtentwicklung, Stadtplanung und Stadtgestaltung verbunden. So geht es für Kom-

munen darum, die Anforderungen und Möglichkeiten von Elektromobilität zu erkennen und in ihren Konzepten und Plänen zur Stadtentwicklung zu berücksichtigen. Mit ihren stadtplanerischen Festlegungen können Städte und Gemeinden einen geeigneten siedlungsstrukturellen Rahmen schaffen, in dem elektromobile Angebote entwickelt und umgesetzt werden können.

Auf der Ebene konkreter Infrastrukturen geht es beispielsweise darum, wie sich Ladeinfrastrukturen oder „Mobilitätspunkte“ für vernetzte Mobilitätsangebote an der jeweiligen städtebaulichen Situation orientieren und in das Stadtbild eingefügt werden können. Hier stellen sich in unterschiedlichen Stadtquartieren und Teilräumen von Städten und Regionen ganz unterschiedliche Anforderungen an Stadtplanung und Stadtgestaltung.

Integrierte Stadtentwicklungsansätze, -konzepte und -pläne haben in den letzten Jahren, in Anbetracht der verschiedenen Herausforderungen wie demographischer Wandel, Klimaschutz sowie Energiewende und deren Auswirkungen auf die Städte, eine Renaissance erlebt. Dabei geht es um informelle, stadtweite, multi-sektorale und querschnittshafte Betrachtungen relevanter Handlungsfelder - bei gleichzeitiger Berücksichtigung verkehrlicher Aspekte (vgl. BBSR 2009).

Status quo

Die Frage, welche stadtplanerischen Voraussetzungen für die Förderung von E-Mobilität zu erfüllen sind, wurde anfänglich häufig auf die Planung und städtebauliche Integration von Ladeinfrastruktur reduziert, findet nunmehr aber stärkere Berücksichtigung. Anhand von Modellprojekten werden Vorgaben für die Bauleitplanung und Erschließung, die sich aus den Erfordernissen der E-Mobilität ergeben, und darauf basierende Empfehlungen für die Planungspraxis erarbeitet (z.B. Projekt eMoVe, Leben im Westen). Fragen des Infrastrukturaufbaus werden verbunden mit der Definition „elektromobiler Quartierstypologien“ (z.B. Projekt EMIS – Elektromobilität im Stauerland – integriert in Stadtentwicklung und Klimaschutz).

In der wissenschaftlichen Literatur wurden darüber hinaus Prinzipien der Siedlungsentwicklung formuliert, die für eine nachhaltige Mobilität förderlich sind, weil sie kurze Wege erlauben, den Fahrrad- und Pedelec-Einsatz oder die Nutzung des ÖPNV erleichtern. Gleiches gilt für die Ausbildung multimodalen Verkehrsverhaltens durch entsprechende Mobilitätsangebote unter Nutzung von E-Mobilität (vgl. Beckmann u.a. 2011: 22).

Siedlungsstrukturen, die postfossilen Verkehr fördern, umfassen u.a. (vgl. Beckmann 2013: 57 ff.):

- hohe Erschließungsqualitäten für den nicht motorisierten Verkehr
- gute Versorgungs- und Stadtraumqualitäten im Nahraum bzw. Quartier,
- eine verträgliche Dichte und Kompaktheit von Siedlungsstrukturen,
- die Stärkung polyzentraler Siedlungsmuster sowie
- die Entwicklung von Siedlungsschwerpunkten an Haltepunkten des schienengebundenen ÖPNV.

Stadtentwicklungskonzepte greifen, wie ein Blick in die kommunale Praxis zeigt, die Potenziale und Bedarfe von Elektromobilität bisher nur selten auf. Erfordernisse nachhaltiger (Elektro-)Mobilität und darauf abgestimmte Siedlungsprinzipien sowie auch Betriebsprinzipien müssen jedoch in Zukunft Verankerung in der integrierten Stadtentwicklungsplanung finden, um politische Aufmerksamkeit zu sichern. Querbezüge zwischen Verkehr und anderen Handlungsfeldern der Stadtentwicklung sind dabei zu berücksichtigen und notwendige Ressourcen zu mobilisieren (vgl. FhG IAO 2012: 56 ff.). Auch wenn mittlerweile einzelne Projekte E-Mobilität in Planverfahren und Planungsabläufe zu integrieren versuchen, sind die Bestrebungen zahlenmäßig nach wie vor gering.

Lessons learnt

- Elektromobilität ist stärker als bisher in integrierte Stadtentwicklungskonzepten einzubinden. Dafür sind Erwartungen und Ziele klar zu formulieren, eine Gesamtstrategie zu entwickeln, aber auch Klarheit über relevante Zielgruppen zu erzielen. Die Schnittstellen zu anderen Handlungsfeldern innerhalb der Kommune sind aufzuzeigen. Gleich-

zeitig sind ausreichend personelle und finanzielle Ressourcen bereitzustellen (vgl. e-mobil BW GmbH 2011: 28 f).

- Die formellen und informellen Planungen sind auf quartiersbezogene Möglichkeiten und Bedarfe zur Förderung von Elektromobilität abzustimmen. Relevante Faktoren betreffen Lage, Raumnutzungen (Wohnen, Gewerbe, Versorgung), Baudichten und -formen, Bevölkerungsdichte, Sozialstruktur und davon abhängige Mobilitätsbedürfnisse. In der Stadtplanung muss bei der Förderung von Elektromobilität auf eine Differenzierung der Quartierstypen geachtet werden (vgl. Rid 2013: 16 ff.).
- Kommunen stehen schon heute stadtplanerische Instrumente zur Förderung und Gestaltung von Elektromobilität zur Verfügung. Aufgrund unklarer rechtlicher Rahmenbedingungen bestehen jedoch Unsicherheiten bezüglich ihres Einsatzes. Die damit

verbundenen Handlungsspielräume werden oft als nicht hinreichend bewertet.

- Als planungsrechtliches Instrument mit hohem Steuerungspotenzial haben sich kommunale Stellplatzsatzungen erwiesen. Die Reduktion von Stellplatzvorgaben kann beispielsweise Anreiz bzw. Finanzierungsbestandteil von (elektromobilen) Carsharing-Modellen bei Wohnbauprojekten bzw. im Gewerbebau sein.
- Kommunen müssen ihre Interessen und vorhandenen Rahmenbedingungen – auch Richtung Bund – klar artikulieren. Gleiches gilt umgekehrt: Ansprüche an die Kommunen müssen seitens des Bundes deutlich formuliert sein, so dass die Politik vor Ort entsprechend reagieren kann.
- Es gibt verschiedene Ansätze zur Förderung von Elektromobilität, die in der praktischen Umsetzung noch Defizite aufweisen. Solche Ansätze sind bspw.

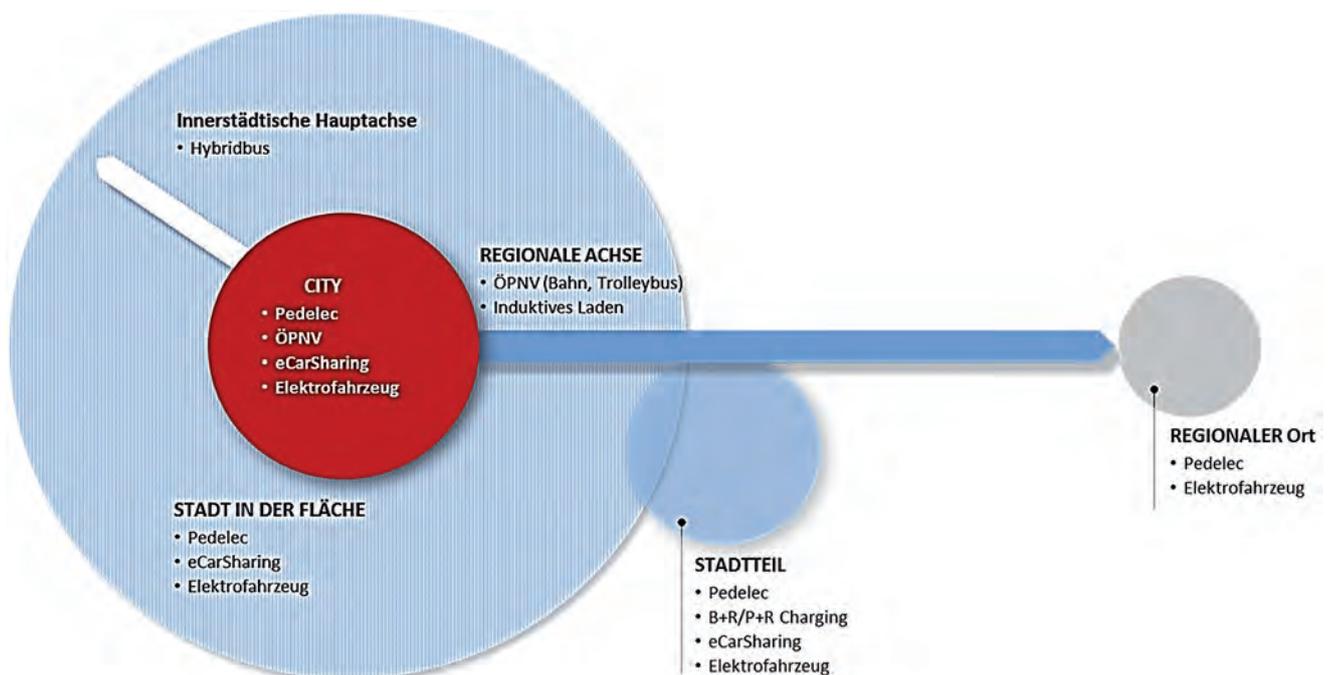


Abbildung 19: Multimodales Mobilitätsangebot
(Quelle: ISB, RWTH Aachen, Louen 2013)

- die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle (bspw. Öffentlich-Private Partnerschaften – ÖPP), um notwendige Investitionsmittel zu erschließen,
- Anreize und Nachteilsausgleiche für E-Fahrzeugführer, um private Elektromobilität attraktiver zu machen,
- E-Carsharing-Angebote und ihre Akzeptanzsteigerung, um bei erfolgreichen bestehenden Carsharing-Angebote den Nutzerkreis zu erhöhen.

Umsetzungshemmnisse

- Fehlende belastbare Erkenntnisse zu Potenzialen von Elektromobilität im städtischen Verkehrssystem erschweren es lokalen Akteuren, stadtweite und quartiersbezogene Handlungserfordernisse zu formulieren.
- Ein fehlender einheitlicher und konsistenter Rechtsrahmen führt auf kommunaler Ebene zu Unsicherheiten bei der Schaffung geeigneter Infrastrukturen und in Konsequenz häufig zu einer abwartenden Haltung. Klärungsbedarf besteht vor allem hinsichtlich Bevorrechtigungen, Kennzeichnungen und hinsichtlich der Ausgestaltung von Stellplatzsätzen.
- Die rechtlichen Unsicherheiten können im ungünstigsten Fall zu einer Flächenkonkurrenz mit juristischen Konsequenzen aufgrund unterschiedlicher Interessenlagen führen. Hier besteht zudem die Gefahr, dass sich „gute Ansätze“ gegenseitig Konkurrenz machen.
- Durch das Instrument der Bauleitplanung kann eine verbindliche Festsetzung möglicher Nutzungen von Grundstücken erfolgen. Für die Förderung von elektrisch betriebenen Fahrzeugen in den Kommunen sind jedoch noch Erfahrungen mit dem Einsatz bauleitplanerischer Instrumente zur Förderung der Elektromobilität zu sammeln.
- Das Thema Elektromobilität wird von kommunalen Akteuren nicht ausschließlich als Mobilitätsthema wahrgenommen, wie die kommunale Verankerung in Umweltämtern oder im Bereich der Wirtschaftsförderung zeigt. Zudem wird das Thema nicht überall als kommunale Planungsaufgabe verstanden. Unsicherheiten zeigen sich bei der Herangehensweise an das Thema sowie bei der Verankerung in den Dezernaten bzw. bei der Definition der Zuständigkeiten. Zudem ist die Diskussion bislang sehr technologieorientiert und erscheint kommunalen Akteuren wenig konkret.
- Ein weiteres Hemmnis ist fehlendes, aber notwendiges Umdenken. Akteure sollten – beispielsweise bei der Erarbeitung kommunaler Masterpläne – die Potenziale und Gestaltungsmöglichkeiten der Elektromobilität mitdenken, bspw. bei der Belieferung von Fußgängerzonen oder Innenstadtbereichen durch einen E-Wirtschaftsverkehr.
- Es ist eine mangelnde Kenntnis der Akteure über Vor- und Nachteile unterschiedlicher planerischer Instrumente für das Anwendungsfeld Elektromobilität festzustellen. Aufgrund vorhandener Unsicherheiten besteht ein dringendes Erfordernis, den Akteuren die Grenzen und Möglichkeiten der Instrumente zu vermitteln und sie so zu befähigen, die eigenen Grenzen und Spielräume auszugestalten und zu ergänzen.
- Kommunen ist es mitunter im Rahmen von Haushaltskonsolidierungen oder in der Haushaltssicherung nicht möglich, Elektromobilität als „freiwillige Aufgabe“ zu fördern. Planerische und bautechnische Investitionen, etwa in den Aufbau entsprechender Infrastrukturen, sind oftmals nicht möglich.

Wissensbedarfe

Rahmenbedingungen

- Siedlungsprinzipien, die postfossilen bzw. elektrischen Verkehr fördern, sind in ihren Grundzügen bekannt (vgl. Huber 2011; Beckmann 2013: 73 ff.). Die Umsetzung steht bislang noch weitgehend aus, da Stadterweiterungen inzwischen selten erfolgen, Verkehrsinfrastrukturen in Bestandsquartieren jedoch nur selten Veränderungen unterliegen. In weiteren Aktivitäten zur Elektromobilität sollte geklärt werden: Welche Elemente, Voraussetzungen und geeigneten Rahmenbedingungen einer Stadtentwicklungsplanung lassen sich herausarbeiten, die postfossile und elektromobile Mobilitätsangebote (besonders) fördern?
- Welche generalisierbaren Handlungsoptionen zur planerischen Festsetzung und städtebaulichen Integration von Angeboten und Infrastrukturen der E-Mobilität (z.B. Ladeinfrastruktur, Stellplätze für Elektrofahrzeuge oder Pedelecs) bieten
 - verschiedene Siedlungsstrukturen (z.B. Innenstadt, Einfamilienhausgebiete, Stadtumland)?
 - Bestandsquartiere vs. Neubauviertel?
 - unterschiedliche Raumkategorien (z.B. Verdichtungsräume, ländlicher Raum)?

Bewertung

- Wie beeinflusst mittel- und langfristig zunehmende Elektromobilität das städtische Verkehrsgeschehen tatsächlich und welche Folgen/Rückwirkungen hat dies auf Stadtraum und Stadtgestalt?

Instrumente

- Wie können aus Perspektive der Stadtentwicklung bzw. Stadtplanung geeignete Entwicklungsstrate-

gien und vor allem Entwicklungs- und Umsetzungsstufen aussehen?

- Wie sind die Vor- und Nachteile der für die Förderung von Elektromobilität zur Verfügung stehenden planerischen Instrumente zu bewerten? Welche Handlungsspielräume bestehen?
- Wie eignen sich zum Beispiel Instrumente der Bauleitplanung oder städtebauliche Verträge?
- Welche Potenziale, Bedarfe und Umsetzungsmöglichkeiten bieten Stellplatzsatzungen, auch in den Landesbauordnungen?
- Inwieweit kann der Aspekt der Förderung der Elektromobilität in die Städtebauförderung integriert werden?
- Welches Potenzial weisen städtische Konversionsflächen im Zusammenhang mit Elektromobilität auf?
- Wie kann Elektromobilität auch in den Kommunen gefördert werden, die aufgrund von Haushaltskonsolidierungen und Zwangshaushalten kaum finanzielle Handlungsspielräume haben?
- Vor dem Hintergrund dieser formulierten Fragen ist auch zu klären, wie ein Mobilitätswandel in der breiten Bevölkerung, der in Ansätzen bereits empirisch nachweisbar ist, gefördert werden kann.



Abbildung 20: Mobilpunkt Bremen © Michael Glotz-Richter

Ausgewählte Projekte im Bereich Stadtplanung und Stadtentwicklung

Projekt	Modellregion	Relevante Projektaktivitäten im Kontext des Themenfeldes „Stadt und Verkehr“	Phase	Fundstelle
E-Aix: Verbundvorhaben Machbarkeitsanalyse „Elektromobiles Oberzentrum und ländliche Regionen“	Rhein-Ruhr	Städtebauliche Einbindung (insbes. städtebauliche Integration Ladestationen; Potenziale in verschiedenen Stadtquartieren)	I	NOW 2012: 146 http://ladenetz.de
Elektromobile Stadt - Integration elektromobiler Konzepte in die Stadtgestaltung	Stuttgart	Elektromobile Gebietstypologie (am Beispiel der Stadt Böblingen)	I	NOW 2012: 214 http://www.uni-stuttgart.de
EMIS – Elektromobilität im Stauerland – integriert in Stadtentwicklung und Klimaschutz	Stuttgart	U.a. Weiterentwicklung „elektromobile Gebietstypologie“	II	NOW 2013: 99 http://www.emis-projekt.de/
eMoVe	Rhein-Ruhr	U.a. Integration E-Mobilität in bestehende Planverfahren und Planungsabläufe	II	NOW 2013: 123 http://www1.isb.rwth-aachen.de
Leben im Westen	Rhein-Main	Entwicklung übertragbarer Planungsinstrumente zur Integration von Elektromobilität in die Stadtplanung; Infrastrukturen (Verleihstationen mit Mobilitätsberatung in vorhandenen Gewerbebetrieben), Betreibermodelle zum Verleih wohnungsnaher Mobilitätsketten als Produkt)	II	NOW 2013: 107 http://www.offenbach.de

Weitere Veröffentlichungen zum Thema (Auswahl):

Beckmann, Klaus J. (2013): Integrierte Stadt- und Verkehrsentwicklung – Chancen und Anforderungen des Elektroverkehrs für die Städte, in: Katharina Boesche u.a.: Berliner Handbuch für Elektromobilität, München, S. 57–76.

Klein-Hitpaß, Anne (2013): Elektromobilität – eine Standortbestimmung, in: Klaus J. Beckmann und Anne Klein-Hitpaß (Hrsg.): Nicht weniger unterwegs, sondern intelligenter? Neue Mobilitätskonzepte, Berlin (Edition Difu – Stadt Forschung Praxis, Bd. 11), S. 97–112.

Spath, Dieter (Hrsg.) (2012): Strategien von Städten zur Elektromobilität. Städte als Katalysatoren auf dem Weg zur Mobilität der Zukunft, Stuttgart.

LADEINFRASTRUKTUR UND MOBILITÄTS-PUNKTE

Für die erfolgreiche Einführung von Elektromobilität ist insbesondere der Auf- und Ausbau einer bedarfsgerechten öffentlichen und halböffentlichen Ladeinfrastruktur (LIS) als notwendige Ergänzung zur privaten Infrastruktur erforderlich. Ladeinfrastruktur kann dabei ein Element intermodaler und integrierter Mobilitätsangebote sein, wenn sie bspw. mit Haltepunkten des ÖPNV und weiteren Mobilitätsdienstleistungen kombiniert ist (sog. Mobilitätspunkte). In den häufigeren Fällen handelt es sich bei der errichteten Ladeinfrastruktur um einzelne Ladepunkte ohne weitere Einbindung in Mobilitätspunkte oder intermodale Schnittstellen.

Bei der Errichtung von Lade- und Mobilitätspunkten insbesondere im öffentlichen Straßenraum ist der städtebaulichen Integration in das Quartier Rechnung zu tragen. Dabei werden Fragen nach der Anzahl der Ladepunkte, nach ihrer Dimensionierung und ihrer Gestaltung aufgeworfen. Rechtliche Fragestellungen, technische Umsetzbarkeit und tragfähige Geschäftsmodelle sind weitere bedeutsame Aspekte, die im Folgenden jedoch nicht weiter



Abbildung 21: E-Fahrzeuge zur Ergänzung des ÖPNV-Angebotes
© Jürgen Gies

betrachtet werden¹⁷. Ladeinfrastruktur wird gegenwärtig meist als „klassische“ Ladesäule für konduktives Laden realisiert. In einer ersten Erprobungsphase sind Möglichkeiten der Induktivladung, wobei hier wesentliche Teile der Ladeinfrastruktur unter der Straßenoberfläche verlegt werden.

Status quo

In der ersten Förderperiode („KoPa II“) haben sich bereits vielfältigste Projekte mit unterschiedlichen Fragestellungen im Zusammenhang mit der Ladeinfrastruktur beschäftigt. Begleitet wurden sie von der „Plattform Infrastruktur“, die die Ergebnisse ausführlich in einem Leitfaden dokumentiert hat (vgl. NOW 2011: 68, NOW 2014). Aktuell stehen Fragen der Finanzierbarkeit, die Rolle der Kommunen sowie Kooperationen mit anderen Akteuren zur Entwicklung tragfähiger Geschäftsmodelle im Mittelpunkt, ebenso wie die Diskussion und Definition einer „bedarfsgerechten Infrastruktur“. Ansätze der Gestaltung und die Integration in das städtebauliche Umfeld rücken dabei stärker in den Fokus.

Unbestritten scheint, dass die Siedlungsstrukturen beim Aufbau von Ladeinfrastruktur berücksichtigt werden müssen. An dieser Stelle sei exemplarisch auf das Modell „SIMONE“ (Siedlungsorientiertes Modell für nachhaltigen Aufbau und Förderung der Ladeinfrastruktur) verwiesen (vgl. Beyer u.a. 2013: 29 ff.), das derzeit im Rahmen des Projektes Metropol-E Anwendung findet. Ziel ist es, eine bedarfsgerechte Ladeinfrastruktur und Ladekonzepte unter Berücksichtigung der örtlichen siedlungsorientierten Planung auf Grundlage dieses Modellansatzes zu identifizieren und weiter zu vertiefen.

¹⁷ An dieser Stelle sei auf das Themenfeld Infrastruktur verwiesen, das sich seit Beginn der ersten Förderperiode kontinuierlich damit auseinandersetzt. Das Themenfeld Ordnungsrecht setzt sich mit den rechtlich relevanten Fragen beim Aufbau der Ladeinfrastruktur auseinander.



Abbildung 22: Pedelec-Leihstation © Jörg Thiemann-Linden

Das Thema Ladeinfrastruktur – mit seinen unterschiedlichen Schnittstellen (räumliche, betriebswirtschaftliche und technologische Aspekte) und Akteuren (Kommunen, Betreiber, Kunden/Nutzer) – ist ein Querschnittsthema. Um den verschiedenen Schnittstellen gerecht zu werden, erarbeiten die beiden Themenfelder „Infrastruktur“ und „Stadt und Verkehr“ in der laufenden Förderperiode gemeinsam die Kriterien für einen bedarfsgerechten Aufbau von Ladeinfrastruktur, die in einer Veröffentlichung unter Federführung des Themenfeldes Infrastruktur zusammenfassend dargestellt werden (vgl. Kompendium für den interoperablen und bedarfsgerechten Aufbau von Infrastruktur für Elektrofahrzeuge, NOW 2014).

Lessons learnt

- In den bisherigen Projekten wurden Anforderungskataloge und Checklisten entwickelt, die sich in Ausrichtung und Detailtiefe z.T. sehr unterscheiden. In dem Leitfaden Infrastruktur wurden jedoch Merkmale für eine „optimierte Integration der Ladeinfrastruktur in den Stadtraum“ (NOW 2011: 8) zusammengefasst. Vor dem Infrastrukturausbau sollte die Kommune jedoch klären, welche Rolle Elektromobilität in der Stadt spielen soll und vor diesem Hintergrund bedarfsorientiert Mobilitäts- und Ladepunkte verorten.
- Wesentliche Kriterien für den Aufbau von Ladeinfrastruktur und Mobilitätspunkten sind aus stadplanerischer Perspektive
 - die Lage der Ladepunkte (hohe Frequenz am Standort, Publikumswirksamkeit, Schnittstellen zu anderen Verkehrsträgern und Nutzungen, Sozialmilieus und soziale Infrastruktur [Nutzer, Mobilitätskultur], Wohnorte/Arbeitsstätten/Freizeit) sowie
 - die Integration in den Stadtraum (bauliche Faktoren, stadträumliche Gestaltungsprinzipien, Sicherstellung der Funktionalität und kontextgerechte Dimensionierung, öffentliche Räume).
 - Für Mobilitätspunkte spielen darüber hinaus die intermodale Integration (ÖPNV-Anbindung) und die Nutzerakzeptanz eine wesentliche Rolle.
- Anforderungen an Dimensionierung, Quantifizierung und Gestaltung von Ladeinfrastruktur/Mobilitätspunkten hängen vom jeweiligen Standort ab. Dabei kann z.B. differenziert werden nach Innenstädten, innenstadtnahen Quartieren in geschlossener Bauweise, Wohnquartieren in offener Bauweise, Großwohnsiedlungen, Einfamilienhausgebieten, die in „elektromobile Quartierstypologien“ überführt werden können (vgl. Huber/Reutter 2012, Rid 2013: 18).
- Folgende Lademöglichkeiten können derzeit unterschieden werden: Ladesäulen mit Normal- und Schnellladung, Induktionsladung, Austausch von Batterien sowie die Ladung an Oberleitungen sowie Unterwerken bei Stadtbahn- und Eisenbahnsystemen des ÖPNV. Sie alle haben unterschiedliche Potenziale und stadträumliche Anforderungen, die sich noch einmal verändern, wenn sie in intermodale Mobilitätspunkte integriert werden. In der Regel fokussieren die Projektaktivitäten der

Modellregionen auf Ladesäulen, mit i.d.R. zwei Ladepunkten (vgl. NOW 2011: 28).

- Definierte Kriterien für die Vergabe der Konzession zur Errichtung von Ladesäulen und Mobilitätspunkten (wie bspw. Grünstromeinsatz, Diskriminierungsfreiheit) sollten zusätzlich um Aspekte der Stadtplanung und Stadtbildverträglichkeit erweitert werden (vgl. NOW 2012: 60). Dies erscheint insbesondere vor dem Hintergrund wichtig, dass in ersten Diskussionen bereits „ladesäulenfreie Zonen“ thematisiert und gefordert werden (vgl. Huber 2012).
- Eine standardisierte Beschilderung und Gestaltung der Ladesäulen zur einfachen Erkennbarkeit scheinen notwendig und werden vielfach gefordert.
- Die Beteiligung der lokalen Akteure (Bezirksvertreter, Anwohner etc.) ist für die Akzeptanz und Nutzung der Ladepunkte wesentlich und sollte frühzeitig erfolgen.

Umsetzungshemmnisse

- Die derzeit geringe Anzahl an Elektroautos sowie unsichere Prognosen des Markthochlaufs erschweren den bedarfsgerechten Aufbau an Ladeinfrastruktur. Zukünftige Bedarfe und ihre räumliche Verteilung sind schwer abzuschätzen, sollten aber die Grundlage für eine angemessene Dimensionierung der Ladeinfrastruktur sein. Aus der fehlenden Planungssicherheit resultiert in den Kommunen Zurückhaltung bei der Umsetzung.
- Nicht nur für Genehmigungsverfahren und die Erlangung von Sondernutzungsrechten, sondern auch für den Umgang mit erhöhten stadtgestalterischen Anforderungen bzw. denkmalgeschützten Quartieren fehlen verwaltungsinterne Regelungen. So gibt es nicht nur Unterschiede zwischen den einzelnen Städten, sondern mitunter sogar zwi-

schen einzelnen Bezirken oder Stadtteilen einer Stadt. In diesem Zusammenhang erweisen sich Gestaltungssatzungen oder auch -richtlinien ebenfalls oft als Umsetzungshemmnis.

- Erfolgversprechende Geschäftsmodelle, die – im Schulterschluss mit den Kommunen – den Aufbau der Ladeinfrastruktur vorantreiben könnten, fehlen bislang.
- Es besteht Einigung, dass eine öffentliche Ladeinfrastruktur notwendig für die Verbreitung von Elektromobilität ist. Uneinigkeit besteht zwischen den unterschiedlichen Akteuren darüber, wer für den Infrastrukturaufbau und vor allem für dessen Finanzierung zuständig ist.

Wissensbedarfe

Rahmenbedingungen

- Welche Mobilitätsszenarien stehen zur Verfügung, um ein besseres Verständnis der Auswirkungen von Elektromobilität auf das System „Stadt und Verkehr“ herzustellen und um Erkenntnisse für einen „bedarfsgerechten Infrastrukturausbau“ zu generieren?
- Wie unterscheiden sich die Anforderungen nach den Siedlungsstrukturen bzw. Raumkategorien?
- Welche Infrastruktur ist bereitzustellen, um elektromobile Einpendlerverkehre zu fördern? Welche Ansatzpunkte bieten Park+Ride-Angebote?

Bewertung

- Induktives Laden bietet auf den ersten Blick städtebauliche und stadtgestalterische Vorteile. Halten diese Vorteile auch einer vertieften Betrachtung stand und wie ist die Umsetzbarkeit im Quartier zu bewerten? Wie sind die Hindernisse bezüglich der Freihaltung bzw. Reservierung der Parkplätze und

möglicher Baustellen/Aufgrabungen zu bewerten?
Wie realistisch ist die kurz- bis mittelfristige Errichtung solcher Ladepunkte – gerade vor dem Hintergrund fehlender tragfähiger Geschäftsmodelle und stark belasteter kommunaler Haushalte?

Instrumente

- Welche Kriterien sollten übertragbare, städtebauliche Konzepte erfüllen, die die städtebauliche Perspektive wie bspw. Anzahl, Größe und Gestaltung der Ladepunkte für unterschiedliche Wohnstandorte und Siedlungstypen berücksichtigen?
- Wie können Ladeinfrastruktur bzw. Mobilitätspunkte an innovative Gestaltungskonzepte des Straßenraums (z.B. „shared space“) angepasst werden (vgl. NOW 2011: 70)?
- Sind die Kommunen den Anforderungen bei dem Aufbau von Ladeinfrastruktur/der Errichtung von Mobilitätspunkten unter Berücksichtigung nicht nur rechtlicher, sondern auch gestalterischer Aspekte gewachsen? Wie könnten die Kommunen unterstützt werden? Welche Empfehlungen und Richtlinien sind zu erarbeiten?
- Welche behördlichen Hürden können bei der Implementierung der öffentlichen Ladeinfrastruktur weiter abgebaut werden, um Genehmigungsverfahren zu vereinfachen? Wie kann eine vergleichbare, harmonisierte und festgelegte Verfahrensweise bei der Planung und Genehmigung von geeigneten Standorten erreicht werden? Und ist in diesem Zusammenhang eine Festlegung planerischer Mindestanforderungen sinnvoll (Übertragbarkeit auf andere Städte)?

Ausgewählte Projekte im Bereich Ladeinfrastruktur und Mobilitätspunkte

Projekt	Modellregion	Relevante Projektaktivitäten im Kontext des Themenfeldes „Stadt und Verkehr“	Phase	Fundort
HH=MORE – Einsatz von elektrisch angetriebenen Pkws und Aufbau von Ladeinfrastruktur in der ModellRegion Hamburg	Hamburg	Entwicklung Bewertungsbogen für Ladestandort (u.a. Berücksichtigung „städtebaulicher Belange“)	I	NOW 2012: 100 http://www.elektromobilitaethamburg.de
E-Aix: Verbundvorhaben Machbarkeitsanalyse „Elektromobiles Oberzentrum und ländliche Regionen“	Rhein-Ruhr	Städtebauliche Einbindung (insbes. städtebauliche Integration von Ladestationen; Potenziale in verschiedenen Stadtquartieren)	I	NOW 2012: 146 http://ladenetz.de
Feldtests zu Ladestationen und Abrechnungssystemen	Rhein-Main	„Frankfurter Modell“: offene Stromladeinfrastruktur ohne Zugangshürden in Kombination mit Parksystemen	I	NOW 2012: 172 http://www.frankfurtmobil.de

Projekt	Modellregion	Relevante Projektaktivitäten im Kontext des Themenfeldes „Stadt und Verkehr“	Phase	Fundort
PMC Modul 4: Verkehrskonzepte und Geschäftsmodelle	Bremen/ Oldenburg	Identifikation von Standorten für Ladesäulen	I	NOW 2012: 126 http://www.modellregion-bremen-oldenburg.de
eMoVe	Rhein-Ruhr	Elektromobilitätsstationen zur Verknüpfung an Schienen- und Bushaltepunkten	II	NOW 2013: 123 http://www1.isb.rwth-aachen.de
INMOD – Intermodaler öffentlicher Nahverkehr im ländlichen Raum auf Basis von Elektromobilitätskomponenten	Hamburg/ Mecklenburg-Vorpommern	Verknüpfung Elektrobus mit Pedelecs für „letzte Meile“: INMOD-Boxen für Elektrofahrräder	II	NOW 2013: 131 http://www.inmod.de/
Metropol-E	Rhein-Ruhr	Siedlungsorientierte Planung der E-Ladeinfrastruktur (u.a. Erprobung des SIMONE-Konzeptes auf lokaler Ebene)	II	NOW 2013: 121 http://www.metropol-e.de/
eMerge – Wege zur Integration von Energie-, Fahrzeug- und Verkehrsanforderungen – Flottentest in den Modellregionen Rhein/Ruhr und Berlin	Rhein-Ruhr	Integrierte Betrachtung aller beteiligten Sektoren, u.a. die verkehrsseitigen Anforderungen, speziell stadtplanerische Anforderungen werden nicht adressiert	II	NOW 2013: 122 http://www.emerge-projekt.de/

Weitere Veröffentlichungen zum Thema (Auswahl):

Hanke, Stefanie (2013): Die rechtlichen Rahmenbedingungen der Elektromobilität – Herausforderungen und Handlungsmöglichkeiten der Kommunen, in: Klaus J. Beckmann und Anne Klein-Hitpaß (Hrsg.): Nicht weniger unterwegs, sondern intelligenter? Neue Mobilitätskonzepte, Berlin (Edition Difu – Stadt Forschung Praxis, Bd. 11), S. 122–140.

Hollerbach, Heike (2013): Elektromobilität und Infrastruktur – Herausforderungen und Hemmnisse aus kommunaler Sicht, in: Klaus J. Beckmann und Anne Klein-Hitpaß (Hrsg.): Nicht weniger unterwegs, sondern intelligenter? Neue Mobilitätskonzepte, Berlin (Edition Difu – Stadt Forschung Praxis, Bd. 11), S. 113–121.

NOW (2011): Praxisleitfaden zum Aufbau einer öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur für Genehmigungsbehörden und Antragssteller, Berlin.

Rid, Wolfgang (2013): Entwurf einer „Elektromobilen Quartierstypologie“, in: Städtebau-Institut der Universität Stuttgart, Lehrstuhl Städtebau und Entwerfen (Hrsg.): Mobil(c)ity, Lehrdokumentation, Stuttgart, S. 16–23.

ELEKTROMOBILITÄT IN (WOHN-)QUARTIEREN

Der Wohnort ist Ausgangs- und Endpunkt jeder geschlossenen Wegekette im Personenverkehr. Daher spielt das Wohnquartier in Bezug auf die alltägliche Mobilität eine zentrale Rolle. Wohnquartiere stellen dabei je nach Art (bauliche Faktoren, Bewohnerstruktur, öffentlicher Raum) unterschiedliche Anforderungen an die Integration von Elektromobilität und weisen gleichzeitig unterschiedliche Potenziale auf. So bestehen etwa im Hinblick auf vorherrschendes Mobilitätsverhalten oder Möglichkeiten zur Erzeugung regenerativer Energien entsprechende Entwicklungsmöglichkeiten (vgl. Rid 2013: 18).

Die Auswirkungen von Elektromobilität auf die Qualität des städtischen Raums sowie auf den Ausstoß von Luftschadstoffen oder Lärmemissionen unterscheiden sich je nach stadträumlichem Kontext (siedlungsstrukturelle Dichte, Potenzial zur Bereitstellung von Energie, Flächeninanspruchnahme, Umweltbelastungen) (vgl. ebd.).

Status quo

Seit Beginn der Förderung von „Elektromobilität in Modellregionen“ gibt es hierzu einzelne Projektaktivitäten, die vor allem auf die Integration von E-Mobilitätsangeboten in Wohnbauprojekte fokussieren (z.B. die „Elektromobile Stadt“¹⁸, „Wohnen und Mobilität“). Erste Kooperationen mit Wohnungsbauunternehmen und Mobilitätsdienstleistern sind entstanden. Da Liefer-schwierigkeiten bei Elektrofahrzeugen und fehlende Geschäftsmodelle die Umsetzung bisher erheblich erschwert haben, konnten mögliche Wirkungen noch nicht ausreichend untersucht werden.



Abbildung 23: Leben im Westen – Lastenräder © BSMF – Beratungsgesellschaft für Stadterneuerung und Modernisierung mbH

Aufgrund der dennoch erkennbaren Potenziale wird das Thema aber weiterhin verfolgt. Bestehende Wohngebiete oder städtebauliche Neubauquartiere sollen durch zusätzliche Mobilitätsangebote im Bereich der Elektromobilität – teilweise auch in Kooperation mit lokalen Carsharing-Anbietern – attraktiver gestaltet werden. Die Projektaktivitäten beschränken sich nicht allein auf innerstädtische Quartiere, sondern versuchen auch elektromobile Angebote für das suburbane Umland oder den ländlichen Raum zu entwickeln. Ziele sind, neben der Implementierung von Elektromobilität, die Entwicklung übertragbarer Planungsinstrumente, angepasster Beratungsinstrumente sowie die Förderung wohnungsnaher Mobilitätsketten.

Gerade vor dem Hintergrund der Erfahrungen der ersten Förderperiode (Umsetzungsschwierigkeiten aufgrund fehlender Fahrzeuge) und aufgrund erfolgversprechender Potenziale elektromobiler wohnungsnaher Mobilitätsangebote ist auf die Umsetzung dieser Vorhaben besondere Aufmerksamkeit zu legen.

¹⁸ Entwicklung eines Konzepts für ein Kombinationsangebot von Wohnen und Mitgliedschaft in einem Carsharing-Verein in der Modellregion Stuttgart.

Lessons learnt

- Die Wohnungswirtschaft kann eine breite Nutzung und verbesserte Akzeptanz von Elektromobilität fördern. Damit verbunden sind jedoch neue bautechnische und organisatorische Herausforderungen (vgl. Clausnitzer 2012: 14). Wohnungsunternehmen verfügen in der Regel über viele Stellplätze in ihren Wohnsiedlungen und können somit Einfluss auf Ladepunkte und Bevorrechtigung für E-Fahrzeuge nehmen. Anforderungen an Abstellplätze und Ladepunkte können im Wohnumfeld in Kooperation mit Wohnungsunternehmen erfüllt werden, beispielsweise durch die Nutzung eines zumeist eigenen oder reservierten Stellplatzes für nächtliche Ladevorgänge. Durch den in der Regel vorhandenen Stromanschluss sind die Nutzer unabhängig von anderen Anbietern oder Geschäftsmodellen.
- Bewohner des ländlichen Raums haben (durch eine höhere Anzahl geeigneter Stellflächen mit Stromanschluss) im Allgemeinen weniger Probleme mit dem Laden der E-Fahrzeuge in Wohnungsnähe, vor allem auf privaten Grundstücken.
- Insbesondere im Bereich der Pedelecs wird derzeit Potenzial zur Kooperation mit Wohnungsunternehmen gesehen.
- Es konnte in Ansätzen gezeigt werden, dass Pedelecs von Mietern eines Wohnungsunternehmens als wohnstandortbezogenes Mobilitätsangebot angenommen und nachgefragt wurden, Pkw-Fahrten konnten so z. T. ersetzt werden (vgl. ABGnowa GmbH 2011: 3). Die (auch langfristige) Miete eines Pedelecs war dabei an entsprechende Mietverträge gekoppelt. Hier kommt der Wohnungswirtschaft die Aufgabe zu, für die überdurchschnittlich teuren Räder geeignete Abstellanlagen zu schaffen und zur Verfügung zu stellen. Lademöglichkeiten bestehen in den Wohnungen.



Abbildung 24: E-Carsharing-Fahrzeug beim Ladevorgang
© Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt

- Die Potenziale einer Verknüpfung von Wohnen und Elektromobilität unterscheiden sich nach Neubau- oder Altbaugebieten und sind dementsprechend abhängig von den kommunalen Voraussetzungen. So sind in weniger dynamischen Städten, in denen bspw. keine neuen Wohngebiete entwickelt werden, Ansätze schwieriger zu realisieren als in dynamischen und wachsenden Regionen.

Umsetzungshemmnisse

- Umsetzungshemmnis für Elektromobilitätsangebote im Wohnquartier ist die aktuell geringe Verbreitung von Elektroautos in Privathaushalten. Aufgrund der geringen Nachfrage scheint die Errichtung von Ladeinfrastruktur durch die Wohnungsunternehmen (wirtschaftlich) nicht attraktiv zu sein, und es werden keine dringenden Handlungserfordernisse gesehen, in diesem Feld aktiv zu werden.
- In kleineren und mittleren Städten bestehen generell Schwierigkeiten, Anbieter für elektromobile Carsharing zu finden. Die Einbindung elektromobiler Angebote in Wohnbauprojekte fällt hier entsprechend schwer.

Wissensbedarfe

Rahmenbedingungen

- Welche spezifischen Anforderungen ergeben sich bei der Integration von Park- und Lademöglichkeiten durch die Berücksichtigung verschiedener Bebauungsformen (z.B. Blockrandbebauung, Zeilenbauweise) und Gebäudearten (Mehrfamilienhäuser, Reihenhäuser, freistehende Einfamilienhäuser, gemischt genutzte Immobilien) sowie unterschiedlicher Eigentumsformen der Gebäude (Vermieter/Mieter, Eigentumsgemeinschaft, Einzeleigentümer als Selbstnutzer) und der Parkflächen (kommunal, privat) (vgl. Clausnitzer 2012: 28)?
- Welche stellplatzreduzierenden Effekte können infolge von E-Carsharing und Pedelecsharing beobachtet werden?
- Kooperationen zwischen E-Carsharing-Anbietern und Wohnungsunternehmen aussehen? Wie könnten entsprechende Angebote gefördert werden?
- Elektromobilität ist nur unter vollständiger Verwendung erneuerbarer Energien nachhaltig. Wie kann man Wohnungsunternehmen motivieren, auf den eigenen Grundstücken Strom zu generieren, bspw. mit Hilfe von Mini-Blockheizkraftwerken, Photovoltaik? Wie können die Leistungen möglichst einfach abgerechnet werden?

Instrumente

- Wie kann die Bereitstellung von Stellplätzen für Elektro-Pkws und Pedelecs durch bauordnungsrechtliche Vorgaben gestützt werden? Welche baulichen Lösungen für das Abstellen teurer Pedelecs im Wohnumfeld erscheinen sinnvoll?
- Welche Kennzeichnungen und Beschilderungen von Abstellanlagen und Stellplätzen, wie beispielsweise zur Ausweisung der Anzahl von Pedelec-Stellplätzen pro Wohneinheit, können verwirklicht werden (vgl. ILS 2012: 28)?
- Wie könnten integrierte Projekte aussehen, die die Verknüpfung von Wohnen und Elektromobilität herstellen und dabei wirtschaftlich sind und wie können Elektrofahrzeuge sinnvoll in diese integriert werden (vehicle-to-grid)?
- Wie können Wohnungsunternehmen als Partner für die Bereitstellung von Mobilitätsdienstleistungen gewonnen werden? Wie können tragfähige

Ausgewählte Projekte im Bereich Elektromobilität in (Wohn-)Quartieren

Projekt	Modell-region	Relevante Projektaktivitäten im Kontext des Themenfeldes „Stadt und Verkehr“	Phase	Fundort
Wohnen und Mobilität	Rhein-Main	Verleih von Pedelecs an Mieter einer Wohnungsbaugesellschaft	I	Unveröffentlichter Schlussbericht
e-Quartier Hamburg	Hamburg	Entwicklung von Konzepten zur Einbeziehung von Elektromobilität in das Wohnen der Zukunft; Aufbau quartiersbezogener Carsharing-Modelle.	II	Informationen über die Projektleitstelle Hamburg (hySolutions GmbH)
Leben im Westen – Implementierung nachhaltiger Elektromobilität in randstädtischen Wohngebieten	Rhein-Main	Entwicklung übertragbarer Planungsinstrumente zur Integration von Elektromobilität in die Stadtplanung; Infrastrukturen (Verleihstationen mit Mobilitätsberatung in vorhandenen Gewerbebetrieben, Betreibermodell, Verleih, wohnungsnaher Mobilitätsketten als Produkt); Implementierung nachhaltiger Elektromobilität in randstädtischen Wohngebieten	II	NOW 2013: 107 http://www.offenbach.de/
RuhrautoE E-Mobility Ruhrmetropolen – Elektrofahrzeuge als Baustein intermodaler Mobilität	Rhein-Ruhr	Verknüpfung von Wohnen und Mobilität; Carsharingstationen in drei verschiedenen Wohngebieten	II	NOW 2013: 116 http://www.ruhrautoe.de

Weitere Veröffentlichungen zum Thema (Auswahl):

Clausnitzer, Klaus-Dieter, Marius Buchmann und Jürgen Gabriel (2012): Elektromobilität und Wohnungswirtschaft, Berlin (i.A. der Stiftung für Forschungen im Wohnungs- und Siedlungswesen).

Rid, Wolfgang (2013): Entwurf einer „Elektromobilen Quartierstypologie“, in: Städtebau-Institut der Universität Stuttgart, Lehrstuhl Städtebau und Entwerfen (Hrsg.): Mobil(c)ity, Lehrdokumentation, Stuttgart, S. 16–23.

>> 5 UMSETZUNG DER ELEKTROMOBILITÄT IN DEN KOMMUNEN – HERAUSFORDERUNGEN FÜR POLITIK, VERWALTUNG UND MANAGEMENT

Die Einführung von Elektromobilität insgesamt wie auch einzelner Bausteine ist eine umfassende Managementaufgabe in den Kommunen. In der Praxis konnten hierzu bisher nur wenige Erfahrungen gesammelt werden, weshalb dieses Kapitel stärker als die vorangegangenen auf einer Auswertung der Literatur basiert. Vor diesem Hintergrund wird auf die Darstellung von „Lessons learnt“ verzichtet, jedoch werden Wissensbedarfe benannt.

Für die Umsetzung der Elektromobilität in den Kommunen gilt es, geeignete Organisations- und Kooperationsformen zu finden – dies sowohl verwaltungsintern und im Zusammenspiel mit den entscheidungslegitimierten politischen Gremien als auch mit den Bürgern und wichtigen regionalen sowie überregionalen Akteuren. Zu denken ist hier beispielsweise an Energieversorgungs- und Verkehrsunternehmen wie auch an Industrie- und Handelskammern. Dafür müssen „Spielregeln“ vereinbart sowie Ziele und Möglichkeiten im politischen Raum kommuniziert werden.

Leitlinien hierzu geben die „Regeln für gutes Regieren“. Mit Blick auf die kommunale Ebene werden in der Literatur sechs Themenfelder genannt (Wegener 2002: 16):

- Zukunft gestalten durch gemeinsame Zielvorstellungen
- Problemlösung durch Partnerschaften
- Effiziente Verwaltung und effektive Zusammenarbeit zwischen Rat und Verwaltung
- Strategisches Management und Transparenz
- Zielorientierter Ressourceneinsatz und kommunales Budget
- Innovation fördern, Wissen verankern und Lernen fördern

Bezogen auf die Kapitel, die sich mit der Integration der Elektromobilität in die Stadtentwicklung und die Stadtplanung (vgl. Kap. 4.2) sowie in kommunale Mobilitätsstrategien (vgl. Kap. 4.1) befassten, aber auch in den Ausführungen zu den Einsatzbereichen von Elektrofahrzeugen (vgl. Kap. 3) wird deutlich, wie wichtig die Integration unterschiedlicher Akteure und ihre Kommunikation untereinander sind. Beispielsweise stellen Kommunikation und Kooperation zwischen den Akteuren einen wesentlichen Erfolgsfaktor für die Umsetzung elektromobiler Lösungen im Wirtschaftsverkehr dar. Die bisherigen kommunalen Erfahrungen zeigen aber auch, dass Elektromobilität als „Türöffner“ geeignet ist, unterschiedliche Akteure aus Wirtschaft, Fahrzeugbau, Politik und Verwaltung an einen Tisch zu bringen.

>>5.1 ENTWICKLUNG VON STRATEGIEN UND KONZEPTEN IN DEN KOMMUNEN FÜR ELEKTROMOBILITÄT

Aufgabe einer kommunalen Strategie für Elektromobilität ist neben der Identifikation erfolgversprechender Handlungsfelder die Entwicklung eines Konzepts zur Umsetzung der Elektromobilität. Die strategische und konzeptionelle Ebene ist bei der Einführung einer neuen Technologie von besonderer Bedeutung, um gemeinsame Zielvorstellungen zu entwickeln und einen gemeinsamen Grundkonsens herzustellen. Wesentliche Elemente dieses Prozesses sind die Kommunikation, eine Kultur der Beteiligung sowie die Bewusstseinsbildung für die mit der Elektromobilität verbundenen Aufgabenstellungen.

Die Verankerung des Themas Elektromobilität in kommunalen Strategien und Konzepten befindet sich in einer frühen, noch eher explorativen Phase (vgl. Kap. 4). In den Modellregionen wurden bereits verschiedentlich auf kommunaler und regionaler Ebene Strategien entwickelt, um die Einführung von Elektromobilität zu fördern. Eine Untersuchung des Fraunhofer-Instituts für Arbeitswirtschaft und Organisation zu den Strategien von Städten für Elektromobilität weist hier auf ihre Bedeutung hin: Danach sind in Städten, die bereits ein kommunales Konzept für Elektromobilität entwickelt und implementiert haben, deutlich mehr Aktivitäten auf vielen Gebieten der Förderung und des Einsatzes der Elektromobilität erkennbar. In acht von 25 Städten der Modellregionen existierte bereits ein Konzept zur Unterstützung oder Einführung der Elektromobilität (FhG IAO 2012: 33).

- Eine wichtige Rolle spielt die Elektromobilität im Zusammenhang mit Luftreinhalte- und Lärmminderungsplänen, über die viele Städte verfügen. In kommunalen Klimaschutzkonzepten wird bereits auf die Bedeutung der Elektromobilität verwiesen, so beispielsweise im Handlungsprogramm Klimaschutz 2020 der Stadt Dortmund. Weitere Beispiele hierfür sind die Konzepte in Hamburg und München. Diese Städte planen, ihre CO₂-Emissionen in den nächsten 20 Jahren um über 50 Prozent zu reduzieren und legen bei der Emissionsminderung im Verkehrssektor einen Schwerpunkt auf die Elektromobilität. Ebenfalls spielt für die Städte die Integration der Elektromobilität in den öffentlichen Nahverkehr eine wichtige Rolle (FhG IAO 2012: 34).
- Ein Beispiel auf kommunaler Ebene hierfür ist im Rahmen des Projekts „eMoVe“ der Verkehrsentwicklungsplan-Prozess in Aachen, bei dem das

Thema Elektromobilität bereits in der konzeptionellen Phase bearbeitet wird.

- In Nahverkehrsplänen konkretisieren die Aufgabenträger ihre Konzepte zur Entwicklung des ÖPNV. Auch hier besteht die Möglichkeit, die Umsetzung neuer Formen der elektrischen Antriebs- und Energieversorgungstechnik zu verankern. So wird beispielsweise im Nahverkehrsplan der Stadt Offenbach das Ziel genannt, die Lärm- und Schadstoffemissionen im ÖPNV bis zum Jahr 2017 weiter zu senken. Als eine Maßnahme hierzu im Bereich der Fahrzeugflotte wird vorgeschlagen, die elektrische Antriebstechnik zu fördern (NiO Nahverkehr in Offenbach GmbH 2012: 8).

Für verschiedene Handlungsfelder liegen Empfehlungen und Leitfäden für die Erstellung integrierter Konzepte vor, die auch für das Thema Strategien und Konzepte für Elektromobilität von Relevanz sind. Der Begriff der integrierten Stadtentwicklung (vgl. Kap. 3.2) und ihre Umsetzung in den Kommunen wird in einer Untersuchung des Deutschen Instituts für Urbanistik (Difu) und des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) behandelt (BMVBS/BBSR 2009). Beispielsweise hat das Land Nordrhein-Westfalen einen Leitfaden zu integrierten Handlungskonzepten in der Stadtentwicklung herausgegeben (MWEBWV 2012), und auf europäischer Ebene gibt es Hinweise für Kommunen zur Aufstellung von Sustainable Urban Mobility Plans (SUMP), wobei der Schwerpunkt der Darstellung auf der Gestaltung des Prozesses und der Einbindung von Akteuren liegt (Rupprecht Consult 2011).



Abbildung 25: Das europäische Konzept nachhaltiger städtischer Mobilitätspläne – wesentliche Elemente des Aufstellungsprozesses (Quelle: vgl. Rupprecht Consult, 2011, <http://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/413714/Prozess.bmp>)

Wissensbedarfe

Bewertung

- Kommunen müssen vor dem Hintergrund ihrer spezifischen Rahmenbedingungen zu einer Einschätzung gelangen, warum und in welcher Form es für sie lohnend sein kann, sich vor dem Hintergrund zukünftiger Herausforderungen mit Elektromobilität zu befassen. Wie kann man Kommunen unterstützen, zu einer eigenen tragfähigen Einschätzung zu gelangen?

- Kommunen benötigen umfangreiche Kenntnisse über die Potenziale der Elektromobilität in verschiedenen kommunalen Handlungsfeldern (z.B. Förderung des Tourismus, der regionalen Wirtschaft, Verbesserung der Umweltqualität). Auf dieser Informationsgrundlage können Kommunen passende Konzepte entwickeln und die Umsetzung der Elektromobilität vor dem Hintergrund der eigenen Anforderungen unterstützen. Welches Wissen ist hierzu erforderlich?

Instrumente

- Konzepte und Strategien haben zumindest eine mittelfristige Orientierung. Es werden Checklisten und Umsetzungshinweise für die Einbindung relevanter Akteure und der Bürger benötigt, um definierte Schritte umzusetzen und die erarbeiteten Zielsetzungen mittel- bis auch langfristig zu verfolgen. Welche Themen sollten entsprechende Checklisten und Umsetzungshinweise ansprechen?
- Ist es sinnvoll, Elektromobilität gleich in bestehende kommunale Strategien oder Konzepte einzubinden, oder sollten – zumindest in einer frühen Phase der Einführung – besser zunächst spezielle Strategien oder Konzepte für Elektromobilität entwickelt werden?

>>5.2 AKTEURE DER ELEKTROMOBILITÄT – INTERESSENABGLEICH, KOMMUNIKATION UND VERNETZUNG

Bei der Implementierung von Elektromobilität vor Ort stellen sich Fragen der Organisations- und Steuerungsmöglichkeiten der Kommunen. Diese haben eine bedeutsame Rolle auf dem Weg zur erfolgreichen Einführung von Elektromobilität, wobei ihnen die zuvor genannten Kriterien für gutes Regieren eine Orientierung für die Ausgestaltung der Prozesse geben. Dass die Einbindung relevanter Akteure aus technischen und industriellen Bereichen, den Kommunen und ihre Vernetzung sowohl untereinander als auch mit den Nutzern, Energieversorgungsunternehmen und Unternehmen vor Ort unabdingbar ist, wurde bereits in den Modellregionen deutlich (FhG IAO, 2012: 35).

Elektromobilität stellt eine neue Technologie dar, an deren Etablierung eine Vielzahl von Akteuren beteiligt ist. Damit verbunden sind Erwartungen an die wirt-

schaftliche Entwicklung, an das Image der Stadt sowie an die Lösung kommunaler Probleme (wie beispielsweise ein Abbau der Belastungen durch Luftschadstoffe und Lärm). Elektromobilität ist somit auch eine Handlungsoption, Mobilität stadtverträglicher zu gestalten. Akteure, die für die Umsetzung von Elektromobilität relevant sein können, sind beispielsweise

- Energieversorger,
- Verkehrsunternehmen,
- kommunale Wirtschaftsförderer,
- Interessenverbände von Industrie, Verkehr und Handel,
- Einzelhändler,
- Unternehmen,
- Wohnungsunternehmen/
Wohnungsbaugesellschaften,
- Verkehrsverbundorganisationen und
- verschiedene Abteilungen der kommunalen Verwaltung.

Vor diesem Hintergrund sind Vorgehensweisen wichtig, die die Akteure an einen Tisch bringen und an einem Strang – und in eine Richtung – ziehen lassen.

In den Modellregionen wurden für die Umsetzung verschiedene organisatorische Ansätze verfolgt: Bereits in der ersten Förderperiode wurden Projektleitstellen eingerichtet. Diese hatten in der Startphase die Aufgabe, eine Strategie für die Entwicklung der Elektromobilität vor Ort zu formulieren, relevante Akteure hierzu zu identifizieren und entsprechende Projekte zu initiieren. Während der gesamten Projektlaufzeit oblag es ihnen, die Akteure und Projekte zu koordinieren, Politik und Öffentlichkeit einzubinden und mit dem BMVBS und der NOW GmbH zu kommunizieren (Beckmann u.a. 2011: 83).

Auch die Studie der Fraunhofer Gesellschaft IAO „Strategien von Städten“ verdeutlicht, dass z.B. die Schaffung von Kompetenzzentren für Elektromobilität eine große Bedeutung für die effektive Entwicklung dieses Themas in der jeweiligen Gemeinde oder Stadt hat. Städte mit Kompetenzzentren verfügen häufiger auch über ein städtisches Gesamtkonzept zur Unterstützung der Elektromobilität, setzen häufiger Anreize, Elektromobilität voranzubringen, beispielsweise auch im Tourismus, und betreiben ein Mehr an Öffentlichkeitsarbeit (FhG IAO 2012: 27 f.). Beispielsweise hat im Herbst 2011 die Stadt Dortmund einen „Lenkungskreis Elektromobilität“ eingerichtet, der eine Schnittstelle zwischen Stadtverwaltung, Wirtschaftsförderung, Wirtschaft, Wissenschaft und Bürgern ist sowie als einheitlicher und zentraler Ansprechpartner in Fragen der Elektromobilität zur Verfügung steht¹⁹.



Abbildung 26: Projektsteuerungsgruppe © Difu

Wissensbedarfe

Instrumente

- Wie können die relevanten Akteure erreicht werden?
- Welches sind die notwendigen Kompetenzen vor Ort, welche Bedeutung haben „Sonderstrukturen“ für die Verankerung des Themas Elektromobilität?

- Welche Rolle kann ein Kompetenzzentrum spielen? Wie ist es in das kommunale Gefüge eingegliedert?
- Wie können Organisationsformen in den Dauerbetrieb überführt werden?

>>5.3 ELEKTROMOBILITÄT ALS PROJEKT DER KOMMUNALVERWALTUNG – POLITISCHE GREMIEN, BERÜHRTE FACHPLANUNGEN UND VERWALTUNGSINTERNE ZUSAMMENARBEIT

Die Entwicklung von Konzepten für Elektromobilität und ihre Umsetzung erfordern die Zusammenarbeit verschiedener Abteilungen der kommunalen Verwaltung. Verschiedene Kriterien der genannten Regeln für gutes Regieren kommen hier zum Tragen: beispielsweise die Entwicklung gemeinsamer Zielvorstellungen und die effiziente Zusammenarbeit der Verwaltung. Ein Ansatzpunkt, die verwaltungsinterne Zusammenarbeit zu unterstützen und zu verbessern, ist die Schaffung von Kompetenzzentren, die in einigen Modellregionen eingerichtet wurden (FhG IAO 2012: 36).

Das Projekt eMoVe der Modellregion Rhein-Ruhr beschäftigt sich derzeit mit der Integration von Elektromobilität in bestehende Planverfahren und Planungsabläufe wie beispielsweise Luftreinhalteplan sowie Verkehrsentwicklungsplan und Nahverkehrsplan, so dass hier unterschiedliche Stellen der öffentlichen Verwaltung zusammenarbeiten müssen. In der Modellregion Stuttgart zielt das Projekt EMiS (Elektromobilität im Stauerland - integriert in Stadtentwicklung und Klimaschutz) darauf ab, einen Beitrag der Elektromobilität zu städtischen Entwicklungs- und Klimaschutzzielen zu erproben. Dies erfolgt auf Grundlage einer integrierten Analyse von Stadt-, Mobilitäts-

¹⁹ Vgl. <http://www.dortmund.de> (12.12.2013)

und Energiesystemen. Die Ergebnisse werden in Form eines Handlungsleitfadens für Kommunen praxisnah dargestellt und in Form eines „Starterkits Elektromobilität für Kommunen“ für weitere Städte zugänglich und übertragbar gemacht (NOW 2013: 99).

Die Kommunen haben bei der Elektromobilität eine Mehrfachrolle als Planungs- und Genehmigungsbehörde sowie als koordinierender und moderierender Akteur in der Umsetzung, aber auch als Eigner und Nutzer von Fahrzeugen beispielsweise beim eigenen Fuhrpark oder bei kommunalen Unternehmen, so dass sich eine Kommune nicht ausschließlich als Regulator verstehen sollte. Diese Mehrfachrolle ist für die Weiterentwicklung der Elektromobilität wichtig. Außerdem sollte die Zusammenarbeit nicht nur innerhalb einer Kommune, sondern auch im Hinblick auf eine regionale Perspektive zwischen mehreren Kommunen erfolgen.

Wissensbedarfe

Instrumente

- Wo liegen mit Blick auf die spezifischen Anforderungen der Elektromobilität die Notwendigkeiten für (neue) Kooperationen der Verwaltungseinheiten sowie interkommunale und interregionale Kooperationen?
- Wie werden entscheidungslegitimierte politische Gremien (Rat) zweckmäßig eingebunden?
- Wie kann die verwaltungsinterne Zusammenarbeit effektiv und effizient gestaltet werden? Was sind geeignete Strukturen für die Zusammenarbeit unterschiedlicher „Kulturen“? Werden (zeitlich befristete und projektbezogene) „Sonderstrukturen“ benötigt?
- Wären Checklisten und/oder Leitfäden sinnvolle Hilfestellungen für die verwaltungsinterne Zusammenarbeit?



Abbildung 27: Bürgerwerkstatt © Jörg Thiemann-Linden

>>5.4 ELEKTROMOBILITÄT – AUCH EIN THEMA FÜR DIE BÜRGERBETEILIGUNG

Bürger müssen die Einführung der Elektromobilität mittragen: Sie sind potenzielle Nutzer der Angebote und Betroffene beispielsweise baulicher und straßenverkehrsrechtlicher Maßnahmen. Die Erfahrungen aus anderen Bereichen – beispielsweise im Zusammenhang mit der Energiewende – zeigen, dass Bürger die Einführung neuer Technologien im Grundsatz unterstützen, diesen jedoch vor allem dann sehr kritisch begegnen, sobald das unmittelbare Lebensumfeld betroffen ist.

Die Einführung der Elektromobilität durch beispielsweise Fahrzeugangebote, Lademöglichkeiten und straßenverkehrsrechtliche Privilegierungen hat bisher erst in einem sehr geringen Umfang und im Rahmen räumlich begrenzter Modellprojekte stattgefunden, so dass kaum Erfahrungen hinsichtlich Bürgerinteressen und Bürgerwiderständen im direkten Zusammenhang mit Elektromobilität vorliegen. Zu denken ist hier beispielsweise an eine Situation, in der elektrisch angetriebenen Fahrzeugen des Wirtschaftsverkehrs längere Anlieferungszeiten eingeräumt werden sollen. Wenn Projekte zur Förderung der Elektromobilität

zukünftig stärker vorangetrieben werden, erhält die Beteiligung der Bürger ein größeres Gewicht.

Die Erfahrungen mit Verkehrs- und Infrastrukturprojekten in den Kommunen haben die Notwendigkeit einer frühzeitigen Einbeziehung der Bürger zum Abbau von Widerständen und zur Schaffung von Akzeptanz deutlich werden lassen (vgl. Gies/Hertel 2014). Auch bei Projekten zur Elektromobilität sollte die Kommune den frühzeitigen Austausch mit den Bürgern suchen (FhG IAO 2012: 60). Beispielsweise in Bottrop wurden bei Workshops mit den Bürgern im Rahmen des Projekts „ZukunftswerkStadt Bottrop – Elektromobilität wird real!“ die Perspektiven der Elektromobilität für den städtischen Verkehr ausgelotet (Stadt Bottrop 2013).



Abbildung 28: Planungsspaziergang © Jörg Thiemann-Linden

Eine Orientierung für die Umsetzung einer Bürgerbeteiligung bietet eine Reihe vorliegender Hinweise und Leitfäden: beispielsweise das vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung herausgegebene „Handbuch für eine gute Bürgerbeteiligung“ (BMVBS 2012), die „Hinweise zur Beteiligung und Kooperation in der Verkehrsplanung“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV

2012) sowie die Publikationen „Auf dem Weg zu einer kommunalen Beteiligungskultur“ (Bock u.a. 2013) und „Auf dem Weg, nicht am Ziel. Aktuelle Formen der Bürgerbeteiligung“ (Landua u.a. 2013). Als ausländisches Beispiel sei das „Handbuch Bürgerbeteiligung für Land und Gemeinden“ der Vorarlberger Landesregierung (Amt der Vorarlberger Landesregierung, Büro für Zukunftsfragen 2012) genannt²⁰.

Wissensbedarfe

Instrumente

- Existieren spezifische Anforderungen an die Bürgerbeteiligung bei Projekten, die das Thema Elektromobilität berühren (z.B. hinsichtlich des Erklärungs- und Vermittlungsbedarf einer neuen Technologie)?
- Welche Formate eignen sich für Bürgerbeteiligung im Bereich der Elektromobilität (z.B. öffentliche Workshops, Arbeitskreise, Konferenzen und Informationstage, Stadtspaziergänge)?

²⁰ Eine Sammlung von Hinweisen zur kommunalen Bürgerbeteiligung in Deutschland findet man unter <http://www.netzwerk-buergerbeteiligung.de> (12.12.2013).

>> 6 FAZIT UND AUSBLICK

Mit der vorliegenden „Sichtung des Feldes“ im Bereich Elektromobilität wurde ein systematischer Rückblick über bisherige Aktivitäten, Ansätze und Erfahrungen erstellt. Es wurden Handlungsfelder aufgezeigt, die wesentlich für die Verankerung der Elektromobilität auf kommunaler Ebene sind. Neben den konkreten technischen und operativen Einsatzfeldern elektrischer Fahrzeuge stand ihre strategische Einbindung in kommunale Verkehrsplanungen und Mobilitätsstrategien sowie in die Stadtentwicklung und Stadtplanung im Mittelpunkt der Betrachtungen, explizit unter dem Fokus kommunal relevanter Fragestellungen.

Die Untersuchung entlang der unterschiedlichen Einsatzbereiche elektrisch betriebener Fahrzeuge verdeutlicht den breiten Kenntnisstand hinsichtlich der gesammelten Erfahrungen, vor allem in der operativen Umsetzung. Die Hemmnisse sind weitestgehend identifiziert und weitere Fragestellungen, Handlungsbedarfe und prioritäre Handlungsfelder benannt. Dies gilt im Wesentlichen für alle dargestellten Einsatzbereiche (E-Wirtschaftsverkehr, kommunale Nutzfahrzeuge, Fahrzeuge des ÖPNV, Carsharing, Bikesharing). Die Ergebnisse sind in der Regel der (Fach-)Öffentlichkeit zugänglich, so dass auch der Wissenstransfer in



Abbildung 28: Vision einer Mobilitätsstation © Jörg Thiemann-Linden

weite Bereiche gesichert scheint und somit die Basis für die Festlegung von Förder- und Umsetzungsschwerpunkten in der kommunalen Praxis immer solider wird.

Trotz aller Förderung ist Elektromobilität aber noch nicht flächendeckend ein „Selbstläufer“. Die Erprobung elektrisch betriebener Fahrzeuge in konkreten Einsatzbereichen ist zwar bereits stark vorangeschritten, aber erst vereinzelt zum Regelfall geworden. Auch die Ergebnisse im Handlungsfeld „Einbindung der Elektromobilität in die kommunale Planung“ sind noch uneinheitlich und offenbaren Lücken hinsichtlich der Integration in übergeordnete Strategien und Planungen sowie der Verknüpfung verschiedener Verkehrsmittel und -angebote. Zudem münden bisherige Erfahrungen bislang kaum in „kommunale Organisationskonzepte“ zur Förderung der Elektromobilität.

Die Praxis zeigt, dass unterschiedliche politische Einordnungen und Flankierungen der Elektromobilität wie auch der derzeit noch unklare Rechtsrahmen zu einem wenig einheitlichen kommunalen Handeln führen. Projektergebnisse sind daher oftmals gerade wegen der Rahmenbedingungen vor Ort nicht verallgemeinerbar. Daneben begründen auch Unsicherheiten hinsichtlich der Bewertung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses von Elektromobilität eine derzeit noch zu beobachtende Zurückhaltung der Kommunen bei Konzeption und Umsetzung. So bestehen vielerorts noch offene Fragen, wie nützlich die Förderung von Elektromobilität bei der Bewältigung kommunaler (Pflicht-)Aufgaben (z.B. bei der Unterstützung von Klimaschutzzielen oder bei der Lärminderung) sein kann.

Diese im Überblick also uneinheitlichen Erfahrungen sind jedoch keineswegs negativ zu werten und politisch durchaus gewollt: Mit den Modellregionen hat die Bundesregierung ein „Experimentierfeld“ geschaffen, in dem nicht nur die Einsatzbereiche der Fahrzeuge, sondern auch die Umsetzung vor Ort erprobt werden. So folgt die Einführung der Elektromobilität keinen allgemeinen Regeln. Unterschiedliche Erfahrungen werden – beispielsweise bezüglich neuer Akteurskonstellationen – in diesen „Laboren“ der Elektromobilität gesammelt und individuelle Ansätze und Lösungen erarbeitet.

Für eine verbesserte strategische Ausrichtung zukünftiger Aktivitäten wird es notwendig sein, intensiver die gesamtstädtischen und strategischen Fragestellungen zu betrachten und dazu erforderliche gesellschaftliche und stadtpolitische Diskussionen anzustoßen. Ein derartiger, weiterführender Diskurs wird jedoch in der Regel den Rahmen von Modellvorhaben oder Einzelprojekten vor Ort sprengen. Daher sind Antworten und Empfehlungen für den mittel- und langfristigen strategischen, konzeptionellen und planerischen Umgang mit der Elektromobilität in städtischen, regionalen und ländlichen Verkehrssystemen nicht nur im Rahmen aktuell laufender Projektaktivitäten zu suchen, sondern vielmehr im Bereich der Begleitforschung, der Politik, der Wissenschaft und in den Handlungsfeldern der beteiligten Kommunen.

Die Ebene der Kommune wird auch weiterhin das zentrale Handlungsfeld nicht nur für die Entwicklung von elektromobilen Verkehrskonzepten, sondern auch für die Umsetzung von darin enthaltenen Maßnahmen darstellen. Kurz- bis mittelfristig sind zusammenfassend folgende Fragen zu klären, um Akteure in den Städten und

Gemeinden zu unterstützen und zu befähigen, Elektromobilität auf der kommunalen Ebene voranzutreiben:

- **Bewertung des Nutzens von Elektromobilität:** Welche Rolle soll Elektromobilität im städtischen Verkehrssystem und in der städtischen Mobilitätskultur spielen und welche Rahmenbedingungen sind dafür zu schaffen? Welche Ziele verfolgt die Kommune mit der Einführung der Elektromobilität? Sollen diese Ziele Bestandteil einer übergeordneten Strategie sein oder soll Elektromobilität eher anlassbezogen bzw. punktuell im städtischen Verkehrssystem verankert werden?
- **Rolle der Kommunen:** Welche Rolle(n) will die Kommune bei der Einführung von Elektromobilität übernehmen: die eines „Ermöglichers“ und Regulators oder aber auch die des Nutzers (bspw. von kommunalen Flotten) oder des Anbieters (bspw. durch das Bereitstellen öffentlicher Ladeinfrastruktur oder kommunaler Fahrzeuge in öffentlichen Carsharing-Flotten)? Nach dem bisherigen Untersuchungsstand kann diese zentrale Weichenstellung nur getroffen werden, wenn vorher eine positive Einschätzung des zu erwartenden Nutzens der Förderung von Elektromobilität in der Kommune erfolgt ist.
- **Strukturelle Einbindung in die Verwaltung:** Wie und vor allem wo soll Elektromobilität in der Verwaltung verankert werden, unter Berücksichtigung der vorhandenen Ressourcen? Wie werden Erfahrungen bei der Einführung von Elektromobilität in „alltägliches“ bzw. routinemäßiges kommunales Verwaltungshandeln überführt? Wie wird Kommunalpolitik strategisch und zur Rahmensetzung eingebunden? Welche (neuen) Akteurskonstellationen können genutzt werden?

Auf der Maßnahmenebene sind, unter Berücksichtigung der kommunalen Bedarfe und Zielstellungen, für die weitere Einführung von Elektromobilität in den Städten folgende Aufgaben zu bewältigen bzw. folgende Handlungsfelder in den Mittelpunkt zu rücken:

- **Belastbarer Rechtsrahmen:** Nur durch einen belastbaren Rechtsrahmen sind Rechtsunsicherheiten noch weiter abzubauen und eine einheitliche Rechtsanwendung auf kommunaler Ebene sicherzustellen. Er ist unabdingbare Voraussetzung für den Erfolg der Elektromobilität. Hier bestehen erhebliche Handlungsbedarfe bspw. bei der Lösung etwaiger Nutzungskonflikte im öffentlichen Verkehrsraum, also im Bereich des Straßenrechts und Straßenverkehrsrechts (z.B. Fehlen von trennscharfen Fahrzeugdefinitionen, einheitliche Fahrzeugkennzeichnung der Bevorrechtigung zum Parken an einer Ladesäule während des Ladevorgangs). Die Zurückhaltung der Kommunen ist vielfach den aktuell noch bestehenden Unsicherheiten geschuldet.
 - **Planerische Instrumente:** Durch den Einsatz planerischer Instrumente kann Elektromobilität gefördert werden, z.B. im Rahmen von Fachplanungen wie Bauleitplanung und Nahverkehrsplan. Dafür sind der Handlungsspielraum der Instrumente und ihr Nutzen für die Förderung von Elektromobilität noch detaillierter herauszuarbeiten und im Hinblick auf ihre Effektivität miteinander zu vergleichen. Eine gesellschaftspolitische sowie stadt- und verkehrsplanerische Diskussion über die Mobilität der Zukunft sollte an dieser Stelle ebenso erfolgen wie eine Auseinandersetzung über die lokale Mobilitätskultur und ihre Entwicklungsperspektiven. Geeignete Orte hierfür sind die Aufstellungspro-
- zesse integrierter Stadtentwicklungskonzepte und von Verkehrsentwicklungsplänen.
- **Mobilitätskonzepte:** Vor dem Hintergrund einer sich verändernden städtischen Mobilitätskultur sind die Chancen und Umsetzungsbedingungen neuer Mobilitätskonzepte (bspw. attraktiver intermodaler Angebote im Pendlerverkehr oder E-Logistikkonzepte für die Belieferung der Innenstädte) sowie die Auswirkungen neu entstehender Handlungsprinzipien (bspw. Fahrzeugnutzung statt Fahrzeugbesitz) zu diskutieren. Die Ergebnisse der Begleitforschung „Nutzerperspektive“ sind in diesem Zusammenhang zu berücksichtigen.
 - **Anreize und Restriktionen:** Es bedarf genauerer Kenntnisse über bestehende und ausgestaltbare Handlungsspielräume der Kommunen. Von besonderem Interesse ist dabei, welche Anreize und Restriktionen im eigenen Handlungsrahmen heute schon einsetzbar sind und welche weiteren Anreize (monetäre und nicht monetäre) zu schaffen sind, die die Kommunen bei der Einführung von Elektromobilität unterstützen (z.B. welche Fragestellungen explizit Bestandteil in Förderprogrammen sein sollten). Dabei ist der personelle und organisatorische Aufwand zur Überwachung insbesondere der Restriktionen (z.B. Überwachung von Ladevorgängen) in Betracht zu ziehen. Die mögliche Ausgestaltung weiterer Anreize durch Bund und Länder oder auch Wirtschaft ist gemeinsam mit den Kommunen zu entwickeln, die Ergebnisse sind darüber hinaus den Kommunen zu vermitteln. Ferner ist zu prüfen, wie in diesem Zusammenhang eine kommunale Koordinierungsfunktion für die Einführung von Elektromobilität auszugestalten ist und wie Kommunen diese Aufgabe bewältigen können.

- **Kommunikation:** Immer klarer wird, dass gerade konzeptionelle Maßnahmen wie Mobilitätsmanagement gute Wirkungen im Zusammenhang mit der Förderung einer umweltfreundlichen Mobilität erzielen. Hier ist insbesondere an die Handlungsfelder Gewerbe und Wohnen zu denken oder an die direkte Ansprache von Mitgliedsbetrieben durch Handels- oder Handwerkskammern. Für eine verbesserte Umsetzung bereits bekannter Maßnahmen bietet sich die Vermittlung guter Beispiele an. Wesentlich in diesem Zusammenhang ist die zielgruppengerechte Ansprache und Vermittlung.
- **Wissenstransfer:** Kommunen, die im Rahmen ihrer Projektaktivitäten Berührung mit dem Thema Elektromobilität hatten, konnten Erfahrungswissen aufbauen und zum Wissensträger werden. Dieses Wissen ist vorrangig an einzelne Wissensträger gebunden und für die Allgemeinheit nur begrenzt zugänglich. Dieses Wissen verfügbar zu machen, wird weiterhin das Ziel der Begleitforschung sein, sollte darüber hinaus aber auch stärker im Rahmen der Aktivitäten anderer Akteure berücksichtigt werden.
- **Postfossile Siedlungsstrukturen:** Sie sind in ihren Grundzügen definiert (z.B. verkehrssparsame Raumstrukturen, Förderung der Nahmobilität, Ausbau differenzierter Verkehrsangebote, Anreize für emissionsarme bzw. emissionsfreie Fahrzeuge). Ihre Umsetzung ist unter dem Gesichtspunkt der Einführung der Elektromobilität neu zu analysieren, zu systematisieren und zu bewerten. So ist zu klären, welche Elemente, Voraussetzungen und Rahmenbedingungen für eine verbesserte Einführung der Elektromobilität zu schaffen sind und vice versa, ob sich durch die Einführung von Elektromobilität neue Chancen zur Umsetzung postfossiler Siedlungsstrukturen ergeben.



Abbildung 28: Solartankstelle © Jörg Thiemann-Linden

Unter Berücksichtigung der noch offenen Fragen zu der Rolle der Kommunen, der strukturellen Einbindung des Themas Elektromobilität in Verwaltung und entscheidungslegitimierte politische Gremien sowie der Integration in städtische (Verkehrs-)Systeme und der aufgezeigten zentralen Handlungsfelder sind daher verstärkt Projekte zu fördern, die sich mit diesen Aspekten beschäftigen. In der fachlich-inhaltlichen Auseinandersetzung, aber auch förderpolitisch ist das Augenmerk auf umfassende, integrierte Ansätze zu legen.

Unterstützend können in diesem Zusammenhang auch Szenarien und Ansätze wirken, die den Fokus stärker auf das System Stadt und städtische Verkehre (z.B. Pendlerverhalten, Auswirkungen des Markthochlaufs elektrischer Pkws auf innerstädtische Verkehre) lenken. Daneben sind stadtplanerische Fragen der Dimensionierung der entsprechenden Infrastrukturen, insbesondere einer bedarfsgerechten Ladeinfrastruktur, in den Blick zu nehmen.

Bei allen künftigen Aktivitäten kann und soll an die bisherigen Erfahrungen der Modellregionen angeknüpft werden. Die bereits vorhandenen Potenziale und die vor Ort verankerte Expertise sind dabei zukünftig noch stärker zu nutzen. Die Einbeziehung der relevanten Akteure (Verkehrsbetriebe, kommunale und privatwirtschaftliche Unternehmen, Wohnungsunternehmen etc.) ist dabei eine wesentliche Grundvoraussetzung, ebenso wie das Schließen z.T. neuer Kooperationen. Neue Kooperationsformen erfordern immer auch Lernprozesse, die in diesem Rahmen durch kommunale Erfahrungsaustausche sowie zeitlich befristete oder projektorientierte Sonderstrukturen (z.B. interkommunale Arbeitsgruppen zum Erfahrungsaustausch) zu unterstützen sind. Diesen Austausch fortzusetzen und zu vertiefen sowie den Kommunen flankierende Hilfestellungen bspw. bei der Schaffung förderlicher Organisationsformen oder der Umsetzung von Konzepten zur Bürgerbeteiligung anzubieten, ist auch das Ziel der weiteren Aktivitäten der Begleitforschung.

Und nicht zuletzt sind auch die Stadtbewohner zu berücksichtigen und geeignete Ansprachen und Formate der Partizipation zu entwickeln. Die zunehmend eingeforderte Bürgerbeteiligung muss auch bei der Einführung der Elektromobilität vor Ort eine wichtige Rolle spielen, und Umsetzungskonzepte sollten auf ihre Akzeptanz überprüft werden – wie sich dies beispielsweise im Moment bei der Frage ausgedehnter Belieferungszeiten durch E-Fahrzeuge im Einzelhandel abzeichnet. Dabei sind den Nutzern nicht nur die Vor-

teile der Elektromobilität und spezifische Angebote zu vermitteln – insbesondere die neuen Stadtqualitäten, wie z.B. geringere Lärm- und Schadstoffbelastungen oder gut vernetzte Verkehrssysteme in den Städten als alltägliche Lebensorte sollten in das Bewusstsein der Stadtbewohner gerückt werden. Für den Erfolg der Elektromobilität wird es maßgeblich sein, wie gut es gelingt, die Bürger „mitzunehmen“, denn schließlich sind sie es, die die Elektromobilität in ihrem Alltag in ihrer Kommune nutzen (sollen).

>> LITERATUR

- ABGnova GmbH (2011): Schlussbericht zum Verbundprojekt „Infrastruktur Ladestationen sowie Projekt ‚Wohnen und Mobilität‘ für elektromobile PKWs, Roller und Pedelecs im Feldtest“, unveröffentlicht, Frankfurt am Main.
- Arndt, Wulf-Holger (Hrsg.) (2013): Städtischer Wirtschaftsverkehr. Dokumentation der Internationalen Konferenz 2012 in Berlin, Berlin 2013 (Difu-Impulse Bd. 3/2013).
- Arndt, Wulf-Holger (2010): Optimierungspotenziale im Wirtschaftsverkehr durch bestellerseitige Kooperation, Berlin.
- Barthel, Steffen (2011): Elektromobilität im Carsharing, Diplomarbeit an der Technischen Universität Berlin.
- Beckmann, Klaus J. (2013): Integrierte Stadt- und Verkehrsentwicklung – Chancen und Anforderungen des Elektroverkehrs für die Städte, in: Katharina Boesche u.a. (2013): Berliner Handbuch für Elektromobilität, München.
- Beckmann, Klaus J., Bastian Chlond, Tobias Kuhnimhof, Stefan von der Ruhren, Dirk Zumkeller (2006): Multimodale Nutzergruppen – Perspektiven für den ÖV, in: Internationales Verkehrswesen, H. 4.
- Beckmann, Klaus J., Anne Klein-Hitpaß, Wulf-Holger Arndt, Stefanie Hanke (2011): Evaluierung der Maßnahmen zum Thema Modellregionen Elektromobilität, unveröffentlichter Projektbericht für das BMVBS, Berlin.
- BeMobility – Berlin Elektromobil (2011): Abschlussbericht des Projektkonsortiums, Berlin.
- Beyer, Jürgen, Volker Waßmuth, Uwe Plank-Wiedenbeck (2013): Verkehrsentwicklung – Mobilität der Zukunft, in: Katharina Boesche u.a. (2013): Berliner Handbuch für Elektromobilität, München.
- Boesche, Katharina, Claus Fest, Oliver Franz, Armin J. Gaul (Hrsg.) (2013): Berliner Handbuch zur Elektromobilität, München.
- Boltze, Manfred (2004): Intermodales Verkehrsmanagement, in: European Journal of Navigation, Volume 2 (1).
- Breining, Melanie (2011): Elektromobilität vernetzt nachhaltig – Teil Öffentlichkeitsarbeit, Projektmanagement. Schlussbericht, Ludwigsburg.
- Bremer Straßenbahn AG (BSAG) (2011): Erprobung von zwei Hybrid-Gelenkbussen mit Diesel-Elektrischem Antrieb und Elektrospeicher (Mercedes-Benz) im Vergleich mit konventionell angetriebenen Bussen im Linieneinsatz. Abschlussbericht, Bremen.
- Buchmüller, Steffen (2011): MOREMA – Integration von E-Fahrzeugen in den juwi-Fuhrpark. Abschlussbericht, Wörrstadt.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (2011): Modellregionen Elektromobilität. Vorbereitung und Integration von Elektrofahrzeugen in das Fahrzeugangebot des Carsharing-Anbieters Cambio. Schlussbericht, Berlin.
- Canzler, Weert, und Andreas Knie (2011): Einfach aufladen. Mit Elektromobilität in eine saubere Zukunft, München.
- Chlond, Bastian (2013): Multimodalität und Intermodalität, in: Klaus J. Beckmann und Anne Klein-Hitpaß (Hrsg.): Nicht weniger unterwegs, sondern intelligenter? Neue Mobilitätskonzepte, Berlin (Edition Difu – Stadt Forschung Praxis, Bd. 11).
- Clausen, Uwe (2013): Innovative Mobilitätskonzepte im Güter- und Wirtschaftsverkehr, in: Klaus J. Beckmann und Anne Klein-Hitpaß (Hrsg.): Nicht weniger unterwegs, sondern intelligenter? Neue Mobilitätskonzepte, Berlin (Edition Difu – Stadt Forschung Praxis, Bd. 11).
- Clausen, Uwe, und Henning Schaumann (2012): Entwicklung eines Konzepts zur Innenstadtbelieferung mittels Elektromobilität, in: Heike Proff u.a. (Hrsg.): Zukünftige Entwicklungen in der Mobilität, Wiesbaden.
- Clausnitzer, Klaus-Dieter, Marius Buchmann, Jürgen Gabriel (2012): Elektromobilität und Wohnungswirtschaft, i.A. der Stiftung für Forschungen im Wohnungs- und Siedlungswesen, Berlin.

- Daimler AG (2011): Abschlussbericht Verbundprojekt IKONE. Integriertes Konzept für eine nachhaltige Elektromobilität, Stuttgart.
- DB Rent (2011): Schlussbericht „Pedelec Stuttgart“, Stuttgart.
- ESO (Offenbacher Dienstleistungsgesellschaft mbH)/IWES (Fraunhofer IWES, Kassel)/Fachhochschule Frankfurt am Main (2011): Kommunalfahrzeuge mit Hybridantrieb zur Reduktion schädlicher Emissionen, das Hybrid-Abfallsammelfahrzeug. Schlussbericht, NN.
- Europäische Kommission (2011): Weißbuch. Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum – Hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem, Brüssel.
- EWE (2011): EWE Flottenversuch Elektromobilität. Schlussbericht Teil 1–2, Oldenburg.
- Fachhochschule Frankfurt am Main (2011): Fachgruppe Verkehrsplanung und Öffentlicher Verkehr. Sozialwissenschaftliche Begleitforschung zur Elektromobilität in der Modellregion Rhein-Main, Frankfurt am Main.
- Faltenbacher, Michael, Annekristin Rock, Olga Vetter (2011): Plattform Innovative Antriebe Bus. Abschlussbericht, NN.
- Finke, Timo (2010): Wirkungen von Mobilitätsmanagement-Programmen. Entwicklung eines Evaluationsverfahrens, hrsg. von der RWTH Aachen, Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr, Aachen.
- Flämig, Heike (2012): Bedeutung des Güter- und Wirtschaftsverkehrs, Fachgutachten, Hamburg.
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (2012): Hinweise zur Beteiligung und Kooperation in der Verkehrsplanung, Köln.
- Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (FhG IAO) (2012): Strategien von Städten zu Elektromobilität. Städte als Katalysatoren auf dem Weg zur Mobilität der Zukunft, Stuttgart.
- Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (FhG IAO) (2011): Elektromobile Stadt. Integration der elektromobilen Infrastruktur in die Stadtentwicklung, Stuttgart.
- Gesellschaft für Stadtreinigung und Abfallwirtschaft Krefeld mbH Co. KG (GSAK) (2011): Demonstrationseinsatz von vier Abfallsammelfahrzeugen mit Hybrid-Antrieb bei der GSAK. Schlussbericht, Krefeld.
- Gies, Jürgen, und Martina Hertel (Hrsg.) (2014): Beteiligungsprozesse – unterschätztes Potenzial in der Verkehrsplanung? Dokumentation der Fachtagung „Kommunal mobil“ am 26./27. September 2013 in Dessau-Roßlau, Berlin (Difu-Impulse, Bd. 1/2014, im Erscheinen).
- Glötz-Richter, Michael (2013): Carsharing in kommunalen Mobilitätsstrategien, in: Klaus J. Beckmann und Anne Klein-Hitpaß (Hrsg.): Nicht weniger unterwegs, sondern intelligenter? Neue Mobilitätskonzepte, Berlin (Edition Difu – Stadt Forschung Praxis, Bd. 11).
- Gnann, Till, Patrick Plötz, Florian Zischler, Martin Wietschel (2012): Elektromobilität im Personenwirtschaftsverkehr: Eine Potenzialanalyse, Working Paper Sustainability and Innovation, No. S7/2012, Karlsruhe (Fraunhofer ISI).
- Hamburger Klimaschutzkonzept (2007–2012): Fortschreibung 2011/2012, Zwischenstand CO₂-Monitoring zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007–2012, Hamburg.
- Hanke, Stefanie (2013): Die rechtlichen Rahmenbedingungen der Elektromobilität – Herausforderungen und Handlungsmöglichkeiten der Kommunen, in: Klaus J. Beckmann und Anne Klein-Hitpaß (Hrsg.): Nicht weniger unterwegs, sondern intelligenter? Neue Mobilitätskonzepte, Berlin (Edition Difu – Stadt Forschung Praxis, Bd. 11).
- Hollerbach, Heike (2013): Elektromobilität und Infrastruktur – Herausforderungen und Hemmnisse aus kommunaler Sicht, in: Klaus J. Beckmann und Anne Klein-Hitpaß (Hrsg.): Nicht weniger unterwegs, sondern intelligenter?

- Neue Mobilitätskonzepte, Berlin (Edition Difu – Stadt Forschung Praxis, Bd. 11).
- Huber, Felix (2011): Verkehr in der postfossilen Gesellschaft, Vortrag am KIT, Juli 2011.
- Huber, Felix, und Ulrike Reutter (2012): Potenziale und mögliche Entwicklungspfade für Elektromobilität in Leipzig und alternative Mobilitätsmaßnahmen, Fachgutachten, Wuppertal/Kaiserslautern.
- Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung (ILS) (2012): Potenziale von Elektromobilität im Radverkehr. Elektromobilität in der integrierten Stadt- und Verkehrsplanung: zum Umgang mit Unsicherheiten, Dortmund.
- Institut für Mobilitätsforschung (ifmo) (2011): Mobilität junger Menschen im Wandel, München.
- Jenssen, Solveig, Udo Onnen-Weber, Norbert Targan (2012): Intermodalität und Elektromobilität in strukturschwachen Räumen, in: Der Nahverkehr, H. 6.
- Klein-Hitpaß, Anne (2013): Elektromobilität – eine Standortbestimmung, in: Klaus J. Beckmann und Anne Klein-Hitpaß (Hrsg.): Nicht weniger unterwegs, sondern intelligenter? Neue Mobilitätskonzepte, Berlin (Edition Difu – Stadt Forschung Praxis, Bd. 11).
- Knote, Thoralf (2011): SaxHybrid – Serielle Hybridbusse mit partiell rein elektrischem Fahrbetrieb. Messtechnische Begleitung und Fahrzeugoptimierung. Schlussbericht, Dresden.
- Kunst, Friedemann (2013): Kommunale Planungsstrategien – Bezugsrahmen für „neue Verkehrskonzepte“, in: Klaus J. Beckmann und Anne Klein-Hitpaß (Hrsg.): Nicht weniger unterwegs, sondern intelligenter? Neue Mobilitätskonzepte, Berlin (Edition Difu – Stadt Forschung Praxis, Bd. 11).
- Landeshauptstadt München, Referat für Stadtplanung und Bauordnung (2010): Perspektive München. Fortschreibung 2010. Entwurf, München.
- Leipziger Verkehrsbetriebe (2011): SaxHybrid – Serielle Hybridbusse mit partiell rein elektrischem Fahrbetrieb. Schlussbericht, Leipzig.
- Louen, Conny (2013): Innovative Strategien für einen elektromobilen Stadtverkehr in Aachen – Bericht aus dem Projekt E-Move, unveröffentlichter Folienvortrag beim 2. Themenfeldtreffen „Stadtentwicklung und Verkehrsplanung“ im Rahmen der Begleitforschung Elektromobilität am 12.6.2013 im BMVBS, Berlin.
- Mietzsch, Oliver (2011): Elektromobilität: Chance für eine Verkehrswende?, in: Der Städtetag, Nr. 4.
- Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstofftechnologie (NOW) (2013): BMVBS – Modellregionen Elektromobilität. NOW Jahresbericht 2012, Berlin.
- Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstofftechnologie (NOW) (2012): Ergebnisbericht der Modellregionen Elektromobilität 2009 – 2011, Berlin.
- Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstofftechnologie (NOW) (2011): Elektromobilität in Deutschland: Praxisleitfaden zum Aufbau einer öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur für Genehmigungsbehörden und Antragssteller, Berlin.
- Nationale Plattform Elektromobilität (NPE) (2011): Zweiter Bericht der Nationalen Plattform Elektromobilität, Berlin.
- Nuhn, Helmut, und Markus Hesse (2006): Verkehrsgeographie, Paderborn.
- Purkarthofer, Lars, und Patrick Wunderlin (2011): Flottenversuch elektrisch betriebene Nutzfahrzeuge – Einsatz elektrisch betriebener Paketverteilerfahrzeuge im innerstädtischen Lieferverkehr. Schlussbericht, o.O.
- Regionalverband FrankfurtRheinMain (2011): bike+business 2.0, Pedelecs als Bestandteil des betrieblichen Mobilitätsmanagements, Hanau.
- Rid, Wolfgang (2013): Entwurf einer „Elektromobilen Quartierstypologie“, in: Städtebau-Institut der Universität

- Stuttgart, Lehrstuhl Städtebau und Entwerfen (Hrsg.): Mobil(c)ity. Lehrdokumentation, Stuttgart.
- RWTH Aachen, TÜV Nord, VRR (2011): Gemeinsamer Schlussbericht im Rahmen des Projekts „Forschungsbegleitung für den Einsatz von Hybridbussen im Verkehrsverbund Rhein-Ruhr“, Aachen.
- Scherf, Christian, Josephine Steiner, Frank Wolter (2013): E-Carsharing. Erfahrungen, Nutzerakzeptanz und Kundenwünsche, in: Internationales Verkehrswesen, H. 1, S. 42–44.
- Scherf, Christian, und Frank Wolter (2012): Fachschulen Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel (InnoZ), in: Deine Bahn, Fachzeitschrift von DB Training, Learning & Consulting und des Verbandes Deutscher Eisenbahn, Berlin.
- Scherf, Christian, und Frank Wolter (2011): Multimodales Mobilitätsmanagement, in: Internationales Verkehrswesen, H. 1, S. 53–57.
- Spath, Dieter (2012): Strategien von Städten zur Elektromobilität. Städte als Katalysatoren auf dem Weg zur Mobilität der Zukunft, Stuttgart.
- Stadt Aachen (2011): Abschlussbericht zum Verbundvorhaben „Machbarkeitsanalyse Elektromobiles Oberzentrum und ländliche Region“, Aachen.
- Stadt Krefeld (2011): Saubere Flotte für unser Krefeld, Folienvortrag anlässlich der Konferenz „Elektromobilität in Modellregionen – Ergebnisse und Ausblick“, Krefeld.
- Technische Universität Berlin (2011): Elektromobilität und Infrastruktur: Ökonomische Analyse von Organisations- und Betreibermodellen, Aufbau- und Finanzierungsstrategien sowie Regulierungsfragen, Berlin.
- Technische Universität Darmstadt (2011): Einsatz des Hybridantriebs bei Kommunalfahrzeugen zur Reduktion von schädlichen Immissionen, Darmstadt.
- Thiemann-Linden, Jörg (2013): Pendeln und Pedelecs – Neue Chance zur Substituierung von Pkw-Fahrten?, in: Klaus J. Beckmann und Anne Klein-Hitpaß (Hrsg.): Nicht weniger unterwegs, sondern intelligenter? Neue Mobilitätskonzepte, Berlin (Edition Difu – Stadt Forschung Praxis, Bd. 11).
- Universität Duisburg-Essen (2011): colognE-mobil – Simulation und Begleitforschung. Schlussbericht, Essen.
- Universität Stuttgart (2011): Elektromobilität vernetzt nachhaltig – Erfahrungen mit Elektromobilität in einer Mittelstadt der BMVBS-Modellregion Stuttgart, Abschlussbericht der Universität Stuttgart IAT, Stuttgart.
- Verkehrsverbund Rhein-Ruhr (o.J.): Hybridbusse im VRR 2009 – 2012. Erfahrungen aus der Förderung von Hybridbussen, Erfahrungen der Verkehrsunternehmen und Ergebnisse der Forschungsbegleitung für den Einsatz von Hybridlinienbussen im Verkehrsverbund Rhein-Ruhr, Gelsenkirchen.
- Vallée, Dirk (2013): Innovative kommunale Verkehrskonzepte, in: Klaus J. Beckmann und Anne Klein-Hitpaß (Hrsg.): Nicht weniger unterwegs, sondern intelligenter? Neue Mobilitätskonzepte, Berlin (Edition Difu – Stadt Forschung Praxis, Bd. 11).
- Wegener, Alexander (2002): Die Kriterien zu Good Governance, in: Marga Pröhl (Hrsg.): Good Governance für Lebensqualität vor Ort, Gütersloh.
- Wirtschaftsförderung Frankfurt GmbH, Kompetenzzentrum Logistik & Mobilität (2011): Elektromobilität im Jahr 2025 in Frankfurt am Main. „Vision und Strategie“, Frankfurt am Main.
- Wolter, Frank, u.a. (2011): Intelligent vernetzen, in: Internationales Verkehrswesen, H. 5.

Internetquellen

- Amt der Vorarlberger Landesregierung, Büro für Zukunftsfragen (Hrsg.) (2012): Handbuch Bürgerbeteiligung. Für Land und Gemeinden, Wien und Bregenz (<http://www.>

- vorarlberg.at/pdf/handbuchbuergerbeteiligung.pdf, Abruf 2.7.2013).
- Austrian Development Agency (ADA) (2011): Good Governance. Anleitungen zur strategischen Umsetzung der Leitlinien der OEZA, Wien (http://www.entwicklung.at/uploads/media/HB_Governance_de_01.pdf, Abruf 1.7.2013).
- Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (Hrsg.) (2009): Integrierte Stadtentwicklung in Stadtregionen. Projektabschlussbericht, BBSR-Online-Publikation 37/2009, Berlin/Bonn (<http://d-nb.info/1000663264/34>, Abruf 10.7.2013).
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (2012): Handbuch für eine gute Bürgerbeteiligung. Planung von Großvorhaben im Verkehrssektor, Berlin (<http://www.bmvbs.de/cae/servlet/contentblob/81212/publicationFile/65799/handbuch-buergerbeteiligung.pdf>, Abruf 2.7.2013).
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (2009): Wettbewerbsdokumentation „Innovative öffentliche Fahrradverleihsysteme“. Neue Mobilität in Städten, Berlin (<http://www.nationaler-radverkehrsplan.de/fahrradverleihsysteme>, Abruf 17.12.2013)
- Bundesverband Carsharing (BCS) (2013): Jahresbilanz 2012: So viel Carsharing-Zuwachs wie noch nie, Pressemitteilung vom 26.2.2013, Berlin (http://www.carsharing.de/index.php?option=com_content&task=view&id=372&Itemid=137, Abruf 10.7.2013).
- Deutscher Bundestag (2012): Förderung der Elektromobilität im öffentlichen Personennahverkehr. BT-Drs. 17/9846, Berlin (<http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/17/098/1709846.pdf>, Abruf am 12.8.13)
- Deutsche Post (2013a): Deutsche Post DHL macht Bonn zur Musterstadt für CO₂-freie Zustellfahrzeuge, Pressemitteilung vom 21.5.2013, Bonn (http://www.dp-dhl.com/de/presse/pressemitteilungen/2013/co2_freie_zustellung_bonn.html, Abruf 10.7.2013).
- Deutsche Post (2013b): Deutsche Post entwickelt Elektrofahrzeug für die Briefzustellung, Pressemitteilung vom 4.6.2013, Bonn (http://www.dp-dhl.com/de/presse/pressemitteilungen/2013/deutsche_post_entwickelt_elektrofahrzeug_briefzustellung.html, Abruf 10.7.2013).
- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) (o.J.): Startseite, Köln (<http://www.ich-ersetze-ein-auto.de>, Abruf 10.7.2013).
- Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) (2013): Markthochlaufszszenarien für Elektrofahrzeuge, Langfassung, Karlsruhe (<http://www.isi.fraunhofer.de/isi-media/docs/e/de/publikationen/Fraunhofer-ISI-Markthochlaufszszenarien-Elektrofahrzeuge-Langfassung.pdf>, Abruf 11.12.2013).
- Inmod-Elektromobil auf dem Land (o.J.): Technologie inmodbus. Technologie die uns bewegt, Wismar (http://www.inmod.de/de/technologie/inmod_bus, Abruf 3.7.2013).
- Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung gGmbH (ILS) (2012): Mobilitätsmanagement, Dortmund (http://www.mobilitaetsmanagement.nrw.de/cms1/index.php?option=com_content&view=article&id=1&Itemid=2, Abruf 3.7.2013)
- Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr (ISB) – RWTH Aachen (2013): Emove. Projektziele, Aachen (<http://www1.isb.rwth-aachen.de/eMove/index.php?id=ziele>, Abruf 11.12.2013).
- Kreidler Media (2012): UPS Cargo Cruiser für eine grünere Dortmunder Innenstadt, Dortmund (<http://www.postbranche.de/2012/06/21/ups-cargo-cruiser-fur-eine-gruener-dortmunder-innenstadt-ab-mitte-juni-testet-ups-mit-dem-cargo-cruiser-in-der-dortmunder-innenstadt-ein-elektrisch-betriebenes-lastenfahrrad/>, Abruf 4.7.2013)

- LogisticNetwork Consultants GmbH (o.J.): CityLog Projekt, Berlin (<http://www.bentobox-berlin.de/citylog-projekt/>, Abruf 10.7.2013).
- Ministerium für Wirtschaft, Energie, Bauen, Wohnen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (MWEBWV) (Hrsg.) (2012): Integrierte Handlungskonzepte in der Stadtentwicklung. Leitfaden für Planerinnen und Planer, Düsseldorf (<https://broschueren.nordrheinwestfalendirekt.de/broschuerenservice/staatskanzlei/integrierte-handlungskonzepte-in-der-stadtentwicklung/1204>, Abruf 3.7.2013).
- Netzwerk Bürgerbeteiligung (o.J.): Allgemeines, Bonn (<http://www.netzwerk-buergerbeteiligung.de>, Abruf am 12.12.2013).
- NiO Nahverkehr in Offenbach GmbH (2012): Nahverkehrsplan Stadt Offenbach 2013 – 2017. Endbericht, Offenbach (<http://www.offenbach.de/stepone/data/pdf/f7/1f/00/endbericht-nahverkehrsplan-2013-2017.pdf>, Abruf 12.7.2013)
- Rupprecht Consult (2011): Guidelines. Developing and Implementing a Sustainable Urban Mobility Plan, Köln (http://www.mobilityplans.eu/docs/SUMP_guidelines_web0.pdf, Abruf 3.7.2013).
- Siemens AG (2013): Elektrobus der Wiener Linien. 12 Midi-busse für den Innenstadtbereich, Wien (<http://www.siemens.com/press/pool/de/events/2013/infrastructure-cities/2013-03-UITP-PK/hintergrund-ebus-wiener-linien-d.pdf>, Abruf am 10.7.2013).
- Stadt Bottrop (2013): Elektromobilität konkret, Veranstaltung im Rahmen der ZukunftsWerkStadt Bottrop „Elektromobilität wird real“ am 25.5.2013 im Saalbau Bottrop, Ergebnisse aus den Workshops, Bottrop (<http://www.bottrop.de/stadtleben/umwelt/E-Mobilitaet/index.php>, Abruf 12.7.2013).
- Stadtwerke Bus und Bahn (2013): Elektromobilität in Bonn. Positive Testergebnisse mit dem Elektrobus-Machbarkeitsstudie in Auftrag gegeben, Bonn (<http://www.swb-busundbahn.de/bus-und-bahn/unternehmen/projekte-der-swb-bus-und-bahn/elektromobilitaet-fuer-bonn.html>, Abruf am 3.7.13).
- Trolleybus Optimisation Systeme Alimentation (TOSA) (2013): Flash Mobility. Clean City. Smart Bus, Genf (<http://www.tosa2013.com/#/tosa2013>, Abruf 2.7.2013).
- TSB Innovationsagentur Berlin GmbH (o.J.): Startseite, Berlin (<http://www.e-mobil-bb.de/index.php>, Abruf 10.7.2013).
- WTi Frankfurt eG (2013): TecScan Journal, Sonderausgabe Elektromobilität, Elektrische Ladetechnologie, Frankfurt am Main (<http://www.bem-ev.de/wp-content/uploads/2013/04/130327-WTI-BEM-4-Elektrische-Ladetechnologie.pdf>, Abruf 17.12.2013).

>> ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BCS	Bundesverband Carsharing
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
DFKI	Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH
Difu	Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH
DP	Deutsche Post
ESO	Offenbacher Dienstleistungsgesellschaft mbH
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
HmbVgG	Hamburgisches Vergabegesetz
ifmo	Institut für Mobilitätsforschung
KEP-Dienste	Kurier, Express und Paketdienste
KoPa II	Konjunkturpaket II
ILS	Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung
IV	Individualverkehr
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologien
LIS	Ladeinfrastruktur
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MR	Modellregion
MWEBWV NRW	Ministerium für Wirtschaft, Energie, Bauen, Wohnen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen
NOW	Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖV	Öffentlicher Verkehr
o.J.	ohne Jahresangabe
o.O.	ohne Erscheinungsort
SUMP	Sustainable Urban Mobility Plans
TCO	Total Costs of Ownership

>> ANSPRECHPARTNER/IMPRESSUM

Ansprechpartner

Bundesministerium für Verkehr und
digitale Infrastruktur (BMVI)
Referat UI43 „Innovationen für eine nachhaltige Mobilität,
Elektromobilität“
Invalidenstraße 44
10115 Berlin
E-Mail: ref-ui43@bmvbs.bund.de

Dominique Sevin
NOW Nationale Organisation Wasserstoff- und
Brennstoffzellentechnologie
Fasanenstraße 5
10623 Berlin
Telefon: +49 30 311 611 640
Fax: +49 30 311 611 699
E-Mail: dominique.sevin@now-gmbh.de

Für das Themenfeld Stadtentwicklung und Verkehrsplanung
beauftragtes Institut:
Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH
Zimmerstraße 13–15
10969 Berlin
Telefon: +49 30 39001-204
E-Mail: klein-hitpass@difu.de
www.difu.de
Anne Klein-Hitpaß
Wolfgang Aichinger
Dr. Jürgen Gies
Unter Beratung von
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Klaus J. Beckmann

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Verkehr und
digitale Infrastruktur (BMVI)

Erstellt und koordiniert durch

NOW GmbH
Fasanenstraße 5
10623 Berlin

Redaktionsteam

Anne Klein-Hitpaß
Wolfgang Aichinger
Dr. Jürgen Gies
Julian Gerlach
Victoria Langer
Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH
Unter Beratung von
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Klaus J. Beckmann
Dominique Sevin
NOW GmbH, Nationale Organisation Wasserstoff-
und Brennstoffzellentechnologie

Unter Mitwirkung

der Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Workshops „Stadtplanung und Stadtgestalt“ am 23.4.2013 in Offenbach

Andreas Braun (Städtebau-Institut, Universität Stuttgart)
Anne Breitweg (Institut für Gesellschafts- und
Politikanalyse, Goethe-Universität Frankfurt)
Dirk Dalichau (Institut für Gesellschafts- und
Politikanalyse, Goethe-Universität Frankfurt)
Gerd-Uwe Funk (Energieagentur NRW)
Anja Georgi (PLS Rhein-Main)
Heike Hollerbach (Amt für Umwelt, Energie und
Klimaschutz, Stadt Offenbach)
Mira Irion (Fachbereich Stadtentwicklung/Stadtplanung,
Stadt Göppingen)
Caterina Kaup (Hochschule Wismar)
Karin Kirsch (Stabsstelle Wirtschaftsförderung,
Stadt Göppingen)
Anne Klein-Hitpaß (Deutsches Institut für Urbanistik, Berlin)
Dennis Knese (Fachhochschule Frankfurt am Main)
Conny Louen (ISB, RWTH Aachen)
Inga Luchmann (PTV GROUP, Research Sustainable
Transport, Berlin)
Heinrich Müller (movelo Repräsentanz, Kassel)
Jasmin Nehls (BIBA – Bremer Institut für Produktion
und Logistik an der Universität Bremen)
Prof. Dr.-Ing. Carsten Sommer (Universität Kassel)
Dr. Sebastian Stütz (Fraunhofer-Institut für Materialfluss
und Logistik, Dortmund)
Dr. Reha Tözün (Wirtschaftsförderung Region Stuttgart
GmbH)
Jens Weber (BSMF – Beratungsgesellschaft für Stadter-
neuerung und Modernisierung mbH, Frankfurt am Main)
Daniel Zwicker-Schwarm (Deutsches Institut für
Urbanistik, Berlin)

**der Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Workshops
„E-Wirtschaftsverkehr“ am 6.5.2013 in Berlin**

Wolfgang Aichinger (Deutsches Institut für Urbanistik,
Berlin)

Andy Apfelstädt (Fachhochschule Erfurt)

Dr.-Ing. Wulf-Holger Arndt (Deutsches Institut für
Urbanistik, Berlin)

Dr. Ralf Effenberger (INTIS GmbH)

Gerd-Uwe Fun (Energieagentur NRW)

Prof. Dr. Matthias Gather (Fachhochschule Erfurt)

Dr. Nadja Hammami (Freie und Hansestadt Hamburg)

Anne Klein-Hitpaß (Deutsches Institut für Urbanistik,
Berlin)

Achim Lohse (Wirtschaftsförderung Stadt Leipzig)

Georg Pins (Stadt Mannheim)

Kurt Pommerenke (dortmundproject, Wirtschaftsförderung
Dortmund)

Dr. Rolf Reiner (Wirtschaftsförderung Region Stuttgart
GmbH)

Dominique Sévin (NOW, Berlin)

Tessa Taefi (Hochschule für Angewandte Wissenschaften
Hamburg)

Thomas Warnecke (Deutsches Institut für Urbanistik,
Berlin)

Silke Wilhelm (NOW, Berlin)

sowie weiterer Experten

Michaela Bonan (Stadt Dortmund)

Armin Langweg (Stadt Aachen)

Kai Mohnen (Stadt Aachen)

Lektorat und Herstellung

Patrick Diekelmann

(Deutsches Institut für Urbanistik, Berlin)

Realisation und Gestaltung

Susanne Wiechmann

Christina Bloedorn

(Deutsches Institut für Urbanistik, Berlin)

Elke Postler Grafikdesign, Berlin

Erscheinungsdatum

Februar 2014

