

Das Schaufenster Baden-Württemberg elektrisiert Ergebnisse. Erkenntnisse. Ausblick.



Das Schaufenster Baden-Württemberg elektrisiert

Ergebnisse. Erkenntnisse. Ausblick.



Inhaltsverzeichnis

Vorworte	4
LivingLab BW^e mobil – Schaufenster Elektromobilität in Baden-Württemberg	6
Land und Region gemeinsam: Die Aktivitäten der Projektleitstelle	8

Kapitel 1

Intermodalität

Stuttgart Services	12
NETZ-E-2-R	14
GuEST	16
HyLine-S	18

Wohnen und Elektromobilität

Fellbach ZEROplus	20
Wohnen und Elektromobilität im Rosensteinviertel Stuttgart	22
Aktivhaus B10 – Architektur und Mobilität für Morgen	24

Stadt- und Verkehrsplanung

Ludwigsburg Intermodal	26
e-carPark Sindelfingen	28
eVerkehrsraum Stuttgart	30

Kapitel 2

Flotten und gewerbliche Verkehre

Get eReady	34
Landesfuhrpark	36
RheinMobil	38
Urbaner Logistischer Wirtschaftsverkehr	40
eFleet – elektrische Vorfeldfahrzeuge am Flughafen Stuttgart	42
Umweltfreundliche Kommunalfahrzeuge	44

Energie, Infrastruktur und IKT

Aufbau Ladeinfrastruktur Stuttgart und Region	46
Ladeinfrastruktur Stuttgart und Region	48
Integriertes Flottenladen	50
charge@work – Elektromobilität am Arbeitsplatz	52

Fahrzeugtechnologie

Audi NEOs	54
Daimler – Elektromobile Testflotten	56
Panamera Plug-In Hybrid	58

Kapitel 3

Kommunikation und Partizipation

eCube	62
Online Schaufenster Elektromobilität	64
e-Bürgerbus-Wiki	66
e-Bürgerbus	68

Ausbildung und Qualifizierung

Mobiles Schulungszentrum Elektromobilität	70
Schauwerkstatt Elektromobilität	72
e-Fahrschule	74

Projektübergreifende Forschung

Geschäftsmodelle und IKT-basierte Dienstleistungen für Elektromobilität	76
Strategien zum Marktausbau der Elektromobilität in BW	78
Urbaner Mobilitätskomfort – Region Stuttgart	80
E-Mobil: Energie und Umwelt Baden-Württemberg	82

Weitere Projekte

EMiS – Elektromobilität im Stauferland	86
emma	87
Elektromobilisiert.de	88
EleNa	89
iZEUS	90
Genius	91
car2go	92

Beteiligte Projektpartner	94
--	----

Lessons Learned	96
------------------------------	----

Abbildungsverzeichnis	100
------------------------------------	-----

LivingLab BW^e mobil – der Film	104
--	-----



Im April 2012 wurde das von der Landesagentur für Elektromobilität und Brennstoffzellentechnologie e-mobil BW und der Wirtschaftsförderung Region Stuttgart entwickelte Konzept „LivingLab BW[®] mobil“ als eines von bundesweit vier Schaufenstern Elektromobilität ausgewählt. In der Region Stuttgart und der Stadt Karlsruhe entstanden 34 unterschiedliche Projekte, die – gefördert von Bund, Land und der Region Stuttgart – zeigen, dass Elektromobilität im Alltag heute schon praxisgerecht möglich ist.

Es ist unser Ziel, Baden-Württemberg zu einer Pionierregion für nachhaltige Mobilität zu machen. Dazu gehört, dass wir die öffentlichen Verkehrsmittel ausbauen und den Schienenverkehr modernisieren. Aber auch der Straßenverkehr wird weiterhin eine bedeutende Rolle spielen. Für eine nachhaltige Mobilität brauchen wir daher Konzepte, in denen zunehmend automatisierte, vernetzte und elektrifizierte Fahrzeuge sowie umweltfreundliche Antriebe im Mittelpunkt stehen. Nur so können wir eine ökologisch sinnvolle, sichere und bezahlbare Mobilität für

alle Bürgerinnen und Bürger sicherstellen und gleichzeitig weiter Anbieter weltweit gefragter Mobilitätslösungen und -produkte sein.

Der Elektromobilität auf der Basis erneuerbarer Energien kommt dabei eine entscheidende Rolle zu. Mit zwei Landesinitiativen Elektromobilität wurden vom Land Baden-Württemberg zahlreiche Initiativen und Projekte angestoßen und wichtige Erfahrungen gesammelt, die nun Basis für den weiteren Ausbau der Elektromobilität sind. Besonders erwähnenswert ist dabei die Gründung der e-mobil BW, die als landesweite Plattform im Rahmen von Initiativen, Förderaktivitäten und Projekten – zum Beispiel dem Cluster Elektromobilität Süd-West, dem Cluster Brennstoffzelle BW und dem Schaufenster Elektromobilität LivingLab BW[®] mobil – Akteure aus Wirtschaft und Wissenschaft vernetzt und insbesondere kleine und mittelständische Betriebe in den Innovationsprozess Elektromobilität einbindet.

Ich danke den über 100 Partnern, die sich im Rahmen des Schaufensters Elektromobilität in Baden-Württemberg engagiert haben. Nach mehr als zwei Jahren Projektarbeit berichtet die vorliegende Publikation, was bisher erreicht wurde, zeigt aber auch auf, was die nächsten Schritte auf dem Weg zur Mobilität der Zukunft sind. Baden-Württemberg steht bei der Energie- und Mobilitätswende vor großen Herausforderungen, aber auch vor großen Chancen. Lassen Sie uns diese gemeinsam ergreifen.

Winfried Kretschmann, MdL
Ministerpräsident des Landes Baden-Württemberg



Wir haben uns daran gewöhnt, zu diskutieren, was bei der Elektromobilität alles nicht funktioniert: Die Batterien sind zu teuer, die Reichweiten zu gering, Ladesäulen gibt es auch nicht an jeder Straßenecke. Es fehlt in der aktuellen Diskussion mehr denn je der Blick auf die bisherigen Erfolge und die nüchterne Betrachtung der notwendigen weiteren Schritte.

In den vier Schaufensterregionen fahren mehr als 60 Prozent der am 01.01.2015 in Deutschland zugelassenen reinen Elektrofahrzeuge, dazu entstehen bis Ende der Projektlaufzeit über 3.000 öffentlich zugängliche Ladepunkte. Mehr als 300 Partner haben in 137 Projekten – verteilt auf die vier Regionen Baden-Württemberg, Berlin-Brandenburg, Bayern-Sachsen und Niedersachsen – erfolgreich in einem der komplexesten Forschungs- und Entwicklungsprojektverbünde zusammengearbeitet. Viel wesentlicher als diese Zahlen ist jedoch, dass die vier Schaufenster als zentrales Element der Marktvorbereitung gemäß ihrem Auftrag das System Elektromobilität in

all seinen Facetten aufgegriffen und in ihren F&E-Projekten gezeigt haben, dass und wie Elektromobilität im Alltag funktioniert.

Die zentrale Herausforderung bleibt die Wirtschaftlichkeit aufgrund immer noch zu hoher Kosten. In Baden-Württemberg werden wir im Rahmen der etablierten Netzwerke und Strukturen wie dem Cluster Elektromobilität Süd-West und dem Cluster Brennstoffzelle BW weiter intensiv zusammenarbeiten, um durch gezielte Technologieentwicklung zur Senkung der Kosten beizutragen. Wir kennen die Handlungsbedarfe, um dauerhaft im internationalen Wettbewerb erfolgreich zu sein. Das Rennen um die Marktanteile ist in vollem Gange und keine der weltweit führenden Regionen nimmt in allen Bereichen eine Spitzenstellung ein. Wichtig ist, ein Produkt vom Kundeninteresse her zu denken. Denn neben der Elektrifizierung des Antriebsstrangs bedeutet vor allem die Digitalisierung unserer Lebenswelt und damit auch der Mobilität die elementare Herausforderung für unsere gesamte Wirtschaftsregion.

Es mag paradox klingen, aber trotz der Informationsüberflutung unseres alltäglichen Lebens war die Unsicherheit über die richtigen Entscheidungen selten so groß wie heute. Lassen Sie uns die aufgebauten Netzwerke wie die Schaufenster Elektromobilität und die Erkenntnisse aus der erfolgreichen Arbeit der vergangenen Jahre nutzen, um sinnvolle Aktivitäten zu verstetigen, neue Projekte zu entwickeln und den Weg zur automatisierten, vernetzten und elektrischen Mobilität der Zukunft energisch weiter voranzutreiben.

Franz Loogen
Geschäftsführer e-mobil BW GmbH

LivingLab BW^e mobil

Schaufenster Elektromobilität in Baden-Württemberg

Elektromobilität in der Praxis erforschen und die Region Stuttgart und die Stadt Karlsruhe zu einem lebendigen Labor für neue Mobilitätslösungen machen – das ist das gemeinsame Ziel der 34 geförderten Projekte, die unter dem Namen LivingLab BW^e mobil im Rahmen des Förderprogramms Schaufenster Elektromobilität laufen. Neben der Bundesregierung fördern auch das Land Baden-Württemberg und die Region Stuttgart Projekte im LivingLab BW^e mobil, um Elektromobilität voranzubringen und für die Öffentlichkeit sicht- und erlebbar zu machen.

Im Zentrum des Forschungsverbundes steht die Frage, wie Elektromobilität heute schon intelligent in unser Verkehrssystem und unsere Lebenswelt integriert werden kann. Im LivingLab BW^e mobil wird Elektromobilität vom Pedelec über den PKW bis hin zu Bussen und Nutzfahrzeugen eingesetzt und in der täglichen Anwendung getestet. Auch die Entwicklung nachhaltiger Mobilitätssysteme und tragfähiger Geschäftsmodelle steht im Fokus des groß angelegten Demonstrationsvorhaben.

Die Bundesministerien für Wirtschaft und Energie (BMWi), für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) sowie für Bildung und Forschung (BMBF) fördern die Projekte des Schaufensters Elektromobilität LivingLab BW^e mobil mit rund 45 Millionen Euro. Die Ministerien für Finanzen und Wirtschaft (MFW), für Wissenschaft, Forschung und Kunst (MWK) sowie für Verkehr und Infrastruktur (MVI) des Landes Baden-Württemberg und die Region Stuttgart unterstützen den Projektverbund mit weiteren 15 Millionen Euro.

Neun zentrale Themenfelder für die Mobilität der Zukunft

Die zahlreichen Projekte des LivingLab BW^e mobil bilden die wichtigen Elemente des Systems Elektromobilität ab und integrieren die drei Schlüsselbranchen der Elektromobilität – Fahrzeug, Energie sowie Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT). Insgesamt adressieren die Aktivitäten im baden-württembergischen Schaufenster Elektromobilität neun zentrale Themenfelder.



Die vier bundesdeutschen Schaufenster Elektromobilität

Diese thematische Vielfalt spiegelt die Komplexität des Themas Elektromobilität wider. Nicht nur Fahrzeuge mit alternativen Antriebstechnologien, sondern auch eine entsprechende Ladeinfrastruktur sowie intelligente und vernetzte Mobilitätslösungen können langfristig zu einer nachhaltigen und umweltschonenden Mobilität der Zukunft beitragen. In einer ersten Broschüre haben wir im Frühjahr 2014 alle Projekte des LivingLab BW^e mobil mit ihren Forschungsschwerpunkten und Partnern zusammengestellt. Seither sind die Projekte vorangeschritten und haben zahlreiche Erfahrungen und Erkenntnisse gesammelt, die in den nachfolgenden Beiträgen nachzulesen sind. Wie gehabt haben wir weitere, mit dem LivingLab BW^e mobil verbundene Projekte aus anderen Förderprogrammen wie z. B. der Modellregion Elektromobilität oder auch rein industriefinanzierte Aktivitäten als Teil des lebendigen Labors verstanden und in der vorliegenden Publikation dargestellt.

Die Bundesregierung hat im April 2012 vier Regionen in Deutschland als „Schaufenster Elektromobilität“ ausgewählt und fördert hier auf Beschluss des Deutschen Bundestags die Forschung und Entwicklung von alternativen Antrieben. Insgesamt stellt der Bund für das Schaufensterprogramm Fördermittel in Höhe von 180 Millionen Euro bereit. In den groß angelegten, regionalen Demonstrations- und Pilotvorhaben wird Elektromobilität an der Schnittstelle von Energiesystem, Fahrzeug und Verkehrssystem erprobt.

Land und Region gemeinsam:

Aktivitäten der Projektleitstelle



Die WAVE 2014 zu Gast in Stuttgart

Schon im Sommer 2011 haben die Landesagentur für Elektromobilität und Brennstoffzellentechnologie e-mobil BW GmbH und die Wirtschaftsförderung Region Stuttgart GmbH (WRS) – aufbauend auf dem Erfahrungswissen und den Netzwerken aus der Modellregion Elektromobilität Region Stuttgart und dem Cluster Elektromobilität Süd-West – begonnen, eine Schaufenster-Bewerbung des Landes Baden-Württemberg vorzubereiten.

Der Zweite Bericht der Nationalen Plattform Elektromobilität (NPE) hatte im Mai 2011 die systemische Vernetzung von Elektrofahrzeug, Verkehrs- und Energiesystem und konkret den Aufbau weniger groß angelegter Schaufenster empfohlen, um die Ressourcen von Industrie und Politik zu bündeln und innovative Technologien und Lösungen in der gesamten Systemkette – vom Energiesystem über das Fahrzeug zum Verkehrssystem – sichtbar zu machen. Die Schaufenster sind zentrale Elemente der Marktvorbereitung und sollen in einem geographisch abgegrenzten Gebiet eine möglichst hohe Dichte an Aktivitäten entwickeln.

Nach der Ankündigung im Regierungsprogramm Elektromobilität der Bundesregierung im Mai 2011 und Veröffentlichung der Ausschreibung im Oktober 2011 erarbeitete die Projektleitstelle aus e-mobil BW und WRS gemeinsam mit einem Kernteam, bestehend aus Vertre-

tern von Industrie, Hochschulen und Forschungseinrichtungen, Kommunen, Gewerkschaften und Verbänden das Konzept für ein LivingLab BW^e mobil. Die Grundidee: das System Elektromobilität in Projekten abbilden und die Alltagstauglichkeit der Elektromobilität erforschen. Mit zwei offenen Vollversammlungen, mehreren Workshops mit dem Kernteam und unzähligen Einzelgesprächen und Telefonaten entstanden viele Projektideen, wurden wieder verworfen, neu aufgesetzt – am Ende standen die in dieser Publikation dargestellten 34 Projekte. Im April 2012 wurde das LivingLab BW^e mobil aus 23 Bewerbungen auf Empfehlung einer unabhängigen Fachjury als eines von vier Schaufenstern Elektromobilität ausgewählt.

Begleitung der Projekte

Nach einer intensiven Phase der Beantragung der Fördermittel durch die einzelnen Projektkonsortien – die Projektleitstelle unterstützte durch Antragsberatungen gemeinsam mit dem Projektträger VDI/VDE-IT und TÜV Rheinland Consulting sowie durch viele individuelle Gespräche – startete ab Oktober 2012 die Phase der konkreten Arbeit in den Projekten. Mit dem Kick-Off des LivingLab BW^e mobil am 12.03.2013 in Esslingen am Neckar fiel der offizielle Startschuss für das baden-württembergische Schaufenster – unter den 300 geladenen Gästen der Veranstaltung aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft waren als Vertreter der baden-württember-

gischen Landesregierung der stellvertretende Ministerpräsident des Landes Baden-Württemberg und Finanz- und Wirtschaftsminister Dr. Nils Schmid, Ministerin im Staatsministerium Silke Krebs, Wissenschaftsministerin Theresia Bauer und Verkehrsminister Winfried Hermann. Um die Vielfalt der Projekte auf der Veranstaltung zu zeigen und dabei jedes Projekt in gleicher Weise zu Wort kommen zu lassen, hatte die Projektleitstelle in der Rekordzeit von wenigen Wochen gemeinsam mit den Projektkonsortien für jedes Projekt einen kurzen Projektfilm gedreht. Die Projektfilme begleiteten das LivingLab BW^e mobil anschließend auf vielen Veranstaltungen, Messen und Kongressen.

Reden wir darüber:

Kommunikation des LivingLab BW^e mobil

Neben dem inhaltlichen Austausch mit den einzelnen Projekten durch regelmäßige Projektleitertreffen, jährliche Partnerversammlungen sowie individuelle Gespräche kümmerte sich die Projektleitstelle vor allem auch um die gemeinsame Kommunikation des Projektverbundes, z. B. durch Erstellung der Projektbroschüre im Frühjahr 2014.

Der Fachöffentlichkeit wurde das LivingLab BW^e mobil sowie der Fortschritt seiner Projekte seit 2012 regelmäßig auf den wichtigsten Messen und Kongressen präsentiert: auf der Hannover Messe Industrie MobilitTec 2012-2015, der WORLD OF ENERGY SOLUTIONS 2012-2015, der eCarTec München 2012-2015, dem Kongress Forum Elektromobilität 2012-2015 sowie dem Electric Vehicle Symposium in Barcelona 2013 und in Korea 2015.

Die breite Öffentlichkeit erreichte das Schaufenster Baden-Württemberg vor allem durch die Aktivitäten seiner Projekte Mobiles Schulungszentrum Elektromobilität und eCube, die nach ihrer Premiere 2013 im Rahmen des Bürgerfests zum Tag der Deutschen Einheit in Stuttgart (rd. 500.000 Besucher) im Jahr 2014 die gesamte Dauer der Landesgartenschau in Schwäbisch Gmünd (rd. 2 Millionen Besucher) von April bis Oktober eine Vielzahl an Menschen über das Thema Elektromobilität informierten. Die Projektleitstelle kommunizierte das LivingLab BW^e mobil neben vielen kleineren Veranstaltungen u. a. beim Evangelischen Kirchentag in Stuttgart 2015 (rd. 95.000 Besucher). Ein besonderes Highlight war der Weltrekord für die längste Elektrofahrzeug-Parade im Jahr 2014, den



Der Schaufensterstand beim Evangelischen Kirchentag 2015 in Stuttgart



Das Team der Projektleitstelle zur WORLD OF ENERGY SOLUTIONS 2014

das LivingLab BW^e mobil gemeinsam mit der Elektrofahrzeug-Ralley WAVE mit 481 Fahrzeugen aufstellen konnte.

Um die (Zwischen-)Ergebnisse der Projekte und des gesamten LivingLab BW^e mobil gemeinsam mit allen Partnern zu diskutieren, veranstaltete die Projektleitstelle am 26.11.2015 im Neckarforum in Esslingen am Neckar die Konferenz „Das Schaufenster Baden-Württemberg elektrisiert – Ergebnisse. Erkenntnisse. Ausblick.“ mit Vorstellung der Publikation „Das Schaufenster Baden-Württemberg elektrisiert – Ergebnisse. Erkenntnisse. Ausblick.“ und der Premiere des gleichnamigen Films.

Wie geht es weiter?

Die beiden Institutionen der Projektleitstelle bearbeiten das Thema kontinuierlich weiter, gleiches gilt für die Partner des Netzwerks. Neue Projekte sind bereits entwickelt und beantragt, um Elektromobilität entlang der regionalen Strategie in der Region Stuttgart und im Land Baden-Württemberg weiter voranzubringen und begonnene Aktivitäten in die Fläche zu bringen und zu verstetigen.



Intermodalität



Wohnen und
Elektromobilität



Stadt- und
Verkehrsplanung



polygo –
Mobilität und Services in der Region Stuttgart:

- (Elektro)Mobilität
- Städtische Angebote
- Shopping & Bezahlen



Stuttgart Services – multi- und intermodal, elektromobil und mehr

Projektbeschreibung

Das Projekt Stuttgart Services entwickelte unter dem Arbeitstitel Stuttgart Service Card ein einheitliches Zugangsmedium zu multimodaler Elektromobilität und ergänzenden städtischen Angeboten. Ziel des Projekts ist es, den Nachhaltigkeitsverbund (zu Fuß, Fahrrad, Sharingkonzepte, ÖPNV und elektromobiler Individualverkehr) zu stärken. Es leistet damit einen wichtigen Beitrag zur Gestaltung nachhaltiger Mobilität in der Region Stuttgart.

Unter der Marke polygo – Mobilität und Services in der Region Stuttgart sollen polygoCard, Portal und mobile Anwendung als einheitliche Informations- und Zugangsmedien zahlreiche Bürger motivieren, elektromobile und multimodale Angebote zu nutzen.

Vom ÖPNV über (elektromobiles) Car- und Bikesharing sowie Elektro-Ladestationen bis hin zu Bibliotheken werden im Endausbau zahlreiche Dienstleistungen zugänglich sein, so dass eine medienbruchfreie Interaktion von der Information über die Reservierung bis hin zur Buchung möglich wird. Ergänzt wird dies durch eine optional in die Chipkarte integrierte Bezahlungsfunktion. In einer ersten Welle konnten VVS-Abonnenten im 4. Quartal 2015 die polygoCard als elektronischen Fahrschein im ÖPNV und zur Nutzung weiterer integrierter Angebote verwenden. Bis zum Ende der Projektlaufzeit sollen etwa 200.000 Chipkarten im Markt sein.

Projektverlauf und Ergebnisse

Die polygoCard als Schlüssel zu vielen Angeboten und der Prototyp des polygo Portals als zentrales Informations- und Buchungsportal sind die Kernelemente des Projekts. Mit dem Proof of concept wurde der Nachweis erbracht, dass gleich drei etablierte technologische Standards auf einer Chipkarte kombinierbar sind: 1. ((e)Ticket Deutschland; 2. Europay International, MasterCard und VISA (EMV); 3. Common Criteria for Information Technology Security Evaluation/ DIN ISO/IEC 15408-1...3. Für diese Innovation wurde das Projekt mit dem Best-Practice-Preis Telematik in Kommunen ausgezeichnet. Die Funktionsfähigkeit der Chipkarte wurde in einem Friendly-User-Feldtest erfolgreich im Alltag erprobt.

Der im Projekt entwickelte Prototyp des Portals bietet eine multimodale Auskunft, eine Buchungsfunktion sowie die Integration städtischer Angebote. Basis und Herausforderung für die Kundenplattform ist die weitreichende technische Integration autarker Systeme über verschiedene Anbieter hinweg. Gleichzeitig sollen standardisierte Schnittstellen die Möglichkeit bieten, weitere Anbieter

aufzunehmen. Vermarktet werden beide Ergebnisse künftig unter der Endkundenmarke polygo – Mobilität und Services in der Region Stuttgart. Im April 2015 wurden ca. 200.000 ÖPNV-Abonnenten über die Umstellung auf die polygoCard und den weiteren Ausbau dieses neuen Angebots informiert. Seither ist die polygo Website online und erste zentrale polygo Dienste wie etwa der polygo Kundenservice wurden in Betrieb genommen.

Im Herbst 2015 erfolgte die Ausgabe der ersten polygoCards an ÖPNV-Abonnenten. Die Umstellung der Bestandsabonnenten soll bis Ende 2016 abgeschlossen sein. Künftig soll die polygoCard auch ohne VVS-Abo erhältlich sein.

Ausblick

Perspektivisch ist es Ziel, ein massenmarktaugliches Portal bereitzustellen. Zudem sollen die Vision einer Bürgerkarte weiterverfolgt und zusätzliche städtische Angebote in den Leistungsumfang integriert werden. Denkbar ist es, den polygo Ansatz auf weitere Kommunen in der Region Stuttgart und perspektivisch sogar darüber hinaus zu übertragen.



Die polygoCard pay – Mobilität, Shopping, städtische Angebote



Ansprechpartner:
 Philipp Hinger
 Stuttgarter Straßenbahnen AG
 Schockenriedstr. 50
 70565 Stuttgart
 T. +49 711 7885 2918
 stuttgart-services@mail.ssb-ag.de

Laufzeit: 01/2013 – 06/2016

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Konsortialpartner: Stuttgarter Straßenbahnen AG (Konsortialführerin) ■ Baden-Württembergische Bank-Unselbständige Anstalt der Landesbank Baden-Württemberg ■ Bosch Software Innovations GmbH ■ EnBW Energie Baden-Württemberg AG ■ eos new media GmbH & Co. KG ■ Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation ■ highQ Computerlösungen GmbH ■ Landeshauptstadt Stuttgart - KÖR ■ Mentz Datenverarbeitung GmbH ■ MRK Management Consultants GmbH ■ Scheidt & Bachmann GmbH ■ Universität Ulm - KÖR, Institut für Wirtschaftswissenschaften ■ Verband Region Stuttgart - KÖR ■ Verkehrs- und Tarifverbund Stuttgart GmbH (VVS)

Assoziierte Partner: DB Regio AG, S-Bahn Stuttgart ■ car2go Deutschland GmbH ■ City-Initiative Stuttgart e.V. ■ DB Rent GmbH ■ Flughafen Stuttgart GmbH ■ nextbike GmbH ■ Parkraumgesellschaft Baden-Württemberg mbH ■ stadtmobil carsharing AG ■ Stuttgart Marketing GmbH



- Die Region Stuttgart erhielt für „NETZ-E-2-R“ als Bundessieger im 17. ADAC-Wettbewerb für Städte und Gemeinden 2014 den Sonderpreis für „Maßnahmen und Konzepte für eine nachhaltige Mobilität in Städten & Gemeinden“.
- Im Bundeswettbewerb „Land der Ideen“ wurde das Projekt als „Ausgezeichneter Ort im Land der Ideen 2014/15“ prämiert.



E-Bike-Station Vaihingen an der Enz

Projektbeschreibung

Das Fahrrad in Verknüpfung mit dem öffentlichen Nahverkehr ist eine beliebte und nachhaltige Alternative zum Auto. Im Projekt „NETZ-E-2-R“ werden von der Geschäftsstelle „Nachhaltig mobile Region Stuttgart“ (NAMOREG) in Kooperation mit zahlreichen Kommunen an deren Bahnhöfen E-Bike-Stationen mit jeweils zehn Pedelecs zum Ausleihen errichtet. Das Konzept, das auch das Unterstellen privater E-Bikes ermöglicht, ist in Deutschland bislang einzigartig. Die E-Bike-Station erweitert das Angebot der Anschlussmobilität direkt am Bahnhof und ermöglicht insbesondere Berufspendlern eine umweltfreundliche und individuelle Alternative zum Auto. Die Station ist ganzjährig rund um die Uhr mit dem VVS-Mobilpass und der polygoCard nutzbar. Ein beson-

ders niedriger Nachttarif ermöglicht es Berufspendlern, das Pedelec am Abend mit nach Hause zu nehmen und am nächsten Morgen wieder damit an den Bahnhof zu fahren.

Projektverlauf und Ergebnisse

Mit Förderung aus dem Programm „Modellregion für nachhaltige Mobilität“ des Verbands Region Stuttgart wird in insgesamt 15 Kommunen in der Region Stuttgart eine E-Bike-Verleihstation eingerichtet.

Im Rahmen des Projekts wurden zwei Standardbauweisen (Stahlbau und Holzbau) für die Stationen entwickelt, die auf Grundlage des Feedbacks der Kommunen und Nutzer laufend optimiert wurden. Das modulare Konzept für die Ausstattung der Stationen ermöglicht im Vollausbau mit

einer Photovoltaik-Anlage auf dem Dach und einem Pufferspeicher einen nahezu energieautarken Betrieb. Die erstmals in Ludwigsburg realisierte Station in Holzbaubauweise ist durch ihre kostengünstige Versetzbarkeit auch flexibel einsetzbar.

In allen Stationen kommt ein Pedelec zum Einsatz, das im Rahmen des Projekts eigens für den Ausleihbetrieb entwickelt wurde. Das robuste Zweirad, das sich beim Andocken an die Halterung selbständig lädt, ist eine wichtige Voraussetzung für den Rund-um-die-Uhr-Betrieb.

Die Vernetzung der Stationen ermöglicht die ganzjährige „Einwegausleihe“, so dass eine Rückgabe der Pedelecs auch an den anderen Stationen möglich ist. Dies erhöht die Attraktivität für touristische Tagesnutzer.

Nach den Pilotstationen in Bietigheim-Bissingen und Schwieberdingen haben 2015 sechs weitere E-Bike-Stationen in Waiblingen, Vaihingen an der Enz, Herrenberg,

Ludwigsburg, Holzgerlingen, Filderstadt und Göppingen ihren Betrieb aufgenommen. Im Frühjahr 2016 werden bis zu sieben weitere Stationen an den Bahnhöfen in Fellbach, Kirchheim am Neckar, Schorndorf (mit Gegenstation am Oskar-Frech-Seebad), Gerlingen, Plochingen und Remseck am Neckar eingerichtet.

Ausblick

Die Ausschreibung des zukünftigen Betriebs des regionalen Pedelec-Verleihsystems erfolgt im Rahmen der von der Landeshauptstadt Stuttgart initiierten gemeinsamen Ausschreibung für ein interkommunales Fahrrad-Verleihsystem.

Für das Mobilitätskonzept der Landesgartenschau 2019 im Remstal bieten die E-Bike-Stationen den Grundstein für die Ausweitung des E-Bike-Verleihsystems auf weitere Kommunen, um den Besucherinnen und Besuchern der Gartenschau die Nutzung dieser umweltfreundlichen Form der Mobilität zu ermöglichen.



Preisverleihung „Land der Ideen“



Ansprechpartner:
 Rainer Gessler
 Ministerium für Verkehr und Infrastruktur
 Baden-Württemberg, Geschäftsstelle „Nachhaltig mobile Region Stuttgart“ (NAMOREG)
 Hauptstätter Straße 67, 70178 Stuttgart
 T. +49 711 231 5661
 rainer.gessler@mvi.bwl.de

Laufzeit: 01/2013 – 12/2016

Fördermittelgeber: Verband Region Stuttgart, Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg

Projektpartner:

- Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg
- „Nachhaltig mobile Region Stuttgart“ (NAMOREG)
- Verband Region Stuttgart
- Wirtschaftsförderung Region Stuttgart GmbH
- Verkehrs- und Tarifverbund Stuttgart GmbH (VVS)
- nextbike GmbH
- Stadt Bietigheim-Bissingen
- Stadt Fellbach
- Stadt Filderstadt
- Stadt Gerlingen
- Stadt Göppingen
- Stadt Herrenberg
- Stadt Holzgerlingen
- Gemeinde Kirchheim am Neckar
- Stadt Ludwigsburg
- Stadt Plochingen
- Stadt Remseck am Neckar
- Stadt Schorndorf
- Gemeinde Schwieberdingen
- Stadt Vaihingen an der Enz
- Stadt Waiblingen



Die involvierten Taxiunternehmer haben als Pioniere gezeigt, dass der erfolgreiche Betrieb von E-Taxis möglich ist. Das beweisen die schon in den ersten sechs Betriebsmonaten zurückgelegten über 50.000 km mit 5.000 Fahrgästen. Die Kunden sind ausgeprägt zufrieden und wollen auch anderen von ihren Erlebnissen im Elektrotaxi berichten.



E-Taxi vor der DEKRA-Niederlassung

Projektbeschreibung

Das Gemeinschaftsprojekt von Bosch, DEKRA, FKFS, Taxizentrale Stuttgart sowie ZIRIUS (Universität Stuttgart) will die Potenziale der Elektromobilität durch Kommunikation und v. a. den praktischen Betrieb von rein elektrischen Taxis vermitteln. Als Forschungsprojekt untersucht GuEST, wie sich Elektrofahrzeuge im alltäglichen Taxibetrieb bewähren. Dazu nimmt das Projekt eine integrative Perspektive ein, erstens durch transdisziplinäre Kooperation von Forschung und Praxis: Zusammen mit den eingebundenen Taxiunternehmern sollen Erfolgsfaktoren für ein tragfähiges Betriebsmodell entwickelt werden. Außerdem untersucht das Projekt Kernfragen in drei Schwerpunkten:

1. Technische Faktoren (Fahrzeuge, Ladeinfrastruktur, Ladetechnik, optimales Ladeverhalten etc.)
2. Soziale und gesellschaftliche Faktoren (Aufgeschlossenheit gegenüber E-Taxis, Nutzungsbereitschaft etc.)
3. Wirtschaftliche Faktoren (Optimierte Vermittlung der E-Taxis, Nutzen-Kosten etc.)

Der integrative Ansatz über die Dimensionen Technik, Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft ist ein zentrales Merkmal von GuEST und schafft Anknüpfungspunkte zum Konzept der nachhaltigen Entwicklung.

Projektverlauf und Ergebnisse

Neben der Fahrzeugbeschaffung und der Einbindung von Unternehmern etc. wurden zahlreiche weitere Vorbereitungen getroffen, z. B. mit der EnBW ein Stromtarif für

E-Taxis entwickelt. Die Stadt Stuttgart und andere Behörden unterstützen das Projekt engagiert, erteilen z. B. Sondergenehmigungen. Seit August 2014 sind die E-Taxis erfolgreich im Einsatz.

Die Bilanz der ersten sechs Betriebsmonate: über 5.000 Fahrgäste, mehr als 50.000 Fahrkilometer. Über 90 % der Fahrten fanden im Stadtgebiet Stuttgart statt. Es gab auch Überlandfahrten in die Region. In der Tabletbefragung im Taxi äußerten sich über 90 % der Kunden ausgeprägt zufrieden. Fast 70 % der Befragten wollten anderen über ihre Erlebnisse im E-Taxi berichten.

Das GuEST Projekt hat eine hohe Außenwirkung, auch in Presse, Radio und TV. Das Projekt ist gut vernetzt mit Akteuren und mit nationalen und internationalen Projekten im Bereich Taxibetrieb bzw. E-Mobilität. Die technischen, wirtschaftlichen und sozialwissenschaftlichen Untersuchungen liefern Befunde zur Optimierung des Betriebs von E-Taxis. Die technische Auswertung der Fahraktivitäten, gestützt durch Ergebnisse aus sozialwissenschaftli-

chen Interviews mit den Taxi-Unternehmern, liefert z. B. dezidierte Erkenntnisse zur Verbesserung des Angebots von Lademöglichkeiten für E-Taxis in Stuttgart. Mit Abschluss des Projekts Ende 2015 liegen umfangreiche praktisch relevante Erkenntnisse zu den Erfolgsfaktoren des Betriebs von E-Taxis vor.

Ausblick

Das GuEST-Projekt hat sich in der Stuttgarter Landschaft des Taxibetriebs etabliert und verzeichnet messbare Erfolge bei den gesetzten Praxis- und Forschungszielen. Es liefert solide Erkenntnisse als Basis für Entscheidungen rund um die Elektrifizierung von Flotten, insbesondere aber für die Elektrifizierung des Taxibetriebs. So kann GuEST die Strategie der Stadt Stuttgart unterstützen, eine Flotte aus E-Taxis aufzubauen.

Ansprechpartner:



Dr. Rüdiger Goldschmidt
ZIRIUS (Universität Stuttgart)
Seidenstr. 36
70174 Stuttgart
T. +49 711 685 83945
Goldschmidt@SOWI.Uni-Stuttgart.de



Agnes Lampke
ZIRIUS (Universität Stuttgart)
Seidenstr. 36
70174 Stuttgart
T. +49 711 685 87210
agnes.lampke@ziri.us.uni-stuttgart.de



Dr.-Ing. Michael Grimm
Forschungsinstitut für Kraftfahrwesen und Fahrzeugmotoren Stuttgart -FKFS-
Pfaffenwaldring 12
70569 Stuttgart
T. +49 711 685 68123
michael.grimm@fkfs.de



E-Taxis vor dem Neuen Schloss

Laufzeit: 01/2013 – 04/2016

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

Projektpartner:

Robert Bosch GmbH ■ DEKRA Automobil GmbH ■ Forschungsinstitut für Kraftfahrwesen und Fahrzeugmotoren Stuttgart - FKFS ■ Universität Stuttgart - Zentrum für interdisziplinäre Risiko- und Innovationsforschung (ZIRIUS) ■ Taxi-Auto-Zentrale Stuttgart eG

Assoziierter Projektpartner:

Daimler AG



- Betrieb der Innerstadlinie 43 überwiegend mit Hybridbussen mit täglich bis zu 13.400 Fahrgästen
- 360 Fahrer und 60 Werkstattmitarbeiter zur Hybridtechnologie geschult
- Mehr als 200.000 km rein elektrisch gefahren
- Dieselmotor ist in über der Hälfte der Betriebszeit aus, im Stand an Haltestellen und Ampeln sogar in über 80 % der Zeit
- 100 t CO₂ Vermeidung pro Jahr



Dieselhybridbusse im Einsatz auf der Linie 43

Projektbeschreibung

Erklärtes Ziel der SSB AG ist es, den ÖPNV in Stuttgart nachhaltig zu gestalten. Vor diesem Hintergrund war das Ziel des Projektes HyLine-S die weitere Intensivierung der Erprobung der Dieselhybridtechnologie, um ihre Praxis-tauglichkeit zu steigern und den nächsten Schritt bei der Einführung der Elektromobilität im busbasierten ÖPNV einzuleiten. Dazu wurde auf der hochfrequentierten Innerstadlinie 43 eine Hybridbuslinie eingerichtet. Der Betrieb der Linie erfolgte mit zehn seriellen Dieselhybridbussen, von denen fünf neu beschafft wurden. Die neuen Busse waren erstmals mit Plug-In Technologie, d. h. mit der Möglichkeit zur Nachladung des Batteriespeichers über Nacht am Stromnetz ausgerüstet.

Um die erfolgreiche Integration neuer Technologien in ihre Flotte zu ermöglichen, verfolgt die SSB einen ganzheitlichen Systemansatz. Neben der Busbeschaffung und der Einrichtung der Linie wurden auch die Auswirkungen eines linienreinen Fahrzeugeinsatzes auf die Fahrplangestaltung, die Anforderungen an einen für E-Antriebe geeigneten Betriebshof und die erforderliche Qualifizierung des Wartungspersonals untersucht. Weiterhin erfolgte die Bewertung des Reduktionspotenzials der Lärm- und Schadstoffemissionen durch reinelektrischen Fahrbetrieb an Schlüsselstellen bzw. ob mit den Hybridbussen evtl. eine überproportionale Reduktion der Schadstoffe im Verhältnis zur Kraftstoffeinsparung erbracht werden kann.

Projektverlauf und Ergebnisse

Seit Ende 2013 sind die fünf neuen Mercedes-Benz Hybridbusse gemeinsam mit den weiteren Dieselhybridbussen auf der Linie 43 im Einsatz und bilden erfolgreich Stuttgarts erste reine Hybridbuslinie. Hierfür wurden 360 Fahrer der SSB auf den Bussen geschult, die Rettungskräfte unterwiesen und 60 Werkstattmitarbeiter zur Elektrofachkraft (EfKfT) weitergebildet. Parallel dazu wurde die Infrastruktur am Betriebshof, z. B. mit Dacharbeitsständen, ausgerüstet. Seit Betriebsbeginn erfolgt eine Erfassung der Betriebsdaten, die auch für die Begleitforschung im Rahmen der gemeinsam von den Bundesministerien BMVI und BMUB initiierten Arbeitsgruppe Innovative Antriebe Bus bereitgestellt werden. Die fünf geförderten Hybridbusse haben bisher 360.000 km zurückgelegt, die Projektlaufleistung der gesamten Hybridbusflotte beträgt aktuell 700.000 km. Durch die Möglichkeit zur Rückgewinnung von Bremsenergie sparen die Hybridbusse gegenüber konventionellen Dieselbussen Kraftstoff ein. So werden jährlich über 100.000 kWh Bremsenergie pro Bus zurückgewonnen. Die jährliche Kraftstoffersparnis der

Hybridbusse liegt bei ca. 33.000 l Diesel, dadurch werden ca. 100 t CO₂-Emissionen pro Jahr vermieden. Dabei ist in über der Hälfte der Betriebszeit der Dieselmotor ausgeschaltet. Gerade im Stand an Haltestellen und Ampeln ist in über 80 % der Zeit der Motor aus. Verbunden mit der Vermeidung an Abgas- und Lärmemissionen kommt das den Fahrgästen und Fußgängern und letztlich der ganzen Stadt direkt zu Gute. Streckenbezogen fährt jeder Hybridbus ca. 30 % rein elektrisch und damit geräuscharm und lokal emissionsfrei. In Summe waren das im Projekt schon über 200.000 km.

Ausblick

Die Projekterkenntnisse zu Betriebs- und Einsatzmanagement, Werkstattausrüstung, Zuverlässigkeit sowie Energieeffizienz und Emissionen werden für die zukünftige Gestaltung der SSB Busflotte genutzt und werden damit Teil der SSB Nachhaltigkeitsstrategie, die zum Ziel hat, einen möglichst ressourceneffizienten, umweltfreundlichen und wirtschaftlich vertretbaren ÖPNV in Stuttgart anzubieten.



Dieselhybridbusflotte der SSB AG



Ansprechpartner:

Markus Wiedemann
Stuttgarter Straßenbahnen AG
Schockenriedstrasse 50
70565 Stuttgart
T. +49 711 7885 6203
Markus.Wiedemann@mail.ssb-ag.de

Laufzeit: 01/2013 – 12/2015

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

Projektpartner:

Stuttgarter Straßenbahnen AG ■ EvoBus GmbH ■ thinkstep AG (früher PE INTERNATIONAL AG) ■ TÜV NORD Mobilität GmbH & Co. KG



ZEROplus Fellbach

- Maximale Eigenstromnutzung beim Laden von E-PKW
- Ökologische und finanzielle Vorteile
- Möglichkeit der Netzentlastung
- Auch für Flotten und Carsharing möglich
- Einbindung von Wärmepumpen und Solarspeichern möglich
- Bedienung mit intuitiver Nutzerschnittstelle



Elektrofahrzeug im privaten Alltag: Laden an Fraunhofer Ladepunkt

Projektbeschreibung

Solarstrom vom eigenen Dach, energieeffizientes Eigenheim, Elektroauto in der Garage – wie funktioniert maximale Eigenstromnutzung für das Elektroauto im privaten Haushalt?

In privaten Haushalten kann die Elektromobilität ihre Vorteile vor allem dann ausspielen, wenn das Fahrzeug täglich genutzt wird und der Strom zur Ladung der Batterien kostengünstig und ökologisch aus der eigenen Solaranlage kommt. Dieser Ansatz wurde in einem Forschungsprojekt des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE verfolgt und mit fünf Haushalten in Energieplus-Häusern in Fellbach verwirklicht.

Hierzu wurde ein Heim-Energie-Management-System (HEMS) für die Optimierung der Energieflüsse in den Häusern entwickelt und minimalinvasive Schnellladestationen für die Elektrofahrzeuge entworfen und aufgebaut. In dem zweijährigen realen Betrieb wurden abhängig von Fahrzeiten, Einstrahlungsprognose und aktuellem Haushaltsstromverbrauch die Ladezeiten der E-PKW mit der Stromproduktion auf den Dächern synchronisiert und somit der Eigenstromanteil maximiert. Daraus ergeben sich ökologische und ökonomische Vorteile.

Das HEMS basiert auf dem Fraunhofer-Framework openMUC (<http://www.openmuc.org/>) und kann modular erweitert werden.

Projektverlauf und Ergebnisse

2014 wurde in Fellbach eine Siedlung von Einfamilienreihenhäusern mit großen Photovoltaik-Anlagen auf den Dächern im zertifizierten Passivhausstandard fertiggestellt. Die Photovoltaik-Anlagen liefern mehr als genug Energie für die Haushalte und für eine tägliche Mobilität mit privaten Elektrofahrzeugen. Daher wurden im Zuge dieses Schaufensterprojekts E-PKW für die fünf Haushalte beschafft und vom Fraunhofer ISE Haus-Energie-Management-Systeme (HEMS) und Ladepunkte für die Elektrofahrzeuge konzipiert und aufgebaut. Für den zweijährigen Feldtest der Systeme wurde in Abstimmung mit den Nutzern eine Android-App zur Ansteuerung des HEMS und zur Visualisierung der Energiedaten gestaltet. Eine gute Handhabung stand hierbei im Vordergrund.

Das HEMS und die Anwenderschnittstelle

Die App zum HEMS kann den Bewohnern nicht nur Energieflüsse in Echtzeit darstellen, sondern ermöglicht hierüber auch die intuitive Ansteuerung von der Schnell-

ladestation der Elektrofahrzeuge. Zusätzlich arbeitet auf den Systemen ein lernfähiger Algorithmus zur optimalen Solareigenstromnutzung. Heute kann das System die Fahrzeuge mit maximalem Anteil aus dem selbstproduzierten Solarstrom laden und optimiert somit die ökologischen und ökonomischen Mehrwerte für die privaten Haushalte. Das System wird auch als Carsharing-Variante zweier Haushalte eingesetzt.

Ausblick

Mit weiter sinkender Einspeisevergütung werden die finanziellen Vorteile der Eigenstromnutzung steigen. System und Algorithmus können modular eingesetzt werden und finden Anwendung in weiteren Projekten. Die Nutzung auf Firmenparkplätzen zur Optimierung vieler Ladeprozesse ist ebenfalls erprobt. Die optimale Einbindung von Wärmepumpen, Speichern und die netzschonende Nutzung von Erzeugungsspitzen sind umsetzbar. Die Weiterentwicklung von intuitiven Nutzerschnittstellen ist hierbei eine wertvolle Ergänzung.



Screenshot der App des Energiemanagements mit Integration des E-PKW



Ansprechpartner:

Dominik Noeren
Fraunhofer-Institut für Solare
Energiesysteme ISE
Heidenhofstr. 2
79110 Freiburg
T. +49 761 4588 5455
dominik.noeren@ise.fraunhofer.de

Laufzeit: 11/2012 – 06/2016

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

Projektpartner:

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE ■ Stadt Fellbach ■ brucker architekten



Elektromobiles Car- und Bikesharing am Wohnort:

- Umweltfreundlich – Nutzung eigener regenerativer Energieressourcen
- Modern – Zugang zu neuen Technologien und Mobilitätsangeboten
- Innovativ – beispielgebend für neue Wohnquartiere
- Vernetzt – individuelle Mobilität auf Abruf
- Sozial – gemeinsam nutzen ohne zu kaufen



Blick auf das neue Wohnquartier mit Photovoltaikanlage auf dem Dach

Projektbeschreibung

Mit innovativen Energiekonzepten hat das Siedlungswerk – als eines der großen Wohnungsbauunternehmen in Baden-Württemberg – mittlerweile weitreichende Erfahrungen. Auf welche Weise sich Wohnen und Mobilität verbinden lassen, darum geht es dem Siedlungswerk beim Thema Elektromobilität.

Für das neue Wohnquartier im Rosensteinviertel Stuttgart wurde im Rahmen des Forschungsvorhabens Schaufenster Elektromobilität LivingLab BW^e mobil der Bundesrepublik Deutschland ein nachhaltiges Mobilitätskonzept entwickelt, welches den Bewohnern ein Angebot zur Nutzung eines elektromobilen Fuhrparks mit Elektroautos und Pedelecs bieten soll.

Neben dem Aufzeigen der Nutzungs- und Speichermöglichkeiten der im Quartier vorhandenen Energieressourcen für die Elektromobilität geht es auch um die Lösung der vor allem in den Ballungsräumen auftretenden Verkehrsprobleme (Luftverschmutzung und Lärmbelastung). Des Weiteren ist eine umweltfreundlichere Neuausrichtung individueller Mobilität wichtig (Car- und Bikesharingmodell).

Projektverlauf und Ergebnisse

Mobilitätsbedürfnisse künftiger Bewohnerinnen und Bewohner: Als Grundlage für den Aufbau der elektromobilen Fahrzeugflotte wurde ein sozialwissenschaftliches Gutachten beauftragt. Im Ergebnis wurde festgestellt, dass bei diesem Projekt gute Voraussetzungen für

einen Fuhrpark aus Elektrofahrzeugen vorliegen. Das Fahrzeugangebot sollte hier vor allem auf die Mobilitätsbedürfnisse bei Alltagserledigungen und Freizeit ausgerichtet werden. Die Empfehlung ist, mit zwei Elektroautos und vier Pedelecs zu beginnen und flexibel zu bleiben. Das Teilen der Elektrofahrzeuge sollte am Besten von Beginn an gut beworben und in den Kontext (Quartier, Stadt, übergreifende Trends) eingebunden werden.

Erzeugung und Bereitstellung der Energie zum Betrieb der Elektrofahrzeuge: Der Strom für das elektromobile Fahrzeugsharing wird bilanziell im Quartier in Kooperation mit der Firma ImmoTherm GmbH selbst erzeugt. Ein Blockheizkraftwerk liefert die Wärme für das neue Wohnquartier und zusätzlich Strom für Elektromobilität. Als weiterer Teil der Energieanlage liefert eine Photovoltaikanlage regenerativen Strom. Ein stationärer Strom-Zwischenspeicher sorgt für eine merklich bessere Nutzbarkeit des im Quartier erzeugten Stroms.

Öffentlich-rechtliche Rahmenbedingungen: Im Rahmen des Forschungsprojektes wurde von Rechtsanwalt Prof. Dr. Büchner eine rechtliche Studie erstellt. Es wurde untersucht, welche öffentlich-rechtlichen Hindernisse

überwunden werden müssen, um die in der Studie von Weeber+Partner ermittelten Bedürfnisse befriedigen zu können. In der Neuregelung der Landesbauordnung Baden-Württemberg wurden diese Hemmnisse in Teilen bereits abgebaut, so ist beispielsweise die Reduzierung baurechtlich notwendiger Stellplätze nun möglich.

Zivilrechtliches Gutachten: Im Rahmen des Forschungsprojektes wurde von Rechtsanwalt Stephan Volpp überprüft, welche privatrechtlichen Hemmnisse überwunden werden müssen. Als ein Ergebnis der Studie wird beispielsweise die Zusammenarbeit mit einem Carsharingunternehmen empfohlen.

Ausblick

Die Inbetriebnahme des elektromobilen Sharingsystems – u. a. in Kooperation mit Stadtmobil – ist spätestens mit Bezugfertigstellung des ersten Bauabschnitts (125 Wohneinheiten) im Frühjahr 2017 vorgesehen. Die bis dahin gewonnenen Erkenntnisse können Vorbild für weitere Projekte des Siedlungswerks wie auch andere Wohnquartiere in ganz Deutschland sein.

www.siedlungswerk.de



Bei Grundsteinlegung des Bauprojekts im Juni 2015



Ansprechpartner:

Christoph Welz
Siedlungswerk GmbH Wohnungs- und Städtebau
Heusteigstraße 27/29
70180 Stuttgart
T. +49 711 2381 218
christoph.welz@siedlungswerk.de

Laufzeit: 12/2012 – 06/2016

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

Projektpartner:

Siedlungswerk GmbH Wohnungs- und Städtebau

Weitere Partner:

Weeber+Partner, Institut für Stadtplanung und Sozialforschung ■ EGS-plan Ingenieurgesellschaft für Energie-, Gebäude- und Solartechnik mbH ■ ImmoTherm GmbH, Innovative modulare Konzepte im Energiecontracting



B10

- B10 ist das erste Aktivhaus der Welt.
- Gebäude erzeugt das Doppelte seines Energiebedarfs selbst.
- Mit Überschuss werden zwei Elektroautos geladen und das Weißenhofmuseum versorgt.



Ansicht des E-Lab vom Bruckmannweg

Projektbeschreibung

Die 1927 innerhalb weniger Monate errichtete Weißenhofsiedlung auf dem Stuttgarter Killesberg kam einer Revolution im Bauwesen gleich: Die Entwürfe verschiedener weltberühmter Architekten zeigten, wie wir künftig bauen und wohnen können. Teile der Weißenhofsiedlung wurden im Krieg zerstört und wiederaufgebaut – bis auf ein Grundstück im Bruckmannweg, das seit 1945 brach lag. Hier entstand nun – für die Dauer von drei Jahren – ein neues, zukunftsweisendes Gebäude, das aufzeigt, wie innovative Materialien, Konstruktionen und Technologien unsere gebaute Umwelt nachhaltig verbessern können.

Projektverlauf und Ergebnisse

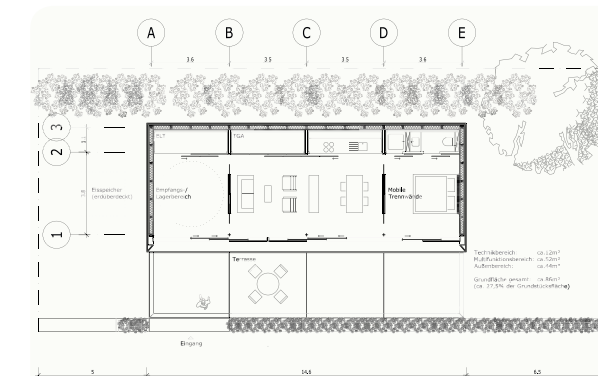
Das Forschungsprojekt – nach seinem Standort im Bruckmannweg 10 kurz „B10“ genannt – ist das erste Aktivhaus der Welt. Dank eines ausgeklügelten Energiekonzepts und einer selbstlernenden Gebäudesteuerung erzeugt es das Doppelte seines Energiebedarfs selbst – und zwar aus nachhaltigen Quellen. Mit dem gewonnenen Überschuss werden zwei Elektroautos und das unter Denkmalschutz stehende Haus des Architekten Le Corbusier (seit 2006 Heimat des Weißenhofmuseums) versorgt. Nach Abschluss des Forschungsprojekts wird das Gebäude vollständig zurückgebaut, anderswo wieder aufgebaut oder zu 100 % recycelt. Das Grundstück wird der Stadt Stuttgart anschließend wieder im ursprünglichen Zustand zurückgegeben.

Bauherr des Projekts ist eine Projektgesellschaft des gemeinnützigen Stuttgart Institute of Sustainability Stiftung e.V. (SIS). Die Planung des Gebäudes erfolgte kostenfrei durch das Büro von Werner Sobek. Die Errichtung des Gebäudes übernahm – ebenfalls kostenfrei – die SchwörerHaus KG aus Hohenstein. Zahlreiche weitere Unternehmen unterstützen das Projekt, z. B. die Daimler AG durch die Bereitstellung von zwei Elektromobilen.

Ausblick

B10 ist Bestandteil des von der Bundesregierung geförderten Forschungsverbundes Schaufenster Elektromobilität. In einer ersten Nutzungsphase können sich inte-

ressierte Besucher in B10 über das Energiekonzept und die angewandte Bautechnik informieren. In der zweiten Phase wird das Gebäude einer realen Nutzung unterzogen. Während der gesamten Projektlaufzeit werden Energieerzeugung und Energieverbrauch sowie eine Vielzahl weiterer für die Gebäudeforschung hochrelevanter Daten kontinuierlich gemessen und an der Universität Stuttgart wissenschaftlich ausgewertet.



Grundriss des Aktivhauses B10 in der Weißenhofsiedlung



Ansprechpartner:

Prof. Dr. Dr. E.h. Dr. h.c. Werner Sobek
Werner Sobek Group
70597 Stuttgart
T. +49 711 76750 38
mail@wernersobek.com

Laufzeit: 05/2013 – 04/2016

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

Projektpartner:

Werner Sobek Stuttgart GmbH ■ ILEK - Institut für Leichtbau Entwerfen und Konstruieren ■ SchwörerHaus KG ■ alphaEOS AG ■ Daimler AG



- Intermodale Drehscheibe zur Vernetzung aller Verkehrsträger
- Entwicklung einer Mobilitäts-App für den überregionalen Einsatz
- Integration von E-Fahrzeugen in die intermodale Reisekette
- Ladestrom aus erneuerbaren Energien
- MultiBox als innovativer Lieferservice
- Sozialwissenschaftliche Begleitforschung



Luftbild Bahnhof Ludwigsburg

Projektbeschreibung

Am Bahnhof Ludwigsburg befinden sich ideale Voraussetzungen für eine intermodale Vernetzung der Verkehrsträger und Integration der Elektromobilität in ein nachhaltiges, intermodales Verkehrskonzept. Mit 50.000 Fahrgästen/Tag ist Ludwigsburg hinsichtlich des Fahrgastaufkommens der siebtgrößte Bahnhof in Baden-Württemberg. Wichtige Mobilitätsbausteine wie Radstation, ZOB, Carsharing-Standort, Autovermietung etc. sind bereits vorhanden. Diese Rahmenbedingungen machen den Bahnhof Ludwigsburg zu einem geeigneten Testraum, die verschiedenen Verkehrsträger virtuell auf einer Plattform (webbasiert und App) zu vernetzen. Dadurch entstehen neue Funktionalitäten und Services für die Anwender. In der weiteren Entwicklung sollen Reservierungen und Bu-

chungen für die entsprechenden Verkehrsträger möglich sein. Durch die angestrebte Vernetzung mit dem Projekt Stuttgart Services entsteht eine ideale Ergänzung der Stuttgart Service Card auf überregionaler Ebene.

In weiteren Bausteinen des Projektes entwickelt die Universität Stuttgart eine MultiBox als Lieferort für Waren, die von den Kunden mittels Smartphone bestellt werden können. Von den Stadtwerken Ludwigsburg-Kornwestheim wird eine regenerative Energieerzeugung inklusive Speicherung für die Versorgung von Elektrofahrzeugen konzipiert und installiert.

Projektverlauf und Ergebnisse

Zusammen mit der DB Fuhrpark Service GmbH, den Stadtwerken Ludwigsburg-Kornwestheim GmbH und der

Universität Stuttgart wurden geeignete Stellplätze für zwei e-Flinkster und zwei Stellplätze mit Ladesäule im öffentlichen Bereich am Bahnhof identifiziert. Die Kennzeichnung der Stellplätze und die Installation der Ladesäulen wurden zeitnah umgesetzt. Ein weiterer e-Flinkster am Rathaus (ca. 500 m Entfernung zum Bahnhof) ist die Grundlage für eine steigende Nutzung des Fahrzeugs für Dienstfahrten. Das Elektrofahrzeug kann je nach Verfügbarkeit vollumfänglich von privaten Nutzern im Rahmen des öffentlichen Carsharings gebucht werden.

Auf Grundlage des Ladeinfrastrukturkonzeptes des Städtebau-Instituts der Universität Stuttgart konnten flächendeckend für das gesamte Stadtgebiet Ludwigsburg geeignete Standorte für Ladesäulen identifiziert werden. Zwischenzeitlich wurden 9 Ladesäulen von den Stadtwerken Ludwigsburg-Kornwestheim installiert, ergänzt durch 12 Ladesäulen von Unternehmen. Zielsetzung sind rund 20 öffentliche Ladesäulen bis Ende 2016.

Im Rahmen der erneuerbaren Energieerzeugung wurde auf dem Dach eines Parkhauses am Bahnhof eine PV-Anlage installiert, die in Verbindung mit einer Speichereinheit ausreichend Energie für die Versorgung der e-Fahrzeuge

am Bahnhof zur Verfügung stellt. Die Auslegung und Installation einer geplanten Kleinwindkraftanlage auf dem Dach des gleichen Parkhauses bedarf einer vorgeschalteten einjährigen Windmessung. Die erforderliche Messtechnik ist installiert und liefert aussagekräftige Daten. Die von der Universität Stuttgart entwickelte MultiBox wird nach Lieferverzögerungen im Oktober 2015 mit einer ersten Gruppe ausgewählter Nutzer den Betrieb aufnehmen.

In Kooperation mit dem Schaufensterprojekt Stuttgart Services werden die Funktionalitäten einer überregional einsetzbaren Mobilitäts-App abgestimmt.

Ausblick

Das Projekt Ludwigsburg Intermodal ist mit seinen einzelnen Projektbausteinen ein wesentlicher Bestandteil der nachhaltigen Mobilitätsstrategie der Stadt Ludwigsburg. Ladeinfrastruktur, Pedelec-Verleih und e-Carsharing werden kontinuierlich ausgebaut. Mit der Mobilitäts-App sollen weitere qualitätsverbessernde Maßnahmen im innerstädtischen und überregionalen Verkehrsmanagement erreicht werden.



Radstation mit ausleihbaren Ludwigsburg Bikes



Ansprechpartner:

Heinz Handtrack
Stadt Ludwigsburg
Referat für nachhaltige Stadtentwicklung
Stuttgarter Str. 2/1
71638 Ludwigsburg
T. +49 7141 910 2248
h.handtrack@ludwigsburg.de

Laufzeit: 05/2013 – 04/2016

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

Projektpartner:

Stadt Ludwigsburg ■ Städtebau-Institut der Universität Stuttgart ■ Institut für Arbeitswissenschaft und Technologie-management der Universität Stuttgart

Assoziierte Partner und weitere Partner:

DOBA Grund Beteiligungs GmbH & Co. Objekte Ludwigsburg, Eislingen und Berlin KG ■ Deutsche Bahn AG ■ LHI Leasing GmbH ■ Sozialunternehmen Neue Arbeit gGmbH ■ MediaCluster GmbH



Entwicklung eines stundengenauen Energiesimulationssystems aus erneuerbarer Energieerzeugung, Energieverbräuchen und elektrischen Mobilitätsbedarfen

- Ermittlung branchenspezifischer Mobilitätsprofile
- Tests zur Implementierung von Vehicle2Grid in Gewerbegebieten
- Erforschung energetischer Nutzbarkeit von betrieblicher eMobilität



Ausstellungseröffnung der eStation

Projektbeschreibung

Die nachhaltige Entwicklung von Gewerbestandorten bietet in den Bereichen Energie, Kosten und CO₂ bislang wenig beachtete Chancen zur Realisierung großer Einsparpotenziale. Durch eine integrierte Betrachtung von Energiebereitstellung und -abnahme, (Elektro-)Mobilität und standortgerechtem Städtebau können durch Kooperation Synergien geschaffen und nutzbar gemacht werden, die die Einsparung großer Mengen an Energie und Kosten ermöglichen würden.

Im Ansinnen, mögliche Wege zur Erschließung dieser Potenziale aufzuzeigen, wird im Rahmen des Forschungsprojekts e-carPark Sindelfingen untersucht, wie Gewerbe- und Industriegebiete ressourcenschonend und klimaver-

träglich zeitgemäß zu entwickeln und zu verändern sind. Im Mittelpunkt der Betrachtung steht dabei insbesondere die Frage nach den Möglichkeiten zur Einbindung von Elektromobilität in das Energieversorgungskonzept des Gewerbegebiets.

Ziel des Forschungsprojekts ist es, auf Basis „typischer“ Strukturen der Gewerbegebietsentwicklung typische Maßnahmen zur ökologischen Gewerbegebietsentwicklung abzuleiten.

Projektverlauf und Ergebnisse

Zu Beginn des Projekts wurde schnell klar, wie neu das Thema Elektromobilität in vielen Bereichen des gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Miteinanders war. Rund um die Themen Datenerfassung, Aufbau von Ladeinfra-

struktur und Fahrzeugnutzung galt es viele technische und vor allem rechtliche Fragen zu klären und allgemeine Bedenken in die Technologie auszuräumen. Hinzu kamen viele baurechtliche Fragen zum Thema Elektromobilität. Nach erfolgreicher Klärung konnte als erster Baustein die eMobilitäts-Station am Standort des zukünftigen Gewerbeparks COBIS installiert werden. Die Station beheimatet neben Anlagen zur regenerativen Energiegewinnung und Ladesäulen für Elektrofahrzeuge auch eine umfassende, interaktive Präsentation zum Thema Elektromobilität, die für Besucher zugänglich ist.

Parallel wurde das Energiekonzept vorangetrieben, in dem branchenabhängig Energieerzeugung und -verbrauch in Form einer Simulation darstellbar sein wird. Hierbei sind Erzeugungsprofile erneuerbarer Energieanlagen sowie Verbrauchsprofile zahlreicher Branchen relativ gut bekannt und in das System einspeisbar. Bisher wenig bekannt sind dagegen die unterschiedlichen Fuhrparkzusammenstellungen und Mobilitätsbedarfe von Unternehmen in Abhängigkeit der Branche, des Unternehmensportfolios, der Firmengröße, des Standorts und der

verkehrlichen Anbindung. Hierzu wurde ein Forschungsdesign entwickelt, welches sich derzeit in der Umsetzung befindet. Aus den bisherigen Forschungsergebnissen wird ersichtlich, dass Potenziale zur Einbindung von e-Fahrzeugen in ein Energieversorgungssystem zwar bestehen, diese aber wesentlich von der zur Verfügung stehenden Fahrzeuganzahl und dem branchenspezifischen Nutzerverhalten abhängen. Große Potenziale könnten sich allerdings aus der Nutzung von e-Fahrzeugen der Mitarbeiter ergeben.

Ausblick

Die Projektergebnisse zu Mobilitätsbedarfen von Unternehmen dürften auf vielfältige Weise nutzbar sein. So ist es denkbar, die Datenbasis durch breiter angelegte Untersuchungen auf mehr Branchen auszuweiten sowie über den Großraum Stuttgart hinaus räumlich zu diversifizieren – die Energiesimulation könnte damit zum Planungsinstrument nachhaltiger Gewerbeparks weiterentwickelt werden. Die mobilitätsrelevanten Erkenntnisse könnten bei entsprechender Aufarbeitung auch in der Verkehrs- und Regionalplanung dienlich sein.



Aufbau der eStation – erste Schritte Richtung COBIS



Ansprechpartner:
Michael Metzger
EFG – Engineering Facility Group
Frielzheimer Straße 3
70499 Stuttgart
T. +49 711 882143563
michael.metzger@efg-gmbh.de

Laufzeit: 01/2013 – 06/2016

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Projektpartner:

EFG – Engineering Facility Group ■ Schäfer GmbH & Co. KG ■ Städtebau-Institut – Universität Stuttgart



Projektergebnis ist ein Verkehrsnachfragemodell, das die Eigenschaften von Elektromobilität und Carsharing bereits in der Planungsphase berücksichtigt. Dabei wird auf eine ganzheitliche, verkehrsmittelübergreifende Evaluierung Wert gelegt, um Wechselwirkungen zwischen den Verkehrsmiteigenschaften und der Nachfrage zu berücksichtigen.



Ladevorgänge in der Region Stuttgart

Projektbeschreibung

Ziel des Projekts eVerkehrsraum Stuttgart ist die erstmalige Einbettung der Elektromobilität in moderne Mobilitäts- und Verkehrskonzepte. Die für die Region Stuttgart vorliegende Verkehrsplanungssoftware mobiTopp (mikroskopisches Multi-Agenten-Modell) wurde in Angebot und Nachfrage um Elektromobilität und Carsharing erweitert. Dabei wurden zum einen Rahmenbedingungen, wie Reichweiten mit elektrisch betriebenen Fahrzeugen, Ladeinfrastrukturen, Ladeprozesse etc., berücksichtigt. Zum anderen wurden die Verhaltensmuster, die aus Elektromobilität und Carsharing resultieren bzw. für deren Nutzung notwendig sind, modelltechnisch abgebildet. Hierzu zählen z. B. die multimodale Nutzung von Verkehrsmitteln sowohl mit als auch ohne elektri-

schon Antrieb, die Bereitschaft zur Nutzung von elektrisch betriebenen Fahrzeugen für die persönlichen Mobilitätsbedürfnisse und veränderte Mobilitätsabläufe, die Voraussetzung und Resultat der Nutzung der elektrisch betriebenen Fahrzeuge sind.

Projektverlauf und Ergebnisse

Die Eigenschaften von Elektrofahrzeugen und Carsharing-Systemen wirken sich auf viele Bereiche der Verkehrsnachfrage aus. Um eine nachhaltige Verkehrsplanung durchführen zu können, müssen diese neuen Formen der Mobilität in Planungsmodelle integriert werden.

Zunächst wurde das Modell erweitert, um neben den soziodemografischen Eigenschaften der Einwohner mit den

zugehörigen Haushaltskontexten auch die Fahrzeuge mit ihren Eigenschaften, insbesondere ihrer Reichweite, abzubilden. Des Weiteren wurde die Auflösung des Modells verfeinert, sodass die öffentliche Ladeinfrastruktur koordinatenfein im Modell verortet ist. Das zur Visualisierung entwickelte Softwaretool erlaubt eine unkomplizierte und greifbare Darstellung der Ergebnisse. Die Beschaffung der Inputdaten für die Modellierung stellte eine große Herausforderung dar. Zum einen sind wenig empirische Daten über die Nutzung von Elektrofahrzeugen verfügbar. Zum anderen sind Daten sehr wertvoll, sodass diese nicht immer zur Verfügung gestellt werden. Die benötigten empirischen Daten wurden einerseits über eine webbasierte Erhebung und andererseits online über API-Schnittstellen gewonnen. Weitere Daten, z. B. anonymisierte Buchungsdaten eines stationsbasierten Carsharing-Anbieters, wurden zur Verfügung gestellt oder konnten aus anderen Schaufensterprojekten übernommen werden.

Für den erfolgreichen Abschluss des Projekts eVerkehrsraum Stuttgart wurden Modellalgorithmen angepasst, um

Elektromobilität und Carsharing abzubilden. So werden beispielsweise die Ziel- und Verkehrsmittelwahl aufgrund deren Abhängigkeiten zusammengefasst, Besitz von Elektrofahrzeugen und Carsharing-Mitgliedschaften modelliert und diese Fahrzeuge in die verkehrsmittelübergreifende Mobilitätsmodellierung integriert.

Ausblick

Die erweiterte Verkehrsplanungssoftware ist in der Lage, Elektromobilität und Carsharing mit deren Wirkungen bereits in der Planungsphase zu berücksichtigen. Dabei ist es möglich, verschiedene Szenarien mit Elektromobilität und Carsharing hinsichtlich Mobilitätsangebot und -nachfrage zu evaluieren: Wie wirkt sich eine Flottenerweiterung bei Carsharing aus? Welche Auswirkungen hat ein Anteil von x % Elektroautos in der Pkw-Flotte auf das gesamte Verkehrssystem? Darüber hinaus können Ladestrategien mithilfe der räumlichen und zeitlichen Bedarfe von elektrischer Energie durch die Elektrofahrzeuge evaluiert werden.



Carsharing-Fahrzeuge in der Region Stuttgart



Ansprechpartner:

Dr.-Ing. Martin Kagerbauer
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Institut für Verkehrswesen (IfV)
Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
T. +49 721 608 47734
martin.kagerbauer@kit.edu

Laufzeit: 01/2013 – 12/2015

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

Projektpartner:

Karlsruher Institut für Technologie (KIT) ■ Institut für Verkehrswesen (IfV)



Flotten und
gewerbliche
Verkehre



Energie, Infrastruktur
und IKT



Fahrzeug-
technologie



- Elektromobilität in Unternehmensflotten ist sinnvoll, aber noch in wenigen Fällen wirtschaftlich
- Gesamtangebote aus Fahrzeug, Ladeinfrastruktur und -diensten sind wichtig für Investitionen in Elektromobilität
- Umfang des Flottenversuchs: 327 Elektro-/Hybridfahrzeuge, 109 Unternehmen, 181 vernetzte Ladepunkte, 223 untersuchte Fahrprofile



181 vernetzte Ladepunkte bilden die Infrastrukturgrundlage des Projekts Get eReady

Projektbeschreibung

Get eReady erforscht die Voraussetzungen, um elektromobile Fahrzeugflotten in Ballungsräumen wie der Region Stuttgart wirtschaftlich betreiben zu können. Denn gerade Fahrzeugflotten in Ballungsräumen sind durch ihre hohe Auslastung auf begrenzten Strecken gut dafür geeignet, auf Elektrobetrieb umzusteigen. Bisher hat aber vor allem die fehlende Ladeinfrastruktur Flottenbetreiber davon abgehalten, ihre Fahrzeugflotten zu elektrifizieren. Erfolgsgrundlage ist daher ein dichtes Versorgungsnetz, das in der Region Stuttgart durch die softwarebasierte, intelligente Vernetzung der teilnehmenden Flottenbetreiber erreicht wurde und so eine Reichweiteneinschränkung umging. Durch eine große Fahrzeugzahl im Projekt konnten belastbare Erkenntnisse über Fahrprofile, Lade-

bedarf und notwendige Positionierung der Versorgungsinfrastruktur gewonnen werden. Des Weiteren wurden neue flottenübergreifende Dienste und ein Infrastrukturkonzept evaluiert, entwickelt und umgesetzt.

Projektverlauf und Ergebnisse

Das Projekt Get eReady umfasst 109 Teilnehmer mit 327 Elektro- und Plug-in Hybridfahrzeugen sowie 181 vernetzten Ladepunkten im Großraum Stuttgart, Pforzheim und Karlsruhe.

Die meisten Projektteilnehmer sind dem verarbeitenden Gewerbe zuzuordnen und beschäftigen zwischen 10 und 250 Mitarbeiter. Die fünf am häufigsten eingesetzten Elektrofahrzeuge im Projekt sind BMW i3, Renault

Zoe, smart fortwo electric drive, Tesla Model S und VW eGolf. Eine Befragung der Fuhrparkleiter ergab, dass bei der Anschaffung der Elektrofahrzeuge im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen weitere Bereiche in den Entscheidungsprozess eingebunden sind, wie z. B. das Marketing. Design und Reichweite werden als Kaufkriterien höher gewichtet als bei konventionellen Fahrzeugen; Nutzungskosten, Sicherheit und Autogröße verlieren an Wichtigkeit. Die Elektrofahrzeuge werden überwiegend als Pool-Fahrzeuge eingesetzt. Dabei loben Flottenmanager in hohem Maße die Nützlichkeit im Arbeitsalltag sowie die einfache Nutzung, hohe Sicherheit und Zuverlässigkeit. Flottenmanager sind bereit, einen beachtlichen Aufpreis – durchschnittlich ca. 100 Euro pro Monat – für nichtmonetäre Eigenschaften der Elektrofahrzeuge zu bezahlen.

Die Projektteilnehmer schätzten die Möglichkeit, eigene Ladeinfrastruktur zur Nutzung für Andere bereitzustellen sowie Ladeinfrastruktur anderer Organisationen zu nutzen. Bei der Anschaffung eines Elektrofahrzeuges ist den meisten der befragten Fuhrparkmanagern wichtig, ein

Gesamtpaket inklusive Ladeinfrastruktur und zugehörigen Ladeinfrastrukturdiensten angeboten zu bekommen.

Unter Berücksichtigung der untersuchten Fahrprofile im Projekt sowie der Kosten- und Nutzenbewertungen ergeben sich dadurch heute bereits Nischen, in denen Elektrofahrzeuge für Unternehmen sinnvoller sein können als konventionelle Fahrzeuge. In den überwiegenden Fällen ergab sich zum Projektzeitpunkt aber eine negative Bilanz in der Vollkostenrechnung. Es ist zu beobachten, dass kleine und mittelständische Unternehmen bei der Elektrifizierung der Fahrzeugflotte im Mittel eine höhere Zahlungsbereitschaft aufweisen als Großunternehmen.

Ausblick

Die angeschafften Fahrzeuge und Ladestationen werden von den Teilnehmern weiter verwendet. Die Flottenanalysen und Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen helfen bei künftigen Elektrifizierungsplänen ihrer Flotten. Ein kommerzieller Nachfolgebetrieb wird unter Berücksichtigung rechtlicher Rahmenbedingungen angestrebt.



Die Projektteilnehmer nutzen 327 Elektro- und Hybridfahrzeuge



Ansprechpartnerin:
 Bärbel Sachs
 Bosch Software Innovations GmbH
 Stuttgarter Straße 130
 71332 Waiblingen
 T. +49 711 811 58156
 Baerbel.Sachs@bosch-si.com

Laufzeit: 01/2013 – 12/2015

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Projektpartner:

Bosch Software Innovations GmbH ■ Athlon Car Lease Germany GmbH & Co. KG ■ Heldele GmbH ■ Fraunhofer ISI ■ Karlsruher Institut für Technologie (KIT)



- Beschaffung von 94 Hybrid- und Elektrofahrzeugen und 368 Pedelecs für die Landesverwaltung (Stand 15. Oktober 2015)
- Im Zeitraum 08/2011 – 08/2014 konnten die CO₂-Emissionen der Landesflotte von 148,1 g/km auf 131,9 g/km verringert werden
- Festlegung einer Quote von 10 % zur Elektrifizierung der definierten Fuhrparks durch den Ministerrat – diesem Ziel nähert sich die Landesregierung an



Übergabe des Minister-Fahrzeugs durch die Daimler AG

Projektbeschreibung

Die Landesregierung geht beim Klimaschutz mit gutem Beispiel voran. Im Klimaschutzgesetz ist die Vorbildfunktion der Landesverwaltung festgeschrieben. Damit einher geht auch die Aufgabe und Verpflichtung, die Mobilität in den Dienststellen der Landesverwaltung klima- und umweltfreundlicher zu gestalten. Die Landesregierung möchte die CO₂-Emissionen für ihre Dienstfahrzeuge zur Personenbeförderung auf einen Flottenmix von 95 g/km bis zum Jahr 2020 senken.

Elektrofahrzeuge können den CO₂-Ausstoß im Flottenmix beträchtlich senken. Im Rahmen des Projekts Landesfuhrpark soll durch die verstärkte Beschaffung von umweltfreundlichen Elektro- und Hybridfahrzeugen sowie Fahr-

rädern mit Elektroantrieb (Pedelecs) die Elektrifizierung der Landesverwaltung unterstützt werden. Dafür stehen insgesamt 6 Mio. Euro aus Mitteln der Landesinitiative Elektromobilität II zur Verfügung. Die Landesregierung kommt damit ihrer Vorbildwirkung für die Umsetzung zu mehr nachhaltiger Mobilität im Individualverkehr nach.

Projektverlauf und Ergebnisse

Elektro- und Hybridmodelle sind bei Kauf oder Leasing oft noch wesentlich teurer als konventionell betriebene Fahrzeuge. Damit die Dienststellen dennoch einen Anreiz haben, deckt das Ministerium für Verkehr und Infrastruktur die Mehrkosten ab, die durch die Beschaffung eines Elektro- oder Hybridfahrzeuges gegenüber einem konventionell betriebenen Fahrzeug entstehen. Ersetzt wer-

den Fahrzeuge, deren Leasingverträge ohnehin auslaufen oder die ausgemustert werden. Zudem können auch Pedelecs sowie E-Roller gefördert werden.

Das Ministerium für Verkehr und Infrastruktur hat zusammen mit dem Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) bei den Regierungspräsidien, welche über die größten Fuhrparks verfügen, eine Flottenanalyse durchgeführt. Im Zuge der sechsmonatigen Untersuchung wurden die Potenziale für den Einsatz von Elektrofahrzeugen in den dortigen Fuhrparks ermittelt. Die Dienststellen des Landes wurden zudem mit Veranstaltungen über die Möglichkeiten der Förderung informiert. Sie hatten hierbei auch die Möglichkeit, sich zum Einsatz von Elektro- und Hybridfahrzeugen in den Flotten auszutauschen, sich vor Ort mit den Herstellern über die Anforderungen an die Fahrzeuge zu unterhalten und diese auch ausgiebig zu testen.

Seit Projektbeginn wurden vom Ministerium für Verkehr und Infrastruktur bis Mitte Oktober 2015 insgesamt 94 Elektro- und Hybridfahrzeuge mit elektrischem Antrieb

sowie 368 Pedelecs für die Dienststellen der Landesverwaltung bewilligt. Die Nachfrage der Dienststellen ist weiterhin hoch.

Dieser Trend schlägt sich auch im Hinblick auf den CO₂-Ausstoß der Landesfahrzeugflotte nieder. Im Zeitraum August 2011 bis August 2014 konnten die CO₂-Emissionen der zur Personenbeförderung eingesetzten Fahrzeuge von durchschnittlich 148,1 g/km auf 131,9 g/km verringert werden.

Ausblick

Die Landesverwaltung wird den erfolgreich eingeschlagenen Weg zur schrittweisen Elektrifizierung der Landesfahrzeugflotte weiter fortführen. Die bislang anvisierte Obergrenze von 130 g CO₂/km wird im Pkw-Fuhrpark der Landesregierung bereits nahezu erreicht. Seit dem 1. September 2015 gilt in der Landesverwaltung ein neuer Zielwert: Bis zum Jahr 2020 sollen die durchschnittlichen CO₂-Emissionen im Flottenmix auf 95 g CO₂/km abgesenkt werden.



Gefördertes Fahrzeug für das Klinikum am Weissenhof



Ansprechpartner:

Christoph Mittermayr
Ministerium für Verkehr und Infrastruktur
Baden-Württemberg
Hauptstätter Straße 67
70178 Stuttgart
T. +49 711 231 5678
christoph.mittermayr@mvi.bwl.de

Laufzeit: 01/2012 – 12/2015

Fördermittelgeber: Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg

Projektpartner:

Alle Ministerien des Landes sowie deren nachgeordnete Bereiche (u. a. Regierungspräsidien, Oberfinanzdirektion, Landesbetriebe sowie Landesbeteiligungen in vollständigem Landesbesitz)



- Berufspendlerverkehr und Dienstfahrten zwischen festen Standorten eignen sich für E-Fahrzeuge
- Über 400.000 rein elektrisch gefahrene Kilometer im Projekt
- Durchschnittliche monatliche Fahrleistung von ca. 3.500 km pro Fahrzeug
- Ein Mix aus schneller und konventioneller Ladung erhöht die Verfügbarkeit und schont die Batterie



Ein Mobilitäts-Modell, das Grenzen überschreitet

Projektbeschreibung

Kann man mit dem E-Fahrzeug in bestimmten Anwendungen gegenüber einem konventionellen Fahrzeug sogar Geld sparen? Dieser Frage sind die Firmen Michelin und Siemens gemeinsam mit dem Karlsruher Institut für Technologie, dem Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI und dem Mobilitätsdienstleister e-Motion Line im Projekt RheinMobil nachgegangen. Ziel des Projekts war es, innerhalb von drei Jahren in einem grenzüberschreitenden Flottenversuch im Pendler- (Michelin) und Dienstfahrtenverkehr (Siemens) den Nachweis zu erbringen, dass in bestimmten Einsatzprofilen ein wirtschaftlicher Betrieb von E-Fahrzeugen möglich ist. Zentraler Inhalt war es, die jährliche Fahrleistung der E-Fahrzeuge in Frankreich und Deutschland

durch intelligente Optimierung der Einsatzprofile unter Berücksichtigung der Ladezeiten zu maximieren.

In der Begleitforschung wurden sowohl physikalisch-technische Fragestellungen über den Energieverbrauch und das Lade- und thermische Verhalten der Batterien nachgegangen sowie Optimierungspotenziale aufgezeigt, als auch die Nutzerakzeptanz und der ökologische Mehrwert von E-Fahrzeugen betrachtet.

Projektverlauf und Ergebnisse

Im Projekt sind wie geplant sieben E-Fahrzeuge zum Einsatz gekommen sowie dreizehn konventionelle und drei Gleichstromschnellladungsladepunkte aufgebaut worden. Hinsichtlich der Auslastungssteigerung konnte das dritte

Pendlermodell, in dem sich bis zu vier Gruppen ein Fahrzeug teilen, nicht umgesetzt werden. Dies lag daran, dass die realen Energieverbräuche im Betrieb deutlich höher und die Einzelstrecken länger waren, als ursprünglich prognostiziert. Eine Herausforderung war die Sicherstellung der hohen Fahrzeugverfügbarkeit, die zum Teil bei den Leistungselektronikkomponenten noch Verbesserungspotenzial aufgezeigt hat. Der phasenweise ausschließliche Einsatz von Gleichstromschnellladung hat vereinzelt zu technischen Problemen geführt.

Die durchgeführte Gesamtkostenanalyse prognostiziert den Break-even im Vergleich zu einem konventionellen Fahrzeug bei ca. 200.000 km. Auch wenn dies während der Laufzeit nicht erreicht wurde, demonstriert das Projekt, dass es auch gegenwärtig schon Profile gibt, in denen eine Umstellung der Mobilität längerfristig finanzielle Vorteile mit sich bringen kann. Im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen sind in der Klimabilanz Fahrleistungen von 30.000 km (Ökostrom) bis ca. 100.000 km (im Strom-Mix: 50 % DE/50 % FR) notwendig, um einen ökologischen Mehrwert zu erreichen. Bisherige Analysen zeig-

ten, dass E-Fahrzeuge im Pendelverkehr bei den Nutzern nicht die sonst üblichen Bedenken, wie z. B. Reichweiteinschränkung, hervorrufen. Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass sich aus technischer, ökologischer und perspektivisch auch ökonomischer Sicht, auch bei anspruchsvollen Fahrprofilen und hohen Verfügbarkeitsanforderungen, die Anwendung sehr gut für den Einsatz von E-Fahrzeugen eignet.

Ausblick

Die Ergebnisse haben gezeigt, dass die Elektrifizierung des Pendler- und Dienstfahrtenverkehrs mit der aktuellen Technologie technisch umsetzbar und perspektivisch auch ökonomisch lohnenswert sein kann. Die eingesetzten Fahrzeuge werden auch nach dem Projektlaufzeitende im Einsatz bleiben. Weiterhin ist es denkbar, das Projekt mit aktuellen Serienfahrzeugen zu erweitern. Zusätzlich kann die im Projekt gewonnene Betriebserfahrung genutzt werden, um weitere Unternehmen auf dem Weg in eine nachhaltige Mobilitätsumstellung zu begleiten.



Ansprechpartner:

Dr. Kevin Stella
Karlsruher Institut für Technologie,
Projekt Competence E
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1; Gebäude 276
76344 Eggenstein-Leopoldshafen
T. +49 721 608 28243
kevin.stella@kit.edu

Laufzeit: 01/2013 – 12/2015

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

Projektpartner:

Karlsruher Institut für Technologie ■ Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI ■ Michelin Reifenwerke AG & Co. KGaA ■ Siemens AG ■ e-Motion Line GmbH



- Insgesamt wurden im Projekt 462.000 km elektrisch zurückgelegt (DPD: 95.000 km, Deutsche Post DHL: 215.000 km, UPS: 152.000 km)
- Dabei betrug die durchschnittliche Tourenlänge pro Tag bei DPD 60 km, bei DPDHL 30,5 km und bei UPS 67 km
- Der durchschnittliche Energieverbrauch/100 km bei DPD betrug 30 kWh (Vito E-Cell), bei DPDHL 32,5 kWh (Vito E-Cell) und bei UPS 55 kWh (EFA-S P80)



Die drei kooperierenden Logistikunternehmen mit jeweils einem Fahrzeug zu Gast im Zentrum für Virtuelles Engineering ZVE des Fraunhofer IAO in Stuttgart

Projektbeschreibung

Unter wissenschaftlicher Leitung des Fraunhofer IAO kooperieren in dem Schaufensterprojekt Urbaner Logistischer Wirtschaftsverkehr die drei großen Paketdienstleister Deutsche Post DHL, DPD und UPS. Gemeinsam untersuchen die Logistiker in drei Städten in Baden-Württemberg, wie sich eine stärkere Elektrifizierung auf den innerstädtischen Lieferverkehr auswirkt.

Dabei setzen die Unternehmen bei Flottenversuchen in Stuttgart, Karlsruhe und Ludwigsburg elektrisch angetriebene Lieferfahrzeuge in verschiedener Größe ein, um sie unter realen Bedingungen in der alltäglichen B2B- und B2C-Belieferung zu erproben. Ziel des Projekts ist ein praxisnaher Feldversuch, bei dem der Einsatz elektrischer

Transporter im innerstädtischen Lieferverkehr im Rahmen unterschiedlicher Logistikkonzeptionen umfassend untersucht und evaluiert wird.

Projektverlauf und Ergebnisse

Im Zuge des Projekts wurden 28 elektrische Lieferfahrzeuge erfolgreich in die Flotten der drei Paketdienstleister implementiert. Die Fahrzeuge umfassen dabei das gesamte Spektrum der in der Paketzustellung üblichen Lieferfahrzeuge vom Kleintransporter bis zum 7,5 t-Lkw. Die Elektrofahrzeuge ersetzen i.d.R. vollwertig ein konventionell angetriebenes Fahrzeug.

Dabei haben sich die elektrischen Fahrzeuge als voll praxistauglich erwiesen. Dies äußert sich auch in der über-

wiegend positiven Resonanz durch die Zusteller, welche die guten Fahreigenschaften sowie die einfache Bedienbarkeit hervorheben. Demgegenüber besteht weiterhin Forschungsbedarf bei der Ladetechnik: Während sich bei einem Unternehmen die eingesetzten Ladestationen als unzuverlässig erwiesen haben, zeigten sich an kleineren Verteilzentren bereits bei kleinen Flotten Probleme mit der lokalen Energieversorgung (Anschlussleistung). Trotzdem sind die Ausfallquoten der elektrischen Lieferfahrzeuge vergleichsweise gering und bis auf wenige kleine Zwischenfälle sind sie zuverlässig im Einsatz.

Für die Paketdienstleister sind zudem die zahlreichen positiven Reaktionen von Kunden und Passanten ein Hinweis, dass Investitionen in eine stadtverträglichere Logistik positiv wahrgenommen werden. Eine aktuelle Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zeigt, dass die Fahrzeuge aufgrund geringer Stückzahlen und fehlender Langzeiterfahrungen momentan nur modellhaft mit dieselbetriebenen Großserien-Fahrzeugen verglichen werden können. Das Projekt demonstriert das große Potenzial von Elektromobilität in der innerstädtischen Paketzustellung so-

wie die Praxistauglichkeit entsprechender Fahrzeuge. Folglich planen auch alle drei Unternehmen die Elektrifizierung ihrer Fuhrpark-Flotten in Zukunft weiter voranzutreiben. Elektromobilität wird damit zunehmend eine zentrale Technologie für die Organisation der innerstädtischen Paketzustellung.

Ausblick

Nachdem sich die im Projekt eingesetzten Fahrzeugtypen als praxistauglich erwiesen haben, sollen in Zukunft weitergreifende elektromobile Zustellkonzepte entwickelt werden. Im Fokus stehen dabei Kleinstlieferfahrzeuge (z. B. Cargo-E-Bikes) und Lieferfahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht >3,5 t. Zuverlässige Kleinstlieferfahrzeuge sind bereits heute verfügbar, allerdings macht deren Einsatz die Entwicklung von völlig neuen Zustellkonzepten erforderlich und es müssen innerstädtische Umschlagpunkte geschaffen werden. Demgegenüber ist die Fahrzeugverfügbarkeit im Bereich über 3,5 t zGG weiterhin sehr gering und entsprechende Elektrofahrzeuge müssen neu- oder weiterentwickelt und erprobt werden.



Viele positive Reaktionen bei Kunden und Passanten auf geräuscharme Zustellung



Ansprechpartner:

Steffen Raiber
Fraunhofer IAO
Nobelstraße 12
70569 Stuttgart
T. +49 711-9702333
steffen.raiber@iao.fraunhofer.de

Laufzeit: 11/2012 – 06/2016

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

Projektpartner:

UPS Deutschland Inc. & Co OHG ■ Deutsche Post DHL Group ■ DPD Dynamic Parcel Distribution GmbH & Co. KG ■ Fraunhofer IAO

Assoziierte Partner:

Daimler AG ■ Landeshauptstadt Stuttgart ■ Stadt Karlsruhe ■ Stadt Ludwigsburg



Flughäfen sind perfekte Anwendungsfälle für e-mobile Konzepte. Bis zu 80 % an Energieeinsparung sind heute bereits realisierbar.

Im Projekt wurden:

- 12.000 Flugzeuge geschleppt
- 90.000 km zurückgelegt
- 1,5 Mio. Gepäckstücke sicher transportiert
- 300.000 Passagiere befördert



Übersicht der eFleet Fahrzeuge am Flughafen Stuttgart

Projektbeschreibung

Im Flottenprojekt eFleet werden sechs batterieversorgte Abfertigungsgeräte mit Elektroantrieb für die Flugzeugabfertigung beschafft, um

- a) diese im Flughafenbetrieb zu erproben/Optimierungspotenziale zu lokalisieren
- b) Auskunft über ökonomische wie ökologische Effekte der eingesetzten Elektrofahrzeuge im Vergleich zu Fahrzeugen mit herkömmlichen Verbrennungsmotoren geben zu können.

Projektverlauf und Ergebnisse

Mit Projektstart wurden mit den Projektpartnern und dem Betreiber die sechs eFahrzeuge elektrisch dimensioniert, wobei der Schwerpunkt auf die Bestimmung einer für den Zweischichtbetrieb des Flughafens Stuttgart geeigneten Batteriekapazität unter Berücksichtigung der vorliegenden Betriebsdaten der Dieselfahrzeuge gelegt wurde. Ziel war es, mit den eFahrzeugen die gleiche betriebliche Einsatzfähigkeit wie beim Dieselfahrzeug zu erzielen. Gleichzeitig wurde die erforderliche Ladetechnik für die jeweiligen Fahrzeuge ausgewählt, beschafft und die erforderlichen Kabeltrassen zur Erschließung der Ladestandorte geschaffen.

Parallel wurde ein Mess-Datenkonzept erstellt, das zu jedem beliebigen Zeitpunkt die Leistungs- und Performancedaten des Fahrzeuges ausweisen und der zu diesem Zeitpunkt herrschenden Auftragsituation aus der Flughafenoperation gegenüberstellen kann.

Anschließend wurden die Fahrzeuge beschafft, die elektrische Ladeinfrastruktur auf dem Vorfeld des Flughafens aufgebaut, über 100 Fahrer auf die Fahrzeuge eingewiesen und produktiv genommen.

Folgende Projektergebnisse wurden erzielt:

1. Eignung der Fahrzeuge: Alle Fahrzeuge konnten dauerhaft erfolgreich im rauen Schichtalltag eingesetzt werden.
2. Fahrerakzeptanz: In dem Augenblick, ab dem anfängliche Kinderkrankheiten beseitigt wurden, waren die eFahrzeuge bei den Fahrern durchweg beliebt und wurden gerne eingesetzt.

3. Die Energieeffizienz hat sich gegenüber dem Dieselfahrzeug in Abhängigkeit der Fahrzeugklasse und der eingesetzten Batterietechnologie im Bereich von 50–80 % verbessert.

4. Die Verfügbarkeit der eFahrzeuge ist gleich oder besser als beim Dieselfahrzeug, die Flottengröße ändert sich durch den Einsatz von batterieelektrischen Fahrzeugen nicht.

5. Die Lebenszykluskosten der eFahrzeuge sind, wenn Bleisäurebatterien eingesetzt werden, geringer als im Dieselfahrzeug. Bei der Verwendung von Lithiumbatterien ist das Dieselfahrzeug günstiger.

Haupterkennnis von eFleet ist, dass Flughäfen ein prädestinierter Anwendungsfall für den erfolgreichen Einsatz von batterie-elektrischen Fahrzeugen sind.



Der elektrische Flugzeugschlepper im Einsatz



Ansprechpartner:

Martin Hofmann
Flughafen Stuttgart GmbH
Flughafenstraße 43
70624 Stuttgart
T. +49 711 948 3288
eFleet@stuttgart-airport.com

Laufzeit: 03/2013 – 06/2016

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Projektpartner:

Cobus Industries GmbH ■ DLR Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrttechnik e. V. ■ Flughafen Stuttgart GmbH ■ Schopf Maschinenbau GmbH ■ Volk Fahrzeugbau GmbH



- 2,5 Jahre Entwicklungszeit
- 250 Teststunden
- 5 Feldtestmaschinen
- 2,5 Stunden Einsatzdauer bei rein elektrischem Betrieb



In zwei bis drei wechselnden Kommunen wird im Ganzjahreseinsatz eine Flotte von fünf eFahrzeugen getestet

Projektbeschreibung

Bei der Pflege und Reinigung öffentlicher Straßen, Wege und Anlagen kommen bislang Kommunalfahrzeuge mit Verbrennungsmotoren zum Einsatz. Eine Elektrifizierung der Kommunalfahrzeuge könnte gerade im innerstädtischen Fußgänger- und Wohnbereich eine erhebliche Reduktion der Lärm- und Schadstoffemissionen bewirken, ist aber bislang weitgehend unerforscht.

Im Projekt eKommunalfahrzeuge wird deshalb ein Prototyp einer Kommunalkehrmaschine mit elektrischem Antrieb entwickelt und erprobt. Ziel ist es, eine Flotte von insgesamt fünf elektrisch betriebenen Kommunalfahrzeugen einschließlich der erforderlichen Ladeinfrastruktur aufzubauen und deren Einsatzfähigkeit unter

unterschiedlichen Bedingungen zu untersuchen. Durch den alltäglichen kommunalen Einsatz der Geräte werden nicht nur die Möglichkeiten der Elektromobilität einer breiten Öffentlichkeit demonstriert, sondern auch wichtige Erkenntnisse gewonnen, um elektrische Kommunalfahrzeuge zur Marktreife zu entwickeln.

Projektverlauf und Ergebnisse

Die Herausforderung des Projekts bestand aus drei Teilen. Erstens die gesamte diesel-hydraulische Antriebs-einheit für Fahrtrieb und Schmutzaufnahmesystem durch Elektromotoren zu ersetzen. Und zweitens einen neuen Range-Extender (Verbrennungsmotor-Generator-Einheit) zu entwickeln, der in der Lage ist, die Batterien bei der Arbeitsfahrt zu stabilisieren und während der

Transportfahrt aufzuladen. Diese Komponenten in einem Fahrzeug mit Knicklenkung und damit sehr begrenztem Bauraum unterzubringen, war eine besonders knifflige Aufgabe. Abschließend musste für das Zusammenspiel aller Elemente eine neue Software zur Gerätesteuerung programmiert werden.

Mit der Entwicklung und dem Aufbau der fünf Feldtestmaschinen ist es erstmals gelungen, eine Kompakt-Kehrmaschine mit der neuen Plug-In Hybrid-Technik zu betreiben. Das Batteriesystem kann mit einem leistungsstarken Ladegerät innerhalb kürzester Pausenzeiten wieder aufgeladen werden. So bewältigen die Hybrid-Fahrzeuge die gleichen Aufgaben, wie ihre Geschwister mit Diesel-Antrieb. Auf Komfort – zum Beispiel eine Klimaanlage – muss weder im rein elektrischen noch im Range-Extender-Betrieb verzichtet werden.

Die ersten fünf entwickelten eKommunalfahrzeuge wurden an Kommunen für den Testbetrieb übergeben. Dabei

werden Daten aufgezeichnet, die präzise Informationen über die verschiedenen Einsatz- und Lastprofile liefern. Mit diesen gewonnenen Erkenntnissen können die eingesetzten Energiewandler optimiert werden, um die Einsatzmöglichkeiten der Hybridfahrzeuge zu erweitern.

Ausblick

Der bisherige Projekterfolg zeigt, dass Fahrzeuge mit Knicklenkung als Plug-In Hybrid konzipiert werden können. Im nächsten Schritt kann der verwendete alternative Antrieb auch auf größere Geräteträger projiziert werden, um das Portfolio an Elektrofahrzeugen im Kommunalbereich weiter auszubauen. Im Fokus stehen dabei Maschinen der Ein-Kubikmeter-Klasse. Nach wie vor besteht die Herausforderung darin, die Effizienz zu steigern – bei gleichzeitiger Senkung der Kosten. Weitere Erkenntnisse müssen auch in Bezug auf die Wartung der Maschinen gewonnen werden. Denn: Alternative Fahrzeugkonzepte werden in den Kommunen der Zukunft an Bedeutung gewinnen.



Die Feldtestmaschinen sind bereit für ihren Einsatz



Ansprechpartner:

Linda Schrödter
Alfred Kärcher GmbH & Co. KG
Alfred-Kärcher-Str. 28-40
71364 Winnenden
T. +49 7195 14 3918
Linda.Schroedter@de.kaercher.com

Laufzeit: 01/2013 – 06/2016

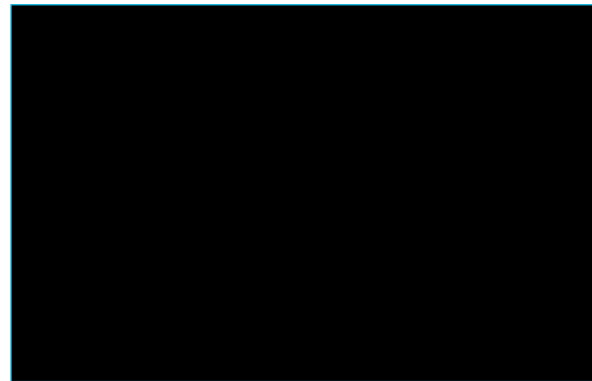
Fördermittelgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Projektpartner:

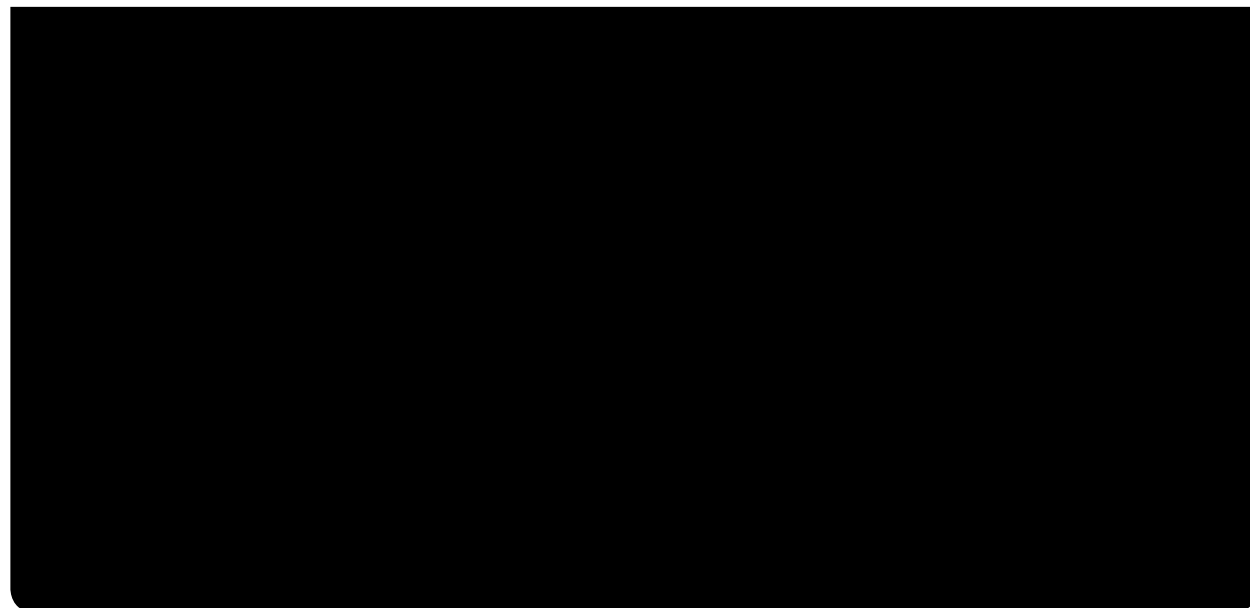
Alfred Kärcher GmbH & Co. KG, Winnenden ■ HOPPECKE Technologies GmbH & Co. KG, Zwickau ■ Universität Rostock ■ Universität Stuttgart

Feldtest-Kommunen:

Landeshauptstadt Stuttgart ■ Stadt Ludwigsburg ■ Stadt Wismar



Das Projekt **Aufbau Ladeinfrastruktur Stuttgart und Region** schafft die Grundlage für die Erforschung eines wirtschaftlichen Betriebs öffentlicher Ladeinfrastruktur.



EnBW Ladestation „elektrisiert“ einen e-smart von car2go in Stuttgart

Projektbeschreibung

Im Projekt Aufbau Ladeinfrastruktur Stuttgart und Region (ALIS) wurde der Ausbau öffentlicher Ladeinfrastruktur in Stuttgart und Region erfolgreich vorangetrieben. Dafür wurden von 2012 bis 2013 rund 500 Ladepunkte für 2- und 4-Rad E-Fahrzeuge – mit jeweils 22 kW Anschlussleistung – zur Verfügung gestellt. Mit ca. 500 E-Fahrzeugen des Typs „smart fortwo electric drive“ des Daimler Mobilitätskonzepts car2go soll im Folgeprojekt LIS – Ladeinfrastruktur Stuttgart und Region – der Betrieb der Ladeinfrastruktur und das Zusammenspiel mit e-Carsharing getestet werden.

Projektverlauf und Ergebnisse

Entwicklung einer zukunftsweisenden Ladestation

Im Projekt ALIS wurde eine neue Ladestation entwickelt, die allen aktuellen technischen Anforderungen an Nutzerfreundlichkeit wie auch Betrieb entspricht. Gleichzeitig wurde bei der Entwicklung sichergestellt, dass weitere zukünftige technische Funktionen realisiert werden können.

Errichtung der Ladestationen und Vorbereitung des Betriebs

Von 2012 bis Ende 2013 wurden – mit Beteiligung entsprechender Bürgergruppen und Fachämter der Städte

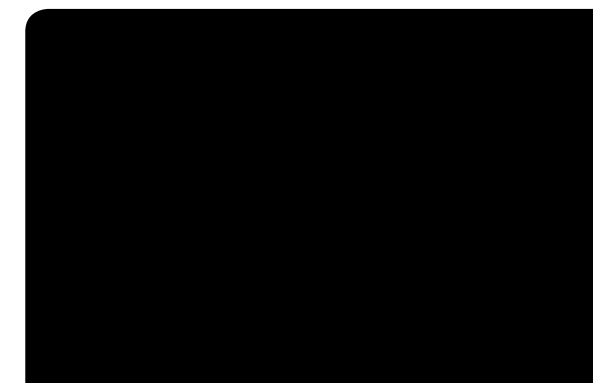
Stuttgart, Böblingen, Esslingen, Gerlingen und Sindelfingen – die Standorte für die neuen Ladestationen bedarfsgerecht bestimmt. Darauf aufbauend wurden über 200 Ladestationen errichtet und sukzessive in Betrieb genommen.

Ladeinfrastruktur schafft Grundlage für Erforschung zentraler E-Mobilitätsfragen

Der Ausbau der Ladeinfrastruktur in Stuttgart und der Region ist die Grundlage für die Einführung und Erforschung des Betriebs von Ladeinfrastruktur im Zusammenspiel mit e-Carsharing im Folgeprojekt Ladeinfrastruktur Stuttgart und Region. Auf Grundlage der im Projekt errichteten Ladeinfrastruktur kommt eine der weltweit größten Elektrofahrzeug-Flotten zur Kurzzeitmiete mit ca. 500 E-Fahrzeugen des Typs „smart fortwo electric drive“ zum Einsatz.

Ausblick: Wirtschaftlicher Betrieb öffentlicher Ladeinfrastruktur

Im Folgeprojekt soll neben der Erforschung des Betriebs der Ladeinfrastruktur ein wirtschaftlich tragfähiges Geschäftsmodell über den Förderzeitraum hinaus mit allen Projektpartnern entwickelt werden. Ziel des Folgeprojekts ist auch, die Ladeinfrastruktur und die e-Carsharing-Flotte im Zusammenspiel mit verschiedenen nachhaltigen Verkehrssystemen zu einem sogenannten intermodalen Mobilitätssystem zu vernetzen. Besonders soll dazu das Nutzerverhalten und die Nutzerakzeptanz analysiert werden.



Ansprechpartner:

Lars Walch
EnBW AG
Durlacher Allee 93
76131 Karlsruhe
T. +49 721 63 14235
l.walch@enbw.com

Laufzeit: 03/2012 – 12/2013

Fördermittelgeber: Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg

Projektpartner:

EnBW Energie Baden-Württemberg AG ■ Land Baden-Württemberg

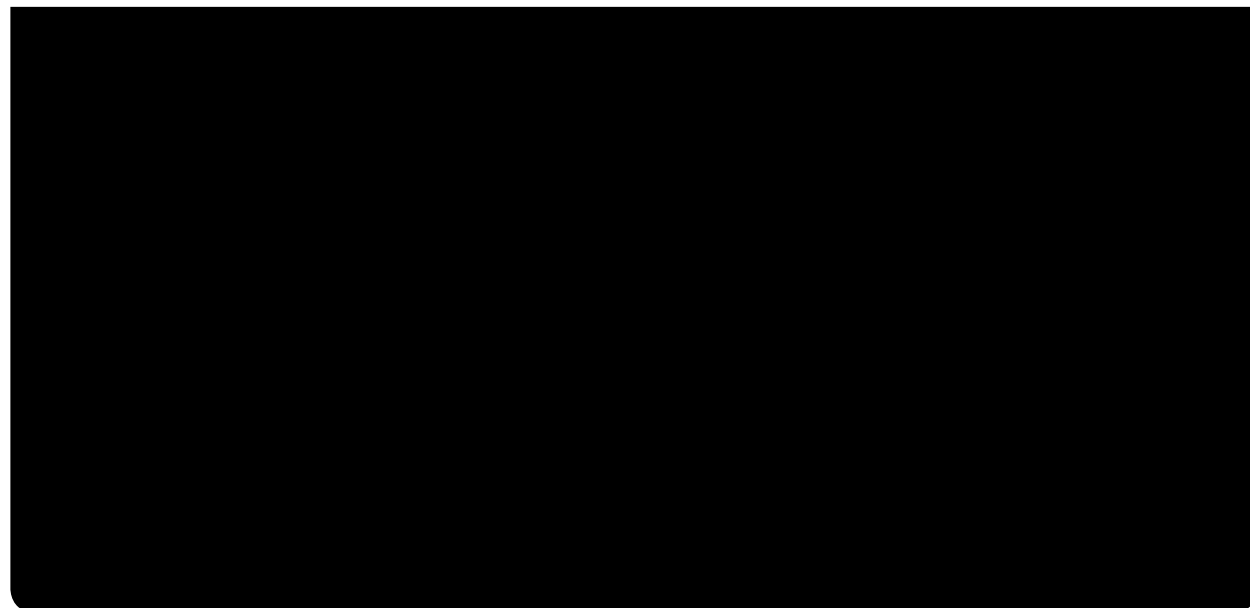
Weitere Partner

Stadt Böblingen ■ Stadt Esslingen am Neckar ■ Stadt Sindelfingen ■ Stadt Gerlingen ■
Landeshauptstadt Stuttgart ■ car2go Deutschland GmbH



Projekt
Ladeinfrastruktur
Stuttgart und Region

Das Projekt **Ladeinfrastruktur Stuttgart und Region** arbeitet an einer Kernfrage der E-Mobilität:
Wie kann Ladeinfrastruktur zukünftig wirtschaftlich betrieben werden?



Testen neuer Dienstleistungen rund um das Thema Ladeinfrastruktur

Projektbeschreibung

Im Projekt wird der Betrieb Deutschlands größter Ladeinfrastruktur und der aktuell weltweit größten Carsharing-Flotte mit E-Fahrzeugen erforscht. Ziel des Projekts ist es, durch die Bereitstellung einer leistungsfähigen öffentlichen Ladeinfrastruktur Erkenntnisse über die Herausforderungen bei Carsharing mit E-Fahrzeugen zu gewinnen. Die dafür notwendigen rund 500 Ladepunkte wurden von 2012 bis 2013 im Projekt Aufbau Ladeinfrastruktur Stuttgart und Region mit Landesförderung bereitgestellt. Zusammen mit der Ladeinfrastruktur werden rund 500 Fahrzeuge des Typs „smart fortwo electric drive“ zur Kurzzeitmiete eingesetzt.

Projektverlauf und Ergebnisse

Das Projekt gliedert sich in die drei Schwerpunktthemen „Funktionalität und Technik von Ladeinfrastruktur“, „Wirtschaftliches Betreiben von Ladeinfrastruktur“ sowie „Stadtentwicklung und Ladeinfrastruktur“. Bei der Frage, wie Ladeinfrastruktur wirtschaftlich zu betreiben ist, werden die Nutzeranforderungen an Ladeinfrastruktur analysiert und tragfähige Geschäftsmodelle entwickelt.

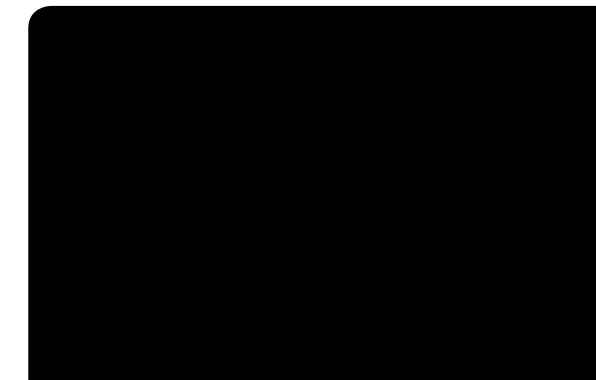
Ein weiterer Forschungsschwerpunkt ist die Analyse des Ladevorgangs und die Konzeption von Servicekonzepten für Betreiber von e-Carsharing und Ladeinfrastruktur. Im Thema Stadtentwicklung und Ladeinfrastruktur liegen die Schwerpunkte in der Entwicklung und Bereitstellung eines öffentlichen Handlungsleitfadens zur Einführung

eines e-Carsharings, einer Roadmap für den Ladeinfrastrukturbedarf bis 2020 sowie einer Analyse zur Reduktion von Feinstaub, Verkehr, etc. Durch die flächendeckende Ladeinfrastruktur und die große Anzahl von E-Fahrzeugen im Raum Stuttgart ist es in diesem Projekt möglich, aussagekräftige Forschungsdaten zu erhalten. Diese können wichtige Hinweise auf die weitere Entwicklung der Elektromobilität geben. Im Thema „Funktionalität und Technik von Ladeinfrastruktur“ steht u. a. das Testen verschiedener Funktionalitäten an Ladestationen zur Erhöhung der Benutzerfreundlichkeit sowie die Konzeption und Erforschung von Mehrwertdiensten für Nutzer im Mittelpunkt (z. B. Parkplatzreservierung vor den Ladestationen).

Ausblick

Zum 1. Juli 2015 wurde darauf aufbauend mit Förderung durch das Ministerium für Verkehr und Infrastruktur des Landes Baden-Württemberg das Projekt LIS 2.0 gestartet. Hier werden die nächsten drei Jahre bis Mitte 2018 folgende Themenfelder erforscht und prototypisch umgesetzt:

- Technische und prozessuale Optimierungsmöglichkeiten für den Betrieb der bestehenden öffentlichen EnBW Ladeinfrastruktur in ganz Baden-Württemberg
- Identifikation und Beseitigung technischer Betriebshemmnisse bzgl. der Ladestationen der ersten Generation
- Evaluation und prototypische Umsetzung kooperativer Betreibermodelle anhand der Stadtwerke-Partnerkonstellation aus dem Projekt CROME
- Konzeptforschung bzgl. Public-Private-Partnership-Modellen zur Skalierung der Ladeinfrastruktur
- Steigerung der Akzeptanz der öffentlichen Ladeinfrastruktur durch Konzepte zur Vermeidung von falschparkenden Verbrennungsfahrzeugen
- Konzepte für den Einsatz innovativer Anreizsysteme und mobiler Zugangsverfahren
- Forschung bzgl. ergänzender Wertschöpfungskonzepte/ Mehrwertdienste inklusive deren exemplarischer Pilotierung
- Vorbereitung des Zubaus von Gleichstrom-Schnellladestationen durch eine Bedarfsanalyse in Abstimmung mit dem Schnellladeprojekt SLAM und selektive Umsetzung an 5 Pilotstandorten



Ansprechpartner:

Lars Walch
EnBW Energie Baden-Württemberg AG
Pflizerstraße 1
76139 Karlsruhe
T. +49 721 63 14235
l.walch@enbw.com

Laufzeit: 01/2013 – 12/2015

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

Projektpartner:

EnBW Energie Baden-Württemberg AG ■ Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO ■ Daimler AG

Assoziierte Partner:

car2go Deutschland GmbH ■ Landeshauptstadt Stuttgart



Experten aus Forschung, Wirtschaft und öffentlichem Sektor zeigen, wie E-Fahrzeuge nutzerfreundlich, klimaverträglich und wirtschaftlich in Fahrzeugflotten integriert werden können.



Ladestation aus dem Projekt InFlott elektrisiert BMW i3

Projektbeschreibung

Im Projekt InFlott (Integriertes Flottenladen) arbeiten Experten aus Forschung, Wirtschaft und öffentlichem Sektor gemeinsam an einer Kernfrage der Elektromobilität: Wie können E-Fahrzeuge – trotz derzeit noch geringer Reichweite und Wirtschaftlichkeit – sinnvoll in Flotten eingesetzt werden und zur Energiewende beitragen? Ziel des Projekts ist es zu zeigen, dass ein Einsatz von E-Fahrzeugen in Fahrzeugflotten heute schon möglich ist – klimafreundlich und mit hohem Nutzerkomfort. Der Schwerpunkt des Projekts zeigt insbesondere auf, dass eine von unterschiedlichen Nutzergruppen synergetisch genutzte Ladeinfrastruktur heute schon wettbewerbsfähig aufgebaut werden kann. Gleichzeitig wird gezeigt, dass eine sinnvolle Integration der Ladevorgänge von E-Fahr-

zeugen in das zukünftige Energieversorgungssystem – mit hohem Anteil erneuerbarer Energien – möglich ist.

Projektverlauf und Ergebnisse

In einem ersten Schritt wird dafür in einem Feldtest analysiert, wie viele E-Fahrzeuge in den Testfahrzeugflotten eingesetzt werden können. Mit Systemen, die auf die verschiedenen E-Fahrzeuge der Flotten angepasst sind, werden die Fahrzeugzustandsdaten erfasst und auf eine Datenplattform übertragen. Dort werden sie aufbereitet und an die Management-Software EcoGuru weitergeleitet. Parallel dazu wird eine Ladeinfrastruktur mit 50 Ladepunkten errichtet. Dies geschieht vorwiegend in Karlsruhe, Freiburg und Stuttgart – unter anderem bei der im Regierungspräsidium Stuttgart angesiedelten zen-

tralen Fahrbereitschaft des Landes Baden-Württemberg. Die Infrastruktur bietet folgende innovative Funktionen:

- a) Zugang für unterschiedliche Nutzergruppen
- b) Lokales Lastmanagement, das Lastspitzen im Hausnetz vermeidet und die Kosten des Hausanschlusses senkt
- c) Übergeordnetes Lastmanagement, das eine intelligente Steuerung des Stromverbrauchs ermöglicht (z. B. Laden, wenn Wind weht und Stromleitungen frei sind). Die Ergebnisse des Lastmanagements mittels eines externen Präferenzsignals werden auf simulatorische Weise ermittelt.

Ein wichtiger Bestandteil des Projekts ist die Realisierung eines Reservierungs- und Abrechnungssystems für Parkhäuser in Stuttgart, Karlsruhe sowie weiteren Standorten in Baden-Württemberg, welches sicherstellt, dass zum einen die unterschiedlichen Nutzergruppen konfliktfrei

an der Ladeinfrastruktur laden können und zum anderen ein barrierefreier Zugang mit unterschiedlichen Bezahl-funktionalitäten möglich ist.

Die Daten über Fahrzeugbuchungen, Ladestationen und Energieversorgung werden ebenfalls an EcoGuru weitergeleitet. Um die Datenbasis für EcoGuru zu erweitern, werden neben den Feldtestdaten zusätzliche Daten über eine Simulationssoftware generiert. Als virtuelle Umgebung für das Flotten- und Lademanagementsystem liefert die Software simulierte Daten über Fahrzeuge, Buchungen, Ladestationen und Energieversorgung an EcoGuru. Durch die Verknüpfung aller Daten in EcoGuru werden Buchungswünsche der Flottennutzer optimal berücksichtigt und das Laden der E-Fahrzeuge intelligent gesteuert. Diese intelligente Fahrzeugdisposition maximiert die Fahrzeugauslastung, verbessert die Wirtschaftlichkeit und vermeidet Reichweitenprobleme der E-Fahrzeuge.



Ansprechpartner:

Stefan Sichel
EnBW Energie Baden-Württemberg AG
Pfizerstr. 1
76131 Karlsruhe
T. +49 721 63 13044
s.sichel@enbw.com

Laufzeit: 01/2013 – 12/2015

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Projektpartner:

EnBW Energie Baden-Württemberg AG ■ Energy Solution Center (EnSoC) e.V. ■ Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO ■ GIGATRONIK Holding GmbH ■ Parkraumgesellschaft Baden-Württemberg mbH ■ SWARCO Traffic Systems GmbH ■ Universität Stuttgart, Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement IAT



- Mehr als 300.000 kWh an den Werksstandorten geladen
- Über 2.000.000 km rein elektrisch gefahren
- < 7 kWh/Ladevorgang
- Über 30 Ladestationen und zahlreiche Innovationen in einem Micro Smart Grid
- Dimensionierungstool für Energie- und Ladeinfrastruktur



Daimler Mitarbeiter stromern durch den Großraum Stuttgart. smart fortwo electric drive

Projektbeschreibung

Das Projekt charge@work hatte zum Ziel, Ladeinfrastruktur an Werksstandorten auf Parkplätzen der Daimler AG aufzubauen sowie übergeordnete Lade- und Energiemanagementsysteme zu entwickeln und praktisch zu demonstrieren. Gemeinsam mit den Projektpartnern hat Daimler ein Gesamtkonzept entwickelt, welches die Integration der Ladeinfrastruktur und der Fahrzeuge in bestehende Systeme sicherstellte. Neben der wissenschaftlichen Begleitung der Nutzer wurde zudem ein Micro Smart Grid Demonstrator auf dem Gelände des Fraunhofer IAO aufgebaut, um intelligente Lade- und Energiesysteme praktisch zu evaluieren. Während der Projektlaufzeit wurden mehrere Werksstandorte der Daimler AG mit Ladeinfrastruktur und das

Parkhaus der Zukunft auf dem Gelände des Fraunhofer IAO mit einer Wind- und einer Photovoltaik-Anlage ausgerüstet. Über die Projektlaufzeit konnten die Projektpartner so Ladedaten im Rahmen einer alltäglichen Nutzung durch die Mitarbeiter der Daimler AG erheben. Auf dieser Datengrundlage erfolgten Simulationen und Tests am Fraunhofer IAO. Erkenntnisse und Auffälligkeiten wurden im Rahmen des Projektverbundes diskutiert und flossen in die Optimierung der beiden Systeme ein.

Projektverlauf und Ergebnisse

Das Verbundprojekt charge@work mit dem Konsortialführer Daimler AG und den Konsortialpartnern Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation und dem Institut für Arbeitswissenschaft und Technologie-

management der Universität Stuttgart hat die folgenden übergreifenden Ziele erreicht:

- Entwicklung und Betrachtung unterschiedlicher Nutzungsmodalitäten für Mitarbeiter
- Aufbau einer intelligenten Ladeinfrastruktur an fünf Standorten
- Implementierung eines Lade- und Lastmanagementverfahrens zur intelligenten Integration von Elektrofahrzeugen in das bestehende Energiesystem
- Integration eines transparenten Abrechnungskonzepts zur verursachungsgerechten Allokation der Stromkosten
- Entwicklung von simulationsbasierten Tools zur Auslegung von Ladeinfrastruktur und übergeordneten Energiesystemen mit ökologischer und ökonomischer Bewertung
- Aufbau und Betrieb eines Micro Smart Grid Demonstrators mit Ladeinfrastruktur am Fraunhofer IAO
- Entwicklung und Erprobung von Geschäftsmodellen anhand durchgeführter Nutzerakzeptanzstudien

Ausblick

Die Daimler AG konnte durch dieses Projekt eine breite Masse an Nutzern ansprechen und Elektromobilität erleben lassen. Über den Projektrahmen hinaus wurden bereits zahlreiche baugleiche Ladestationen in Betrieb genommen.

Das Fraunhofer IAO konnte mit dem Micro Smart Grid Demonstrator eine real genutzte Testumgebung für Lade- und Energieinfrastruktur in Verbindung mit intelligenten Lastmanagementsystemen schaffen.

Zukünftige Erweiterungen mit innovativen Technologien und Demonstratoren sind im Rahmen mehrerer Anschlussprojekte geplant.

Das IAT der Universität Stuttgart konnte Tools zur Planung, Auslegung und Bewertung von Energiesystemen mit Ladeinfrastruktur entwickeln. Sowohl die Weiterentwicklung als auch die praktische Anwendung wird in Folgeprojekten angestrebt.



Daimler Mitarbeiter stromern durch den Großraum Stuttgart



Ansprechpartner:

Matthias Sobota
Daimler AG, HPC 0752
Epplestr. 225
70546 Stuttgart
T. +49 711 179 757 0
matthias.sobota@daimler.com

Laufzeit: 11/2012 – 10/2015

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Projektpartner:

Daimler AG ■ Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) ■ Universität Stuttgart – Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement IAT



Der Einsatz zweier verschiedener Fahrzeugkonzepte in zwei Fahrphasen ermöglicht die umfassende Sammlung von Erkenntnissen im Bereich der Elektromobilität.

- Aktive Fahrphase A1 e-tron (Elektrofahrzeug mit Range Extender) von Juni 2013 bis Mai 2014
- Aktive Fahrphase A3 e-tron (Plug-in-Hybrid) von April 2015 bis voraussichtlich April 2016



Start der Flotte am Flughafen Stuttgart im Juni 2013

Projektbeschreibung

Das Projekt Audi NEOs soll greifbare und verwertbare Erfahrungsdaten im Umgang mit Elektrofahrzeugen liefern. Die Untersuchungsschwerpunkte liegen hierbei auf:

- der Nutzung von Elektrofahrzeugen im privaten und gewerblichen Einsatz
- der Nutzung unterschiedlicher Energiequellen (Kraftstoff und elektrische Energie)
- dem Ladeverhalten im privaten und öffentlichen Umfeld

Diese unter realen Bedingungen erfassten Daten sollen das Verständnis für E-Mobilität in der vorhandenen Infrastruktur darstellen. Aus den aufgezeigten Ergebnissen

können zum einen die Handlungsfelder zur Weiterentwicklung der E-Mobilität für die AUDI AG als Fahrzeughersteller zum anderen die Handlungsfelder für die Entwicklung der E-Mobilität in der Infrastruktur getroffen werden.

Das Projekt wurde in zwei Projektphasen aufgeteilt: Projektphase 1

Durch seine geographische und topographische Lage, durch seine Ladeinfrastruktur und durch sein Verkehrsnetz stellt sich Stuttgart als eine besondere Herausforderung in der Funktionsweise eines E-Fahrzeuges dar. Das Projekt wird in zwei Teilen mit jeweils 15 Forschungsfahrzeugen A1 e-tron in Privatkundennutzung und fünf in gewerblicher Nutzung durchgeführt.

Im ersten Schritt wird den Kunden ein konventionelles Fahrzeug zur Verfügung gestellt. Hierbei werden, als Ausgangsbasis, die Fahr- und Nutzungsdaten erfasst.

Im zweiten Schritt wird den Kunden ein Elektrofahrzeug übergeben. Über Messtechnik wird neben den Fahr- und Nutzungsdaten auch das Ladeverhalten an festen und öffentlichen Ladesäulen erfasst und bewertet.

Die aktive Fahrphase des ersten Projektteils wurde im Mai 2014 beendet.

Projektphase 2

Das Schaufensterprojekt NEOs wird fortgesetzt. In einer zweiten Projektphase werden 15 A3 e-tron im Stadtgebiet Stuttgart eingesetzt. Auch hier liegt der Schwerpunkt auf der Beschaffung von Erfahrungsdaten im Umgang mit Elektrofahrzeugen.

Unter sonst gleichbleibenden Bedingungen dürfen Stuttgarter Probanden nun seit April 2015 ein Jahr lang den A3 e-tron, einen Plug-in-Hybrid, im Raum Stuttgart testen.

Ausblick

Ziel der AUDI AG ist es, durch das Betreiben zweier Erfahrungsflotten in der Stadt Stuttgart greifbare und verwertbare Erfahrungsdaten in Betrieb, Nutzung und Betreuung von Elektrofahrzeugen im alltäglichen, privaten und gewerblichen Nutzungsbereich zu erhalten. Die Erkenntnisse werden in die Weiterentwicklung von E-Mobilitätskonzepten und Plug-in-Hybrid-Fahrzeugen einfließen.



Start der Flotte am Flughafen München im April 2015



Ansprechpartner:

Katja Giss
AUDI AG
Ettinger Str.
85045 Ingolstadt
T. +49 841 8944108
katja.giss@audi.de

Laufzeit: 11/2012 – 06/2016

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Projektpartner:

Projektpartner in der ersten Projektphase: EnBW AG – Vertriebs GmbH



- Dauerlaufbetrieb auf den Straßen Baden-Württembergs mit fünf Elektro- und neun Plug-In Hybrid-Fahrzeugen
- Insgesamt über 1 Mio. gefahrene Kilometer im Projekt, davon knapp 300.000 rein elektrisch gefahrene Kilometer mit der B-Klasse Electric Drive
- Über 2.000 ausgefüllte Fragebögen
- Drei S 500 e in der Kundenerprobung



Ladevorgang eines S500 e an einer Wallbox

Projektbeschreibung

Im Rahmen des Projekts werden zwei Fahrzeugflotten betrieben. Bei beiden Fahrzeugflotten handelt es sich um Prototypen bzw. Vorserien-Fahrzeuge. Zum einen wird eine Flotte von 60 rein batterieelektrischen Fahrzeugen der B-Klasse Electric Drive, zum anderen eine Flotte von 30 S 500 e Plug-In Hybrid-Fahrzeugen aufgebaut. Alle Fahrzeuge werden auf den Straßen Baden-Württembergs getestet.

Ein Teil der jeweiligen Flotten, insgesamt 14 Fahrzeuge, wird mittels sogenannter Dauerläufe ausgiebig zum Einsatz gebracht – ein Dauerlauf dauert in der Regel zwischen 1.500 und 4.500 Stunden, verteilt über mehrere Monate. Hierdurch werden zum einen die eingesetzten Technolo-

gien auf ihre Alltagstauglichkeit hin getestet, zum anderen wird die Sichtbarkeit von reinen Elektrofahrzeugen und Plug-In Hybriden im Straßenverkehr Baden-Württembergs erhöht. Alle eingesetzten Dauerlauf-Fahrzeuge werden entsprechend „beklebt“, so dass eine Sichtbarkeit und Wiedererkennung im Straßenbild gegeben ist. Ergänzend erfolgt eine Untersuchung von Kundenanforderungen und Aspekten der Kundenakzeptanz bei Fahrzeugen mit der Plug-In Hybrid Technologie im Alltag.

Projektverlauf und Ergebnisse

Die geplanten 14 Dauerläuferprobungen konnten wie geplant durchgeführt werden. Mit insgesamt fünf B-Klasse Electric Drive und neun S 500 e wurden alle Dauerläufe auf den Straßen Baden-Württembergs erfolgreich absol-

viert. Neben der Fahrzeugabsicherung wurde insbesondere die Ladeinfrastruktur bewertet und erprobt. Sowohl das Laden an Wallboxen als auch an der öffentlichen Ladeinfrastruktur hat weitestgehend sehr gut funktioniert. Das fahrzeugseitige Ladesystem mit der öffentlichen Ladeinfrastruktur konnte feinabgestimmt werden, insbesondere wurden hier weitere Softwareanpassungen durchgeführt. Die neun S 500 e wurden im Mehrschichtbetrieb in unterschiedlichen Lastkollektiven bewegt. Hierbei standen besonders der Stadtbetrieb mit häufigen elektrischen Fahranteilen und Ladezeiten im Mittelpunkt. So wurde speziell für aufladbare Fahrzeuge ein Stressdauerlaufprofil für die Hochvoltkomponenten (insbesondere für die HV-Batterie) entwickelt.

Im Rahmen der Kundenakzeptanzstudie wurden bereits über 2.000 Kunden mit Fahrzeugen der gehobenen Mittel- und Luxusklasse zu ihrem aktuellen Fahrzeug-Nutzungsverhalten und ihren Anforderungen zur Akzeptanz von Plug-In Hybridfahrzeugen am Beispiel des S 500 e befragt. Zur Erweiterung und Validierung der Ergebnisse befinden sich seit März 2015 zusätzlich drei S 500 e in

Kundenerprobung. Jeder der voraussichtlich 25 Kunden nutzt eines der Fahrzeuge für je zwei Wochen, inklusive Laden an heimischen und öffentlichen Ladestationen, und wird begleitend vor, während und nach der Erprobung zu den Erfahrungen und Wertungen befragt.

Ausblick

Neben den gewonnenen Erkenntnissen aus Dauerläuferprobung und Kundenakzeptanzstudie wurde die Sichtbarkeit der Elektromobilität auf Baden-Württembergs Straßen erhöht. Das Projekt bestätigt die Daimler AG dabei weiter in der Verfolgung ihrer Antriebsstrategie. Die Alltagstauglichkeit von extern aufladbaren elektrifizierten Fahrzeugen hat sich im Projekt erneut bewiesen. Die Daimler AG sieht gerade den Plug-In Hybrid als die zentrale Antriebstechnologie auf dem Weg zum emissionsfreien Fahren mindestens in der folgenden Dekade. Bis 2017 wird das Unternehmen insgesamt 17 Plug-In Hybrid-Modelle am Markt haben. Dazu kommen rein elektrische Fahrzeuge, wie etwa die vierte Generation des smart electric drive.



B-Klasse Electric Drive auf den Straßen Baden-Württembergs



Ansprechpartner:

Dr. Philipp Gneiting
Daimler AG
Mahdentalstrasse 96
71065 Sindelfingen
T. +49 151 58613455
philipp.gneiting@daimler.com

Laufzeit: 01/2013 – 12/2015

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Projektpartner:

Daimler AG



- In Baden-Württemberg und Sachsen wurden insgesamt 173.087 km gefahren
- Davon wurden 30 % rein elektrisch zurückgelegt
- Insgesamt wurden 681 GB Daten erhoben



Übergabe der Fahrzeuge an die Kooperationspartner am 9. September 2013

Projektbeschreibung

Im Rahmen des Projekts Porsche Panamera Plug-In Hybrid erhielten zwölf Kooperationspartner jeweils ein o-Serienfahrzeug vom Typ Panamera S E-Hybrid. Kooperationspartner sind fünf Hotels in Baden-Württemberg, sechs Hotels in Sachsen sowie der Flughafen Stuttgart. Die Fahrzeuge werden von den Partnern unter realen Einsatzbedingungen erprobt. Der Einsatz von elektrischen und teilelektrischen Fahrzeugen ist in der breiten Öffentlichkeit noch wenig bekannt und muss demzufolge kommuniziert und praktiziert werden. Dazu ist es notwendig, serienreife Fahrzeuge möglichst vielen Nutzern zum Kennenlernen zur Verfügung zu stellen. Beim täglichen Gebrauch sollen die Alltagstauglichkeit der Limousinen und das Nutzungsverhalten der Fahrer

wissenschaftlich erforscht werden. Dazu hat Porsche die Projektpartner mit der entsprechenden Ladeinfrastruktur ausgestattet. Mit dem Projekt sollen zukunftsweisende Technologien erfahrbar gemacht werden. Ziele sind hierbei: Auswertung des Nutzerverhaltens der Fahrer, Erfassung des Energiesplits elektrischer und fossiler Energie, Ermittlung von Betriebsstrategien für den optimalen Verbrauch und Komfort des Hybridantriebs sowie Vernetzung mit der vorhandenen Infrastruktur.

Projektverlauf und Ergebnisse

Für das Projekt Porsche Panamera Plug-In Hybrid wurden Arbeitspakete definiert. Nachfolgend werden die wesentlichen Meilensteine aufgezählt und die Ergebnisse der Projektarbeit aufgeführt.

Definition technischer Konzepte und Ziele. Die Aufzeichnung der Daten erfolgt über Datenlogger, die im Kofferraum der Fahrzeuge verbaut sind. Die Speicherkarten werden von der Porsche AG ausgelesen und durch das Karlsruher Institut für Technologie ausgewertet.

Definition der Anforderungen an die Fahrzeug-schnittstelle. Der ausgewählte Datenlogger greift die definierten Signale direkt vom CAN-Bus ab.

Aufbau von 12 Plug-In Hybridfahrzeugen. Der Umbau der zwölf o-Serienfahrzeuge auf den definierten Forschungsstandard wurde im Entwicklungszentrum in Weissach realisiert. Parallel erfolgte der Aufbau der benötigten Ladeinfrastruktur bei den Kooperationspartnern.

Wartung und Instandhaltung der Fahrzeuge. Die zwölf o-Serienfahrzeuge werden durchgehend von Porsche mit relevanten Updates versorgt. Seitens der Porsche AG wird wöchentlich eine Abfrage zum Zustand der Fahrzeuge und der Ladeinfrastruktur durchgeführt.

Auswertung der erfassten technischen Daten der Nutzerprofile. Insgesamt haben die Datenlogger 681 GB Daten bei einer Gesamtkilometerleistung von 173.087 km aufgezeichnet. (Erhebungsstand: 30.06.2015)

Projektmanagement. Das Projektmanagement ist in zwei Kompetenzfelder aufgeteilt: die Projektleitung, welche zum 1. Januar 2015 von Uwe Geisel an Fabian Bruckelt übergeben wurde, und die Projektkoordination, die Ralf Klose innehat.

Ausblick

Aus den erhobenen Daten wird der Minimaldatensatz generiert und dem Zentralen Datenmonitoring (ZDM) zur Verfügung gestellt. Des Weiteren werden die Daten intern durch die Fachbereiche ausgewertet, um die gesammelten Erfahrungen in die nächste Generation von Plug-In Hybrid Fahrzeugen einfließen zu lassen. Nach Projektende ist geplant, die Fahrzeuge für interne Test- und Schulungszwecke, z. B. in der Berufsausbildung, weiter zu verwenden.



Porsche Panamera S E-Hybrid



Ansprechpartner:

Fabian Bruckelt
Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG
Porschestraße 911
71287 Weissach
T. +49 711 911 89059
fabian.bruckelt@porsche.de

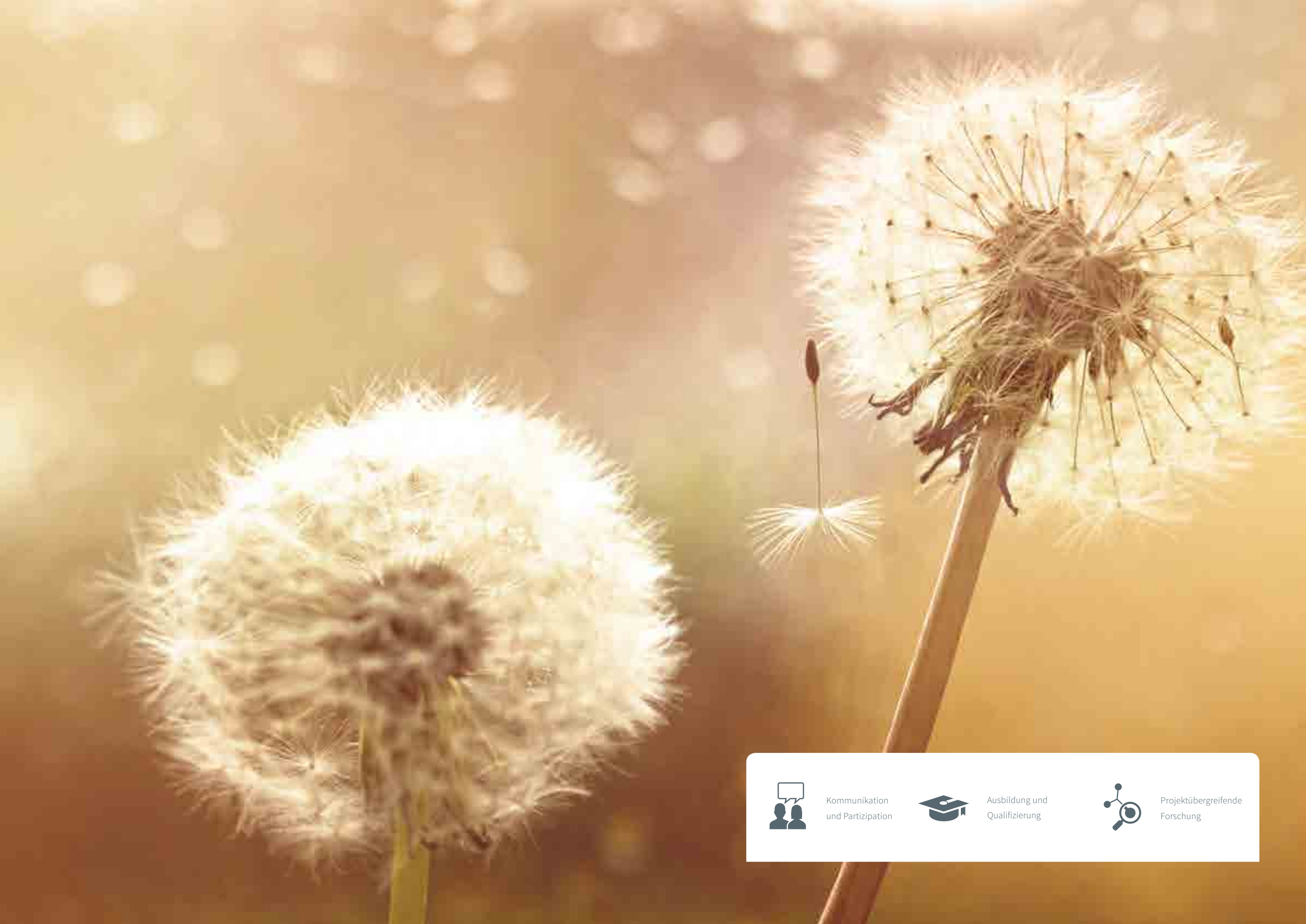
Laufzeit: 09/2013 – 12/2015

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

Projektpartner:

Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG ■ Karlsruher Institut für Technologie

Weitere Kooperationspartner: Der Europäische Hof, Heidelberg ■ Flughafen Stuttgart / Restaurant Top Air ■ Fürstenhof, Leipzig ■ Heidelberg Suites ■ Hotel Riva, Konstanz ■ Maritim Hotel & Internationales Congress Center, Dresden ■ Schloss Eckberg, Dresden ■ Steigenberger Graf Zeppelin, Stuttgart ■ Steigenberger Grandhotel Handelshof, Leipzig ■ The Westin Bellevue, Dresden ■ The Westin, Leipzig ■ Villa Hammerschmiede, Pfingstal



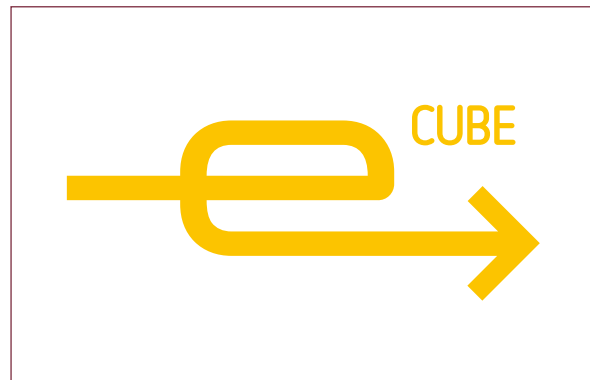
Kommunikation
und Partizipation



Ausbildung und
Qualifizierung



Projektübergreifende
Forschung



Elektromobilität erleben!

Der eCube bietet interessierten Bürgerinnen und Bürgern die Möglichkeit, sich auf spielerische und sympathische Art und Weise umfassend über die Thematik Elektromobilität zu informieren.



eCube als Ausstellungsstück beim Bürgerfest zum Tag der Deutschen Einheit 2013 in Stuttgart

Projektbeschreibung

Der eCube ist ein etwa 60 Quadratmeter großer, architektonisch ansprechender, begehbare Ausstellungswürfel. Seine Aufgabe ist es, Bürgerinnen und Bürger auf unterhaltsame Weise umfassend über das Themenfeld Elektromobilität zu informieren. Er informiert aber nicht nur zum Thema Elektromobilität allgemein, sondern auch über das LivingLab BW^e mobil mit seinen Inhalten/Projekten.

Die zentralen Ziele des eCube:

- Das Thema Elektromobilität zahlreichen Menschen realitätsnah näher zu bringen
- Über die Projekte des LivingLab BW^e mobil zu informieren

- Die Chancen, aber auch Grenzen, der Elektromobilität realitätsnah zu vermitteln
- Verbesserung der Technologieakzeptanz
- Die Positionierung Baden-Württembergs als Hot Spot der Elektromobilität
- Das positive Bild des Standorts Baden-Württemberg als einer der innovativsten Standorte Europas weiter festigen
- Detaillierte Informationen vermitteln
- Begeisterung wecken

Zentrales Element des eCube ist ein Computerspiel, das an einem im Zentrum des Würfels stehenden Medientisch gespielt werden kann. Auf unterhaltsame und interaktive Art und Weise wird dort das Konzept des intermodalen

Verkehrs erlebbar gemacht. An den umgebenden Wänden werden mit Großgrafiken Fragen und Mythen der Elektromobilität beantwortet bzw. entkräftet. In einem dem eCube vorgelagerten Bereich wird an Informationsstelen mittels Hands-On-Exponaten und Touchpanel Elektromobilität spürbar. Zusätzlich können alle im eCube angebotenen Informationen in einem Printflyer für die Lektüre zu Hause mitgenommen werden.

Projektverlauf und Ergebnisse

Seinen ersten öffentlichen Auftritt hatte der eCube beim Bürgerfest zum Tag der deutschen Einheit am 02./03. Oktober 2013. Dieser Auftritt diente auch als Probetrieb, um aus den hierbei gemachten Erfahrungen noch möglichen Anpassungsbedarf zu identifizieren.

Im Jahr 2014 wurde der eCube auf der i-Mobility Messe Stuttgart ausgestellt (10.04. bis 13.04.2014) und auf der Landesgartenschau Schwäbisch Gmünd (30.04. bis 12.10.2014)

Auf beiden Veranstaltungen wurde der eCube von den Besuchern sehr positiv und interessiert aufgenommen, wobei auf der i-Mobility Messe der Anteil an Fachpublikum spürbar höher war als auf der Landesgartenschau. Insgesamt hatte der eCube somit 172 Betriebstage mit geschätzten 500.000 Besuchern.

Das Projekt wurde im Oktober 2014 abgeschlossen.

Aus den Inhalten des Projektes eCube hat die e-mobil BW zwei mobile, leicht zu transportierende Ausstellungswürfel adaptiert. Diese können von Kommunen z.B. für Mobilitäts- und Energietage unentgeltlich ausgeliehen werden, um Informationen zu den Grundlagen der Elektromobilität und den Projekten des Schaufensters auch zukünftig der breiten Öffentlichkeit zugänglich zu machen.



eCube bei Nacht



Ansprechpartner:
 Hjalmar Hiemann
 Wirtschaftsförderung Region Stuttgart GmbH
 Friedrichstr. 10
 70174 Stuttgart
 T. +49 711 2283549
 hjalmar.hiemann@region-stuttgart.de

Laufzeit: 10/2012 – 10/2014
Fördermittelgeber: Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg
Projektpartner:
 Wirtschaftsförderung Region Stuttgart GmbH ■ e-mobil BW GmbH

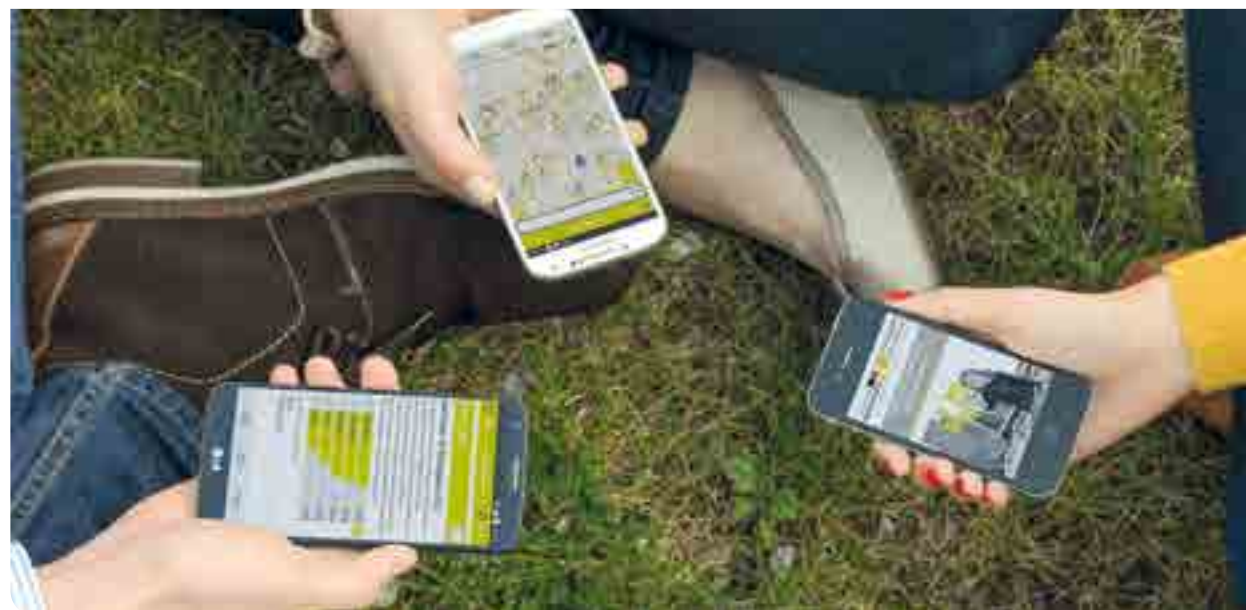


Bürgerbeteiligung und Elektromobilität, das passt zusammen. Im Online Schaufenster Elektromobilität gibt es den Zugang zur Welt der Elektromobilität mit Informationen, neusten Meldungen und Möglichkeiten des spielerischen Lernens.

Mitreden auf der Kommunikationsplattform

Mitmachen beim Elektr-O-Mat

Mitgestalten beim elektromobilen Wandel



Bürger nutzen die App „elektromobil-dabei“

Projektbeschreibung

Elektromobilität beginnt im Kopf. Mission des Projekts Online Schaufenster Elektromobilität ist es, Bürgerinnen und Bürger in objektiver Transparenz über Möglichkeiten und Vorteile der Elektromobilität zu informieren. Zudem sollen sie dabei unterstützt werden, selbst ein Teil nachhaltiger Mobilität zu werden. Dazu wurden eine Vielzahl von sogenannten „Neuen Beteiligungsinstrumenten“ geschaffen und im baden-württembergischen LivingLab BW[®] mobil und im Internet erprobt.

Projektverlauf und Ergebnisse

Wichtigste Meilensteine des FuE-Vorhabens waren die Konzeption, Entwicklung und der Live-Betrieb von

- der zentralen Webplattform www.livinglab-bwe.de

- der mobilen App „elektromobil-dabei“
- dem großen Beteiligungsspiel www.elekt-r-o-mat.de
- dem Social-Media Twitter-Kanal https://twitter.com/emobil_dabei

Die Webplattform ist nicht nur tragendes Informationsmedium des Schaufensters Elektromobilität, sondern bietet der Öffentlichkeit und Fachcommunity ebenso die Gelegenheit, sich aktiv am Technologiewandel zu beteiligen und sich einzubringen. Die Plattform umfasst mittlerweile über 150 Meldungen und 200 Termine rund um das Thema Elektromobilität. Hier sind unter anderem ein Beteiligungsquiz, ein Memory-Spiel, eine FAQ zuhause. Über diese Beteiligungsinfrastruktur konnten hunderte von Kommentaren, Rückmeldungen und Bewertungen

der Bürgerinnen und Bürger gesammelt werden. Die Webplattform wurde darüber hinaus auf einer Vielzahl von Veranstaltungen präsentiert: Etwa im Rahmen der Hannover Messe, der Messe i-Mobility oder der Nationalen Konferenz Elektromobilität der Bundesregierung. Die im Projekt entwickelte App „elektromobil-dabei“ ist das persönliche Schaufenster Elektromobilität für jedermann und in den großen App-Stores für iOS und Android-Geräte in internationalisierter Form zu finden (EN, FR, ES, TK). Die Kernfunktionalität, das Suchen & Finden von Ladestationen in Deutschland, ist in den Sprachen DE und EN verfügbar und erschließt derzeit über 2.400 öffentliche Ladestationen mit über 7.000 Ladepunkten. Darüber hinaus bietet die neuste Version der App dem Nutzer die Möglichkeit, Informationen zu seinem E-Fahrzeug zu hinterlegen, Favoriten abzuspeichern und Bedarf an neuen E-Tankstellen zu melden.

Mit dem Elektr-O-Mat hat das Projekt neue Wege beschritten: Nicht als weitere Online-Umfrage sondern als innovatives Beteiligungsspiel aufgesetzt, gibt es den Menschen Antwort auf die Frage: Welcher (Elektro-)Mobilitätstyp bin ich? Mehr als 2.000 Menschen haben bis

lang Elektr-O-Mat gespielt, sie liefern in ihrer Schwarmintelligenz fortwährend wissenschaftliche Erkenntnisse, was Menschen über Elektroautos, Hybridautos, Pedelecs, E-Bikes, Sharing-Angebote und ÖPNV denken und für sich erwarten.

Der Twitter-Kanal [elektromobil-dabei](https://twitter.com/elektromobil-dabei) konnte innerhalb von wenigen Wochen eine dreistellige, täglich wachsende Followerzahl auf sich vereinigen und sich als eine der besten Nachrichten- und Vernetzungsquellen im Internet zu Elektromobilität und Bürgerbeteiligung etablieren.

Ausblick

Elektromobilität ist mehr als die Summe seiner Teile. Alle im Vorhaben erzeugten Inhalte und Funktionalitäten sind über das Projekt hinaus für die Öffentlichkeit verfügbar und nutzbar. Mit dem Ansatz der neuen Bürgerbeteiligungsinstrumente haben Politik, Forschung und Gesellschaft ein Werkzeug an die Hand bekommen, wie Bürgerbeteiligung in Innovationspolitikfeldern und Strukturwandelprozessen – z. B. bei Elektromobilität, Energiewende, Zukunftsstadt und Industrie 4.0 – funktionieren kann.



Beteiligungsspiel Elektr-O-Mat



Ansprechpartner:

Norbert Fröschle
Fraunhofer IAO
Nobelstraße 12
70569 Stuttgart
T. +49 711 970 2237
norbert.froeschle@iao.fraunhofer.de

Laufzeit: 04/2013 – 03/2016

Fördermittelgeber: Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg

Projektpartner:

Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO ■ YellowMap AG ■ e-mobil BW – Landesagentur für Elektromobilität und Brennstoffzellentechnologie Baden-Württemberg GmbH



- DIE Wissensbasis rund um das Thema Bürgerbus für interessierte Bürgerinnen und Bürger
- Großes Interesse am Bürgerbusgedanken: über 20.000 Zugriffe im Zeitraum November 2014 bis Juli 2015
- Exklusive Informationen für Elektrofahrzeuge dieser Größe und Bauart



Elektrisch betriebener Minibus (Umbau; Basisfahrzeug Mercedes Sprinter)

Projektbeschreibung

Bürgerbusse stellen öffentliche Mobilität auf ehrenamtlicher Basis bereit, die den konventionellen ÖPNV partnerschaftlich ergänzt und eine feinströmige Erschließung von Gebieten mit engen Wohnstraßen erlaubt, die mit normalen Linienbussen nicht angefahren werden können. Insbesondere in kleineren Kommunen kann durch einen Bürgerbus die Teilhabe vor allem auch älterer und mobilitätseingeschränkter Bürger am gesellschaftlichen Leben gesichert und die Identifikation der Bürger mit ihrem Wohnort gestärkt werden. Aufgrund der Linienverläufe und des Nutzungsprofils der Minibusse sind diese ideal geeignet, um elektrisch betrieben zu verkehren. Allerdings stellen sowohl Neugründung als auch Betrieb eines bestehenden Bürgerbusses erhebliche Anforderungen

an die ehrenamtlichen Trägervereine. Dies gilt aufgrund mangelnder Erfahrungen im besonderen Maße für elektrisch betriebene Bürgerbusse. Das Projekt e-Bürgerbus-Wiki hat daher zum Ziel, den Wissensaustausch insbesondere in Baden-Württemberg zu diesem Thema zu fördern und eine aktuelle Wissensbasis zu schaffen, mit deren Hilfe sich interessierte Bürgerinnen und Bürger informieren können. Als Web-2.0-Anwendung können Beiträge im Wiki nicht nur gelesen, sondern auch im Browser direkt geändert werden. So wird Wissen von den Nutzern gemeinschaftlich für andere Nutzer zusammengetragen und kann von allen bearbeitet werden.

Projektverlauf und Ergebnisse

In der Konzeptionsphase wurden Anforderungen für die

Umsetzung eines Wikis erhoben und analysiert, um bei der Softwareauswahl die Wünsche der diversen Stakeholder zu beachten. Dabei wurden technische Restriktionen für die Anbindung an das Online-Schaufenster und Ansätze für ein Rechtekonzept ebenso berücksichtigt wie der Schutz vor Angriffen und die Vermeidung von Spam. Fokus lag darüber hinaus auf der Möglichkeit des Exports einzelner Inhalte für die Erstellung eines gedruckten Leitfadens sowie auf der Bedienbarkeit für die Zielgruppe. Die Entscheidung bei der Software fiel auf MediaWiki, das auch für das bekannteste Wiki – Wikipedia – eingesetzt wird. Hier zeigten sich aufgrund der weiten Verbreitung Vorteile durch eine intuitive Nutzbarkeit wegen des bekannten Look & Feel sowie für die Administration. In einer Testumgebung wurden das Wiki und Maßnahmen zur Qualitätssicherung erprobt.

Im Zuge der Implementierung ist das Wiki freigeschaltet und mit ersten Inhalten befüllt worden. Für die Wiki-Vorstellung wurden Schulungsunterlagen erarbeitet und mit Vertretern von Bürgerbusvereinen aus Baden-Würt-

temberg angewendet. In Anlehnung an das Motto der Bürgerbusvereine „Bürger fahren für Bürger“ half man sich gegenseitig und hatte Freiräume zur experimentellen Nutzung des Wikis. Im persönlichen Austausch mit den Teilnehmern konnten Verbesserungshinweise in den Workshops aufgenommen werden. Der Grundstein für die weitere Verbreitung des e-Bürgerbus-Wikis war somit gelegt.

Ausblick

Das Wiki bietet Möglichkeiten zur Recherche einzelner Informationen zu dem Wesen als auch den Fahrzeugen der Bürgerbusvereine und kann zukünftig auch als Hilfestellung für Gründungen neuer Initiativen genutzt werden. Durch die enge Verknüpfung mit einem weiteren LivingLab BW^e mobil Projekt (e-Bürgerbus – Verstärkung eines nachhaltigen Mobilitätskonzepts in der Region Stuttgart) ist ein anhaltendes Wachstum der Inhalte zu erwarten – insbesondere im Hinblick auf Informationen zu elektrisch betriebenen oder mit Hybridantrieb ausgestatteten Bürgerbusfahrzeugen.



e-Bürgerbus: Diskriminierungsfreier Zugang für Jung und Alt



Ansprechpartner:
Prof. Dr. Georg Herzwurm
Universität Stuttgart, Betriebswirtschaftliches
Institut, Abt. Wirtschaftsinformatik II
Keplerstr. 17
70174 Stuttgart
T. +49 711 685 82385
herzwurm@wius.bwi.uni-stuttgart.de

Laufzeit: 11/2012 – 12/2015

Auftraggeber: e-mobil BW GmbH – Landesagentur für Elektromobilität und Brennstoffzellentechnologie

Projektpartner:

Universität Stuttgart, Betriebswirtschaftliches Institut, Abt. Wirtschaftsinformatik II



- Umfassende Erkenntnisse zum Ist-Zustand von Bürgerbusverkehren in kleineren Städten und Gemeinden in Baden-Württemberg
- Einsatz des ersten elektrisch betriebenen Bürgerbusses in Deutschland mit einem zulässigen Gesamtgewicht von max. 3,5 Tonnen
- Testbetrieb dieses e-Fahrzeuges in vier Kommunen, dabei Schulung von mehr als 100 Fahrerinnen und Fahrern



Derzeitiges Dieselfahrzeug der Anwendungskommune Ebersbach

Projektbeschreibung

Das Institut für Eisenbahn- und Verkehrswesen und das Betriebswirtschaftliche Institut der Universität Stuttgart untersuchen gemeinsam mit weiteren Partnern aus der Region Stuttgart, inwieweit durch bürgerschaftliches Engagement und den Einsatz der Elektromobilität der öffentliche Nahverkehr auf dem Land verbessert werden kann. Ziel des Projektes ist die praktische Erprobung und Evaluation des Einsatzes von elektrisch betriebenen Bürgerbussen (sogenannte e-Bürgerbusse) in kleineren Städten und Gemeinden in der Region Stuttgart. Hierzu wird den vier beteiligten Anwendungskommunen während der Projektlaufzeit ein Minibus zur Verfügung gestellt, der sich neben dem elektrischen Antrieb dadurch auszeichnet, dass er die Anforderungen an einen konzessionier-

ten Linienverkehr erfüllt. Der Testbetrieb soll durch eine umfangreiche Erfassung und Auswertung von Fahrzeugdaten insbesondere über relevante Einflussfaktoren auf die Fahrzeugreichweite Aufschluss geben und Besonderheiten in den Anwendungskommunen einbeziehen. Die Ergebnisse dienen u. a. der Suche nach einem tragfähigen Geschäftsmodell für die Verstetigung dieses Mobilitätskonzepts über den Förderzeitraum hinaus.

Projektverlauf und Ergebnisse

In einem ersten Schritt wurde der Ist-Zustand der bestehenden Bürgerbusverkehre mit konventionellen Dieselfahrzeugen in den vier Anwendungskommunen umfassend analysiert. Trotz der unterschiedlichen topografischen und verkehrlichen Rahmenbedingungen und

der durch die Batteriekapazität begrenzten Reichweite kann das bestehende Bedienungsangebot in Form von Linienführung und Fahrplan auch mit einem e-Fahrzeug im Rahmen des Testbetriebs weitgehend unverändert bleiben.

Parallel wurde ein geeignetes e-Fahrzeug beschafft. Dabei war die wesentliche Herausforderung, in einem für elektrisch betriebene Fahrzeuge dieser Größenordnung sehr begrenzten Markt Angebote zu erhalten, welche neben den gesetzlichen Vorgaben auch die der Konzessionsgeber an ein Bürgerbusfahrzeug erfüllen und darüber hinaus die Anforderungen der Nutzer (Fahrer und Fahrgäste) befriedigen. Der Einsatz ehrenamtlicher Fahrer mit Führerscheinklasse B erfordert z. B. eine Restriktion des zulässigen Gesamtgewichts auf maximal 3,5 Tonnen bei gleichzeitig relativ hohen Batteriegewichten.

Nach Umrüstung und Bereitstellung des bei der German-E-Cars GmbH geordneten e-Bürgerbusses schließt sich der Testbetrieb in den vier Anwendungskommunen

an. Dieser wird wissenschaftlich begleitet und soll insbesondere der Quantifizierung von Einflussfaktoren auf die Fahrzeugreichweite, wie z. B. Topografie, Witterung und Geschwindigkeitsprofil, dienen.

Ausblick

Die Ergebnisse des Projekts gehen in eine Entscheidungsvorlage ein, die fundierte Fakten über die Sinnhaftigkeit des Einsatzes von e-Bürgerbussen in Abhängigkeit von kommunalen Besonderheiten liefert und für den Vergleich mit dem Einsatz konventionell betriebener Bürgerbusse herangezogen werden soll. Hierauf aufbauend wird das e-Bürgerbus-Wiki ergänzt sowie ein Projektleitfaden für interessierte Kommunen erstellt, der aufzeigt, wie e-Bürgerbusse erfolgreich implementiert werden können. Hierzu gehören auch organisatorische Hilfestellungen für die Gründung von Bürgerbusvereinen. Der Leitfaden soll ebenfalls die Übertragbarkeit der Projektergebnisse auf Kommunen außerhalb der Region Stuttgart gewährleisten.



Linienverlauf Bürgerbus Salach



Ansprechpartner:

Dr. Fabian Hantsch
Universität Stuttgart, Institut für Eisenbahn- und Verkehrswesen
Pfaffenwaldring 7
70569 Stuttgart
T. +49 711 685 66360
fabian.hantsch@ievwwi.uni-stuttgart.de

Laufzeit: 07/2014 – 09/2016

Fördermittelgeber: Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg

Projektpartner:

VWI Verkehrswissenschaftliches Institut Stuttgart GmbH ■ Universität Stuttgart, Betriebswirtschaftliches Institut, Abt. Wirtschaftsinformatik II ■ Universität Stuttgart, Institut für Eisenbahn- und Verkehrswesen ■ Geschäftsstelle NAMOREG (Nachhaltig mobile Region Stuttgart) des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg ■ Nahverkehrsgesellschaft Baden-Württemberg mbH ■ Anwendungskommunen: Ebersbach (Fils), Salach, Uhingen, Wendlingen (Neckar)



- Über 4.000 Schülerinnen und Schüler in 400 Kursen
- Insgesamt ca. 60.000 Besucher
- Über 1.000 Teilnehmerinnen und Teilnehmer bei politischen Veranstaltungen
- großer Bildungsbedarf im elektrotechnischen Bereich, insbesondere im KFZ-Bereich
- geringe Bereitschaft der Azubis der KFZ-Branche, sich mit der Elektrotechnik intensiver zu befassen



Das MSE am ersten Standort in Esslingen

Projektbeschreibung

Elektromobilität – Was ist das? Wie funktioniert ein Elektroantrieb? Wo kommt der Strom für den elektrischen Antrieb her? Kann ein Auto mit Wasserstoff fahren? Ist ein Elektrofahrzeug klimafreundlich? Welche Verbindung gibt es zwischen einem Elektromobil und dem Kühlschrank in der Wohnung? Welche interessanten Berufe gibt es im Bereich der Elektromobilität?

Mit diesen und weiteren Fragestellungen tourte das Mobile Schulungszentrum Elektromobilität (MSE) mit seiner multimedialen Präsentationssoftware und seiner Experimentierwerkstatt durch Baden Württemberg und war als ausgewähltes Bildungsprojekt auf der Hannover-Messe und zur nationalen Bildungskonferenz in Berlin.

Um Elektromobilität selbst „erfahren“ zu können, standen Elektrofahrräder und Elektro-GoKarts zur Verfügung. Ein Besuch des MSE umfasste etwa 2,5–3 Stunden.

Projektverlauf und Ergebnisse

Über 4.000 Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufen 8–13 und Berufsschülerinnen und -schüler – vornehmlich KFZ, Elektro, Metall, IT – wurden über die zukunftsorientierte Mobilität informiert und ihre Neugier und Begeisterung dafür geweckt. Sie konnten eine multimediale und moderierte Präsentation der Elektromobilität und der angrenzenden Technologien sowie eine Experimentierwerkstatt erleben. Kurzfilme, Bilder, Zahlen, Grafiken erläuterten Hintergründe, Funktionsweisen und gaben Ausblicke auf die Zukunft. Informationen zur Tech-

nik mit Umwelt sowie zu Sozialthemen wurden durch die preisgekrönte MSE-Software intelligent miteinander verbunden. Über ein TED-System konnten die Schülerinnen und Schüler ihre Antworten zu ausgewählten Fragen direkt eingeben.

In der Experimentierwelt führten die Schülerinnen und Schüler in Kleingruppen diverse Versuche durch. Kann ein Kleinfahrzeug nur mit Wasser fahren? Wie stark und wie lang muss ein Handkurbelgenerator gedreht werden, um ein handelsübliches Smartphone zum Leben zu erwecken? Können wir die Auswirkungen des „berüchtigten“ Treibhauseffektes im Modellversuch erkennen? Welche beruflichen Zukunftschancen eröffnen sich im Bereich der Elektromobilität und den angrenzenden Technologien?

Den meisten Schülerinnen und Schülern war die Umweltproblematik bekannt – Lösungsansätze hingegen waren

kaum vorhanden. Durchgängig war festzustellen, dass bei den jungen Menschen kaum Erfahrungen in der Durchführung von praktischen Experimenten und annähernd keine elektrotechnischen sowie technischen Vorkenntnisse vorhanden sind. Selbst bei Auszubildenden der KFZ-Branche war dies festzustellen.

Ausblick

Das Mobile Schulungszentrum wird im Jahr 2016 auf der Landesgartenschau in Öhringen präsent sein und dort einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

Darüber hinaus werden in diesem Rahmen Schulklassen die Möglichkeit haben, gezielt Workshops zu besuchen.



Schülerinnen und Schüler beim Experimentieren im MSE



Ansprechpartner:

Michael Nanz
Technische Akademie Schwäbisch Gmünd
Lorcher Str. 119
73529 Schwäbisch Gmünd
T. +49 7171 31 4407
m.nanz@technische-akademie.de

Laufzeit: 11/2012 – 06/2016

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Projektpartner:

Technische Akademie für berufliche Bildung Schwäbisch Gmünd e.V.



Die Schauwerkstatt mit Werkstatteleitfaden, Schulungsfahrzeug und Lerninsel Ladeinfrastruktur erreichte mit 100 Lehrgängen, Workshops, Seminaren und Veranstaltungen rund 12.000 Beschäftigte aus Industrie und Handwerk sowie ein breites, interessiertes Publikum.



Schauwerkstatt mit Konzeptfahrzeug

Projektbeschreibung

Die breite Einführung von Elektrofahrzeugen wird nicht nur die Lebens-, sondern auch die Arbeitswelt verändern. Unternehmen und Beschäftigte werden mit neuen Herausforderungen konfrontiert werden. Betroffen wird die gesamte automobilen Wertschöpfungskette von den Automobilherstellern über Zulieferer, Entwicklungsdienstleister bis hin zum After Sales Bereich. Gewerke wie das Elektrohandwerk oder die Technische Gebäudeausrüstung werden sich den neuen Anforderungen durch alltagstaugliche Lösungen stellen müssen. Die Chancen dieses Wandels gilt es für Wirtschaft und Beschäftigung zu nutzen.

Zur Bewältigung dieses technologischen Wandels braucht es die Entwicklung geeigneter Kompetenzen. Niedrigschwellige Aktivitäten zur Sensibilisierung ebnet den Weg für Aus- und Weiterbildung. Es gilt eine geeignete Verbindung von Theorie und Praxis zu entwickeln. Dazu brauchte es zum einen passgenaue, zielgruppenorientierte Schulungs- und Sensibilisierungsformate und zum anderen einen adäquaten und attraktiven Rahmen, in dem diese Formate umgesetzt werden können. Das Konzept einer idealtypisch ausgestatteten Musterwerkstatt zum Anfassen und Ausprobieren musste beides leisten können: Beschäftigten, Studierenden und einer interessierten Öffentlichkeit Elektromobilität bereits im Vorfeld des Markthochlaufs erlernen- und erlebbar machen.

Projektverlauf und Ergebnisse

In einem ersten Schritt wurde die Schauwerkstatt konzipiert und eingerichtet. Dazu wurde der Leitfaden Werkstattausrüstung zur idealtypischen Ausstattung einer herstellerunabhängigen Werkstatt entwickelt. Dort finden sich zentrale Elemente für eine richtlinien- und arbeitschutzkonforme Ausstattung zur Diagnose von Elektroautos. Die eigens für die Schauwerkstatt konzipierte Lerninsel Ladeinfrastruktur mit Wallbox führt anschaulich in die Ladeinfrastruktur ein. Für den barrierefreien Zugang zu Daten und Komponenten sorgt ein herstellerunabhängiges elektromobile Schulungsfahrzeug. Der Technologieträger ermöglicht eine Komponentenerprobung in anwendungsnaher Umgebung.

In einem zweiten Schritt wurden auf dem Hintergrund der Schauwerkstatt Konzepte zur Sensibilisierung und Qualifizierung von Beschäftigten entwickelt. Die Musterwerkstatt erlaubt dabei eine enge Verknüpfung von Theorie und Praxis. Die Inhalte reichen von Basiswissen Technologie, Arbeitsbedingungen, Qualifikation und Beschäftigungseffekte bis hin zu fachspezifischen Themen wie

Arbeit unter Spannung, Arbeitssicherheit oder Ladeinfrastruktur. Diese Themen wurden in einem Set unterschiedlicher Formate (Lehrgänge, Info-Veranstaltungen, Workshops etc.) für die jeweiligen Zielgruppen (Handwerker, Studierende, Auszubildende etc.) angepasst.

In einem dritten Schritt wurden die Konzepte in der Praxis umgesetzt. Nach der Eröffnung im Juni 2013 war die teilmobile Schauwerkstatt bei den verschiedenen Projektpartnern und Zielgruppen zu Gast. Mit den eigens für die Schauwerkstatt konzipierten Lehrgängen, Seminaren und Workshops sowie einigen Sonderveranstaltungen (Tag der offenen Tür, Symposium Elektromobilität, Konferenzen etc.) konnten insgesamt knapp 100 Veranstaltungen mit rund 11.900 Teilnehmerinnen und Teilnehmern realisiert werden.

Ausblick

Schulungskonzepte, Veranstaltungsformate und Schauwerkstatt werden von den Projektpartnern im Rahmen ihrer eigenen Angebote über die Projektlaufzeit hinaus genutzt und weiterentwickelt werden.



Besucher der Schauwerkstatt



Ansprechpartner:

Christa Lang
IG Metall Baden-Württemberg
70469 Stuttgart
T. +49 711 16581 71
christa.lang@igmetall.de

Laufzeit: 12/2012 – 11/2015

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Projektpartner:

IG Metall Baden-Württemberg (Konsortialführerin) ■ Technische Akademie für berufliche Bildung Schwäbisch Gmünd e.V. ■ Technische Akademie Esslingen e.V.

Assoziierte Partner: Bildungsakademie Handwerkskammer Region Stuttgart ■ Elektro Technologie Zentrum (etz) der Innung für Elektro- und Informationstechnik ■ GreenIng GmbH & Co. KG. ■ Institut für Fahrzeugkonzepte am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) ■ TÜV Süd Auto Service GmbH ■ Verband des Kraftfahrzeuggewerbes Baden-Württemberg e.V. (VDKBW)



- 12 e-Fahrzeuge, 495 e-Fahrstunden
- 42 Veranstaltungen
- 1.480 erreichte Personen
- 770 geschulte Fahrlehrerinnen und Fahrlehrer
- 50 Fahrschülerinnen und Fahrschüler
- 20–30 % Einsparpotenzial an Fahrstunden
- Hohe Akzeptanz bei Fahrlehrern und Fahrschülern
- Erste Integration offizieller e-Prüfungsfragen in baden-württembergischer Fahrlehrerausbildung



Die e-Fahrschule zu Gast in Ludwigsburg

Projektbeschreibung

Folgende Fragestellungen und Themen hat das Projekt e-Fahrschule bearbeitet:

- Aus- und Fortbildung der Fahrlehrer zur Elektromobilität (Praxis & Theorie)
- Konzeptionierung, Entwicklung und Erstellung von Schulungsmaterialien
- Aufbau einer e-Fahrschulflotte für den Betrieb der e-Fahrschule
- Einführung der Elektromobilität über die Aufnahme offizieller e-Fahrschulbetriebe
- Gewinnung von Partnerfahrschulen
- Einführung der Elektromobilität in Fahrschulen (über Fahrlehrer)

- Untersuchung und Begleitung der Fahrschüler durch das Projekt
- Einbindung der politischen Akteure über den Regelkommunikationskreis

Ziel aller Maßnahmen war und ist es, die Elektrofahrzeuge in die Ausbildung der Fahrlehrer und Fahrschüler zu integrieren, Erfahrungen zu sammeln und weitere Fahrschulen für dieses Thema zu gewinnen.

Projektverlauf und Ergebnisse

Im Rahmen des Projektes wurden Schulungsunterlagen für die Ausbildung der Fahrlehrer erarbeitet, angepasst und erprobt. Als nächste Stufe wurden die Schulungsunterlagen für die Anwendung bei den Fahrlehrern ent-

wickelt und umgesetzt. Über den Fuhrpark können die Fahrzeuge bedarfsgerecht an die Partnerfahrschulen vermittelt werden.

Zu Beginn des Projektes erlebten die Projektmitarbeiter häufig Skepsis gegenüber E-Fahrzeugen und ihrer Technik. Nach und nach konnte diese Klientel überzeugt werden, so dass es gelang, Partnerfahrschulen für das Projekt zu gewinnen.

Bisher konnten alle Meilensteine erfüllt werden. Einzige Ausnahme sind die Vorschläge für die Einführung der Elektromobilität in die theoretischen und praktischen Prüfungen von Fahrschülern. Der reguläre Betrieb der e-Fahrschule ist im vollen Gang und befördert bis Mitte 2016 sicherlich noch weitere interessante Ergebnisse zu Tage.

Folgende Effekte konnten bis heute beobachtet werden:

1. Interesse an dem e-Fahrschulkonzept eines namhaften Automobilherstellers

2. Interesse an der e-Fahrschule seitens der Landespolitik
3. Fahrschüler berichten über die feine Dosierbarkeit beim Beschleunigen und Bremsen der Elektrofahrzeuge
4. Fahrschüler erlernen leichter und sicherer die Teilnahme am Straßenverkehr

Ausblick

Sowohl die Schulungskonzepte als auch die Elektrofahrzeuge werden weiterhin verwendet.

Über die erarbeiteten Inhalte zur Elektromobilität konnten wichtige Impulse für die Einführung der Elektromobilität in die Fahrlehrer-Aus- und Weiterbildung erzielt werden. Das zugrundeliegende Ausbildungskonzept inkl. der Erfahrungen aus dem Projekt steht weiteren Akteuren am Markt zur Verfügung. Die erarbeiteten Schulungsunterlagen werden im Unternehmen eingesetzt.



Praktische e-Fahrstunden



Ansprechpartner:
Christian Huck
WBZU für innovative Energietechnologien
der Handwerkskammer Ulm
Helmholtzstraße 6
89081 Ulm
T. +49 172 7650007
christian.huck@wbzu.de

Laufzeit: 03/2013 – 06/2016

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

Projektpartner:

Weiterbildungszentrum für innovative Energietechnologien der Handwerkskammer Ulm (WBZU) ■ vpa Verkehrsfachschule GmbH



Die Bewertung von Anreizstrukturen für neue Geschäftsmodelle sowie die komfortable Einbindung der Nutzer über entsprechende Schnittstellen erleichtern die Netzintegration der Elektrofahrzeuge im Alltag.



Entscheidungsunterstützungssystem für Elektrofahrzeugnutzer im Anwendungsszenario Parkhaus

Projektbeschreibung

Im Projekt Geschäftsmodelle und IKT-basierte Dienstleistungen für Elektromobilität untersuchten das FZI Forschungszentrum Informatik und das Fraunhofer IAO neue Geschäftsmodelle und Dienstleistungen für einen nachhaltigen Einsatz der Elektromobilität. Für den langfristigen Erfolg der Elektromobilität über die Marktvorbereitungs- und Markthochlaufphase hinaus sind diese beiden Themen von zentraler Bedeutung. Im Rahmen des Projektes wurden Märkte analysiert, die eine ähnliche Struktur wie der Markt für Elektromobilität aufweisen, um vorhandene Erfahrungen für die Verbreitung der Elektromobilität nutzen zu können. Auf Basis dieser Ergebnisse wurde eine Methode entwickelt, die es Unternehmen ermöglicht, ihre Position im Wettbewerb zu

analysieren und durch Markttransparenz neue Geschäftsmodelle zu schaffen.

Die flächendeckende Versorgung vieler Elektrofahrzeuge zur gleichen Zeit kann kurzfristig zu sehr hohem Strombedarf und Engpässen im Stromnetz führen. Aus diesem Grund sind intelligente Lösungen erforderlich, die über eine einfache großflächige Bereitstellung von Ladepunkten hinausgehen. Im Rahmen des Projektes wurden auf den individuellen Nutzer ausgerichtete IKT-Dienste entwickelt, um das Lademanagement zu vereinfachen. Hierdurch kann das beträchtliche Lastverschiebepotenzial der Elektromobilität analysiert und in der alltäglichen Anwendung genutzt werden.

Projektverlauf und Ergebnisse

Um die Elektromobilität im Markt zu etablieren, ist das Zusammenspiel mehrerer Branchen nötig, die bisher nur begrenzt zusammenarbeiten. Die Marktakteure und ihre Ziele wurden im Rahmen des Projektes aufgezeigt, um Einblicke in die Marktstruktur zu ermöglichen. Nur mit Kenntnis der Wertschöpfungskette sowie den Motivationsfaktoren der Akteure können für diese und für den Endkunden gleichermaßen attraktive Angebote geschnürt werden. Darüber hinaus wurde untersucht, an welcher Position und mit welchen Zielrichtungen sich die beteiligten Unternehmen im Markt wahrnehmen. Dadurch können Anreizstrukturen entwickelt und analysiert werden, mit denen die Partizipation der Endkunden gesteigert und eine wirtschaftlich tragfähige Teilnahme von Unternehmen gesichert werden kann.

Die nachhaltige und ökonomisch sinnvolle Integration der Elektrofahrzeuge in das Energiesystem kann durch eine entsprechend ausgerichtete IT-Infrastruktur und intelligente Verfahren zur Ladesteuerung realisiert werden. Elektrofahrzeuge besitzen eine substantielle Flexibilität

in ihrer Ladesteuerung, welche stark von den Anforderungen des Nutzers als auch den ökonomischen Zielsetzungen der jeweiligen Ladestrategien bestimmt wird. In diesem Forschungsvorhaben wurden Lastverschiebepotenziale in unterschiedlichen Geschäftsmodellen untersucht und die Auswirkungen auf das Energiesystem und den individuellen Nutzer analysiert. Darauf aufbauend wurden Dienstleistungen und ein Entscheidungsunterstützungssystem für den Elektrofahrzeugnutzer konzipiert, um die Umsetzung der Ladesteuerung in relevanten Anwendungsfällen wie z. B. Carsharing oder in Parkhäusern zu ermöglichen.

Ausblick

Mit den beiden Forschungsfeldern leistet das Projekt einen wichtigen Beitrag zur fundierten Bewertung aktueller Marktkonzepte sowie zur aktiven Integration von Elektrofahrzeugen in das Energiesystem von morgen. Um den Transfer der Projekthinhalte zu ermöglichen, ist eine Kurzzusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse auf den Webseiten der beteiligten Forschungseinrichtungen verfügbar.



Ansprechpartner:

Sebastian Gottwalt
FZI Forschungszentrum Informatik
Haid-und-Neu-Str. 10-14
76131 Karlsruhe
T. +49 721 9654 552
gottwalt@fzi.de



Download der Kurzzusammenfassung

Scannen Sie hierzu einfach mit Ihrem Smartphone den QR-Code ab.
Navigation zum Bericht über > WIR FÜR SIE
> Mediacenter > Veröffentlichungen

Laufzeit: 01/2013 – 04/2014

**Im Auftrag des Ministeriums für
Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg mit Mitteln
der Baden-Württemberg Stiftung**

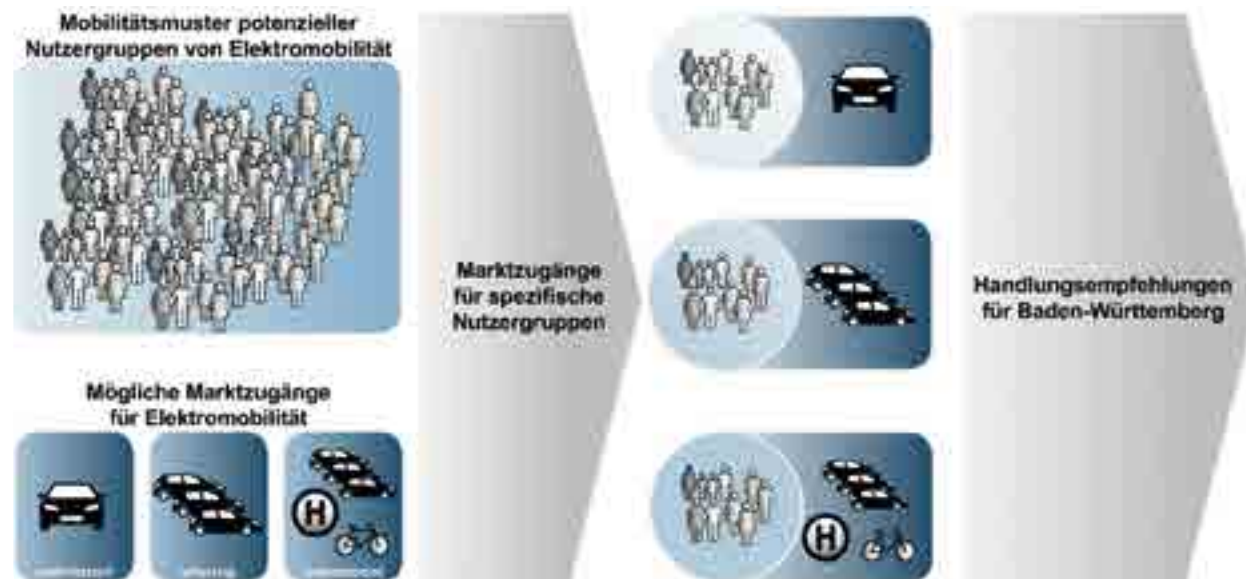
Projektpartner:

FZI Forschungszentrum Informatik ■ Fraunhofer IAO



Verbreitung Elektromobilität BW

- Handlungsempfehlungen zur Verbreitung von Elektromobilität im Marktsegment „early adopters“
- Repräsentative Mobilitätsstudie für Baden-Württemberg mit 2.237 Studienteilnehmern
- Erfahrung und Wissen sind wesentliche Einflussgrößen auf die Kaufabsicht eines Elektroautos
- Menschen, die auf ihren Wegen bereits Verkehrsmittel kombinieren, zeigen das größte Potenzial zur Nutzung von Elektroautos



Schematische Darstellung des geplanten Vorgehens sowie der verwendeten Methodiken im Projekt

Projektbeschreibung

Im Mittelpunkt des Projektes stand die Durchführung einer repräsentativen und marktorientierten Studie, in der Verbreitungsmöglichkeiten für Elektromobilität in Baden-Württemberg mit Fokus auf potenzielle Nutzergruppen untersucht wurden. Dazu wurden vorhandene Mobilitätscharakteristika aktueller Verkehrsteilnehmer/-innen über verschiedene Mobilitätsmodi hinweg gemeinsam mit soziodemographischen und psychologischen Merkmalen analysiert.

Darauf aufbauend wurden mögliche Marktzugänge spezifisch für die identifizierten Gruppen entwickelt. Parallel wurde eine Potenzialabschätzung für Elektromobilität im Privatverkehr in Baden-Württemberg angestellt. Damit trägt das Projekt dem übergeordneten Anspruch, Chan-

cen und Wege zur Verbreitung von Elektromobilität in Baden-Württemberg zu fördern, bei.

Projektverlauf und Ergebnisse

Zum einen wurde das Mobilitätsverhalten mit Einschätzungen des gesehenen Potenzials für Elektroautos kombiniert mit Nutzungsmustern. Das Mobilitätsverhalten wurde in drei Zwecke der Fortbewegung differenziert:

- die Wege zum Arbeits- oder Ausbildungsplatz
- für Erledigungen und
- in der Freizeit.

Es zeigten sich für jeden der drei Zwecke jeweils drei typische Nutzungsmuster der Verkehrsmittelwahl. Diese drei Typen waren innerhalb aller drei Zwecke ähnlich, einzelne

Personen wurden jedoch je nach Zweck unterschiedlichen Typen zugeordnet, d. h. die Verkehrsmittelwahl ist abhängig vom Zweck. Es zeigt sich unabhängig vom Zweck, dass das größte Potenzial für die Nutzung von Elektroautos von den Personen gesehen wird, die hauptsächlich auf ein Auto bei ihrer Fortbewegung zurückgreifen oder verschiedene Verkehrsmittel miteinander kombinieren.

Zum anderen wurden die Befragten in Gruppen unterteilt nach ihrem Interesse an Elektroautos. Es zeigt sich, dass die Gruppe der aktuellen Nutzer sowie derer, die in naher Zukunft ein Elektrofahrzeug kaufen wollen, noch sehr klein ist. Der Faktor, der die Kaufwahrscheinlichkeit am stärksten beeinflusst, ist die Kompatibilität im Alltag. Kompatibilität umfasst zum einen die Passung mit Mobilitätsbedürfnissen im Alltag, zum anderen aber auch, inwieweit ein Elektroauto zur Persönlichkeit passt und zeigt, was einem wichtig ist.

Alle Daten kombiniert ausgewertet deuten darauf hin, dass Menschen mit einer Affinität zu Fahrrädern und

Umweltbewusstsein sich trotzdem gezwungen sehen, auf Arbeitswegen ein Auto zu benutzen. Diese Personen äußern gleichzeitig eine hohe Bereitschaft, künftig ein Elektrofahrzeug zu benutzen. Auch hieraus lassen sich konkrete Maßnahmen zur Verbreitung ableiten. Ergebnisse zu Zahlungsbereitschaften für Elektrofahrzeuge aus der Befragung wurden mit einem Markthochlaufmodell des Fraunhofer ISI verbunden. Aus der Potenzialstudie wurde deutlich, dass zusätzlich zu den Privatfahrzeugen die gewerblich genutzten Fahrzeuge eine große Verbreitungsmöglichkeit bieten.

Ausblick

In Zukunft können die erhobenen Daten dazu dienen, noch differenzierter die Unterschiede zwischen Personengruppen mit unterschiedlichem Interesse an Elektromobilität zu analysieren und auch den Zusammenhang mit anderen alternativen Mobilitätsformen wie Carsharing zu betrachten.

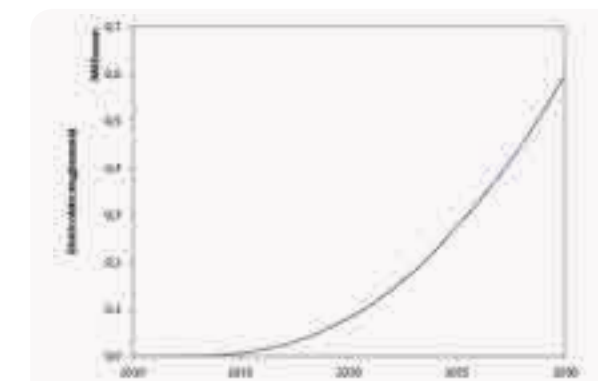


Diagramm eines Markthochlaufs für den Besitz von Elektrofahrzeugen



Ansprechpartner:

Sebastian Götz
Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme
Heidenhofstraße 2
79110 Freiburg
T. +49 761 4588 5228
sebastian.goetz@ise.fraunhofer.de

Laufzeit: 11/2012 – 09/2015

Im Auftrag des Ministeriums für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg mit Mitteln der Baden-Württemberg Stiftung

Projektpartner:

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE ■ Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI ■ InnoZ - Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel GmbH



- Den größten Einfluss auf den urbanen Mobilitätskomfort bei intermodalen Reiseketten haben die Faktoren **Zuverlässigkeit, dynamische Fahrgastinformationen und Privatsphäre**.
- Die Integration unterschiedlicher Smartphone-interner und -externer Sensoren ermöglicht die **Verortung von Diskomfort-Höhepunkten** im intermodalen Mobilitätssystem und macht gezielte Handlungsempfehlungen möglich.



Eingabebildschirm für die Erfassung der Diskomfortfaktoren während intermodaler Reiseketten

Projektbeschreibung

Das Projekt Urbaner Mobilitätskomfort – Region Stuttgart hat untersucht, welche Faktoren Einfluss auf den empfundenen Mobilitätskomfort bei intermodalen Reiseketten haben. In diesem Zusammenhang wurde ein Smartphone-App-Demonstrator entwickelt, der diesen Mobilitätskomfort sensorbasiert erfasst, auswertet und visualisiert. Im Rahmen des Projekts galt es folgende Fragestellungen zu beantworten:

- Wie lässt sich Diskomfort in einem urbanen Mobilitätssystem bewerten?
- Lassen sich Sensordaten zur Bestimmung des urbanen Mobilitätskomforts nutzen?
- Welche Optionen bietet eine Smartphone-App für die

Erhebung von Informationen zum urbanen Mobilitätskomfort?

- Wie lässt sich ein sicheres und skalierbares App-Server-System gestalten, das Daten aus der App empfängt, speichert und eine Auswertung ermöglicht?
- Welche Diskomfortfaktoren bestehen im Mobilitätssystem der Region Stuttgart und wo lassen sich diese verorten?

Projektverlauf und Ergebnisse

Nach einer ausführlichen Recherche zum Mobilitätssystem in der Region Stuttgart wurde durch den Projektpartner Dialogik gGmbH eine Befragung von 1.000 Verkehrsteilnehmern an Knotenpunkten des ÖPNV durchgeführt. Die Ergebnisse lieferten vier Mobilitätskomfort-Typen

für die Region Stuttgart: die Eiligen, die Sportlichen, die Relaxeden und die Anspruchsvollen. Für jeden dieser Typen konnte die Gewichtung von Einflussfaktoren auf den empfundenen urbanen Mobilitätskomfort ermittelt werden.

Die Ergebnisse aus der ersten Projektphase wurden in einen Smartphone-App-Demonstrator übermitteln, der durch den Projektpartner Hochschule Esslingen umgesetzt wurde. Ein Schwerpunkt lag hierbei auf der Integration unterschiedlicher externer und Smartphone-interner Sensoren (Akzelerogramm, Gyroskop, Magnetfeldsensor, Pedometer, Herzfrequenzmesser) sowie der Verknüpfung der gewonnenen Daten mit der Standortbestimmung. Auch die sichere Datenübertragung und -speicherung waren wesentliche Bestandteile dieses Arbeitspakets. Der App-Demonstrator wurde in einem Friendly User Test erprobt. Vorschläge für zukünftige Verbesserungen wurden eingebracht.

Über alle Verkehrsmittel hinweg spielt die „Zuverlässigkeit“ die größte Rolle als Einflussfaktor auf den Mobilitätskomfort bei intermodalen Reiseketten. Weiterhin sind „dynamische Fahrgastinformationen“ möglichst in Echtzeit und die „Privatsphäre“ von besonderem Interesse für die Verkehrsteilnehmer in der Region Stuttgart. Direkte Wege sind weiterhin am attraktivsten für den Nutzer.

Für den Einsatz der App wird die Skalierung auf einen leistungsfähigeren Server notwendig sein sowie die Integration eines motivierenden Feedback-Mechanismus für den Nutzer der App.

Weitere Ergebnisse des Projekts sind:

- Eine personalisierte Routenplanung, die bspw. die vier Mobilitätskomfort-Typen Eilige, Sportliche, Anspruchsvolle und Relaxeden berücksichtigt, bietet erhebliche Chancen zur Verbesserung des urbanen Mobilitätskomforts.
- Ein erfolgreiches integriertes Mobilitätssystem spiegelt sich in einer nutzerfreundlichen Informationsplattform wider, die sämtliche Mobilitätsangebote umfasst.

Ausblick

Der App-Demonstrator wird durch das Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement IAT der Universität Stuttgart im Projekt Future City Lab_Reallabor für nachhaltige Mobilitätskultur weiterentwickelt. Ein Fokus wird hierbei auf dem Einsatz der App in sogenannten Realexperimenten in der Region Stuttgart 2016 und 2017 liegen. Die dabei gesammelten Daten werden auf der Projekthomepage in einer Heatmap visualisiert. Ein Feedback an den Nutzer, das zu nachhaltigem und gesundheitsförderndem Mobilitätsverhalten anregt, wird im Rahmen der Möglichkeiten außerdem integriert.



Ansprechpartner:

Steffen Braun
Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO
Nobelstraße 12
70569 Stuttgart
T. +49 711 970 2022
Steffen.Braun@iao.fraunhofer.de

Laufzeit: 10/2012 – 02/2015

Im Auftrag des Ministeriums für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg mit Mitteln der Baden-Württemberg Stiftung

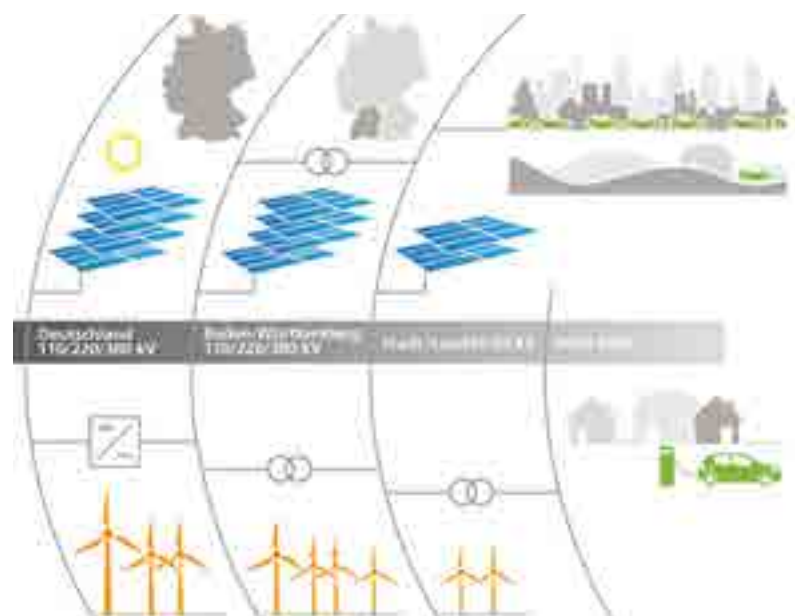
Projektpartner:

Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO ■ Dialogik gGmbH – Gemeinnützige Gesellschaft für Kommunikations- und Kooperationsforschung mbH ■ Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences



650.000 Elektro- und Brennstoffzellenfahrzeuge in Baden-Württemberg in 2030...

- ... bieten Potenzial zur Lastverschiebung
- ... haben kaum negative Auswirkungen auf unsere Stromnetze
- ... helfen bei der Integration erneuerbarer Energien
- ... ermöglichen, bei Ausbau der erneuerbaren Energien, eine ökologischere Mobilität
- ... sind ein wichtiger Beitrag zur Energiewende



Schematische Darstellung der erneuerbaren Energieversorgung für batterieelektrische Fahrzeuge

Projektbeschreibung

Welche Marktanteile sind mittelfristig für die Elektromobilität in Baden-Württemberg zu erwarten, welche Auswirkungen ergeben sich auf die Versorgungsinfrastruktur und welche Umwelteffekte entstehen?

Mit steigender Anzahl an Elektrofahrzeugen wächst der Einfluss auf das Energieversorgungssystem und die Umwelt wird entlastet. Denn Elektromobilität kann – gespeist mit Strom aus erneuerbaren Energien – Mehrwerte sowohl für das Energiesystem als auch für die Umwelt bieten.

Motiviert durch obenstehende Fragen entwickelten Mitarbeiter des Fraunhofer ISE und Fraunhofer ISI sowie des IFEU ein „Trendszenario E-Mobilität 2030“, das poten-

zielle Marktanteile von elektrisch betriebenen Fahrzeugen in Baden-Württemberg im Kontext der Energiewende identifiziert. Darauf aufbauend wurden für das Land Baden-Württemberg mögliche Auswirkungen auf das Energiesystem und das Stromnetz sowie die Umwelt ermittelt und bewertet.

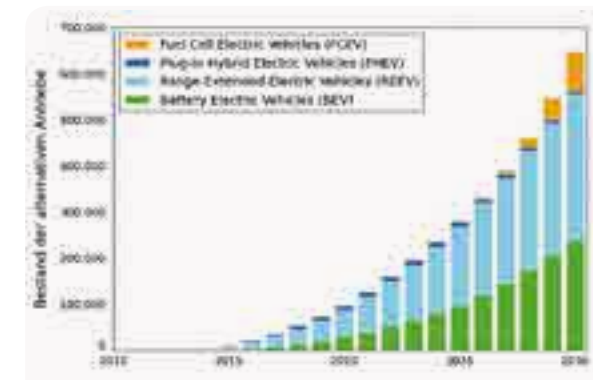
Projektverlauf und Ergebnisse

Im ersten Jahr des Projekts wurden Szenarien erarbeitet, die mögliche Entwicklungen im Energie- und Mobilitätssektor darstellen. Sie bildeten die Basis für die daran anschließenden Hochrechnungen zur Marktdurchdringung mit Elektrofahrzeugen bis zum Jahr 2030. Die Ergebnisse zu Speicherpotenzialen, zukünftigen Belastungen von Verteilnetzen und Umweltwirkungen wurden aufbauend

auf diesem Trendszenario erarbeitet, in einer umfangreichen Studie zusammengetragen und werden im Folgenden kurz erläutert:

Markthochlauf Elektromobilität: Im mittleren Szenario sind 2020 ca. 5 % und 2030 etwa 25 % der Neuzulassungen in Baden-Württemberg Fahrzeuge mit alternativen Antrieben. Dies entspricht 650.000 Elektro- und Brennstoffzellenfahrzeugen im Bestand. Dabei werden zu Beginn Plug-in Hybride bevorzugt, bevor große Stückzahlen rein batterieelektrischer Fahrzeuge und schließlich auch Brennstoffzellenfahrzeuge in den Markt eintreten. Der Strom im Land wird zu 54 % durch erneuerbare Energiequellen erzeugt.

Speicherpotenziale: Durch Preissignale kann die Stromnachfrage der Elektrofahrzeuge in Lasttäler verschoben werden. Im Vergleich zum ungesteuerten Laden (nach dem letzten Weg) ist somit eine bessere Aufnahme erneuerbarer und überschüssiger Strommengen möglich. Gegenüber zentralen, stationären Stromspeichern, die nicht rentabel sind, bieten Elektrofahrzeuge somit die Option, einen größeren Teil der Überschussmengen zu speichern und zu nutzen.



Markthochlauf der alternativen Antriebe in Baden-Württemberg

Laufzeit: 01/2013 – 11/2015

Im Auftrag des Ministeriums für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg mit Mitteln der Baden-Württemberg Stiftung

Projektpartner:

- Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE
- Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI
- IFEU – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH

Verteilnetzauslastung: Die meisten Ladepunkte werden an die untersten Spannungsebenen im Verteilnetz angeschlossen. Klar erkennbar wurde, dass die benötigte Energiemenge relativ klein ist, jedoch durch hohe Gleichzeitigkeit der Ladungen geringe Spitzenlasten und vereinzelt Spannungsbandverletzungen in ländlichen Netzen auftreten. Effekte durch Photovoltaikeinspeisung fallen hier jedoch stärker auf. Urbane, vermaschte Netze sind sehr resistent gegen Spannungsbandverletzungen.

Umwelteffekte: Der Strommix im Jahr 2030 ermöglicht prinzipiell eine deutlich bessere Klimabilanz für Elektrofahrzeuge. Die zusätzliche Energienachfrage führt jedoch primär zu einer stärkeren Auslastung der Gas- und Steinkohlekraftwerke, wodurch sich die positive Klimabilanz der Elektrofahrzeuge deutlich verschlechtert. Mit steigender Anzahl an Elektrofahrzeugen sollten also auch zusätzliche Kapazitäten erneuerbarer Stromerzeugung ausgebaut werden. Zur städtischen Luftreinhaltung tragen Elektrofahrzeuge 2030 nur bedingt bei, da auch konventionelle Fahrzeuge sauberer werden.



Ansprechpartner:

Dominik Noeren
Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE
Heidenhofstr. 2
79110 Freiburg
T. +49 761 4588 5455
dominik.noeren@ise.fraunhofer.de



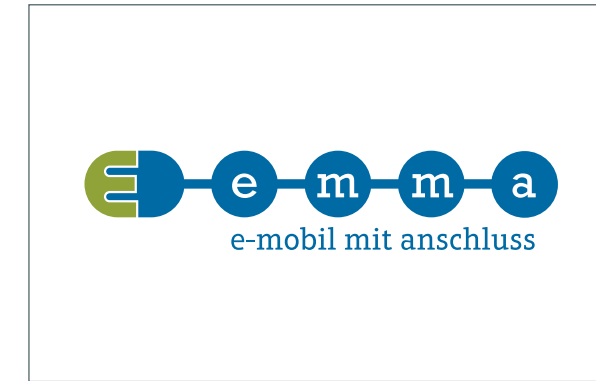
Download des Abschlussberichts: Energie und Umwelt – Elektromobilität in Baden-Württemberg im Jahr 2030
Scannen Sie hierzu einfach mit Ihrem Smartphone den QR-Code ab. Alternativ können Sie den Abschlussbericht aber auch direkt in der Datenbank Fraunhofer-Publica unter: <http://publica.fraunhofer.de/dokumente/N-362440.html> (urn:nbn:de:0011-n-3624401) anschauen.



Weitere Projekte



- Toolbox: Anleitung und Inspiration für Mittelzentren mit praktischen Umsetzungsbeispielen
- E-Carsharing im Stadtgarten GP: Begeisterte Bewohner nutzen E-Carsharing
- Öffentlichkeitsarbeit: Durch zahlreiche Veranstaltungen konnten viele Bürgerinnen und Bürger begeistert werden
- Ladeinfrastruktur: Willkommenskultur für Elektromobilisten aus Nah und Fern geschaffen



- Fahr mit emma!**
- Mit emma planen: Mobilitätsplattform im Web und als App
 - Mit emma laden: bisher 20 Ladestationen, verteilt im gesamten Bodenseekreis
 - Mit emma mitfahren: 3 Pilotgemeinden mit Elektrofahrzeugen im öffentlichen Personennahverkehr
 - Mit emma selber fahren: Elektrofahrzeuge im Car-sharing-System, u. a. an den Hochschulstandorten



Kommunales Elektrofahrzeug beim Laden in Göppingen



emma – das e-mobil mit anschluss im Bodenseekreis

Projektbeschreibung

Das Projekt EMiS holt das Thema Elektromobilität in mittelgroße Städte mit dem Ziel, den Beitrag der Elektromobilität zu den Stadtentwicklungs- und Klimaschutzzielen zu evaluieren und zu integrieren. Mit EMiS konnten wichtige Impulse gesetzt werden:

- Elektromobilität in Göppingen wurde in kommunale Planungsinstrumente, als Teil des Stadtentwicklungskonzepts 2030 und des Klimaschutzkonzepts integriert. In Schwäbisch Gmünd ist sie Bestandteil des Klimaschutzkonzepts und des Strategieprozesses Gmünd 2020.
- Über zehn E-Autos sind im kommunalen und gewerblichen Fuhrpark der Projektpartner im Einsatz.
- Das E-Carsharing-Angebot im Göppinger Wohnquartier StadtGarten wurde erfolgreich umgesetzt.

- In Göppingen und Schwäbisch Gmünd wurden knapp 30 Ladestationen aufgebaut. Hinzu kommt eine Schnell-Ladestation in Schwäbisch Gmünd.
- Die Firmen ETG im LK Göppingen und GOA im Ostalbkreis haben Abfallfahrzeuge mit Hybridantrieb erfolgreich in den Normalbetrieb integriert und begeistern Mitarbeiter und Bürger.
- Eine Toolbox (Werkzeugkasten) mit Tipps und Hinweisen zur Einführung der Elektromobilität in Mittelstädten wurde entwickelt.

Projektpartner: Stadt Göppingen, Stadt Schwäbisch Gmünd, Städtebau-Institut Universität Stuttgart, Wohnbau Göppingen GmbH, ETG GmbH, GOA mbH, EVF GmbH & Co. KG, Stadtwerke Gmünd GmbH, Heldele GmbH.

Projektbeschreibung

Das Projekt emma – e-mobil mit anschluss kam 2013 ins Rollen und nimmt seit 2014 Fahrt auf. 14 Elektrofahrzeuge sind regelmäßig auf den Straßen des Bodenseekreises unterwegs, weitere stehen in den Startlöchern. Zudem kann man bereits an 20 Ladesäulen kostenlos Strom zapfen, auch diese Anzahl wird kontinuierlich erhöht. Neben dem Aufbau eines Carsharing-Angebots und einer Ladeinfrastruktur geht es den Projektpartnern vor allem darum, das Verbindungsangebot des öffentlichen Personennahverkehrs zu verbessern. Davon profitieren sollen Gemeinden und Ortsteile, die bisher mit Bussen nur selten oder überhaupt nicht angefahren wurden. In drei Pilotgemeinden wurden die Fahrpläne von Linienbussen und emma-Elektrofahrzeugen aufeinander abgestimmt.

So ist emma, z. T. mit ehrenamtlichen Fahrern, immer dann im Linienbetrieb unterwegs, wenn gerade kein konventioneller Bus verkehrt. Eine individuelle Routenplanung, die öffentliche Verkehrsmittel und Elektromobilität verknüpft, ist über die emma-Mobilitätsplattform möglich. Zudem startet in Kürze „Campus Carsharing“, um die Hochschulstandorte besser miteinander zu vernetzen.

Ein Elektrofahrzeug im Linienbetrieb nutzen, per App ein Elektroauto reservieren und wie einen Mietwagen fahren, an einer Ladesäule Strom tanken oder die nächste Route planen – all das macht emma möglich und schafft damit Angebote, die den Bürgern einen echten Mehrwert bieten.



- Ein kostenneutraler Einsatz von Elektrofahrzeugen ist unter günstigen Bedingungen bereits heute schon möglich!
- Elektromobilisiert.de wurde bei zwölf Partnern in Baden-Württemberg durchgeführt
- Mehr als 45.000 km elektrisch gefahrene Kilometer
- Mehr als 290 Personen kamen bei rund 1.200 Einfahrten als Erstnutzer mit Elektrofahrzeugen in Kontakt



Der elektrifizierte Fuhrpark des Fraunhofer IAO

Projektbeschreibung

In dem Forschungsprojekt Elektromobilisiert.de wird eine Dienstleistung entwickelt, die eine umfassende Analyse des bestehenden Fuhrparks – insbesondere hinsichtlich bereits bestehender Einsparungs- und Effizienzpotenziale – sowie den kompletten Bereich der Integration von Elektrofahrzeugen aller Kategorien in bestehende Fuhrparks gewährleistet. Die Zielstellung ist hierbei, den geeigneten Elektromobilisierungs-Grad einer Flotte auf die spezifischen Elektromobilisierungsgrad abzustimmen. Darüber hinaus soll den Flottenbetreibern die Möglichkeit gegeben werden, Elektrofahrzeuge ohne Risiko im eigenen Fuhrpark über einen begrenzten Zeitraum zu testen.

Um die Elektrifizierung von Fuhrparkflotten zu analysieren, wird eine fünfstufige Vorgehensweise gewählt, welche bei bereits mehr als zwölf baden-württembergischen Unternehmen und staatlichen Behörden durchgeführt wurde.

Aus dem Projekt Elektromobilisiert.de lässt sich ableiten, dass Fuhrparkflotten bereits heute unter technischen und ökonomischen Gesichtspunkten elektrifiziert werden können und diese einen Beitrag zu Kosteneinsparungen im Unternehmen zu leisten imstande sind. Da kein Fuhrpark dem anderen gleicht, bedarf es hierfür allerdings maßgeschneiderter, d. h. individueller Lösungen, um sicherzustellen, dass der Wechsel zu einer elektrifizierten Flotte wirtschaftlich und technisch darstellbar ist.



- Sechs nachgerüstete Mercedes-Benz PHEV-Sprinter im Probebetrieb
- Vier Betriebsmodi stehen zur Wahl, bei denen Verbrennungs- und Elektromotor entweder einzeln oder gleichzeitig auf den Antriebsstrang wirken
- 50 km Reichweite und max. 90 km/h im reinen Elektrobetrieb



EleNa Sprinter, die sich bereits in der Erprobung befinden

Projektbeschreibung

Im Projekt EleNa II wird ein nachrüstbarer Elektroantrieb für Diesel-Lieferfahrzeuge in die Kleinserienfertigung überführt. Gerade für kleinere und mittelgroße Unternehmen stellt die Anschaffung eines Elektrofahrzeugs eine hohe Investitionshürde dar. Verbunden mit der Reichweitenbeschränkung sind die hohen Kosten von Elektrofahrzeugen häufig ein Grund, von elektrischen Antriebskonzepten Abstand zu nehmen. Nachdem in der ersten Projektphase ein Versuchsfahrzeug entwickelt und getestet wurde, zielt die zweite Projektphase auf eine breitere Erprobung, den Erhalt der Kleinserienzulassung und die weitere Kostensenkung für einen Markteintritt.

Im Rahmen des Projektes kommen sechs nachgerüstete Mercedes-Benz Sprinter in einem ausgiebigen Probebetrieb zum Einsatz. Den Fahrerinnen und Fahrern stehen dabei vier Betriebsmodi zur Wahl, bei denen Verbrennungs- und Elektromotor entweder einzeln oder gleichzeitig auf den Antriebsstrang wirken. Die Nachrüstkomponenten sind komplett rückbaubar, so dass auch ein Einsatz in Leasingfahrzeugen denkbar ist. Für die Entwicklung und Erprobung der Nachrüstlösung hat sich ein Kooperationsverbund aus mittelständischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen zusammengetan.

www.elena-phev.com



Im Projekt iZEUS – intelligent Zero Emission Urban System – standen die Forschung, Entwicklung und praktische Demonstration eines sogenannten „multimodalen Smart Traffic Konzepts“ im Mittelpunkt. Der Schwerpunkt des Projekts lag auf den Bereichen Smart Traffic und Smart Grid.



Die iZEUS Projektmitarbeiter und Pilotkunden

Projektbeschreibung

„Intelligente Verkehrssysteme mit entsprechenden Reichweitenprognosen, innovative Abrechnungssysteme, ausgeklügelte Flottenmanagementkonzepte und ein dezentrales Energie- und Lademanagement sind nötig, um das Potenzial der Elektromobilität auszuschöpfen,“ so erklärte Lars Walch von der EnBW AG den Grundgedanken des Projekts.

Kern dieses „multimodalen Smart Traffic Konzepts“ war eine intelligente Verkehrslenkung und -planung, die Elektromobilität in den Privatverkehr und den urbanen Wirtschaftsverkehr integriert. Die Integration von Verkehrs- und Energiesystemen durch IKT hat nicht nur Roaming, innovative Abrechnungssysteme und energieeffiziente

Navigationslösungen, sondern eine verbesserte Integration erneuerbarer Energiequellen und eine Stabilisierung der Verteilungsnetze durch dezentrales Energie- und Lademanagement ermöglicht. Begleitend dazu wurden der rechtliche Rahmen sowie Standards durch Handlungsempfehlungen weiterentwickelt. Zusätzlich wurde mit weiteren Partnern das Roaming in und über Baden-Württemberg hinaus erprobt. Auf Basis standardisierter Datenaustauschformate und -schnittstellen wurden die Authentifizierungs-, Autorisierungs- und Abrechnungsdaten unter Einhaltung von datenschutzrechtlichen Rahmenbedingungen ausgetauscht. Während der Feldtestphase wurde das System kontinuierlich optimiert.

Weitere Informationen unter: www.izeus.de



Über Genius
Mit der MINT-Bildungsinitiative Genius möchte Daimler Begeisterung für Naturwissenschaft und Technik bei Kindern und Jugendlichen wecken. Damit wirkt Genius dem sinkenden Interesse Jugendlicher an technischen Themen langfristig entgegen. Angesprochen werden vor allem auch Mädchen, die in den technischen Disziplinen noch immer unterrepräsentiert sind. Weitere Informationen: www.genius-community.com



Der Praxisteil ist fester Bestandteil der Lehrerfortbildungen von Genius

Projektbeschreibung

Zielsetzung des Schaufensters LivingLab BW[®] mobil ist es, Elektromobilität in der breiten Öffentlichkeit zu verankern. Das Projekt Genius – Elektromobilität in der Schule trägt in vielfältiger Weise dazu bei.

Die Beiträge von Genius für das Schaufenster LivingLab BW[®] mobil lassen sich stichpunktartig wie folgt zusammenfassen:

- Entwicklung modularer Unterrichtsmaterialien inkl. Konzepte für Lehrerfortbildungen zum Thema Elektromobilität/Alternative Antriebe

- Durchführung von Lehrerfortbildungen zum Thema Antriebstechnik für Grundschulen und Sekundarstufe I (2014: u. a. in NRW, Bayern, BW, HH; weitere Bundesländer für 2015 geplant)
- Etablierung Thema „Alternative Antriebe“ in Seminaren angehender Lehrer (erste Piloten)
- Entwicklung und Bereitstellung von attraktiven e-mobility Workshop-Konzepten
- Bereitstellung von Plattformen (u. a. Kinder-Uni oder IAA 2015), um Elektromobilität sichtbar zu machen

**Über car2go**

Größte rein elektrische Carsharing-Flotte Deutschlands mit 500 Fahrzeugen in Stuttgart.



Im November 2012 brachte car2go Stuttgart Deutschlands größte rein elektrische E-Fahrzeug-Flotte auf die Straße

Projektbeschreibung

car2go ist ein Mobilitätskonzept der Daimler AG. Es definiert den individuellen Innenstadtverkehr neu: Erstmals können smart fortwo electric drive-Fahrzeuge überall und jederzeit gemietet und minutengenau abgerechnet werden. Das Finden und Buchen der Fahrzeuge erfolgt per Smartphone oder Internet, spontan oder mit Vorreservierung. Die Miete selbst wird über eine innovative Telematik-Einheit im Fahrzeug abgewickelt. Mit 500 Elektrofahrzeugen hat car2go in Stuttgart und Teilen der Region die größte rein elektrische Carsharing-Flotte Deutschlands auf die Straße gebracht und ist ein wichtiger Baustein des LivingLab BW^e mobil. Das Mobilitätskonzept car2go Stuttgart ist an vielen Stellen in ein multimodales Gesamtkonzept eingebunden und spielt z. B. auch als

Nutzer von Ladeinfrastruktur eine wichtige Rolle, um Erkenntnisse für optimale Betriebskonzepte und Geschäftsmodelle zu erarbeiten. Im November 2012 gestartet, ist die car2go Flotte in Stuttgart nach 2,5 Jahren schon rund zehn Millionen Kilometer gefahren und hat fast 50.000 Mitglieder. car2go Stuttgart ist assoziierter Partner in den Projekten Stuttgart Services und Ladeinfrastruktur in Stuttgart und Region.

Weitere Informationen unter: www.car2go.com/de/stuttgart/

Neue Studie der e-mobil BW



Jetzt verfügbar auf e-mobilbw.de



Beteiligte Projektpartner

Eine Auswahl

An den 34 Projekten des LivingLab BW[®] mobil beteiligen sich insgesamt mehr als 100 Partner. Neben kleinen, mittleren und großen Unternehmen handelt es sich dabei vor allem um Wissenschafts-, Forschungs- und Bildungseinrichtungen sowie um Gebietskörperschaften, Gewerkschaften, Verbände und öffentliche Institutionen. Eine Auswahl der beteiligten Partner wird im Fol-

genden in den drei Kategorien vorgestellt. Wir danken allen Partnern für die aktive Gestaltung der Schaufensterprojekte und wünschen für alle zukünftigen Vorhaben in der Elektromobilität alles Gute und viel Erfolg!

Unternehmen

Gebietskörperschaften, Gewerkschaften, Verbände & öffentliche Institutionen

Wissenschaft, Forschung & Bildung

Lessons Learned

Gelebte Praxis im lebendigen Labor

34 geförderte Projekte, mehr als 100 beteiligte Partner, 2.000 Elektrofahrzeuge auf den Straßen in der Region Stuttgart und der Stadt Karlsruhe, 1.000 Ladepunkte – das sind Zahlen, die das baden-württembergische Schaufenster Elektromobilität LivingLab BW[®] mobil und die erfolgreiche Arbeit seiner Projekte beschreiben.

Auf den Straßen in der Region Stuttgart und in Karlsruhe wird sichtbar: Elektromobilität im Alltag funktioniert. Hybridbusse im Linienverkehr, elektrische Lieferfahrzeuge im Zustelldienst, batteriebetriebene Flugzeug-Pusher, Busse und Gepäckschlepper am Flughafen, elektrische Taxis und Carsharing-Fahrzeuge, die dafür notwendige dichte, öffentliche Ladeinfrastruktur, Dienstfahrzeuge in Unternehmensflotten, elektrischer Pendelverkehr über die Grenze nach Frankreich – in den beiden größten Städten Baden-Württembergs ist die neue Technologie an vielen Ecken erfahrbar und beweist ihre Alltagstauglichkeit.

Die Region Stuttgart mit ihren 179 Kommunen und die Stadt Karlsruhe bilden zusammen eines der bundesweit vier Schaufenster Elektromobilität. Dank Förderung von Bund, Land und Region Stuttgart sind hier auf engem

Raum 34 Projekte entstanden, die Elektromobilität aus ganz unterschiedlichen Blickwinkeln in der Praxis erforschen.

Elektromobilität im Alltag funktioniert

Die Testflotten der großen Hersteller Audi, Daimler und Porsche zeigen: Elektrofahrzeuge funktionieren im alltäglichen Einsatz. Dies belegen auch die Projekte im Bereich Flotten und gewerbliche Verkehre, ein Anwendungsfeld, in dem Elektromobilität große Potenziale entfalten kann. Infolge hoher Fixkosten, aber niedriger variabler Kosten bieten Elektrofahrzeuge bei hoher Auslastung bereits heute die Perspektive eines wirtschaftlichen Einsatzes. Elektrofahrzeuge funktionieren in den Fuhrparks von Unternehmen und anderen Organisationen ebenso wie in den Fuhrparks des Landes Baden-Württemberg, im Pendler- und Dienstverkehr in Richtung Frankreich, im Lieferverkehr der drei großen Paketdienste DHL, DPD und UPS sowie als Spezialfahrzeuge am Flughafen Stuttgart oder als Kehrfahrzeuge im kommunalen Einsatz. Im Themenfeld Intermodalität wurde zudem gezeigt, dass man verschiedene Verkehrsmittel elektrifizieren



Mit dem Beteiligungsspiel Elek-O-Mat haben bereits 2.500 Menschen das elektromobile Angebot herausgefunden, das am besten zu Ihnen passt.

kann – die Plug-In-Hybridbusse in der Stuttgarter Innenstadt bringen eine deutliche Entlastung an Emissionen, mehr als 50.000 Menschen nutzen das elektrische Carsharing-Angebot von car2go, die Zahl an elektrisch angetriebenen Taxis in Stuttgart wird weiter zunehmen, die Zweirad-Stationen an den S-Bahn-Haltepunkten in der Region Stuttgart generieren ein einfach nutzbares Angebot für Pedelec-Besitzer und -Nutzer im Sinne einer Anschlussmobilität. Damit wird Elektromobilität vielfach für die Bürgerinnen und Bürger der Landeshauptstadt erleb- und erfahrbar.

Elektromobilität macht Sinn – besonders im System

Die Grundidee des Schaufensters Elektromobilität LivingLab BW[®] mobil ist, das System Elektromobilität in seiner Vielfalt in Projekten abzubilden. Eine Erkenntnis aus den Projekten ist: Elektromobilität macht Sinn – ganz besonders im System. Wichtig ist dabei, die verschiedenen elektromobilen Verkehrsmittel intelligent mit dem ÖPNV zu einem intermodalen Verkehrssystem mit einem einheitlichen Zugangsmedium zu verknüpfen. Ein Konsortium mit vielen Partnern arbeitet deshalb im Projekt

Stuttgart Services an der Entwicklung des Intermodalitätsangebotes „polygo“, das den Nutzern Vorteile wie eine einfache Handhabung, standardisierte Anwendung und einen gesteigerten Mobilitätskomfort bieten wird. Damit wird für eine Vielzahl an Menschen der Zugang zur Elektromobilität so einfach wie möglich gestaltet.

Das System Elektromobilität geht allerdings noch deutlich weiter und ist Teil des Systems Stadt der Zukunft: Eine möglichst intelligente und effiziente Ladeinfrastruktur im öffentlichen und halb-öffentlichen Raum ist eine wichtige Voraussetzung für das Ziel einer flächendeckenden Nutzung von Elektromobilität. In Stuttgart und der angrenzenden Region ist im Rahmen des Schaufensters eine dichte und gut ausgelastete, öffentliche Ladeinfrastruktur entstanden, welche die EnBW mit Unterstützung des Landes Baden-Württemberg in den kommenden Jahren optimieren und entlang der Rheinschiene weiter ausbauen wird. Sinnvolle Ergänzung findet die öffentliche Ladeinfrastruktur im halb-öffentlichen Raum, sei es an Unternehmensstandorten – aufgebaut z. B. in den Projekten Get eReady und charge@work – oder auch in den Parkhäusern der landeseigenen Parkraumbewirtschaftung PBW. Wesentlich in diesen Fällen ist die Einbettung

Lessons Learned

Gelebte Praxis im lebendigen Labor

der Ladeinfrastruktur in ein intelligentes Energie- und Lademanagement-System und vor allem die nutzerfreundliche Zugangsmöglichkeit und Abrechnung. Bei der im Projekt InFlott entwickelten Ladeinfrastruktur erfolgt die Abrechnung z. B. einfach mit dem Parkschein.

Die zunehmende Dezentralisierung der Energieerzeugung und der Trend zum Einsatz von IKT im Wohnungsbau führen auch die Bereiche Wohnen und Elektromobilität zusammen. Die Wohnbauprojekte des LivingLab BW[®] mobil zeigen, dass Elektromobilität integraler Bestandteil nachhaltiger Wohnkonzepte sein kann: regenerativ erzeugte Energie kann insbesondere zu Zeiten, in denen der Stromverbrauch gering ist, für das Laden von Elektrofahrzeugen genutzt werden, in Einfamilienhäusern ebenso wie im Rahmen elektromobiler Carsharing-Modelle für ein ganzes Wohnquartier. Und dies gilt natürlich auch für den gewerblichen Bereich: in Sindelfingen dient Elektromobilität als Mobilitätskonzept für ein als Energieeffizienzpark konzipiertes Gewerbegebiet. Das Aktivhaus B10 in der Stuttgarter Weißenhofsiedlung zeigt zudem, dass ein innovatives Energiekonzept und eine selbstlernende Gebäudesteuerung die Energie für die Mobilität der Bewohner liefern und zum Schlüssel für die nachhaltige Energieversorgung eines ganzen Stadtquartiers werden können.

Angesichts eines anhaltenden Trends zur Urbanisierung und einer steigenden Umwelt- und Verkehrsbelastung in Innenstädten bietet die Elektromobilität gerade in Städten große Potenziale: Wie in Ludwigsburg gezeigt, kann Elektromobilität ein Schlüssel bei der Umgestaltung eines Bahnhofs zum intermodalen Knotenpunkt sein, der das Wechseln von Verkehrsmitteln so einfach und nutzerfreundlich wie möglich gestaltet. Elektromobilität wird damit auch zum wichtigen Faktor in der Stadt- und Verkehrsplanung: im Rahmen des LivingLab BW[®] mobil integrierte das Projekt eVerkehrsraum die Elektromobilität in ein Verkehrsplanungsinstrument für moderne Mobilitäts- und Verkehrskonzepte.

Den Technologiewandel sichtbar machen und die Menschen mitnehmen

Jeder Technologiewandel ist mit sozialen Veränderungen verbunden. Um die Bürgerinnen und Bürger frühzeitig in diesen Transferprozess zu integrieren, hat das LivingLab

BW[®] mobil Projekte wie die Wanderausstellung eCube – eingesetzt auf dem Bürgerfest zum Tag der Deutschen Einheit in Stuttgart 2013 und auf der Landesgartenschau in Schwäbisch Gmünd 2014 – oder das Online-Schau-fenster Elektromobilität zur Kommunikation und Partizipation umgesetzt und damit verschiedene Zielgruppen adressiert. Zum Beispiel haben mit dem Beteiligungsspiel Elektr-O-Mat bisher mehr als 2.500 Menschen ermittelt, welches elektromobile Angebot am besten zu ihnen passt.

Eine große Wirkung konnten auch die Projekte im Themenfeld Ausbildung und Qualifizierung entfalten: das Mobile Schulungszentrum Elektromobilität, die Schauerwerkstatt und die e-Fahrschule konnten in über 500 Veranstaltungen mehr als 80.000 Menschen über Elektromobilität informieren und schulen. Das Mobile Schulungszentrum wird nach der Landesgartenschau in Schwäbisch Gmünd 2014 im kommenden Jahr auf der Landesgartenschau in Öhringen das Thema Elektromobilität vielen Menschen näher bringen.

Lessons Learned

Insgesamt ist das baden-württembergische Schaufenster Elektromobilität LivingLab BW[®] mobil wichtiger Bestandteil einer regionalen Strategie, die zum Ziel hat, Elektromobilität bis 2020 flächendeckend in Baden-Württemberg nutzbar zu machen. Obwohl sich die Technologie im Alltag schon bewährt hat, besteht nach wie vor das Haupthindernis der Elektromobilität – die zu hohen Kosten. Um diese zu senken, ist weitere gezielte Forschung und Entwicklung in den Bereichen Fahrzeug, Energie, Informations- und Kommunikations- und vor allem Produktionstechnologie unbedingt notwendig. Genau diese Innovationsfelder adressieren die rund 100 Partner des Spitzenclusters Elektromobilität Süd-West, der 2015 gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) in die zweite Förderphase gestartet ist.

Die dauerhafte Projektbegleitung und -unterstützung durch die Projektleitstelle sowie die regelmäßigen Projektleitertreffen und Partnerversammlungen führten nicht nur zu Netzwerkbildung und Wissenstransfer innerhalb des LivingLab BW[®] mobil, sondern dienten auch zum ständigen Austausch mit Projekten anderer Förderinitiativen wie Modellregion Elektromobilität oder IKT für

Elektromobilität. Gleichzeitig leistete das LivingLab BW[®] mobil auch inhaltlichen Input zu einer regionalen Strategiebildung: Im Auftrag des Landes Baden-Württemberg erarbeiteten vier Konsortien Studien zu verschiedenen Aspekten wie beispielsweise das Nutzerverhalten, den Mobilitätskomfort, die Wertschöpfungspotenziale sowie die Integration der Elektromobilität in das Energiekonzept des Landes Baden-Württemberg.

Zu den anderen drei Schaufenster-Regionen in Deutschland entwickelte sich durch den ständigen Austausch in regelmäßigen Telefonkonferenzen und Strategietreffen der regionalen Koordinierungsstellen eine wertvolle Zusammenarbeit. Die Projektleitstellen konnten zu zahlreichen Themen z. B. Ladeinfrastruktur, Güterverkehr oder Carsharing einen überregionalen Austausch der Projektpartner in Gang bringen und so zur Entwicklung und Konzeption regionenübergreifender Ansätze beitragen. Einige dieser Prozesse wurden von der Begleit- und Wirkungsforschung aufgenommen und weiterbearbeitet. So führte der regionenübergreifende Austausch zur Ladeinfrastruktur zu einer Arbeitsgruppe zum Thema eRoaming, deren Ergebnisse im Rahmen der eCarTec 2014 und des Innovations(t)raums 2015 präsentiert wurden.

Wir haben viel erreicht, sind aber noch lange nicht fertig: Das Automobil mit Verbrennungsmotor blickt auf eine mehr als 125-jährige Entwicklungsgeschichte zurück, die immer noch weiter fortgeschrieben wird. Daher liegt es auf der Hand, dass die Elektromobilität noch lange nicht am Ende der Entwicklung ist. Die Alltagstauglichkeit ist nachgewiesen, was in vielen Anwendungsfällen fehlt, ist die Wirtschaftlichkeit und die Bereitschaft, unser auf den Verbrennungsmotor ausgerichtetes Mobilitätssystem im Zeichen der neuen Technologie zu verändern.

Wir haben immenses Wissen über Elektromobilität in Baden-Württemberg und in ganz Deutschland aufgebaut. Noch wird dieses Wissen aber nicht in große Stückzahlen marktgängiger und preiswerter Produkte und Geschäftssysteme umgesetzt. Regulierung und Förderung sind mögliche Instrumente, um den Markthochlauf zu beschleunigen. Ein Risiko besteht heute darin, dass das Wissen der Schaufenster und anderer Projekte veraltet und vergessen wird, bevor es wirtschaftlichen Nutzen entfaltet.



Das Mobile Schulungszentrum Elektromobilität informiert und begeistert Groß und Klein.

Daher ist zum einen kurzfristig zusätzliche Forschung und Entwicklung nötig, um die Technologie weiter zu entwickeln und noch besser zu machen. Ebenso braucht es zum anderen aber eine klare Orientierung nicht nur am technologisch Machbaren, sondern den Bedürfnissen der Nutzer. Die Konvergenz der Branchen Energie, IKT und Fahrzeug als zentrale Elemente des Systems Elektromobilität bietet hier vielfältige Möglichkeiten für die Vernetzung innerhalb des Fahrzeugs, für die Vernetzung von Fahrzeugen untereinander, für automatisierte Fahrfunktionen oder rechnergestützte, intermodale Wegeketten.

Zur notwendigen Unterstützung eines frühzeitigen Markthochlaufs sind geeignete Instrumente der öffentlichen Hand zwingend erforderlich. Die Verstetigung von im LivingLab BW[®] mobil angestoßenen Prozessen und Aktivitäten – bei Ladeinfrastruktur und in Flotten, um nur zwei Beispiele zu nennen – sind die große Herausforderung, der sich das Netzwerk der Schaufenster Elektromobilität in den kommenden Jahren stellen muss. Die Chancen sind vielfältig, lassen Sie uns die Zukunft der Mobilität gemeinsam gestalten.

Landkarte 4 Schaufenster © e-mobil BW	7	e-carPark Sindelfingen	28
WAVE 2014	8	Ausstellungseröffnung der eStation	
Kirchentag © e-mobil BW GmbH, Jens Oswald Fotodesign	9	Aufbau der eStation – erste Schritte Richtung COBIS	
Projektleitstelle © e-mobil BW GmbH, Fotostudio KD Busch	9		
Schaufensterkeyvisual © e-mobil BW	96	eVerkehrsraum Stuttgart	30
Elektr-O-Mat © e-mobil BW GmbH, Jens Oswald Fotodesign	97	Ladevorgänge in der Region Stuttgart	
MSE © e-mobil BW GmbH, Fotostudio KD Busch	99	Carsharing-Fahrzeuge in der Region Stuttgart	
Kapitel 1	10	Kapitel 2	32
shutterstock © Pakhnyushchy		shutterstock © Rich Carey	
Stuttgart Services	12	Get eReady	34
Stuttgart Services – multi- und intermodal, elektromobil und mehr © SSB		181 vernetzte Ladepunkte bilden die Infrastrukturgrundlage des Projekts Get eReady	
Die polygoCard pay – Mobilität, Shopping, städtische Angebote		Die Projektteilnehmer nutzen 327 Elektro- und Hybridfahrzeuge	
Netz-E-2-R	14	Landesfuhrpark	36
E-Bike-Station Vaihingen an der Enz © Stadt Vaihingen/Enz		Titelbild © Petair-Fotolia.com	
Preisverleihung „Land der Ideen“ © NAMOREG		Übergabe des Minister-Fahrzeugs durch die Daimler AG © Daimler AG	
GuEST	16	Gefördertes Fahrzeug für das Klinikum am Weissenhof © ZfP Weinsberg	
E-Taxi vor der DEKRA-Niederlassung © DEKRA		RheinMobil	38
E-Taxis vor dem Neuen Schloss © R. Goldschmidt		Ein Mobilitäts-Modell, das Grenzen überschreitet	
HyLine-S	18	Urbaner Logistischer Wirtschaftsverkehr	40
Dieselhybridbusse im Einsatz auf der Linie 43		Die drei kooperierenden Logistikunternehmen mit jeweils einem Fahrzeug zu Gast im Zentrum für	
Dieselhybridbusflotte der SSB AG		Virtuelles Engineering ZVE des Fraunhofer IAO in Stuttgart	
Fellbach ZEROplus	20	Viele positive Reaktionen bei Kunden und Passanten auf geräuscharme Zustellung	
Elektrofahrzeug im privaten Alltag: Laden an Fraunhofer Ladepunkt © Fraunhofer ISE		eFleet – elektrische Vorfeldfahrzeuge am Flughafen Stuttgart	42
Screenshot der App des Energiemanagements mit Integration des E-PKW		Übersicht der eFleet Fahrzeuge am Flughafen Stuttgart	
Wohnen und Elektromobilität im Rosensteinviertel Stuttgart	22	Der elektrische Flugzeugschlepper im Einsatz	
Blick auf das neue Wohnquartier mit Photovoltaikanlage auf dem Dach		Umweltfreundliche Kommunalfahrzeuge	44
Bei Grundsteinlegung des Bauprojekts im Juni 2015		In zwei bis drei wechselnden Kommunen wird im Ganzjahreseinsatz eine Flotte von fünf Fahrzeugen getestet	
Aktivhaus B10 – Architektur und Mobilität für Morgen	24	Die Feldtestmaschinen sind bereit für ihren Einsatz	
Ansicht des E-Lab vom Bruckmannweg © Zooney Braun, Stuttgart		Aufbau Ladeinfrastruktur Stuttgart und Region	46
Grundriss des Aktivhauses B10 in der Weißenhofsiedlung		EnBW Ladestation „elektrisiert“ einen e-smart von car2go in Stuttgart	
Ludwigsburg Intermodal	26	Ladeinfrastruktur Stuttgart und Region	48
Luftbild Bahnhof Ludwigsburg		Testen neuer Dienstleistungen rund um das Thema Ladeinfrastruktur	
Radstation mit ausleihbaren Ludwigsburg Bikes		Integriertes Flottenladen	50
		Ladestation aus dem Projekt InFlott elektrisiert BMW i3 © Michael Joos	
		Kleines Bild © Fraunhofer IAO	

charge@work – Elektromobilität am Arbeitsplatz	52	Geschäftsmodelle und IKT-basierte Dienstleistungen für Elektromobilität	76
charge@work: Daimler Mitarbeiter stromern durch den Großraum Stuttgart, smart fortwo electric drive © Daimler AG		Entscheidungsunterstützungssystem für Elektrofahrzeugnutzer im Anwendungsszenario Parkhaus	
charge@work: Daimler Mitarbeiter stromern durch den Großraum Stuttgart © Daimler AG		© Victor S. Brigola, Fraunhofer IAO	
Audi NEOs	54	Strategien zum Marktausbau der Elektromobilität in BW	78
Start der Flotte am Flughafen Stuttgart im Juni 2013		Schematische Darstellung des geplanten Vorgehens sowie der verwendeten Methodiken im Projekt	
Start der Flotte am Flughafen München im April 2015		Diagramm eines Markthochlaufs für den Besitz von Elektrofahrzeugen	
Daimler – Elektromobile Testflotten	56	Urbaner Mobilitätskomfort – Region Stuttgart	80
Ladevorgang eines S500 e an einer Wallbox © Daimler AG		Titelbild © rangizz, rukanoga, Olexiy Voloshyn – Fotolia.com	
B-Klasse Electric Drive auf den Straßen Baden-Württembergs © Daimler AG		Eingabebildschirm für die Erfassung der Diskomfortfaktoren während intermodaler Reiseketten © Fraunhofer IAO	
Panamera Plug-In Hybrid	58	Bild Ansprechpartner © Fraunhofer IAO	
Übergabe der Fahrzeuge an die Kooperationspartner am 9. September 2013		E-Mobil: Energie und Umwelt Baden-Württemberg	82
Porsche Panamera S E-Hybrid © Porsche AG		Schematische Darstellung der erneuerbaren Energieversorgung für batterieelektrische Fahrzeuge © Fraunhofer ISE	
Kapitel 3	60	Markthochlauf der alternativen Antriebe in Baden-Württemberg © Fraunhofer ISI	
shutterstock © Onelia Pena		Weitere Projekte	84
eCube	62	shutterstock © Volodymyr Burdiak	
eCube als Ausstellungstück beim Bürgerfest zum Tag der Deutschen Einheit 2013 in Stuttgart © Jens Lyncker		EMiS – Elektromobilität im Stauferland	86
eCube bei Nacht © Jens Lyncker		Kommunales Elektrofahrzeug beim Laden in Göppingen © Stadt Göppingen	
Online Schaufenster Elektromobilität	64	emma	87
Bürger nutzen die App „elektromobil-dabei“ © Online Schaufenster Elektromobilität		emma – das e-mobil mit anschluss im Bodenseekreis © Bernd Hasenfratz	
Beteiligungsspiel Elektr-O-Mat © Online Schaufenster Elektromobilität		Elektromobilisiert.de	88
e-Bürgerbus-Wiki	66	Der elektrifizierte Fuhrpark des Fraunhofer IAO © Victor Brigola	
Elektrisch betriebener Minibus (Umbau; Basisfahrzeug Mercedes Sprinter) © German E-Cars GmbH		EleNa	89
e-Bürgerbus: Diskriminierungsfreier Zugang für Jung und Alt © Eigene Darstellung		EleNa Sprinter, die sich bereits in der Erprobung befinden © Huber Automotive AG	
e-Bürgerbus	68	iZEUS	90
Derzeitiges Dieselfahrzeug der Anwendungskommune Ebersbach © Bürgerbusverein Ebersbach		Die iZEUS Projektmitarbeiter und Pilotkunden	
Linienverlauf Bürgerbus Salach © Eigene Darstellung auf Basis von www.openstreetmap.de		Genius	91
Mobiles Schulungszentrum Elektromobilität	70	Der Praxisteil ist fester Bestandteil der Lehrerfortbildungen von Genius © Daimler AG	
Das MSE am ersten Standort in Esslingen © TA Schwäbisch Gmünd		car2go	92
Schülerinnen und Schüler beim Experimentieren		Im November 2012 brachte car2go Stuttgart Deutschlands größte rein elektrische E-Fahrzeug-Flotte auf die Straße	
Schauwerkstatt Elektromobilität	72	© Daimler	
Schauwerkstatt mit Konzeptfahrzeug		e-Fahrschule	74
Besucher der Schauwerkstatt © Bildungsakademie der Handwerkskammer der Region Stuttgart		Die e-Fahrschule zu Gast in Ludwigsburg © vpa GmbH	
e-Fahrschule	74	Praktische e-Fahrstunden © vpa GmbH	
Die e-Fahrschule zu Gast in Ludwigsburg © vpa GmbH		Für Abbildungen, deren Copyright nicht gesondert ausgewiesen ist, gilt: Die Bildrechte liegen bei den für den Inhalt der jeweiligen Seiten verantwortlichen Unternehmen/Institute/Organisationen.	
Praktische e-Fahrstunden © vpa GmbH			



Den Film „Das Schaufenster Baden-Württemberg elektrisiert“ finden Sie auf <https://vimeo.com/channels/livinglabbwemobil>. Alternativ können Sie den abgebildeten QR-Code mit Ihrem Smartphone scannen.



Impressum

Herausgeber

e-mobil BW GmbH – Landesagentur für Elektromobilität und Brennstoffzellentechnologie
Schaufenster Elektromobilität LivingLab BW® mobil

Redaktion

comunica – Anke Fellmann
e-mobil BW GmbH – Katja Gicklhorn, Dr. Wolfgang Fischer

Koordination

e-mobil BW GmbH
Katja Gicklhorn

Layout/Satz/Illustration

markentrieb
Die Kraft für Marketing und Vertrieb

Fotos

Umschlag: e-mobil BW, Jens Oswald Fotodesign

Für Abbildungen, deren Copyright nicht gesondert ausgewiesen ist, gilt:
Die Bildrechte liegen bei den für den Inhalt der jeweiligen Seiten verantwortlichen
Unternehmen/Instituten/Organisationen.

Druck

Karl Elser Druck GmbH
Kißlingweg 35
75417 Mühlacker

Auslieferung und Vertrieb

e-mobil BW GmbH
Leuschnerstr. 45
70176 Stuttgart
Telefon: 0711 / 892385-0
Telefax: 0711 / 892385-49
E-Mail info@e-mobilbw.de
www.e-mobilbw.de

November 2015

© Copyright liegt bei den Herausgebern

Alle Rechte vorbehalten. Dieses Werk ist einschließlich seiner Teile urheberrechtlich geschützt.
Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne
schriftliche Zustimmung des Herausgebers unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für
Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektroni-
schen Systemen. Für die Richtigkeit der Herstellerangaben wird keine Gewähr übernommen.

Projektleitstelle Schaufenster Baden-Württemberg:

e-mobil BW



schaufenster@e-mobilbw.de
www.livinglab-bwe.de

