

HOCHSCHULE FÜR ÖFFENTLICHE VERWALTUNG UND FINANZEN LUDWIGSBURG



Hochschule für öffentliche
Verwaltung und Finanzen
Ludwigsburg
University of Applied Sciences

Elektromobilität in Baden-Württemberg Eine Analyse von Grundlagen, Chancen und Förderung

Bachelorarbeit

zur Erlangung des Grades eines
Bachelor of Arts (B.A.)
im Studiengang gehobener Verwaltungsdienst – Public Management

vorgelegt von

Sebastian Rahn

Studienjahr 2012

Erstgutachter: Prof. Dr. O. Sievering
Zweitgutachter: Dipl.-Verw.wiss. M. Grupp

Inhaltsverzeichnis

Titelblatt.....	I
Inhaltsverzeichnis.....	II
Abbildungsverzeichnis.....	IV
Abkürzungsverzeichnis.....	V
Verzeichnis der Anlagen.....	VII
1 Einleitung.....	1
2 Grundlagen.....	4
2.1 Mobilität und Mobilitätsangebote.....	4
2.2 Elektromobile Antriebskonzepte - Elektromobilität.....	6
2.3 Förderung.....	9
3 Beteiligte Organisationen.....	11
3.1 Bundesrepublik Deutschland.....	11
3.1.1 Nationale Plattform Elektromobilität.....	11
3.1.2 Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität der Bundesregierung.....	12
3.1.3 Nationale Organisation Wasser- und Brennstoffzellentechnologie.....	12
3.1.4 Bundesministerien.....	13
3.2 Baden-Württemberg.....	15
3.2.1 Landesregierung.....	15
3.2.2 e-mobil BW GmbH.....	16
3.2.3 Wirtschaftsförderung Region Stuttgart.....	17
4 Elektromobilität in Deutschland und Baden-Württemberg.....	18
4.1 Geschichte / Rückblick.....	18
4.2 Stand in Baden-Württemberg 2012.....	20
4.2.1 Zahlen und Daten.....	20
4.2.2 Interview mit dem Geschäftsführer der e-mobil BW GmbH, Franz Loogen vom 21.06.2012.....	23
4.2.3 Zwischenfazit.....	27

5 Förderung der Elektromobilität.....	29
5.1 Internationaler Vergleich.....	29
5.2 Modellregionen Elektromobilität.....	31
5.2.1 Allgemeines.....	31
5.2.2 Projekte.....	32
5.2.2.1 500 ELMOTOS für die Region Stuttgart.....	32
5.2.2.2 Elektromobilität vernetzt nachhaltig.....	34
5.2.2.3 Boxter E - Elektromobilität im Sportwagen.....	35
5.2.3 Überregionale Plattformen.....	36
5.2.3.1 Sozialwissenschaftliche Begleitforschung.....	36
5.2.3.2 Infrastruktur.....	40
5.2.3.3 Ordnungsrechtlicher Rahmen.....	41
5.2.4 Ergebnis.....	43
5.3 Schaufenster für Elektromobilität.....	44
5.3.1 Living Lab BW ^e mobil.....	44
5.3.2 Projekte.....	46
5.3.2.1 Smart Regio Card / Stuttgart Services.....	46
5.3.2.2 Car2Go.....	48
5.3.2.3 Get-E-Ready.....	49
5.3.3 Ausblick.....	50
5.4 Spitzencluster Elektromobilität Süd-West.....	51
6 Fazit - Chancen & Herausforderungen.....	53
Literaturverzeichnis.....	57
Erklärung.....	64

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Anteil der Gruppe der 18- bis 29-Jährigen am Gesamt- fahrzeugbesitz der Deutschen	S. 6
Abb. 2 Die Vielfalt elektromobiler Antriebskonzepte	S. 7
Abb. 3 Das System Elektromobilität	S. 8
Abb. 4 Kaufanreize für Elektroautos in verschiedenen Ländern im Überblick	S. 19
Abb. 5 Landesinitiative Elektromobilität Baden-Württemberg I	S. 15
Abb. 6 Bestand an Elektro- und Hybrid-Personenkraftwagen in Baden-Württemberg	S. 20
Abb. 7 Zielkurve Marktentwicklung 2010 - 2020	S. 21
Abb. 8 Neuzulassungen von Elektro-PKW pro Jahr in Baden-Württemberg	S. 22
Abb. 9 Überblick zu Förderaktivitäten in Deutschland	S. 29
Abb. 10 Quartalsindex Elektromobilität Quartal 02/2012	S. 30
Abb. 11 Organisationsstruktur der Modellregionen	S. 32
Abb. 12 ELMOTO der ID-Bike GmbH	S. 33
Abb. 13 Die sozialwissenschaftliche Begleitforschung - Meilensteine	S. 37
Abb. 14 Meilensteine auf dem Weg zur elektromobilen Stadt	S. 38
Abb. 15 Datenbasis zur Kundenakzeptanz	S. 39
Abb. 16 Vergleich der Abrechnungsmöglichkeiten für „Parken & Laden“	S. 41
Abb. 17 Parkraumbeschilderung für Elektrofahrzeuge	S. 42
Abb. 18 Themenzuordnung der Projekte im Living Lab BW ^e mobil (Stand: Januar 2012)	S. 45
Abb. 19 Entwicklung des Carsharings in Deutschland	S. 48
Abb. 20 Technologie- und Innovationsfelder im Spitzencluster Elektromobilität Süd-West	S. 52

Abkürzungsverzeichnis

BBA-BW	Batterie + Brennstoffallianz Baden-Württemberg
BEV	Battery Electric Vehicle
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
Bosch SI GmbH	Bosch System Innovations GmbH
DUH	Deutsche Umwelthilfe e.V.
EnBW	Energie Baden-Württemberg AG
EV	Electric Vehicle
F&E	Forschung & Entwicklung
Fraunhofer ISI	Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung
Fraunhofer IAO	Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation
GGEMO	Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität der Bundesregierung
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
IAW	Institut für angewandte Wirtschaftsforschung e.V.
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
KBA	Kraftfahrt-Bundesamt
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau

KMU	Klein- und mittelständisches Unternehmen
MIV	Motorisierter Individualverkehr
NIP	Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie
NOW GmbH	Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie
NPE	Nationale Plattform Elektromobilität
OEM	Original Equipment Manufacturer
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
Pedelec	Pedal Electric Cycle
PHEV	Plug-In-Hybrid Electric Vehicle
SSB AG	Stuttgarter Straßenbahnen AG
TCO	Total Cost of Ownership
WRS	Wirtschaftsförderung Region Stuttgart
REEV	Range Extended Electric Vehicle

Verzeichnis der Anlagen

(Anmerkung: Die gesamten Anlagen sind auf der beigefügten Anlagen-CD enthalten)

- Nr. 1 Interview mit Thomas Weber (Bosch System Innovations GmbH) vom 21.06.2012
- Nr. 2 Jörn Meier-Berberich, „Mobilitätsentwicklungen“
- Nr. 3 Interview mit Franz Loogen vom 21.06.2012
- Nr. 4 Stuttgarter Zeitung vom 19.09.2011, „E-Biker legen eine Million Kilometer zurück“
- Nr. 5 Stuttgarter Zeitung vom 10.10.2011, „Stuttgarter wollen neue Autokonzepte“
- Nr. 6 Stuttgarter Zeitung vom 20.10.2011, „Ladestationen führen noch ein Schattendasein“
- Nr. 7 Stuttgarter Zeitung vom 10.11.2011, „500 Autos für Kurzstrecken zu mieten“
- Nr. 8 Stuttgarter Zeitung vom 07.03.2012, „Stromschläge“
- Nr. 9 Stuttgarter Zeitung vom 28.03.2012, „Tankstellennetz wird ausgebaut“
- Nr. 10 Stuttgarter Zeitung vom 12.04.2012, „Schaufenster bietet eine Riesenchance“
- Nr. 11 Tagesspiegel vom 21.05.2011, „Das E-Auto ist dabei, zu sterben“
- Nr. 12 Die ZEIT vom 30.05.2012, „Regierungsberater empfiehlt mehr Steueranreize für E-Autos“
- Nr. 13 TAZ vom 09.04.2012, „Nicht genug Geld für die Besten“
- Nr. 14 Süddeutsche Zeitung vom 13.12.2012, „Lange Leitung“
- Nr. 15 BMBVS, „Bundesminister Ramsauer und Bundesminister Brüderle gründen Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität“
- Nr. 16 Bundesverband eMobilität e.V. vom 18.06.2012, „Beliebte Elektrofahrzeuge“
- Nr. 17 Stadt Stuttgart vom 18.04.2012, „Mobilität: Stuttgart setzt auf eine Karte“

- Nr. 18 e-mobil BW GmbH, „Cluster Elektromobilität Süd-West - road to global market“
- Nr. 19 e-mobil BW GmbH, „Land treibt Ausbau der Elektromobilität voran“
- Nr. 20 e-mobil BW GmbH, „Ministerpräsident Kretschmann gratuliert den Partnern zum Erfolg des Schaufensters LivingLab BWe Mobil“
- Nr. 21 e-mobil BW GmbH, „Das Schaufenster Elektromobilität auf einen Blick“
- Nr. 22 BMVBS, „Bekanntmachung Richtlinien zur Förderung von Forschung und Entwicklung „Schaufenster Elektromobilität““
- Nr. 23 Bundesregierung, „Regierungsprogramm Elektromobilität 2011“
- Nr. 24 Bundesregierung, „Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität“
- Nr. 25 Deutsche Umwelthilfe e.V., „Stellungnahme zu Nachhaltige Mobilität und Klimaschutz“
- Nr. 26 Kraftfahrtbundesamt, „Bestand an Personenkraftwagen am 01.01.2012, Veränderung gegenüber Vorjahr in Prozent“
- Nr. 27 Kraftfahrtbundesamt, „Bestand an Personenkraftwagen am 01.01.2012 nach Bundesländern und ausgewählten Kraftstoffarten absolut“
- Nr. 28 Kraftfahrtbundesamt, „Neuzulassungen von Personenkraftwagen im Jahr 2011 nach Bundesländern und ausgewählten Kraftstoffarten absolut“
- Nr. 29 Kraftfahrtbundesamt, „Neuzulassungen von Personenkraftwagen im Jahr 2011 gegenüber dem Jahr 2010 nach Bundesländern und ausgewählten Kraftstoffarten“
- Nr. 30 Wirtschaftsförderung Region Stuttgart, „Baden-Württemberg wird mit der Region Stuttgart Schaufenster für Elektromobilität“
- Nr. 31 Wirtschaftsförderung Region Stuttgart, „Über uns“
- Nr. 32 Stadt Ludwigsburg, „Stromaufwärts Oktober 2011“
- Nr. 33 Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, „Verkehr in Baden-Württemberg 2010“
- Nr. 34 Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, „Statistik aktuell 2011 - Berufspendler in Baden-Württemberg“

Nr. 35 Umweltbundesamt, „Auswertung der Lärmumfrage des
Umweltbundesamtes“

Nr. 36 Stuttgarter Nachrichten vom 12.07.2012, „Verkehrsverbund führt
Chipkarte schon früher ein“

Nr. 37 Stadt Ludwigsburg, „Stromaufwärts April 2011“

1 Einleitung

„Bis zum Jahr 2020 sollen mindestens eine Million und bis 2030 mindestens sechs Millionen Elektrofahrzeuge auf den Straßen fahren.“

(Regierungsprogramm Elektromobilität, Mai 2011)

Die Elektromobilität gilt als Zukunftstechnik und als ein wichtiges Instrument im Kampf gegen den CO₂-Ausstoß. Längst hat die Politik begonnen, dieses Thema mit Inhalten auszufüllen. Nach den „Modellregionen Elektromobilität“ hat der Bund mit den „Schaufenstern für Elektromobilität“ bereits das zweite große, bundesweite Förderprogramm angestoßen. Gleichzeitig entstehen neue Institutionen und Plattformen, die sich mit Förderung, Chancen, Herausforderungen und Problemen der alternativen Antriebstechnik beschäftigen. Die Elektromobilität soll in Modellprojekten erprobt und für den Bürger erlebbar gemacht werden.

Die Bundesregierung weiß, dass die Erreichung der gesetzten Ziele (s. oben) nicht ohne eine große Unterstützung ihrerseits sowohl bei der Markteinführung als auch bei Forschung und Entwicklung möglich ist. Im dritten Bericht der Nationalen Plattform für Elektromobilität (NPE), der Mitte 2012 erschien, wird bereits ein noch größerer Einsatz des Staates gefordert und vor einer Verfehlung der oben genannten Ziele gewarnt.¹

Auch und besonders in Baden-Württemberg als „Automobilland Nr. 1“² wird der Elektromobilität ein besonderer Stellenwert beigemessen. Mit Gründung der neuen Landesagentur e-mobil BW GmbH und den erfolgreichen Bewerbungen bei den oben genannten Förderprojekten unterstreicht die Landespolitik ihre Ambitionen innerhalb dieses Sektors. Kooperationen aus öffentlicher Hand, Unternehmen und Forschung sollen

¹ NPE, Fortschrittsbericht der NPE (Dritter Bericht), 2011, S. 47ff.

² Kretschmann, Winfried, zitiert bei: e-mobil BW GmbH, Ministerpräsident Kretschmann gratuliert den Partnern zum Erfolg des Schaufensters „LivingLab BWe mobil“

die Vorreiterstellung Baden-Württembergs im Automobilbereich langfristig sichern.

Die vorliegende Arbeit wirft einen Blick auf den Stand der Elektromobilität und deren Förderung in Baden-Württemberg. Neben Zahlen und Statistiken wird auch die Wahrnehmung der Elektromobilität in der Bevölkerung dargestellt. Gleichzeitig beurteilt die Arbeit die Zielsetzungen und Vorgaben der Politik im Hinblick auf Nutzen und Wirkung. Bereits abgeschlossene Projekte werden analysiert und bewertet, bei aktuellen Projekten wird ein Einblick in die jeweiligen Abläufe und Vorhaben gegeben. Der Fokus liegt dabei stets auf der Region Stuttgart. Diese realisiert durch Zusammenarbeit der Wirtschaftsförderung Region Stuttgart (WRS) und der e-mobil BW GmbH einen Großteil der Vorhaben in ihrem Gebiet. Die Arbeit behandelt schwerpunktmäßig die Förderarbeit der öffentlichen Hand und verzichtet weitestgehend auf technische Details. Insbesondere die verschiedenen Arten der Förderung und die Strategien von Deutschland und Baden-Württemberg werden diskutiert und bewertet.

Der erste Teil der Arbeit erklärt und bestimmt einige Begriffe aus dem Bereich der Elektromobilität. Als Einführung auf das eigentliche Thema soll hierdurch das Verständnis für die darauffolgenden Ausführungen erleichtert werden.

Anschließend werden die an der Entwicklung der Elektromobilität in Baden-Württemberg maßgeblich beteiligten Organisationen der öffentlichen Hand vorgestellt.

Der nächste Abschnitt befasst sich mit Grundlagen zur Elektromobilität. Es beschreibt neben dem aktuellen Stand in Baden-Württemberg auch deren geschichtliche Entwicklung. Außerdem sind an dieser Stelle ein Experteninterview mit dem Geschäftsführer der e-mobil BW GmbH, Herrn Franz Loogen, und ein Zwischenfazit enthalten.

Der Hauptteil der Arbeit behandelt die wichtigsten Projekte zur Elektromobilität in Baden-Württemberg und untersucht dazu die Förderung in Baden-Württemberg und Deutschland im internationalen Vergleich. Drei große Projekte werden vorgestellt und analysiert. Da eines („Modellregion Elektromobilität“) Ende 2011 abgeschlossen wurde und umfangreiche Ergebnisse lieferte, ist hier bereits eine Analyse einzelner Bereiche samt Fazit enthalten.

Abschließend wird die bisher geleistete Arbeit bewertet und der Stand der Elektromobilität analysiert. Insbesondere wird auf kommende Aufgaben und Herausforderungen, aber auch auf die Chancen der neuen Antriebstechnik eingegangen.

2 Grundlagen

2.1 Mobilität und Mobilitätsangebote

Die folgenden Kapitel behandeln Mobilität als die Fähigkeit, den Aufenthaltsort von Personen und Gütern zu verändern. Mobilität beinhaltet die verschiedenen Fortbewegungsarten aber auch deren Vermeidung, beispielsweise durch moderne Kommunikationswege.¹ Für jeden Einzelnen ist Mobilität im alltäglichen Arbeits- und Privatleben unerlässlich. Außerdem ist Mobilität ein wichtiger Motor der Wirtschaft, da sie die ständige Versorgung mit Gütern und den Austausch von Waren und Informationen ermöglicht.

Mit dem technischen Fortschritt ging einerseits eine Verbesserung der individuellen Mobilität einher. Heutzutage hat der Mensch zumeist eine Auswahl aus einem breit gefächerten Mobilitätsangebot (z.B. PKW, Bus, Bahn,...), um schnell, sicher und günstig von A nach B zu kommen. Intermodale Mobilität bedeutet in diesem Zusammenhang die Kombination mehrerer Verkehrsmittel.

Auf der anderen Seite wird auch das Bedürfnis nach Mobilität immer weiter anwachsen. In Baden-Württemberg stieg die Zahl der Kraftfahrzeuge von 1990 bis 2011 um 11,3 % auf 7.040.779.² Bei vielen Menschen hat diese Tatsache einen beruflichen Hintergrund. Der Anteil an Erwerbstätigen in Baden-Württemberg, die in ihrer Wohngemeinde arbeiten, lag 2009 lediglich bei 43,5 % (1987: 58,8 %).³ Dabei stieg die durchschnittliche Entfernung von Wohn- und Arbeitsortgemeinde der Pendler auf 15,5 km Luftlinie (2005: 14,6 km)³.

¹ e-mobil BW GmbH, Neue Wege für Kommunen, S.13

² Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Verkehr in Baden-Württemberg 2010, S.7

³ Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Statistik aktuell – Berufspendler in Baden-Württemberg, S.1

Diese Zunahme an verfügbarer Mobilität auf der einen und das steigende Bedürfnis hiernach auf der anderen Seite stellt die Städte vor verschiedene Herausforderungen. Die Landeshauptstadt Stuttgart hat seit längerem mit der emissionsbedingten Feinstaubbelastung zu kämpfen. Zusätzlich klagen immer mehr Anwohner über die Lärmbelästigung. Laut einer Online-Umfrage des Umweltbundesamtes fühlen sich lediglich 17 % der Bundesbevölkerung überhaupt nicht durch den vom Straßenverkehr verursachten Lärm gestört¹. Dazu kommen Staus, Ressourcenknappheit und die mangelnde Vernetzung der verschiedenen Mobilitätsangebote. Nicht zuletzt der Klimawandel und die daraus resultierend notwendige Verringerung des CO₂-Ausstoßes stellt die öffentliche Hand vor große Probleme.

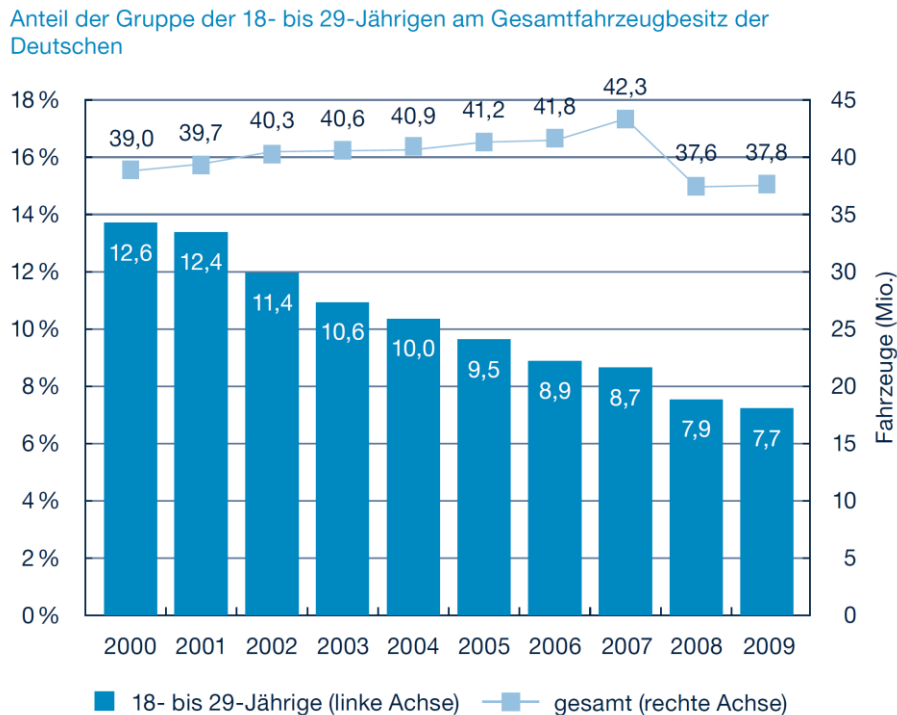
Die Beteiligten versuchen, diesen Herausforderungen mit innovativen Mobilitätskonzepten gerecht zu werden. Die verschiedenen Anforderungen und der vorhandene Bedarf sollen zusammengebracht und dargestellt werden, um eine Abdeckung, die alle verschiedenen Aspekte berücksichtigt, zu gewährleisten. Dazu gehören sowohl Straßen- und Verkehrsplanung wie auch das Angebot an öffentlichen Verkehrsmitteln.

Diese öffentlichen Mobilitätsangebote spielen insbesondere für junge Menschen eine immer größere Rolle. Beispielsweise hat sich in Berlin der Anteil des öffentlichen Verkehrs am Gesamtaufkommen bei den 18- bis 24-Jährigen von 35 Prozent im Jahr 2002 auf 42 Prozent im Jahr 2008 erhöht. Hingegen sank der Anteil des motorisierten Individualverkehrs (MIV) von 38 auf 21 Prozent.² Die Entwicklung im restlichen Bundesgebiet geht in die gleiche Richtung (s. Abb 1). Vor diesem Hintergrund ist die ausschließlich quantitative Zielsetzung von einer Million Elektroautos bis 2020 kritisch zu sehen, da diese die Entwicklung vom MIV hin zu intermodaler Mobilität vernachlässigt.

¹ Umweltbundesamt, Auswertung der Online-Lärmumfrage, S. 5

² Canzler/Knie, Einfach aufladen: Mit Elektromobilität in eine saubere Zukunft, S. 36

Abb. 1: Anteil der Gruppe der 18- bis 29-Jährigen am Gesamtfahrzeugbesitz der Deutschen



Quelle: Fraunhofer IAO, Elektromobilität - Herausforderungen für Industrie und öffentliche Hand, S. 52

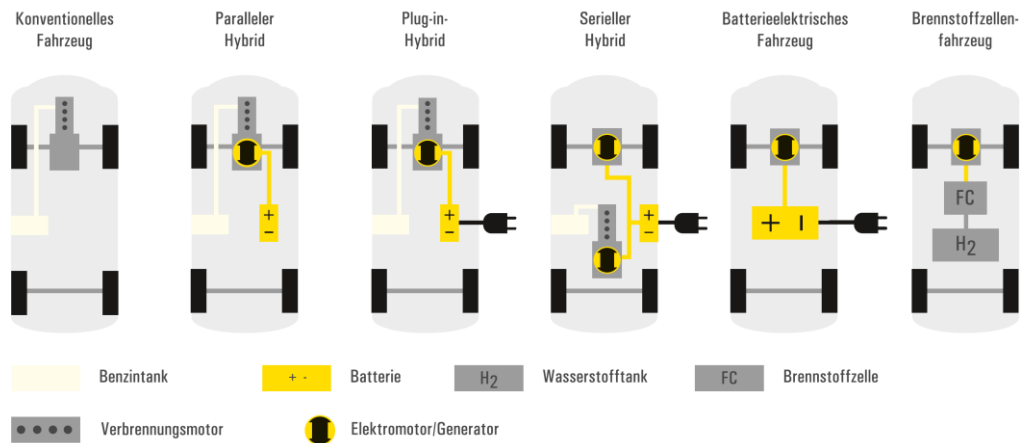
Nichtsdestotrotz kann die Elektromobilität als „neue“ Antriebstechnik einen entscheidenden Beitrag zur Lösung der oben genannten Probleme leisten. Unabhängigkeit von knappen Ressourcen, geringere Lärmbelastung und eine Verringerung des CO₂-Ausstoßes sind nur drei der zahlreichen Argumente, die in der vorliegenden Arbeit wiederholt dargestellt werden. Die Elektromobilität wird deshalb in Baden-Württemberg nach und nach in bestehende Konzepte integriert, sowohl im MIV als auch im öffentlichen Angebot (z.B. Busse, Car-Sharing).

2.2 Elektromobile Antriebskonzepte - Elektromobilität

Um das Gesamtsystem Elektromobilität umfassend zu betrachten, ist zunächst ein Blick auf die unterschiedlichen elektromobilen Antriebskonzepte und Fahrzeuge notwendig.

Der Aufbau eines Elektroautos unterscheidet sich in einigen Punkten erheblich von dem eines Autos mit herkömmlichem Verbrennungsmotor. Der wichtigste Bestandteil ist der statt des Verbrennungsmotors vorhandene Elektromotor samt Lithium-Ionen-Akku, durch den das Auto betrieben wird. Es wäre jedoch ein großer Fehler, die Elektromobilität auf das Austauschen des Motors zu reduzieren. Zu den elektromobilen Antriebskonzepten gehören neben dem „normalen“ Elektroauto auch konventionelle Antriebe mit elektrischen Komponenten. Die Palette reicht von verschiedenen Hybrid-Modellen bis hin zu reinen Batteriefahrzeugen und Brennstoffzellenfahrzeugen (s. Abb. 2).

Abb. 2: Die Vielfalt elektromobiler Antriebskonzepte



Quelle: e-mobil BW, Strukturstudie 2011, S. 8

Außerdem stellt das Auto, insbesondere der PKW, nur einen kleinen Teil der elektromobilen Flotte dar. Daneben stehen Busse, Pedelecs, also Fahrräder mit Elektromotor als Unterstützung, E-Roller sowie die klassischen Elektrofahrzeuge (z.B. S-Bahnen, Oberleitungsbusse, Züge).¹ Diese Flotte kann in Fahrzeuge des Individualverkehrs (z.B. PKW, E-Roller) und Fahrzeuge des öffentlichen Verkehrs (z.B. Busse, Bahnen) unterteilt werden.² Das gesamte System Elektromobilität setzt die

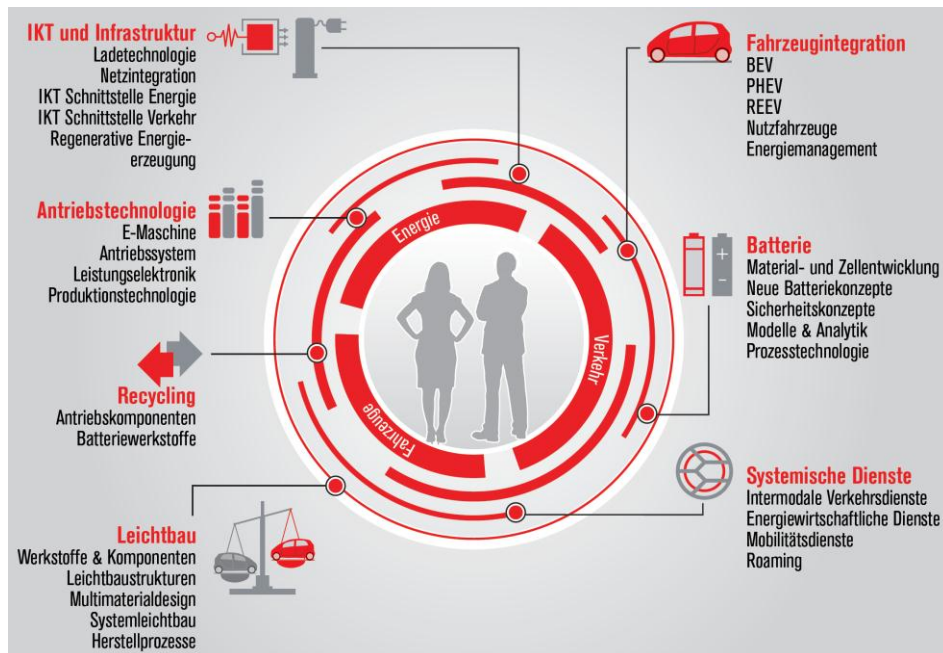
¹ Canzler/Knie, Einfach aufladen: Mit Elektromobilität in eine saubere Zukunft, 2011, S.

12

² e-mobil BW GmbH, Strukturstudie 2011, S. 9

genannten Fahrzeuge mit vielen anderen Bereichen (z.B. Informations- und Kommunikationstechnologie, Energie) in Verbindung (s. Abb. 3).

Abb. 3: Das System Elektromobilität



Quelle: NPE, Fortschrittsbericht (Dritter Bericht), S. 10

Die noch sehr geringe Marktverfügbarkeit von Fahrzeugen mit elektro-mobilen Antriebskonzepten¹ darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass sich in den nächsten Jahren das Bild des Fahrzeugmarktes gravierend ändern wird. Laut einer Vision des Fraunhofer-Instituts für Arbeitswirtschaft und Organisation (Fraunhofer IAO) haben spätestens 2020 alle großen Automobilhersteller mindestens ein batterieelektrisches Modell im Angebot.² Nach einem ähnlichen Zukunftsbild der NPE sind die bis dahin geplanten eine Million Elektrofahrzeuge dann „integraler, breit akzeptierter Bestandteil in einem umfangreichen Portfolio innovativer Antriebsformen“.³

¹ e-mobil BW GmbH, Strukturstudie 2011, S.10

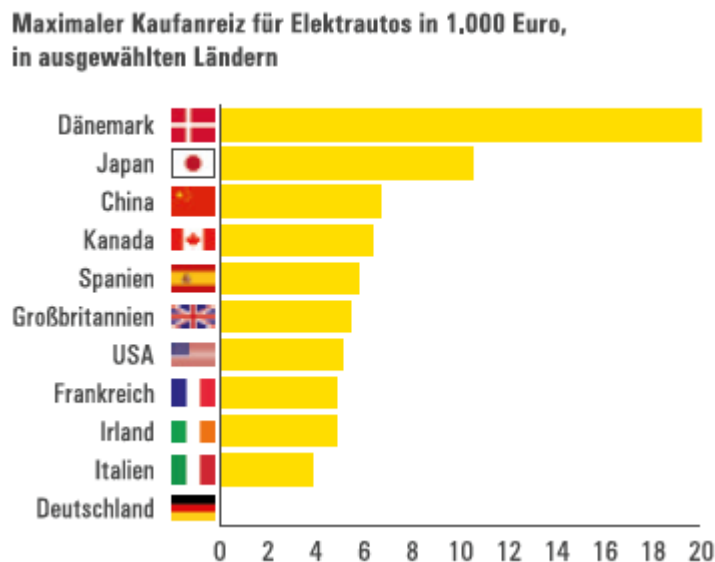
² Fraunhofer IAO, Roadmap - Elektromobile Stadt, 2011

³ NPE, Zweiter Bericht, S. 11

2.3 Förderung

Um sowohl Kunden als auch Produzenten auf diesem Weg zu unterstützen und die selbst genannten Ziele zu erreichen, hat die öffentliche Hand eine umfangreiche Förderung aufgelegt. Die verschiedenen Projekte finden sowohl auf überregionaler, regionaler wie auch kommunaler Ebene statt. Sowohl Bund (z.B. Regierungsprogramm Elektromobilität) als auch Land (z.B. Landesinitiative Elektromobilität I u. II) stellen für geeignete Projekte Mittel zur Verfügung. In den folgenden Kapiteln werden Mittelherkunft und -verwendung näher beleuchtet.

Abb. 4: Kaufanreiz für Elektroautos in verschiedenen Ländern im Überblick



Quelle: e-mobil BW GmbH, Strukturstudie 2011, S. 45

Die Bundesregierung verfolgt die Förderung der Elektromobilität in einem technologieoffenen Ansatz, der keine der möglichen Antriebstechnologien (s. Abb. 2) diskriminiert. Während andere Länder schon jetzt auf direkte und indirekte monetäre Anreizsysteme (z.B. Kaufprämien, Steuererleichterungen, Mautbefreiungen) setzen, um die Absatzzahlen von Elektromobilen zu steigern, verfolgt die deutsche Politik einen anderen Ansatz. Hier wird der Förderungsschwerpunkt bis 2014 klar auf die Forschung und Entwicklung (F&E) und die modellhafte Erprobung der

Elektromobilität gesetzt (Marktvorbereitung).¹ Dies ist besonders deutlich daran zu erkennen, dass die Bundesregierung eine Kaufprämie für Elektroautos bisher ablehnt, während beispielsweise in Frankreich Käufer eines emissionsarmen Elektromobils mit 5000 Euro gefördert werden (s. Abb. 4).² Auf deutliche monetäre Kaufanreize will die Bundesregierung vermutlich zunächst auch deshalb verzichten, weil die deutschen Hersteller auf dem Markt für Elektroautos deutlich im Rückstand sind.³ Jedoch ist heute schon erkennbar, dass auch Deutschland es nicht ohne Beschaffungsförderung schaffen wird, die festgelegten Ziele zu erreichen⁴. Die NPE empfiehlt in ihrem neuesten Bericht monetäre Kaufanreize für die Phase des Markthochlaufs (2015-2017) um die dann geringere Differenz der Gesamtbetriebskosten (Total Cost of Ownership, TCO)⁵ zwischen Elektromobil und Verbrenner auszugleichen (s. 4.2.1).

Jedoch stellt sich auch hier die Frage, ob rein mengenmäßige Ziele im Zusammenhang mit der Elektromobilität überhaupt Sinn ergeben, denn die Studie „Neue Wege für Kommunen“ der e-mobil BW GmbH weist die Kommunen darauf hin, dass bei Förderelementen an erster Stelle Maßnahmen stehen sollten, die „zu einer Verkehrsvermeidung sowie Verkehrsreduktion führen“. ⁶ Für dieses Ziel wäre eine Beschaffungsförderung nicht zweckmäßig.

Auch muss parallel zur Implementierung der Elektromobilität die Förderung erneuerbarer Energien vorangetrieben werden. Ein Elektroauto, dessen Strom aus Kohlekraftwerken stammt, hat umgerechnet einen höheren CO₂-Ausstoß als ein herkömmliches Auto (Beim E-Smart mit 12 Kilowattstunden/100 Kilometer beispielsweise 107 Gramm CO₂ pro

¹ NPE, Zweiter Bericht, S. 12

² BBA-BW, Ausbau der Wertschöpfungskette für Batteriesysteme in der Region Stuttgart, S.53

³ e-mobil BW GmbH, Strukturstudie 2011, S.10

⁴ Tagesspiegel, Das E-Auto ist dabei, zu sterben, 2012

⁵ NPE, Fortschrittsbericht (Dritter Bericht), S. 47

⁶ e-mobil BW GmbH, Neue Wege für Kommunen, S.24

Kilometer statt 103 Gramm beim Benziner).¹ Eine flächendeckende Versorgung mit regenerativer Energie ist also Voraussetzung für das „emissionsfreie“ Elektroauto.

Es besteht demnach ein Zielkonflikt zwischen dem Ziel des Leitmarktes und dem Ziel einer neuen, vernünftigen und klimaschonenden Art von Mobilität. Verkehrsreduktion, Stärkung des ÖPNV und die Förderung emissionsfreier Energie (und damit auch emissionsfreier Mobilität) sollten jedoch bei den großen Zielen der Bundesregierung nicht vernachlässigt werden.

3 Beteiligte Organisationen

3.1 Bundesrepublik Deutschland

3.1.1 Nationale Plattform Elektromobilität

Beim ersten „Elektromobilgipfel“ am 03. Mai 2010 wurde auf Empfehlung des Nationalen Entwicklungsplans Elektromobilität (NEP) die Nationale Plattform Elektromobilität (NPE) ins Leben gerufen. Sie soll Strategien erarbeiten, um Deutschland zum Leitmarkt und Leitanbieter für Elektromobilität zu machen und dient als Beratungsgremium für die Bundesregierung.² Die NPE besteht aus über 150 Vertretern aus Politik, Wissenschaft und Industrie. Während jedoch zu Beginn insbesondere die Automobil- und Energiebranche überdurchschnittlich vertreten war, waren Umwelt- und Verkehrsverbände eher unterrepräsentiert. Nicht zuletzt wegen der vielen unterschiedlichen, teilweise diametral vertretenen Interessen galt die NPE anfangs als „soziales Experiment“, das Raum für Diskussionen und produktive Zusammenarbeit liefern sollte.³

¹ Adler, Generation Mietwagen – Die neue Lust an einer anderen Mobilität, S. 56

² NPE, Zwischenbericht, S.12, 90f

³ Canzler/Knie, Einfach aufladen: Mit Elektromobilität in eine saubere Zukunft, 2011, S. 11

Trotz erheblicher Differenzen gelang den einzelnen Gruppen der NPE eine produktive Zusammenarbeit. Sie hat inzwischen drei Berichte veröffentlicht, den letzten im Mai 2012. Diese Berichte dienen der Bundesregierung als Grundlage für ihre Entscheidungen. Viele Vorschläge und Forderungen der Nationalen Plattform wurden bereits umgesetzt, nicht zuletzt das Schaufensterprojekt, ein bundesweites Förderprojekt mit vier „Schaufenstern der Elektromobilität“ (s. 5.3), basiert auf einer Idee der NPE.

3.1.2 Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität der Bundesregierung

Seit dem 01. Februar 2010 ist die Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität der Bundesregierung (GGEMO) die zentrale Kontaktstelle für Elektromobilität und Sprachrohr der Regierung. Außerdem ist sie Sekretariat der NPE (s. 3.1.1) und begleitet deren Aktivitäten. Mit der Gründung der GGEMO sollte die Grundlage für die zukünftige Arbeit im Bereich der Elektromobilität geschaffen werden¹

3.1.3 Nationale Organisation Wasser- und Brennstoffzellentechnologie

Die Nationale Organisation Wasser- und Brennstoffzellentechnologie (NOW GmbH) wurde im Mai 2008 mit der Aufgabe gegründet, zwei große Förderprogramme des Bundes zu koordinieren und zu steuern: Das Nationale Innovationsprogramm Wasser- und Brennstoffzellentechnologie (NIP) und die Modellregionen für Elektromobilität (s. 5.2). Bei Letzterem handelte die NOW GmbH im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau, und Stadtentwicklung (BMVBS). Während des Förderprogramms war sie vor allem für Initiierung, Bewertung und Bündelung der Projekte

¹ BMVBS, Bundesminister Ramsauer und Bundesminister Brüderle gründen "Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität" (GGEMO), 2010

zuständig, während die Abwicklung der Förderung dem Projektträger Jülich oblag.¹

Im Beirat der NOW GmbH sind ähnlich wie bei der NPE die Interessengruppen Politik, Industrie und Wissenschaft vertreten. Der Beirat ist verantwortlich für die Erstellung und Fortschreibung des Nationalen Entwicklungsplan zum NIP, der inzwischen in dritter Version vorliegt.²

In das Schaufensterprojekt (s. 5.3) ist die NOW GmbH nicht involviert, obwohl dies aufgrund des engen thematischen Zusammenhangs zu den Modellregionen (s. 5.2) naheliegend wäre. Das legt den Schluss nahe, dass der Schwerpunkt ihrer zukünftigen Arbeit in der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie liegen wird.

3.1.4 Bundesministerien

Über den genannten Organisationen steht immer die aktuelle Bundesregierung sowie die ihr zugehörigen Ministerien. Im Folgenden werden nun kurz die relevanten Ministerien und ihr Bezug zur Elektromobilität vorgestellt.

Das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) verfügt über den offensichtlichsten Zusammenhang zum Thema, da sich fast alles im Bereich Mobilität auch im Bereich Verkehr abspielt. Das BMVBS spielte auch von Beginn an eine wichtige Rolle in der Elektromobilität, gründete die NOW GmbH und war alleiniger Förderer der Modellregionen (s. 5.2).³ Auch in das Projekt der „Schaufenster“ (s. 5.3) ist es als eines der vier fördernden Ministerien involviert.

¹ NOW GmbH, Jahresbericht 2011, S. 6

² NOW GmbH, Jahresbericht 2011, S. 14f

³ NOW GmbH, Jahresbericht 2011, S. 6

Für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) ist die Elektromobilität vor allem aus ökologischen Gesichtspunkten interessant. Das BMU ist beim Schaufensterprojekt engagiert und sowohl in der NPE als auch im Beirat der NOW GmbH vertreten.

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) ist ebenfalls Förderer im Schaufensterprojekt. Da sich durch die Elektromobilität völlig neue Wertschöpfungsketten und Strukturen in Industrie und Wirtschaft ergeben, ist ein Engagement seitens des BMWi nachvollziehbar.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) komplettiert die Gruppe der fördernden Ministerien beim Schaufensterprojekt. Durch die Elektrifizierung des Antriebsstrangs ergibt sich im Auto eine völlig neue Zusammensetzung von Komponenten. Dadurch verändern sich neben den Herstellungs- auch die Werkstattprozesse. Im Hinblick auf diese technischen Herausforderungen der Elektromobilität ist das BMBF an einer frühen Etablierung von entsprechenden Studiengängen, Schulungen und Lehrveranstaltungen interessiert.

Insgesamt ist festzuhalten, dass Elektromobilität ein positiv behaftetes Thema ist, von dem sich viele Akteure aus der Politik einen Imagegewinn erhoffen. Dies hat aber auch zur Folge, dass sich das jeweilige Ministerium mit Veranstaltungen und Pressearbeit in der Öffentlichkeit profilieren möchte. Gleichzeitig besteht die Gefahr eines Konkurrenzdenkens zwischen den Beteiligten. Hier muss beispielsweise im Schaufensterprojekt (s. 5.3.) von Seiten der Projektleitstelle ein hohes Maß an Abstimmungs- und Aufklärungsarbeit geleistet werden, um das Gesamtprojekt erfolgreich durchzuführen.

3.2 Baden-Württemberg

3.2.1 Landesregierung

Mit dem Beschluss der Landesinitiative Elektromobilität I im November 2009 begann das finanzielle Engagement der damaligen Landesregierung. Für die in Abb. 5 dargestellten Schwerpunkte hat das Land Mittel in Höhe von 28,5 Mio. Euro bereitgestellt.¹

Abb. 5: Landesinitiative Elektromobilität Baden-Württemberg I



Quelle: e-mobil BW, <http://www.e-mobilbw.de/Pages/wir-ueber-uns/die-landesinitiative.php>

Die aktuelle Landesregierung von Baden-Württemberg führt das Engagement in Sachen Elektromobilität fort. Die verschiedenen Ministerien fördern im Rahmen der im Dezember 2011 beschlossenen Landesinitiative Elektromobilität II Maßnahmen von 2012 bis 2015 mit einem Gesamtvolumen in Höhe von ca. 46,5 Mio. Euro. Themenfelder sind u.a. die Forschungs- und Transferförderung und die Verbesserung der Lehrmittelausstattung zu Elektromobilität an Schulen.²

¹ e-mobil BW GmbH, Strukturstudie 2011, S.44

² e-mobil BW GmbH, Land treibt Ausbau der Elektromobilität voran, 2012

3.2.2 e-mobil BW GmbH

Aus der Landesinitiative Elektromobilität I ging die Landesagentur für Elektromobilität und Brennstoffzellentechnologie, die e-mobil BW GmbH (nachfolgend: e-mobil BW) hervor (s. Abb. 5). Die Agentur wurde am 5. Februar 2010 gegründet und ist seitdem die zentrale Anlaufstelle Baden-Württembergs in Sachen Elektromobilität.¹ Sie will dabei auch Vermittler zwischen den einzelnen Akteuren (Wissenschaft, Politik, Unternehmen, Konsument) sein. Dazu „ist es der e-mobil BW ein vordringliches Anliegen, eine ganzheitliche und ressortübergreifende Innovationsförderung zu verwirklichen, die dem komplexen Thema Elektromobilität gerecht wird.“²

Die e-mobil BW hat in ihrem zweijährigen Wirken bereits mehrere umfangreiche Studien (u.a. Strukturstudie BW^e mobil 2011, Systemanalyse BW^e mobil, Neue Wege für Kommunen,) veröffentlicht, die dem Leser einen umfassenden Einblick in die gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und technischen Facetten der Elektromobilität erlauben. Durch diese Studien leistet die e-mobil BW medienwirksame Aufklärungs- und Forschungsarbeit. Gleichzeitig werden, wie beispielsweise bei der Studie „Neue Wege für Kommunen“, andere Akteure zur Teilnahme an der Elektromobilität motiviert.

Im Bereich der Förderarbeit sind vor allem die Ernennung zum „Spitzencluster Elektromobilität Süd-West“³ (s. 5.4) und die erfolgreiche Bewerbung als „Schaufenster der Elektromobilität“⁴ (s. 5.3) zu nennen. Infolge der Schaufenster-Bewerbung entstand zudem das Living Lab BW^e mobil (s. 5.3.1), welches eine Entwicklung Baden-Württembergs hin zur Elektromobilität auch über das Schaufenster hinaus skizziert. Mithilfe dieser Förderprojekte will die e-mobil BW die Vorgabe der Bundes-

¹ KPMG AG: Prüfungsbericht - Jahresabschluss zum 31. Dezember 2010 und Lagebericht e-mobil BW GmbH, Anlage 4, S. 1f.

² Loogen, Franz, zitiert bei: e-mobil BW GmbH, Neue Wege für Kommunen, 2011, S. 1

³ e-mobil BW GmbH, „Cluster Elektromobilität Süd-West gewinnt Spitzencluster-Wettbewerb des BMBF“, 2012

⁴ Stuttgarter Zeitung, Elektromobilität „Schaufenster bietet eine Riesenchance“, 2012

regierung in Baden-Württemberg umsetzen, also Leitmarkt (Living Lab BW^e mobil) und Leitanbieter (Spitzencluster Elektromobilität Süd-West) für Elektromobilität werden.

3.2.3 Wirtschaftsförderung Region Stuttgart

Die Wirtschaftsförderung Region Stuttgart GmbH (WRS) wurde 1995 als mehrheitlich in öffentlicher Hand geführtes Unternehmen gegründet. Hauptgesellschafter ist der Verband Region Stuttgart mit 51 % Stimmanteil. Der restliche Anteil der Gesellschafter setzt sich aus verschiedenen regionalen Interessengruppen (u.a. Industrie- und Handelskammer, Landesbank) zusammen.¹

Im Rahmen der Standortentwicklung ist die WRS auch und besonders in den Bereichen Automobil und Mobilität aktiv. Früher als viele andere haben die Verantwortlichen erkannt, dass die Elektromobilität als Zukunftstechnologie hier neue Chancen und Wertschöpfungspotentiale bietet. So unterstützte die WRS beispielsweise als Partner den Aufbau des ersten Elektromobilitätszentrums Deutschlands in Stuttgart und sammelte in den letzten Jahren Erfahrungen mit der Förderung der Elektromobilität. Bei dem ersten großen bundesweiten Förderprogramm, den Modellregionen für Elektromobilität (s. 5.1) war die WRS Projektleitstelle für die Modellregion Stuttgart.² Bei dem bereits erwähnten Schaufenster-Projekt fällt ihr gemeinsam mit der e-mobil BW die gleiche Aufgabe erneut zu.³

Die WRS ist natürlich bei ihren Bemühungen auf einen Vorteil für die Region Stuttgart bedacht, während die Landesregierung und die e-mobil BW immer den Blick auf das gesamte Bundesland richten müssen. Da die Region Stuttgart jedoch wirtschaftlich und im Hinblick auf die

¹ WRS, Über Uns, http://wrs.region-stuttgart.de/sixcms/wrs_ueberuns/

² NOW GmbH, Ergebnisbericht 2011 der Modellregionen Elektromobilität, S. 194

³ e-mobil BW GmbH: Informationen zu Living Lab BW^e mobil, S. 1

Bevölkerungsdichte in Baden-Württemberg an erster Stelle steht, lässt sich eine stärkere Gewichtung zu ihren Gunsten in gewissem Maße gegenüber anderen Regionen begründen.

4 Elektromobilität in Deutschland und Baden-Württemberg

4.1 Geschichte / Rückblick

Elektrofahrzeuge sind entgegen der landläufigen Meinung keine sehr neue Erfindung. Bereits 1899 erreichte ein Elektrofahrzeug eine Geschwindigkeit von über 100 km/h, lange vor Verbrennungsmotoren.¹ Im Jahr 1900 wurden in den USA 1575 Elektrofahrzeuge produziert und lediglich 929 mit Benzinmotoren. Im Konkurrenzkampf der Antriebsformen konnte sich die Elektromobilität jedoch nicht gegen Benzin und Dampf durchsetzen.² Mit der besseren Verfügbarkeit von Benzin und dem technischen Fortschritt beim Verbrennungsmotor begann Anfang des 20. Jahrhunderts der Siegeszug dieser heute weltweit führenden Technik. Währenddessen hatte die Batteriemobilität massive Reichweitenprobleme und geriet in Vergessenheit.³ Über 100 Jahre später geriet durch die steigenden Ölpreise und die Folgen der Klimaerwärmung die Elektromobilität erneut in den Fokus der Öffentlichkeit.

Die deutsche Politik reagierte jedoch erst verhältnismäßig spät auf die „neue“ Technik. 2007 wurden erste Ziele ausgegeben, 2008 mit den Modellregionen das erste Förderprogramm im Rahmen des Konjunkturpakets II beschlossen.⁴ Im August 2009 erschien der Nationale Entwicklungsplan Elektromobilität, der erstmals das Ziel nannte, Leitmarktes zu werden. Sogar eine (bisher nicht realisierte) Beschaffungsförderung war geplant, um den Verkauf der ersten 100.000 Fahrzeuge zu gewährleisten. Die Bundesregierung stellte aber auch klar, dass sich die

¹ e-mobil BW GmbH, Neue Wege für Kommunen, S. 12

² Korthauer, Handbuch Elektromobilität, S. 24ff.

³ Süddeutsche Zeitung, Lange Leitung, 2010

⁴ BMVBS, Regierungsprogramm Elektromobilität, S. 12ff.

Elektromobilität am Markt ohne dauerhafte Subventionen beweisen muss.¹ Der Entwicklungsplan insgesamt sollte ein „lernendes Programm“ sein, das den technischen und wirtschaftlichen Entwicklungen der Elektromobilität angepasst wird.²

Erst am 03. Mai 2010 veranstaltete die Bundesregierung den ersten, von der GGEMO organisierten „Elektromobilgipfel“ in Berlin, bei dem den Beteiligten vor allem klar wurde, dass andere Nationen (z.B. China, Japan) den Deutschen um einiges voraus waren. Am Ende der Veranstaltung hatten sich die Beteiligten auf ein dauerhaftes Engagement und die Einsetzung einer Nationalen Plattform Elektromobilität (s. 3.1.1) geeinigt.³

Im Mai 2011 erschien das Regierungsprogramm Elektromobilität. Die Regierung betonte das Ziel „Leitanbieter und Leitmarkt“ und nannte erneut das Ziel von einer Mio. Elektroautos bis 2020. Gleichzeitig wurde der Schwerpunkt auf die Förderung von Forschung & Entwicklung und auf das Setzen von nicht-monetären Anreizen gelegt (s. 2.3). Beispiele für die wenigen monetären Anreize im Regierungsprogramm waren die Befreiung von der Kraftfahrzeugsteuer für einen verlängerten Zeitraum von 10 Jahren (umgesetzt) und eine Anpassung der Dienstwagenbesteuerung für Elektrofahrzeuge (ausstehend).⁴ Von einer direkten Kaufprämie war dagegen nicht die Rede.

Wie zu Anfang des 19. Jahrhunderts soll heute wieder mit innovativen Antriebskonzepten die Mobilitätslandschaft verändert werden. Jedoch wollen wir uns heute, anders als damals, vom Verbrennungsmotor und der damit verbundenen Abhängigkeit vom Öl lösen. Die Elektromobilität erhält in diesem Zuge erneut die Chance, sich als Antriebstechnik dauerhaft in unserer Gesellschaft zu etablieren.

¹ Bundesregierung, Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität, S. 42

² Bundesregierung, Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität, S. 4

³ Canzler/Knie, Einfach aufladen: Mit Elektromobilität in eine saubere Zukunft, S. 7f.

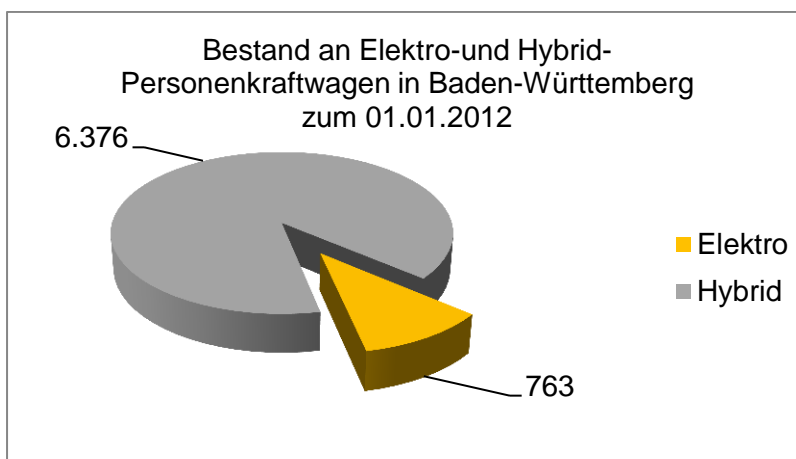
⁴ BMVBS, Regierungsprogramm Elektromobilität, S. 49ff.

4.2 Stand in Baden-Württemberg 2012

4.2.1 Zahlen und Daten

In Deutschland sind am 01.01.2012 52.183 Personenkraftwagen (PKW) mit Elektro- oder Hybridantrieb angemeldet. Baden-Württemberg belegt hier mit insgesamt 7.139 Fahrzeugen und einem Anteil von ca. 13 % den dritten Rang hinter Nordrhein-Westfalen und Bayern.¹ Der Anteil der PKW mit Elektro- und Hybridantrieb am Gesamtbestand beträgt in Baden-Württemberg lediglich 0,12 %, wobei der Anteil der Hybridautos klar überwiegt (s. Abb. 6). Bundesweiter Spitzenreiter ist hier Berlin mit fast 0,3 %.²

Abb. 6: Bestand an Elektro- und Hybrid-Personenkraftwagen in Baden-Württemberg



Quelle: Eigene Darstellung³

Aus diesen Zahlen wird ersichtlich, dass die Elektromobilität bis heute im Straßenverkehr kaum präsent ist. Da wir uns laut Bericht der NPE noch bis 2014 in der Marktvorbereitungsphase befinden, ist dies nicht unbedingt besorgniserregend.⁴ Erst in der Markthochlaufphase 2015-2017 wird die

¹ KBA, Bestand an Personenkraftwagen am 1. Januar 2012 nach Bundesländern und ausgewählten Kraftstoffarten absolut

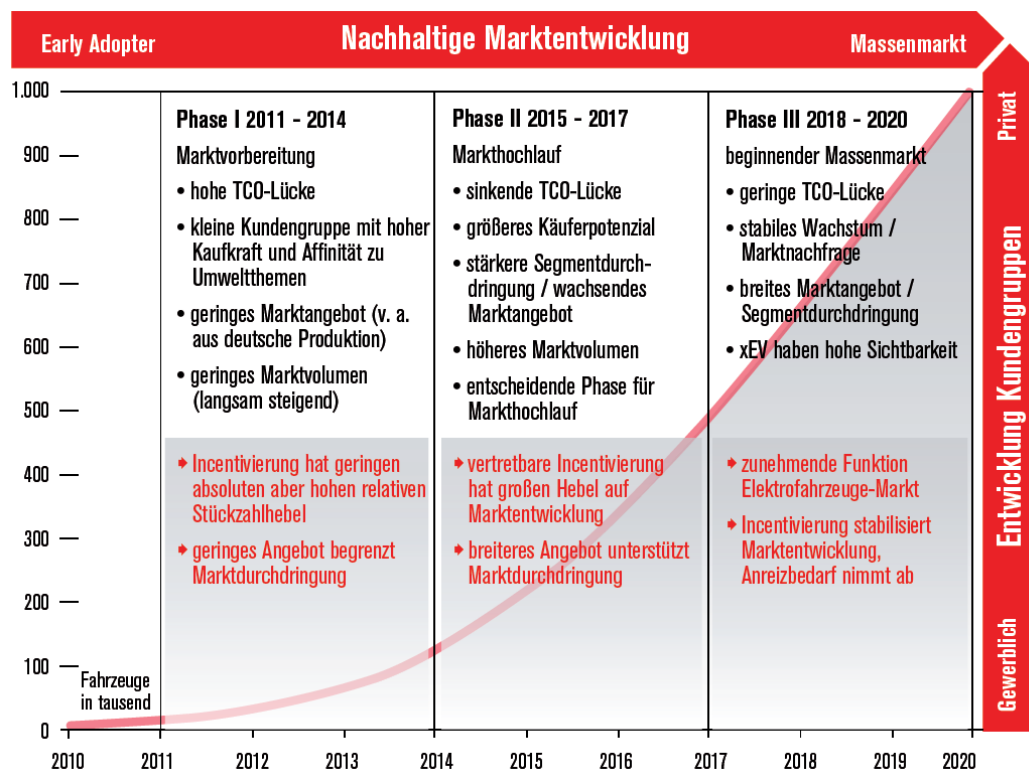
² KBA, Bestand an Personenkraftwagen am 1. Januar 2012 nach Bundesländern und ausgewählten Kraftstoffarten absolut

³ Daten aus: KBA, Bestand an Personenkraftwagen am 1. Januar 2012 nach Bundesländern und ausgewählten Kraftstoffarten absolut

⁴ NPE, Fortschrittsbericht (Dritter Bericht), S. 46

Anzahl an Elektrofahrzeugen nach Vorhersagen aufgrund sinkender TCO-Differenz signifikant ansteigen. Die Zielkurve aus Abb. 7 ist aber nur dann realistisch, wenn in der Markthochlaufphase Kaufanreize (=Incentivierung) durch die öffentliche Hand gesetzt werden. Diese müssen die dann geringere TCO-Lücke zwischen Verbrennungsmotor und alternativem Antrieb schließen und damit das Elektromobil für die Käufer interessant machen. Ab 2018 soll nach Plan der NPE sich die TCO-Lücke langsam schließen und Kaufanreize überflüssig machen (s. Abb. 7). Wann es einen „günstigeres“ Antriebsmodell als den Verbrennungsmotor geben wird, ist jedoch noch nicht vorherzusagen und von extrem vielen Einflussfaktoren abhängig.

Abb. 7: Zielkurve Marktentwicklung 2010 - 2020

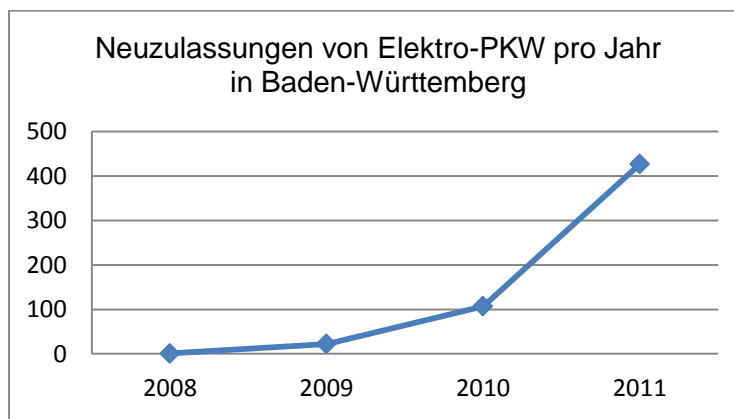


Quelle: NPE, Fortschrittsbericht (Dritter Bericht), S. 46

Bereits in den letzten Jahren stiegen die Neuzulassungen bei Elektro-PKW in Baden-Württemberg stark an (s. Abb. 8). Jedoch lässt sich ein weiterer Verlauf nur schwer prognostizieren. Laut einer Studie sind

zumindest in Stuttgart ein Drittel der Befragten bereit, bei entsprechendem Komfort und vorhandener Sicherheit Elektro- und Hybridfahrzeuge zu kaufen. Immerhin 20 Prozent können sich sogar vorstellen, bereits beim nächsten Autokauf ein Elektroauto zu wählen.¹ 59 Prozent derjenigen, die einen Autokauf planen, meinen aber auch, dass einige Hersteller bei der Entwicklung alternativer Antriebe hinterher sind und es deswegen am breiten Angebot fehle.

Abb. 8: Neuzulassungen von Elektro-PKW pro Jahr in Baden-Württemberg



Quelle: Eigene Darstellung²

Festzuhalten ist, dass wir uns auch in Baden-Württemberg am Anfang einer Entwicklung befinden, die schwierig vorherzusagen ist. Trotz der verschwindend geringen Menge an Elektroautos im Straßenverkehr hält die NPE die Zielvorgaben der Bundesregierung noch für realistisch. Viele Leute planen den Kauf eines Autos mit Hybrid- oder Elektroantrieb. Entscheidend wird sein, wie sich die TCO für die einzelnen Antriebsformen in Zukunft entwickeln. Denn die Kosten werden für viele Menschen letztendlich der wichtigste Entscheidungsfaktor sein.

¹ Stuttgarter Zeitung, Stuttgarter wollen neue Autokonzeppte, 2011

² Daten aus: KBA, Neuzulassungen von Personenkraftwagen in den Jahren 2008-2011 nach Bundesländern und ausgewählten Kraftstoffarten absolut, 2012

4.2.2 Interview mit dem Geschäftsführer der e-mobil BW GmbH, Franz Loogen vom 21.06.2012

Zur Person:

Franz Loogen ist seit dem 01.06.2010 Geschäftsführer der Landesagentur für Elektromobilität, der e-mobil BW GmbH. Er trägt damit die Verantwortung, die wichtigen Partner aus Wirtschaft, Wissenschaft und öffentlicher Hand so zu vernetzen, dass in gemeinsamen Projekten und Aktivitäten das neue Technologiefeld Elektromobilität in Baden-Württemberg vorangetrieben wird.

1.) Wie beurteilen Sie die bisherige Arbeit der e-mobil BW? Wo sehen Sie noch mögliche Betätigungsfelder?

Es ist notwendig, dass eine neutrale Institution der öffentlichen Hand in diesem Feld die Partner miteinander vernetzt. Diese Notwendigkeit lässt sich mehrfach begründen.

Zum einen gibt es hier drei Branchen (Automobil, Energie und IKT), die nun intensiv zusammenarbeiten und durch eine legitimierte Institution miteinander vernetzt werden. Zum anderen lassen sich drei unterschiedliche Ziele darstellen: Die Bewältigung des Klimawandels, der Erhalt des Wohlstands und der Arbeitsplätze in der Region und die sozial gerechte Verfügbarkeit von Mobilität. Zusammen bilden diese Ziele einen voll umfänglichen, weil ökologischen, ökonomischen und sozialen Nachhaltigkeitsbegriff ab. Die treibende Organisation, die diesen Nachhaltigkeitsbegriff ganzheitlich trägt, muss eine öffentliche Institution und frei von Einzelinteressen sein. Im Gegensatz zur Industrie, die im Schwerpunkt betriebswirtschaftliche Interessen haben muss und einem Umweltverband, der rein ökologische Ziele verfolgt, kann die e-mobil BW als staatlich getragene Organisation eine ausgewogene Betrachtung aller Nachhaltigkeitsaspekte gewährleisten und die Partner vernetzen.

Ich glaube, dass die e-mobil BW diesen drei Nachhaltigkeitsaspekten in der Vergangenheit gerecht wurde. Im ökologischen Bereich ist hier die Schaffung von nachhaltiger Infrastruktur zu nennen. Auf der wirtschaftlichen Seite haben wir erfolgreich Unternehmen, häufig KMUs (klein- und mittelständische Unternehmen, Anm. d. Verf.), zusammengebracht und vernetzt. Dem sozialen Aspekt werden wir durch unseren intermodalen Ansatz gerecht, der den Lebensraum Stadt entlasten und auch dem Menschen, der kein eigenes Auto besitzt, Zugang zu moderner Mobilität sichern soll.

In der Zukunft müssen wir beim Thema Energie unser Portfolio um die Gewinnung und Steuerung der Verteilung von regenerativen Energien (Smart-Grid) ergänzen. Außerdem müssen wir aus ökonomischer Sicht den Mittelstand noch stärker animieren, sich an Projekten in diesem Zukunftsfeld zu beteiligen.

2.) Was sind Ihrer Meinung nach die entscheidenden Faktoren, die die Entwicklung der Elektromobilität in Deutschland und Baden-Württemberg beeinflussen werden?

Baden-Württemberg hat eine hohe Dichte an notwendigem Know-How in den betroffenen Branchen und liegt im internationalen Wettbewerb auf vergleichbarem Niveau wie andere, ähnlich ausgeprägte Regionen. Was uns fehlt, ist eine Umsetzung dieses Know-Hows in Produkte und funktionierende Geschäftsmodelle.

Hier gibt es zwei Hebel, an denen wir ziehen müssen. Zum einen ist eine Kostensenkung in der Herstellung der notwendigen Objekte, insbesondere der Batterie, notwendig. Dies ist entweder durch eine verbesserte Produktionstechnik oder durch eine Massenproduktion, die eine Fixkostendegression bewirkt, umsetzbar. Zum anderen müssen wir Geschäftsmodelle qualifizieren, so dass marktfähige Lösungen entstehen. Im Bereich des Fahrzeugs sind vor allem die hohen Anschaffungskosten ein Problem. Dem gegenüber stehen geringe Betriebskosten. Da private

Fahrzeuge im Durchschnitt 23 Stunden am Tag stehen, eignen sich als erste Geschäftsmodelle für Fahrzeuge eher Carsharing und Flotten.

Zur Ladeinfrastruktur ist zu sagen, dass sich eine Ladesäule allein durch den Verkauf von Strom nicht zu marktfähigen Preisen refinanzieren lässt. Hier müssen Geschäftsmodelle greifen, die der Ladesäule durch ihren Zusatznutzen (z.B. Kommunikation, Werbung) eine Co-Finanzierung ermöglichen.

Wir brauchen eine klare Transferstrategie von einer durch den Verbrennungsmotor geprägten Zeit in eine durch die Elektromobilität geprägte Zeit. Diese Strategie wird etwa zwei Jahrzehnte in Anspruch nehmen. Der Hybrid bietet schon heute die Möglichkeit, den Kraftstoffverbrauch zu senken und gleichzeitig den Anteil der teuren Elektrokomponenten im Fahrzeug klein zu halten. Der Hybrid ist damit marktgängig und als relevante Übergangsstrategie besonders zu unterstützen.

3.) Wie bewerten Sie die bisherige Förderpolitik und den Einsatz der Bundes- und der Landesregierung?

Die heutige Landes- und Bundespolitik fördert bevorzugt F&E-Vorhaben. Die Instrumente zur Unterstützung der notwendigen Ansiedlung von Unternehmen sind -regionenspezifisch- weniger wirksam. Damit fehlt teilweise ein Instrument zur Förderung des Aufbaus neuer Arbeitsplätze.

Hinzu kommt, dass die Förderlandschaft für mittelständische Unternehmen und Gründer wenig Anreize schafft. Erstens sind mittelständische Unternehmen oft nicht in der Lage, die in F&E-Förderungen erforderliche Co-Finanzierung von 50 % aufzubringen. Zweitens ist es problematisch, dass die KMUs in der Regel nicht über genügend Eigenkapital für eine etwaige Produktionsaufnahme verfügen. Der Bezug von Venture Capital (Risikokapital, Anm. d. Verf.) durch eine Beteiligungsgesellschaft ist zudem für den Mittelständler oft unattraktiv, da er so die alleinige Entscheidungsgewalt über die Verwendung seines

Know-Hows aufgibt. Bei Inanspruchnahme von Landesbürgschaften oder Krediten der KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau, Anm. d. Verf.), die durchaus hilfreich sind, benötigt man wiederum Eigenkapital. Wenn man als KMU die beste Idee hat, jedoch über kein Eigenkapital verfügt, hat man folglich einen schweren Stand.

Elektromobilität und Klimaschutz haben in Baden-Württemberg Tradition. Durch Landesregierung und Industrie entstand die Idee zur Gründung der e-mobil BW. Im Koalitionsvertrag unserer aktuellen Regierung spielt Elektromobilität eine herausragende Rolle. Wegweisende Entscheidungen sind dabei die Landesinitiative Elektromobilität, die Elektrifizierung des eigenen Fuhrparks und die Landesförderung des Living Lab BW^e mobil.

Auch im Bund hat das Thema Elektromobilität hohe Priorität. Bundesministerien fördern beispielsweise das baden-württembergische Spitzencluster Elektromobilität Süd-West oder das Schaufenster für Elektromobilität.

4.) Ist die Zielsetzung einer Million Elektroautos in Deutschland bis 2020 Ihrer Ansicht nach sinnvoll? Besteht hier nicht ein Widerspruch zur F&E-orientierten Förderung der Bundesregierung, die weitestgehend auf Kaufanreize verzichten will?

Die Zielsetzung von einer Million Elektroautos bis 2020 ist sinnvoll und in der Größenordnung erreichbar, wenn die Beteiligten bereit sind, wertorientiert zu operieren und damit stark in das Thema Umweltschutz zu investieren.

Ein betriebswirtschaftlicher Erfolg der Umweltschutztechnik kommt in starkem Maße mit internationalem Absatz, setzt aber teilweise zeitverzögert ein. Bei Fahrzeugen der Elektromobilität sind geringere Kilometer-Kosten, verringerte Abhängigkeit von Ölimporten und ein insgesamt geringerer Ressourcenverbrauch wichtige Elemente des wirtschaftlichen Erfolgs.

Betriebswirtschaftlich ist für den OEM (Original Equipment Manufacturer, Anm. d. Verf.) der Verbrennungsmotor heute noch gewinnbringender als ein hybrider oder elektrischer Antriebsstrang. Wir müssen folgendes Dilemma auflösen: Große Fahrzeuge mit hohen Emissionen erzeugen eine höhere Umweltbelastung, aber auch den höheren Gewinn. Kleinere Fahrzeuge mit alternativen Antrieben erwirtschaften noch geringere Gewinne bei stärkerer Schonung der Umwelt. Nachhaltigkeit heißt nun, Ökonomie und Ökologie in ein sinnvolles Gleichgewicht zu bringen.

Im Sinne einer Förderung durch den Staat kommt es auf die Setzung von Anreizen an. Ein Anreiz ist die Stimulation von Forschungsausrichtung hin zu alternativen Antrieben. Ein weiterer Anreiz ist Regulation, beispielsweise durch eine Verschärfung der CO₂-Grenzen.

Wenn man oft diskutierte Kaufanreize setzen wollte, dann müssen diese pro Fahrzeug eine signifikante Größenordnung haben, um marktwirksam zu sein. Hier kommt man zum Beispiel bei den geplanten eine Million Fahrzeugen auf ein Fördervolumen in der Größenordnung von mehreren Milliarden Euro. Geringere Kaufanreize zeigen in der Regel nur sehr eingeschränkte Marktwirkung. Heute sind noch wenige Fahrzeugtypen am Markt, so dass die Diskussion von Kaufanreizen verfrüht ist. Zudem ist abzuwägen, ob sich der Markt frei oder stimuliert hier nachhaltiger entwickeln wird.

Wir vertreten die Meinung, dass zum jetzigen Zeitpunkt eine Förderung mit Schwerpunkt auf Forschung & Entwicklung sinnvoll ist.

4.2.3 Zwischenfazit

Herrn Loogen macht deutlich, dass es in der Elektromobilität verschiedene Interessengruppen gibt, die unterschiedliche Ziele verfolgen. Konkret bedeutet das, dass die Automobilkonzerne in Deutschland lange nicht dazu bereit waren, ihre bisherigen profitablen Serien zurückzufahren und in neue Antriebstechnologien zu investieren. Um diesen so entstandenen Vorsprung anderer Regionen einzuholen, muss nun kräftig investiert

werden, um die vorhandenen Ideen in Produkte umsetzen zu können. Um jedoch nicht über Kaufanreize in die Marktmechanismen eingreifen zu müssen, was nach Herrn Loogen gewaltige Kosten nach sich ziehen würde, versucht die deutsche Politik, über eine Förderung von Forschung & Entwicklung Kostensenkungen zu realisieren, die die Technologie am Markt konkurrenzfähig machen. Dies ist zum jetzigen Zeitpunkt der richtige Ansatz, um der Elektromobilität dauerhaft den Weg zu ebnen, da Kostensenkungen ein entscheidender Hebel sein werden, wie im vorhergehenden Interview deutlich wird (S. 24).

Ein gleichzeitig stärkeres Engagement seitens der deutschen Industrie wäre jedoch wünschenswert, um zusätzlich durch Massenproduktion Kostensenkungen zu realisieren und ein breites Angebot an deutschen Elektrofahrzeugen zu generieren. Das notwendige Know-How für dieses Angebot ist in Baden-Württemberg und Deutschland vorhanden, wie ebenfalls aus dem Interview hervorgeht (S. 24).

Ein sinnvolles Gleichgewicht von Ökonomie und Ökologie, wie von Herrn Loogen gefordert (S. 27), ist wünschenswert. Dieses Gleichgewicht ist jedoch nicht automatisch gegeben. Wie an der Besetzung der NPE (s. 3.1.1) zu sehen ist, werden ökologische und soziale Interessen oft nicht ausreichend vertreten. Die Politik muss bei ihrem Vorgehen daher auf eine stärkere Gewichtung der sozialen und ökologischen Aspekte achten, um ein Gesamtgleichgewicht herzustellen und um den von Herrn Loogen definierten Nachhaltigkeitsbegriff (S. 23) ganzheitlich verfolgen zu können.

Es ist außerdem festzuhalten, dass sich die Elektromobilität über viele Bereiche des Lebens erstreckt. Eine intelligente Verbindung von Haus, Stromnetz und Auto ist keine Zukunftsmusik mehr. Eine Straßenlaterne kann in Zukunft gleichzeitig Ladesäule und Werbeträger sein. Der Zugang zu Pedelec, Carsharing und S-Bahn über das Smartphone (oder eine Zugangskarte) ersetzt das eigene Auto. Es gilt, von diesen vielen

denkbaren Geschäftsideen die herauszufiltern, die ökonomisch und ökologisch den größten Nutzen bieten. Wichtig dabei bleibt, nicht vorrangig auf Anzahl der Fahrzeuge, sondern auf Nutzen und Kosten für Umwelt und Mensch zu achten.

5 Förderung der Elektromobilität

5.1 Internationaler Vergleich

Wie schon in den bisherigen Kapiteln beschrieben, konzentriert sich die Förderung in Deutschland bis heute hauptsächlich auf Forschung & Entwicklung sowie Demonstrationsprojekte. Zusätzlich zu den in Abb. 9 dargestellten Maßnahmen wird in Baden-Württemberg durch die Landesregierung (s. 3.2.1), den Verband Region Stuttgart (häufig vertreten durch die WRS) und einzelne Kommunen Förderarbeit geleistet.

Abb. 9: Überblick zu Förderaktivitäten in Deutschland

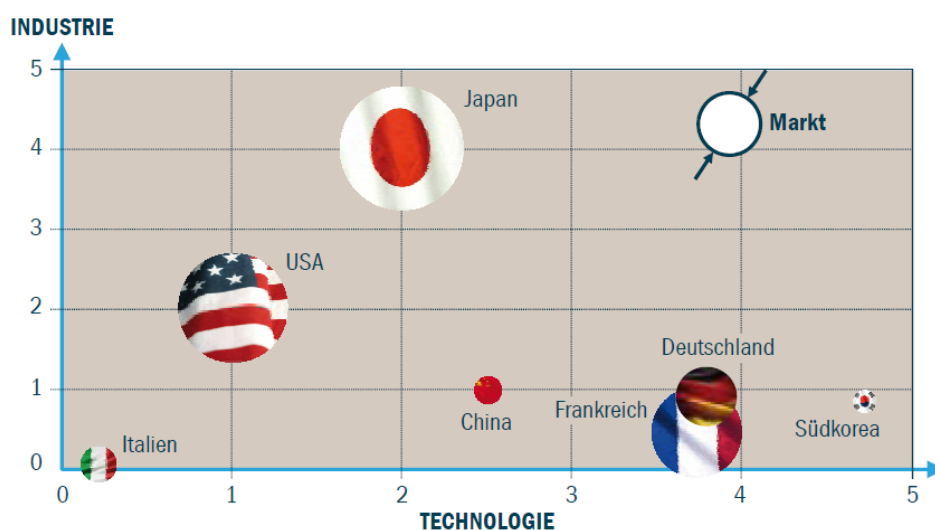
Deutschland	
Initiativen:	Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität (2009); NPE (5/2010); Zweiter Bericht der NPE (5/2011); Regierungsprogramm Elektromobilität (5/2011)
F&E-Förderung:	Bundesförderprogramm KoPa II 2009-2011: 500 Mio EUR; Regierungsprogramm 5/2011: 1 Mrd. EUR bis Ende 2013; Spitzencluster „Elektromobilität Süd-West“ und „MAI-Carbon“ (2/2011) mit je 40 Mio EUR für 5 Jahre; weitere Förderung aus Landesmitteln
Nachteilsausgleich:	1. Kfz-Steuerbefreiung für 10 Jahre für BEV; 2. Nachteilsausgleich Dienstwagenbesteuerung für BEV/REEV/PHEV - beide Punkte werden zurzeit umgesetzt
Modellvorhaben:	255 Mio. EUR in 17 Modellvorhaben bis 2011, ab 2012 Einrichtung von 4 Schaufenstern in Baden-Württemberg, Berlin/Brandenburg, Niedersachsen und Bayern/Sachsen
Beschaffung:	Beim öffentlichen Beschaffungsprogramm für E-Fahrzeuge wurde mit der Umsetzung begonnen

Quelle: NPE, Fortschrittsbericht (Dritter Bericht), S. 59

Durch die umfangreiche F&E-Förderung kann sich Deutschland hier international an einen Spitzenplatz setzen. Der von der Roland Berger Strategie Consultants eingeführte Quartalsindex für Elektromobilität, der die Bereiche Industrie, Technologie und Markt untersucht, platziert Deutschland im Bereich Technologie (Leistungsfähigkeit der am Markt erhältlichen Elektrofahrzeuge & nationale F&E-Förderung) an zweiter Stelle hinter Südkorea (s. Abb. 10). Dagegen sieht der Index Deutschland

und andere EU-Länder im Bereich Industrie (nationale Wertschöpfung in Fahrzeugmontage und Zellenproduktion) international im Rückstand und verweist auf eine höhere Industrieförderung in anderen Ländern (z.B. Japan, USA).¹ Auch bei der Größe des nationalen Marktes stellt der Index eine noch bestehende Korrelation zwischen staatlicher Förderung und Kaufverhalten fest.² Somit landet Deutschland auch hier auf einem der hinteren Plätze.³

Abb. 10: Quartalsindex Elektromobilität Quartal 02/2012



Quelle: Roland Berger Strategy Consultants, Quartalsindex Elektromobilität, S. 5

Es zeigt sich deutlich, dass Deutschland seinen Ansprüchen (Leitmarkt & Leitanbieter) bisher nicht gerecht werden konnte. An Abb. 10 lassen sich sehr gut die verschiedenen Förderstrategien der einzelnen Länder ablesen. Während beispielsweise Deutschland und Südkorea auf eine Weiterentwicklung der Technologie setzen, versuchen Japan, die USA und Frankreich, in Ihren Ländern mit massiver Beschaffungsförderung einen Markt zu generieren. In China hat die Elektromobilität trotz starker Subventionen noch nicht den Durchbruch geschafft. Der prozentuale Anteil

¹ Roland Berger Strategy Consultants, Quartalsindex Elektromobilität, S. 4

² Die Größe des nationalen Marktes wurde anhand des prozentualen Anteils von verkauften EV/PHEV am Gesamtabsatz aller Fahrzeuge im Jahr 2011 errechnet

³ Roland Berger Strategy Consultants, Quartalsindex Elektromobilität, S. 8

verkaufter Elektrofahrzeuge am Gesamtabsatz ist deutlich geringer als beispielsweise im Nachbarland Japan.

Im Folgenden werden nun die wichtigsten Förderprogramme in Baden-Württemberg vorgestellt und analysiert.

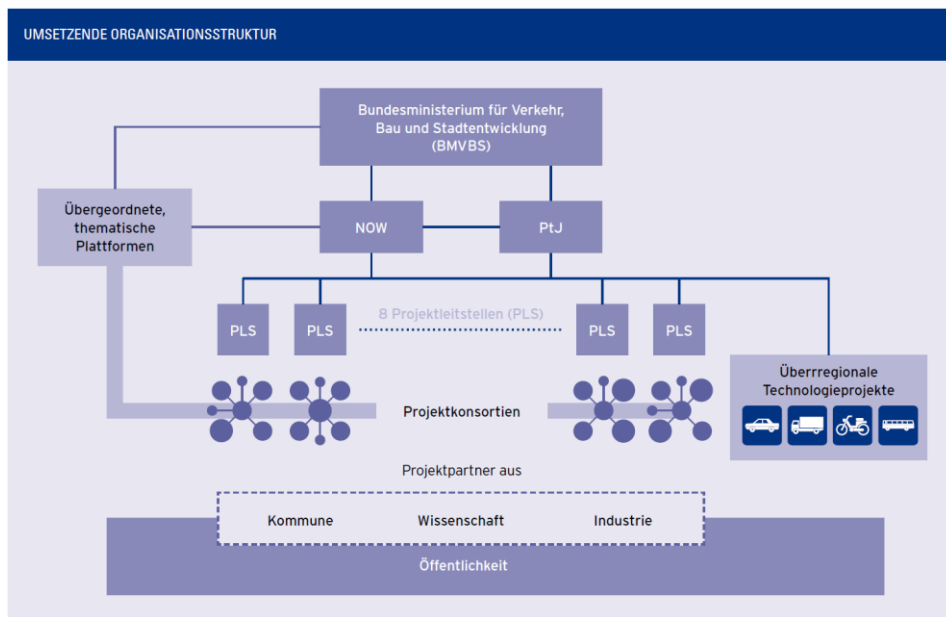
5.2 Modellregionen Elektromobilität

5.2.1 Allgemeines

Die Modellregionen Elektromobilität waren ein mit Hilfe des Konjunkturpakets II finanziertes bundesweites Förderprojekt. Die in einem Bewerbungsverfahren ausgewählten acht Modellregionen wurden von 2009 bis 2011 mit insgesamt 130 Millionen Euro gefördert.¹ Ein weiterer wichtiger Bestandteil des Programms war die Einrichtung von sieben übergeordneten Plattformen, die zur Diskussion verschiedener Themen (s. 5.2.3) dienten. In diesen Plattformen arbeiteten sowohl Forschungseinrichtungen, als auch Unternehmen aus allen Modellregionen zusammen, um Handlungsempfehlungen für die Politik zu entwickeln. Die Gesamtstruktur des Projekts ist aus Abb. 11 ersichtlich.

¹ BMVBS, Ergebnisbericht 2011 der Modellregionen Elektromobilität, S. 11

Abb. 11: Organisationsstruktur der Modellregionen



Quelle: BMVBS, Ergebnisbericht 2011 der Modellregionen Elektromobilität, S. 15

Für die Modellregion Stuttgart agierte die WRS als Projektleitstelle. In acht Verbundprojekten haben sich 32 Partner in insgesamt 36 Einzelmaßnahmen engagiert und dabei über 700 Elektro- und Hybridfahrzeuge eingesetzt. Im öffentlichen Raum wurden ca. 130 Ladesäulen installiert, dazu kommen 40 Ladestationen auf Firmenparkplätzen.¹ Im Folgenden werden beispielhaft Projekte aus verschiedenen Bereichen vorgestellt, die einen Eindruck von der Modellregion vermitteln sollen.

5.2.2 Projekte

5.2.2.1 500 ELMOTOS für die Region Stuttgart

Im Rahmen dieses Projektes hatten 500 Menschen aus der Modellregion die Möglichkeit, ein führerscheinpflichtiges E-Bike mit einer Höchstgeschwindigkeit von 45 km/h, das ELMOTO (s. Abb. 12), über einen Zeitraum von 14 Monaten ausgiebig im Alltag zu testen. Für die Rolle als

¹ BMVBS, Ergebnisbericht 2011 der Modellregionen Elektromobilität, S. 194

Testfahrer gingen über 3000 Bewerbungen ein. Die E-Bikes stammten aus der Testflotte der EnBW und wurden von der ID-Bike GmbH produziert.¹

Abb. 12: ELMOTO der ID-Bike GmbH



Quelle: WRS, Kompetenzatlas Elektromobilität, S. 56

Diese „Elektronauten“ legten während des Projekts zusammen über eine Million Kilometer zurück. Außer dem persönlichen Erfahrungsgewinn konnten die per GPS gespeicherten Fahrdaten danach zu Forschungszwecken ausgewertet werden. Parallel zum Projekt standen im Stadtzentrum von Stuttgart 13 Ladesäulen für E-Bikes zur Verfügung. Insgesamt wurden von EnBW, Stadt Stuttgart und der Firma Bosch 75 unterschiedliche Ladestationen aufgestellt.² Trotzdem war eines der Projektergebnisse die von den Fahrern beklagte mangelnde Ladesäuleninfrastruktur.³ Gleichzeitig wurden manche Ladesäulen kaum genutzt. Es liegt hier ein „Henne-Ei-Problem“ vor, da die Voraussetzung für die Verbreitung elektromobiler Fahrzeuge eine bestehende Infrastruktur ist, diese jedoch erst bei einer großen Verkehrsdichte von Elektrofahrzeugen (und bei realisierbarem Zusatznutzen) ausreichend ausgelastet sind, um ohne Förderung profitabel zu sein.⁴

¹ Stuttgarter Zeitung, E-Biker legen eine Million Kilometer zurück, 2011

² BMVBS, Ergebnisbericht 2011 der Modellregionen Elektromobilität, S. 196

³ Stuttgarter Zeitung, E-Biker legen eine Million Kilometer zurück, 2011

⁴ Stuttgarter Zeitung, Ladestationen führen noch ein Schattendasein, 2011

Durch das Projekt konnten außerdem Erkenntnisse über Nutzerakzeptanz und Fahr-/Ladeverhalten der E-Bikes gewonnen werden. Positive Aspekte waren hier vor allem Fahrspaß, Sicherheit und niedrige Betriebskosten, während erwartungsgemäß hohe Anschaffungskosten und kurze Reichweite negativ bewertet wurden. Ein weiterer positiver Aspekt des Projekts ist die Sichtbarmachung der Elektromobilität und die große Gruppe von Testfahrern, die für das Thema begeistert werden konnten.

5.2.2.2 Elektromobilität vernetzt nachhaltig

Die Stadt Ludwigsburg hat sich im Rahmen der Modellregion als Modellkommune für Elektromobilität hervorgetan. Im Rahmen des Projektes „Elektromobilität vernetzt nachhaltig“ kamen über 20 Elektromobile als Dienst- und Pendlerfahrzeuge auf die Ludwigsburger Straßen. Allein in der Stadtverwaltung waren unter dem Motto „Elektromobile Stadtverwaltung“ 19 Fahrzeuge im Einsatz, die mit regenerativem Strom der Stadtwerke Ludwigsburg-Kornwestheim gespeist wurden.¹ Diese E-Fahrzeuge legten zwischen März und Oktober 2011 über 19.000 Kilometer zurück.² Das Projekt zeigte, dass sich der kommunale Fuhrpark hervorragend für den Einsatz von Elektrofahrzeugen eignet. Zusätzlich zu den Elektromobilen wurden die Fahrstrecken des konventionellen Fuhrparks analysiert und festgestellt, dass 99 % der zurückgelegten Strecken unter 100 Kilometer liegen und somit für E-Fahrzeuge geeignet sind.³

Parallel dazu entstand in der Stadt eine Ladeinfrastruktur, bestehend aus neun Ladesäulen, 30 Ladestationen und einer Schnellladestation. Jedoch gab es hier Komplikationen wegen mangelnder Verbreitung von Elektrofahrzeugen und Schnittstellenproblemen (Fahrzeug/Ladesäule) mit den getesteten Pedelecs.⁴ Auch lässt sich hier wieder, wie schon im

¹ e-mobil BW, Neue Wege für Kommunen, S. 56

² Stadt Ludwigsburg, Stromaufwärts Ausgabe Oktober 2011, S.7

³ Stadt Ludwigsburg, Stromaufwärts Ausgabe Oktober 2011, S.7

⁴ BMVBS, Ergebnisbericht 2011 der Modellregionen Elektromobilität, S. 202

ELMOTOS-Projekt, die mangelnde Profitabilität der Ladesäulen beklagen, die letztendlich nur subventioniert betrieben werden können.

„Als Modellkommune für Elektromobilität möchten wir eine Vorreiterrolle übernehmen.“¹

(Werner Spec, Oberbürgermeister der Stadt Ludwigsburg)

Die Verantwortlichen in Ludwigsburg planen bereits langfristig und wollen der Elektromobilität innerhalb der nächsten zehn bis 15 Jahre zum Durchbruch verhelfen. In der Verwaltung wurden dafür früh Kapazitäten zur Bearbeitung des Themas „Nachhaltige Mobilität“ geschaffen. Wichtige Erfolgsfaktoren für die Stadt sind Bürgerbeteiligung, Aus- und Weiterbildung und die Einführung von Carsharing-Modellen²

Im Schaufenster für Elektromobilität ist die Stadt Ludwigsburg wieder mit einem Projekt innerhalb des Themenschwerpunkts Stadt- und Verkehrsplanung vertreten (s. Abb. 19). Daraus wird deutlich, dass das Engagement in der Modellregion kein Einzelfall bleiben wird. In Baden-Württemberg ist Ludwigsburg damit ein wichtiges Testfeld für die Elektromobilität und kann Erfahrungen an andere Kommunen weitergeben.³

5.2.2.3 Boxter E - Elektromobilität im Sportwagen

Der Boxter E wurde als rein elektrisch betriebener Sportwagen von Porsche entwickelt und in dreifacher Ausfertigung hergestellt. Im Feldtest fuhren ca. 200 Fahrer über 20.000 Kilometer mit den drei Fahrzeugen. Der Boxter E war bei vielen nationalen und internationalen Veranstaltungen als Ausstellungsstück präsent, unter anderem bei der IAA 2011 in Frankfurt.⁴

¹ Stadt Ludwigsburg, Stromaufwärts Ausgabe April 2011, S. 3

² Stadt Ludwigsburg, Stromaufwärts Ausgabe April 2011, S. 3

³ e-mobil BW, Neue Wege für Kommunen, S. 56

⁴ BMVBS, Ergebnisbericht 2011 der Modellregionen Elektromobilität, S. 207f.

Durch dieses Projekt ist es vor allem gelungen, ein Prestigeobjekt der Elektromobilität zu kreieren. Jedoch ist fraglich, ob allein dies eine Unterstützung mit Steuergeldern rechtfertigt. Die Deutsche Umwelthilfe e.V. (DUH) kritisiert die Förderung in Höhe von immerhin fast drei Millionen Euro für diesen „Bastel-Umbau“¹

„Ein nachhaltiges Mobilitätskonzept muss sich an Klimaschutzzielen orientieren, nicht an Wünschen und Geldforderungen aus einigen in der NPE organisierten Industrieunternehmen.“²

(Jürgen Resch, Bundesgeschäftsführer Deutsche Umwelthilfe e.V.)

Ohne Zweifel wird es in der Zukunft elektrisch betriebene Sportwagen geben, die dafür sorgen, dass Elektromobilität auch Spaß macht. Doch zu diesem frühen Zeitpunkt war eine Förderung in dieser Höhe für die Umrüstung dreier Autos eher nicht sinnvoll. Während aus den beiden oben beschriebenen Projekten umfangreiches Wissen gezogen werden konnte, war der Erkenntnisgewinn, auch im Hinblick auf zukünftige Entwicklungen, hier eher gering.

5.2.3 Überregionale Plattformen

5.2.3.1 Sozialwissenschaftliche Begleitforschung

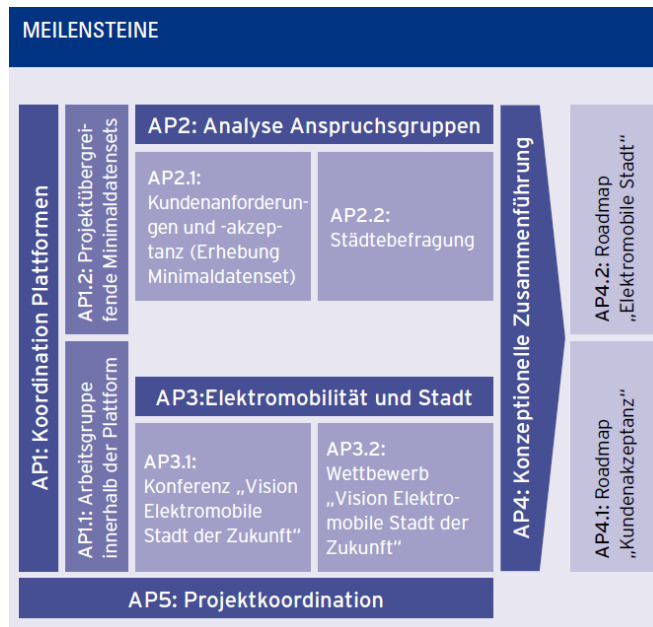
Unter fachlicher Koordination des Fraunhofer ISI hat diese Plattform die Modellregionen im Hinblick auf zwei Fragestellungen begleitet. Zum einen wurden Erwartungen, Anforderungen und Sichtweisen der künftigen Kunden der Elektromobilität untersucht, zum anderen sollten die Ziele und Herausforderungen der Kommunen herausgearbeitet werden. Teilnehmer der Plattform waren Unternehmen, Universitäten sowie die

¹ Deutsche Umwelthilfe e.V., Stellungnahme der Deutschen Umwelthilfe e. V. zu den BT-Drucksachen 17/3479, 17/1164, 17/2022 und 17/3647, S. 4

² Deutsche Umwelthilfe e.V., Stellungnahme der Deutschen Umwelthilfe e. V. zu den BT-Drucksachen 17/3479, 17/1164, 17/2022 und 17/3647, S. 3

Projektleitstellen.¹ Die Ergebnisse dieser Untersuchungen hat die Plattform in zwei Roadmaps veröffentlicht (s. Abb. 13).

Abb. 13: Die sozialwissenschaftliche Begleitforschung - Meilensteine



Quelle: BMVBS, Ergebnisbericht 2011 der Modellregionen Elektromobilität, S. 58

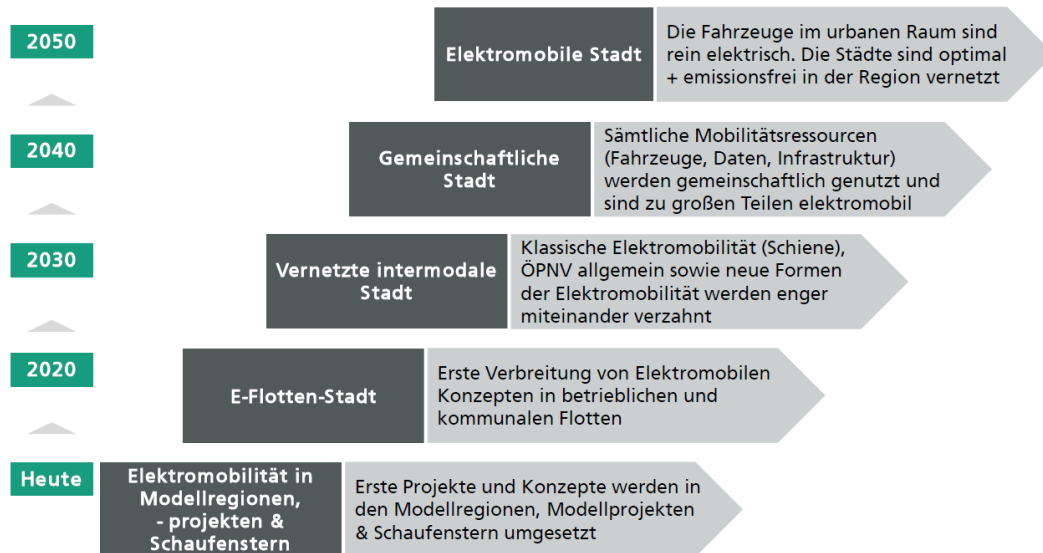
Die Roadmap „Elektromobile Stadt“ skizziert, basierend auf Erfahrungen aus den Modellregionen, den Verlauf hin zu einer emissionsfreien Stadt im Jahr 2050. Sie setzt dabei in zehnjährigen Abständen Meilensteine, die in der Roadmap ausführlich beschrieben werden (s. Abb. 14). Ein Team des Fraunhofer IAO identifizierte Einflussbereiche und -faktoren (u.a. Stadtraum, IKT, Mensch und Gesellschaft) mit denen die Entwicklung der elektromobilen Stadt beschrieben wurde.

Die Roadmap „Elektromobile Stadt“ ist keine wissenschaftliche Grundlage für künftige Entscheidungen. Durch unkomplizierte Erklärungen und eine ansprechende Vision ist sie aber hervorragend dazu geeignet, Unbeteiligte und potenzielle Nutzer für das Thema Elektromobilität zu begeistern. Außerdem schafft sie einen Leitfaden, an dem man sich in gewissem Maße in Zukunft orientieren kann. Insbesondere Städte und Gemeinden

¹ BMVBS, Ergebnisbericht 2011 der Modellregionen Elektromobilität, S. 58

kann so eine Orientierung gegeben werden, die Hemmnisse abbaut und Chancen aufzeigt.

Abb. 14: Meilensteine auf dem Weg zur elektrmobilen Stadt



Quelle: Fraunhofer IAO, Roadmap - Elektrmobile Stadt, S. 9

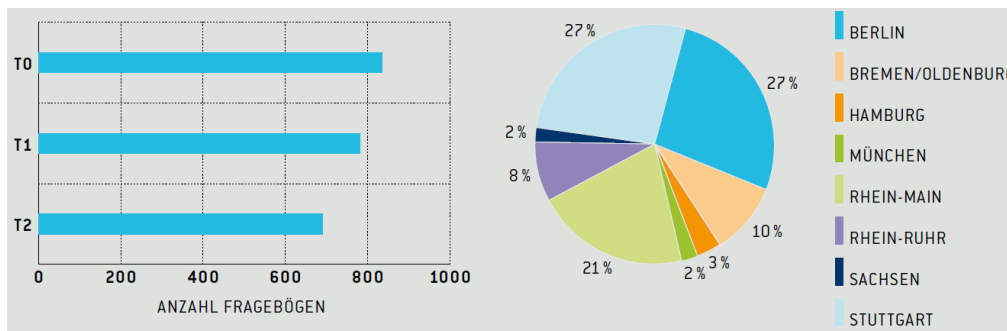
Die Roadmap zur Kundenakzeptanz dagegen bietet eine Auswertung der in allen Modellregionen unter den Nutzern der Elektrmobilität durchgeführten Umfragen. Um projektübergreifende und gemeinsam auswertbare Ergebnisse zu erzielen, war eine der ersten Aufgaben die Entwicklung eines einheitlichen Fragebogens („Minimaldatenset“).¹ Dabei hatten die Teilnehmer drei Mal die Möglichkeit, ihre Meinung abzugeben. Vor der Nutzung (T0), nach ein bis drei Monaten (T1) und nach drei bis zwölf Monaten Nutzungsdauer (T2) wurden die Beteiligten dazu aufgefordert, oben genannten Fragebogen auszufüllen.² Immerhin 27 % der insgesamt ausgewerteten Fragebögen stammten aus der Modellregion Region Stuttgart (s. Abb. 15). Der komplette Datensatz umfasste 2.306 Fragebögen.³

¹ BMVBS, Ergebnisbericht 2011 der Modellregionen Elektrmobilität, S. 59

² BMVBS, Roadmap zur Kundenakzeptanz, S. 5

³ BMVBS, Roadmap zur Kundenakzeptanz, S. 6

Abb. 15: Datenbasis zur Kundenakzeptanz



Quelle: BMVBS, Roadmap zur Kundenakzeptanz, S. 6

Ein Kernergebnis der Untersuchungen war, dass aus technischer Sicht sowohl Fahren als auch Laden des E-Fahrzeugs für die Nutzer überwiegend kein Problem darstellte und als Kaufhemmnis vernachlässigt werden kann. Im Betrieb konnten die Elektromobile durch schnelle Beschleunigung und angenehme Fahrgeräusche begeistern. Die Umweltfreundlichkeit der Fahrzeuge ist ein wichtiges Kriterium, da sie laut den Umfragen sowohl gewerblichen Nutzern einen Imagegewinn bringt als auch für Privatkunden einen wichtigen Kaufgrund darstellt.¹

Die kritischen Themen sind laut Nutzeraussagen Kosten, Reichweite und Ladeinfrastruktur. Bei den Kosten ist der Wunsch der Befragten nach finanziellen Anreizen größer als der nach verkehrsrechtlichen Vorteilen (z.B. Nutzung von Busspuren). Eine Senkung des Anschaffungspreises wird als Voraussetzung für die Marktdurchdringung der Elektromobilität gesehen. Unsicherheiten, was die Reichweite betrifft, waren am Anfang bei vielen Nutzern gegeben und sind auch nichts Ungewöhnliches, da die Modellregion für viele den ersten Kontakt mit Elektromobilität bedeutete. Die Roadmap geht davon aus, dass Reichweite und Infrastruktur korrelieren, d.h. dass bei steigender Reichweite der Wunsch nach mehr Ladeinfrastruktur zurückgeht, genauso wie bei mehr Ladesäulen die Reichweite eine geringere Rolle spielt.²

¹ BMVBS, Roadmap zur Kundenakzeptanz, S. 28

² BMVBS, Roadmap zur Kundenakzeptanz, S. 29

5.2.3.2 Infrastruktur

Die überregionale Plattform Infrastruktur beschäftigte sich in drei AGs (Infrastrukturszenarien, Harmonisierung und Praxis) mit der für die Einführung der Elektromobilität notwendigen Ladeinfrastruktur.¹

In der Veröffentlichung „Szenarien zum Infrastrukturaufbau für Elektromobilität“ befasste sich die AG Infrastrukturszenarien mit möglichen Einflussfaktoren für den Infrastrukturausbau. In den drei Szenarien „Verschärfte Standards“, „Regulierte Infrastruktur“ und „Mehrkostenfreie Elektromobilität“ werden jeweilige Konsequenzen und daraus ableitbare Handlungsempfehlungen an Politik und Industrie dargestellt.² Allen Szenarien gemeinsame Handlungsempfehlungen sind unter anderem die Intensivierung der Standardisierungsbemühungen (Ladeschnittstellen), ein intelligentes Netz- und Lademanagement zur Vermeidung von Netzengpässen und eine Verschärfung von Umweltzonen sowie CO₂-Standards.³

Wegen fehlender Standardisierung und mangelnder Rentabilität von Ladesäulen im öffentlichen Raum sind die Kommunen beim Aufbau noch größtenteils sehr zurückhaltend.⁴ Deswegen hat die AG Praxis versucht, mithilfe eines Leitfadens die Kommunen zum Aufbau einer bedarfsgerechten Ladeinfrastruktur zu ermutigen. Der Leitfaden bietet eine Hilfestellung in den drei Bereichen Planung, Genehmigung und technischer Umsetzung. Zu den einzelnen Arbeitsschritten gibt es Best-Practice-Beispiele, die konkrete Umsetzungen aus den Modellregionen zeigen.⁵ Die Modellregion Stuttgart lieferte beispielsweise mit der Integration von Pedelecs in das bestehende Verleihsystem „Call a Bike“ eine Vorlage für andere Kommunen.⁶

¹ BMVBS, Ergebnisbericht 2011 der Modellregionen Elektromobilität, S. 44

² BMVBS, Szenarien zum Infrastrukturaufbau für Elektromobilität, S. 18ff.

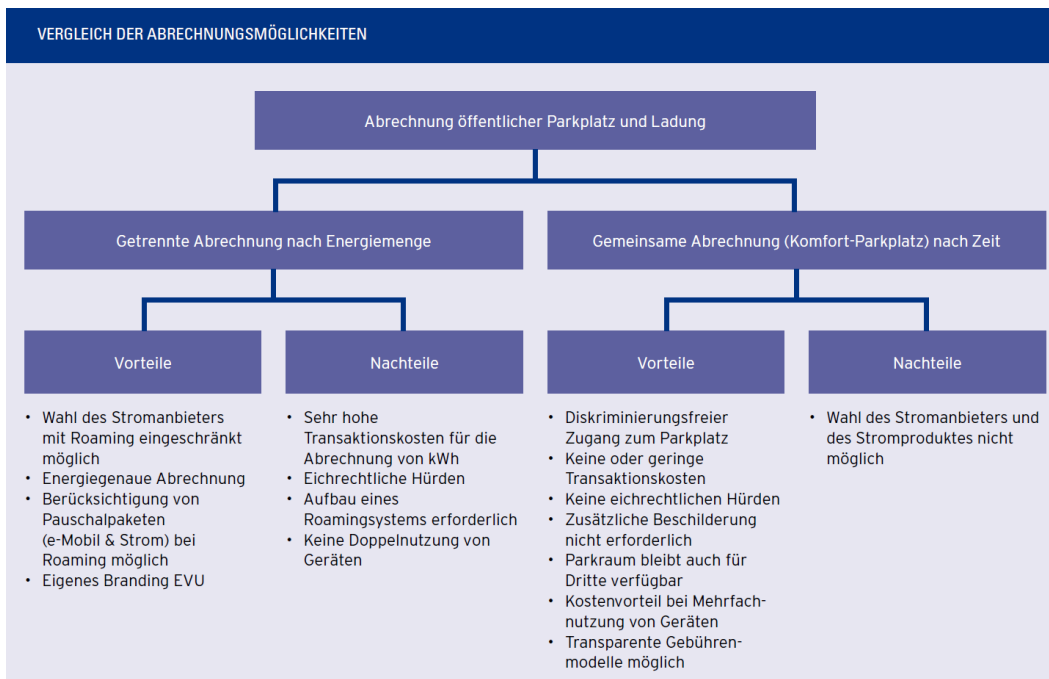
³ BMVBS, Szenarien zum Infrastrukturaufbau für Elektromobilität, S. 29f.

⁴ e-mobil BW, Neue Wege für Kommunen, S. 47

⁵ BMVBS, Elektromobilität in Deutschland Praxisleitfaden, S. 9

⁶ BMVBS, Elektromobilität in Deutschland Praxisleitfaden, S. 31

Abb. 16: Vergleich der Abrechnungsmöglichkeiten für „Parken & Laden“



Quelle: BMVBS, Ergebnisbericht 2011 der Modellregionen Elektromobilität, S. 51

In der AG Harmonisierung wurden verschiedene Ladeabrechnungsmethoden anhand der im Geschäftsmodell „Parken & Laden“ gemachten Erfahrungen miteinander verglichen (s. Abb. 16). Als Ergebnis dieses Vergleichs hat die EnBW inzwischen ein Zeitabrechnungssystem für ihre Ladesäulen eingeführt.

Außerdem beschäftigten sich Vertreter aus den verschiedenen Bereichen mit dem diskriminierungsfreien Zugang zu Ladesäulen. In Zukunft soll das Tanken und Bezahlen unabhängig von Stromanbieter und Fahrzeugtyp schnell und unkompliziert möglich sein.¹

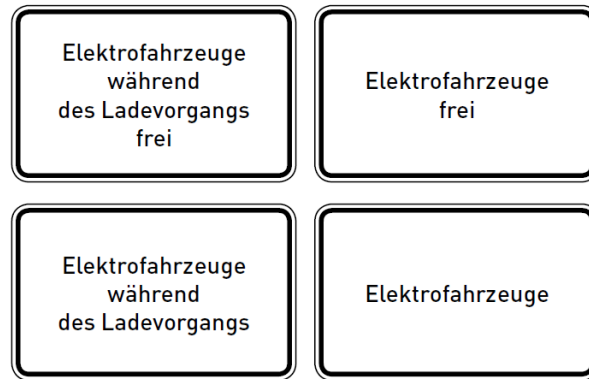
5.2.3.3 Ordnungsrechtlicher Rahmen

Aufgrund der hohen inhaltlichen Vernetzung zur Plattform „Infrastruktur“ haben diese und die Plattform „Ordnungsrechtlicher Rahmen“ ab Anfang 2011 Ihre Treffen in gemeinsamen Sitzungen abgehalten. Auch

¹ BMVBS, Ergebnisbericht 2011 der Modellregionen Elektromobilität, S. 50

der Arbeitsauftrag zum Erstellen des oben erwähnten Praxisleitfadens zum Infrastrukturaufbau entsprang der Plattform „Ordnungsrechtlicher Rahmen“.¹

Abb. 17: Parkraumbeschilderung für Elektrofahrzeuge



BMVBS, Ergebnisbericht 2011 der Modellregionen Elektromobilität, S. 56

Innerhalb der Plattform wurden die vier Themenschwerpunkte Kennzeichnungen, Anreizmaßnahmen für Elektromobilität, Verkehrssicherheit sowie Elektromobilität und Stadt bearbeitet.² Beispielhaft für die erzielten Ergebnisse ist die in Abb. 17 dargestellte Zusatzbeschilderung zur Kennzeichnung von Parkraum für Elektrofahrzeuge. Auch in anderen Bereichen konnten erste Standards gesetzt werden. Im Themenschwerpunkt „Verkehrssicherheit“ wurde unter anderem auch über die mit den geräuscharmen Fahrzeugen verbundene Gefahr für andere Verkehrsteilnehmer gesprochen. Jedoch bestand hier kein akuter Handlungsbedarf, auch weil sich beispielsweise im ELMOTO-Projekt (s. 5.2.2.1) bei einer großen Anzahl von Teilnehmern und zurückgelegten Kilometern kein lärmbedingter Unfall ereignete.³

¹ BMVBS, Ergebnisbericht 2011 der Modellregionen Elektromobilität, S. 53

² BMVBS, Ergebnisbericht 2011 der Modellregionen Elektromobilität, S. 52

³ BMVBS, Ergebnisbericht 2011 der Modellregionen Elektromobilität, S. 56

5.2.4 Ergebnis

Zum Zeitpunkt des Projektendes 2011 waren die Modellregionen das größte deutschlandweite Förderprogramm für batterieelektrische Mobilität.¹ Sie sind zeitlich noch vor der Marktvorbereitungsphase, die die NPE in ihrem Entwicklungsplan (s. Abb. 7) skizziert hat, einzuordnen. Ihnen fiel damit die Aufgabe zu, das Thema Elektromobilität bei der Bevölkerung in das Bewusstsein zu rücken und erlebbar zu machen. Gleichzeitig sollten die wichtigen Ansprechpartner aus Industrie und Wissenschaft identifiziert und sogleich in Projekte eingebunden werden. Gesamtwirtschaftlich gesehen waren die Modellregionen im Rahmen des Konjunkturpaktes II auch als Anschlag für eine schwächelnde Wirtschaft gedacht.

Insgesamt konnten die Modellregionen, insbesondere die Modellregion Stuttgart, diesen Erwartungen gerecht werden. Die Projekte erregten ein respektables Medieninteresse und das Echo war überwiegend positiv.² Insbesondere die überregionalen Plattformen, von denen hier lediglich drei vorgestellt wurden, konnten greifbare Ergebnisse erzielen. Dazu zählen nicht zuletzt die oben beschriebenen Publikationen, die der Öffentlichkeit einen interessanten und unkomplizierten Einstieg ins Thema Elektromobilität bieten und gleichzeitig die ersten Erkenntnisgewinne auf verschiedenen Gebieten festhalten.

*„Die Demonstrationsprojekte haben auch gezeigt, dass der reine Ersatz von konventionellen Fahrzeugen durch Elektrofahrzeuge heutige Verkehrsprobleme nicht lösen wird...“
(Ergebnisbericht 2011 der Modellregionen Elektromobilität)*

Die Kritik, wie sie beispielsweise von der Deutschen Umwelthilfe e.V. geäußert wurde, ist jedoch ernst zu nehmen.¹ In kommenden Projekten ist

¹ BMVBS, Ergebnisbericht 2011 der Modellregionen Elektromobilität, S. 16

² Stuttgarter Zeitung, E-Biker legen eine Million Kilometer zurück, 2011

deshalb auch auf eine noch stärkere Einbindung von klein- und mittelständischen Unternehmen (KMUs) zu achten, um eine Überverteilung der großen Firmen zu vermeiden. In den Modellregionen flossen lediglich 30,1 % der Fördermittel an KMUs.² Gleichzeitig sollte in Zukunft die Förderung von politischen Prestigeprojekten, wie etwa dem Porsche E Boxter, vermieden werden. In der Modellregion konnte dies noch mit der Erzeugung eines starken medialen Interesses begründet werden.³ Inzwischen ist Elektromobilität jedoch in der Bevölkerung präsent und diese würde sich eher vom Thema abwenden, wenn der Staat weiterhin bürgerferne Sportwagen subventionieren würde.

Die Wirkung der Modellregionen muss natürlich in Relation zum Mitteleinsatz von ca. 130 Mio. € gesehen werden. Die Effizienz und die Effektivität des Förderprogramms lassen sich mangels Vergleichbarkeit nur schwer beurteilen. Der Einstieg in die Elektromobilität ist mit den Modellregionen jedenfalls gelungen.

5.3 Schaufenster für Elektromobilität

5.3.1 Living Lab BW^e mobil

Mit dem Living Lab BW^e mobil als offizielle Bewerbung des Landes konnte sich Baden-Württemberg gegen 22 Konkurrenten durchsetzen und wurde im April 2012 als eines von vier Schaufenstern für Elektromobilität ausgezeichnet. Damit verbunden ist eine Förderung von bis zu 50 Mio. € über einen Zeitraum von drei Jahren.⁴ Das geplante Gesamtprojektvolumen des Living Lab BW^e mobil beläuft sich auf 152,6 Mio € und verteilt sich auf 41 geplante Einzelprojekte mit rund 120 Partnern.⁵ Die Projekte aus dem

¹ Deutsche Umwelthilfe e.V., Stellungnahme der Deutschen Umwelthilfe e. V. zu den BT-Drucksachen 17/3479, 17/1164, 17/2022 und 17/3647, S. 4

² BMVBS, Ergebnisbericht 2011 der Modellregionen Elektromobilität, S. 12

³ BMVBS, Ergebnisbericht 2011 der Modellregionen Elektromobilität, S. 208

⁴ WRS, Baden-Württemberg wird mit der Region Stuttgart Schaufenster für Elektromobilität, 2012

⁵e-mobil BW GmbH, Das Schaufenster Elektromobilität im Überblick

Schaufenster befinden sich nach Bewilligung des Gesamtkonzepts in der jeweiligen Einzelprüfung. Da die Bundesregierung den vier Schaufenstern jeweils bis zu 50 Mio. € in Aussicht gestellt hat, die Gesamtfördersumme sich aber nur auf 180 Mio € beläuft, können sicherlich nicht alle Projekte im gewünschten Umfang gefördert werden.¹ Dennoch hat die Auswahl zum Schaufenster eine positive Wirkung auf die Entwicklung und das Image der Elektromobilität in Baden-Württemberg. Der Einsatz von mindestens 3.100 Fahrzeugen ist geplant, was bedeutet, dass allein durch das Schaufenster der Bestand an Elektro- und Hybridfahrzeugen im Vergleich zum 01.01.2012 um fast 50 % gesteigert wird (s. 4.2.1). Der baden-württembergische Finanz- und Wirtschaftsminister spricht in diesem Zusammenhang von einer „Riesenchance“.²

Abb. 18: Themenzuordnung der Projekte im Living Lab BW^e mobil (Stand: Januar 2012)

Geschäftsmodelle	1. Intermodalität <ul style="list-style-type: none"> • Smart Regio Card • car2go Stuttgart (elektrisch) • e-Flinkster und e-call a bike • Peer2Peer Zweiradmobilität • E-Mobilität an S-Bahn-Haltestellen • HyLine-S • E-Taxi 	2. Flotten und gewerbliche Verkehre <ul style="list-style-type: none"> • Get-E-Ready • Landesfuhrpark • RheinMobil • Logistischer Wirtschaftsverkehr • Campusflotte KIT • efleet Flughafen Stuttgart • Umweltfreundliche Kommunalfahrzeuge 	3. Elektromobilität im Tourismus <ul style="list-style-type: none"> • Region Stuttgart Tourismus elektromobil • Elektromobilität im Remstal-Tourismus
	4. Stadt- und Verkehrsplanung <ul style="list-style-type: none"> • Fellbach ZeroPlus • Wohnen und Elektromobilität am Nordbahnhof • EMil 2.0 • M87 Plus Energie Haus • Ludwigsburg intermodal • e-carPark Sindelfingen • e-Verkehrsraum Stuttgart 	5. Energie und IKT: Infrastruktur und Netzplanung <ul style="list-style-type: none"> • Intelligentes Flottenladen • Ladeinfrastruktur an Werkstandorten 	6. Fahrzeugtechnologie <ul style="list-style-type: none"> • Audi – Stadtprofil Stuttgart, Lieferservice • Daimler – Range-Extender • Daimler – Long Range Applikation • Porsche Panamera Plug-In Hybrid
	7. Kommunikation, Öffentlichkeit und Partizipation <ul style="list-style-type: none"> • Schaufenster-Würfel • Online-Schaufenster eMobility BW • Zentrum Elektromobilität 2.0 in Stuttgart • e-Bürgerbus 	8. Ausbildung und Qualifizierung <ul style="list-style-type: none"> • Mobiles Schulungszentrum Elektromobilität • Schauwerkstatt und Bildungs-Roadshow • Regionale Bildungsplattform E-Mobilität BW • Genius – Elektromobilität in der Schule • e-Fahrschule 	9. Begleitforschung <ul style="list-style-type: none"> • Begleitforschung projektübergreifend • Begleitforschung intermodales Angebot • Ombudsstelle Sicherheit und Incident Reporting

Quelle: e-mobil BW GmbH, Das Schaufenster Elektromobilität im Überblick

Das Living Lab BW^e mobil ist als wichtiger Abschnitt zur nachhaltigen Mobilität in Baden-Württemberg zu betrachten. Es setzt auf die vier Schwerpunkte Intermodalität, Internationale Vernetzung, Bürgernähe und

¹taz. die Tageszeitung, Nicht genug Geld für die Besten, 2012

² Stuttgarter Zeitung, Elektromobilität „Schaufenster bieten eine Riesenchance“, 2012

Herstellernähe.¹ Das Schaufensterprojekt dient dabei als Möglichkeit zur Entwicklung tragfähiger Geschäftsmodelle und soll gleichzeitig die Alltagstauglichkeit von Elektromobilität aufzeigen.² Aus Abb. 18, welche die im Living Lab BW^e mobil geplanten Projekte (Stand: Januar 2012) darstellt, wird deutlich, dass im Schaufenster der Schwerpunkt auf den Themen Intermodalität und Flotten (darunter jeweils sieben geplante Projekte) liegt. Dies passt inhaltlich zu den ersten Einsatzgebieten für E-Fahrzeuge, die im Interview von Herrn Loogen aufgezeigt wurden (s. 4.2.2, S. 25). Die e-mobil BW war im Übrigen auch federführend bei der Erstellung des Living Lab BW^e mobil und ist gemeinsam mit WRS Projektleitstelle für das Schaufensterprojekt.³

Da der offizielle Projektstart noch bevorsteht, kann an dieser Stelle nur eine Vorschau auf die drei Leitprojekte des Schaufensters und ein Ausblick in die Zukunft gegeben werden.

5.3.2 Projekte

5.3.2.1 Smart Regio Card / Stuttgart Services

Wie oben bereits dargestellt, ist Intermodalität einer der Schwerpunkte des Schaufensters. Die Smart Regio Card soll als Mobilitätskarte die Vernetzung zwischen den einzelnen Verkehrsträgern herstellen und so diesem Thema gerecht werden. Neben der Option, die Karte als Identifikation in Bussen und Bahnen zu nutzen (für Jahresticket-Nutzer), ermöglicht sie die Nutzung von verschiedenen Fahrradverleih- und Carsharingsystemen wie etwa dem unten beschriebenen Car2Go. Bei Car2Go sind Rabatte für Besitzer der Smart Regio Card vorgesehen. Ziele der Projektpartner (u.a. Stuttgarter Straßenbahnen AG (SSB AG), Deutsche Bahn und Daimler) sind unter anderem die Stärkung des

¹e-mobil BW GmbH, Das Schaufenster Elektromobilität im Überblick

²e-mobil BW GmbH: Ministerpräsident Kretschmann gratuliert den Partnern zum Erfolg des Schaufensters „LivingLab BWe mobil“

³WRS, Baden-Württemberg wird mit der Region Stuttgart Schaufenster für Elektromobilität, 2012

Umweltverbunds und eine höhere Nutzung von elektromobilen Fahrzeugen.¹

Im Rahmen des Schaufensters will der Verkehrsverbund Stuttgart (VVS) seine Zeitkarteninhaber (ca. 500.000) mit der Chipkarte ausstatten.² So soll der bestehende Kundenstamm des ÖPNV zur Nutzung alternativer Mobilitätsangebote motiviert werden. Langfristig ist geplant, dass die Mobilitätskarte das Bezahlen in städtischen Einrichtungen (z.B. Bäder, Bibliotheken) und das Parken auf Park-and-Ride-Plätzen in Stuttgart ermöglicht und sich so zur umfassenden Servicekarte entwickelt.³ In Zukunft kann sie sogar die EC-Karte ersetzen.

„...Der Besitz des eigenen Autos verliert in Städten an Bedeutung. (...) Integrierte Nutzung aller Verkehrsmittel und ausdrücklich dann, wenn sinnvoll, auch des Autos, ist der absehbare Trend. (...) Gefragt sind also ganzheitliche, regionalspezifische Stadt- und Raumentwicklungs- und sowie Mobilitätskonzepte...“⁴
(Jörn Meier-Berberich, kaufmännischer Vorstand der SSB AG)

Die Zeitkarteninhaber des VVS sind eine passende Zielgruppe für die neuen Mobilitätsangebote, da sie den ÖPNV bereits intensiv nutzen. Über die Zusatznutzen der Karte kann der ÖPNV für viele Kundengruppen (z.B. Bankkunden, Badegäste,...) in Zukunft einfach nutzbar gemacht werden. So können verschiedene Branchen und Unternehmen voneinander profitieren, während der Kunde durch die Nutzung der Karte in den Genuss von Vergünstigungen und Rabatten kommt.

Insbesondere im Hinblick auf den rückgängigen Fahrzeugbesitz bei Jugendlichen (s. Abb. 1) könnte die Karte in dieser Zielgruppe ein Erfolg

¹ Stadt Stuttgart, Mobilität: Stuttgart setzt auf eine Karte

² Stuttgarter Nachrichten, Verkehrsverbund führt Chipkarte schon früher ein

³ Stuttgarter Nachrichten, Verkehrsverbund führt Chipkarte schon früher ein

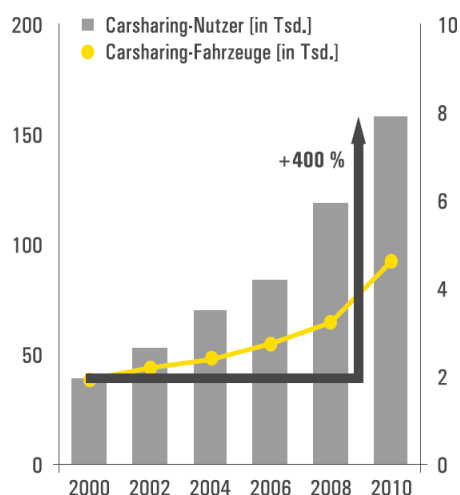
⁴ Jörn Meier-Berberich, Mobilitätsentwicklungen

werden. Bei unkomplizierter Nutzung und einfachen Abrechnungsvorgängen wird sie einen positiven Effekt auf die Nutzerzahlen der neuen Mobilitätsangebote (z.B. Call a Bike, Car2Go) haben. Inwieweit die anderen Geschäftspartner von der Karte profitieren können, bleibt abzuwarten. Langfristig ist bei einem Erfolg jedoch von einer Stärkung des Gesamtsystems ÖPNV auszugehen, da die Nutzergruppen der einzelnen öffentlichen Mobilitätsangebote miteinander vernetzt werden. Irrelevant ist dabei, ob langfristig die Karte von einer Handy-App oder einem anderen Modell abgelöst wird.

5.3.2.2 Car2Go

Mit Car2Go soll ein mit Elektroautos betriebenes Carsharingmodell in Stuttgart eingeführt werden. Das Projekt umfasst den Aufbau von rund 500 Ladesäulen und den Einsatz ebenso vieler E-Smarts.¹ Die Car2Go GmbH (bzw. die Daimler AG) stellt dabei die Fahrzeuge zur Verfügung, innerhalb des Schaufensters wird im Rahmen des Projekts „Ladeinfrastruktur Stuttgart und Region“ zusätzlich der Aufbau der benötigten Ladeinfrastruktur gefördert.

Abb. 19: Entwicklung des Carsharings in Deutschland



Quelle: e-mobil BW, Strukturstudie 2011, S. 42

¹ Stuttgarter Zeitung, Elektro-Smarts in Stuttgart: 500 Autos für Kurzstrecken zu mieten, 2011

Dank seines rasanten und anhaltenden Wachstums (s. Abb. 19) hat das Carsharing heute einen großen Kundenstamm. Auf diesen kann im Projekt zurückgegriffen werden, um Elektroautos im Alltag zu testen. Dank hoher Auslastung auf der einen und kurzer Strecken auf der anderen Seite bietet das Carsharing schon heute ein wirtschaftliches Betriebsmodell für Elektrofahrzeuge. Das Center Automotive Research der Universität Duisburg-Essen kommt zudem in einer Studie zu dem Ergebnis, dass Testfahrten zu einer hohen Euphorie im Bezug auf Elektromobilität und zu einer gesteigerten Kaufabsicht führen. Deshalb ist laut der Studie eCar-sharing ein notwendiger Baustein auf dem Weg zur Elektromobilität.¹

Ein Kritikpunkt dieses Projektes ist die Förderung von Großkonzernen wie Daimler und der EnBW.² Die Förderung der Ladesäulen ist jedoch notwendig, da diese, wie bereits mehrfach dargelegt, ohne Unterstützung noch nicht profitabel betrieben werden können. Eine öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur ist wiederum Voraussetzung für ein funktionierendes eCarsharing.

Stuttgart schlägt mit diesem eCarsharing-Projekt, das (wie Carsharing im Allgemeinen) vor allem im urbanen Raum Sinn macht, einen ähnlichen Weg ein wie andere Großstädte.³ Das Carsharing stellt ein sinnvolles Mobilitätsangebot im Individualverkehr dar und wird folglich ein nicht unbedeutender Teil des modernen Mobilitätsangebots sein.

5.3.2.3 Get-E-Ready

Betriebliche Flotten bieten ein weiteres Einsatzfeld, in dem das Elektroauto schon heute wirtschaftlich eingesetzt werden kann.⁴ Um jedoch ständige Verfügbarkeit und damit hohe Auslastung zu

¹ Dudenhöffer /Bussmann, Beliebte Elektrofahrzeuge, 2012

² Stuttgarter Zeitung, Tankstellennetz wird ausgebaut, 2012

³ Tagesspiegel, Das E-Auto ist dabei, zu sterben, 2012

⁴ Weber, Thomas (Bosch SI GmbH), Interview vom 21.06.2012

gewährleisten, ist ein intelligentes Flottenmanagement erforderlich. Vor diesem Hintergrund plant die Bosch System Innovations GmbH (Bosch SI GmbH) den Aufbau eines E-Mobilitäts-Infrastrukturdienstes. Dieser wird in Get-E-Ready im Schaufenster gefördert.

In Get-E-Ready erhalten Firmenkunden ein Gesamtpaket, das aus Elektrofahrzeugen, Ladeinfrastruktur und einem Verwaltungssystem besteht. Letzteres soll dem Fahrer ermöglichen, immer das richtige Fahrzeug auszuwählen und so den Nutzungsgrad von Fahrzeugen und Infrastruktur zu erhöhen.¹ Es ist der Aufbau einer elektromobilen Flotte mit etwa 1.000 Fahrzeugen geplant, aus der die interessierten Firmen auswählen können.

„Viele Unternehmen sind bereit, in ihrem eigenen Fuhrpark Elektrofahrzeuge aufzunehmen, sie benötigen dabei aber entsprechende Unterstützung...“²

(Thomas Weber, Senior Sales Manager Bosch SI GmbH)

Get-E-Ready stellt eines der vielen möglichen Geschäftsmodelle dar, die im Bereich der Elektromobilität denkbar sind. Die Förderung einer solchen Idee sollte sich daher ganz klar auf die Erprobung des Modells und die Erforschung der notwendigen Aspekte begrenzen. Gleichzeitig dürfen andere, ähnliche Geschäftsmodelle nicht unbegründet benachteiligt werden. In diesem Rahmen ist diese Förderung auch sinnvoll, nach deren Ende muss sich das Konzept aber ohne Hilfe am Markt durchsetzen können, um ein mögliches Modell für die Zukunft zu sein.

5.3.3 Ausblick

Die „Schaufenster für Elektromobilität“ stellen den nächsten wichtigen Schritt in der Strategie der Bundesregierung dar. Die NPE begrüßt ihre

¹ Weber, Thomas (Bosch SI GmbH), Interview vom 21.06.2012

² Weber, Thomas (Bosch SI GmbH), Interview vom 21.06.2012

Implementierung und nennt als wichtige Themenbereiche unter anderem Finanzierungsmodelle für Ladeinfrastruktur, die Überprüfung der erforderlichen Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen und die Einbindung von Mittelstand und Start-Ups.¹ Gerade auf den letzten Punkt sollte großen Wert gelegt werden, insbesondere im Hinblick auf die Probleme, die im Interview mit Herrn Loogen (s. 4.2.2, S. 25f.) deutlich wurden.

Gleichzeitig müssen sich die verschiedenen Geschäftsmodelle (z. B. Car-Sharing, Mobilitätskarte und Flottenmanagement) in der Realität als tragfähig erweisen. Es bleibt abzuwarten, was sich hier letztendlich am Markt etablieren kann. Gerade die drei vorgestellten Projekte lassen jedoch hoffen, dass sich ökonomische und ökologische Ziele dauerhaft vereinen lassen.

5.4 Spitzencluster Elektromobilität Süd-West

Unter einem Cluster versteht man die zielbezogene Zusammenarbeit von Unternehmen und anderen Einrichtungen (z.B. Universitäten) in einem geografisch abgrenzbaren Wirtschaftsraum. Diese Zusammenarbeit soll zu einem höheren Gesamtnutzen für alle Beteiligten führen. Ein wesentliches Kriterium für die beteiligten Organisationen ist die thematische Nähe zueinander (z. B. gleiche Produkte, Beteiligung an der gleichen Wertschöpfungskette).²

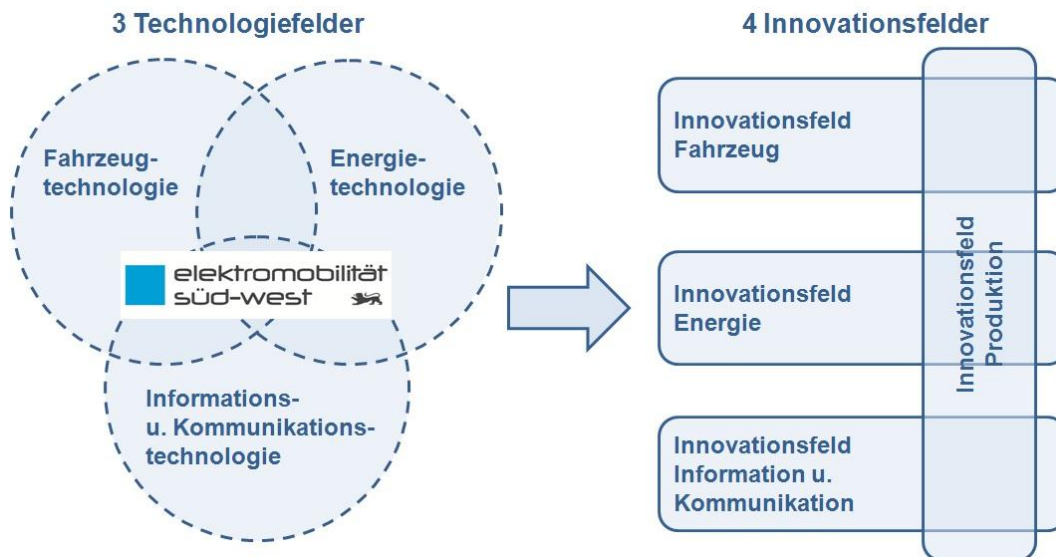
Das Cluster Elektromobilität Süd-West vernetzt innerhalb der „Cluster-Region“ (Stuttgart - Mannheim - Karlsruhe - Ulm) Unternehmen aus den drei Branchen IKT, Energietechnik und Fahrzeugbau mit Forschungseinrichtungen und anderen Organisationen. Bereits 2008 wurde das Cluster gegründet, seit 2010 läuft die Koordination über die e-mobil BW. Ziel des Clusters ist es, Baden-Württembergs Vorreiter-

¹ NPE, Fortschrittsbericht der NPE (Dritter Bericht), S. 44

² Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg, Regionaler Clusteratlas Baden-Württemberg 2012, S. 12

stellung als Technologie- und Industriestandort im Bereich der Elektromobilität herzustellen.¹

Abb. 20: Technologie- und Innovationsfelder im Spitzencluster Elektromobilität Süd-West



Quelle: e-mobil BW GmbH

Anfang 2012 wurde das Cluster nach erfolgreicher Bewerbung vom BMBF zum Spitzencluster ernannt, was eine Förderung in Höhe von 40 Mio. € für Forschungsprojekte über einen Zeitraum von fünf Jahren beinhaltet. Zusammen mit der Förderung des Landes Baden-Württemberg kann das Cluster zahlreiche innovative Projekte initiieren und co-finanzieren. Die Projekte lassen sich in die aus Abb. 20 ersichtlichen Innovationsfelder unterteilen. Zusätzlich zu den an die beteiligten Branchen angelehnten Innovationsfeldern wurde das Querschnittsfeld „Produktion“ definiert. Hier sind themenübergreifend Projekte geplant, die die Industrialisierung von Elektromobilität vorantreiben sollen. So soll, insbesondere im Hinblick auf die Entstehung neuer Wertschöpfungsketten in der Mobilitätsindustrie, der wirtschaftliche Wohlstand in Baden-Württemberg und der Region gesichert werden.

¹ e-mobil BW GmbH, Cluster Elektromobilität Süd-West - road to global market,

Die Ernennung zum Spitzencluster stellt für die Region eine große Chance dar, die auf keinen Fall ungenutzt bleiben sollte. Man wird erst in einigen Jahren beurteilen können, inwieweit Forschung, Industrie und Politik von der Arbeit im Cluster profitieren konnten. Durch die Ernennung zum Spitzencluster weist in jedem Fall vieles darauf hin, dass Baden-Württemberg beim geplanten Weg Deutschlands zum Leitanbieter der Elektromobilität eine entscheidende Rolle zufällt.

6 Fazit - Chancen & Herausforderungen

- Eine Million Elektroautos bis 2020, Leitanbieter und Leitmarkt für Elektromobilität - das sind die Vorgaben, die die Bundesregierung in den vergangenen Jahren ausgelobt hat. Das Ziel von einer Million Fahrzeuge im Jahr 2020 ist nach dem neuesten Bericht der NPE eher unwahrscheinlich. Die Stellung als Leitmarkt ist in absehbarer Zukunft aufgrund zu weniger deutscher Modelle mit alternativen Antriebskonzepten und mangelnder Beschaffungsförderung nicht in Sicht. Im Technologiebereich kann Deutschland tatsächlich einer der Leitanbieter sein, jedoch bedarf es einer weitaus stärkeren Industrieförderung, um diesen Titel in seiner Gesamtheit beanspruchen zu können. Deutschland droht also, trotz immer noch positiver Signale von NPE und Bundesregierung, alle gesetzten Ziele vorerst zu verfehlen. Sind deswegen der Wandel der Mobilitätslandschaft und der Weg zu alternativen Antriebskonzepten gefährdet?

Diese Frage ist zu verneinen. Die vorliegende Arbeit verdeutlicht, dass im Zusammenhang mit der Elektromobilität ein ganzheitlicher Wandel von Antriebskonzepten und Verkehrssystemen erfolgt, der aufgrund der Knappheit fossiler Brennstoffe, des Klimawandels und des drohenden Verkehrskollapses nicht aufzuhalten ist. Dabei spielt es keine Rolle, ob 2020 eine Million oder 600.000 Elektrofahrzeuge auf deutschen Straßen fahren. Die oben genannten Vorgaben sind geeignet, das Thema

öffentlichkeitswirksam in den Blickpunkt zu rücken, jedoch hängt von ihrer Erreichung nicht der Wandel hin zu einer emissionsfreien und ressourcenschonenden Mobilität ab.

Das Land Baden-Württemberg ist heute, wie auszugsweise anhand verschiedener Projekte dargelegt, im Bereich Elektromobilität bereits gut aufgestellt. Die Ernennungen zu Modellregion, Schaufenster und Spitzencluster, das Engagement der Landesregierung mit den zwei Landesinitiativen und nicht zuletzt die e-mobil BW als Dachorganisation haben in den letzten Jahren dazu beigetragen, dass das Thema in Baden-Württemberg und insbesondere in der Region Stuttgart an Bedeutung gewonnen hat. Es gilt, dieses Thema nun unabhängig von Einzelinteressen weiterzuverfolgen.

Eine Vorgehensweise nach dem von Herrn Loogen definierten Nachhaltigkeitsbegriff ist sinnvoll. Nur wenn wir die Interessen von Verbrauchern (verfügbare, bezahlbare und komfortable Mobilität), Industrie (Umsatz bzw. Gewinn), Umweltverbänden (Klima- und Umweltschutz) und Politik (Arbeitsplätze, Imagegewinn) ohne Ausgrenzung berücksichtigen und diese Gruppen am bevorstehenden Prozess beteiligen, wird das erzielte Ergebnis und die neue Technik allgemein akzeptiert und gemeinsam vorangetrieben.

Die Probleme und Widersprüche, die aus den verschiedenen ökonomischen und ökologischen Zielen resultieren, werden erst dann endgültig aufgelöst sein, wenn die preiswertere bzw. gewinnbringendere Variante auch die umweltfreundlichere ist. Staatliche Maßnahmen können diesen Zustand aber mittelfristig künstlich herstellen. Die nachhaltige Ausgewogenheit dieser Maßnahmen muss durch die Politik in Zukunft sichergestellt werden. CO₂-Obergrenzen und an Emissionen oder Verbrauch gekoppelte Steuern sorgen beispielsweise dafür, dass Unternehmen umweltfreundliche Autos in ihr Portfolio aufnehmen. In

welchem Umfang diese Maßnahmen jedoch aus ökonomischer Sicht vertretbar sind, wird je nach Interessenlage anders beurteilt. Kaufprämien und ähnliche Anreizmaßnahmen können ebenfalls kurzfristig sinnvoll, jedoch keine Auflösung der oben genannten Widersprüche sein. Es ist wichtig, sich bei solchen Maßnahmen nicht von Schlagwörtern und medienwirksamen Zielsetzungen leiten zu lassen.

Deswegen ist der in Deutschland (und insbesondere in Baden-Württemberg) eingeschlagene Weg richtig, wenn er auch nicht vollständig im Einklang mit den von der Politik vorgegebenen Zielen steht. Für den Erfolg der Elektromobilität sind zwei Themen von entscheidender Bedeutung: Tragfähige Geschäftsmodelle und eine intensive Forschungs- und Entwicklungsarbeit. Letztere sichert uns langfristig, wie bereits zuvor beim Verbrennungsmotor, einen technologischen Vorsprung. Das Spitzencluster Elektromobilität sorgt in Baden-Württemberg konkret dafür, dass entsprechende Projekte finanziert werden können. Diese sind, im Gegensatz zum Schaufenster, meist nicht medienwirksam, da die Arbeit in Forschung und Produktion für den Bürger eher uninteressant ist. Umso wichtiger sind jedoch die Ergebnisse für den Erfolg der Elektromobilität.

In den vorgestellten Projekten aus dem Schaufenster werden unterschiedliche Geschäftsmodelle in der Praxis getestet. Bemerkenswert ist, dass bei vielen dieser Modelle nicht die Anzahl der Elektroautos auf den Straßen, sondern intermodale Verkehrskonzepte, eine Stärkung des ÖPNV sowie eine höhere Auslastung der verfügbaren Fahrzeuge im Vordergrund stehen. Das sind wünschenswerte Effekte, die nachhaltig zu einer Verringerung des Verkehrsaufkommens und einer Entlastung auf den Straßen führen. Die Tendenz zu solchen Geschäftsmodellen resultiert jedoch auch aus der Tatsache, dass die Anschaffung eines Elektroautos für den Einzelnen momentan wirtschaftlich nicht sinnvoll ist. Es besteht die Gefahr, dass bei sinkenden Anschaffungskosten der MIV wieder in den Vordergrund gerückt wird und die oben genannten Geschäftsmodelle in

Vergessenheit geraten. Dies ist unbedingt zu vermeiden, um dem Ziel einer Verkehrsreduktion auch in der Zukunft gerecht zu werden.

Eine neue Mobilität - batterieelektrisch, intermodal, nachhaltig und benutzerfreundlich - können wir nach dem heutigen Stand in der Zukunft erwarten. Den Wandel hin zu dieser Mobilität, die Unterstützung der öffentlichen Hand und einige Hindernisse, die uns noch bevorstehen, wurden in dieser Arbeit aufgezeigt. Was bisher geschehen ist, lässt positiv in die nächsten Jahre blicken. Es ist nicht vorhersagbar, ob die Elektromobilität sich in Deutschland in 10, 20 oder 30 Jahren durchsetzt. Jedoch ist es heute schon sehr wahrscheinlich, dass Baden-Württemberg in diesem großen Themenfeld ein wichtiger Bestandteil sein wird und bei der richtigen Weichenstellung von der Elektromobilität nachhaltig profitieren kann.

Literaturverzeichnis

Adler, Michael: Generation Mietwagen: Die neue Lust an einer anderen Mobilität, 2011

BBA-BW u.a.: Ausbau der Wertschöpfungskette für Batteriesysteme in der Region Stuttgart, 2011

Becker, Joachim: Lange Leitung, in Süddeutsche Zeitung, 2010, <http://www.sueddeutsche.de/auto/geschichte-der-elektroautos-lange-leitung-1.1034697> (Letzter Zugriff: 04.06.2012)

BMVBS: Bundesminister Ramsauer und Bundesminister Brüderle gründen "Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität" (GGEMO), 2010, <http://www.bmvbs.de/SharedDocs/DE/Artikel/IR/bundesminister-ramsauer-und-bundesminister-bruederle-gruenden-gemeinsame-geschaeftsstelle-elektrom.html?nn=36210> (Letzter Zugriff: 14.06.2012)

BMVBS (Hrsg.) u.a.: Bekanntmachung Richtlinien zur Förderung von Forschung und Entwicklung „Schaufenster Elektromobilität“, 2011

BMVBS (Hrsg.) u.a.: Regierungsprogramm Elektromobilität, 2011

BMVBS (Hrsg.)/Fraunhofer ISI u.a.: Was erwarten künftige Nutzer von elektrischen Fahrzeugen?, 2011

BMVBS (Hrsg.)/ NOW GmbH u.a.: Szenarien zum Infrastrukturaufbau für Elektromobilität, 2011

BMVBS (Hrsg.)/Fraunhofer ISI u.a.: Roadmap zur Kundenakzeptanz, 2012

BMVBS (Hrsg.)/NOW GmbH u.a.: Elektromobilität in Deutschland
Praxisleitfaden, 2011

BMVBS (Hrsg.)/NOW GmbH u.a.: Ergebnisbericht 2011 der
Modellregionen Elektromobilität, 2011

Braun, Thomas: Tankstellennetz wird ausgebaut, in: Stuttgarter Zeitung,
2012, <http://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.elektromobilitaet-in-stuttgart-tankstellennetz-wird-ausgebaut.465c226a-38fd-4350-b85a-f97708a8fa79.html> (Letzter Zugriff: 25.05.2012)

Breitinger, Matthias: Regierungsberater empfiehlt mehr Steueranreize,
Interview mit Henning Kagermann in: Die ZEIT, 2012,
<http://www.zeit.de/auto/2012-05/elektromobilitaet-npe-kagermann> (Letzter
Zugriff: 30.05.2012)

Bundesregierung: Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität, 2009

Canzler, Weert/Knie, Andreas: Einfach aufladen: Mit Elektromobilität in
eine saubere Zukunft, 2011

Deutsche Umwelthilfe e.V: Stellungnahme der Deutschen Umwelthilfe e. V.
zu den BT-Drucksachen 17/3479, 17/1164, 17/2022 und 17/3647, 2011

Dudenhöffer, Kathrin/Bussmann, Leonie: Beliebte Elektrofahrzeuge, 2012,
<http://www.bem-ev.de/beliebte-elektrofahrzeuge/> (Letzter Zugriff:
19.06.2012)

e-mobil BW GmbH: Land treibt Ausbau der Elektromobilität voran, 2012,
[http://www.e-mobilbw.de/Pages/newssystem.php?ES3_100_State=
Index&ES3_100_Id=86](http://www.e-mobilbw.de/Pages/newssystem.php?ES3_100_State=Index&ES3_100_Id=86) (Letzter Zugriff: 06.07.2012)

e-mobil BW GmbH: Das Schaufenster Elektromobilität im Überblick, 2012

e-mobil BW GmbH u.a.: Neue Wege für Kommunen, 2. Auflage, 2011

e-mobil BW GmbH: Ministerpräsident Kretschmann gratuliert den Partnern zum Erfolg des Schaufensters „LivingLab BWe mobil“, 2012, http://www.e-mobilbw.de/Pages/newssystem.php?ES3_100_State=Index&ES3_100_Id=116 (Letzter Zugriff: 23.05.2012)

e-mobil BW GmbH: Cluster Elektromobilität Süd-West - road to global market, 2012, <http://www.e-mobilbw.de/Pages/arbeitsfelder/elektromobilitaet.php> (Letzter Zugriff: 01.06.2012)

Fraunhofer IAO (Hrsg.) u.a.: Roadmap – Elektromobile Stadt, 2011

Höltmann, Inga: Das E-Auto ist dabei, zu sterben, in: Der Tagesspiegel, 2012, <http://www.tagesspiegel.de/zeitung/das-e-auto-ist-dabei-zu-sterben/6632380.html> (Letzter Zugriff: 27.05.2012)

Iktrat, Alexander: Verkehrsverbund führt Chipkarte schon früher ein, in: Stuttgarter Nachrichten vom 12.07.2012, 2012

Kraftfahrt-Bundesamt (KBA): Neuzulassungen von Personenkraftwagen im Jahr 2011 gegenüber dem Jahr 2010 nach Bundesländern und ausgewählten Kraftstoffarten in Prozent, 2012, http://www.kba.de/cln_030/nn_191064/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/EmissionenKraftstoffe/2011__n__emi__eckdaten__prozent.html (Letzter Zugriff: 05.06.2012)

KBA: Neuzulassungen von Personenkraftwagen im Jahr 2011 nach Bundesländern und ausgewählten Kraftstoffarten absolut, 2012, http://www.kba.de/cln_030/nn_191064/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassu

ngen/EmissionenKraftstoffe/2011__n__emi__eckdaten__absolut.html
(letzter Zugriff: 05.06.2012)

KBA: Bestand an Personenkraftwagen am 1. Januar 2012 nach Bundesländern und ausgewählten Kraftstoffarten absolut, 2012, http://www.kba.de/clin_030/nn_269000/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/EmissionenKraftstoffe/2012__b__emi__eckdaten__absolut.html (Letzter Zugriff: 05.06.2012)

KBA: Bestand an Personenkraftwagen am 1. Januar 2012 gegenüber dem 1. Januar 2011 nach Bundesländern und ausgewählten Kraftstoffarten in Prozent, 2012, http://www.kba.de/clin_030/nn_269000/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/EmissionenKraftstoffe/2012__b__emi__eckdaten__prozent.html (Letzter Zugriff: 05.05.2012)

Korthauer, Reiner (Hrsg.): Handbuch Elektromobilität, 2011, 2. Ausgabe

KPMG AG: Prüfungsbericht - Jahresabschluss zum 31. Dezember 2010 und Lagebericht e-mobil BW GmbH, 2011

McKinsey & Company/IAW: Technologien, Tüftler und Talente, 2010

Meier-Berberich, Jörn: Mobilitätsentwicklungen, 2012

Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg (Hrsg.): Regionaler Clusteratlas Baden-Württemberg 2012, 2012

Müller, Kai: Ladestationen führen noch ein Schattendasein, in: Stuttgarter Zeitung, 2011, <http://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.ladestationen-fuehren-noch-ein-schattendasein.afdba6cb-89ba-4e80-8ffd-0810c933597d.html> (Letzter Zugriff: 18.04.2012)

Nauke, Jörg: Elektro-Smarts in Stuttgart: 500 Autos für Kurzstrecken zu mieten, in: Stuttgarter Zeitung, 2011, <http://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.elektro-smarts-in-stuttgart-500-autos-fuer-kurzstrecken-zu-mieten.ef5f38d4-3891-4431-bda2-b0a84bd216f2.html> (Letzter Zugriff: 26.06.2012)

NOW GmbH (Hrsg.): Jahresbericht 2011, 2012

NPE (Hrsg.) u.a.: Zwischenbericht der NPE, 2010

NPE/Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität der Bundesregierung (Hrsg.): Zweiter Bericht der NPE, 2011

NPE (Hrsg.): Fortschrittsbericht der NPE (Dritter Bericht), 2011

Poggel, Frederike: E-Biker legen eine Million Kilometer zurück, in Stuttgarter Zeitung, 2011, <http://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.enbw-projekt-e-biker-legen-eine-million-kilometer-zurueck.ed45d781-e260-4ab9-8d0a-c7799f8b5802.html> (Letzter Zugriff: 18.06.2012)

Pretzlaff, Harry: Elektromobilität „Schaufenster bieten eine Riesenchance“, in: Stuttgarter Zeitung, 2012, <http://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.elektromobilitaet-schaufenster-bietet-eine-riesenchance.3c85d601-c1ff-4cfc-8a13-4ddc67345212.html> (Letzter Zugriff: 27.05.2012)

PricewaterhouseCoopers AG (Hrsg.), Fraunhofer IAO (Hrsg.): Elektromobilität - Herausforderungen für Industrie und öffentliche Hand, 2010 (zitiert als Fraunhofer IAO, Elektromobilität - Herausforderungen für Industrie und öffentliche Hand)

Roland Berger Strategy Consultants (Hrsg.) u.a.: Quartalsindex Elektromobilität, 2012

Schädlich, Susann: Nicht genug Geld für die Besten, in: taz. die Tageszeitung, 2012, <http://www.taz.de/Modellregionen-fuer-Elektromobilitaet/!91134/> (Letzter Zugriff: 05.05.2012)

Schulz-Braunschmidt, Wolfgang: Stuttgarter wollen neue Autokonzepte, in: Stuttgarter Zeitung, 2011, <http://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.studie-stuttgarter-wollen-neue-autokonzepte.ad1a6878-fe62-4eed-be91-dcce1b52f262.html> (Letzter Zugriff: 20.05.2012)

Stadt Ludwigsburg (Hrsg.) u.a.: Stromaufwärts Ausgabe April 2011, 2011

Stadt Ludwigsburg (Hrsg.) u.a.: Stromaufwärts Ausgabe Oktober 2011, 2011

Stadt Stuttgart (Hrsg.): Mobilität: Stuttgart setzt auf eine Karte, 2012, <http://newsroom.stuttgart.de/aktuelles/detail/4f8ebcb0732144572a000011/mobilitaet-stuttgart-setzt-auf-eine-karte> (Letzter Zugriff: 26.05.2012)

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (Hrsg.): Statistik aktuell – Berufspendler in Baden-Württemberg, 2011

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (Hrsg.): Verkehr in Baden-Württemberg 2010, 2011

Stitz, Daniel: Marketingstrategien zur Verbreitung von Elektromobilität, Freie Universität Berlin, Studienarbeit, 2010

Technische Universität München u.a.: Future eMobility Studie, 2012

Umweltbundesamt (Hrsg.): Auswertung der Online-Lärmumfrage des Umweltbundesamtes, 2011

Weber, Thomas (Bosch System Innovations GmbH): Interview vom 21.06.2012, 2012

Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg (Hrsg.)/e-mobil BW GmbH (Hrsg.) u.a.: Systemanalyse BW^e mobil, 2010 (zitiert als e-mobil BW GmbH, Systemanalyse)

Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg (Hrsg.)/e-mobil BW GmbH (Hrsg.) u.a.: Strukturstudie BW^e mobil, 2011 (zitiert als e-mobil BW GmbH, Strukturstudie)

WRS (Hrsg.): Baden-Württemberg wird mit der Region Stuttgart Schaufenster für Elektromobilität, 2012, <http://www.region-stuttgart.de/sixcms/detail.php/306078#top> (Letzter Zugriff: 26.06.2012)

WRS (Hrsg.): Modellregion für nachhaltige Mobilität Förderrichtlinien 2012/2013, 2012

WRS (Hrsg.): Kompetenzatlas Elektromobilität Region Stuttgart, 2011

WRS: Über Uns, http://wrs.region-stuttgart.de/sixcms/wrs_ueberuns/ (Letzter Zugriff: 02.06.2012)

Erklärung

„Ich versichere, dass ich diese Bachelorarbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Quellen und Hilfsmittel angefertigt habe.“

Datum, Unterschrift

Interview mit Herrn Dr. Thomas Weber, Bosch SI GmbH

Zur Person:

Dr. Thomas Weber ist Senior Sales Manager für Innovationscluster bei der Bosch System Innovations GmbH, und damit konkret auch für Elektromobilität. In dieser Funktion ist er auch Projektleiter des im Schaufenster geförderten Projekts „Get-E-Ready“.

1.) Waren Sie bzw. die Bosch SI GmbH bereits vor dem Schaufenster im Bereich Elektromobilität aktiv? Wenn ja, in welcher Form?

Bosch SI entwickelt seit mehreren Jahren Lösungen für das Internet der Dinge und Dienste. Die „eMobility Solution“-Plattform zu intelligenter Verknüpfung und Management Ladeinfrastruktur, Fahrern und Fahrzeugen ist weltweit in einer Reihe von Anwendungen und Projekten im Einsatz.

2.) Bitte erläutern Sie die Entstehung und den Inhalt von Get-E-Ready“.

Viele Unternehmen sind bereit, in ihrem eigenen Fuhrpark EV aufzunehmen, sie benötigen dabei aber entsprechende Unterstützung (Ladeinfrastruktur, Wartung ...), die so ohne weiteres nicht verfügbar ist. Um EV darüber hinaus auch wirtschaftlich zu machen, ist es wichtig, den Nutzungsgrad von Fahrzeugen und Infrastruktur zu erhöhen.

Vor diesem Hintergrund wird in Get-E-Ready der Aufbau und Betrieb eines E-Mobilitäts-Infrastruktur-Dienstes unterstützt, speziell zugeschnitten auf Firmen:

- Aufbau einer elektromobilen Flotte mit einer Zielgröße von etwa 1.000 Fahrzeugen.*
- E-Mobilität präsent, bekannt und erfahrbar machen*
- Geschäftsmodelle mit E-Mobilität entwickeln, validieren*

Inhaltliche Schwerpunkte ist ein Full Service „Get-E-Ready“ Paket für Firmenkunden, bestehend aus EV, Ladeinfrastruktur und dem Zugang zu einem offenen Verwaltungssystem (Fahrer, Flotte, Ladeinfrastruktur) über Online-Portale.

- passgenaues modulares Dienstleistungsspektrum*
- Nutzungsoptimierung von EV, Infrastruktur*
- Erweiterung der Kunden- und Mitarbeiterbindung*

3.) Gibt es Synergieeffekte mit anderen Projekten innerhalb des Schaufensters?

Es bestehen signifikante Synergieeffekte zu weiteren Projekten, z.B. zum Projekt Rheinmobil, oder zum Projekt Stuttgart Services. Interessante Erkenntnisse werden auch aus dem Abgleich mit dem Projekt Flottenladen erwartet.

4.) Gibt es ihrerseits schon eine Prognose, wie es nach dem Schaufenster weitergeht? Denken Sie, dass ein Modell, wie es in „Get-E-Ready“ getestet wird, in der Zukunft auch ohne Förderung weiterhin für Sie profitabel und für den Kunden attraktiv sein kann?

Das Schaufenster Stuttgart bietet eine sehr gute Plattform, um genau diese Fragen zu untersuchen, und basierend auf den Ergebnissen Angebote zu auszuentwickeln und am Markt anzubieten.

Mobilitätsentwicklungen

Seit einiger Zeit ist insbesondere das Thema der Elektromobilität (e-Mobilität) im Individualverkehr beherrschend, wenn es um Weiterentwicklungen im Bereich der Mobilität geht. In Fachkreisen wird sehr kontrovers diskutiert, ob e-Mobilität bei Pkws überhaupt zielführend ist. Wir halten die e-Mobilität für einen grundsätzlich sinnvollen Baustein im Rahmen der notwendigen Veränderungsprozesse. Dabei sollten einige Aspekte aber nicht aus dem Blickfeld geraten.

1. Räume

Ein reiner Wechsel der Antriebstechnologie ändert nichts am Bedarf an Straßen, Parkraum usw. für den Individualverkehr. Dabei steht das Auto, insbesondere in Städten, heute und zukünftig in Konkurrenz mit Wohnraum, Grünflächen, Geh- und Radwegen. Lebenswerte Ballungsräume sind nach aktueller, allgemeiner Überzeugung nicht gleichzusetzen mit der autogerechten Stadt der 70er und 80er Jahre. Schon daher muss es gerade in den Ballungsräumen um die Reduktion des automobilen Individualverkehrs gehen. Selbst im Autoland Deutschland darf dieser Aspekt nicht tabuisiert werden. Andererseits sollte das Auto, das auch für Freiheit, Unabhängigkeit und Wohlstand steht, keinesfalls verteufelt werden.

Aktuelle Trends weisen gerade bei jungen Menschen auf in diesem Zusammenhang interessante Verhaltensänderungen hin. Der Besitz des eigenen Autos verliert in den Städten an Bedeutung. Im Vordergrund steht nun vielmehr die anlassbezogene Wahl der Mobilitätsform. Integrierte Nutzung aller Verkehrsmittel und ausdrücklich dann, wenn sinnvoll, auch des Autos, ist der absehbare Trend. Diese Verhaltensänderung bietet Chancen Veränderungen im Mobilitätsmarkt zu bewirken, ohne dabei auf allgemeinen Widerstand aus der Bevölkerung zu stoßen. Allerdings müssen, solange die Anzahl der Wege nicht reduziert wird, auch alternative Angebote entwickelt und/ oder ausgebaut werden. Nur den höheren Gebrauch von Fahrrad, ÖPNV oder car-sharing zu fordern, ohne die dafür notwendige Infrastruktur bzw. alternative Angebote aufzubauen, ist deutlich zu wenig.

Weniger Autos könnten allerdings dafür notwendige Räume schaffen. Parkdruck kann ebenso wie Emissionen reduziert werden. Gute Alternativangebote sollten möglichst viele Bürger überzeugen, ihre Gewohnheiten zu verändern.

2. Energie

E-Fahrzeuge, die nicht mit regenerativer Energie angetrieben werden, können in Städten Emissionen vermeiden und Geräusche reduzieren. Zur Verbesserung der CO₂-Bilanz tragen sie aber nicht bei. Derzeit würde in Deutschland nur der Stromverbrauch steigen und dieser Bedarf wird derzeit durch zusätzliche Gas- oder Kohlekraftwerke gedeckt. Die CO₂-Bilanz wird daher tendenziell, zumindest vorerst, sogar verschlechtert. Dies darf dennoch kein Argument gegen e-Mobilität sein. Kurzfristig lassen sich mit den Fahrzeugen die genannten Vorteile in Ballungsräumen realisieren und langfristig (nach Umbau der Stromerzeugung) sind sie zwingender Bestandteil eines nachhaltigen Gesamtkonzeptes.

In der Übergangszeit ist es von hoher Bedeutung die zahlenmäßig beherrschenden Verbrenner weiter zu optimieren. Verbrauchsreduktion ist neben Wegereduktion ein sehr sinnvoller Ansatz. Darüber hinaus darf in der Diskussion nicht übersehen werden, dass e-Mobilität bei Bahn und ÖPNV bereits seit Jahrzehnten genutzt wird. Verlagerung vom IV zum ÖV ist daher dort, wo elektrische Schienensysteme bestehen, auch eine Verlagerung von der Verbrennung zur e-Mobilität. Für den straßengebundenen Schwerlastverkehr sind vollelektrische Lösungen bisher sehr eingeschränkt denkbar. Gerade hier entstehen jedoch große Teile der Emissionen. In der augenblicklichen Diskussion spielt aber gerade dieser Verkehr kaum eine Rolle. Dies muss dringend verändert werden. Erste Tests z.B. für Oberleitungssysteme auf Autobahnen laufen.

3. Reichweite

Das e-Fahrzeug kann das Universalauto mit Verbrennungsmotor aufgrund der geringeren Reichweiten nicht 1:1 ersetzen. Somit sind veränderte Nutzungsgewohnheiten sowie die verstärkte Nutzung von Flotten notwendig. Es gibt Studien die belegen, daß rund 80% der Wege bereits mit heutigen Akkus zu bewältigen sind. Auch ist bekannt, daß die Größe des Fahrzeugs bei den Kaufentscheidungen des Kunden zumeist an wenigen Fahrten mit mehr Personen (Ausflüge, Urlaub etc.) ausgerichtet ist.

Größe, Gewicht und Leistung der Fahrzeuge sind daher für die meisten Fahrten überdimensioniert. Die Art der Fahrzeuge müsste daher verändert werden, ebenso wie der Zugriff auf größere Fahrzeuge verbessert werden müsste. Besitz kleinerer Fahrzeuge sowie Rückgriff auf Mietfahrzeuge oder Carsharing könnten hierfür Lösungsansätze liefern.

Im Flächenverkehr könnte bzw. müßte es andere Lösungsansätze als in der Stadt geben.

Solange es allerdings bezahlbar bleibt mit überdimensionierten Fahrzeugen alleine auch kurze Wege zu machen, wird es kaum ein Umdenken der Nutzer geben. Anstatt über zu hohe Treibstoffpreise zu diskutieren, sollte eher über deutliche Verteuerung des unnötigen Energieverbrauchs nachgedacht werden. Dies mag unpopulär sein, ist aber der einzige Weg über Marktmechanismen Veränderungen herbei zu führen.

Lange Wege zusätzlich noch durch steuerliche Vorteile zu subventionieren entspricht überholten Ansätzen der Siedlungspolitik, die mit moderner Energiepolitik nicht in Übereinstimmung gebracht werden können.

Auch die Einführung von Mautsystemen ist ein überlegenswerter Ansatz, wenn eine Verlagerung der Verkehre angestrebt wird. Aus Mautgebühren und/ oder erhöhter Mineralölsteuer könnten Alternativsysteme gefördert werden.

Hierbei wird es natürlich Verlierer und Gewinner geben. Ballungsräume werden attraktiver und voraussichtlich, was Wohnraum angeht, noch teurer. Auf dem Land werden dagegen weniger Menschen leben mit den daraus folgenden, vielfältigen Konsequenzen. Dieser Trend findet aber ohnehin statt. Die neuen Bundesländer haben diesbezüglich bereits Erfahrungen gesammelt.

4. Wege

Für das Ziel der CO₂-Reduktion sollte das Thema der Ursachen für Verkehre stärker in den Vordergrund gerückt werden. Die Frage ist also, wie Wege vermieden oder zumindest verkürzt werden können. Die Bahn und später auch das Auto haben neue Lebens- und Arbeitskonzepte überhaupt erst ermöglicht. Im vorindustriellen Zeitalter waren Wohnen und Arbeiten nahezu immer unmittelbar miteinander verknüpft. Dies war schon deshalb zwingend, weil lange Wegezeiten (überwiegend zu Fuß) die möglichen Arbeitszeiten erheblich eingeschränkt hätten. Heute liegen Arbeits- und Wohnort dagegen zumeist auseinander. Dabei sind auch relativ große Entfernungen dank der Verkehrsangebote sowie der anfallenden Kosten hierfür täglich überbrückbar. Da viele Städte weitaus mehr Arbeitsplätze bieten als die eigene Bevölkerung abdecken kann, ist pendeln geradezu zwingend. Gerade das Dienstleistungszeitalter lässt aber wieder andere Lösungsansätze/ Arbeitskonzepte möglich werden. Hinzu kommt, dass der Druck auf den Wohnungsmarkt sich ebenfalls verändert. Die Bevölkerungszahl wird in Deutschland deutlich sinken.

Gefragt sind also ganzheitliche, regionalspezifische Stadt- und Raumentwicklungs- sowie Mobilitätskonzepte. Die Elektromobilität kann hierbei ein durchaus bedeutender Baustein sein. Die anstehenden Probleme sind damit allein allerdings nicht lösbar.

Interview mit dem Geschäftsführer der e-mobil BW GmbH, Franz Loogen

Zur Person:

Franz Loogen ist seit dem 01.06.2010 Geschäftsführer der Landesagentur für Elektromobilität, der e-mobil BW GmbH. Er trägt damit die Verantwortung, die wichtigen Partner aus Wirtschaft, Wissenschaft und öffentlicher Hand so zu vernetzen, dass in gemeinsamen Projekten und Aktivitäten das neue Technologiefeld Elektromobilität in Baden-Württemberg vorangetrieben wird.

1.) Wie beurteilen Sie die bisherige Arbeit der e-mobil BW? Wo sehen Sie noch mögliche Betätigungsfelder?

Es ist notwendig, dass eine neutrale Institution der öffentlichen Hand in diesem Feld die Partner miteinander vernetzt. Diese Notwendigkeit lässt sich mehrfach begründen.

Zum einen gibt es hier drei Branchen (Automobil, Energie und IKT), die nun intensiv zusammenarbeiten und durch eine legitimierte Institution miteinander vernetzt werden. Zum anderen lassen sich drei unterschiedliche Ziele darstellen: Die Bewältigung des Klimawandels, der Erhalt des Wohlstands und der Arbeitsplätze in der Region und die sozial gerechte Verfügbarkeit von Mobilität. Zusammen bilden diese Ziele einen voll umfänglichen, weil ökologischen, ökonomischen und sozialen Nachhaltigkeitsbegriff ab. Die treibende Organisation, die diesen Nachhaltigkeitsbegriff ganzheitlich trägt, muss eine öffentliche Institution und frei von Einzelinteressen sein. Im Gegensatz zur Industrie, die im Schwerpunkt betriebswirtschaftliche Interessen haben muss und einem Umweltverband, der rein ökologische Ziele verfolgt, kann die e-mobil BW als staatlich getragene Organisation eine ausgewogene Betrachtung aller Nachhaltigkeitsaspekte gewährleisten und die Partner vernetzen.

Ich glaube, dass die e-mobil BW diesen drei Nachhaltigkeitsaspekten in der Vergangenheit gerecht wurde. Im ökologischen Bereich ist hier die Schaffung von nachhaltiger Infrastruktur zu nennen. Auf der wirtschaftlichen Seite haben wir erfolgreich Unternehmen, häufig KMUs, zusammengebracht und vernetzt. Dem sozialen Aspekt werden wir durch unseren intermodalen Ansatz gerecht, der den

Lebensraum Stadt entlasten und auch dem Menschen, der kein eigenes Auto besitzt, Zugang zu moderner Mobilität sichern soll.

In der Zukunft müssen wir beim Thema Energie unser Portfolio um die Gewinnung und Steuerung der Verteilung von regenerativen Energien (Smart-Grid) ergänzen. Außerdem müssen wir aus ökonomischer Sicht den Mittelstand noch stärker animieren, sich an Projekten in diesem Zukunftsfeld zu beteiligen.

2.) Was sind Ihrer Meinung nach die entscheidenden Faktoren, die die Entwicklung der Elektromobilität in Deutschland und Baden-Württemberg beeinflussen werden?

Baden-Württemberg hat eine hohe Dichte an notwendigem Know-How in den betroffenen Branchen und liegt im internationalen Wettbewerb auf vergleichbarem Niveau wie andere, ähnlich ausgeprägte Regionen. Was uns fehlt, ist eine Umsetzung dieses Know-Hows in Produkte und funktionierende Geschäftsmodelle. Hier gibt es zwei Hebel, an denen wir ziehen müssen. Zum einen ist eine Kostensenkung in der Herstellung der notwendigen Objekte, insbesondere der Batterie, notwendig. Dies ist entweder durch eine verbesserte Produktionstechnik oder durch eine Massenproduktion, die eine Fixkostendegression bewirkt, umsetzbar. Zum anderen müssen wir Geschäftsmodelle qualifizieren, so dass marktfähige Lösungen entstehen.

Im Bereich des Fahrzeugs sind vor allem die hohen Anschaffungskosten ein Problem. Dem gegenüber stehen geringe Betriebskosten. Da private Fahrzeuge im Durchschnitt 23 Stunden am Tag stehen, eignen sich als erste Geschäftsmodelle für Fahrzeuge eher Carsharing und Flotten.

Zur Ladeinfrastruktur ist zu sagen, dass sich eine Ladesäule allein durch den Verkauf von Strom nicht zu marktfähigen Preisen refinanzieren lässt. Hier müssen Geschäftsmodelle greifen, die der Ladesäule durch ihren Zusatznutzen (z.B. Kommunikation, Werbung) eine Co-Finanzierung ermöglichen.

Wir brauchen eine klare Transferstrategie von einer durch den Verbrennungsmotor geprägten Zeit in eine durch die Elektromobilität geprägte Zeit. Diese Strategie wird etwa zwei Jahrzehnte in Anspruch nehmen. Der Hybrid bietet schon heute die Möglichkeit, den Kraftstoffverbrauch zu senken und gleichzeitig den Anteil der teuren Elektrokomponenten im Fahrzeug klein zu halten. Der Hybrid ist damit marktgängig und als relevante Übergangsstrategie besonders zu unterstützen.

3.) Wie bewerten Sie die bisherige Förderpolitik und den Einsatz der Bundes- und der Landesregierung?

Die heutige Landes- und Bundespolitik fördert bevorzugt F&E-Vorhaben. Die Instrumente zur Unterstützung der notwendigen Ansiedlung von Unternehmen sind -regionenspezifisch- weniger wirksam. Damit fehlt teilweise ein Instrument zur Förderung des Aufbaus neuer Arbeitsplätze.

Hinzu kommt, dass die Förderlandschaft für mittelständische Unternehmen und Gründer wenig Anreize schafft. Erstens sind mittelständische Unternehmen oft nicht in der Lage, die in F&E-Förderungen erforderliche Co-Finanzierung von 50 % aufzubringen. Zweitens ist es problematisch, dass die KMUs in der Regel nicht über genügend (Eigen-)kapital für eine etwaige Produktionsaufnahme verfügen. Der Bezug von Venture Capital durch eine Beteiligungsgesellschaft ist zudem für den Mittelständler oft unattraktiv, da er so die alleinige Entscheidungsgewalt über die Verwendung seines Know-Hows aufgibt. Bei Inanspruchnahme von Landesbürgschaften oder Krediten der KfW, die durchaus hilfreich sind, benötigt man wiederum Eigenkapital. Wenn man als KMU die beste Idee hat, jedoch über kein Eigenkapital verfügt, hat man folglich einen schweren Stand.

Elektromobilität und Klimaschutz haben in Baden-Württemberg Tradition. Durch Landesregierung und Industrie entstand die Idee zur Gründung der e-mobil BW. Im Koalitionsvertrag unserer aktuellen Regierung spielt Elektromobilität eine herausragende Rolle. Wegweisende Entscheidungen sind dabei die Landesinitiative Elektromobilität, die Elektrifizierung des eigenen Fuhrparks und die Landesförderung des Living Lab BW^e mobil.

Auch im Bund hat das Thema Elektromobilität hohe Priorität. Bundesministerien fördern beispielsweise das baden-württembergische Spitzencluster Elektromobilität Süd-West oder das Schaufenster für Elektromobilität..

4.) Ist die Zielsetzung einer Millionen Elektroautos in Deutschland bis 2020 Ihrer Ansicht nach sinnvoll? Besteht hier nicht ein Widerspruch zur F&E-orientierten Förderung der Bundesregierung, die weitestgehend auf Kaufanreize verzichten will?

Die Zielsetzung von einer Millionen Elektroautos bis 2020 ist sinnvoll und in der Größenordnung erreichbar, wenn die Beteiligten bereit sind, wertorientiert zu operieren und damit stark in das Thema Umweltschutz zu investieren.

Ein betriebswirtschaftlicher Erfolg der Umweltschutztechnik kommt in starkem Maße mit internationalem Absatz, setzt aber teilweise zeitverzögert ein. Bei Fahrzeugen der Elektromobilität sind geringere Kilometer-Kosten, verringerte Abhängigkeit von Ölimporten und ein insgesamt geringerer Ressourcenverbrauch wichtige Elemente des wirtschaftlichen Erfolgs.

Betriebswirtschaftlich ist für den OEM der Verbrennungsmotor heute noch gewinnbringender als ein hybrider oder elektrischer Antriebsstrang. Wir müssen folgendes Dilemma auflösen: Große Fahrzeuge mit hohen Emissionen erzeugen eine höhere Umweltbelastung, aber auch den höheren Gewinn. Kleinere Fahrzeuge mit alternativen Antrieben erwirtschaften noch geringere Gewinne bei stärkerer Schonung der Umwelt. Nachhaltigkeit heißt nun, Ökonomie und Ökologie in ein sinnvolles Gleichgewicht zu bringen.

Im Sinne einer Förderung durch den Staat kommt es auf die Setzung von Anreizen an. Ein Anreiz ist die Stimulation von Forschungsausrichtung hin zu alternativen Antrieben. Ein weiterer Anreiz ist Regulation, beispielsweise durch eine Verschärfung der CO₂-Grenzen.

Wenn man oft diskutierte Kaufanreize setzen wollte, dann müssen diese pro Fahrzeug eine signifikante Größenordnung haben, um marktwirksam zu sein. Hier kommt man zum Beispiel bei den geplanten eine Million Fahrzeugen auf ein Fördervolumen in der Größenordnung von mehreren Milliarden Euro. Geringere Kaufanreize zeigen in der Regel nur sehr eingeschränkte Marktwirkung. Heute sind noch wenige Fahrzeugtypen am Markt, so dass die Diskussion von Kaufanreizen verfrüht ist. Zudem ist abzuwägen, ob sich der Markt frei oder stimuliert hier nachhaltiger entwickeln wird.

Wir vertreten die Meinung, dass zum jetzigen Zeitpunkt eine Förderung mit Schwerpunkt auf Forschung & Entwicklung sinnvoll ist.

E-Biker legen eine Million Kilometer zurück

Frederike Poggel, 19.09.2011 15:01 Uhr

Stuttgart - Man hört sie kaum, riecht sie nicht, sieht sie aber fast überall im Stuttgarter Stadtgebiet: die **E-Bikes**. Seit 14 Monaten läuft das Projekt mit 500 strombetriebenen "Elmos" jetzt, rund eine Million Kilometer Asphalt haben die Fahrer geschleift. Genug Anlass für den Konzern **EnBW**, seine Probefahrer, genannt Elektronauten, am Samstag und damit zwei Wochen vor Projektende zu einem E-Biker-Treffen auf den Fasanenhof einzuladen - und sich selbst Wind in die Segel zu blasen: "Wir wollten Elektromobilität sichtbar machen. Wir wollten zeigen, dass es so was gibt. Das ist uns gelungen", sagt Pressesprecher Ralph Eckhardt.

Dem Ziel des Projektes, den abgasfreien Fahrspaß fit für den Alltag zu machen, sei man ein Stück nähergekommen. Für welche Belange wird das E-Bike genutzt? Wo fehlen Ladesäulen in der Stadt? Wie wirkt sich die geringe Reichweite von 60 Kilometern auf die Nutzung aus? Das galt es herauszufinden. Dafür wurde per GPS genau übermittelt, welches Fahrzeug wann wohinfährt oder wo es über längere Zeit steht.

Die Ergebnisse: die Räder werden nicht nur in der Freizeit, sondern auch zum Pendeln ins Büro eingesetzt. Viele laden den Akku abends an der Steckdose auf, um am nächsten Tag wieder vollen Saft zu haben. Und in der Innenstadt fehlen Ladepunkte, um den Fahrspaß auch mit größerem Radius zu haben. 200 davon soll es bis Ende des Jahres geben, zugänglich auch für Fahrer, die nicht zur EnBW-Flotte gehören.

3000 Bewerber auf 500 Test-Bikes

"Das E-Bike ist unserer Vorzeigeprojekt", sagt Holger Haas von der Wirtschaftsförderung der Region Stuttgart. Er nennt das Elmoto, das die Stuttgarter Firma ID Bike in Ravensburg produzieren lässt, sympathisch - und nutzt das Mobil, das vom Fahrgefühl irgendwo zwischen Roller und Fahrrad liegt, selbst gelegentlich. Als Chef der regionalen Projektleitstelle hat Haas sich seinerzeit dafür eingesetzt, dass Stuttgart eine von bundesweit acht Modellregionen wurde - und ein Teil der Fördergelder in die Region floss. 20 Millionen Euro hat das Bundesverkehrsministerium für eineinhalb Jahre bewilligt, etwa die gleiche Summe kommt von den Partnern dazu.

Als die EnBW vergangenes Frühjahr Probefahrer suchte, haben sich für die 500 Fahrzeuge 3000 Personen beworben. Unverständlich erscheint da, was einer der Elektronauten zu berichten weiß: "Etwa 50 Teilnehmer sind null Kilometer mit dem Rad gefahren." Weil es ein eigenes Internetportal gibt, in dem jeder Elektronaut mit persönlichem Profil und Fahrleistung verzeichnet ist, konnte er das nachschauen.

"Elektromobilität ist die Zukunft."

Dass dennoch so viele Kilometer gefahren wurden, lässt hoffen für Phase zwei des Förderprogramms, das im Herbst beginnt und für das bereits Anträge gestellt wurden. "In Göppingen und Schwäbisch Gmünd soll ein ganzes Bündel von Elektrofahrzeugen auf die Straße gebracht werden", sagt Haas. Dazu gehören alle möglichen städtischen Mobile wie etwa die Müllabfuhr.

Für Haas steht fest: "Auch wenn die Euphorie gerade gedämpft ist und viel über hohe Preise und geringe Reichweiten diskutiert wird: Elektromobilität ist die Zukunft." Die EnBW will das Umsatteln versüßen: 3950 Euro kostet ein E-Bike; bis Ende Oktober ist es für 3490 Euro zu haben.

Batterie Die neuen Batterien sollen eine längere Lebensdauer haben. Bisher haben Elektronauten auf den Akku 30 Monate und 1000 Ladezyklen Garantie. Außerdem soll die Ladezeit verkürzt werden von bisher sechs auf dann zwei Stunden. Auch an der Energieeffizienz wird gearbeitet: der Strom soll bis zum letzten Watt genutzt werden können.

Ausstattung Die bisherigen Geräte haben keine Blinker. Man kann die Lichter zwar nachrüsten, aber in Zukunft sollen alle E-Bikes serienmäßig damit ausgestattet werden.

Zweisitzer Beim Elektrofahrzeug zählt jedes Kilogramm. Deswegen gibt es bis jetzt nur Einsitzer. Das soll sich ändern: Bald kann man mit seinem Liebsten in den Sonnenuntergang düsen - oder einfach mal jemanden mitnehmen.

Tiefeinsteiger Für kleine Leute kommt ein Modell auf den Markt, das wie ein Damenrad geschnitten ist. Das Bein muss zum Aufsatteln nicht mehr über das Hinterrad gelupft werden. Stattdessen kann ein Topcase angebracht werden.

Stuttgarter wollen neue Autokonzepte

Wolfgang Schulz-Braunschmidt, vom 10.10.2011 10:12 Uhr

Studie sagt: Die Stuttgarter wollen neue Fahrzeugkonzepte ausprobieren.

Stuttgart - Die Stuttgarter hängen an ihrem Auto. Ein Drittel ist aber auch bereit, Hybrid- oder Elektrofahrzeuge zu kaufen, wenn diese komfortabel und sicher sind. Neue Mobilitätskonzepte und Antriebstechniken werden aber auf absehbare Zeit nicht zu einer völligen Veränderung des Alltagsverkehrs führen.

Das sind die zentralen Ergebnisse der Studie, die das Marktforschungsinstitut Infas für den Automobilzulieferer Continental über das Mobilitätsverhalten in Stuttgart erstellt hat. Von Ende Juni bis Mitte Juli wurden 1004 Stuttgarter ab 18 Jahren zur Verkehrsmittelnutzung sowie den Themen alternative Antriebe, Rad- und Nahverkehr befragt. "Der Verkehrswandel findet vor allem unter der Motorhaube statt", sagt Infas-Bereichsleiter Robert Follmer.

Stuttgarter sind häufiger mit dem Auto unterwegs

Laut Infas sind die Stuttgarter "zuversichtliche und gleichzeitig erwartungsvolle Autofans". Heute nutzten 78 Prozent ihren Wagen täglich oder mehrmals in der Woche. Von den jungen Berufstätigen seien 54 Prozent täglich mit dem Auto unterwegs - weit mehr als in Hamburg (48 Prozent) oder in Berlin (37 Prozent).

Dennoch stehen die Stuttgarter einem Wandel in der Alltagsmobilität aufgeschlossen gegenüber, solange das Auto nicht grundsätzlich infrage gestellt wird. "Schon 20 Prozent wären nach eigenen Angaben bereit, als nächstes ein Elektroauto zu kaufen", betont Follmer. "Und ein Drittel der Befragten würde am liebsten bereits heute mit Strom fahren."

Die Studie offenbart aber auch, dass 59 Prozent derer, die einen Autokauf planen, der Meinung sind, dass einige Hersteller die Entwicklung alternativer Antriebe verschlafen haben. Deshalb mangle es noch an guten Angeboten. "Die Stuttgarter begrüßen den technischen Fortschritt", sagt Follmer. "Sie glauben aber, dass es noch länger dauern wird, bis die Technik für Elektrofahrzeuge ausgereift ist."

Dennoch geben 34 Prozent an, dass ihr nächster Wagen ein Hybridfahrzeug sein könnte. Von der grün-roten Landesregierung erhoffen sich viele finanzielle Anreize für den Kauf. "Damit ist in Stuttgart ein beachtlicher Bevölkerungsteil offen gegenüber alternativen Antriebsformen", resümiert Follmer. Und 60 Prozent der Befragten rechneten auch damit, dass in Zukunft alternative Verkehrskonzepte stärker ausgebaut würden. Davon erwarteten die meisten auch positive Auswirkungen für Umwelt und Gesellschaft.

Autofahrer sind bereit für Elektrofahrzeuge

Für den Verkehrsforscher zeigt die Stuttgarter Studie, "dass viele Autofahrer bereits heute auf Elektrofahrzeuge warten". Bei Komfort und Sicherheit seien sie aber kaum zu Kompromissen bereit. "Ein Elektroauto darf kein Verzichtsmobil sein."

Laut der Studie wird das Auto auf absehbare Zeit das Verkehrsgeschehen klar dominieren. Vier von fünf Stuttgartern nahmen mehrmals in der Woche hinter dem Steuer oder auf dem Beifahrersitz Platz. Den Nahverkehr nutze jeder Zweite (54 Prozent) täglich oder mehrmals in der Woche.

Der Nahverkehr schneidet mit 75 Prozent zufriedenen Fahrgästen sehr gut ab. Mit Eigenantrieb sind die Landeshauptstädter hingegen nicht allzu gern unterwegs. "Nur 26 Prozent der Befragten schwingen sich mindestens einmal in der Woche aufs Fahrrad", sagt Follmer. In anderen Großstädten seien es doppelt so viele. Das könne damit zusammenhängen, dass Stuttgart einfach bergiger sei.

Die Stuttgarter fahren lieber Auto, obwohl 31 Prozent damit in der Stadt überhaupt nicht mehr richtig vorankommen. Jeder zweite Autofahrer steht nach eigenen Angaben häufig im Stau, nur jeder Zehnte findet leicht einen Parkplatz. Rund 40 Prozent gehen zudem davon aus, dass das Autofahren in der Stadt in Zukunft noch unattraktiver werden wird. Gut ein Drittel der Lenker denkt deshalb bereits über eine Veränderung des persönlichen Verkehrsverhaltens nach. "Ein solcher Schritt wird aber nicht als Einschränkung empfunden", erläutert Follmer.

Elektroautos werden nicht Straßenbild dominieren

Mehr als ein Drittel ist aber auch davon überzeugt, dass in Zukunft die Zahl der Autos in Stuttgart nicht sinken wird. Das heilix Blechle gilt weiterhin als zukunftsfähig, die Mehrzahl rechnet auch nicht damit, dass die Zahl der Arbeitsplätze in der Automobilindustrie zurückgeht. "Die meisten Befragten sind davon überzeugt, dass es in 15 Jahren überall Aufladestationen für Elektroautos geben wird", erklärt Follmer. "Sie glauben aber nicht, dass Elektroautos dann das Straßenbild dominieren werden."

Für den Continental-Vorsitzenden Elmar Degenhardt gehört der Elektromobilität die Zukunft: "Das E-Auto wird leise, klein, abgasfrei und kommunikationsfreudig sein und mit diesen Fähigkeiten neue städtische Lebensweisen ermöglichen."

Ladestationen führen noch ein Schattendasein

Artikel aus der Filder-Zeitung vom 20.10.2011

Möhringen/Vaihingen Das Stromtankstellen-Netz soll ausgebaut werden. Noch nutzen aber nur wenige das Angebot. Von Kai Müller

Ein wenig verlassen steht die Ladestation an der Kurt-Schumacher-Straße. Kaum einer weiß etwas mit der Stromtankstelle anzufangen. Irgendjemand hat gar auf dem Gerät einen leeren Eistee-Tetrapack deponiert. Stefan Wresch, Produktmanager E-Mobilität bei der Energie Baden-Württemberg (EnBW), weiß genau, wie die Station auf dem Fasanenhof funktioniert. Die Fahrt mit seinem E-Bike, einer Mixtur aus Mofa und Fahrrad, möchte er nicht mehr missen. Ziel der EnBW ist es, das Netz von Stromtankstellen in der Region Stuttgart dichter zu knüpfen. "Wir bauen sie in Abstimmung mit dem Gemeinderat und der Stadt dort auf, wo sie gebraucht werden", sagt Wresch.

Doch der Ansturm auf die Ladestation im Stadtteil Fasanenhof hält sich bislang noch in engen Grenzen, zumal es auch direkt vor der EnBW-City eine Stromtankstelle gibt. Doch mit den Stationen wolle man auch ein Bewusstsein für die neue Technologie schaffen, sagt Wresch. Er ergänzt: "Das ist wie mit der Henne und dem Ei." Meist stelle man eine Station dort auf, wo es wenig Möglichkeiten gibt, die Elektrogefährte an der heimischen Steckdose zu betanken. Gebiete mit vielen Mehrfamilienhäusern böten mehr Potenzial. "Die wenigstens haben zu Hause ein 50 Meter langes Kabel", erklärt Wresch.

An der Kurt-Schumacher-Straße können zeitgleich zwei Elektromobile aufgeladen werden. "Die Station ist auf dem technisch aktuellsten Stand", sagt der EnBW-Mitarbeiter. Sie ist für zwei- und vierrädrige Fahrzeuge geeignet und verfügt jeweils über eine herkömmliche Steckdose, aber auch schon über einen sogenannten Mennekes-Stecker. "Damit sind höhere Ladeströme möglich", sagt Wresch.

Obwohl die Stromtankstelle schon einige Monate an der Kurt-Schumacher-Straße steht, war sie bislang für den Otto-Normal-Verbraucher uninteressant. Nur wer an dem Modellprojekt "Me-Regio-Mobil" als Probefahrer teilnahm, konnte dort den umweltfreundlichen Treibstoff zapfen. Erst seit dem 1. Oktober kann sich jeder eine so genannte RFID-Karte bestellen. Mit ihr identifiziert sich der Eigentümer an der Stromtankstelle. Dann kann das Auto per Ladekabel betankt werden. Damit niemand auf die Idee kommt, während eines mehrstündigen Ladevorgangs den Stecker zu ziehen, klemmt eine Klappe diesen ein. "Für die Karten wird monatlich ein Grundpreis fällig", erklärt der EnBW-Sprecher Ralph Eckhardt. Der verbrauchte Strom wird extra abgerechnet. Noch Zukunftsmusik ist eine Mitteilung an die Nutzer, wenn im Netz Energie im Überfluss vorhanden ist. "Die Elektromobile könnten dann als Zwischenspeicher genutzt werden" erklärt Wresch. Das sei aber noch "perspektivisch" zu sehen.

Die Station auf dem Fasanenhof verfügt sogar über ein Kommunikationsmodul. Mit ihm kann die Tankstelle quasi mit dem Auto ins Gespräch kommen. So könnte zum Beispiel festgelegt werden, wie voll der "Tank" am Ende sein soll. Doch noch stockt der Dialog, denn den meisten E-Mobilen fehlt noch ein solches Modul, wie Wresch aus Erfahrung weiß.

Der offizielle Abschlussbericht über das Modellprojekt soll im November vorliegen. Ein Nachfolgeprojekt ist bereits in Planung. Doch schon im September zogen die EnBW und weitere Projektpartner ein positives Fazit. 500 sogenannte Elektronauten trafen sich damals vor der EnBW-City. Sie hatten in 14 Monaten rund eine Million Kilometer auf ihren E-Bikes zurückgelegt. "Einige sind sogar sehr aktiv gewesen. Sie legten bis zu 28 000 Kilometer zurück", erklärt Eckhardt.

Doch solche Nutzer sind noch die Ausnahme. "Derzeit haben wir 300 Kunden, die eine Karte haben", sagt Wresch. Das liege natürlich auch daran, dass die Stationen erst seit kurzem öffentlich zugänglich seien. Bis die ersten Autos regelmäßig auf dem Fasanenhof Strom tanken, wird es noch dauern. Heute stehen auf der Parkfläche davor meist Fahrzeuge, die mit Benzin oder Diesel angetrieben werden.

Elektro-Smarts in Stuttgart: 500 Autos für Kurzstrecken zu mieten

Jörg Nauke, vom 10.11.2011 18:00 Uhr

Die acht von der Stromtankstelle, unter ihnen Ministerpräsident Winfried Kretschmann (Vierter von links), präsentieren das "erste eigene öffentliche Verkehrsmittel". *Foto: Heiss*

"Das Projekt stärkt die führende Position Stuttgarts als Standort der Elektromobilität."
Wolfgang Schuster (CDU), Oberbürgermeister

Stuttgart - Das Stuttgarter Stadtmobil mit seinen 300 Fahrzeugen und 130 Stationen bekommt von 2012 an auf der Kurzstrecke eine mit Steuermitteln unterstützte Konkurrenz: Das Land, die Stadt und die Straßenbahnen AG werden gemeinsam mit der Daimler und der EnBW AG sowie mit der Car2go GmbH "die größte Elektroflotte der Welt" in Betrieb nehmen. Die zentralen Elemente des Vorhabens: die Installation der erforderlichen 500 Steckdosen an öffentlichen Parkplätzen und die Inbetriebnahme des Fuhrparks mit ebenso vielen zweisitzigen Elektrosmarts.

Um das "erste eigene öffentliche Verkehrsmittel" auf Elektrobasis auch unbürokratisch mieten, nutzen und bezahlen zu können, müssen die Branchen Automobil, Informations- und Kommunikationstechnik sowie Energiewirtschaft verzahnt werden. Deshalb werden in dem Stuttgarter Pilotversuch die Angebote des Verkehrs- und Tarifverbunds Stuttgart (VVS), die von Car2go und anderen Anbietern auf einer Internetseite zusammengeführt. Das Ziel ist, dass sich der Großstadtbürger, der auf ein eigenes Auto keinen Wert legt, in kurzer Zeit einen Überblick über die Möglichkeiten verschafft, wie er am günstigsten und schnellsten von A nach B kommt. Mit diesem Projekt wollen die Partner ein Baustein der baden-württembergischen Bewerbung für das Schaufensterprojekt der Bundesinitiative "Nationale Plattform Elektromobilität" werden, heißt es in einer gemeinsamen Pressemitteilung.

Wirtschaft und Umweltschutz werden vereint

Die Repräsentanten der neuen Carsharing-Initiative, allen voran der Ministerpräsident Winfried Kretschmann (Grüne), der Daimler-Vorstand Thomas Weber und der Stuttgarter OB Wolfgang Schuster (CDU), haben sich am Donnerstag vor dem Neuen Schloss vor einem der neuen Elektroautos ablichten lassen. Gerade für Ballungsgebiete seien solche Konzepte, die mehrere Verkehrsträger umfassen, wichtig. So werde auf vorbildliche Weise Wirtschaft und Umweltschutz vereint, meint Kretschmann. Er habe dafür geworben, dass das zum Daimler-Konzern gehörende Car-2-go-Unternehmen, das in Ulm und Hamburg sowie San Diego, Austin (beide USA) und Vancouver (Kanada) aktiv ist, in die Landeshauptstadt komme. Das Projekt stärke die führende Position Stuttgarts als Elektromobilitätsstandort, erklärte OB Schuster.

Die Fahrzeuge stehen am Straßenrand oder auf eigens angemieteten und mit einer Stromtankstelle versehenen Parkplatz (der Gemeinderat wird sich im Frühjahr mit der Umsetzung beschäftigen). Der Mieter stellt das Auto nach dem Gebrauch einfach an seinem Endpunkt ab, es sei denn, die Batterieanzeige verlangt nach einer Auffüllung, was bei nur 135 Kilometern Reichweite im Schnitt nach jeder neunten Fahrt der Fall sein dürfte.

Miete wird über eine Telematikeinheit abgerechnet

Man findet die Leihfahrzeuge übers Handy und regelt damit auch die Formalitäten bis zum Start. Dazu zählt auch die Prüfung auf sichtbare Beschädigungen oder Mängel - und ob der Vorgänger seinen Müll mitgenommen hat. Der Mieter kann mit dem Servicezentrum des Anbieters Kontakt aufnehmen - oder die Fachleute mit ihm: Die car2go-Kontrolleure sind nämlich berechtigt, sich bei

"Störungen des Nutzungsablaufes" telefonisch in den Bordcomputer einzuloggen und nach dem Rechten zu sehen.

Die Miete wird über eine Telematikeinheit abgerechnet - und zwar im Minutentakt und ohne Vertragsbindung und Grundgebühr (aber mit einer Anmeldegebühr von 19,90 Euro). In Ulm werden beispielsweise 24 Cent pro Minute berechnet, in Hamburg sind es 29 Cent. Für eine Stunde seien 12,90 Euro fällig, sagt Andreas Leo, der Sprecher von Car2go. Der Mieter muss eine gültige Fahrerlaubnis vorlegen; das wird über einen Chip im Dokument bestätigt.

Die Geschäftsbedingungen zeigen dem Nutzer seine Grenzen auf. Er darf das Fahrzeug nur selbst nutzen, im Zweisitzer weder eine dritte Person noch Tiere transportieren - und es gilt eine 0,0-Promille-Vorschrift. Ebenfalls untersagt ist, sich mit dem Leih-Smart an Rennen zu beteiligen oder das Auto als Fluchtfahrzeug zu benutzen: Im Paragrafen 7h wird untersagt, das Auto für die Begehung von Straftaten zu verwenden. Bei Verstößen gibt's Bußgeldbescheide - beispielsweise auch fürs Rauchen.

Kommentar zur Elektromobilität

Stromschläge

Wolfgang Schulz-Braunschmidt, vom 07.03.2012 18:28 Uhr

Die große Mehrheit im Ratssaal begrüßte die Idee, einer möglichst nachhaltigen Elektromobilität in der Autostadt Stuttgart den Weg mit einer elektrisch angetriebenen Mietwagenflotte zu ebnet. *Foto: ddp*

Stuttgart - Der Ausschuss für Umwelt und Technik des Stuttgarter Gemeinderats stand am Dienstag unter Hochspannung – schließlich ging es um die Zukunft des Verkehrs, der bekanntlich ebenfalls unter Strom stehen soll. Und die große Mehrheit im Ratssaal begrüßte denn auch grundsätzlich die Idee, einer möglichst nachhaltigen Elektromobilität in der Autostadt Stuttgart den immer noch steinigem Weg mit einer großen und elektrisch angetriebenen Mietwagenflotte zu ebnet.

Trotz dieser **grundsätzlichen Zustimmung** in der Sache gab es einige heftige Stromschläge. Die Verwaltung – sprich die Stabsstelle des Oberbürgermeisters – musste sich **deutliche Kritik** am eingeschlagenen Verfahrensweg anhören. Vor allem die **Finanzierung** des städtischen Zuschusses von einer halben Million Euro für den Aufbau der Ladestationen aus dem Reservetank der Stadtkasse stieß vielen Stadträten sauer auf. Diese monierten am Dienstag zu Recht, dass die notwendige Förderung der Elektromobilität schon bei den Haushaltsberatungen absehbar gewesen, aber nicht mit einem ausreichenden Haushaltstitel ausgestattet worden sei.

Noch gut in Erinnerung

In diesem Zusammenhang ist vielen Stadträten noch gut in Erinnerung, dass die Rathauspitze bei den Haushaltsberatungen selbst bei geringen Beträgen für **soziale Belange die Stadtkasse** vor dem Kollaps sah. Wer aber kurz danach **für ein Versuchsprojekt mal eben 500.000 Euro aus dem Beutel** mit den städtischen „Notgroschen“ abgreifen will, der muss sich nicht wundern, dass eben dieses Tun im Gemeinderat gar nicht gut ankommt.

Die Grünen haben mit der Forderung, die kostenlose „Brötchentaste“ fürs Parken abzuschaffen, einen nicht unumstrittenen, aber bedenkenswerten Sparvorschlag gemacht. Im Verwaltungsausschuss sollten an diesem Mittwoch ergänzende Finanzierungsideen auf den Tisch kommen. Wenn in dieser Frage Einigkeit erzielt wird und alle Detailfragen geklärt sind, dann kann das Startsignal für die elektrische Carsharing-Flotte bald gegeben werden.

Tankstellennetz wird ausgebaut

Thomas Braun, vom 28.03.2012 11:30 Uhr

Im Stadtgebiet soll es bald deutlich mehr Zapfstellen für Elektroautos geben. *Foto: dpa-Zentralbild*

"Auf den Ladestationen darf nicht nur das EnBW-Logo prangen"

Grünen-Fraktionschef Peter Pätzold

Stuttgart - Der Technische Ausschuss des Gemeinderats hat prinzipiell grünes Licht für den Aufbau einer Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge im Stadtgebiet gegeben. Auslöser für die Planungen ist das Daimler-Projekt „Car2go“: Demnach platziert der Konzern versuchsweise von Oktober bis Ende 2014 rund 300 rein elektrisch betriebene Mietwagen der Marke Smart im Stadtgebiet, die zeitlich befristet auf städtischen Parkplätzen gratis parken dürfen. Grüne und SPD pochen allerdings weiter darauf, dass die Stadtwerke in Kooperation mit der EnBW das Ladenetz betreiben. Sie fordern zudem exklusive Konditionen für häufige ÖPNV-Nutzer sowie zusätzlich auch kostenfreie Stellplätze für klassische Carsharing-Angebote wie Stadtmobil oder Flinkster. Durchgesetzt hat sich Grün-Rot, was die städtische Förderung des Pilotprojekts angeht. Ursprünglich hatte die Verwaltung dafür 500.000 Euro aus der Deckungsreserve, eine Art Notgroschen für unvorhergesehene Ausgaben, lockermachen wollen. Nach heftigem Widerstand und auf Vorschlag der Grünen wird der Betrag nun aus der sogenannten Infrastrukturpauschale abgezweigt, der verspätete Baubeginn einer Kindertagesstätte in Heumaden macht es möglich. Der Verwaltungsausschuss muss heute zwar noch zustimmen, aber die CDU hat signalisiert, diese Lösung mitzutragen. Nach dem Konzept sollen bis Ende des Jahres zusätzlich zu den bereits existierenden 38 Ladestandorten weitere 150 Stationen für E-Mobile in den Stadtbezirken aufgestellt werden, bis Dezember 2013 soll sich die Gesamtzahl auf 250 erhöhen. Die Ladestationen sollen auch für bereits zugelassene Elektrofahrzeuge nutzbar sein. In der Landeshauptstadt sind derzeit bereits rund 140 vollelektronisch betriebene Fahrzeuge unterwegs.

Grüne und SPD wollen Stadtwerke mit im Boot haben

Sowohl Grüne als auch SPD drangen darauf, die Lizenz zum Bau und Betrieb der Stromtankstellen nicht allein an die EnBW zu vergeben, sondern die Stadtwerke mit ins Boot zu nehmen. „Auf den Ladestationen darf nicht nur das EnBW-Logo prangen“, so Grünen-Fraktionschef Peter Pätzold, unterstützt von der SPD-Fraktionsvorsitzenden Roswitha Blind.

Der CDU-Fraktionssprecher Alexander Kotz warnte dagegen vor übertriebenen Aversionen gegen die EnBW: Es handele sich schließlich nicht um eine „Sekte“. Kotz lobte das Engagement der EnBW ebenso wie Freie Wähler und FDP.

„Wir können doch froh sein, wenn die EnBW das bezahlt, dann wird das Stadtsäckel nicht belastet“, sagte der FDP-Stadtrat Günther Stübel. Und auch der Fraktionschef der Freien Wähler, Jürgen Zeeb, verwahrte sich gegen den seiner Ansicht nach „aggressiven Ton“ gegenüber dem Energiekonzern. Im Vorfeld der Abstimmung hatte der Geschäftsführer des Carsharing-Anbieters Stadtmobil, Ulrich Stähle, das Daimler-Projekt als „Taxi zum Selberfahren“ kritisiert. In einem Brief an die Fraktionen schrieb Stähle, „Car2go“ sei allenfalls eine Konkurrenz für den ÖPNV oder das Fahrrad, da der Fokus auf der kurzen Einwegstrecke liege. Dadurch würden allenfalls „Bagatellfahrten“ in der Innenstadt zunehmen, das Ziel der Verkehrsvermeidung durch Carsharing werde somit ad absurdum geführt. SPD und Grüne fordern nun quasi als Kompensation 50 kostenfreie Parkplätze auch für die klassischen Mietwagenanbieter, um Wettbewerbsnachteile zu vermeiden. Ordnungsbürgermeister Martin Schairer sagte zu, das Thema nochmals gesondert auf die Tagesordnung des Gemeinderats zu setzen. Zudem will die Verwaltung das E-Mobil-Projekt wissenschaftlich begleiten lassen – in einem Jahr sollen die Stadträte dann einen Zwischenbericht

erhalten.

„Taxi zum Selberfahren“

Einig waren sich die Ratsfraktionen schließlich über eine enge Verzahnung des Angebots mit dem Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV). So sollen regelmäßige Bus- und Bahnfahrer „Car2go“ zu Vorzugskonditionen nutzen dürfen. Der Antrag der CDU, als Bonbon für die Nutzer des Angebots auch Busspuren für die E-Smarts freizugeben, wurde von der Verwaltung unter Hinweis auf Vorschriften des Bundes abschlägig beschieden. Am Ende lehnte lediglich der SÖS-Stadtrat Gangolf Stocker das Konzept als „großzügig subventionierte Werbemaßnahme für EnBW und Daimler“ in Bausch und Bogen ab.

Elektromobilität „Schaufenster bietet eine Riesenchance“

Harry Pretzlaff, vom 11.04.2012 07:31 Uhr

Der baden-württembergische Finanz- und Wirtschaftsminister Nils Schmid ist vom Erfolg des Großversuchs mit Elektrofahrzeugen im Südwesten überzeugt. *Foto: ddp*

Stuttgart - Baden-Württemberg wird eines von vier Schaufenstern der Elektromobilität in Deutschland und erhält Fördermittel des Bundes, um die Forschung und Entwicklung von alternativen Antrieben voranzubringen. Der baden-württembergische Finanz- und Wirtschaftsminister Nils Schmid (SPD) sieht dies im Gespräch mit der Stuttgarter Zeitung als „Riesenchance“. Erstens könne das Land damit Leitanbieter für Elektromobilität werden, und so gleichzeitig mit dem Schaufenster Leitmarkt werden, sagt Schmid mit Hinweis auf die mehr als 3100 Fahrzeuge, die im Rahmen dieses Großversuchs auf die Straße kommen sollen. „Damit wird Elektromobilität im wahrsten Sinne des Wortes erfahrbar“, meint der Minister.

Rund 120 Partner aus Wirtschaft, Wissenschaft und öffentlicher Hand sind wie berichtet an 41 Einzelprojekten mit einem Gesamtvolumen von rund 153 Millionen Euro beteiligt. Knapp ein Drittel des Geldes soll vom Bund kommen. Nils Schmid, der an führender Stelle die Bewerbung mit vorbereitet hat, glaubt, dass nicht nur die harten Fakten der Projekte bei der Kür des Südwestens als Schaufenster dieser neuen Technik überzeugt haben, sondern auch der hier spürbare Geist.

Es sei Teil der Kultur im Südwesten, „immer wieder Neues zu wagen, im positiven Sinne technikverliebt zu sein und gleichzeitig verliebt ins Gelingen von Neuem“. Diese mentale Prägung, dass man mit Technik Wohlstand schaffen könne, habe man bei der Vorbereitung gespürt, und dies habe auch zur Entscheidung der 13-köpfigen Jury unter der Leitung des Innovationsforschers Dietmar Harhoff von der Technischen Universität München beigetragen.

Zur Jury gehörten auch VDA-Chef Matthias Wissmann und IG-Metall-Chef Berthold Huber. Insgesamt gab es 23 Bewerbungen. Nordrhein-Westfalen, das bevölkerungsreichste Bundesland, ging dabei ebenso leer aus wie etwa Hessen.

Nils Schmid meint, dass das Image von Elektroautos vom geplanten Großversuch profitieren werde. Das Image hat nach einer anfänglichen Phase der Begeisterung in jüngster Zeit etwas gelitten, seit Autotester belegten, dass die Reichweite der Batterien im Winter viel geringer ist, als von den Autobauern angegeben und General Motor die Produktion des hoffnungsvoll gestarteten Elektroautos Ampera vorübergehend einstellen musste, weil es zu wenig Bestellungen gab. Der Gefahr einer zunehmenden Skepsis werde man mit dem Schaufenster entgegenwirken, sagt der Minister und weist auf die zahlreichen Projekte hin, bei denen die Fahrzeuge unter unterschiedlichsten Bedingungen, im Individualverkehr und in der Logistik sowie verknüpft mit öffentlichen Verkehrsmitteln erprobt würden. Zudem weist der Minister darauf hin, dass die Topografie im Raum Stuttgart mit ihren vielen Steilstrecken sehr anspruchsvoll sei. „Das ist ja nicht das flache Land, wo Elektroautos einfach dahinschnurren können, sondern ein echter Härtetest in der Praxis.“

Das Land beteiligt sich nach Angaben von Schmid auf zwei Wegen an der Förderung der Elektromobilität. Erstens koordiniere die Landesagentur für Elektromobilität und Brennstoffzellentechnologie (e-mobil BW) die Aktivitäten von Wirtschaft, Verbänden und öffentlicher Hand, bringe somit alle Akteure im Sinne einer dialogorientierten Wirtschaftspolitik an einen Tisch. Zweitens werde die vor drei Jahren gestartete Landesinitiative Elektromobilität fortgesetzt. In diesem Rahmen sollen bis 2014 insgesamt 50 Millionen Euro bereitgestellt werden.

Diese Landesinitiative enthält laut Schmid Bausteine, die gezielt für das Schaufenster Elektromobilität eingesetzt werden können. Dazu gehört etwa der Einsatz von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben in den Fuhrparks von Ministerien und Behörden oder die Bereitstellung von Ladesäulen für Elektroautos. Es werde auch überlegt, so Schmid, Fahrzeuge mit alternativem Antrieb auf dem Stuttgarter Flughafen einzusetzen.

„Das E-Auto ist dabei, zu sterben“

Marktbeobachter vermissen in Deutschland eine industriepolitische Linie. Länder wie Frankreich, England und die USA kurbeln bereits den Absatz an.

Elektromobilität, so ökologisch ihr Image auch sein mag, hat ein großes Problem: Sie ist ziemlich teuer. Ein Grund dafür sind die Akkus, die in Entwicklung und Herstellung kräftig zu Buche schlagen. Ein Elektroauto kann deshalb doppelt so teuer werden wie ein Wagen mit herkömmlichem Antrieb. Außerdem sind die Akkus im Moment noch so unausgereift, dass sie nur für kurze Strecken reichen. Für Überlandfahrten sind sie kaum geeignet. Doch auch im urbanen Raum gibt es ungelöste Probleme. Es fehlt ein Netz an Ladestationen, das in seiner Dichte mit dem Tankstellennetz für Verbrennungsmotoren vergleichbar wäre.

Es scheint klar zu sein: Ohne politische Unterstützung wird sich Elektromobilität nicht so schnell durchsetzen.

Die ergriffenen Maßnahmen in den verschiedenen Ländern reichen dabei von Kaufprämien über Steuererleichterungen bis hin zu staatlichen Beteiligungen.

Dabei ist der Wettlauf um die Marktführerschaft in Sachen Elektromobilität in vollem Gange. Die Chinesen rennen voran und punkten mit einem Vorteil: Ihre Produktionskosten sind niedriger als die der europäischen Länder. Letztere stolpern etwas zögerlich hinterher. Zu uneinheitlich ist die EU-Linie. Genauer gesagt: Es gibt gar keine. Es gibt nicht einmal eine einheitliche deutsche Strategie: „Das deutsche Elektroauto wird es nicht geben“, sagt Weert Canzler vom Wissenschaftszentrum Berlin. „Jeder Autohersteller verfolgt seine eigenen Projekte.“

Innerhalb Europas wollen – wer sonst – Deutschland und Frankreich eine Führungsrolle in Sachen Elektromobilität einnehmen. In diesem Wettbewerb hat Deutschland im Moment nicht die besten Karten, meint Ferdinand Dudenhöffer, Automobilexperte der Universität Duisburg/Essen. Grund sind für ihn die verschiedenen Förderprojekte: „Die sind zu spärlich ausgestattet und haben keine klare Linie“, sagt er. So schaden sie dem Elektroauto eher. „Das E-Auto ist dabei, zu sterben“, meint er. Seine Lösung: Quoten, um den Markt zu stützen. Verbindliche Vorgaben, wie viel Prozent jeder Autobauer bis 2015 als Elektro- oder als Hybridwagen verkaufen müsste, wären hilfreicher als verschiedene Förderprojekte.

Der französische Staat hat die Aufgabe beherzter in die Hand genommen. Wer in Frankreich ein Elektroauto kauft, bekommt eine Prämie von 5000 Euro. 20 französische Staatskonzerne, darunter die französische Post oder France Télécom, haben vereinbart, Elektroautos in ihre Wagenflotten aufzunehmen –

bis zu 100 000 Fahrzeuge sollen allein dadurch schon bald auf Frankreichs Straßen rollen. Daneben beteiligt sich der Staat mit einem dreistelligen Millionenbetrag am Batteriewerk von Renault. Das Kalkül: Die Güte der Akkus ist entscheidend. Und wer hier die Nase vorn hat, könnte das Rennen machen. Auch gibt Frankreich mehr Geld als Deutschland zur Errichtung der notwendigen Infrastruktur aus: Anderthalb Milliarden will der französische Staat in die Hand nehmen.

Bei solchen Plänen wollen die Briten nicht den Anschluss verlieren. Londons Bürgermeister Boris Johnson will die Stadt an der Themse zur Hauptstadt der Stromautos machen. Besonders originell sei dieser Ansatz aber nicht, meint Experte Canzler: „Das haben schon mehrere Bürgermeister europäischer Städte erklärt“, sagt er. Er sieht Amsterdam hier ganz vorn: Hier gibt es bereits 400 Ladestationen über die ganze Stadt verteilt, eine Mietflotte von 1000 Elektrofahrzeugen soll schon bald den Amsterdamerinnen und ihren Gästen zur Verfügung stehen.

Die Briten geben wie die Franzosen Kaufzuschüsse, auf der Insel gibt es bis zu 5000 Pfund pro Fahrzeug. Am großzügigsten sind die Österreicher in dieser Frage: Hier bekommt bis zu 6000 Euro, wer ein Elektroauto erwirbt. Eine solche Prämie gibt es in Deutschland noch gar nicht. „Und so lange es noch kein deutsches Elektromodell serienmäßig gibt, wird das auch so bleiben“, mutmaßt Experte Canzler. Die E-Welle ist auch bereits in die USA geschwappt. Präsident Obama hat sich wiederholt für mehr Elektrofahrzeuge auf US-amerikanischen Straßen ausgesprochen. Um die Amerikaner zu locken, gibt es Steuerrabatte, zugleich hat die amerikanische Regierung mehr als anderthalb Milliarden Dollar für Entwicklung und Forschung in Aussicht gestellt.

Ebenfalls eine Fördermilliarde will Japan ausgeben. Das Geld soll in die Entwicklung leistungsfähiger Batterien und in den Ausbau der Infrastruktur fließen. Und die Japaner haben Erfahrung mit alternativen Antrieben: Während deutsche Autobauer auf Allianzen angewiesen sind, weil ihre Expertise bei herkömmlichen Verbrennungsmotoren liegt, haben die Japaner die vergangenen Jahre genutzt. Toyota beispielsweise blickt auf nahezu 20 Jahre Erfahrung mit seinem Hybridwagen „Prius“ zurück, was dem Autobauer jetzt zugutekommt. Die Japaner halten weltweit über 70 Prozent aller Patente im Zusammenhang mit Elektromobilität. Zum Vergleich: Die deutsche Nation der Denker und Ingenieure kommt auf siebeneinhalb Prozent.

Japanische Autobauer haben gleichzeitig die mächtigsten Visionen vom Auto der Zukunft entwickelt. Für sie ist es mehr als ein fahrbarer Untersatz, er soll sich in ein ganzheitliches Konzept einfügen: Haus und Auto sollen vernetzt sein und sich über das Smartphone steuern lassen. Von derlei Visionen ist man in Europa noch

weit entfernt. Allerdings sind auch die japanischen Käufer noch skeptisch. Tatsächlich ist es so, dass gerade ein Drittel von ihnen überhaupt den Erwerb eines Elektroautos erwägt; in Deutschland sind es immerhin knapp 60 Prozent.

Inga Höltnann

ELEKTROMOBILITÄT

Regierungsberater empfiehlt mehr Steueranreize für E-Autos

Die Enttäuschung über den Stand der Elektromobilität sei unberechtigt, sagt Elektroauto-Fachmann Kagermann im Interview. Direkte Kaufprämien hält er für falsch.

VON Matthias Breiting | 30. Mai 2012 - 06:56 Uhr

© Jan Woitas/dpa



Ein Elektroauto wird mit einem Stromkabel an einer Ladesäule geladen.

ZEIT ONLINE: Ulrich Buller vom Fraunhofer-Vorstand sagte kürzlich auf einem Elektromobilitätskongress: "Der Hype ist vorbei, wir durchschreiten jetzt das Tal der Enttäuschungen ." Herr Kagermann, wie groß sind die Enttäuschungen?

Henning Kagermann: Ich halte sie weder für groß noch für berechtigt. Jedes langfristige Projekt durchläuft einen solchen Zyklus. Es ist gut, dass man am Anfang mit Begeisterung startet, denn sonst fehlt die Motivation. Nun müssen wir arbeiten und gute Resultate erzielen. Dann wird aus der Begeisterung des Aufbruchs der Stolz auf das Erreichte.

ZEIT ONLINE: Aber ist es nicht nachvollziehbar, dass ein Autofahrer, der es gewohnt ist, seinen leeren Tank in wenigen Minuten für eine Reichweite von 600 Kilometern wieder aufzufüllen, angesichts einer Batterie-Reichweite von 150 Kilometern Zweifel an der grundsätzlichen Sinnhaftigkeit der Elektromobilität hegt?

© Maurizio Gambarini/dpa

HENNING KAGERMANN

Henning Kagermann ist habilitierter Physiker und leitet seit Mai 2010 die Nationale Plattform Elektromobilität. Er ist außerdem Präsident der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften (acatech).

Kagermann: Das ist zu kurz gedacht. Auch wenn noch Fortschritte in Reichweite und Ladegeschwindigkeit kommen, werden auch in 20 Jahren rein elektrische Autos ein Baustein im Mobilitätssystem unter anderen sein. Elektrofahrzeuge insgesamt sehen wir dann bei einem Anteil von 10 bis 15 Prozent des Fahrzeugbestands. Unter Elektrofahrzeugen verstehen wir neben rein batterieelektrischen Fahrzeugen auch Plug-in-Hybride und Fahrzeuge mit Range-Extender als Familienfahrzeug.

Was die angesprochene Reichweite betrifft: Heute gelten etwa 160 Kilometer als Richtwert für vollelektrische Fahrzeuge; Fortschritte mit der derzeitigen Batterietechnologie machen 200 Kilometer realistisch. Zugleich werden die Ladezyklen dank Schnellladetechnik erheblich kürzer werden.

ZEIT ONLINE: Sie warnen die Bundesregierung davor, das Ziel von einer Million Elektrofahrzeuge im Jahr 2020 zu verfehlen. Woher kommt diese Zahl, wie wichtig ist sie?

Kagermann: Wir haben keine Warnung ausgesprochen, sondern empfehlen, die Marktentwicklung kontinuierlich zu beobachten, um gegebenenfalls rechtzeitig eine Entscheidung über weitere oder alternative Maßnahmen treffen zu können. Deutschland soll nach dem Willen der Bundesregierung nicht nur Leitanbieter, sondern auch Leitmarkt für Elektromobilität werden. Um dieses Ziel zu erreichen, ist die genannte Größenordnung sinnvoll. Auf dieser Basis hat die NPE eine gemeinsame Strategie erarbeitet. Wir haben in unserem aktuellen Bericht den Status Quo ermittelt und gute Fortschritte festgestellt – Deutschland ist auf gutem Wege.

NATIONALE PLATTFORM ELEKTROMOBILITÄT

Die Nationale Plattform Elektromobilität (NPE) wurde im Mai 2010 ins Leben gerufen. Sie ist ein Beratungsgremium der Bundesregierung und setzt sich aus Vertretern aus Industrie, Wissenschaft, Politik und Verbänden zusammen. Diese befassen sich in mehreren Arbeitsgruppen mit Schwerpunktthemen wie Antrieb, Batterietechnologie, Ladeinfrastruktur und Normung. Die Bundesregierung und die NPE verfolgen das Ziel, dass im Jahr 2020 eine Million Elektrofahrzeuge in Deutschland fahren.

FORTSCHRITTSBERICHT

In ihrem gerade erstellten Dritten Fortschrittsbericht für die Bundesregierung geht die NPE davon aus, dass nach aktuellem Stand das Ziel für 2020 verfehlt wird. Mit den von der Bundesregierung angekündigten Anreizen sei nur eine Stückzahl von 600.000 Elektroautos zu erreichen, heißt es. Manche früheren Vorschläge der NPE seien noch nicht umgesetzt, darunter die Reduzierung der Kfz-Steuer für ein Zweitfahrzeug. Die NPE rät der Regierung, ihre Vorschläge konsequenter umzusetzen.

ZEIT ONLINE: Wie schlimm wäre es, wenn es 2020 doch nur – sagen wir mal – 800.000 Elektrofahrzeuge sein sollten?

Kagermann: Das hängt davon ab, wie sich die Märkte in den anderen Ländern entwickeln. Sollte die internationale Entwicklung insgesamt langsamer sein, könnte man auch mit weniger Fahrzeugen Leitmarkt sein. Sollte es schneller vorangehen, wäre die Zielmarke von einer Million eventuell sogar nach oben zu korrigieren. Derzeit fahren wir aber gut mit dem Eine-Million-Ziel.

ZEIT ONLINE: Was müsste die Regierung tun, um das Ziel noch zu erreichen?

Kagermann: Wir sind derzeit in der Phase der Marktvorbereitung. Da müssen die Schwerpunkte auf Forschung und Entwicklung, Normung und Standardisierung sowie Ausbildung und Qualifizierung liegen. Hier sind wir gut weitergekommen. Die Bundesregierung hat in ihrem Regierungsprogramm 2011 viele Vorschläge der NPE aufgegriffen und schon Beachtliches auf den Weg gebracht.

Natürlich sind noch nicht alle Vorschläge umgesetzt. Aber die Bundesregierung sendet ermutigende Signale: Soeben hat das Kabinett beschlossen, Elektrofahrzeuge künftig zehn statt bisher fünf Jahre von der Kfz-Steuer zu befreien. Wir empfehlen auch eine Sonderregelung zur Abschreibung von betrieblich genutzten Elektrofahrzeugen. Die Regierung hat bereits Flexibilität signalisiert für den Fall, dass wir später die Strategie anpassen müssen. Die Schaufenster der Elektromobilität und die Fortschritte bis zum Beginn des Markthochlaufs 2014 werden zeigen, ob wir nachsteuern müssen.

ZEIT ONLINE: Bislang gab es noch keine Elektrofahrzeuge deutscher Hersteller am Markt. Das ändert sich nun. Ist damit die Zeit gekommen, doch eine Kaufprämie einzuführen?

Kagermann: China hat gerade schlechte Erfahrungen mit einer allzu frühen Förderung durch Kaufsubventionen gemacht. Deshalb ist es richtig, dass wir in der jetzigen Phase den Schwerpunkt nicht auf solche direkten Konsumanreize legen. Heute schaffen wir die Grundlage, durch technologischen Fortschritt zu einem Leitanbieter zu werden. Spätestens ab 2014 werden wir sehen, ob weitere Steuer- *Incentives* in Deutschland notwendig sind, um unser zweites Ziel, den Leitmarkt, zu erreichen.

ZEIT ONLINE: Ist angesichts der auch künftig begrenzten Reichweite der Batterie und andererseits der Erwartungen der Kunden nicht schon jetzt klar, dass am Ende die wasserstoffbetriebene Brennstoffzelle die richtige Lösung sein wird?

Kagermann: Es ist zu früh zu prognostizieren, ob sich eine Technologie durchsetzen wird. Deshalb ist der Ansatz der NPE ja technologieoffen. Es wird auf absehbare Zeit einen Mix aus verschiedenen Antriebskonzepten geben. Die Batterietechnologie ist das zentrale Thema der NPE und der Bereich, in dem Deutschland aufholen muss und wird. Das eine schließt das andere nicht aus. Selbst wenn sich später eine bestimmte Technologie durchsetzen sollte, sind die Investitionen in die anderen nicht umsonst.

ZEIT ONLINE: Kritiker beklagen, es fehle ein ganzheitlicher Ansatz. Schauen Politik und NPE zu viel auf den Antrieb und die Batterie und zu wenig auf das Umfeld, etwa vernetzte Mobilitätskonzepte?

Kagermann: Im Gegenteil. Die NPE bekam den Auftrag, ein ganzheitliches und technologieoffenes Konzept für die Elektromobilität zu entwickeln. Das haben wir vorgelegt und arbeiten an einer systemischen Roadmap. Gerade die jetzt ausgewählten

Schaufenster sollen dazu dienen, den Einsatz elektrifizierter Fahrzeuge im Gesamtsystem der Mobilität zu testen. Der NPE war wichtig, dass sich Anbieter vernetzter Mobilitätskonzepte an den Schaufenstern beteiligen. Die NPE entwickelt natürlich nicht deren Geschäftsmodelle. Das machen Unternehmen von sich aus.

ZEIT ONLINE: Für die Schaufenster wurden aus einer Reihe von Bewerbern vier Regionen ausgewählt, die weiter finanziell gefördert werden – drei davon sind die Regionen, in denen BMW, Daimler und VW sitzen. Muss man Autokonzerne, die Rekordgewinne verbuchen, mit Steuermitteln ausstatten?

Kagermann: Ich halte die Kritik, die hinter dieser Frage steckt, für unberechtigt. Für die Schaufenster haben sich nicht einzelne Unternehmen beworben, sondern Konsortien. Diese umfassen bei Weitem nicht nur Automobilhersteller, sondern insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen, Forschungsinstitute, öffentliche Einrichtungen, Kommunen und Bundesländer.

Die unabhängige Jury hat geprüft, welches Gesamtpaket den größten Erfolg verspricht. Wir haben vier Schaufenster mit hohem Engagement von allen Beteiligten. Eingesetzte Fördermittel werden eine große Hebelwirkung erzielen. Finanziell werden kleinere Unternehmen und insbesondere Forschungseinrichtungen am meisten profitieren. Wenn sich Autohersteller engagieren, kann das für die Elektromobilitäts-Schaufenster doch nicht hinderlich sein.

COPYRIGHT: ZEIT ONLINE

ADRESSE: <http://www.zeit.de/auto/2012-05/elektromobilitaet-npe-kagermann>

Modellregionen für Elektromobilität

Nicht genug Geld für die Besten

Vier Modellregionen sollen das Image von Elektroautos aufpolieren. Doch im Etat fehlen 20 Millionen Euro – nun könnten Einzelprojekte in jeder Region gestrichen werden. von Susann Schädlich

Elektroautos sollen beliebter werden – über die Zahlen wird später nachgedacht. ap

BERLIN *taz* | Die Finanzierung der vier Schaufensterregionen für Elektromobilität stiftet bei den Gewinnern Verwirrung. In den kommenden drei Jahren fließen insgesamt 180 Millionen Euro aus dem Bundeshaushalt in die Zukunftskonzepte von Baden-Württemberg, Bayern/Sachsen, Berlin/Brandenburg und Niedersachsen.

Doch die Summe zur Förderung scheint nicht vollständig abgesichert. In den kommenden Wochen wird die Bundesregierung abwägen, welche der konkreten Einzelprojekte die Elektromobilität in den Gewinnerregionen etablieren sollen. Bis zu einer endgültigen Klärung könnten laut Bundesverkehrsministerium noch mindestens sechs Monate vergehen.

Die Bundesregierung hatte jüngst die vier Schaufensterregionen für Elektromobilität bekannt gegeben. Ziel der Großprojekte ist es, öffentlichkeitswirksam neue Verkehrskonzepte zu entwickeln und sie der Bevölkerung nahezubringen. Bis 2020 will die Bundesregierung eine Million Elektroautos auf deutsche Straßen bringen. Dazu hatte sie den zukünftigen Schaufensterregionen jeweils bis zu 50 Millionen Euro Förderung versprochen. 23 Bewerber hatten darauf gehofft, unter die Auserwählten zu kommen.

Das bayerisch-sächsische Team ging mit einem Zusammenschluss aus 150 Unternehmen unter öffentlichen Institutionen ins Rennen – darunter die Technische Universität Dresden sowie die Uni Augsburg, Audi, BMW und die Regierungen beider Länder. Berlin hatte eigens für die Bewerbung die Berliner Agentur für Elektromobilität gegründet.

In Niedersachsen bewarb sich ein Verbund aus Land, der Metropolregion Hannover Braunschweig Göttingen Wolfsburg GmbH und der Volkswagen AG für den Wettbewerb. In Baden-Württemberg erarbeitete die Landesagentur für Elektromobilität und Brennstoffzellentechnologie ein Konzept mit Vertretern aus öffentlichen Institutionen und Industrie.

Neben dem Netzausbau der Ladestationen für Elektrofahrzeuge sehen die Konzepte der Gewinner vor, die Produktion von Elektroautos zu fördern. Gewerbliche Fahrzeugflotten sollen zusehends auf Elektromobilität umgestellt werden. Vorgesehen ist auch, den öffentlichen Nahverkehr stärker auf Elektrofahräder und Car-Sharing-Modelle auszurichten. Niedersachsen will bis 2050 alle der neuen Mobilitätsformen mit Strom aus erneuerbaren Energiequellen versorgen.

Etat aufstocken?

„Die Fachjury hat bekannt gegeben, dass jede Gewinnerregion 50 Millionen Euro erhalten soll. Bei 180 Millionen Etat und vier Modellregionen geht die Rechnung nicht auf“, wundert sich Stephan Laske von der Sächsischen Energieagentur, die Teil des bayerisch-sächsischen Gewinnerteams ist. Laske hofft nun auf eine Aufstockung des Gesamtetats.

„Wir können den Etat nicht erhöhen“, sagt Matthias Schmoll, Sprecher des Bundesverkehrsministeriums. Es sei schon schwierig, die vorgesehenen 180 Millionen Förderung sicherzustellen. Hinzu komme, dass die vollständige Umsetzung jedes Gewinnerkonzepts etwa 80 Millionen Euro verschlingen würde. Man müsse abwägen, welche der Unterprojekte eines jeden Konzepts umgesetzt werden.

Ursprünglich sollte das Vorhaben mit dem Energie- und Klimafonds im Bundeshaushalt finanziert

werden. Der Fonds setzte sich vor allem aus Einnahmen durch den Handel mit CO₂-Emissionszertifikaten zusammen. „Durch den unerwartet starken Einbruch des Emissionshandels bestand die Gefahr, die E-Mobilitäts-Projekte nicht ausreichend finanzieren zu können“, erklärte Schmoll.

Mit einem Darlehen des Finanzministeriums wurde der Fonds vorläufig aufgefüllt. Wie das dadurch entstandene Loch im Haushalt nun wieder gestopft werden könne, sei noch unklar. „Eventuell müssen dann geplante Projekte auf anderen Gebieten sterben“, so der Sprecher.

Lange Leitung

13.12.2010, 10:33

Von Joachim Becker

Elektroautos gab es schon vor 130 Jahren. Dann unterlag diese Antriebsform dem Verbrennungsmotor, und es blieb lange still. Jetzt hat die alte Idee eine große Zukunft.

Geschichte wird von den Siegern geschrieben. Das mussten auch die unterlegenen Antriebsformen in der Automobilgeschichte erfahren. Nächstes Jahr feiert der Benz Patent-Motorwagen seinen 125. Geburtstag. Das Dreirad gilt gemeinhin als erstes Automobil, weil es sich deutlich von den Kutschen und Dampfomnibussen seiner Zeit unterschied.

Fünf Jahre zuvor hatte allerdings der Franzose Gustave Trouvé in Paris ein dreirädriges Elektrofahrzeug vorgestellt. Die E-Maschine und die wieder aufladbaren Blei-Akkus brachten das Vehikel auf bis zu 12 km/h. Schneller waren auch die Dampfwagen dieser Zeit nicht.

Die größten Vorteile des Stromers waren, dass er sich geruchsfrei, fast geräuschlos und recht narrensicher bewegen ließ - was man von den ersten Fahrzeugen mit Ottomotor nicht gerade behaupten konnte.

Doch das änderte nichts am Triumphzug der Knatterkisten. Das filigrane Einzylinder-Dreirad von Benz kam kaum die hügeligen Landstraßen rund um Mannheim hoch. Trotzdem absolvierte Bertha Benz mit ihren Söhnen 1888 die erste Langstreckenfahrt.

Die 106 Kilometer von Mannheim nach Pforzheim machten sie und den Motorwagen bekannt. Dass es zu jener Zeit noch keine Tankstellen gab, störte da nicht weiter. Die Pionierin hinter dem Steuer kaufte einfach in einer Apotheke zehn Liter Reinigungsbenzin.

Verglichen mit den schweren Dampfmaschinen der Epoche wirkte das Töff töff wie ein kleines Säugetier unter Dinosauriern. Die Leistung war mit 2,5 Pferdestärken eher schwächlich. Doch die Viertaktmaschine wog nur rund 100 Kilogramm. Außerdem war die Verbrennung im Zylinder wesentlich effizienter als die feuerspeienden Dampfwagen.

Bis zum beginnenden 20. Jahrhundert war nicht ausgemacht, welche Antriebsart sich bei Automobilen durchsetzen würde. Lange Zeit lag die Dampfmaschine in Führung, denn es gab dank der Lokomotiven genügend Erfahrungen mit dem Heißluftantrieb.

Ihr größter Nachteil war der schlechte Wirkungsgrad von lediglich sechs bis zehn Prozent. Große Teile der Energie gingen als Abwärme verloren, bevor der Dampf erst einen Kolben und dann die Räder bewegen konnte.

Das Problem war die Trennung von Energiezufuhr und anschließender Umwandlung in mechanische Arbeit. Ein Holz- oder Kohlefeuer musste eine halbe Stunde lang das Wasser im Druckkessel erhitzen,

bevor der Dampf den Kolben im Zylinder antreiben konnte. Die kühlenden Komponenten bremsten den Expansionsdrang und ließen die Dampfmaschine gegenüber dem internen Verbrennungsmotor zurückfallen.

Am effizientesten arbeiten Elektromotoren, die bis zu 90 Prozent der eingesetzten Energie in Vortrieb umwandeln können. 1899 hängte Camille Jenatton mit seinem nahezu lautlosen und mehr als 100 km/h schnellen Elektromobil die lauten und stinkenden Spritschlucker seiner Zeit ab. Doch die 82 Fulmen-Batterie-Elemente des Jamais Contente (französisch: niemals zufrieden) genannten E-Mobils waren schon nach kurzer Zeit erschöpft.

Ein Jahr später entwickelte Ferdinand Porsche das erste Batteriefahrzeug mit Radnabenmotoren. Der Lohner-Porsche wog 980 Kilogramm, wovon allein 410 Kilogramm auf den Akku-Satz entfielen. Immerhin kam der Stromer auf eine beachtliche Konstantgeschwindigkeit von 50 km/h. Doch die Batterien boten nur ungefähr ein Tausendstel der Energiedichte von flüssigem Kraftstoff. Sprich: Sie machten besonders im Winter nach einigen Kilometern schlapp.

Hauptkonkurrent der ersten Dampf- und Elektrofahrzeuge war nicht der Verbrennungsmotor, sondern das Pferd. Eine Pferdekutsche war in Anschaffung und Betrieb wesentlich günstiger als die selbst fahrenden Automobile für spleenige und vermögende Enthusiasten.

Um 1850 warnten Stadtplaner daher, dass die Straßen New Yorks wegen der Zunahme an Kutschen bis zum Jahr 1910 in meterhohem Pferdemist ersticken würden. Noch 1870 ging eine Londoner Prognose davon aus, dass auch die britische Hauptstadt durch den zunehmenden Verkehr im Mist versinken werde.

Kaiser Wilhelm II. ließ sich davon nicht beirren: "Das Auto hat keine Zukunft. Ich setze auf das Pferd", gab der passionierte Reiter 1903 zum Besten. Zuvor hatte er sich den zehnteiligen Startvorgang eines Mercedes Simplex erklären lassen. "Ja, wunderschön Ihr Motor!", ließ der Monarch den Entwickler Wilhelm Maybach wissen, "aber, na ganz so simplex ist er ja auch wieder nicht."

Das Rennen um den besten Antrieb war zu dieser Zeit noch nicht entschieden: Viele Kunden waren um die Jahrhundertwende von der sanften elektrischen Fortbewegung fasziniert, das zeigen die Zahlen der US-Autoproduktion: 1900 rollten 1688 Dampfautomobile, 1575 Elektrofahrzeuge sowie 929 Autos mit Benzinmotor aus den Werkshallen.

Erst 1911 erfand Charles Kettering, der spätere Entwicklungschef von General Motors, den elektrischen Anlasser. Damit wurde das lästige Ankurbeln des Motors überflüssig. Das Fahren ohne Chauffeur - also die individuelle Massenmobilität - rückte näher. Zudem war Benzin sehr billig, leicht verfügbar und erlaubte viel größere Reichweiten als die Batteriemobilität. Der Siegeszug des Verbrennungsmotors kündigte sich an.

1902 hatte Robert Bosch die Zündkerze und den Hochspannungsmagnetzündler zum Patent angemeldet. Mit den schnellen Funken konnten Fahrzeugmotoren deutlich höhere Drehzahlen und Leistungen erreichen. Die siegreichen Rennwagen jener Zeit waren zum größten Teil mit der Bosch-Zündung ausgestattet.

Vom beginnenden Rausch der Geschwindigkeit hielt Carl Benz nicht viel und warnte vor den absehbaren Gefahren. Doch Rekordfahrten und Autorennen zogen um die Jahrhundertwende die

Massen in ihren Bann: Immer mehr Leistung und höheres Tempo waren wesentliche Erfolgsfaktoren für die jungen Automobilmarken. "Der fahrende Rennwagen ist schöner als die Nike von Samothrake", verkündete der Künstler Marinetti im ersten futuristischen Manifest von 1909.

Mittlerweile war absehbar, dass die weitere Entwicklung des Automobils schneller vorstättenging als die Evolution der Pferdekutsche. Trotzdem steckte die Massenmobilität noch in den Kinderschuhen: "Wenn ich die Menschen gefragt hätte, was sie wollen, hätten sie gesagt: schnellere Pferde", lautet ein Bonmot von Henry Ford. 1913 führte er das Fließband in der Automobilproduktion ein und machte die Tin Lizzy damit auch für Normalverbraucher erschwinglich.

Eine neue Zeit brach an, die das Leben vieler Menschen enorm beschleunigte. Von alternativen Antrieben wollten die meisten nun nichts mehr wissen. Dabei hatte der Mitteleuropäische Motorwagen-Verein in Berlin 1897 eine hellsichtige Zukunftsvision verkündet: "Das große Gebiet des weiten Landes wird von Oelmotorfahrzeugen durchheilt werden, während die glatte Asphaltfläche der großen Städte von mit Elektrizität getriebenen Wagen belebt sein wird."

Nach der 100-jährigen Dominanz des Verbrennungsmotors könnte sich diese Prophezeiung nun doch noch erfüllen.

Bundesminister Ramsauer und Bundesminister Brüderle gründen "Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität" (GGEMO)

Bundesminister Ramsauer mit Elektro- und Brennstoffzellenauto (Quelle: BMVBS)

Der Bundesminister für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, **Peter Ramsauer**, und der Bundesminister für Wirtschaft und Technologie, Rainer Brüderle, haben die "Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität" (GGEMO) der Bundesregierung eingerichtet. Diese wird am 1. Februar 2010 ihre Arbeit aufnehmen. Das Bundesverkehrsministerium wird ihren Leiter stellen, das Bundeswirtschaftsministerium dessen Stellvertreter. Ihren Sitz wird die Geschäftsstelle im Bundeswirtschaftsministerium haben. Die Mitarbeit weiterer Ministerien innerhalb der Geschäftsstelle ist vorgesehen.

Innerhalb der Bundesregierung liegt die Federführung für das Thema Elektromobilität gemeinsam beim Bundesminister für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, **Peter Ramsauer**, und dem Bundesminister für Wirtschaft und Technologie, Rainer Brüderle.

Ziel der GGEMO ist es, zeitnahe und pragmatische Lösungen zu erarbeiten und die Ressortzusammenarbeit bei dem wichtigen Zukunftsthema Elektromobilität effizient zu bündeln. Die GGEMO dient als einheitliche Anlaufstelle und Sekretariat der Bundesregierung für die Aufgaben im Bereich der Elektromobilität. Sie dient außerdem als Dienstleister und Sekretariat der Nationalen Plattform Elektromobilität, einem Beratungsgremium der Bundesregierung, in dem alle relevanten Akteure eingebunden werden sollen.

Die GGEMO unterstützt die Bundesregierung und die Nationale Plattform Elektromobilität dabei, den Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität zu konkretisieren und weiterzuentwickeln. Unter anderem soll die Erarbeitung konkreter Umsetzungsvorschläge von der GGEMO koordiniert werden, um das Ziel von einer Million Elektrofahrzeugen in Deutschland zu erreichen. Weiterhin wird die GGEMO Veranstaltungen der Bundesregierung organisieren, wie beispielsweise das geplante Spitzentreffen der Branche mit der Bundeskanzlerin am 3. Mai 2010.

Mit der Gründung der GGEMO haben BMVBS und BMWi die Grundlage geschaffen, um die führende Wirtschaftsnation Deutschland auch als Schrittmacher in der Elektromobilität voran zu bringen.

Die Bundesregierung sieht die Umstellung auf neue Antriebstechnologien als eine zentrale Herausforderung an die Mobilität des 21. Jahrhunderts. Das Thema ist für Bürger, verschiedene Branchen und den Wirtschaftsstandort Deutschland von hoher industrie- und beschäftigungspolitischer Bedeutung. Dafür müssen alle relevanten Akteure zusammen arbeiten. Für die zügige Markteinführung von leistungsfähigen und bezahlbaren Elektrofahrzeugen bereitet die Bundesregierung deshalb den Weg. Deutschland soll Leitmarkt für Elektromobilität werden.

Beliebte Elektrofahrzeuge

Umfragen zur Kaufbereitschaft von Elektrofahrzeugen gibt es mittlerweile mehr als genug. Nahezu alle kommen zu dem Ergebnis, dass aufgrund der Reichweite, fehlender öffentlicher Ladesäulen, der Ladedauer und des Preises Elektrofahrzeuge kaum Käufer finden. Alle bekannten Umfragen wurden nach Standard-Marktforschungsmuster durchgeführt. Befragt wurden potentielle Autokäufer, die bisher nie mit einem Elektrofahrzeug gefahren sind. Die Antworten der Befragten spiegeln keine eigenen Erwartungen, sondern geben Meinungen wieder, die in Presseberichten zu lesen waren (vor allem kritische, da die Journalisten dem Thema skeptisch gegenüber stehen). Zudem projizieren die Befragten ihre Erfahrungen mit ihren heutigen Fahrzeugen auf Elektrofahrzeuge. Von daher sind die Ergebnisse wenig überraschend, aber auch wenig aussagekräftig. Die Standard-Marktforschung schätzt die Nachfrage bei Technologiesprung-Produkten falsch ein, da die Kunden die Produkte nicht kennen und das Nutzungspotenzial nicht abschätzen können. Dies war die Ausgangssituation zu einem Experiment am CAR-Institut der Universität Duisburg-Essen, das die Kaufbereitschaft für Elektrofahrzeuge untersuchte.

Experiment: 226 Testpersonen fahren jeweils 3 Elektrofahrzeuge

Für das Experiment wurden 226 Testpersonen nach repräsentativem Querschnitt ausgewählt. Die Testpersonen durchliefen ein mehrstündiges Experiment. In Stufe 1 wurde die Akzeptanz und Kaufbereitschaft von Elektroautos abgefragt ohne zuvor zu informieren. In der zweiten Stufe des Experiments ist jede Testperson drei unterschiedliche (teil-)elektrische Fahrzeuge gefahren. Die Fahrten dauerten 20 bis 30 Minuten und umfassten auch eine Autobahnfahrt. Zusätzlich wurde der Ladevorgang geübt. Nach dem umfangreicheren Programm zum Kennlernen der Elektrofahrzeuge wurden die Testpersonen auf Stufe 3 des Experiments erneut befragt.

Als Testfahrzeuge standen sechs Serienfahrzeuge zur Verfügung, darunter Batterie-elektrische Fahrzeuge (BEV), ein Plug-in Hybrid und ein Elektroauto mit Range Extender. Zusätzlich konnten zwei Serienfahrzeuge getestet werden, die auf Elektroantrieb (BEV) umgebaut waren. Auch ein Konzeptfahrzeug (SAM II) sowie ein eBike und Hybrid-Roller wurden in die Elektro-Fahrzeugflotte mit aufgenommen.

Ergebnis: Hoher Fahrspaß und hohes Interesse

Die Ergebnisse des dreimonatigen Experiments zeigen ein hohes Interesse für Elektrofahrzeuge und stehen im deutlichen Widerspruch zu den bisher bekannten reinen Umfragestudien. 38% der Testpersonen hatten nach den Testfahrten ihre Kaufabsicht für Elektrofahrzeuge bekundet (vgl. Abb. 1). Für das reine Batterie-getriebene Elektroauto (z.B. Nissan Leaf, Mitsubishi i-MiEV) votierten 14% der Testpersonen. Für Range Extender à la Opel Ampera und Plug-In Hybrid wie Toyota Prius Plug-In entscheiden sich 24% der Teilnehmer. Konzepte wie VW-Nils, Opel Rak e oder Renault Twizy stoßen dagegen auf wenig Kundeninteresse.

Beim Kleinwagen spielt das Batterie-elektrische Fahrzeug mit 110 Kilometer Reichweite, das 7% der Testpersonen kaufen würden, die Hauptrolle. Das Fahrzeug ist überwiegend als Zweitwagen für die Stadt geplant. 5% würden den elektrischen Kleinwagen als Range Extender mit 50 Kilometer elektrischer Reichweite bevorzugen. Alltagsnutzen ohne Reichweiten-Begrenzung ist hier das Hauptkaufargument. Besonders ausgeprägt bei den Kompaktwagen ist die Akzeptanz des Range Extenders mit 50 Kilometer elektrischer Reichweite. Das Angebot eines Plug-In Hybriden oder Elektroautos mit Reichweitenverlängerung erfüllt die Mobilitätsbedürfnisse von immerhin 13% aller Testpersonen.

Da die Akzeptanz in hohem Maße vom Preis der Fahrzeuge abhängt, wurden die Fahrzeugpreise für 2015 geschätzt. Das reine Batterie-elektrische Fahrzeug wurde mit einem Aufpreis gegenüber dem konventionell angetriebenen Fahrzeug seiner Klasse von 5.000 EUR angesetzt. Dieser Aufpreis war für die Testpersonen akzeptabel, ebenso wie ein Aufpreis von 10.000 EUR beim Plug-In. Die heutigen elektrischen Kleinwagen wie beispielsweise Citroën C-Zero oder Mitsubishi i-MiEV liegen mit einem Preis von 36.000 EUR deutlich über dieser Grenze.

Fazit: Das Elektroauto braucht CarSharing, um erfolgreich zu werden

Die Studie hat gezeigt, dass die Testgruppe nach den Testfahrten sehr euphorisch auf Elektroautos reagiert hat. 71% aller Testpersonen haben nach den umfangreichen Testfahrten und Einweisungen in die Stromlademöglichkeiten angegeben, beim nächsten Autokauf Elektroautos mit zu berücksichtigen (vgl. Abb. 2). Das beste Argument für das Elektroauto ist das Produkt, ähnlich wie beim Apple iPhone. Wer sich mit dem Produkt Elektroauto auseinandersetzt und es kennenlernt, ist sehr aufgeschlossen. Jedoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass Interessierte zu einem Autohändler gehen und sich im Vorfeld über Elektroautos bei Testfahrten überzeugen gering.

Um Elektromobilität flächendeckend umzusetzen, braucht es die Möglichkeit, die Autofahrer unverbindlich und unkompliziert mit der neuen Technik vertraut zu machen. Dafür gibt es kein besseres Instrument als CarSharing mit Elektrofahrzeugen.

Bei den Maßnahmen zur Förderung der Elektromobilität sollte daher eCarSharing im Mittelpunkt stehen. Die bisherigen Programme der Modellregionen-Wettbewerbe und die von der Nationalen Plattform für Elektromobilität vorgeschlagenen Maßnahmen laufen nach den Ergebnissen dieser Studie ins Leere. Um bis zum Jahr 2020 eine Million Autofahrer von Elektroautos zu überzeugen, braucht es großflächige Testmöglichkeiten, idealerweise in Ballungsräumen. Ein Großteil der Forschungsprogramme (Smart-Grids, IT-Abrechnungsmodelle, Batterieforschung) bringen keinen Marktimpuls und tragen daher nur wenig zum Ziel der Bundesregierung bei.

Kathrin Dudenhöffer // Leoni Bussmann

CAR - Center Automotive Research

Universität Duisburg-Essen

www.uni-due.de/car

Mobilität: Stuttgart setzt auf eine Karte

18.04.2012, 15:08 - Thema: Mobilität

Immer mehr Menschen nutzen und kombinieren – je nach Fahrzweck und Ziel – das Auto, das Fahrrad, öffentliche Verkehrsmittel oder die Angebote des Car- und bikesharing: Sie denken und handeln multimodal. Diesem Trend soll ab 2013 in Stuttgart und der Region eine „Mobilitäts- und Servicekarte“ gerecht werden.

Im ersten Schritt wird sie als integrierte Mobilitätskarte herausgegeben. Bis 2015 soll diese dann zu einem umfassenden Serviceportal für intermodale Mobilität, Konsum/Bezahlvorgänge, für Tourismus/städtische Dienstleistungen und Energie erweitert werden.

Oberbürgermeister Dr. Wolfgang Schuster: „Stuttgart ist und bleibt DIE Automobilstadt. Auf unseren Straßen fahren heute doppelt so viele Autos wie 1970. Statistisch hat jeder Erwachsene ein Auto zur Verfügung. Wir legen den Stuttgartern, Besuchern und Pendlern nahe, das Auto gelegentlich in der Garage zu lassen und öffentliche Verkehrsmittel zu benutzen. Jetzt setzen wir quasi alles auf eine Karte: Wir wollen den Bürgern anbieten, zu jeder Zeit und an jedem Ort im Stadtgebiet das passende Verkehrsmittel zu nutzen. Außerdem sollen weitere Dienstleistungen ab 2015 die Karte noch attraktiver machen. Wir werden diese Angebote vernetzen und für einen einfachen Zugang sorgen.“

Ab nächstem Jahr soll die integrierte Mobilitätskarte Zugang zu verschiedenen Angeboten nachhaltiger Mobilität eröffnen. Sie dient als Identifikationsmedium für JahresTicket-Nutzer in den Bahnen und Bussen im Verbundgebiet und soll unter anderem Zugang bieten zu

- „Call a bike“, dem Fahrradverleihsystem der Deutschen Bahn mit konventionellen und elektrischen Fahrrädern („e-Call a Bike“, Pedelecs), das von DB Rent in Kooperation mit der Landeshauptstadt betrieben wird,
- „Flinkster“ dem Carsharing-System der Deutschen Bahn, das in der Landeshauptstadt mit konventionellen und elektrischen Autos („e-Flinkster“) betrieben wird,
- dem System „car2go“, das von Daimler in der zweiten Jahreshälfte mit elektrisch angetriebenen smart fortwo Fahrzeugen in Stuttgart und der Region aufgebaut wird.

Der Ansatz ist offen für weitere Anbieter und weitere Mobilitätsdienstleistungen (zum Beispiel das Laden von Elektroautos oder das Entrichten der Parkgebühren). Ziel ist es, den Umweltverbund zu stärken, also den Anteil von Nahverkehr, Fahrrad und Fußwegen und auch elektromobiler Fahrzeuge unter den Verkehrsmitteln zu steigern.

Bis 2015 soll die Mobilitätskarte nach und nach zu einem umfassenden Serviceportal für die Region Stuttgart ausgebaut werden. Angedacht sind hierbei die Einbindung einer Bezahlungsfunktion und eines Bonusprogrammes für den örtlichen Einzelhandel. Daneben soll „Stuttgart Services“ den Zugang zu kommunalen Dienstleistungen, beispielsweise bei Bibliotheken, Bädern und im Tourismusbereich ermöglichen. Ein weiteres Beispiel liefert der Energiesektor im Zusammenhang mit den Stadtwerken Stuttgart.

Das Konsortium

Eine Projektgruppe unter der Leitung der Stuttgarter Straßenbahnen AG (SSB) entwickelte das Konzept und untersuchte die Machbarkeit. SSB-Vorstand Jörn Meier-Berberich: „Für die SSB sind die Mobilitätsfunktionen dieser Karte und deren intelligente Vernetzung mit weiteren Dienstleistungskomponenten im Bereich städtischer Services, Tourismus/Bezahlungsfunktion und Konsum der Schlüssel für eine neue zukünftige Mobilität einer Stadt, die geänderte Anforderungen und Wünsche der Bürger an nachhaltiger Mobilität erfüllen soll. Der mit der Karte verbundene zusätzliche Kundennutzen wird bei der

Einführung helfen, weitere Kunden vom Nachhaltigkeitsverbund zu überzeugen und damit auch den Nahverkehr stärken.“ Durch die Nutzung des Mediums für andere Dienstleistungen sollen künftig auch Nicht-ÖPNV-Nutzer den Zugang zum ÖPNV bereits „in der Tasche“ haben. Die SSB als Nahverkehrsbetrieb sieht es deshalb als Herausforderung und Aufgabe, hier als Impulsgeber und Motor für neue Formen und Abläufe bei der Mobilität mitzuwirken.

Wir freuen uns mit den Produkten der Deutschen Bahn „Call a Bike“ und „Flinkster“, als Kooperationspartner, bei diesem spannenden Projekt mitwirken zu können. Was vor zehn Jahren beim Start von Verkehrsexperten belächelt wurde, ist heute als umweltfreundliches Mobilitätsangebot aus dem öffentlichen Personenverkehr nicht mehr wegzudenken. Und hierzu tragen wir gern auch in Stuttgart bei.“ so Rolf Lübke, Geschäftsführer DB Rent GmbH.

„Bosch arbeitet aktuell an der Errichtung von verschiedenen E-Mobilitätskonzepten, unter anderem auch für Stuttgart. Dabei geht es vor allem um Plattformen, die es verschiedenen kommerziellen Teilnehmern ermöglicht, ihre Geschäftsmodelle miteinander zu verbinden, beispielsweise über Abrechnungssysteme für den Energieverbrauch von Elektrofahrzeugen. Dazu passt das Projekt Smart Mobility Card optimal“, so Klaus Hüftle, Geschäftsführer Sales und Marketing bei der Bosch Software Innovations GmbH.

Außer der Landeshauptstadt Stuttgart, den Mobilitätsdienstleistern SSB, VVS, Deutsche Bahn und Daimler haben auch Institutionen wie die BW-Bank, die City-Initiative Stuttgart, Stuttgart Regio Marketing, die Parkraumgesellschaft Baden-Württemberg sowie Industriepartner wie EnBW, Bosch und das Softwareunternehmen HighQ mitgewirkt. „Stuttgart Services“ ist Leitprojekt im Bereich Intermodalität innerhalb des LivingLab BW e-Mobil des Landes Baden-Württemberg, welches von der Bundesregierung von 2013 bis 2015 insgesamt mit 180 Millionen Euro als Schaufenster Elektromobilität gefördert wird.

Die nächsten Schritte

Die Empfehlung der Projektgruppe war, zunächst mit der Mobilität als Kerndienstleistung zu beginnen und die Karte dann sukzessive mit weiteren Funktionalitäten auszustatten. Zu einem späteren Zeitpunkt soll die Mobilitätskarte auch das elektronische Ticketing für den öffentlichen Personennahverkehr enthalten. Zudem soll sie um weitere Nutzermedien, wie etwa Smartphones, erweitert werden. Im ersten Schritt wird für den ÖPNV noch die heutige Wertmarke zur Identifikation bei der Fahrausweiskontrolle ausgegeben.

Die Partner im Bereich der Mobilitätsdienstleistungen Deutsche Bahn, car2go, VVS und SSB werden in den nächsten Monaten die tariflichen und vertrieblichen Details regeln. Insbesondere wird die Technik entwickelt, die die Integration des Kundenzugangs auf einer Karte ermöglicht.

Fest steht schon jetzt, dass die rund 150.000 JahresTicket-Kunden des VVS einen vereinfachten Zugang zu einem umfassenden Mobilitätsangebot erhalten sollen -und außerdem auf Wunsch des Gemeinderats der Landeshauptstadt auch günstigere Konditionen in Form von Freiminuten oder ermäßigten Tarifen bei den ÖPNV ergänzenden Mobilitätsangeboten wie Call a Bike, Flinkster oder car2go. „Die Mobilitätskarte kann deutlich mehr als der heutige Verbundpass. Sie ist der Schlüssel für vielfältige Formen nachhaltiger Mobilität“, meinte VVS-Geschäftsführer Horst Stammeler.

Der Projektname

Stuttgart Services ist der Arbeitstitel für die intelligente Vernetzung der Bereiche intermodale Mobilität, Konsum/Bezahlungsfunktion, Tourismus/städtische Dienstleistungen und den Energiesektor. Mitte des Jahres soll in einem Wettbewerb der Markenauftritt für die Mobilitätskarte ab 2013 und das spätere Serviceportal geklärt werden.

Cluster Elektromobilität Süd-West - road to global market



Im weltweiten Wettbewerb gibt es zahlreiche Initiativen, die sich in Richtung Entwicklung der Elektromobilität positionieren und damit die heutige traditionell starke Stellung der deutschen Mobilitäts- und Fahrzeugindustrie bedrohen. Um Baden-Württemberg in diesem Innovationswettbewerb optimal zu positionieren, setzt das Land auf Clusterbildung. Das bereits 2008 gegründete und seit 2010 von der e-mobil BW koordinierte Cluster „Elektromobilität Süd-West“ -- „road to global market“ verfolgt das Ziel, einen bedeutender Beitrag zur Umsetzung der Vision einer leistungsfähigen, schadstoffarmen und marktgetriebenen Mobilität zu leisten. Dabei liegt der Fokus auf den Strategiefeldern:

- **Markt und Kosten**
- **Handhabung und Komfort**
- **Vernetzte Mobilität**

Der Cluster nutzt dabei die einmaligen Möglichkeiten seiner Region **Karlsruhe – Mannheim – Stuttgart – Ulm**, renommierte große, mittelständische und kleine Unternehmen aus allen drei Technologiefeldern Fahrzeugbau, Energietechnik sowie Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) mit Forschungsinstituten vor Ort zu vernetzen.

Unsere Clustermitglieder (Stand Oktober 2011)



Forschen für die attraktivsten Mobilitätslösungen der Zukunft

Derzeit laufen innerhalb des Clusters drei Verbundforschungsprojekte zu den wichtigen Themen:

- **Induktives Laden**
- **Heizung und Kühlung von E-Fahrzeugen; Produktionsmethodik Batterie; Analyse des Nutzerverhaltens**
- **Multimodales Mobilitätsmanagement**

Die 2010 gestarteten Projekte mit Partner aus Wirtschaft und Wissenschaft werden vom Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg anteilig gefördert.

Teilnahme am Spitzenclusterwettbewerb

Neben bereits laufenden Projekten hat das Konsortium erfolgreich am 3. Spitzencluster-Wettbewerb im Rahmen der Hightech-Strategie 2020 des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) teilgenommen. Mit der Auszeichnung ist eine Förderung in Höhe von 40 Millionen Euro für Forschungsprojekte verbunden, die die

Entwicklung großserienfähiger Elektrofahrzeuge, deren Produktion, Ladetechnologien und IT-Lösungen vorantreiben sollen.

Der Zeitraum der Bundesförderung beträgt fünf Jahre und endet 2017. Für den gesamten Zeitraum sind bereits zahlreiche innovative Projekte definiert und beantragt. Zum Beispiel sollen neue Produktionsverfahren die Kosten für die Herstellung von Energiespeichern senken. Neue Konzepte für eine vernetzte Mobilität, kabelloses Laden oder ein neuartiges Diagnosemanagement zielen neben den Kosten auch auf Handhabbarkeit, Komfort und Umweltverträglichkeit ab. Aufbauend auf den Projekten im Spitzencluster-Wettbewerb sollen mit einer zusätzlichen Förderung durch das Land Baden-Württemberg weitere Maßnahmen zur Clusterentwicklung umgesetzt werden. Die Aus-, Fort- und Weiterbildung sowie die Internationalisierung des Clusters bilden dabei zentrale Elemente und sollen zum einen die bestehenden Arbeitsplätze sichern und zum anderen den Standort Baden-Württemberg attraktiver für neue Arbeitskräfte machen.

Land treibt Ausbau der Elektromobilität voran

Die Landesregierung hat die „Landesinitiative Elektromobilität II“ verabschiedet. Mit rund 50 Millionen Euro soll die Elektromobilität im Land in den kommenden vier Jahren gefördert werden. „Wir stellen heute die Weichen für die Mobilität von morgen“, so Ministerpräsident Winfried Kretschmann und Ministerin im Staatsministerium Silke Krebs. „Wir zeigen, was heute schon möglich ist. Und wir erforschen, demonstrieren und testen, was in Zukunft zu unserem Alltag gehören wird.“ Wichtiges Ziel der neuen Initiative sei es, den praktischen Nutzen der Elektromobilität zu zeigen und dies im Alltag sichtbar und im wahrsten Sinne des Wortes „erfahrbar“ zu machen. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, enthalte die Landesinitiative Elektromobilität II insbesondere Maßnahmen zur Forschungs- und Transferförderung und für die Beschaffung von Elektrofahrzeugen, den Aufbau der notwendigen Infrastruktur sowie für Demonstrationsprojekte im Ländlichen Raum.

„Wir brauchen ‚Elektromobilität zum Anfassen‘“, betonte der Ministerpräsident. „Daher unterstützen wir mit der Landesinitiative die Bewerbung zur Förderausschreibung des Bundes für die ‚Schaufenster Elektromobilität‘.“ Nur wenige Menschen seien bisher auf Elektrofahrzeuge umgestiegen. Dies sei nicht allein auf das eher geringe Angebot zurückzuführen. Es gebe noch immer Zweifel und Bedenken. „Wer aber selbst schon Elektroauto gefahren oder mitgefahren ist, ist von der Technologie begeistert. Diese Begeisterung muss man an die Bürgerinnen und Bürger weitergeben“, ergänzte die Ministerin im Staatsministerium.

Keine Abgase und ein niedriger Geräuschpegel seien die größten Vorteile. Wichtig sei vor allem auch, dass der Ladestrom aus erneuerbaren Energien komme, so Krebs weiter. Deshalb fördere das Land verschiedene Demonstrationsprojekte durch den Ausbau von Lade-Infrastruktur, die von allen Elektrofahrzeugen genutzt werden könne. Besonders erwähnenswert sei das Carsharingmodell „e-car2go“ in Stuttgart. Krebs: „Durch die Förderung der entsprechenden Lade-Infrastruktur werden die Weichen gestellt, dass ab Herbst 2012 in Stuttgart 300 Smart fortwo electric drive zur Kurzzeitmiete angeboten werden können. In einer zweiten Phase sollen 2013 weitere 200 Fahrzeuge dazu kommen, dann ist auch eine Ausdehnung über das Stadtgebiet Stuttgart hinaus in die Region vorgesehen.“

Um vor allem kleinen und mittelständischen Unternehmen Hilfestellung beim Einsatz und der Nutzung von Elektromobilität zu geben, sollen im Rahmen der Landesinitiative gezielte Beratungsangebote und -gutscheine eingeführt werden. „Kleine und mittlere Betriebe spielen für die Wirtschaftskraft Baden-Württembergs eine herausragende Rolle. Gerade sie dürfen wir im schwierigen Technologiewandel nicht alleine lassen. Hier wollen wir Nutzen und Chancen für die Unternehmen aufzeigen und auch dazu beitragen, eventuelle Vorurteile abzubauen“, unterstrich die Ministerin.

Neben der praktischen Anwendung müsse weiter sowohl Grundlagenforschung als auch anwendungsorientierte Forschung betrieben werden, erklärte Krebs. Trotz den schon erreichten Fortschritten gebe es immer noch Probleme, die zu bewältigen seien.

Ministerpräsident Kretschmann wies in diesem Zusammenhang auf die Felder Batterie, Energiespeicherung, Sicherheit, Leichtbau und Produktionstechnik, aber auch Vernetzung hin: „Mit den im Land angesiedelten Instituten, wie zum Beispiel dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT), dem Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW), den Universitäten Stuttgart und Ulm oder den Instituten der Fraunhofer-Gesellschaft, der Helmholtz-Gemeinschaft und der Max-Planck-Gesellschaft ist das Land hier bestens aufgestellt.“

„Baden-Württemberg als bedeutendes Automobil- und Forschungsland hat hier ein Alleinstellungsmerkmal, auf dem wir aufbauen können“, so Ministerpräsident Kretschmann. Als zentrale Anlauf-, Beratungs- und Servicestelle bündele die e-mobil BW GmbH – die Landesagentur für Elektromobilität und Brennstoffzellentechnologie – mit viel Sachverstand und großem Engagement die verschiedenen Akteure der Elektromobilität. Kretschmann: „Hier wurde eine Einrichtung geschaffen, um die uns viele beneiden.“ Die Agentur bringe nicht nur die notwendigen Fachleute zusammen, sondern informiere und berate über sämtliche Aspekte der Elektromobilität.

Die e-mobil BW GmbH koordiniert auch gemeinsam mit der Wirtschaftsförderung Region Stuttgart GmbH (WRS) die baden-württembergische Bewerbung für die Ausschreibung „Schaufenster Elektromobilität“. Bis zum 15. Januar 2012 wird die Projektleitstelle eine Antragskizze zu diesem Wettbewerb des Bundes einreichen, der auf bundesweit drei bis fünf Regionen begrenzt und mit 180 Millionen Euro dotiert ist. Im Rahmen des „Schaufensters Elektromobilität“ sollen neue innovative Ansätze der Elektromobilität aufgezeigt, dabei die verschiedenen Verkehrsträger intelligent vernetzt und so insgesamt die Elektromobilität nach vorne gebracht werden.

Ministerpräsident Kretschmann gratuliert den Partnern zum Erfolg des Schaufensters „LivingLab BWe mobil“



„Wir freuen uns alle sehr, dass Baden-Württemberg mit seinem Konzept „Living Lab BW^e mobil zum nationalen Schaufenster Elektromobilität ausgezeichnet wurde“, sagte Ministerpräsident Kretschmann am Montag (23. April) beim Messe-Rundgang auf der Hannover Messe am Elektromobilitätsstand der Landesagentur e-mobil BW und Baden-Württemberg International. In einer kleinen Ansprache vor zahlreichen baden-württembergischen Ausstellern und Projektpartnern des LivingLab BW^e mobil dankte der Ministerpräsident den Partner aus Wirtschaft und Wissenschaft für ihre hervorragende Leistung.

Besonders erfreulich sei, sagte Herr Ministerpräsident Kretschmann weiter, dass neben namhaften Unternehmen wie beispielsweise Audi, Bosch, Daimler, Deutsche Bahn, EnBW, IBM, Michelin, Porsche, TÜV Süd und anderen Fahrzeugherstellern auch sehr viele kleinere und mittlere Unternehmen in die Förderprojekte eingebunden werden konnten. Das zeichne den Standort Baden-Württemberg als Automobilland Nr. 1 aus und sei Basis seiner Innovationskraft. Das LivingLab BW^e mobil, das sich mit seinen Aktivitäten auf die Region Stuttgart mit der Landeshauptstadt und die Stadt Karlsruhe konzentriert, werde zeigen, dass Baden-Württemberg als Kernland der Automobilindustrie auf vorbildliche Art und Weise Wirtschaft und Umweltschutz vereinen kann und erneut seiner führenden Position im Bereich moderner Technologien und innovativer Mobilitätskonzepte gerecht werde.

Auch über den von e-mobil BW gemanagte Cluster „Elektromobilität Süd-West“, der erst im Januar 2012 vom Bundesforschungsministerium (BMBF) zum nationalen Spitzencluster erhoben wurde, ließ sich der Ministerpräsident aus erster Hand informieren. „Schaufenster und Spitzencluster ergänzen sich in ihrer Wirkung gegenseitig perfekt. Sie bieten uns in Baden-Württemberg eine einmalige Chance, im Spitzencluster die Grundlagen für die Industrialisierung der Elektromobilität und die Erzeugung zukünftiger Produkte zu legen sowie gleichzeitig im Schaufenster die Alltagstauglichkeit der Elektromobilität zu zeigen und tragfähige Geschäftsmodelle zu entwickeln“, erklärt Projektleiter und e-mobil BW Geschäftsführer Franz Loogen die industriepolitische Bedeutung der jüngsten Erfolge für den Standort Baden-Württemberg.

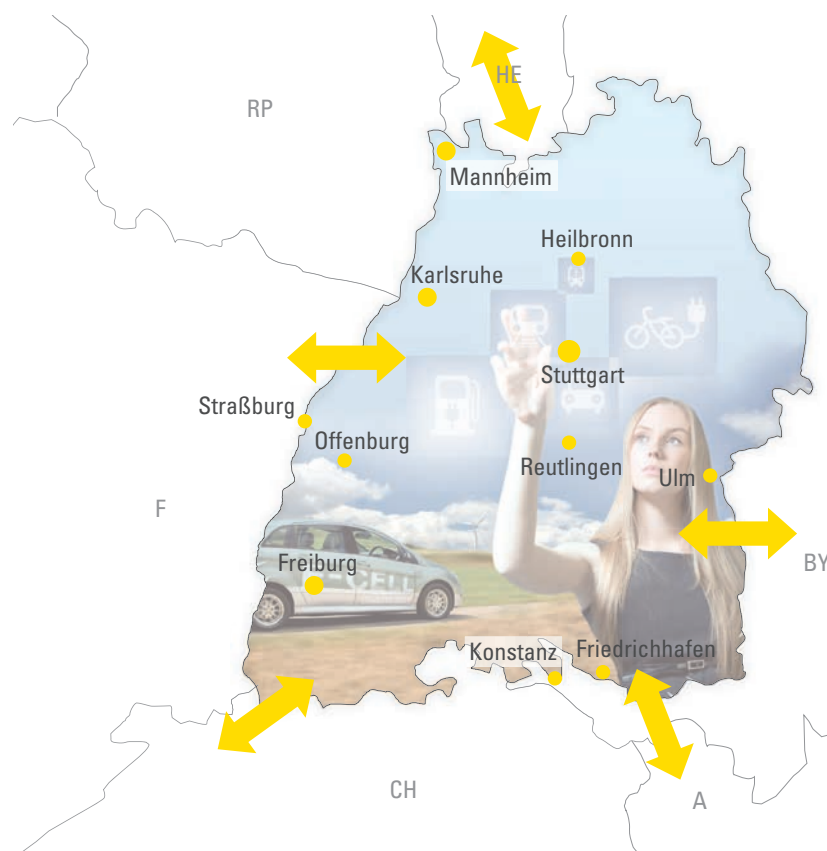
Foto: KD Busch

v.l.n.r. Franz Loogen, Geschäftsführer e-mobil BW, Ministerpräsident Winfried Kretschmann, KIT-Präsident Prof. Dr. Umbach; Dr. Hermani, VDMA

Roadmap zur nachhaltigen Mobilität in Baden-Württemberg 2020

Das LivingLab BW^e mobil ist ein entscheidender Abschnitt in der **Roadmap zur nachhaltigen Mobilität in Baden-Württemberg**. Wir wollen **bis zum Jahr 2020** Baden-Württemberg zum Vorreiter für nachhaltige Mobilität machen und alle Formen der Elektromobilität flächendeckend im Land nutzen. Mit dem Sieg des Clusters **Elektromobilität Süd-West** beim nationalen Spitzencluster-Wettbewerb haben wir einen ersten wichtigen Meilenstein setzen können.

Schaufenster (Leitmarkt – Geschäftsmodelle/Alltagstauglichkeit) und **Spitzencluster (Leitanbieter – Industrialisierung)** zeigen als **Kombination von Leitanbieter und Leitmarkt** eine große Katalysatorwirkung und ergänzen sich in ihrer Wirkung gegenseitig perfekt. Sie sind das Rückgrat einer wegweisenden regionalen Entwicklung, des notwendigen Wissenstransfers zu den KMU und der Einbeziehung der Bürgerinnen und Bürger.



Das zeichnet uns aus...

- Wir sind die bedeutendste Automobilregion Europas.
- Wir greifen auf belastbare Erfahrungen aus bisherigen Projekten zurück.
- Wir leben Partnerschaften von Weltmarktführern in Fahrzeugtechnik, Energieversorgung und IKT, z.B. im kürzlich prämierten Spitzencluster Elektromobilität Süd-West.
- Wir nutzen die einzigartige Dichte akademischer und nicht akademischer Bildungsinstitutionen im Bereich der Elektromobilität im Land.
- Wir haben ein breites politisches Commitment von Land, Region und Kommunen.
- Wir planen herausragende Projekte mit großem Fahrzeug- und Infrastrukturvolumen.
- Wir zeigen intelligente Mobilitätslösungen in einem Schaufenstergebiet mit hohen topografischen Herausforderungen, einer hohen Personendichte und Pendlerzahl.
- Wir sind Bindeglied zwischen urbanen Ballungszentren und ländlichem Raum.
- Wir legen Wert auf internationale Vernetzung und Strahlkraft insbesondere in Richtung Frankreich, Schweiz und Österreich.
- Wir erzeugen eine breite gesellschaftliche Wirkung durch vielfältige Einbindung und Partizipation der Bürgerinnen und Bürger.

Projektleitstelle Elektromobilität Baden-Württemberg:

e-mobil BW GmbH
Leuschnerstraße 45
70176 Stuttgart
Telefon: +49 711 892385-0
Telefax: +49 711 892385-49
info@e-mobilbw.de
www.e-mobilbw.de

Wirtschaftsförderung Region Stuttgart GmbH
Friedrichstraße 10
70174 Stuttgart
Telefon: +49 711 228 35-0
Telefax: +49 711 228 35-55
ecars@region-stuttgart.de
wrs.region-stuttgart.de

DAS SCHAUFENSTER ELEKTROMOBILITÄT AUF EINEN BLICK



Baden-Württemberg

Das ist LivingLab BW^e mobil...

LivingLab BW^e mobil ist die offizielle baden-württembergische Bewerbung um ein Schaufenster Elektromobilität im Sinn der Förderbekanntmachung der Bundesregierung vom 11.10.2011.

LivingLab BW^e mobil ist:

- intermodal
- international vernetzt
- bürgernah
- herstellernah

Die Schaufenster-Region konzentriert sich mit ihren Aktivitäten auf die **Region Stuttgart** und die **Stadt Karlsruhe**. Rund 120 Partner sind in **41 Einzelprojekten** mit einem **Gesamtvolumen von 152,6 Millionen Euro** beteiligt. Allein in den Projekten werden bis 2015 **mindestens 3.100 Fahrzeuge** auf die Straße gebracht, deren Verfügbarkeit durch die starken Partner sichergestellt ist. Das ist die Basis, um bis zum Jahr 2020 den Hochlauf auf 100.000 E-Fahrzeuge in der Schaufenster-Region zu unterstützen.

Alle Gebietskörperschaften – Land Baden-Württemberg, Landeshauptstadt Stuttgart, Stadt Karlsruhe sowie die Region Stuttgart mit 179 Kommunen – unterstützen den Antrag zum Teil mit erheblichen finanziellen Mitteln. Baden-Württemberg hat damit ein klares Commitment zur Elektromobilität und zum Schaufenster gegeben. Rund **93 Millionen Euro** werden von der öffentlichen Hand für nachhaltige Mobilität zur Verfügung gestellt, davon ein Großteil für die Unterstützung von Forschungs- und Schaufensteraktivitäten.



Projekte im LivingLab BW^e mobil

LivingLab BW^e mobil steht für einen **systemischen Ansatz** mit einer großen Zahl ineinandergreifender Projekte. Damit zeigt Baden-Württemberg seine herausragende Bedeutung für die Entwicklung Deutschlands zum **Leitmarkt und Leitanbieter** für Elektromobilität. Baden-Württemberg steht in jeder Hinsicht für vernetzte Elektromobilität auf Basis regenerativer Energien. Wir können mehr als nur Auto, auch wenn wir das besonders gut können.

Geschäftsmodelle	1. Intermodalität <ul style="list-style-type: none"> • Smart Regio Card • car2go Stuttgart (elektrisch) • e-Flinkster und e-call a bike • Peer2Peer Zweiradmobilität • E-Mobilität an S-Bahn-Haltestellen • HyLine-S • E-Taxi 	2. Flotten und gewerbliche Verkehre <ul style="list-style-type: none"> • Get-E-Ready • Landesfuhrpark • RheinMobil • Logistischer Wirtschaftsverkehr • Campusflotte KIT • efleet Flughafen Stuttgart • Umweltfreundliche Kommunalfahrzeuge 	3. Elektromobilität im Tourismus <ul style="list-style-type: none"> • Region Stuttgart Tourismus elektromobil • Elektromobilität im Remstal-Tourismus
	4. Stadt- und Verkehrsplanung <ul style="list-style-type: none"> • Fellbach ZeroPlus • Wohnen und Elektromobilität am Nordbahnhof • EMIL 2.0 • M87 Plus Energie Haus • Ludwigsburg intermodal • e-carPark Sindelfingen • e-Verkehrsraum Stuttgart 	5. Energie und IKT: Infrastruktur und Netzplanung <ul style="list-style-type: none"> • Intelligentes Flottenladen • Ladeinfrastruktur an Werkstandorten 	6. Fahrzeugtechnologie <ul style="list-style-type: none"> • Audi – Stadtprofil Stuttgart, Lieferservice • Daimler – Range-Extender • Daimler – Long Range Applikation • Porsche Panamera Plug-In Hybrid
	7. Kommunikation, Öffentlichkeit und Partizipation <ul style="list-style-type: none"> • Schaufenster-Würfel • Online-Schaufenster eMobility BW • Zentrum Elektromobilität 2.0 in Stuttgart • e-Bürgerbus 	8. Ausbildung und Qualifizierung <ul style="list-style-type: none"> • Mobiles Schulungszentrum Elektromobilität • Schauwerkstatt und Bildungs-Roadshow • Regionale Bildungsplattform E-Mobilität BW • Genius – Elektromobilität in der Schule • e-Fahrschule 	9. Begleitforschung <ul style="list-style-type: none"> • Begleitforschung projektübergreifend • Begleitforschung intermodales Angebot • Ombudsstelle Sicherheit und Incident Reporting

Partner im LivingLab BW^e mobil

Gebietskörperschaften/Verbände/öffentliche Institutionen:

DEHOGA Baden-Württemberg e. V.; Fachverband Elektro- und Informationstechnik Baden-Württemberg; IG Metall Baden-Württemberg; Industrie- und Handelskammer Karlsruhe; Industrie- und Handelskammer Region Stuttgart; Land Baden-Württemberg; Landeshauptstadt Stuttgart; Landratsamt Esslingen; Landratsamt Göppingen; Nahverkehrsgesellschaft Baden-Württemberg mbH (NVBW); Siedlungswerk gemeinnützige Gesellschaft für Wohnungs- und Städtebau mbH; SSB Stuttgarter Straßenbahnen AG; Stadt Karlsruhe; Stadt Karlsruhe Wirtschaftsförderung; Stadt Ludwigsburg; Stadt Schorndorf; Stadt Schwäbisch Gmünd; Verband Region Stuttgart; Verkehrs- und Tarifverbund Stuttgart (VVS); Wirtschaftsförderung Sindelfingen GmbH

Unternehmen:

ads-tec GmbH; Alfred Kärcher GmbH & Co. KG; Amplify – Service Design Agentur; ART Antriebs- und Regeltechnik GmbH; Atech Antriebstechnik GmbH; Athlon Car Lease Germany GmbH & Co. KG; Audi AG; Automotive Engineering Network (AEN); Baden-Württembergische Bank (BW Bank); Bosch Software Innovations GmbH / Robert Bosch GmbH; brucker.architekten Architekturbüro Stuttgart; car2go GmbH; Contrac GmbH; Daimler AG; DB Regio AG; DB Rent GmbH; Deutsche Post DHL; Dornier Consulting GmbH; DPD GeoPost Deutschland GmbH; e-Motion Line GmbH i. G.; Energie Baden-Württemberg AG (EnBW); e-Wolf GmbH; Flughafen Stuttgart GmbH; German E-Cars GmbH; GreenIng GmbH & Co. KG; Heldele GmbH; HighQ Computerlösungen GmbH; Hoppecke Batterien GmbH & Co. KG; Horst Mosolf GmbH & Co.KG; Huber Automotive GmbH; IBM Deutschland GmbH; ID Bike GmbH (ELMOTO); Ixetic Bad Homburg GmbH; Kellner Telecom GmbH; Landesmesse Stuttgart GmbH; Langmatz GmbH; Linuxpartner GmbH; Menekes Elektrotechnik GmbH & Co. KG; Merida & Centurion Germany GmbH; Michelin Reifenwerke AG & Co. KGaA; Mieschke Hofmann und Partner (MHP); ParkPod; PE International; Peter Sauber Agentur Messen und Kongresse GmbH; Peugeot Deutschland GmbH; Planung Transport Verkehr PTV AG; Pôle Véhicule du Futur; Porsche AG; RA Consulting GmbH; Regio Stuttgart Marketing- und Tourismus GmbH; Renault Deutschland AG; Schopf Maschinenbau GmbH; Siemens AG; Stadtwerke Karlsruhe; Taxi-Auto-Zentrale Stuttgart (TAZ); Telent GmbH; TÜV Süd AG; TWT GmbH – Science & Innovation; U. I. Lapp GmbH; United Architects Berlin und CarLoft GmbH; United Parcel Service Deutschland Inc. & Co. OHG; Vancom GmbH & Co. KG; Vigem GmbH; Volk Fahrzeugbau GmbH; WS Green Technologies GmbH; Yellow Map AG

Wissenschaft, Forschung und Bildung:

Carl-Benz-Schule Karlsruhe; Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR); Forschungsinstitut für Kraftfahrwesen und Fahrzeugmotoren (FKFS); Forschungszentrum Informatik (FZI); Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO; Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT; Projektgruppe ICT/IWM-Neue Antriebssysteme (NAS); Fraunhofer-Institut für Solare Energiesystem ISE; Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI; Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen; Initiative Zukunftsmobilität – Steinbeis Beratungszentrum Innovation & Energie; Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel (InnoZ) GmbH; Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (ifeu); Junior Akademie Adelsheim (Regierungspräsidium Karlsruhe); Karlsruher Institut für Technologie (KIT); Karlsruher Institut für Technologie (KIT) Projekt Competence E; Ludwig-Malrum-Gymnasium Pfintzal; Markgrafen-Gymnasium Karlsruhe-Durlach; Melanchthon-Gymnasium Bretten; Technische Akademie für Berufliche Bildung Schwäbisch Gmünd e. V.; Universität Rostock; Universität Stuttgart; Universität Ulm; Verkehrspädagogische Akademie (VPA); Weiterbildungszentrum Brennstoffzelle Ulm e. V. (WBZU)

(Auszug)

Bekanntmachungen

■ **Bundesministerium
für Wirtschaft und Technologie**
**Bundesministerium
für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung**
**Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit**
**Bundesministerium
für Bildung und Forschung**

Bekanntmachung Richtlinien zur Förderung von Forschung und Entwicklung „Schaufenster Elektromobilität“

Vom 13. Oktober 2011

Ziel des Nationalen Entwicklungsplans Elektromobilität von August 2009 ist es, Deutschland zum Leitmarkt für Elektromobilität zu entwickeln und bis zum Jahr 2020 mindestens eine Million Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen fahren zu lassen. Anlässlich der Konstituierung der Nationalen Plattform Elektromobilität (NPE) am 3. Mai 2010 in Berlin ist dieses Ziel in der Gemeinsamen Erklärung von Bundesregierung und deutscher Industrie, ergänzt um die Entwicklung Deutschlands zum Leitanbieter für Elektromobilität, bestätigt worden. Um diese Ziele zu erreichen, müssen Politik und Wirtschaft Entscheidungen treffen, die die Forschung und Entwicklung unterstützen, die der Marktvorbereitung und der Markteinführung dienen, die Markteintrittsbarrieren beseitigen und Planungssicherheit für alle Beteiligten schaffen.

Die in der NPE auf Einladung der Bundesregierung versammelten Experten aus Industrie, Wissenschaft, Politik, Gewerkschaften und Zivilgesellschaft haben hierzu seit Mai 2010 fachspezifische Vorschläge erarbeitet und im Zwischenbericht von November 2010 und im Zweiten Bericht von Mai 2011 Handlungsempfehlungen formuliert und konkretisiert, mit denen diese Ziele erreicht werden können.

Als einen geeigneten Baustein für die erfolgreiche Einführung der Elektromobilität in Deutschland hat die NPE der Politik empfohlen, in der kommenden Phase des Marktaufbaus basierend auf den Erkenntnissen der etablierten Modellregionen und -projekte der Bundesregierung im Bereich Elektromobilität so schnell wie möglich wenige, große, konzentrierte und aussagekräftige „Schaufenster“ aufzubauen. Die Bundesregierung möchte basierend auf den Empfehlungen der NPE mit dem Aufbau von regionalen Schaufenstern in Deutschland ein neues innovatives Instrument etablieren, mit dem Kräfte, Wissen und Erfahrungen systemübergreifend gebündelt und elektromobile Aktivitäten konzentriert werden.

1 Zuwendungszweck und Rechtsgrundlage

1.1 Zuwendungszweck

Um die Entwicklung der Elektromobilität zu unterstützen, setzt die Bundesregierung auf ein breites Maßnahmenbündel. Neben den bewährten FuE^{*}-Maßnahmen der Bundesministerien werden regionale Schaufenster aufgebaut.

Ziel ist es, der innovativen Elektromobilitätstechnologie in Deutschland branchenübergreifend und -verknüpfend in konstruktiver Zusammenarbeit mit den Bundesländern Schaufenster zu bieten. Die deutsche Technologiekompetenz soll in etwa drei bis fünf Großprojekten demonstriert werden, damit die Öffentlichkeit Elektromobilität erleben bzw. buchstäblich „erfahren“ kann. Vor allem die Offenheit neuen Technologien gegenüber soll in diesen Schaufenstern aktiv gestützt werden. Durch die erfolgreiche und sichtbare Demonstration sollen Impulse für die internationale Nachfrage generiert werden, was auch den Leitaniertgedanken fördert. In den Schaufenstern können außerdem Mobilitätskonzepte sowie ordnungspolitische Rahmenbedingungen erprobt werden.

In den Schaufenstern werden die gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen aus den im Rahmen des Konjunkturpaketes II der Bundesregierung initiierten Programmen zur Förderung der Elektromobilität (Modellregionen und -projekte), die Ende 2011 auslaufen, weiterentwickelt.

Länder, Städte und Gemeinden, Landkreise, Bezirke und regionale Kooperationen aus Deutschland – im Folgenden zusammenfassend als Gebiete bezeichnet – sind hiermit aufgefordert, gemeinsam mit Akteuren aus Wirtschaft und Wissenschaft ihr Interesse zum Aufbau von Schaufenstern zu zeigen. Dies kann z. B. durch die Überführung von Projektbestandteilen etablierter Modellregionen und -projekte in Schaufenster geschehen, aber auch durch neue elektromobile Konzeptionen und Lösungsansätze im Kontext der Alltagstauglichkeit der Elektromobilität und im Sinne eines systemischen, marktorientierten und technologieoffenen Ansatzes.

Diese Förderrichtlinien sollen zu einem innovativen Wettstreit zwischen den etablierten Modellregionen und -projekten, aber auch im Verhältnis zu Gebieten, die Elektromobilitätsmaßnahmen bzw. -konzepte außerhalb der bestehenden Modellregionen und -projekte betreiben oder solche Maßnahmen und Konzepte planen, anregen.

1.2 Rechtsgrundlage

Vorhaben können nach Maßgabe dieser Richtlinien, der BMWi- und BMBF-Standardrichtlinien für Zuwendungen auf Ausgaben- bzw. Kostenbasis und der Verwaltungsvorschriften (VV) zu den §§ 23, 44 der Bundeshaushaltsordnung (BHO) durch Zuwendungen gefördert werden. Ein Rechtsanspruch auf Gewährung einer Zuwendung besteht nicht. Der Zuwendungsgeber entscheidet nach pflichtgemäßem Ermessen im Rahmen der verfügbaren Haushaltsmittel.

2 Gegenstand der Förderung

Die Bundesregierung fördert auf Grundlage dieser Förderrichtlinien Projekte, die geeignet sind, die mit dem Schaufensterprogramm Elektromobilität bezweckten Ziele zu erreichen.

In den Schaufenstern Elektromobilität sollen zum einen die Leitanbieter-Technologien international zur Schau gestellt werden, zum anderen soll der Leitmarkt im Schaufenster seine erste Ausprägung finden, d. h. das System Elektromobilität soll für potentielle Kunden und die breite Öffentlichkeit in Deutschland erfahrbar gemacht werden. In den Schaufenstern bündelt sich das Engagement von Industrie, Wissenschaft, Zivilgesellschaft und öffentlicher Hand zur Einführung und Etablierung der Elektromobilität in Deutschland. An die aufzubauenden Schaufenster werden grundlegende Erwartungen geknüpft: Es sollen innovative Technologien eingesetzt, das Zusammenspiel der Teilsysteme des Gesamtsystems Elektromobilität (Dreiklang: Energiesystem – Elektrofahrzeug – Verkehrssystem) untersucht, offene Fragestellungen (z. B. zu Kundenerwartungen, Infrastrukturanforderungen, Umwelt- und Klimawirkungen) adressiert und tragfähige Geschäfts- und Mobilitätsmodelle als Grundklänge für den Gesamtmarkt (weiter-) entwickelt und etabliert werden. In den Schaufenstern sollen insbesondere auch innerhalb der gesetzlichen Bestimmungen Rahmenbedingungen und besondere ordnungsrechtliche Maßnahmen z. B. durch Experimentierklauseln – vor dem im Rahmen der NPE anvisierten Markthochlauf – erprobt werden.

Die Schaufenster sollen in ihrer Gesamtheit eine Vielfalt von Merkmalen abbilden: Zum einen durch die Einbindung spezifischer Projekt-Bausteine, die im Sinne von Alleinstellungsmerkmalen das besondere Profil des jeweiligen Schaufensters herausstellen, zum anderen mit Blick auf ihre räumlichen Strukturen (z. B. hinsichtlich Größe, Topografie, Lage in Deutschland) und Verkehrssituationen (z. B. Verkehrswege und -infrastruktur, Fahrzeugtypen).

2.1 Um die mit dem Schaufensterprogramm bezweckten Ziele zu erreichen, sind die „Schaufenster Elektromobilität“ durch zwei wesentliche Merkmale gekennzeichnet, die in jeder Projektskizze zwingend erfüllt sein müssen:

2.1.1 Verfolgung und Sicherstellung des systemischen Ansatzes
Schaufenster mit dem Fokus auf der Anwendung marktreifer Innovationen müssen in einem gesamtsystemischen Ansatz, d. h. systemübergreifend gestaltet werden, um den Stärken der deutschen Industrie international Geltung zu verschaffen. Sie müssen daher kumulativ einen Bezug haben zu den drei Bereichen: Energiesystem, Elektrofahrzeug und Verkehrssystem sowie zu

deren Schnittstellen. Der bloße Einsatz von Elektrofahrzeugen reicht nicht. Da das Schaufensterkonzept auf einem ganzheitlichen und systemischen Ansatz basiert, ist die systemische Integration der einzelnen Projekt- oder Systembestandteile maßgeblich. Die rein additive Einbringung ist nicht ausreichend.

2.1.2 Ausgestaltung der Schaufenster in kritischer Größe

Die Schaufenster müssen so gestaltet werden, dass Rückschlüsse auf die Massentauglichkeit der angewendeten Elektromobilitätslösungen gezogen werden können. Maßgeblich ist dabei, dass die Schaufenster durch die Anzahl der eingesetzten Elektroautos und auch Elektro-Zweiräder – sowohl absolut als auch im Verhältnis zu der Zahl der potentiellen Nutzer in dem Gebiet insgesamt – und der zur Verfügung gestellten Ladeinfrastruktur aussagekräftig für einen Alltagsbetrieb der Elektromobilität sind. Die Anzahl der eingesetzten Fahrzeuge und Infrastrukturkomponenten muss einen repräsentativen Aufschluss über die Bewährung der Technologie geben. Es ist daher notwendig, in einem überschaubaren, klar abgegrenzten räumlichen Bereich eine hohe Dichte zu realisieren, um gleichzeitig eine entsprechende Sichtbarkeit zu gewährleisten. Das Kriterium der Dichte bedeutet auch, dass Schaufenster, die besonders weitflächige Gebiete umfassen, eine dieser weiten territorialen Größe entsprechend hohe Anzahl von Elektrofahrzeugen aufweisen müssen. Gleiches gilt für Gebiete, die bereits heute eine hohe Dichte an konventionellen Fahrzeugen aufweisen.

2.2 Darüber hinaus sind der Bundesregierung nachfolgend aufgeführte Merkmale wichtig, die einerseits in ihrer gesamten Vielfalt in der Summe der Schaufenster abgebildet sein sollen, andererseits aber auch der inhaltlichen Schwerpunktsetzung und der Profilbildung der Schaufenster dienen können:

2.2.1 Allianzbildungen und Kooperationen

Zwischen den Projektpartnern sollen Kooperationen gebildet werden, die möglichst die gesamte Wertschöpfungskette und die Alltagsanwendung unter Einbindung der Wissenschaft der Mobilität abbilden. Darüber hinaus können auch weitere Beteiligte, die nicht unmittelbar Partner des Verbundprojektes sind, in die Kooperation einbezogen werden. Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) sollen im besonderen Maße in die Schaufenster einbezogen werden.

2.2.2 Geschlossenes System

Jedes Schaufenster soll ein in sich geschlossenes System mit klaren räumlichen Grenzen darstellen. Innerhalb dieser Grenzen können Rahmenbedingungen und besondere ordnungsrechtliche Maßnahmen erprobt werden, z. B. durch Experimentierklauseln, sowie Erkenntnisse gesammelt werden, z. B. zum Nutzerverhalten, zur Ermittlung der Kundenwünsche, zum Zusammenspiel der verschiedenen Technologien im Alltag sowie zur Demonstration der Technologie-, Dienstleistungs- und Interaktionskompetenz der deutschen Wirtschaft.

2.2.3 Einbindung einer großen Öffentlichkeit

In den Schaufenstern soll eine große Öffentlichkeit in einem Maße beteiligt werden, das über die bisherigen Modellregionen und -projekte hinausgeht: Die Öffentlichkeit soll Elektromobilität im großmaßstäblichen Projekt erleben können. Die damit verfolgten Ziele sind: Neugierde wecken, kennenlernen der neuen Technologie, Vertrauen und Akzeptanz schaffen. Öffentlichkeitsarbeit ist somit ein wesentlicher Teil der „Schaufenster“.

2.2.4 Erprobung neuer Technologien und deren Produktionstechniken, Wissensmanagement

Durch einen Austausch von Erfahrungen und projektbezogenen Informationen zwischen Schaufenstern und anderen Forschungs- und Entwicklungsmaßnahmen – vor allem in die noch zu benennenden Leuchtturmprojekte und zurück – soll gewährleistet werden, dass die Erkenntnisse aus der Praxiserprobung wieder in die Entwicklung einfließen und so die Grundlagen für eine innovative Weiterentwicklung der Produkte und Produktionstechnologien schaffen.

Die Einbindung von bzw. der systematische Austausch mit Forschungs- und Entwicklungsmaßnahmen sollen somit ein Schaufensterbaustein sein, um z. B. die zügige Markteinführung neuer Technologien zu gewährleisten. Die Nutzbarkeit von Ergebnissen aus den Forschungsaktivitäten soll daher im Rahmen der Schaufenster praxisorientiert erprobt und demonstriert werden. Umgekehrt sollen Erkenntnisse aus der Erprobung und Demonstration von Elektromobilität im Rahmen der Schaufenster in die weitere Optimierung und Schwerpunktbildung von Forschungs- und Entwicklungsmaßnahmen einfließen.

Die Schaufenster sollen insoweit nicht nur die Anwendung von Produkten, sondern auch die Produktion und deren innovative Weiterentwicklung in das Konzept einbeziehen (z. B. Praxiserfahrungen aus der Verwendung von Batterien in einem Schaufenster könnten in die Produktionstechnik rückgespeist werden).

2.2.5 Strategischer Beitrag zu Ausbildung und Qualifizierung

Ein Bestandteil der Schaufenster sollen Teilprojekte sein, die Beiträge zur akademischen und beruflichen Erstausbildung und Weiterqualifizierung liefern, z. B. durch Maßnahmen zur Ausbildung und Qualifizierung der Menschen (etwa in den Bereichen Servicepersonal, Kfz-Gewerbe, Rettungsdienste, „train-the-trainer“-Qualifizierung, postgraduale Weiterbildung für Ingenieure). Diese Maßnahmen sollen grundsätzlich in verallgemeinerter Form auch auf andere Regionen übertragbar sein. Um dem Informationsbedarf junger Menschen hinsichtlich ihrer beruflichen Perspektiven und Beschäftigungschancen gerecht zu werden, sollten Schüler bzw. Schulabgänger allgemeinbildender Schulen in den Schaufenstern ausreichende Darstellungen zu relevanten Ausbildungsberufen, Bildungs- und Studiengängen vorfinden. Weitere mögliche Beiträge sind die Ausstattung von Bildungseinrichtungen der Aus-, Fort- und Weiterbildung, die Demonstration von Trainingseinrichtungen und modularen Schulungsangeboten, z. B. zu Gefährdungspotentialen von Elektrofahrzeugen in realen Betriebssituationen.

2.2.6 Normen und Standards

In den Schaufenstern sollen jeweils einheitliche Normen und Standards zur Anwendung kommen. So sollen zum Beispiel in einem Schaufenster einheitliche Stecker verwendet werden. Die Schaufenster sollen so auch zum Erprobungsfeld für bereits existierende sowie für noch in der Entwicklung befindliche Normen und Standards einschließlich Spezifikationen und Anwendungsregeln werden.

2.2.7 Berücksichtigung von verkehrs- und stadtplanerischen sowie städtebaulichen Aspekten

In den Schaufenstern sollen die Integration der Elektromobilität in das Verkehrssystem und Auswirkungen auf die Erfüllung von Mobilitätsbedürfnissen sowie die Anbindung von Elektrofahrzeugen an die Infrastrukturen des Verkehrs frühzeitig erprobt werden. Ziel bei der Verknüpfung der Verkehrsinfrastrukturen ist die Gewährleistung eines möglichst hohen Maßes an Interoperabilität für die unterschiedlichen Nutzungen und der Nutzerakzeptanz. Daher ist die Einbindung von Elektrofahrzeugen in intermodale Verkehrskonzepte ein wesentlicher Baustein.

In den Schaufenstern soll auch der Einfluss der Elektromobilität auf die Flächennutzung und Stadtgestaltung (z. B. Gestaltung von Ladestationen im öffentlichen Raum, Anforderungen an Zugänglichkeit, Parkflächen für Elektrofahrzeuge entsprechend den unterschiedlichen Nutzungsformen, Nutzung von städtischen Freiräumen/Brachflächen/Konversionsflächen, Sonderfahrspuren und Mitnutzung von Busspuren) mit berücksichtigt werden. Dazu zählt auch die Bereitstellung der Ladeinfrastruktur und Elektromobilität ausgehend von verschiedenen Wohn- und Arbeitsformen und Aspekten der Stadtplanung und Stadtentwicklung. Die Potentiale der Verkehrstelematik für die Entwicklung der Elektromobilität sollten unter Berücksichtigung der Alltags-tauglichkeit evaluiert sowie auch Fragen der Batterie-, Flotten- und Verkehrssicherheit erörtert werden.

2.2.8 Multi- und Intermodalität

Erwünscht sind eine geschickte Verknüpfung bestehender Mobilitätsangebote mit den Möglichkeiten von Elektrofahrzeugen (z. B. Integration von Elektrofahrzeugen in den öffentlichen Verkehr/Personennahverkehr sowie den Wirtschaftsverkehr und Integration individueller Elemente wie spontanes Car-Sharing). Bestandteile der Schaufenster könnten auch Ansätze für die multimodale Nutzung von Elektrofahrzeugen (Elektroauto, Elektro-Zweiräder, Car-Sharing mit Elektroautos und elektrisch betriebenen öffentlichen Verkehr) und für verkehrsträgerübergreifende Elektromobilität (z. B. auf der Schiene, in der Luft oder auf dem Wasser) sein.

2.2.9 Einbindung der Elektromobilität in das Energiesystem

Ein Baustein in den Schaufenstern soll die intelligente und anwenderfreundliche Einbindung der Elektromobilität in das Energiesystem sein. So können durch gesteuertes Laden und Entladen zusätzliche Lastspitzen vermieden und die Integration von fluktuierenden erneuerbaren Energien in das Stromnetz verbessert werden.

2.2.10 Smart Grid, IKT

Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) sollen in den Schaufenstern eine bedeutende Rolle spielen. Die gewünschte Verknüpfung von Energiesystem, Elektrofahrzeug und Verkehrssystem ist ohne IKT nicht darstellbar. Deshalb sollen die Schaufenster auch der Erprobung und Darstellung neuer IKT-Anwendungen dienen. Ein Schwerpunkt liegt hier bei der Netzintegration („Smart Grids“) und dabei wiederum bei der Möglichkeit, Elektrofahrzeuge auch zur Stabilisierung der Energienetze zu nutzen. Ferner sind Konzepte zu entwickeln, die gewährleisten, dass gemäß den Zielen der Bundesregierung der benötigte Fahrstrom aus erneuerbaren Energiequellen gedeckt werden kann.

2.2.11 Klima- und Umweltschutz

In den Schaufenstern soll unter realen Bedingungen ermittelt werden, welchen Beitrag die Elektromobilität zum Klima- und Umweltschutz leisten kann. Dazu ist es notwendig, den Energiebedarf der Fahrzeuge und das Ladeverhalten der Nutzer zu analysieren. Bei Plug-In-Hybrid-Fahrzeugen und Elektrofahrzeugen mit Range-Extendern ist dabei auch das Verhältnis von E-Motor und Verbrennungsmotor an der gesamten Fahrleistung darzustellen. Es soll auch ermittelt werden, in wie weit ein Elektrofahrzeug ein Fahrzeug mit Verbrennungsmotor ersetzen kann. Auch der mögliche Beitrag der Elektromobilität zur Reduktion der Schadstoff- und Lärmemissionen soll analysiert werden.

2.2.12 Initiativen zur Beschaffung von Elektrofahrzeugen

Ein Baustein der Schaufenster sollen effiziente Initiativen/Maßnahmen zur Beschaffung einer hinreichenden Anzahl von Elektrofahrzeugen für Fuhrparks sein. In Betracht kommen zum Beispiel Anschaffungen von Fahrzeugflotten bei Unternehmen (von mittelständischen Unternehmen bis zu kommerziell betriebenen Flotten in Unternehmensfuhrparks im Wirtschaftsverkehr), bei technischen oder sozialen Dienstleistern, kommunalen Dienstfahrzeugen oder bei allgemein zugänglichen Fuhrparks von Mobilitätsanbietern wie zum Beispiel Mietwagenunternehmen und Carsharing-Verbänden. Durch die Entwicklung geeigneter alltagstauglicher Flottenprogramme kann auch ein Beitrag zur Optimierung der Netzintegrationsleistungen (Elektroauto als Stromspeicher und Netzstabilisator) geleistet werden. Bei diesen Flottenbetreibern soll eine begleitende Datenerhebung stattfinden (z. B. zur Ermittlung, welche Antriebskonfigurationen bei welchen Flottenanwendungen den größtmöglichen ökonomischen und ökologischen Nutzen erzielen), um künftige Beschaffungsiniciativen weiter optimieren zu können.

2.2.13 Entwicklung und Erprobung von Geschäftsmodellen

Die Elektromobilität wird sich nur dann entwickeln, wenn sie sich für die einzelnen Akteure rechnet. Daher sollen in den Schaufenstern entsprechende Geschäftsmodelle entwickelt und erprobt werden. Dies könnte die Bereitstellung von Fahrzeugen im Rahmen von Vermietkonzepten, das Angebot entsprechender Abrechnungsmodelle für Ladestrom und die Nutzung der Fahrzeugbatterien zur Stabilisierung der Stromnetze umfassen. Auch die Nutzungsmöglichkeiten für gebrauchte Fahrzeugbatterien („Second Life“) können in den Schaufenstern dargestellt werden.

2.2.14 Internationalität

Element des Schaufensters soll nicht nur die internationale Sichtbarkeit des Schaufensters sein, sondern die tatsächliche internationale Kooperation darin. Darunter fallen Konzepte wie Partnerschaften mit ausländischen Städten und Regionen, die gemeinsame Erprobung von innovativer Entwicklung, der grenzüberschreitende Informationsaustausch etc. Schaufenster sollen offen sein für eine Beteiligung zum Beispiel an der „Electric Vehicle Initiative“, die den internationalen Austausch von Modellregionen anstrebt.

3 Zuwendungsempfänger

Antragsberechtigt sind

- Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen; alle Akteure der Wertschöpfungskette Elektromobilität, insbesondere Hersteller und Energielieferanten. Die Beteiligung von KMU (http://ec.europa.eu/enterprise/policies/sme/files/sme_definition/sme_user_guide_de.pdf) ist ausdrücklich erwünscht;
- in begründeten Ausnahmefällen können auch Gebietskörperschaften (z. B. Bundesländer, Städte und Gemeinden, Landkreise, Bezirke) und Zusammenschlüsse von Gebietskörperschaften (z. B. regionale Kooperationen) antragsberechtigt sein.

Forschungseinrichtungen, die gemeinsam von Bund und Ländern grundfinanziert werden, kann nur unter bestimmten Voraussetzungen ergänzend zu ihrer Grundfinanzierung eine Projektförderung für ihren zusätzlichen Aufwand bewilligt werden.

4 Zuwendungsvoraussetzungen

Das zu fördernde Vorhaben darf bei Antragstellung noch nicht begonnen worden sein.

Um eine geeignete Projektgröße für das Schaufenster zu erreichen, sollen sich mehrere – mindestens zwei – Antragsberechtigte als Verbundpartner zusammenschließen und das Vorhaben projektbezogen gemeinsam durchführen (Verbundprojekt). Nicht Verbundpartner sind Dritte, die nur durch Leistungsaustausch im Auftragsverhältnis zuarbeiten. KMU sind dabei angemessen zu berücksichtigen.

Die Partner eines „Verbundprojekts“ haben ihre Zusammenarbeit in einer Kooperationsvereinbarung zu regeln. Vor der Förderentscheidung muss eine grundsätzliche Übereinkunft über bestimmte Kriterien nachgewiesen werden. Einzelheiten können einem BMBF-Merkblatt – Vordruck 0110 – (Download unter <http://www.kp.dlr.de/profi/easy/bmbf/pdf/0110.pdf>) entnommen werden.

Antragsteller sollen sich – auch im eigenen Interesse – im Umfeld des national beabsichtigten Vorhabens mit dem EU-Forschungsrahmenprogramm vertraut machen. Sie sollen prüfen, ob das beabsichtigte Vorhaben spezifische europäische Komponenten aufweist und damit eine ausschließliche EU-Förderung möglich ist. Weiterhin ist zu prüfen, inwieweit im Umfeld des national beabsichtigten Vorhabens ergänzend ein Förderantrag bei der EU gestellt werden kann. Das Ergebnis der Prüfungen soll im nationalen Förderantrag kurz dargestellt werden.

Das beantragte Projekt ist nicht förderfähig, wenn es bereits mit Fördermitteln aus anderen Förderprogrammen des Bundes (z. B. bereits geförderte Projekte gemäß Förderrichtlinie BMVBS vom 16. Juni 2011 oder Technologiewettbewerb IKT für Elektromobilität II des BMWi vom Februar/Juni 2011) vollständig oder teilweise finanziert wurde bzw. finanziert wird.

5 Art und Umfang, Höhe der Zuwendung

5.1 Die Zuwendungen können im Wege der Projektförderung als nicht rückzahlbare Zuschüsse gewährt werden.

5.2 Bemessungsgrundlage, Förderquoten

Im Rahmen des Schaufensterprogramms werden Projekte der angewandten Forschung und Entwicklung gefördert. Die Bundesregierung beabsichtigt, die maximal zulässigen Förderquoten nicht auszuschöpfen.

Soweit die Förderung eine Beihilfe nach Artikel 107f AEUV darstellt, bildet Abschnitt 7 der Verordnung (EG) Nr. 800/2008 der Kommission vom 6. August 2008 zur Erklärung der Vereinbarkeit bestimmter Gruppen von Beihilfen mit dem Gemeinsamen Markt in Anwendung der Artikel 87 und 88 EG-Vertrag (Amtsblatt der EU L 214 vom 09.08.2008, Allgemeine Gruppenfreistellungsverordnung [AGVO]) die beihilferechtliche Grundlage für die Bemessung der jeweiligen Förderquote sowie der Obergrenze der Beihilfebeträge je Zuwendungsempfänger und Vorhaben. Einem Unternehmen, das einer Rückforderungsanordnung aufgrund einer früheren Kommissionsentscheidung zur Feststellung der Rechtswidrigkeit oder Unvereinbarkeit einer Beihilfe mit dem Gemeinsamen Markt nicht Folge geleistet hat, darf keine Beihilfe gewährt werden.

Bemessungsgrundlage für Zuwendungen an Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft sind die zuwendungsfähigen projektbezogenen Kosten. Die maximale Förderquote richtet sich nach der Zuordnung der zuwendungsfähigen projektbezogenen Kosten zu den Forschungskategorien entsprechend Artikel 30 AGVO. Die AGVO lässt für KMU differenzierte Aufschläge zu, die ggf. zu einer höheren Förderquote führen können. Ist ein Vorhaben in unterschiedliche Teile untergliedert, wird jeder Teil einer der Forschungskategorien zugeordnet. Ist ein Teil gleichzeitig mehreren Forschungskategorien zuzuordnen, wird die maximal zulässige Förderquote für diesen Teil nach dem gewogenen Mittel berechnet.

Bemessungsgrundlage für Zuwendungen an Hochschulen, Forschungs- und Wissenschaftseinrichtungen und vergleichbare Institutionen sind die zuwendungsfähigen projektbezogenen

Ausgaben (bei Helmholtz-Zentren und der Fraunhofer-Gesellschaft die zuwendungsfähigen projektbezogenen Kosten), die individuell bis zu 100% gefördert werden können. Bemessungsgrundlage für Gebietskörperschaften und Zusammenschlüsse von Gebietskörperschaften sind die zuwendungsfähigen projektbezogenen Ausgaben.

Es wird eine angemessene Eigenbeteiligung der am Projekt beteiligten Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft sowie der beteiligten Gebietskörperschaften vorausgesetzt. Dies gilt in besonderem Maße für die Bereitstellung der Elektrofahrzeuge.

Bei Verbundprojekten nach Nummer 4 wird die zulässige Beihilfeintensität für jeden Verbundpartner entsprechend der Zuordnung seines Projektbeitrags zu den betreffenden FuE-Stufen (industrielle Forschung, experimentelle Entwicklung) gemäß AGVO bestimmt.

5.3 Förderdauer

Die Projektlaufzeit ist auf drei Jahre begrenzt.

6 Sonstige Zuwendungsbestimmungen

Bestandteil eines Zuwendungsbescheides auf Kostenbasis werden grundsätzlich die Allgemeinen Nebenbestimmungen für Zuwendungen auf Kostenbasis des BMBF an Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft für FuE-Vorhaben (NKBF98).

Bestandteil eines Zuwendungsbescheides auf Ausgabenbasis werden die Allgemeinen Nebenbestimmungen für Zuwendungen zur Projektförderung (ANBest-P) und die Besonderen Nebenbestimmungen für Zuwendungen des BMBF zur Projektförderung auf Ausgabenbasis (BNBest-BMBF98).

Bestandteil eines Zuwendungsbescheides an eine Gebietskörperschaft werden die „Allgemeinen Nebenbestimmungen für Zuwendungen zur Projektförderung an Gebietskörperschaften und Zusammenschlüsse von Gebietskörperschaften (ANBest-Gk)“.

7 Verfahren

Ansprechpartner ist zunächst die

Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität
der Bundesregierung (GGEMO)

Telefon: 0 30-18 757 5777

E-Mail: info@ggemo.de

Mit der Abwicklung der Fördermaßnahme wird die Bundesregierung, vertreten durch die vier beteiligten Bundesministerien BMWi, BMVBS, BMU und BMBF, einen gemeinsamen Projektträger beauftragen.

7.1 Antrags- und Entscheidungsverfahren

Das Förderverfahren ist zweistufig ausgestaltet.

7.1.1 Einreichung und Auswahl von Projektskizzen

In der ersten Verfahrensstufe sind Projektskizzen für eine Teilnahme am Schaufensterprogramm bis spätestens 16. Januar 2012 nur in elektronischer Form als PDF-Dokument und in deutscher Sprache an info@ggemo.de vorzulegen.

Projektskizzen zum Aufbau eines Schaufensters können Körperschaften des öffentlichen Rechts (z. B. Gebietskörperschaften wie Bundesländer, Städte und Gemeinden, Landkreise, Bezirke und regionale Kooperationen oder Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen) und alle Akteure der Wertschöpfungskette, insbesondere Hersteller und Energielieferanten, sowie weitere mit diesen kooperierende Akteure einreichen. KMU sollen im besonderen Maße in die Schaufenster einbezogen werden. Alle Akteure können nur in Zusammenarbeit mit einer Gebietskörperschaft des öffentlichen Rechts am Wettbewerbsverfahren teilnehmen.

Falls eine Gebietskörperschaft des öffentlichen Rechts nicht Bewerberin oder direkte Beteiligte am Bewerberkonsortium ist, muss eine verbindliche Absichtserklärung von ihr vorliegen, um die Unterstützung für das Schaufensterprojekt zu belegen (z. B. von politischer Verwaltungsspitze unterzeichneter Letter of Intent).

Die Projektskizzen sind in Abstimmung mit dem vorgesehenen Verbundkoordinator vorzulegen.

Die Vorlagefrist gilt als Ausschlussfrist.

Die Projektskizze umfasst eine Darstellung des aufzubauenden Schaufensters. Der Umfang sollte maximal 15 Seiten (zuzüglich

der Datenblätter zu den Einzelprojekten und der unten aufgeführten Anlagen) betragen.

a) Darstellung des projektierten Schaufensters (Gliederungsvorschlag)

Für die Beschreibung des Schaufensters wird dem Bewerber im Wettbewerbsverfahren folgende Gliederung empfohlen:

aa) Allgemeine Beschreibung des Gebietes

Die Projektskizze sollte die wesentlichen Merkmale des Gebietes unter besonderer Berücksichtigung der Elektromobilität in den Bereichen Forschung, Unternehmen, Marktlage und Infrastruktur darstellen.

bb) Inhaltliche Darstellung des Schaufensters im Überblick

Das geplante Schaufenster sollte im Überblick dargestellt werden; dabei sollten auf das übergeordnete Konzept und auf die wichtigsten Einzelprojekte kurz eingegangen und besondere Schwerpunktsetzungen dargestellt werden.

cc) Kooperationen

Die Projektbeteiligten, die Partner- bzw. Kooperationsstruktur sowie etwaige Kooperationen mit Dritten außerhalb des Schaufensters sollten hier aufgezählt werden.

dd) Ressourcenplanung der beteiligten Akteure

Die Ressourcenplanung der beteiligten Akteure (Planung der Gesamtkosten, einschließlich der Darstellung der Eigenmittel) sowie der beabsichtigte Fahrzeugeinsatz sollte auch projektbezogen dargestellt werden. Auch sollte dargestellt werden, wie die unter Nummer 2 gewünschte möglichst hohe Anzahl an Fahrzeugen erreicht werden soll (z. B. durch verbindliche Abnahmeerklärungen von Fuhrparks in dem Gebiet).

ee) Darstellung der einzelnen Projekte

Für jedes Projekt sollte der Inhalt des Projektes auf einem eigenen Datenblatt dargestellt werden. Das Datenblatt folgt dem im Anhang wiedergegebenen Muster und überschreitet nicht den Umfang einer Seite.

Außerdem sind folgende Anlagen beizufügen:

- eine maximal zweiseitige Kurzdarstellung der Projektskizze mit Darstellung der Ausgangslage, der Ziele, des Umsetzungskonzeptes (z. B. was kennzeichnet das Gebiet, bestehende Initiativen, Modellregion) sowie angestrebte Themenschwerpunkte

- zeitlicher Ablauf des Projektes, geschätzter finanzieller Gesamtaufwand, finanzielle Beteiligung der beteiligten Akteure

- kurze Selbstdarstellung der beteiligten Akteure

b) Rahmenbedingungen

aa) Regionalpolitische Zielsetzung

Aus der Projektskizze muss schlüssig hervorgehen, dass die Gebietskörperschaft des öffentlichen Rechts aktiv eine Stärkung ihrer Mobilitätskultur anstrebt, mit der die Wahrnehmung und Akzeptanz elektromobiler Fahrzeuge bei den Menschen erhöht wird. Zudem muss die Projektskizze ein klares Bekenntnis und ein nachzuweisendes Engagement für Elektromobilität enthalten. Dies kann darin bestehen, dass z. B. selbst finanzielle Mittel aufgewendet werden oder Infrastruktur bereitgestellt wird. Das Bekenntnis muss den Einsatz von erneuerbaren Energien mit umfassen.

bb) Besonderheiten

Besondere Problem- und Aufgabenstellungen oder Aktivitäten (z. B. Mitwirkung in einer bestehenden Modellregion Elektromobilität, Aktionen oder Aktivitäten im Rahmen eines bereits laufenden Modellprojektes) sind in der Projektskizze darzustellen.

cc) Zuständigkeiten

Die Projektskizze muss eine Darstellung der institutionellen Zuständigkeiten enthalten. Dazu gehören Aufgabenträgerschaft, Verbundstrukturen, relevante Unternehmen des öffentlichen Verkehrs sowie Laufzeiten der Verkehrsverträge der betroffenen Unternehmen.

c) Darstellung von adressierten Marktsegmenten und Zielgruppen

Es ist darzustellen, auf welche Marktsegmente und Zielgruppen die Projektskizze ausgerichtet ist und wie diese jeweils angesprochen werden. Falls an unterschiedlichen Standorten unterschiedliche Marktsegmente oder Zielgruppen adressiert werden, muss dies kenntlich gemacht werden.

d) Öffentlichkeitsarbeit (Informations- und Kommunikationskonzept)

Durch eine aktive Öffentlichkeitsarbeit soll eine breite Öffentlichkeit erreicht werden. Hierfür ist ein wirksames, zielgruppenorientiertes und umfassendes Informations- und Kommunikationskonzept zu entwickeln, dessen Schwerpunkt auf Nutzerinformation, Akzeptanzsteigerung und Nachfrage nach neuen Technologien liegen sollte. Es sollte auch sichergestellt werden, dass das Schaufenster überregional und international sichtbar ist.

e) Projektorganisation und Zeitplan

aa) Darzustellen sind Projektorganisation und -ablauf sowie die Aufgabenteilung zwischen den Projektbeteiligten. Dazu gehört eine Beschreibung der Zusammenarbeit der unmittelbar am Projekt beteiligten Akteure sowie der mittelbar zu beteiligenden Stellen (z. B. Genehmigungsbehörden und Entscheidungsträger). Dies umfasst auch den Planungs- und Abstimmungsprozess, die Vertrags- und Vergabemodalitäten sowie die Einbindung der politischen Gremien innerhalb des Gebietes.

bb) In der Projektskizze ist ein Zeitplan für die Durchführung des Schaufensterprojekts für einen Förderzeitraum von maximal 36 Monaten zu entwickeln. Aus dieser Zeitplanung muss hervorgehen, wann einzelne Elemente des Schaufensters verfügbar sind. Die Förderung im Wege einer Zuwendung erfordert die Darstellung des voraussichtlichen Förderbedarfs pro Kalenderjahr und ist entsprechend auszuweisen. Die möglichen Förderquoten richten sich nach der AGVO (siehe Nummer 5.2).

cc) Es ist ebenfalls darzulegen, wie die nachhaltige Nutzung der geschaffenen Strukturen gesichert werden soll. Dabei ist auf die geplante weitere Entwicklung nach Ende der Projektlaufzeit möglichst konkret einzugehen.

dd) Ferner ist die spätere Verwertung der Ergebnisse darzulegen. Aus der Einreichung von Projektskizzen kann kein Rechtsanspruch auf eine Förderung abgeleitet werden.

f) Rückfragenkolloquium

Zur Information potentieller Bewerber und zur Beantwortung von Rückfragen veranstaltet die GGEMO im Auftrag und unter Beteiligung der Bundesministerien BMWi, BMVBS, BMU und BMBF am 1. Dezember 2011 von 11.00 bis 14.00 Uhr ein Rückfragenkolloquium in Berlin.

Rückfragen, die bis zum 24. November 2011 per E-Mail an die Adresse info@ggemo.de gerichtet werden, können auf dem Rückfragenkolloquium beantwortet werden. Später eingehende oder auf dem Kolloquium gestellte Fragen werden ggfs. erst im Nachgang schriftlich beantwortet. Die Antworten werden allen Interessenten zugänglich gemacht.

An einer Projektskizze Interessierte werden gebeten, sich bis zum 24. November 2011 zur Teilnahme am Rückfragenkolloquium elektronisch unter der Adresse info@ggemo.de anzumelden. Der Veranstaltungsort wird ihnen nach der Anmeldung bekannt gegeben. Pro Projektskizze können maximal drei Personen teilnehmen.

Das Protokoll des Rückfragenkolloquiums wird auf den Internetseiten der vier beteiligten Bundesministerien bereitgestellt und auf Anfrage an die Bewerber übersandt.

g) Auswahlverfahren

Die Bundesregierung beabsichtigt, den Aufbau der Schaufenster auf drei bis fünf Standorte oder Regionen zu konzentrieren. Die tatsächliche Anzahl der für eine Schaufensterteilnahme in Betracht kommenden Projektskizzen richtet sich nach der Qualität der Projektskizzen.

Für eine erfolgreiche Projektskizze können bereits vorhandene Erfahrungen und Infrastrukturen hilfreich sein. Wichtig ist dabei, dass das Konzept einen deutlichen Mehrwert in Qualität und Volumen gegenüber den bereits vorhandenen Aktivitäten bietet. Bereits vorhandene Projekte können allenfalls ergän-

zend erwähnt und bei gegebener räumlicher Überlappung als assoziierte Projekte des Schaufensters anerkannt werden.

Eine unabhängige Fachjury wird die wesentlichen Inhalte der Antragsunterlagen nach folgenden Auswahlkriterien bewerten:

- Überzeugendes Gesamtkonzept (siehe Gliederungsvorschlag für die Beschreibung des Schaufensters)
- Angemessener Mittel- und Fahrzeugeinsatz der Industrie vor Ort
- Klares Bekenntnis und belastbares, auch finanzielles Engagement der Beteiligten, einschließlich der öffentlichen Hand (finanzieller Beitrag, Bereitstellung von Infrastruktur; Beschaffung von Elektrofahrzeugen im eigenen Fuhrpark; klares Bekenntnis zu regenerativen Energien; Beteiligung der obersten Repräsentanten der beteiligten Projektpartner für öffentlichkeitswirksame Maßnahmen; planmäßiger Mittelabruf in Zuwendungsprojekten)
- Nachweis einschlägiger regionaler Koordinierungs- und Umsetzungsstrukturen (z. B. Fachagenturen) für die gesamte Breite der Elektromobilität
- Allianzbildungen und Kooperationen (berücksichtigt wird insbesondere die Einbeziehung von KMU)
- Berücksichtigung einer Vielfalt an Typen von Schaufenstern (z. B. Größe, Topographie, Lage in Deutschland, Verkehrssituation)
- Organisation kritischer Massen an Industrie und Wissenschaftsbeteiligungen (mindestens ein Fahrzeughersteller oder großer Flottenbetreiber, ein Zuliefererunternehmen, ein Energieunternehmen, eine Wissenschaftseinrichtung, ein Unternehmen des öffentlichen Verkehrs) mit verbindlicher Beteiligungsabsicht; Bereitstellung von Arealnetzen zur Austestung von Smart Grid-Komponenten
- Bereitschaft innerhalb des Gebietes, im Rahmen der gesetzlichen Regelungen neue Rahmenbedingungen zu schaffen und z. B. auf Basis von Experimentierklauseln bzw. durch Verwaltungshandeln zu erproben: Bereitstellung von Stellflächen für Fahrzeuge sowie Flächen für Ladeinfrastruktur, Bevorrechtigungen, Einrichtung von Sonderfahrspuren und Mitnutzung von Busspuren; aktive Unterstützung bei der Integration mit dem öffentlichen Verkehr (z. B. entsprechendes Aufsetzen von Nahverkehrsplänen sowie Abänderungen der Bestellerverträge; Einwirkungen auf Änderungen in den Verkehrsverbänden)
- Vorbildigkeit (berücksichtigt wird die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Kommunen und Regionen)
- nachgewiesene technologische Innovationsfähigkeit (z. B. durch Innovationen im öffentlichen Verkehr, intermodale Verkehre und Mobilitätsketten, IKT und smart grid, Netzintegration von erneuerbaren Energien)
- Sichtbarkeit durch geeignete Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit; kritische Größe muss zur Alltagstauglichkeit garantiert sein; internationale Aufmerksamkeit; hinreichende Aussichten auf Käufer- und Nutzermärkte
- Beteiligung an internationalen oder Bundeslandgrenzen überschreitenden Kooperationen
- Hebelwirkung der eingesetzten Fördermittel (auch mit Blick auf den beabsichtigten eigenen finanziellen Mitteleinsatz der Projektpartner, d. h. Beantragung von Förderquoten deutlich unterhalb der beihilferechtlichen Grenzen insbesondere bei der Bereitstellung von Fahrzeugen)
- Einbeziehung neuer Akteure und Zielgruppen (berücksichtigt werden innovative Kooperationsstrukturen und eine überzeugende Adressierung von Zielgruppen)
- Normung (Verknüpfung zur Normungsarbeit, idealerweise zu europäischen oder internationalen Vorhaben, oder konkrete Normungsprojekte im Rahmen eines Schaufensters)

h) Weiteres Vorgehen

Die Fachjury wird voraussichtlich im Februar 2012 tagen. Sie kann zu ihrer Bewertung und Auswahlempfehlung für ein Schaufensterprojekt ergänzende Hinweise geben oder auch Auflagen sowie Verbindungen von Projekten vorschlagen.

Die vier beteiligten Bundesministerien wählen auf der Grundlage der Bewertung der Projektskizzen durch die Fachjury die für eine Förderung geeigneten Schaufenster und die darin enthaltenen geeigneten Projekte aus. Das Auswahlergebnis wird den Interessenten voraussichtlich im März 2012 schriftlich mitgeteilt.

Der Antragsteller hat keinen Rechtsanspruch auf Rückgabe einer eingereichten Projektskizze.

Der Bund behält sich vor, interessante Projekte oder Projektelemente unterlegener Bewerber, ggfs. in modifizierter Form in die ausgewählten Schaufenster zu integrieren oder sie aus anderen Bundesförderprogrammen zu fördern (z.B. reines technisches Leuchtturmprojekt).

7.1.2 Vorlage förmlicher Förderanträge

In der zweiten Verfahrensstufe werden die einzelnen Projektpartner eines Schaufensters bei positiv bewerteten Projektskizzen von den jeweils fachlich zuständigen Ressorts aufgefordert, in Abstimmung mit dem vorgesehenen Verbundkoordinator förmliche Förderanträge möglichst unter Nutzung von „easy“ (siehe <http://www.kp.dlr.de/profi/easy>) vorzulegen, über die nach abschließender Prüfung durch das jeweils fachlich zuständige Ressort entschieden wird.

Für die Bewilligung, Auszahlung und Abrechnung der Zuwendung sowie für den Nachweis und die Prüfung der Verwendung und die ggf. erforderliche Aufhebung des Zuwendungsbescheides und die Rückforderung der gewährten Zuwendung gelten die VV zu §44 BHO sowie die §§48 bis 49a des Verwaltungsverfahrensgesetzes, soweit nicht in diesen Förderrichtlinien Abweichungen zugelassen worden sind.

7.2 Formulare

Vordrucke für Förderanträge, Merkblätter, Hinweise und Nebenbestimmungen können unter <http://foerderportal.bund.de> abgerufen werden.

8 Inkrafttreten

Diese Förderrichtlinien treten am Tag nach der Veröffentlichung im Bundesanzeiger in Kraft.

*) FuE = Forschung und Entwicklung

Berlin, den 13. Oktober 2011

Bundesministerium
für Wirtschaft und Technologie

Im Auftrag
Werner R e s s i n g

Bundesministerium
für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

Im Auftrag
Veit S t e i n l e

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Im Auftrag
S t e i n k e m p e r

Bundesministerium
für Bildung und Forschung

Im Auftrag
W. D. L u k a s

Anlage

– Datenblatt –
Einzelprojekte für das „Schaufenster Elektromobilität“

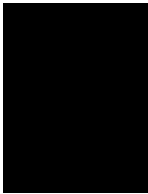
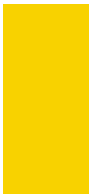
(Name des Schaufensters)

1. Name des Projekts	
2. Ansprechpartner für das Projekt	
Name, Vorname:	
Funktion:	
Unternehmen/Institution/Gebietskörperschaft:	
Anschrift:	
Telefon/Fax:	
E-Mail:	
3. Am Einzelprojekt beteiligte(s) Unternehmen/ Institution(en)/Gebietskörperschaften	
4. Beschreibung der zentralen Projektinhalte	
4.1 Ziele des Projekts:	
4.2 Inhaltliche Schwerpunkte:	
4.3 Synergieeffekte mit bzw. zu anderen Vorhaben innerhalb und außerhalb des Schaufensters:	
4.4 Realisierungszeitraum:	
5. Kosten und Finanzierung	
5.1 Projektvolumen (geschätzt, aufgeschlüsselt auf Kalenderjahre)	
5.2 Fördermittel (beabsichtigt, aufgeschlüsselt auf Kalenderjahre)	



Die
Bundesregierung

Regierungsprogramm **Elektromobilität**



Regierungsprogramm
Elektromobilität

Inhalt

Einleitung	5
Der Stand: was Deutschland schon erreicht hat	12
Deutschlands Vielfalt: das Zusammenspiel der Akteure	15
Künftige Maßnahmen der Bundesregierung	18
1. Gemeinsames F&E-Programm als Grundlage für eine beschleunigte Markteinführung der E-Mobilität ...	18
2. Maßnahmen mit systemübergreifendem Ansatz	25
3. Aus- und Weiterbildung	31
4. Normen, Standards und Vorschriften	32
5. Ladeinfrastruktur und Energieversorgung	34
6. Rohstoffe, Materialien und Recycling	41
7. Anreize und Maßnahmen	46
8. Internationale Kooperationen	56
Ausblick	59

Einleitung

Elektromobilität bietet für Deutschland große Chancen. Diese werden wir nutzen. Deswegen legt die Bundesregierung in Konkretisierung des „Nationalen Entwicklungsplanes Elektromobilität“ das folgende Regierungsprogramm vor.

Elektromobilität ist ein wichtiges Element einer klimagerechten Energie- und Verkehrspolitik. Gleichzeitig unterstützt Elektromobilität uns dabei, unsere Industriegesellschaft mit innovativen, weltweit gefragten Produkten und Systemen nachhaltig zu gestalten. Elektromobilität ermöglicht CO₂-freie Fortbewegung, wenn die Fahrzeuge mit Strom aus Erneuerbaren Energien beladen werden. Durch die Verwendung von Strom als Energieträger können die unterschiedlichsten regenerativen Energiequellen für die Mobilität genutzt werden. Damit wollen wir unabhängiger von fossilen Brennstoffen werden und auch in Zeiten knapperen und teureren Öls eine erschwingliche Mobilität gewährleisten. Zudem können die Fahrzeuge als mobile Speicher dienen, um Strom aus Erneuerbarer Energie zu speichern. Mittelfristig ist auch eine Rückspeisung des Stroms in das Netz denkbar. Elektrofahrzeuge können so in Zukunft einen wichtigen Beitrag zur Netzstabilität leisten. Elektromobilität ist damit ein zentrales Handlungsfeld für eine neuausgerichtete Energiepolitik.

Blicken wir kurz zurück: Bereits 2007 erklärte die Bundesregierung im Integrierten Energie- und Klimaprogramm die Förderung der Elektromobilität zu einem entscheidenden Baustein, mit dem sie ihre Klimaschutzziele erreichen möchte. Dem folgten im November 2008 konkrete Maßnahmen, die mit Vertretern von Industrie, Forschung und Politik bei der „Nationalen Strategiekonferenz Elektromobilität“ erörtert wurden, auf die schließlich der „Nationale Entwicklungsplan Elektromobilität“ folgte. Die vier für Elektromobilität zuständigen Ressorts der Bundesregierung (BMWi, BMVBS, BMU und BMBF) förderten daraufhin eine Vielzahl von Maßnahmen. Einerseits im Rahmen des Konjunkturpakets II in einer Gesamthöhe von rund 500 Millionen Euro, andererseits richteten die Ressorts bereits vorhandene, reguläre Förderinstrumente auf das Thema Elektromobilität aus. Vertreter aus Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft erarbeiteten in den vergangenen Monaten im Rahmen der von der Bundeskanzlerin im Mai 2010 ins Leben gerufenen „Nationalen Plattform Elektromobilität“ (NPE) Empfehlungen für weitere Schritte, die die Bundesregierung mit diesem Regierungsprogramm aufgreift.

Seit 2009 wurde bereits eine Reihe von Maßnahmen zur Vorbereitung des Marktes ergriffen. Nun gilt es, schon in dieser Legislaturperiode die ersten Schritte des Markthochlaufs zu unterstützen, der von der NPE bis 2017 avisiert ist. Mit diesem Regierungsprogramm beginnt die zweite Phase der Umsetzung des „Nationalen Entwicklungsplans Elektromobilität“.

Die deutsche Industrie ist gefordert, ihre technologische Spitzenstellung auch im Bereich der Elektromobilität zu sichern und die Marke „Made in Germany“ für Elektrofahrzeuge, Systeme

und Bauteile auf dem Weltmarkt zu etablieren. Der Maschinen- und Anlagenbau spielt hier eine besondere Rolle.

Deutschland soll sich nicht nur zu einem „Leitmarkt Elektromobilität“ entwickeln, sondern sich mit Innovationen im Bereich Fahrzeuge, Antriebe und Komponenten sowie der Einbindung der Fahrzeuge in die Strom- und Verkehrsnetze künftig auch als ein „Leitanbieter Elektromobilität“ etablieren. Entscheidend bleibt deshalb die Förderung von Forschung und Entwicklung. Zur Profilierung deutscher Produkte trägt wesentlich die Zusammenfassung von Forschungsprojekten nach Themen und die dort gebündelte praxisnahe und marktvorbereitende Untersuchung innovativer Technologien bei.

Zugleich sollen Elektrofahrzeuge und ihre Anbindung an die Infrastrukturen der Energieversorgung und des Verkehrs frühzeitig im Alltag erprobt werden, auch um in der Bevölkerung ein Bewusstsein für die Möglichkeiten und Grenzen der Elektromobilität zu schaffen. Dies soll zunächst durch „Schaufenster der Elektromobilität“ geschehen, die durch einen hohen Anteil von Elektrofahrzeugen am Gesamtverkehr eine große Öffentlichkeitswirkung erzielen. Durch die Einbindung von Elektrofahrzeugen in intermodale Verkehrskonzepte und durch ihren Einsatz auch als Nutzfahrzeuge und Zweiräder werden nachhaltige Lösungen für Mobilität und Logistik geschaffen. Erkenntnisse aus den Flottenversuchen und in den Modellregionen werden dabei aufgegriffen.

Die Projekte zeigen deutlich: Elektromobilität ist mehr als nur der einfache Austausch der Antriebsenergie. Sie hat Auswirkungen auf das gesamte Verkehrssystem und die Stadtplanung. In

den Ballungsräumen senkt sie die lokalen Emissionen und verbessert die Umweltsituation. Individuelle und kollektive Mobilität können mit Elektrofahrzeugen ideal verzahnt werden. Deshalb ist auch die Stadtplanung gefragt: Sie muss Rahmenbedingungen für die Schaffung von Infrastruktur setzen, etwa für Stellplätze und Ladepunkte für elektrische Car-Sharing-Fahrzeuge. Nutzungsanreize wie die Mitnutzung von Busspuren oder reservierte Parkplätze für Elektrofahrzeuge müssen rechtlich ermöglicht werden, damit sie von den Stadtverwaltungen umgesetzt werden können. Hier wird die Bundesregierung mithelfen, indem sie Rechtsgrundlagen schafft, Prozesse beschleunigt und neue Rahmenbedingungen setzt.

Dazu zählen die bedarfsgerechte Aus- und Weiterbildung von Arbeitskräften, die entwicklungsbegleitende Standardisierung und Normung sowie die Sicherung der Versorgung mit den benötigten Rohstoffen, z.B. durch Recycling. Die Bundesregierung wird ihre Rohstoffpolitik vermehrt auf die Bedürfnisse der Elektromobilität ausrichten und die Kreislaufwirtschaft für die benötigten Rohstoffe unterstützen.

Der zusätzliche Bedarf an elektrischer Energie in diesem Sektor ist durch Strom aus Erneuerbaren Energien zu decken. Vorrangig sollte dafür der anderweitig nicht nutzbare Strom aus fluktuierenden Erneuerbaren Energien im Rahmen des Lastmanagements durch Elektromobilität genutzt werden. Für den darüber hinaus gehenden Strombedarf für Elektromobilität sind weitere Ausbaupotentiale der Erneuerbaren Energien zu erschließen.

Ein zentraler Aspekt: Eine intelligente Einbindung von Elektrofahrzeugen in die Stromnetze kann die Netzstabilität sogar erhö-

hen und gleichzeitig einen Beitrag zum Klimaschutz und zu einer nachhaltigen Energiepolitik liefern. Der Zugang zu den Stromnetzen soll diskriminierungsfrei und bedarfsgerecht geregelt werden.

Ein weiteres wichtiges Marktkriterium sind die Kosten. Die NPE weist in ihren Berichten darauf hin, dass Elektrofahrzeuge teurer sind als konventionelle. Die Erfahrung zeigt jedoch, dass Nutzer durchaus bereit sind, anfangs höhere Preise zu bezahlen (sog. early adopters). Der Wettbewerb hat sich schon oft als der beste Treiber für Innovationen erwiesen: Je besser sich der Markt entwickelt, desto geringer sind die Kosten.

Um die Markteinführung zu beschleunigen, setzt die Bundesregierung auf ein breites Maßnahmenbündel. Auf Basis einer in der NPE abgestimmten Technologie-Roadmap legt sie ein technologieoffenes Programm zur Förderung von Forschung und Entwicklung auf, um beispielsweise kostensparende Fertigungsverfahren zu finden. Durch ehrgeizige Forschungs- und Entwicklungsprojekte soll das Wissen um innovative Technologien für die Elektromobilität ausgebaut werden. Dies gilt vor allem für die Bereiche Batterie, Energiemanagement im Fahrzeug, Informations- und Produktionstechnologie, Integration in das Verkehrs- und Energiesystem sowie für den Aufbau geeigneter Forschungsinfrastrukturen.

Neu entstehende Wertschöpfungsketten können Arbeitsplätze in Deutschland erhalten und zum Wirtschaftswachstum beitragen. Deshalb werden Mittelstand und Handwerk eingebunden. Darüber hinaus setzt die Bundesregierung Anreize zur Entwicklung des Marktes und fördert die Akzeptanz der Elektromobilität in der Bevölkerung. Dies wird vor allem durch nicht-monetäre

Nutzeranreize sowie durch Transparenz, Information und einen breiten gesellschaftlichen Dialog geschehen. Zusätzlich kann es erforderlich sein, für einen begrenzten Zeitraum monetäre Maßnahmen zu ergreifen, die dazu beitragen, die im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen höheren Gesamtkosten von Elektrofahrzeugen zu reduzieren.

Die Bundesregierung beabsichtigt, durch Setzen von Rahmenbedingungen dazu beizutragen, dass sich Deutschland zu einem globalen Spitzenstandort der Elektromobilität entwickelt. Alle Maßnahmen des Regierungsprogramms Elektromobilität sind daher sowohl zeitlich als auch inhaltlich so miteinander verzahnt, dass Innovationen beschleunigt und Marktbarrieren überwunden werden. Den Erfordernissen von Markt und Wettbewerb ist dabei immer Rechnung zu tragen. Durch frühzeitige internationale Harmonisierung von Vorschriften, Normen und Standards werden Schlüsseltechnologien an den Weltmärkten positioniert.

Im Einklang mit den Prämissen der Klimapolitik der Europäischen Union und der internationalen Staatengemeinschaft – wie zum Beispiel dem 2-Grad-Ziel – unterstreicht die Bundesregierung mit diesem Regierungsprogramm die im „Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität“ bzw. im Energiekonzept von September 2010 dargelegten Ziele: Bis zum Jahr 2020 sollen mindestens eine Million und bis 2030 mindestens sechs Millionen Elektrofahrzeuge auf den Straßen fahren.

Die Bundesregierung erkennt auch die großen Potenziale der Elektromobilität im Zweiradbereich. Hier gibt es bereits jetzt Zuwachsraten, und auch deutsche Hersteller nutzen ihre Chancen.

Diese Entwicklung ist für Umwelt und Stadtentwicklung positiv, insbesondere wenn elektrisch betriebene Zweiräder Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor ersetzen.

Außerdem strebt die Bundesregierung an, dass die benötigte Elektrizität aus erneuerbaren Energiequellen gewonnen wird. Bis 2050 soll der urbane Straßenverkehr überwiegend mit regenerativen Energieträgern realisiert werden. Über geeignete Maßnahmen zur Herausbildung eines Volumenmarktes in der dritten Phase der Umsetzung des „Nationalen Entwicklungsplans“ ab 2017 sowie für die Zeit nach 2020 wird die Bundesregierung beizeiten befinden.

Schon jetzt werden Industrie, Wissenschaft und Politik zum Dialog über die gesellschaftlichen Implikationen der Elektromobilität und ihre Einbettung in eine Gesamtstrategie für den klimaschonenden, energieeffizienten und nachhaltigen Verkehr von Personen und Gütern aufgerufen. Dabei sind die im Wandel befindlichen Mobilitätsbedürfnisse künftiger Generationen besonders zu beachten.

Der Stand: was Deutschland schon erreicht hat

Erste Erfolge sind bereits zu erkennen: So wollen alle deutschen Automobilhersteller mit innovativen, sicheren und hochwertigen Produkten auf den Markt. Die Bundesregierung ist deshalb zuversichtlich, dass Deutschlands Unternehmen in Zukunft auch bei Produkten der Elektromobilität erfolgreich auf den Weltmärkten sind und sie wird die deutsche Wirtschaft dabei konsequent unterstützen.

Nicht nur die Automobilhersteller strengen sich an. Beispielsweise arbeiten die Energieversorger, die IKT-Branche und die Verkehrsunternehmen an neuen Geschäftsmodellen und haben diese zum Teil bereits umgesetzt. Eine neue Wertschöpfungskette entsteht, die über den klassischen Fahrzeug- und Maschinenbau hinausgeht.

Die Arbeit der Nationalen Plattform Elektromobilität zeigt, wie viel Deutschland schon geschafft hat. In bemerkenswert kurzer Zeit haben sich deutsche Unternehmen, Verbände, Wissenschaft und gesellschaftliche Gruppen beispielhaft vernetzt. Ihre Vorschläge geben uns eine Richtschnur für die Zukunft, in der Forschung und Entwicklung entscheidend sein werden. Hier hat der Bund viel geleistet: Insgesamt 500 Millionen Euro sind aus Mitteln des Konjunkturpakets II für den Bereich Elektromobilität bereitgestellt worden. Darüber hinaus wurden weitere Mittel der Bundesregierung für diesen Bereich verausgabt; so hat das

BMBF zum Beispiel weitere 160 Millionen Euro für F&E Maßnahmen vor allem im Bereich der Batterieforschung sowie für das Energiemanagement im Gesamtfahrzeug aufgewendet.

Wir haben die Krise als Chance genutzt: In der schwersten Finanz- und Wirtschaftskrise seit der Nachkriegszeit haben wir zusätzliches Geld für wichtige Zukunftsinvestitionen aufgebracht. Wissenschaft und Industrie haben weit mehr hochwertige Förderanträge eingereicht als Mittel für die Förderung zur Verfügung standen. Die Evaluierung dieses Programms läuft noch, aber es zeigt sich schon jetzt, dass durch die große Zahl bewilligter Projekte Impulse gesetzt wurden; einige Beispiele:

- Im Bereich der Energiespeicher werden Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zu Lithium-Ionenbatterien der ersten und auch der zweiten Generation aufgelegt und mit der Fertigung von Zellen und Batteriesystemen begonnen.
- Bei den elektrischen Antrieben werden zum Beispiel Innovationen im Bereich der Elektromotoren, Elektronik oder der Systemintegration angestoßen, die bei verringertem Bau- raum höhere Leistung, Sicherheit und Zuverlässigkeit versprechen.
- Prototypen von Elektrofahrzeugen werden hergestellt und ausgeliefert.
- Möglichkeiten der Kopplung von Elektromobilität an erneuerbare Energiequellen werden untersucht.
- Die Elektromobilität in integrierten Reiseketten wird erprobt;

in mehreren Großstädten können Bahnreisende direkt am Bahnhof ein Elektrofahrzeug für die Weiterfahrt mieten.

- Ganz neue Formen der umweltverträglichen Logistik werden untersucht, bei denen Transporter und LKWs mit Elektroantrieb die Verteilung im Stadtbereich übernehmen.
- Der Einsatz von Elektrobussen wird ebenso untersucht wie neue Formen der induktiven Energieübertragung für elektrisch angetriebene Busse und Bahnen, die dann keine Oberleitungen mehr benötigen.

Darüber hinaus wurden weitere wichtige Schritte auf folgenden Feldern unternommen: Einbindung in Verkehrskonzepte, Vorschriften, Normung und Standardisierung, Sicherheit von Fahrzeugen und Batterien sowie Batterierecycling.

Für weitere Fortschritte gibt es eine solide Grundlage. Elektromobilität ist bereits jetzt auf Deutschlands Straßen sichtbar. Gerade in den Modellregionen und Modellprojekten ist Elektromobilität „erfahrbar“, dort sind rund 2000 Elektroautos im Einsatz. Zudem wurden hunderte von Ladesäulen aufgestellt.

Ein Markt entsteht: Erste Fahrzeuge werden angeboten, Unternehmen präsentieren sich auf eigenen Messen, Konferenzen und Tagungen widmen sich dem Thema, Medien greifen es auf, Universitäten haben neue Lehrstühle eingerichtet, Schulen integrieren Elektromobilität in ihre Unterrichtskonzepte.

Diesen Weg wollen wir erfolgreich fortsetzen.

Deutschlands Vielfalt : das Zusammenspiel der Akteure

Industrie, Politik und große Teile der Zivilgesellschaft verfolgen mit hohem Engagement das gemeinsame Ziel, Deutschland zum Leitmarkt und Leitanbieter für Elektromobilität zu entwickeln. Es geht nicht nur um eine neue Antriebsform – es geht auch um eine neue, zukunftsfähige Nutzung von Mobilität und Energie, die sich auf unterschiedlichste Bereiche auswirkt: Industrie- und Wirtschaftszweige finden in neuen Wertschöpfungsketten zueinander, die Lebensqualität der Städte steigt, die Mobilität der Menschen wird individueller und vielfältiger.

Um Deutschland bei dieser Entwicklung bestmöglich zu positionieren, ist ein enger Schulterschluss zwischen allen Industriezweigen entlang der neuen Wertschöpfungskette unter Beachtung geltender Wettbewerbsregeln erforderlich, ergänzt um eine kontinuierliche Abstimmung mit der Wissenschaft und eingebettet in den politischen Diskurs. Neben den großen Akteuren spielen dabei auch kleine und mittelständische Unternehmen mit ihrer Innovationsfähigkeit eine zentrale Rolle. Ziel ist die Verständigung über die Themen von Forschung, Entwicklung und Innovation. Parallel dazu müssen frühzeitig Rahmenbedingungen wie Rohstoffpolitik, Recycling, Erwartungsmanagement, Sicherheitsanforderungen, Umwelt- und Klimaschutz, Geschäftsmodelle und Fragen der Aus- und Weiterbildung betrachtet werden. Die vielfältigen, mit dem Thema Elektromo-

bilität befassten Branchen und Unternehmen müssen an einen Tisch gebracht werden.

Innovative Kooperationen und Allianzen

Die von der Bundesregierung ins Leben gerufene Nationale Plattform Elektromobilität bringt erstmalig Akteure aus den Bereichen Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft zum Dialog über die Elektromobilität zusammen. In sieben Arbeitsgemeinschaften werden fachliche Fragestellungen und Lösungsansätze beraten, bewertet und Empfehlungen für die Bundesregierung abgeleitet.

So wird die enge Vernetzung der Branchen Automobil, Maschinen- und Anlagenbau, Energieversorgung (konventionelle wie alternative Energieformen), Elektroindustrie, Chemieindustrie, Metallindustrie, Informationstechnologien sowie der entsprechenden Forschungseinrichtungen sichergestellt und die verschiedenen Kompetenzen gebündelt. Dies ist strategisch wichtig und umso bemerkenswerter, weil Elektromobilität als Querschnittstechnologie zwei Branchen zusammenführt, die bislang wenig miteinander verknüpft waren: die Automobilindustrie und die Energieversorgungswirtschaft. Durch diese frühzeitige Integration aller relevanten gesellschaftlichen Akteure werden die Grundlagen für eine breite gesellschaftliche Akzeptanz und zügige Umsetzung der Elektromobilität geschaffen.

Nationale Plattform als Teil der dynamischen Technologie Elektromobilität

Wie kaum ein anderes Thema wird die Elektromobilität derzeit von einer raschen Abfolge von Innovationen vorangetrieben, weshalb die enge und frühzeitige Abstimmung fortgeführt werden soll. Die Bundesregierung begrüßt deshalb die Empfehlung im Zweiten Bericht, die Nationale Plattform Elektromobilität als Dialogforum zu erhalten und deren Strukturen zu optimieren. Somit profiliert sich die NPE als Kompetenzträger. Die Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität (GGEMO) wird, wie ebenfalls von der NPE empfohlen, weiterhin deren Aktivitäten begleiten und ist damit auch in Zukunft zentrale Kontaktstelle der Bundesregierung für die Elektromobilität in Deutschland.

Künftige Maßnahmen der Bundesregierung

Vor dem Hintergrund ihrer Energie-, Klima-, Innovations-, Verkehrs- und Wirtschaftspolitik verfolgt die Bundesregierung bei der Elektromobilität eine abgestimmte und zielgerichtete Strategie. Diese verbindet die Förderung von Forschung und Entwicklung, um die Leitanbieterfunktion mit hervorragenden Elektrofahrzeugen dauerhaft zu besetzen, mit der Umsetzung attraktiver Rahmenbedingungen für Elektrofahrzeuge, um so das Ziel zu erreichen, Deutschland zum Leitmarkt auszubauen.

1. Gemeinsames F&E-Programm als Grundlage für eine beschleunigte Markteinführung der E-Mobilität

Mit dem Zweiten Bericht der NPE wird nochmals verdeutlicht, dass es erheblicher und beschleunigter Kraftanstrengungen im F&E-Sektor bedarf, damit Deutschland den Sprung zum Leitanbieter und Leitmarkt für Elektromobilität realisieren kann. Hierzu wird die Bundesregierung die marktorientierte Forschung und Entwicklung von batterieelektrisch betriebenen Fahrzeugen in Deutschland in einem gemeinsamen Programm forcieren, damit F&E zeitgleich mit dem Produktionshochlauf in einem iterativen Prozess beschleunigt vorangetrieben werden kann. Dabei müssen wir weit nach vorne schauen, damit auch die Generationen nach uns in Deutschland Wohlstand und Arbeitsplätze finden. Forschung und Entwicklung für zukünftige E-Fahr-

zeuge und Elektromobilitätskonzepte sind deshalb wichtig, um Deutschlands Rolle als Leitanbieter auch für die Zukunft zu sichern.

Mit dem Konjunkturpaket II stellt die Bundesregierung bis Ende 2011 500 Millionen Euro für die Forschung und Entwicklung im Bereich Elektromobilität bereit. Bis zum Ende der Legislaturperiode werden weitere 1 Milliarde Euro für FuE-Maßnahmen in der Elektromobilität zur Verfügung gestellt. Im Hinblick auf den globalen Wettbewerb ist jetzt der richtige Zeitpunkt, die begrenzten öffentlichen Mittel zielgenau auf die Schnittstelle von anwendungsorientierter F&E in Kombination mit Produktionshochlauf einzusetzen. Für zukünftige Fahrzeug- und Mobilitätskonzepte müssen Forschung und Entwicklung auf Schlüsseltechnologien setzen. Dazu gehören auch Aus- und Fortbildung [vgl. Kapitel 4, Nr. 3]. Nur so werden wir die notwendigen Wertschöpfungsketten aufbauen und sichern können.

Nach einer ersten Auswertung der Empfehlungen der NPE hat die Bundesregierung Forschungs- und Entwicklungsbedarf auf den nachfolgenden Gebieten identifiziert. Die Bundesministerien BMWi, BMVBS, BMBF und BMU legen dazu ein gemeinsames Förderprogramm mit abgestimmten Förderausschreibungen vor.

Weitere herausgehobene Instrumente der Forschung und Entwicklung im Rahmen dieses Programms sind für die Bundesregierung vor allem Schaufenster und Leuchttürme [vgl. Kapitel 2], auch um wichtige Erkenntnisse im Bereich Verkehr, Telematik und Umweltwirkungen zu gewinnen. Im Einsatz modernster IKT, Ladetechnologien und Verkehrssystemtechnik kann ein

Mehrgewinn der deutschen Modellprojekte gegenüber ähnlichen Projekten im Ausland liegen.

a) Zellen und Batterien

Analysen und nicht zuletzt der Zweite Bericht der NPE ergeben, dass die Zell- und Batteriefertigung einen sehr bedeutenden Teil der neuen Wertschöpfungskette bilden. Deshalb legt die Bundesregierung hier einen besonders wichtigen Förderschwerpunkt. Eine eigene wettbewerbsfähige Zell- und Batterieproduktion ist ein Schlüsselbereich für die Entwicklung der Elektromobilität in Deutschland. Batterien müssen längeren Lebenszyklen standhalten sowie leistungsstärker, billiger, leichter und sicherer werden.

Schwerpunkte liegen im Herstellungslauf von der Materialgewinnung über die Entwicklung neuer Produktionsabläufe bis hin zur post Lithium-Ionen-Technologie, neuen Batteriekonzepten und der Einbeziehung der Batterie in das gesamte Energie- und Thermomanagement des Fahrzeugs. Für die Etablierung einer Batteriezellproduktion in Deutschland ist die schnelle Entwicklung entsprechender wettbewerbsfähiger Produktions- und Fertigungstechnologien erforderlich. Hier sind auch wieder Aus- und Weiterbildungskapazitäten notwendig, um eine konkurrenzfähige Ausgangslage für Batterien und Elektrofahrzeuge zukünftiger Generationen zu schaffen.

Gleichzeitig sind, wie in allen Bereichen der Elektromobilität, Fragen der Standardisierung zu beachten. Ohne gemeinsame Normen und Standards kann sich kein Markt entwickeln. Daneben ist – und auch das gilt für alle Glieder der neuen Wertschöpfungskette der Elektromobilität – auf die nachhaltige Verwen-

derung der Materialien zu achten. Elektromobilität muss dem Grundsatz der Nachhaltigkeit genügen. Deshalb müssen mit Blick auf Fragen der Rohstoffverfügbarkeit und Umweltverträglichkeit Verfahren zur Rückgewinnung von Materialien und Weiterverwendungskonzepte (Recycling) entwickelt und etabliert werden.

b) Elektrofahrzeug

Wir stehen, so macht es auch der Zweite Bericht der NPE deutlich, vor einer Neuerfindung des Autos. Genau hier besteht noch erheblicher weiterer Forschungs- und Entwicklungsbedarf, um – etwa durch die Entwicklung neuer Fahrzeugkonzepte – die Kostensenkungspotentiale auszuschöpfen. Deutsche Hersteller und ihre Zulieferer und Partner bemühen sich um ganz neue Fahrzeugmodelle mit neuen Materialien und neuen Technologien. Diese Anstrengungen werden wir unterstützen. Grundlegendes Ziel des gemeinsamen F&E-Programms der Bundesregierung ist die schnelle Entwicklung und Produktion effizienter, zuverlässiger und wirtschaftlich tragfähiger Elektro- und Plug-In-Hybridfahrzeuge sowie die Vorbereitung zukünftiger Fahrzeuggenerationen durch F&E zu Schlüsseltechnologien. Das erfordert grundlegend neue Systemansätze. Neue Herausforderungen bereiten ein neues übergreifendes Energie- und Thermomanagement und eine innovative IKT-Systemarchitektur im Fahrzeug. Neben einer leistungsfähigen Systemarchitektur liegt der Fokus auf innovativen Technologien und Konzepten für energieoptimierte Betriebsstrategien. Denn auch der Fahrzeugbau muss sich verbessern, damit die Reichweiten der Elektrofahrzeuge verlängert werden. Hier liegen, anders als beim Verbrennungsmotor, neue Charakteristika des Elektrofahrzeugs.

Der Forschungs- und Entwicklungsbedarf ist erheblich. Im Fokus steht die Entwicklung neuer Antriebstechnologien, die an den verfügbaren Bauraum angepasst sind und den Kundenanforderungen hinsichtlich Leistungsfähigkeit, Sicherheit, Zuverlässigkeit und Kosten entsprechen. Insgesamt muss der Antriebsstrang einen höheren Wirkungsgrad aufweisen. Deshalb investieren wir in die Forschung und Entwicklung von effizienteren Motoren, Getrieben, Leistungselektronik, Steuergeräten und elektrischen Nebenaggregaten. Wichtig ist auch der Einsatz von Elektrofahrzeugen im öffentlichen Verkehr und im Wirtschaftsverkehr. Er bietet ein enormes Potenzial, da diese Fahrzeuge in der Regel feste Fahrzyklen haben und der Schadstoffausstoß deutlich verringert werden kann.

Kluge Autos brauchen kluge Köpfe. Deshalb setzt die Entwicklung der Elektromobilität Fachkräfte voraus. Das gilt für unsere gesamte Volkswirtschaft, doch im Bereich der Elektromobilität wird diese Herausforderung besonders sichtbar. Durch die Schaffung geeigneter Aus- und Weiterbildungsstrukturen muss sichergestellt werden, dass künftig die benötigten Fachkräfte für die beschriebenen Ziele bereit stehen.

c) Ladeinfrastruktur und Netzintegration

Für die Bundesregierung steht fest: Elektrofahrzeuge sollen mit Strom aus erneuerbaren Energiequellen beladen werden. Nur so können sie ihr erhebliches Potenzial zur Reduktion des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen vollständig ausschöpfen. Gleichzeitig bieten Elektrofahrzeuge eine mögliche Lösung für die Fragen, die sich mit der Erhöhung des Anteils von Strom aus volatilen erneuerbaren Quellen stellen. Werden die Batterien vor allem dann geladen, wenn viel Strom aus erneuerbaren Quel-

len in das Netz eingespeist wird, können die Elektrofahrzeuge die Stabilität der Netze stärken. Dafür brauchen wir intelligente Netze. Genau hier liegt ein weiterer entscheidender Forschungsschwerpunkt. Innerhalb der Netzinfrastruktur muss intelligent kommuniziert werden können.

Ziel der Forschungsarbeiten ist, Konzepte, Verfahren und Komponenten zu entwickeln und zu erproben, um die Netzintegration von Elektrofahrzeugen zu optimieren. Dabei gilt es, einerseits die Sicherheit des Netzbetriebs nicht zu gefährden und andererseits den positiven Beitrag der Elektromobilität beim Lastmanagement zu nutzen. Ein zweiter Fokus kommt hinzu: Parallel wird untersucht, wie die durch die Elektromobilität zusätzlich generierte Stromnachfrage mit erneuerbaren Energiequellen verknüpft werden kann. Dazu dienen auch Demonstrationsvorhaben.

Das alles geht nur mit innovativen Energie- und IuK-Technologien. Sie sind – viel mehr als beim klassischen Verbrennungsmotor – der Schlüssel zur Optimierung der Wechselwirkung der elektrischen Massenmobilität mit dem Energieversorgungssystem. Im Zentrum steht dabei die intelligente Integration der Elektrofahrzeuge in das Energie- und Verkehrssystem und die Gestaltung der nötigen Schnittstellen.

d) Verfahren, einheitliche Lotsenstelle

Elektromobilität betrifft viele Themen. So hat auch die Forschungs- und Förderlandschaft in Deutschland einen komplexen und interdisziplinären Charakter. Dies betrifft entsprechende Aktivitäten in Politik und Wirtschaft gleichermaßen. Die Bundesressorts entwickeln abgestimmte Fördermaßnahmen

mit unterschiedlichen thematischen Schwerpunkten im Rahmen eines gemeinsamen Förderprogramms.

Um den Förderprozess für interessierte Unternehmen und Forschungseinrichtungen transparent und kundenfreundlich zu gestalten, richtet die Bundesregierung daher eine Lotsenstelle mit Branchenkenntnissen auf dem Gebiet der Elektro- und Fahrzeugtechnik ein. Diese Stelle berät Interessenten zu den Förderprogrammen des Bundes und unterstützt diese bei der Antragstellung. Dabei behält die Lotsenstelle die strategischen Zielsetzungen der Bundesregierung im Bereich der Innovationsförderung für die Elektromobilität im Blick. Sie kann die von den Antragstellern vorgeschlagenen Forschungsthemen in den Gesamtkontext der Förderung der Elektromobilität einordnen. Damit bietet sie über eine reine Förderberatung hinausgehende Dienstleistungen an. Gleichzeitig erhalten die Bundesressorts Rückmeldungen über die Akzeptanz der Förderprogramme bei Wirtschaft und Wissenschaft. Dadurch kann die Effektivität und Effizienz der Programme ständig überwacht und gegebenenfalls optimiert werden.

Die Bundesregierung stellt sicher, dass die Lotsenstelle in die Prozesse innerhalb der NPE und des Ressortkreises einbezogen ist. Dadurch ist ein beidseitiger Informationsfluss gewährleistet.

Diese Lotsenstelle überträgt die Bundesregierung auf die bewährte Förderberatung des Bundes „Forschung und Innovation“, die einen breiten Überblick über alle FuE-Aktivitäten hat. Diese Stelle soll in die Prozesse der Bundesregierung und der NPE einbezogen werden und muss sehr eng mit der GGEMO kooperieren. Hierbei wird auf bestehende Ressourcen der Förderberatung des Bundes zurückgegriffen.

Darüber hinaus beabsichtigt die Bundesregierung, zur kohärenten Umsetzung des Schaufensterprogramms einen gemeinsamen Projektträger zu beauftragen.

2. Maßnahmen mit systemübergreifendem Ansatz

Für die erfolgreiche Einführung der Elektromobilität in Deutschland ist es aus Sicht der Bundesregierung wichtig und erforderlich, Kräfte, Wissen und Erfahrungen systemübergreifend zu bündeln und elektromobile Aktivitäten zu konzentrieren. Hierzu sollen – neben den bewährten FuE-Maßnahmen der Ressorts – mit dem „Aufbau von regionalen Schaufenstern“ und der „Entwicklung von technischen Leuchtturmprojekten“ zwei weitere innovative Instrumente etabliert werden, die insbesondere auch FuE-Aspekte der Elektromobilität adressieren. Synergieeffekte zwischen diesen beiden Instrumenten sollen erschlossen und genutzt werden. So kann etwa die Nutzbarkeit von Ergebnissen aus den Forschungsaktivitäten der Leuchttürme im Rahmen der Schaufenster praxisorientiert demonstriert werden. Umgekehrt können Erkenntnisse aus der Erprobung und Demonstration der Elektromobilität im Rahmen der Schaufenster in die weitere Optimierung und Fokussierung von FuE-Maßnahmen in den Leuchttürmen einfließen.

a) Schaufenster

Als einen ersten Schritt des Marktaufbaus sieht die Bundesregierung den Aufbau aussagekräftiger Schaufenster als Elemente der anwendungsorientierten Forschung und Entwicklung an. Sie folgt damit der Empfehlung der NPE.

Ziel ist es, der innovativen Elektromobilitätstechnologie in Deutschland branchenübergreifend und -verknüpfend in konstruktiver Zusammenarbeit mit den Bundesländern Schaufenster zu bieten. Dies bedeutet, die deutsche Technologiekompetenz in wenigen Großprojekten sichtbar zu machen, indem die beteiligte öffentliche Hand und die Industrie hier ihre Kompetenzen und Mittel zusammenführen und bündeln. So kann die Öffentlichkeit Elektromobilität erleben bzw. buchstäblich erfahren und so können durch die erfolgreiche und sichtbare Demonstration Impulse für die internationale Nachfrage generiert werden. Bei regionalen Demonstrations- und Pilotvorhaben legt die Bundesregierung künftig – wie von der NPE vorgeschlagen – einen klaren Schwerpunkt auf die Schaufenster.

Der zügige Aufbau großer Schaufenster soll sich auf geplante drei bis fünf Standorte oder Regionen konzentrieren. Dabei werden in der kommenden Phase des Marktaufbaus Erfahrungen aus den bisherigen Förderprogrammen der Bundesregierung hilfreich sein und sollen genutzt werden.

Die Bundesregierung hält den Ansatz der NPE, Synergien mit bestehenden Bundesförderprogrammen in den Themenfeldern Verkehr und Energieinfrastruktur zu prüfen und zu nutzen, für sinnvoll.

Die Schaufenster sollten durch folgende Elemente gekennzeichnet sein:

- Verfolgung eines systemischen Ansatzes (Energiesystem-Elektrofahrzeug-Mobilitäts- bzw. Verkehrssystem sowie die Schnittstellen zwischen diesen Elementen),

- Allianzbildungen und Kooperationen, die die gesamte Wertschöpfungskette Elektromobilität abbilden; Erproben von ordnungspolitischen Rahmenbedingungen,
- Erreichen einer kritischen Größe, um Rückschlüsse auf die Massentauglichkeit der angewendeten Elektromobilitätslösungen zu erhalten,
- Einbindung einer breiten Öffentlichkeit
- Einbindung von Aspekten der akademischen und beruflichen Erstausbildung und Weiterqualifizierung, z.B. durch sichtbare Maßnahmen zur Qualifizierung der Menschen,
- angemessenes Engagement der Wirtschaft vor Ort
- klares und belastbares Bekenntnis zum Engagement der beteiligten Kommunen und Bundesländer.

Die Bundesregierung befürwortet die Empfehlung der NPE zur Vergabe von Schaufenstern in einem Wettbewerb und beabsichtigt die Durchführung eines offen gestalteten bundesweiten Interessenbekundungsverfahrens. Der von der NPE empfohlene inhaltliche Orientierungsrahmen für Ausschreibungsverfahren und Bewerbungsanforderungen wird von der Bundesregierung geprüft. Mittelständische Unternehmen, die oft besonders innovative Ansätze verfolgen, müssen dabei angemessen berücksichtigt werden.

Taugliche Kriterien zur Auswahl von geeigneten Schaufenstern sind nach Ansicht der Bundesregierung z.B.: angemessener

Mittel- und Fahrzeugeinsatz der Industrie vor Ort; klares Bekenntnis zur Elektromobilität und belastbares, auch finanzielles, Engagement der Beteiligten; lokale Umsetzungsstrukturen; Allianzbildungen und Kooperationen, die die gesamte Wertschöpfungskette, die Wissenschaftslandschaft und die Alltagsanwendung der Elektromobilität abbilden; Erproben von Mobilitätskonzepten und ordnungspolitischen Rahmenbedingungen (dabei auch Bereitschaft der Kommunen, neue Rahmenbedingungen zu schaffen); geeignete Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit zur Sichtbarkeit sowie Übertragbarkeit der Ergebnisse.

Die Gemeinsame Erklärung von Bundesregierung und deutscher Industrie vom 3. Mai 2010 schlägt Weiterentwicklung und Ausbau von Modellregionen zu Pilotregionen vor (die im Rahmen des Konjunkturpaketes II der Bundesregierung initiierten Programme zur Förderung der Elektromobilität laufen zum Oktober 2011 aus). Genau das geschieht nun in den Schaufenstern.

Gleichwohl können in begrenztem Umfang etablierte Modellregionen und -projekte – soweit sie nicht in Schaufenstern aufgehen – nach erfolgter Evaluierung gegebenenfalls modifiziert, weiterentwickelt und fortgeführt werden. Dies kann insbesondere zur Fortführung der innovativen Ansätze sinnvoll sein und stellt einen wichtigen Beitrag für den Markthochlauf dar. Solche Projekte wären Teil der bewährten Forschungsprogramme der beteiligten Bundesministerien.

Die Fokussierung bestehender Ressourcen auf die Schaufenster bleibt übergeordnetes Ziel.

b) Leuchttürme

Die Bundesregierung möchte mit der Einrichtung von Leuchtturmvorhaben die Innovation im Bereich der für die Elektromobilität wichtigen Technologien fördern und Innovationsprozesse branchenübergreifend öffnen („Open Innovation“). Damit soll das Innovationspotenzial der deutschen Forschung und Industrie intensiviert und beschleunigt zur Nutzung gebracht werden. Hierzu wird auf Basis der Empfehlungen der NPE die Bündelung komplementärer Einzelvorhaben in der System-, Produkt- und Komponentenentwicklung in wenigen Leuchtturmprojekten mit klaren thematischen Schwerpunkten angestrebt. Gerade durch die Zusammenführung von Kompetenzen unterschiedlicher Bereiche und durch den Aufbau von vernetzten Innovationsclustern soll hier ein Mehrwert geschaffen werden. Durch die thematische Fokussierung und die Integration der Spitzenforschung erlangen diese Leuchttürme hohen Prestigecharakter für die deutsche Industrie und Wissenschaft.

Aufgrund ihrer Interdisziplinarität werden diese Leuchttürme von branchenübergreifenden Konsortien getragen, um Technologieoffenheit und die Wahrscheinlichkeit für einen Erfolg der Projekte zu steigern.

Die Leuchttürme sind zu den unterschiedlichsten für die Elektromobilität relevanten Themen denkbar.

Dabei unterscheiden sich die Leuchttürme mit ihrer Fokussierung auf einzelne Technologie- und Anwendungsbereiche von den Schaufenstern, die Elektromobilität in ihrer gesamten Breite in der Praxis erproben.

In den Leuchtturmprojekten sollen Ressourcen aus Industrie und Wissenschaft thematisch gebündelt werden. Damit besitzen die Leuchtturmprojekte einen hohen strategischen Nutzen. Die Projekte eines Leuchtturms sind anwendungsorientiert, die Wahrscheinlichkeit einer Umsetzung der dort entwickelten Technologien ist daher hoch. Die für Leuchttürme geeigneten Themen liefern einen hohen Beitrag zur Kostensenkung der Elektromobilität oder einen hohen technologischen Fortschritt.

Die Leuchttürme sind als Vorzeigeprojekte mit starker medialer Begleitung ein wichtiger Programmbereich, der das Profil der Aktivitäten zur Elektromobilität thematisch schärft.

Auf Basis der von der NPE vorgeschlagenen Technologieroadmaps plant die Bundesregierung die Förderung von Leuchttürmen in den Themenfeldern Antriebstechnik (z.B. Gesamtfahrzeug, Antriebstechnologie, Produktionstechnologie), Energiesysteme und Energiespeicherung (z.B. Materialentwicklung, Zelltechnologie und Batterien bis hin zur modularen Produktionstechnik, Sicherheit und Lebensdauer), Ladeinfrastruktur und Netzintegration (z.B. intelligente Netze, Rückspeisung, induktive Energieübertragung und Schnellladesysteme) und Mobilitätskonzepte (z.B. Elektrobussysteme), Recycling und Ressourceneffizienz sowie Informations- und Kommunikationstechnologie.

Die Umsetzung erfolgt mit bewährten Förderinstrumenten, wobei entsprechend geeignete Projekte für die einzurichtenden Leuchttürme ausgewählt werden.

3. Aus- und Weiterbildung

„Im Mittelpunkt steht der Mensch“ – hervorragend ausgebildete und hoch motivierte Fachkräfte sind der Schlüssel dafür, dass Deutschland zu einem Leitanbieter für Elektromobilität werden kann. Die Bundesregierung wird sich deshalb besonders um das Thema Aus- und Weiterbildung kümmern, und zwar im Bereich der beruflichen Bildung ebenso wie im akademischen Bereich. Viele der Beschäftigten, die künftig Elektroautos entwickeln und bauen sollen, sind heute schon berufstätig und müssen für die anstehenden Herausforderungen qualifiziert werden. Der berufliche und der akademische Bereich müssen dafür besser vernetzt werden.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) hat auf Basis der Empfehlungen der AG 6 der NPE die Initiative für eine erste Nationale Bildungskonferenz im Juni 2011 ergriffen. Hier soll gemeinsam mit Akteuren aus allen relevanten Arbeitsgebieten der Aus- und Weiterbildung der konkrete Handlungsbedarf für eine Kompetenzroadmap ermittelt werden. Aufbauend auf den Ergebnissen soll im Rahmen eines vom BMBF finanzierten Pilotprojektes ein nationales Netzwerk zur Aus- und Weiterbildung im Bereich Elektromobilität etabliert werden, das die vielfältigen bestehenden Aktivitäten bündelt und besser verzahnt. Weiter sollen geeignete Ansätze im Bereich e-learning, Handreichungen und Schulungskonzepte für Elektromobilität entwickelt und in das Netzwerk implementiert werden.

4. Normen, Standards und Vorschriften

Einheitliche – das heißt europäisch bzw. international harmonisierte – Normen und Standards sind eine Grundvoraussetzung für die erfolgreiche Markteinführung der Elektromobilität. Die NPE hat eine Normungsroadmap verabschiedet, welche die relevanten Akteure benennt, den Normungsbedarf definiert, normungspolitische Schwerpunkte setzt und einen Zeitplan aufstellt. Die Bundesregierung nimmt die darin niedergelegten Aussagen auf und regt einen kontinuierlichen Abgleich mit den Roadmaps für Forschung und Entwicklung an. Denn Deutschland muss seinen Vorsprung an Knowhow vor dem Hintergrund des internationalen Wettbewerbs bei der Elektromobilität behaupten und so früh wie möglich in Normen und Standards überführen. Die Bundesregierung setzt sich für einen europäisch und möglichst auch international harmonisierten Ladestecker ein, der modernsten Anforderungen an die intelligente Kommunikation zwischen Fahrzeug und Stromnetz genügt und zugleich hohen Sicherheitsanforderungen gerecht wird. Zudem unterstützt sie beispielsweise die bedarfsgerechte Normung kontaktloser (z.B. induktiver) Ladetechnologien.

Doch der Normungsbedarf geht weit über die Frage hinaus, welcher Stecker in Zukunft verwendet werden soll. Entlang der gesamten Wertschöpfungskette stellen sich Fragen der Normung, Standardisierung und Zertifizierung. Als exportorientiertes Land hat Deutschland ein großes Interesse an internationaler Kooperation in diesem Bereich, insbesondere mit wichtigen Partnern in Europa, den USA, Japan, China, Korea und Indien.

Auch die Zulassung der Elektrofahrzeuge birgt Regelungsbedarf, insbesondere zur Erfüllung der Sicherheits- und Umweltschutzziele. Für die Genehmigung und Zulassung von Kraftfahrzeugen in Deutschland sind bisher europäische Verordnungen und Richtlinien verbindlich vorgeschrieben. Zukünftig werden darin vermehrt internationale Regelungen herangezogen. Diese werden bei der Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen (UN ECE) entwickelt und im Zusammenhang mit der technologischen Entwicklung ständig angepasst. Aktuell werden die bestehenden Regelungen für Elektrofahrzeuge in UN ECE Arbeitsgruppen um spezielle Aspekte wie die Batteriesicherheit ergänzt. Die Bundesregierung hat die Federführung in diesen Arbeitsgruppen. Dabei liegt die höchste Priorität auf harmonisierten Festlegungen zur Wahrung eines international hohen Schutzniveaus und dem Abbau von Handelshemmnissen. Die Bundesregierung vertritt hierzu mit allen Beteiligten die deutschen Interessen im internationalen Bereich, um eine erfolgreiche Markteinführung der Elektromobilität zu gewährleisten.

Lithiumbatterien unterliegen ebenso wie Metallhydrid-Speicher, Kondensatoren und Elektrofahrzeuge mit diesen Komponenten aus Gründen der Sicherheit und der Vermeidung von Brand- und Explosionsgefahren den international für die Beförderung gefährlicher Güter festgelegten Anforderungen und Vorschriften. Bedingt durch die rasche Technologieentwicklung besteht die Notwendigkeit zur kontinuierlichen Fortschreibung auch dieser Vorschriften. Die Bundesregierung wirkt dazu in den internationalen und europäischen Gremien aktiv mit.

5. Ladeinfrastruktur und Energieversorgung

a) Ladeinfrastruktur

Technisch-wirtschaftliche Aspekte

Die Ladeinfrastruktur ist eine wichtige Voraussetzung für die Ausbreitung der Elektromobilität. In ihrer einfachsten Form als Schuko-Stecker in der heimischen Garage ist sie heute schon vielfach vorhanden. Diese nicht-öffentliche Infrastruktur lässt sich in der Regel mit überschaubarem Aufwand auch für höhere Stromstärken aufrüsten. Eine Herausforderung stellt aber insbesondere der Aufbau einer öffentlich zugänglichen Infrastruktur dar. Sie ist für Nutzer von Elektrofahrzeugen erforderlich, denen kein eigener Stellplatz zur Verfügung steht. Außerdem wird sie zur Versorgung von Elektrofahrzeugen für längere Fahrten benötigt.

Die NPE hat dazu festgestellt, dass in einer ersten Phase des Markthochlaufs der Bedarf für eine öffentliche Ladeinfrastruktur gering ist. Auch auf lange Sicht werden nach den Analysen der NPE die meisten Ladepunkte nicht öffentlich sein, da die große Überzahl der Ladevorgänge zuhause oder am Arbeitsplatz erfolgt. Dennoch bleibt es Aufgabe von Industrie und Politik, frühzeitig die Weichen auch für eine zukunftsfähige öffentliche Ladeinfrastruktur zu stellen.

Dafür sind neue Technologien erforderlich, insbesondere für das induktive Laden und das Schnellladen mit hohen Gleich- und Wechselstromstärken. Die Bundesregierung fördert daher Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten im Bereich der Ladetechnologien.

Rechtlicher Regelungsbedarf

Der Ausbau der nicht-öffentlichen wie der öffentlichen Ladeinfrastruktur ist grundsätzlich Aufgabe der Privatwirtschaft. Eine wichtige Rolle kommt dabei aber den Kommunen zu, die den Ausbau vor Ort mittels Satzungen und Konzessionsverträgen regeln können. In den Satzungen oder Verträgen können sie die Rahmenbedingungen und Kriterien für den Aufbau von Ladestationen festlegen. Es besteht aber keine gesetzlich auferlegte Aufgabe oder Pflicht. Da die Bundesregierung eine möglichst weite Verbreitung der Ladeinfrastruktur anstrebt, wird sie die Kommunen dazu befragen, wie sie Hilfestellungen leisten kann. Eine erste Tagung – organisiert von der Gemeinsamen Geschäftsstelle Elektromobilität (GGEMO) – hat bereits stattgefunden.

Auch der Bund muss einen Rahmen setzen und rechtliche Regelungen in seinem Zuständigkeitsbereich an die Erfordernisse der Elektromobilität anpassen: Mit Blick auf die lange Ladedauer, die dazu verhältnismäßig kurzen Reichweiten der reinen Elektrofahrzeuge und sich damit stellende Kapazitätsfragen ist zu prüfen, welcher rechtlichen Regelungen bzw. Neuerungen es bedarf, damit eine bedarfsgerechte und wirtschaftlich interessante Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum aufgebaut werden kann. Die Bundesregierung setzt sich deshalb für harmonisierte Regelungen im Straßen-, Bau-, Energie- und Umweltrecht ein, die wie folgt aussehen könnten:

- Nach dem Bundesfernstraßengesetz (FStrG) ist der Bund grundsätzlich Straßenbaulasträger für die Bundesfernstraßen, also die Bundesautobahnen und die Bundesstraßen mit den Ortsdurchfahrten (vgl. § 5 FStrG). Im Rahmen der Bundesauftragsverwaltung der Bundesfernstraßen sind grundsätzlich die

Straßenbaubehörden der Länder für die Erteilung von Sondernutzungserlaubnissen oder den Abschluss von Nutzungsverträgen zuständig. Nur in den Ortsdurchfahrten erteilt ausnahmsweise die jeweilige Gemeinde die Sondernutzungserlaubnis. Gegenwärtig arbeitet die Bundesregierung an der Definition und rechtlichen Gestaltung dieser Ladeinfrastruktur. Dies gilt auch für die Rastanlagen, die rechtlich Bestandteil der Bundesautobahnen sind. Dabei werden die Arbeiten mit den Ländern im Rahmen der Bundesauftragsverwaltung koordiniert.

- Ladestationen stellen als im öffentlichen Raum stehende Gerätschaften eine straßenrechtliche Sondernutzung dar. Der Parkvorgang selbst ist hingegen Gemeingebrauch, auch wenn dabei das Fahrzeug aufgeladen wird.
- Probleme in bauordnungs- und planungsrechtlicher Hinsicht beim Aufstellen von Ladestationen sind bislang nicht entstanden. Grenzen gibt es gleichwohl, so aufgrund des Verunstaltungsverbots und des Denkmalschutzes.
- In einem ersten Schritt ist die Erstellung einer Arbeitshilfe durch Länder und/oder Kommunen unter Beteiligung des Bundes sinnvoll, die bauordnungs- und bauplanungsrechtliche Steuerungsmöglichkeiten und Gestaltungssatzungen im Hinblick auf die Elektromobilität beleuchtet.
- Um Elektrofahrzeuge in das intelligente Netz (Smart Grid) einzubinden, sind (europäische) Standards für Kommunikationsschnittstellen und -protokolle unerlässlich: zur Bestimmung der optimalen Ladezeit, zur Identifizierung des Fahrzeughal-

ters für die Stromabrechnung, aber auch für den Datenaustausch bei Rückeinspeisung „Vehicle to Grid-Technik“. Dies betrifft auch die Kommunikation zwischen Energieanbieter-Fahrzeug-Kunde, den Datenaustausch über Stromleitung und Module in Fahrzeug/Handy oder Identifikationskarte (ID-Chip). Was die Kommunikation „Infrastruktur – Fahrzeug“ anbetrifft, kann etwa auf die Erfahrungen aus dem Aktionsplan „Intelligente Transportsysteme“ (ITS) der EU-Kommission zurückgegriffen werden. Die Bundesregierung wird sich daher gemeinsam mit der NPE für eine rasche Standardisierung einsetzen.

- Abrechnungssysteme müssen datenschutzrechtliche Aspekte zwingend berücksichtigen. Hier kann auf bestehenden Erfahrungen (z.B. technische Maßnahmen zum Datenschutz beim Mautsystem) aufgebaut werden.
- Auch das Eichrecht muss daraufhin überprüft werden, ob es den Anforderungen der Elektromobilität entspricht. Das geltende Recht bietet bereits umfassende Gestaltungsmöglichkeiten. In der anstehenden Novellierung des gesetzlichen Messwesens wird das Eichrecht zudem auf weiteren gesetzlichen Optimierungsbedarf hin überprüft.
- Sicherheitsrelevante Anforderungen an die Infrastruktur auf Privatgelände (Privat-/ Firmengrundstücke, Kliniken etc.) und in Kombination mit konventionellen Tankstellen sind durch allgemeine Sicherheitsnormen abgedeckt.

Öffentliche Ladeinfrastruktur

Beim Aufbau einer öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur gibt es noch einige offene Fragen. Klar ist: Der Aufbau und die Fi-

finanzierung dieser Infrastruktur ist grundsätzlich Aufgabe der Wirtschaft. Es muss sichergestellt werden, dass es nicht zu Fehlanreizen kommt. Schon jetzt enthält der Entwurf für die EnWG-Novelle (§ 14 a Absatz 1) einen Beitrag zur intelligenten Netzsteuerung, von dem ausdrücklich auch die Elektrofahrzeuge profitieren. Die Regelung sieht ein auf 20 Prozent reduziertes Netzentgelt vor. Weiterhin muss der Aufbau so gestaltet sein, dass Infrastrukturen möglichst flächendeckend entstehen und die Entwicklung von Parallelinfrastrukturen wie im Mobilfunkbereich vermieden wird.

Da sich die Entwicklung der Elektromobilität noch in einer ersten Phase befindet, wird die Bundesregierung die Erfahrungen der Betreiber und der Nutzer beim Aufbau einer öffentlichen Ladeinfrastruktur genau beobachten und deren gesetzliche Grundlagen regelmäßig überprüfen. Das geschieht vor allem in den Schaufenstern. Hier werden verschiedene Modelle zum Betrieb der Ladeinfrastruktur erprobt. Kriterien der Überprüfung sollen Zugänglichkeit, Diskriminierungsfreiheit, Abrechnung, Akzeptanz und Praktikabilität sein. Letztlich werden die Nutzer in den Schaufenstern herausfinden, wo die Vorteile der verschiedenen Betreibermodelle liegen. Untersucht werden soll auch die Frage des Zusammenspiels von Zählern im Fahrzeug und in den Ladesäulen. Ziel der Bundesregierung ist eine bedarfsgerechte, kunden- und wettbewerbsfreundliche, diskriminierungs- und barrierefreie öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur.

Elektromobilität braucht einen rechtlichen Rahmen, der den Marktakteuren die notwendige Transparenz, Sicherheit und Flexibilität gibt und einen fairen Wettbewerb gewährleistet. Die Bundesregierung will, dass alle Nutzer zu den öffentlichen Lade-

säulen Zugang erhalten. Für die Akzeptanz der Elektromobilität ist es entscheidend, dass Nutzer nicht über technische Standards, Bezahloptionen oder langfristige Verträge ausgeschlossen werden.

Die Energiewirtschaft hat im zweiten Bericht der NPE signalisiert, im Rahmen einer Selbstverpflichtung zu garantieren, dass an jeder Ladesäule auch vertragsfremde Kunden mithilfe einer direkten Abrechnungsmöglichkeit (Karte, Barzahlung etc.) laden können. Die Bundesregierung begrüßt dies als einen Schritt, um von Beginn an einen Zugang für alle Nutzer an allen öffentlichen Ladestellen sicherzustellen.

b) Energieversorgung

Die Energieversorgung befindet sich im Wandel. Ziel ist eine leistungsfähige, effiziente und intelligente Energieversorgung, die kontinuierlich die Anteile atomarer und fossiler Brennstoffe reduziert und die Anteile Erneuerbarer Energien erhöht. Das Zusammenspiel zwischen Energieerzeugung, -transport, -speicherung und -verbrauch wird dadurch komplexer und bedarf einer intelligenten Steuerung.

Die schrittweise Elektrifizierung der Antriebstechnologie kann hier eine wichtige Rolle spielen. Verbunden mit dem Aufbau eines intelligenten Energiesystems (Smart Grid), wird durch sie die optimale Einbindung flexibler Lasten z.B. durch eine zeitlich flexible Ladung der Batterien des Elektroautos bevorzugt mit regenerativ erzeugten Strom ermöglicht. Mit Fortschreiten der Entwicklungen in der Batterietechnologie können die Batterien als Steuerelement zur Netzstabilisierung beitragen. Die Elektromobilität bietet damit das Potenzial für ein effizientes Zusam-

menspiel von Mobilitäts- und Energiesystemen, das der Industrie neue Geschäftsmodelle eröffnet. Gleichzeitig bietet sie für den Klimaschutz die Chance, auch im Verkehrssektor durch Einsatz Erneuerbarer Energien die Emissionen von CO₂ und anderen Schadstoffen signifikant zu senken.

Aufgabe der Bundesregierung ist es, einen rechtlichen Rahmen vorzugeben, der den Marktakteuren die notwendige Transparenz, Sicherheit und Flexibilität gibt und einen fairen Wettbewerb ermöglicht.

Die Bundesregierung setzt sich dafür ein, dass in ausreichendem Umfang zusätzlicher Strom aus Erneuerbaren Energien zur Verfügung steht, der die zusätzliche Nachfrage aus Elektrofahrzeugen berücksichtigt. Dem dient als Ziel die Erhöhung des Anteils Erneuerbarer Energien im Energiekonzept der Bundesregierung auf 35 Prozent im Jahr 2020. Zur Umsetzung dieses Ziels bedarf es konkreter Maßnahmen. Die Bundesregierung wird daher den gesetzlichen Rahmen konkretisieren, um lastvariable Tarife zu ermöglichen, die auch die Bedürfnisse der Elektromobilität berücksichtigen. Ziel der lastvariablen Tarife ist, dass die Kunden über Preissignale einen ausreichenden und freiwilligen Anreiz für ein gesteuertes, lastvariables Laden erhalten und auf diese Weise die Systemintegration und den Ausbau Erneuerbarer Energien unterstützen. Die Steuerung muss sich daher insbesondere an den Erzeugungsspitzen Erneuerbarer Energien orientieren.

Die Bundesregierung begrüßt die Festlegung der Energiewirtschaft im Zweiten Bericht der Nationalen Plattform Elektromobilität, dass der für die Elektromobilität notwendige Strom aus regenerativer Erzeugung zusätzlich zur Verfügung gestellt wird.

6. Rohstoffe, Materialien und Recycling

a) Rohstoffe und Materialien

Die Bundesregierung hat im Herbst 2010 ihre Rohstoffstrategie verabschiedet. Diese gilt es nun – auch mit Blick auf die Entwicklung der Elektromobilität – zügig umzusetzen. In der Elektromobilität kommen verschiedene Technologien zum Einsatz, deren industrielle Nutzung eine steigende Nachfrage nach bestimmten Rohstoffen auslöst. Dies betrifft auch Innovationsschübe durch andere Einzeltechniken, wie beispielsweise Brennstoffzellen, organische Leuchtdioden oder RFID-Labels. Derzeit erarbeitet die Bundesregierung ein „Deutsches Ressourceneffizienzprogramm“, in dem sie auch auf die spezifischen Belange der Elektromobilität eingeht.

Dies gilt insbesondere hinsichtlich des Zugangs zu den Rohstoffen, ohne die eine umweltfreundliche und zukunftsfähige Mobilität nicht realisiert werden kann. Die Unternehmen brauchen beispielsweise Lithium für die Lithium-Ionen-Akkumulatoren. Darüber hinaus werden Seltene Erden u.a. für Magnete in Synchronmotoren benötigt. Hier hat die Nationale Plattform Elektromobilität wichtige Ergebnisse vorgelegt. Die Bundesregierung strebt mit ihrem Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität an, die Abhängigkeit von Erdöl als Energieträger zu verringern. Gleichzeitig muss dafür Sorge getragen werden, dass nicht neue Abhängigkeiten insbesondere von Hochtechnologie-Rohstoffen entstehen.

Die Bundesregierung wird die Rohstoffversorgung der Wirtschaft politisch flankieren. Außerdem setzen sowohl die Rohstoffstrategie der Bundesregierung als auch die EU-Rohstoffinitiative auf den Abbau von Handelsbeschränkungen auf den

internationalen Rohstoffmärkten durch gezielten Einsatz der EU-Handelspolitik. Dies muss auch für alle Produktionsstufen der Elektromobilität gelten.

Die in der Strategie formulierten Unterstützungsmaßnahmen der Bundesregierung gelten für alle rohstoffverarbeitenden Industrien. Die Deutsche Rohstoffagentur in der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe berät und unterstützt Unternehmen, ihre Versorgungsrisiken abzumildern. Für die Forschung und Entwicklung von auch für die Elektromobilität relevanten neuen Materialien und gegebenenfalls Substituten kritischer Rohstoffe stehen verschiedene Fördermaßnahmen im Rahmen der Hightech-Strategie 2020 der Bundesregierung zur Verfügung. Rohstofffragen gehören ins Zentrum künftiger Forschungs- und Innovationspolitik.

b) Recycling

Neben der Sicherung des Zugangs zu wichtigen Rohstoffen und der Entwicklung neuer Materialien ist die Realisierung effizienter Wertstoffkreisläufe mit hohen Recyclingquoten ein wesentliches Element einer kohärenten Rohstoffpolitik im Bereich der Elektromobilität. In Übereinstimmung mit der Mitteilung der Europäischen Kommission zu Grundstoffmärkten und Rohstoffen vom 2. Februar 2011 gelten z.B. Kobalt und Seltene Erden als kritische Rohstoffe. Die Bewertungskriterien hierfür sind zahlreich: Nicht nur Vorkommen und Verfügbarkeit werden herangezogen, sondern auch der mögliche Ausbau von Produktionskapazitäten, die Entwicklung des Bedarfs in Nicht-Automobilenwendungen, die Penetrationsraten von Hybrid-, Plug-In- und Elektrofahrzeugen in den Markt sowie zukünftige Rücklauf- und Recyclingquoten.

Des Weiteren müssen Recyclingkapazitäten im Hinblick auf den Verbrauch von Ressourcen und die Ausbeutung von Lagerstätten aufgebaut werden. Dies steht im Einklang mit den Zielen der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung und mit den Vorgaben durch die EU-Batteriedirektive. Hohe lokale Recyclingquoten unterstützen zudem die Verringerung von Rohstoffabhängigkeiten und den Aufbau entsprechender Wirtschaftsstrukturen.

Neben der weiteren Unterstützung von Forschung und Entwicklung wird die Bundesregierung die Bedarfsentwicklung und die Entwicklungen an den Rohstoffmärkten im Bereich Elektromobilität aufmerksam verfolgen und die Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen für die Entwicklung von Rücknahmesystemen, von Verfahren zur Sicherung hoher Rücklaufquoten sowie des Aufbaus von Recyclingkapazitäten unterstützen. Als Maßnahmen kommen dabei in Betracht:

- Regularien für Kennzeichnung, Sammlung, Lagerung, Verpackung von Batteriesystemen. Aus den Erfahrungen laufender FuE-Projekte zum Recycling von Lithium-Ionen-Batterien lässt sich ableiten, dass Altbatterien Gefahren bergen (z.B. durch Restladung oder einen nicht definierten Zustand bei beschädigten Batterien). Aufgrund der unterschiedlichen Inhaltsstoffe am Markt befindlicher Batterien ist für geordnete Recyclingwege eine einheitliche Kennzeichnung der Batterietypen notwendig. Die Bundesregierung wird die Standardisierungsbestrebungen der Industrie in diesem Bereich unterstützen.
- Die Bundesregierung wird prüfen, inwieweit sie Bestrebungen der Industrie zur Entwicklung von Verfahren, dem Hochs-

kalieren von Demonstrations- und Pilotanlagen und dem Aufbau von Produktionskapazitäten zum Recycling für die Elektromobilität wichtiger Rohstoffe unterstützt.

- Die Bundesregierung prüft regelmäßig, in welchem Umfang die vorhandenen Regelungen zu Rücklaufquoten (z. B. EU-Batteriedirektive¹) verändert oder erweitert werden müssen, um hohe Quoten zu sichern.
- Die Bundesregierung unterstützt die Entwicklung von Methoden zur Bewertung von Materialflüssen sowie zur Abschätzung ökonomischer, sozialer und umweltpolitischer Implikationen von Rohstoffabhängigkeiten.
- Die Bundesregierung unterstützt auch die Entwicklung von Verfahren zur Wiederverwendung von Materialien oder Komponenten aus Elektrofahrzeugen.

c) Beförderung von gefährlichen Gütern

Die Regelungen für die Beförderung gefährlicher Güter sind sowohl auf neue als auch auf gebrauchte Komponenten und Fahrzeuge anzuwenden, sofern die Komponenten (z.B. Batterien, Kondensatoren oder Metallhydrid-Speicher) als Gefahrgüter zu klassifizieren sind und die Anwendung der Vorschriften vorgeschrieben ist. Sie sind umfassend in internationalen und europäischen verkehrsrechtlichen Übereinkommen und den darin festgelegten Anforderungen und Vorschriften geregelt. Die be-

1 Richtlinie 2006/66/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 6. September 2006 über Batterien und Akkumulatoren sowie Altbatterien und Alttakkumulatoren

stehenden Vorschriften berücksichtigen die vorhersehbare und von der Industrie vorgetragene Technologieentwicklung.

Die Vorschriften werden unter aktiver Mitwirkung der Bundesregierung in einem zweijährigen Rhythmus an den technischen Fortschritt angepasst. Aktuell werden dabei beispielsweise die folgenden Fragestellungen bearbeitet:

- Anpassung der im „UN Manual of Tests and Criteria“ beschriebenen Prüfanforderungen für neue Lithiumbatterien sowohl hinsichtlich der vergrößerten Dimensionen der Batterien als auch der fortschreitenden Entwicklung der Batterietechnologie.
- Definition von Regelungen zur Beförderung gebrauchter, transportsicherer Lithiumbatterien im internationalen Seeverkehr sowie Fortschreibung der aktuellen Vorschriften für den europäischen Straßentransport im Zusammenhang mit der Verwertung bzw. Entsorgung gebrauchter Lithium-Batterien.
- Einführung spezifischer Regelungen zur Beförderung von beschädigten bzw. defekten, jedoch als nicht transportsicher zu bewertenden Lithiumbatterien.
- Änderung der Vorschriften für den Luftverkehr zur Beförderung von Lithium-Batterien mit 38.3-Test und einer Bruttomasse von mehr als 35 kg, ohne das eine gesonderte Genehmigung der zuständigen nationalen Behörde erforderlich wird.
- Ausgestaltung bzw. Fortschreibung der Vorschriften für die Beförderung von Metallhydrid-Speichersystemen und Kondensatoren.

Die Anforderungen an eine sichere Beförderung sollten dabei nach Auffassung der Bundesregierung künftig differenzierter darauf auszulegen sein, ob die Komponenten und Fahrzeuge transportsicher sind (z.B. Dichtheit, ordnungsgemäßer Zustand, keine Beschädigung) oder eine eingeschränkte Transportsicherheit anzunehmen ist (z.B. undicht, fehlende Verschlüsse, Beschädigung).

Zur Vermeidung von Hemmnissen sowohl im Zusammenhang mit der Entwicklung, Erprobung und Markteinführung von Elektrofahrzeugen enthält das Gefahrgutrecht Mechanismen, um in der Zeit bis zur Rechtsänderung vorläufige Regelungen zu treffen.

7. Anreize und Maßnahmen

Damit die Nutzung von Elektrofahrzeugen attraktiv ist, müssen die ordnungspolitischen Rahmenbedingungen stimmen. Elektrofahrzeuge werden zumindest in den ersten Jahren der Markteinführung deutlich teurer sein und nach Aussagen der NPE im Hinblick auf Reichweite und Beladungsdauer nicht die Leistungsfähigkeit konventionell angetriebener Fahrzeuge bieten. Um die Gesamtkostenlücke abzumildern, wird die Industrie Mehrkosten in der Startphase z.B. durch Querfinanzierungen auffangen. Dies ist im Vergleich zu anderen Innovationen nicht ungewöhnlich. In erster Linie ist es Aufgabe der anbietenden Industrie, hier Angebote zu kalkulieren, die einen Markthochlauf ermöglichen. Es kann nicht ihr Anspruch sein, schon die ersten Serien kostendeckend zu verkaufen. Daneben sind Anreize auf allen Ebenen notwendig. Die nicht-monetären Anreize betreffen

meist das Straßenverkehrsrecht. Sonderregelungen für Elektroautos können aber nur dann angewendet werden, wenn Elektroautos im Straßenverkehr auch eindeutig und zügig erkennbar sind. Voraussetzung hierfür ist eine Kennzeichnung von umweltfreundlichen Elektrofahrzeugen im Rahmen der 40. BImSchV (siehe Abschnitt e) und f)).

a) Straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen

Handlungsbedarf besteht insbesondere in den folgenden vier Kernbereichen:

1. Sonderparkplätze für Elektrofahrzeuge

Die Bundesregierung will Elektromobilität umfassend fördern. Dazu gehören auch Sonderparkplätze für Elektroautos. Schon jetzt gibt es dafür rechtliche Grundlagen (§ 6 Abs. 1 Nr. 3 StVG). Um den Kommunen die Anwendung der bereits bestehenden Rechtsvorschriften zu erleichtern, hat die Bundesregierung eine Verkehrsblattverlautbarung zur einheitlichen Beschilderung von Parkflächen insbesondere an Ladetankstellen im öffentlichen Verkehrsraum veröffentlicht.

2. Aufhebung von Zufahrtsverboten für Elektrofahrzeuge

Lieferfahrzeuge sind prädestiniert für Elektroantrieb. Für den rein elektrisch betriebenen Lieferverkehr sollen Zufahrtsverbote gelockert oder aufgehoben werden. Dies umfasst insbesondere zeitliche Zufahrtsbegrenzungen und Zufahrtsverbote, die für konventionell angetriebene Fahrzeuge aus Lärmschutzgründen erlassen wurden. Eine Bevorrechtigung des Lade- und Lieferverkehrs ist bereits aufgrund geltenden Rechts möglich, z.B. in Fußgängerzonen durch Zusatzzeichen. Eine spezielle Bevorrechtigung nur für Elektrofahrzeuge würde allerdings eine Be-

nachteiligung des übrigen Lade- und Lieferverkehrs darstellen. Eine solche Besserstellung ist daher allenfalls mit Umweltvorteilen zu begründen.

Die Bundesregierung wird hierzu bestehende Rahmenbedingungen im Umweltrecht in Abstimmung mit den Bundesländern und Kommunen weiterentwickeln. Die Aufhebung von Zulassungsbeschränkungen liegt letztlich bei den Kommunen.

3. Freigabe von Busspuren für Elektrofahrzeuge

Die Zulassung von Elektrofahrzeugen auf Bussonderfahrstreifen könnte einen attraktiven zusätzlichen Anreiz für den Erwerb und die Nutzung solcher Fahrzeuge darstellen. Hierzu sollen Erfahrungen aus den Schaufenstern und Modellregionen einfließen, um Erkenntnisse über sich möglicherweise ergebende Nutzungskonflikte zu erlangen und um die Auswirkungen auf den ÖPNV so gering wie möglich zu halten.

Die Entscheidung über die Erlaubnis der Mitnutzung einer Busspur trifft die lokale Straßenverkehrsbehörde auf Basis der örtlichen Bedürfnisse. Nur vor Ort kann beurteilt werden, wie stark Bussonderfahrstreifen bereits frequentiert sind und ob noch Raum für die Zulassung weiterer Verkehre durch Zusatzzeichen verbleibt.

Bei Bedarf passt die Bundesregierung die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrs-Ordnung (VwV-StVO) an.

4. Sonderfahrspuren für Elektrofahrzeuge

Sonderfahrspuren bzw. Ladespuren könnten mittel- bis langfristig zusätzliche Anreize geben, Elektrofahrzeuge zu nutzen. Die

Praktikabilität soll im Rahmen der Schaufenster und Modellregionen erprobt werden. Erste Ergebnisse sollen bis zum Jahr 2013 vorliegen. Auf Grundlage der Erfahrungswerte wird die Bundesregierung gegebenenfalls die einschlägige Ermächtigungsgrundlage (§ 6 Abs. 1 Nr. 18 StVG) ergänzen. Die Ausweisung von Sonderfahrspuren wäre eine Aufgabe der Länder und Kommunen. Sie setzt Kapazitäten und Kapazitätsaufstockungen bzw. einen Ausbau voraus.

b) Steuerliche Anreizmechanismen

1. Befreiung von der Kraftfahrzeugsteuer

Derzeit sind ausschließlich reine Elektro-PKW für fünf Jahre von der Kraftfahrzeugsteuer befreit. Doch gerade in den Segmenten Nutzfahrzeuge und Leichtfahrzeuge können erhebliche Potentiale liegen. Das Gleiche gilt für Hybridfahrzeuge, insbesondere Plug-in-Hybride.

In Zukunft sollen alle bis zum 31.12.2015 erstmals zugelassenen PKW, Nutzfahrzeuge und Leichtfahrzeuge, die rein elektrisch angetrieben werden oder technologieneutral einen kombinierten CO₂-Typprüfwert unter 50g/km nachweisen (nur für PKW und Nutzfahrzeuge), für einen verlängerten Zeitraum von zehn Jahren von der Steuer befreit werden.

2. Dienstwagenbesteuerung

Derzeit wird die private Nutzung eines Dienstwagens als geldwerter Vorteil dem zu versteuernden Einkommen zugerechnet, der aus dem Bruttolistenpreis (BLP) berechnet wird. Die derzeitige Regelung wirkt sich für Elektrofahrzeuge ungünstig aus, weil diese derzeit noch sehr viel teuer als konventionelle Fahrzeuge sind. Das verhindert den Gebrauch von Elektrofahrzeugen

in Flotten, da die höhere Versteuerung des geldwerten Vorteils die Nutzer abschreckt.

Gerade Dienstwagenflotten stellen ein wichtiges potenzielles Marktsegment für Elektrofahrzeuge dar. Der Einsatz von umweltfreundlichen Fahrzeugen in Dienstwagenflotten kann Signalwirkung in der Öffentlichkeit entfalten und diesen Fahrzeugen auch in der allgemeinen Bevölkerung zum Durchbruch verhelfen.

Die Bundesregierung wird daher die Dienstwagenbesteuerung anpassen. Ziel ist dabei ein vollständiger Abbau der zurzeit bestehenden steuerlichen Wettbewerbsnachteile für Elektrofahrzeuge gegenüber vergleichbaren Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor. Dabei wird sich die Bundesregierung an der bestehenden Systematik der Dienstwagenbesteuerung (Bruttolistenpreis als Bezugsgröße) orientieren.

c) Maßnahmen im Emissions- und Umweltrecht

Vor Ort sind Elektroautos frei von CO₂ und Luftschadstoffen. In der Gesamtbilanz hingegen (Well-to-wheel) hängt ihr Umweltvorteil entscheidend von der verwendeten Elektrizität ab.

Die Bundesregierung wird die gesetzlichen Grundlagen dafür schaffen, dass Elektrofahrzeuge, die mit Erneuerbaren Energien verknüpft werden, als emissionsfreie Fahrzeuge gekennzeichnet werden. In der 40. BImSchV werden diese mit einer von den Zulassungsstellen ausgegebenen blauen Plakette gekennzeichnet. Die Kennzeichnung ist Grundlage für mögliche Privilegierungen dieser Fahrzeuge im Straßenverkehr bzw. im öffentlichen Raum (freie Parkplätze, Nutzung von Sonderspuren, Zugang zu Sonderzonen etc. – vgl. 7 a Nr. 1–4).

Die Bundesregierung wird auch auf Europäischer Ebene darauf hinwirken, dass als emissionsarm eingestufte Elektrofahrzeuge zum Empfang besonderer Anreize berechtigen. Die Europäische Union hat sich das Ziel gesetzt, die CO₂-Emissionen im Straßenverkehr durch die Flottenverbrauchsgrenzwerte signifikant zu reduzieren. Die Festlegungen europaweiter CO₂-Zielwerte für die europäische Neuwagenflotte bei PKW und leichten Nutzfahrzeugen leisten hierzu einen wichtigen Beitrag.

Bis 2015 gehen Pkw-Modelle mit einem Ausstoß von weniger als 50 g CO₂/km und bis 2017 leichte Nutzfahrzeuge (Transporter) mit einem höheren Faktor in die Berechnung des Flottenverbrauchs ein und erbringen somit einen Bonus hinsichtlich CO₂-Flottenziele.

Die Bundesregierung wird sich auf EU-Ebene dafür einsetzen, dass eine mehrfache Anrechnung dieser Fahrzeuge bis 2020 möglich ist.

d) Weitere Anreizmechanismen

Fahrzeugflotten sind schon kurzfristig ein besonders geeignetes Einsatzfeld für Elektrofahrzeuge, weshalb die öffentliche Hand Vorbild bei der Markteinführung der Elektromobilität sein muss.

- Die Bundesressorts streben daher in ihrem eigenen Geschäftsbereich an, dass zehn Prozent der insgesamt neu angeschafften oder neu angemieteten Fahrzeuge einen Emissionswert von weniger als 50 Gramm CO₂ als Zielwert einhalten. Die Bundesregierung wird dieses Ziel schon mit dem Kabinettschluss zum Haushalt 2013 umsetzen. Ausgenommen sind Sonderfahrzeuge. Es werden Gespräche mit Ländern und Kommu-

nen sowie privaten Flottenbetreibern geführt, in gleicher Weise initiativ zu werden.

- Die Bundesregierung wird die Beschaffung einer bestimmten Anzahl von Elektrofahrzeugen für Unternehmensflotten und professionell gemanagten Flotten, die der Allgemeinheit zugänglich sind, wie z.B. Car-Sharing-Verbünde, unterstützen. Der Schwerpunkt der Unterstützung soll in den „Schaufenstern Elektromobilität“ liegen, weil dort mit der größten Öffentlichkeitswirkung gerechnet werden darf.
- Die GGEMO hat bereits in einem Workshop alle wichtigen Akteure an einen Tisch gebracht. Einkaufsverbünde könnten in Zukunft zu günstigeren Einkaufspreisen für Flottenbetreiber führen.
- Derzeit prüft die Bundesregierung die Implementierung einer zentralen netzbasierten Informationsplattform für nachhaltige Beschaffung im Nachgang zu ihrem „Maßnahmenprogramm Nachhaltigkeit“. In diese Informationsplattform könnten strukturierte Informationen zur Beschaffung von Elektrofahrzeugen integriert werden.
- Ein Leitfaden bzw. eine Arbeitshilfe für öffentliche Beschaffung und Betrieb von Elektrofahrzeugen soll erarbeitet werden.
- Um den Zielen einer umweltfreundlichen Beschaffung näher zu kommen setzt sich die Bundesregierung im Rahmen der „Allianz für nachhaltige Beschaffung“ dafür ein, eine weitere Produktgruppe „Fahrzeuge mit einem CO₂-Ausstoß von weniger als 50 g/km als Zielwert einzurichten.

- Analog zur Regelung des Bundes zur Beschaffung von Holzprodukten aus nachhaltiger Forstwirtschaft könnte eine Beschaffungsregelung für Elektrofahrzeuge erarbeitet werden. Diese könnte den Ländern und Kommunen als Vorlage für eigene Beschaffungsregelungen vorgeschlagen werden.
- Die Bundesregierung wird prüfen, ob den Ländern die Möglichkeit eröffnet werden kann, aus den als Ersatz für wegfallende Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz-Beträge erhaltenen Ausgleichszahlungen des Bundes gemäß Entflechtungsgesetz Elektrofahrzeuge zu beschaffen.

Eine Informationsplattform Elektromobilität soll den systematischen Informations- und Erfahrungsaustausch von Bund, Ländern und Kommunen regeln.

e) Weitere wichtige rechtliche Themen:

1. Straßenverkehrsrecht

- Die Bundesregierung überprüft bestehende Regelungen des Straßenverkehrsrechts, um die verkehrsrechtliche Zulassung von Sondermodellen sicherzustellen.
- Die Helmpflicht gilt gemäß §21 a Abs. 2 StVO allgemein für Krafträder (Krafträder sind zweirädrige Kraftfahrzeuge mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von mehr als 45 km/h) und offene Kraftfahrzeuge mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von über 20 km/h soweit nicht vorgeschriebene Sicherheitsgurte angelegt werden müssen. Somit hängt die Frage der Helmtragepflicht davon ab, ob es sich bei dem jeweiligen Pedelec um ein Kraftrad handelt oder nicht. Dies richtet sich nach der Richtlinie 2002/24/EG, die in

der Europäischen Union die Anforderungen für die Typgenehmigung für zweirädrige Kraftfahrzeuge mit Elektromotor verbindlich festlegt.

- Insbesondere blinde und sehbehinderte Verkehrsteilnehmer sollen durch sehr leise Fahrzeuge keiner Gefährdung ausgesetzt sein. Unfälle sollen verhindert werden. Die Bundesregierung wird bestehende Aktivitäten (z. B. im Rahmen der UN ECE) und Forschungsprojekte weiter verfolgen.
- Die Lade- und Energieversorgung kann über elektromagnetische Induktion erfolgen. Für den Aufbau einer entsprechenden Infrastruktur im öffentlichen Raum sind Zulassungs- und Betriebsbedingungen (etwa im Hinblick auf elektromagnetische Verträglichkeit) zu klären. Die Bundesregierung wird die erforderlichen Rahmenbedingungen definieren und Forschungsprojekte fördern.
- Die Verkehrstelematik bietet zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten für die Elektromobilität wie etwa Schnittstellen und Protokolle für die „Kommunikation“ der Fahrzeuge untereinander sowie mit der Infrastruktur. Sie kann für die Tank-Anzeige wie für intelligente Abrechnungssysteme genutzt werden. Zentraler Anknüpfungspunkt hier ist der entsprechende Aktionsplan „Intelligente Transportsysteme (Intelligent Transport Systems, ITS)“ der EU-Kommission.

2. Fahrerlaubnis

- Das Fahrerlaubnisrecht ist bereits heute auch auf alternative Fahrzeugtechnologien ausgerichtet. Neue Fahrzeugarten (z. B. schnelle Pedelects) können daher grundsätzlich – je nach ihrer

speziellen technischen Ausgestaltung – in die europaweit harmonisierten Fahrerlaubnisklassen eingeordnet werden.

3. Fahrzeugvorschriften und -prüfung

- Elektrische Fahrzeuge mit Batterie müssen als solche, z.B. für Werkstätten und Rettungskräfte, klar erkennbar sein. Eine Kennzeichnung ist auch wichtig, damit Ordnungskräfte bestehende Sonderregelungen entsprechend anwenden können. Die Bundesregierung wird die Kennzeichnung am Fahrzeug vorantreiben.
- Typgenehmigungsvorschriften und Zulassung müssen an die neuen Anforderungen der Elektromobilität angepasst werden. Dies bedeutet, dass Sicherheits- und Umwelanforderungen (u.a. Fahrzeuge/ Hochvoltkomponenten/ Elektromagnetische Verträglichkeit) entsprechend dem technologischen Fortschritt weiterentwickelt werden müssen. Die Bundesregierung wird bestehende Arbeiten fortführen und eine Anpassung der Fahrzeugvorschriften an die Anforderungen der Elektromobilität sicherstellen.
- Die Bundesregierung wird die weiterhin erforderliche Entwicklung nationaler Regelungen für die Zulassung von Kleinserien und Einzelfahrzeugen auf Basis von Sachverständigengutachten voranbringen unter Einbeziehung der Bundesanstalt für Straßenwesen, des Kraftfahrt-Bundesamts sowie der Wissenschaft.
- Werkstätten und Fahrzeugprüfstellen müssen den künftig neuen Anforderungen an Fahrzeugprüfung (und damit auch an Sachverständige) und Sicherheit Rechnung tragen. Dies ist in die Ausbildung von Fachkräften aufzunehmen.

- Die Bundesregierung wird die Bemühungen der Wirtschaft zur Anpassung der Ausbildungsprofile unterstützen.
- Die Bundesregierung führt Wechselkennzeichen ein; davon profitieren auch Elektrofahrzeuge, die als Zweitwagen genutzt werden – vorausgesetzt, die Versicherungswirtschaft stellt sich darauf ein.

8. Internationale Kooperationen

Die Bundesregierung betrachtet ihre Maßnahmen im Bereich der Elektromobilität im internationalen Kontext. Die Positionierung Deutschlands als Hochtechnologiestandort erfordert einerseits Förderstrukturen, die sich im internationalen Wettbewerb behaupten können. Zugleich gilt es, der internationalen Zusammenarbeit von Forschungseinrichtungen und Industrieunternehmen innerhalb der sich neu formenden Wertschöpfungsketten den Weg zu ebnen. Innerhalb dieser bi- und multilateralen Vorhaben in den Bereichen Forschung, Entwicklung, Standardisierung, Normung und Harmonisierung, gilt es, deutsche Interessen zu vertreten.

Hierzu werden folgende Maßnahmen ergriffen:

- Die Bundesregierung wird eine Internationale Konferenz zur Elektromobilität ausrichten und so den weltweiten Informationsaustausch zwischen Wissenschaft, Industrie und Politik fördern und eine Plattform dafür bieten, Deutschland als „Leitanbieter“ und „Leitmarkt für Elektromobilität“ sichtbar zu machen.

- Einen kontinuierlichen Informationsaustausch mit anderen Volkswirtschaften wird auch die aktive Mitarbeit von Vertretern der Bundesregierung, der Wissenschaft und der Industrie in den mit der Elektromobilität betrauten Gremien der International Energy Agency (z.B. Implementing Agreement Hybrid and Electric Vehicle Initiative) ermöglichen.
- Auf Europäischer Ebene wird die Bundesregierung verstärkt in gemeinsamen Programmen zur Forschungsförderung von Mitgliedsstaaten bei der Elektromobilität mitwirken, z.B. im Rahmen von ERA-Nets, Joint Programming Initiativen, EU-REKA-Clustern und Joint Technology Initiatives (JTI).
- Über die Programmausschüsse wird sie die Forschungs- und Entwicklungsprogramme der Europäischen Kommission bei der Elektromobilität mitgestalten, die z.B. im Rahmen der Public-Private Partnership European Green Cars Initiative aufgelegt werden.
- Darüber hinaus werden strategische Partnerschaften mit Ländern in ähnlicher wirtschaftlicher Ausgangslage wie Deutschland angestrebt, um einander ergänzende Kompetenzen zusammenzuführen oder Barrieren durch gemeinsame Initiativen zu beseitigen. Denkbar wären Standardisierung, Normung oder Rohstoffverfügbarkeit mit Frankreich oder den Vereinigten Staaten von Amerika. Auch zum asiatischen Raum sollen verstärkt Kontakte etabliert werden, die der Analyse, Bewertung sowie dem Informationsaustausch dienen und die wirtschaftliche Zusammenarbeit unterstützen.

- Die deutsch-chinesische Plattform Elektromobilität, die im Juli 2010 von der deutschen und der chinesischen Regierung initiiert wurde, soll alle bilateralen Aktivitäten der Regierungen auf dem Gebiet der Elektromobilität bündeln und die Grundlage für einen regelmäßigen Austausch bieten, um die Unternehmenszusammenarbeit zwischen beiden Ländern zu flankieren und zu unterstützen.
- Elektromobilität und Energiespeicherung sind Schwerpunktthemen der „Germany Trade and Invest – Gesellschaft für Außenwirtschaft und Standortmarketing mbH“ (GTAI). Die GTAI informiert deutsche Unternehmen über aktuelle Marktentwicklungen und kann partnerschaftlich zur Imagebildung für deutsche Technologien und Lösungen in diesem Segment beitragen.
- Die Auslandshandelskammern (AHKs) unterstützen die exportstarke deutsche Wirtschaft, auch in dem Bereich Elektromobilität, bei der Erschließung neuer Märkte für neue Produkte. Insbesondere bieten sich die AHKs in Kooperation mit GTAI in allen relevanten Ländern als Plattform für Wirtschaft und Politik an. Schwerpunkte sind dabei die USA, Frankreich, Korea, China und Japan.
- Die Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit unterstützt durch Vorhaben zur emissionsarmen Implementierung der Elektromobilität in China unter Einbeziehung maßgeblicher deutscher Autohersteller die Sichtbarkeit deutscher Technologien ebenso wie die internationalen Klimaschutzziele der Bundesregierung.

Ausblick

Vor 125 Jahren wurde das Automobil in Deutschland erfunden. Mit dem vorliegenden Programm ergreift die Bundesregierung die notwendigen Maßnahmen, um auch bei der Neuerfindung des Autos in Zeiten der Elektromobilität ganz vorne dabei zu sein. Eine zukunftsfähige Energie-, Industrie- und Verkehrspolitik wird durch den Einstieg in die Elektromobilität miteinander verknüpft. Die Bundesregierung ist sich der Vielzahl der Aufgaben bewusst und nimmt die Herausforderung an.

Berlin, Mai 2011

Impressum

Herausgeber:

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Publikationsbestellung:

Postanschrift:

Publikationsversand der Bundesregierung
Postfach 48 10 09
18132 Rostock
Servicetelefon: 018 05-77 80 90
E-Mail: publikationen@bundesregierung.de

Gestaltung:

Bild1Druck GmbH, Berlin

Bildnachweis:

Umschlag: GGEMO

Redaktioneller Stand:

Mai 2011

Diese Broschüre ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit der Bundesregierung.
Sie wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt.



www.bundesregierung.de

Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität der Bundesregierung

August 2009

1	Kurzfassung	2
2	Einleitung	3
3	Potenziale, Herausforderungen und Ziele	6
3.1	Was ist Elektromobilität im Kontext des Entwicklungsplans?	6
3.2	Potenziale der Elektromobilität	8
3.3	Herausforderungen durch Elektromobilität	9
3.4	Stärken-Schwächen-Chancen-Risiken der Elektromobilität in Deutschland	16
3.5	Zielsetzungen des Entwicklungsplans	17
4	Aktivitäten der Bundesregierung - Bestandsaufnahme	19
5	Handlungsempfehlungen	24
5.1	Erste Umsetzungsschritte – Elektromobilität im Rahmen des Konjunkturpakets der Bundesregierung	24
5.2	Deutschland zum Leitmarkt für Elektromobilität entwickeln	26
5.2.1	Forschung und Entwicklung	27
5.2.2	Rahmenbedingungen	36
5.3	Nationale und internationale Zusammenarbeit	42
6	Ausblick	44
	Anhang: Glossar	48

1 Kurzfassung

Nach weit mehr als 100 Jahren Entwicklungsgeschichte des Verbrennungsmotors im Straßenverkehr deutet sich mit der Elektromobilität eine technologische Zeitenwende im Verkehrsbereich an. Die Elektrifizierung der Antriebe ist eine ganz wesentliche Stellschraube für eine zukunftsfähige Mobilität. Sie bietet die Chance, die Abhängigkeit vom Öl zu reduzieren, die Emissionen zu minimieren und die Fahrzeuge besser in ein multimodales Verkehrssystem zu integrieren.

Auch wenn auf absehbare Zeit der Verbrennungsmotor seine Bedeutung für den Verkehr noch behalten wird und hier weitere Effizienzverbesserungen sowie die Nutzung biogener Kraftstoffe auf der verkehrspolitischen Agenda bleiben müssen, gilt es, bereits heute den schrittweisen Übergang zu neuen Effizienztechnologien zu gestalten. Um im internationalen Wettbewerb zu bestehen, muss Deutschland zum *Leitmarkt Elektromobilität* werden und die Führungsrolle von Wissenschaft sowie der Automobil- und Zulieferindustrie behaupten.

Ziel des *Nationalen Entwicklungsplans Elektromobilität* ist es, die Forschung und Entwicklung, die Marktvorbereitung und die Markteinführung von batterieelektrisch betriebenen Fahrzeugen in Deutschland voranzubringen. Die im *Konjunkturpaket II* der Bundesregierung aufgegriffenen Maßnahmen wirken dabei wie Katalysatoren. Sie müssen auf der Zeitachse verstetigt und dem Technologiefortschritt angepasst werden.

Die Technologien für elektrische Antriebe, Energiespeicher und Netzinfrastruktur sind in ihren Grundlagen entwickelt. Allerdings besteht an zahlreichen Stellen der Wertschöpfungskette noch Forschungs-, Optimierungs- und Vernetzungsbedarf. Vor allem in der Schlüsseltechnologie der Batteriespeicher sind erhöhte Anstrengungen erforderlich, um die globale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Automobilindustrie zu behaupten und zu stärken.

Der Einstieg in die Elektromobilität ist kurzfristig über Demonstrationsvorhaben und Feldversuche möglich. Erste Plug-In-Hybridfahrzeuge und reine Elektrofahrzeuge können in wenigen Jahren marktreife erlangen. Der Aufbau der Batterieladeinfrastruktur muss dabei schrittweise und zunächst lokal bzw. regional konzentriert erfolgen. Für eine breite Markteinführung sind insbesondere die Kostenstrukturen sowie die Alltagstauglichkeit der Fahrzeuge zu verbessern. Aufgrund der heute noch bestehenden technologischen und wirtschaftlichen Herausforderungen wird es wohl noch mehr als eine Dekade dauern, bis Elektrofahrzeuge einen signifikanten Marktanteil erreichen. Ziel der Bundesregierung ist es, dass bis 2020 eine Million Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen fahren.

Deutschland startet mit dem *Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität* von einer starken und breiten Basis. Um auf dem beschriebenen Weg schneller voranzukommen, sind verstärkte Anstrengungen des Staates und insbesondere der Wirtschaft notwendig. BDEW, VDA und ZVEI haben sich erst jüngst zu ihrer Verantwortung bekannt. Notwendig für eine breite Einführung von Elektrofahrzeugen in den kommenden Jahren ist die Schaffung einer Reihe von politischen, regulatorischen, technischen und infrastrukturellen Voraussetzungen. So müssen z.B. zur Gewährleistung von Interoperabilität, Sicherheit und Akzeptanz offene europäische Standards geschaffen werden, die global hohe Maßstäbe setzen. Die Bundesregierung wird im Rahmen des Nationalen Entwicklungsplans Elektromobilität in den nächs-

ten 10 Jahren ihren Beitrag leisten. Neben ordnungsrechtlichen Maßnahmen, die insbesondere Fortschritte bei der Batterietechnologie, der Netzintegration sowie bei der Marktvorbereitung und -einführung unterstützen, wird ein Marktanreizprogramm und dessen Ausgestaltung geprüft. Soweit zusätzliche Aktivitäten auf den Bund entfallen, stehen sie unter dem Vorbehalt der geltenden Finanzplanung und der politischen Entscheidungen in der nächsten Legislaturperiode.

Grundsätzlich muss berücksichtigt werden, dass Elektrofahrzeuge sich letztlich nur dann durchsetzen werden, wenn die Entwicklung ihrer Gesamtkosten inklusive Infrastruktur die Gewähr dafür bietet, dass im Wettbewerb keine dauerhaften Subventionen erforderlich sind.

Die Umsetzung des *Nationalen Entwicklungsplans Elektromobilität* erfordert daher von Anfang an eine enge Abstimmung zwischen allen beteiligten Akteuren. Hierzu ist eine *Nationale Plattform Elektromobilität* zu etablieren, die sich aus Vertretern der Politik, der Industrie und Wissenschaft, der Kommunen sowie der Verbraucher zusammensetzt und die Einrichtung aufgabenbezogener Arbeitsgruppen ermöglicht.

Die Bundesregierung setzt mit der Elektromobilität ihre Strategie „weg vom Öl“ weiter um. In Verbindung mit erneuerbaren Energien leistet sie, wie bereits im *Integrierten Energie- und Klimaprogramm (IEKP)* dargelegt, einen bedeutenden Beitrag zur Umsetzung der Klimaschutzziele der Bundesregierung. Wichtig ist es auch, die Elektromobilität im Kontext der *Kraftstoffstrategie* und der *Hightech-Strategie der Bundesregierung (HTS)* zu betrachten. Darüber hinaus kann einer neuen Mobilitätskultur und einer modernen Stadt- und Raumplanung zum Durchbruch verholfen werden.

Die Elektromobilität bedeutet für den Verkehrs- und Energiebereich einen Paradigmenwechsel. Wir haben es heute in der Hand, die richtigen Weichen für die Mobilität der Zukunft zu stellen und die offenen Fragen und Herausforderungen in einem kontinuierlichen Entwicklungsprozess anzugehen und zu lösen.

2 Einleitung

Das Integrierte Energie- und Klimaprogramm der Bundesregierung benennt Elektromobilität als wichtigen Bestandteil und enthält im Umsetzungsbericht den Auftrag, einen Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität zu erstellen.

Die langfristige Sicherung der Mobilität erfordert hoch effiziente Fahrzeuge, die mit alternativen Energien betrieben werden können. Elektrische Antriebe (Hybrid-, Batterie- und Brennstoffzellenfahrzeuge) bieten große Potenziale zur Verringerung der Abhängigkeit von Erdöl als Energieträger sowie zur Reduzierung von CO₂- und lokalen Schadstoffemissionen. Plug-In- und Batterie-Elektrofahrzeuge – die Gegenstand des Entwicklungsplans sind – sind dabei unter dem Gesichtspunkt der Energieeffizienz die erste Wahl. Dies haben europäische Nachbarländer und auch Staaten wie die USA, Japan und China bereits erkannt, die ihre Industrien mit umfangreichen Programmen auf dem Weg zur Elektromobilität unterstützen. Für Deutschland gilt es, sich in der Spitzenposition zu etablieren.

Elektromobilität ist daher ein Thema von hoher strategischer Bedeutung für die Bundesregierung, das in Verbindung mit der Energieversorgung aus erneuerbaren Quellen im Integrierten Energie- und Klimaprogramm verankert wurde. Die zuständigen Ressorts (BMW, BMVBS, BMU, BMBF) sind mit den Akteuren aus Wirtschaft und Wissenschaft in einen in-

tensiven Dialog eingetreten, um gemeinsam die Herausforderungen und die Chancen zu diskutieren und Leitlinien für die Umsetzung eines auf zehn Jahre angelegten Plans zur Realisierung von Elektromobilitätszielen zu entwickeln. Die Ergebnisse dieser Gespräche sind in den Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität eingeflossen, der den Rahmen für künftige Forschungsarbeiten, Technologieentwicklungen und die Markteinführung in Deutschland darstellt.

In der aktualisierten Kraftstoffstrategie der Bundesregierung wird die Elektromobilität zu einem wichtigen Baustein, der die Abhängigkeit von Erdöl als Energieträger schneller reduzieren kann. Auch in der *Hightech-Strategie* der Bundesregierung haben alternative Antriebskonzepte und neue Verkehrstechnologien eine große Bedeutung. Letztlich bringt die Elektromobilität auch Chancen für neue Fahrzeugkategorien und moderne Verkehrskonzepte mit sich.

Elektrische Energie ist in der Gesamtbetrachtung der Effizienz des Energietransports - von der Herstellung über den Transport bis zum Rad - den fossilen Kraftstoffen überlegen. Zudem lässt sie weitreichende Freiheiten bei der Wahl der primären Energiequelle zu. Insbesondere durch die Nutzung regenerativer Energiequellen, wie z.B. Sonne und Wind, kann die Emission von Treibhausgasen durch den Straßenverkehr erheblich verringert werden. Die Batterien der Fahrzeuge könnten in das Stromnetz eingebunden werden und so mittel- und längerfristig dazu dienen, die Netzstabilität zu steigern, was bei einem wachsenden Anteil an fluktuierenden Energieeinträgen zunehmend an Bedeutung gewinnen wird.

Mit dem Integrierten Energie- und Klimaprogramm vom 5. Dezember 2007 hat die Bundesregierung wichtige Weichen für eine hochmoderne, sichere und klimaverträgliche Energieversorgung in Deutschland – vor allem auf Basis von mehr Energieeffizienz und erneuerbaren Energien – gestellt. Zugleich hat sie die Maßnahmen für einen ehrgeizigen und effizienten Klimaschutz festgelegt. In Kapitel 26 werden die Ziele der Bundesregierung zur Elektromobilität dargestellt.

Im Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität soll gemeinsam mit Wissenschaft, Industrie und Politik eine konzertierte Strategie von der Grundlagenforschung bis hin zur Markteinführung entwickelt und vorangebracht werden. Dabei wird die gesamte Wertschöpfungskette – von den Materialien, Komponenten, Zellen, Batterien bis hin zum Gesamtsystem und seiner Anwendung – berücksichtigt. Außerdem soll ein Konzept zur Netzintegration der durch Elektromobilität zusätzlich generierten Stromnachfrage, zur Verknüpfung dieser Nachfrage mit erneuerbaren Energiequellen und zum Beitrag der Elektromobilität zum Lastmanagement im Stromnetz erarbeitet werden. Letztlich soll Deutschland damit zu einem Leitmarkt für Elektromobilität entwickelt werden und damit die Wettbewerbsfähigkeit der Automobil- und Zuliefererindustrie als eine der wichtigsten Säulen der deutschen Industrie langfristig ausgebaut werden.

Im Bereich der Elektromobilität ist in den nächsten zehn Jahren mit einer dynamischen technischen und wirtschaftlichen Entwicklung zu rechnen, der mit einem „lernenden Programm“ Rechnung zu tragen ist.

Zur Unterstützung der Umsetzung des Nationalen Entwicklungsplans Elektromobilität hat die Bundesregierung im Sinne eines abgestimmten Handelns aller nationalen Akteure Initiativen zum Austausch, zur Vernetzung und zum Wissenstransfer ergriffen. Hierzu wurden auf der am 25. und 26. November 2008 von der Bundesregierung veranstalteten Strategiekonferenz

die Eckpunkte für einen Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität zur Diskussion gestellt. Die Konferenz bestätigte die Elektromobilität als ein zentrales Innovationsfeld und zeigte auf, dass die Industrie bereit ist sich in einer branchenübergreifenden Zusammenarbeit für die Entwicklung Deutschlands zum Leitmarkt für Elektromobilität zu engagieren. Ebenso wurde deutlich, dass staatliches Handeln in Kooperation mit Wissenschaft und Wirtschaft in den Feldern Forschung und Entwicklung, Marktvorbereitung und -einführung sowie bei den Rahmenbedingungen erforderlich ist. Die diesem Entwicklungsplan zugrunde liegenden Ziele der Bundesregierung fanden breite Unterstützung.

Die mit dem *Pakt für Beschäftigung und Stabilität in Deutschland zur Sicherung der Arbeitsplätze, Stärkung der Wachstumskräfte und Modernisierung des Landes (Konjunkturpaket II)* möglichen Maßnahmen sollen dabei als Katalysator wirken, um es der deutschen Automobil- und Zulieferindustrie in einer für sie krisenhaften konjunkturellen Lage zu erleichtern, ihre eigenen Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten auszubauen und sich im Bereich der Elektromobilität – wie dies auch in anderen Bereichen gelungen ist – die technologische Führerschaft zu erarbeiten und entsprechende Marktpositionen zu besetzen. Von den Maßnahmen werden auch andere Wirtschaftsbereiche wie z.B. Energieversorger, Stadtwerke, IKT-Dienstleister und Forschungseinrichtungen profitieren.

AUSGANGSSITUATION



Elektromobilität ist als ein wesentliches Element identifiziert und damit als strategisches Thema von der Bundesregierung auf die politische Agenda gesetzt worden.

ZIELSETZUNG



Das Konjunkturpaket II der Bundesregierung hat das Ziel, kurzfristige konjunkturelle Effekte mit der langfristigen Stärkung der Zukunftsfähigkeit Deutschlands zu verbinden.

Im Bereich der Elektromobilität ist in den nächsten zehn Jahren weltweit mit einer dynamischen technischen und wirtschaftlichen Entwicklung zu rechnen. Elektromobilität ist dabei ein komplexes Gestaltungsfeld, das über den rein technischen Ansatz (Fahrzeuge, System und Infrastruktur) hinausgeht.

Elektromobilität:

- wird sich in Phasen entwickeln,
- muss aktiv – auch politisch - gestaltet werden,
- muss im Zusammenspiel von global agierenden Akteuren und regionalen Umsetzungsverantwortlichen entwickelt und realisiert werden.

Die notwendigen Förderschwerpunkte wurden – ausgehend von den gesetzten politischen Zielen und den realistischen Ausgangsbedingungen hinsichtlich Technik, Infrastruktur etc. – auf Basis des Entwurfs des *Nationalen Entwicklungsplans Elektromobilität* entwickelt, der laufend fortgeschrieben wird.

3 Potenziale, Herausforderungen und Ziele

3.1 Was ist Elektromobilität im Kontext des Entwicklungsplans?

Die Elektrifizierung der Antriebe ist die wesentliche Stellschraube für einen zukunftsfähigen Verkehr. Die Batterie- und die Brennstoffzellentechnologien sind aus Sicht der Bundesregierung dabei sich ergänzende, komplementäre Pfade, die es gilt, beide weiter zu entwickeln. Neben dem bereits erfolgreich gestarteten *Nationalen Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP)* werden mit dem Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität nunmehr die Batterietechnologie und die Technologien für rein elektrische Antriebe verstärkt verfolgt.

Elektrische Antriebe spielen neben dem Straßenverkehr auch im Schienenverkehr und bei der Schifffahrt eine Rolle. Im Luftverkehr werden derzeit keine relevanten Ansätze für elektrische Antriebskonzepte verfolgt. In Schiffen und Flugzeugen werden jedoch Teilsysteme u. a. auf Basis von Brennstoffzellen elektrifiziert, um den Verbrauch der fossilen Energieträger zu verringern.

Im Kontext des nationalen Entwicklungsplans wird der Begriff Elektromobilität auf den Straßenverkehr begrenzt. Hierbei handelt es sich insbesondere um Personenkraftwagen (PKW) und leichte Nutzfahrzeuge, ebenso werden aber auch Zweiräder (Elektroroller, Elektrofahrräder) und Leichtfahrzeuge einbezogen. Die Strategie zur Elektromobilität kann auch Stadtbusse und andere Fahrzeuge umfassen. Kurz- und mittelfristig bieten auch Hybridkonzepte CO₂- und Energieeinsparpotenziale, die nicht zu vernachlässigen sind.

Das Abgrenzungskriterium bei den verschiedenen Antriebskonzepten ist der von den Fahrzeugen jeweils überwiegend genutzte Energieträger (Otto- und Dieselmotoren, Gas, Wasserstoff, elektrischer Strom). Vor dem Hintergrund des IEKP betrachtet der Nationale Entwicklungsplan Elektromobilität rein batteriegetriebene Elektrofahrzeuge (BEV) und Plug-In-Hybridfahrzeuge (PHEV), einschließlich Range Extender (REEV). Beide Fahrzeugtypen können rein elektrisch angetrieben und am Stromnetz der elektrischen Energieversorgung aufgeladen werden. Die Nutzung erneuerbarer Energien birgt hierbei das Potenzial für eine deutliche Reduktion der CO₂-Emissionen dieser Fahrzeuge.

Plug-In-Hybridantriebe haben ein größeres Kraftstoff-Einsparpotenzial als die derzeitigen Hybridfahrzeuge. Diese zeichnen sich dadurch aus, dass ein Elektromotor den konventionellen Verbrennungsmotor ergänzt und kurzzeitig einen elektrischen Betrieb ermöglicht. Aufbauend auf diesen energiesparenden und bereits am Markt verfügbaren Fahrzeugkonzepten geht es im Rahmen des vorliegenden Nationalen Entwicklungsplans Elektromobilität darum, die Marktvorbereitung von Plug-In-Hybridantrieben sowie von Elektrofahrzeugen zu beschleunigen.

Vergleich von Elektrofahrzeugen zu anderen Fahrzeugtypen

Fahrzeugtyp	Akronym	Anteil der Nutzung des Stromnetzes für die Batteriespeisung	Gegenstand des Nationalen Entwicklungsplans Elektromobilität	Typische Charakteristika
Elektrofahrzeug	BEV (Battery Electric Vehicle)	100 %	ja	<ul style="list-style-type: none"> • Elektromotor mit am Netz aufladbarer Batterie • Personenkraftwagen, aber auch Zweiräder • Hohes Potenzial zur CO₂-Reduktion durch Nutzung erneuerbarer Energien
Elektrofahrzeuge mit Reichweitenverlängerung	REEV (Range Extended Electric Vehicle)	teilweise, abhängig von Batteriereichweite und Nutzung	ja	<ul style="list-style-type: none"> • Elektromotor mit am Netz aufladbarer Batterie • Modifizierter Verbrennungsmotor kleiner Leistung oder Brennstoffzelle
Plug-In-Hybridfahrzeug	PHEV (Plug-In Hybrid Electric Vehicle)	teilweise, abhängig von Batteriereichweite und Nutzung	ja	<ul style="list-style-type: none"> • Elektromotor mit am Netz aufladbarer Batterie • Kombination von klassischem Verbrennungsmotor und Elektromotor • PKW und auch Nutzfahrzeuge (z. B. Lieferverkehr)
Hybridfahrzeug	HEV (Hybrid Electric Vehicle)	Keine Netzanbindung	nein, jedoch wichtige Voraussetzung für die Entwicklung von PHEV und BEV	<ul style="list-style-type: none"> • Klassischer Verbrennungsmotor plus Elektromotor • Ladung der Batterie durch Rückgewinnung der Bremsenergie • PKW und Nutzfahrzeuge
Brennstoffzellenfahrzeug	FCHEV (Fuel Cell Hybrid Electric Vehicle)	Keine Netzanbindung	nein (Nutzung von Synergien über den Austausch mit dem NIP)	<ul style="list-style-type: none"> • Elektromotor mit Brennstoffzelle zur Energieversorgung

3.2 Potenziale der Elektromobilität

1. Klimaschutz:

Elektromobilität kann einen wesentlichen Beitrag zur Verringerung der CO₂-Emissionen im Verkehrssektor leisten

Der PKW-Verkehr verursacht ca. 14% der Emissionen des für den Treibhauseffekt verantwortlichen Gases CO₂ in Deutschland. In der Energiebilanz (well to wheel) sind elektrische Antriebe im Vergleich zum Verbrennungsmotor bereits beim heutigen Kraftwerksmix effizienter und können damit zu einer Verringerung des CO₂-Ausstoßes beitragen. Erhebliche Klimavorteile werden aber erst dann erreicht, wenn der Strom aus anderen Quellen als den fossilen Energieträgern stammt.

2. Sicherung der Energieversorgung:

Fahren mit elektrischem Strom kann unsere Abhängigkeit vom Öl vermindern

Die Elektromobilität ermöglicht eine breitere Diversifizierung der für die Mobilität eingesetzten Primärenergieträger. Neben der damit erreichbaren Reduzierung der Abhängigkeit vom Erdöl eröffnet sich damit vor allem auch der Zugang zu dem gesamten Spektrum der erneuerbaren Energien.

3. Ausbau des Technologie- und Industriestandortes:

Deutschland kann zum Leitmarkt für Elektromobilität werden und der deutschen Wirtschaft einen neuen Innovationsschub bringen

Die Automobilindustrie ist eine der wichtigsten Exportbranchen der deutschen Wirtschaft. Die Fahrzeuge deutscher Hersteller werden weltweit als innovativ, sicher und zuverlässig geschätzt. Strategische Kooperation bei der Elektrifizierung des Antriebsstrangs mit den traditionell gut aufgestellten deutschen Automobilzulieferern könnte einen erheblichen Innovationsschub für die deutsche Automobilindustrie bewirken, der die gesamte Volkswirtschaft stärkt.

4. Verringerung lokaler Emissionen (Umweltschutz):

Elektrofahrzeuge können die Städte von Schadstoffen, Feinstaub und Lärm befreien und so die Lebensqualität steigern

Das Mikroklima der Innenstädte und Ballungsräume ist heute durch verkehrsbedingte Emissionen von Abgasen, Feinstaub und Lärm stark beeinträchtigt. Sowohl der Bedarf nach Maßnahmen zur Minderung von Lärm- und Feinstaubemissionen in solchen Ballungsräumen, wie auch der zunehmende Wettbewerb von Gemeinden und Regionen als nachhaltige Lebens- und Arbeitsräume, beschleunigen die Bereitschaft zu einer emissionsfreien Mobilität im städtischen Raum. Elektrofahrzeuge stoßen lokal keine Schadstoffe aus und sind zudem äußerst leise. Eine Elektrifizierung des gewerblichen Flotten- und Verteilerverkehrs (z.B. Müllabfuhr, Stadtreinigung) bietet zusätzliches Potenzial, lokale Emissionen zu reduzieren.

5. Fahrzeuge in das Stromnetz integrieren:

Batteriefahrzeuge tragen zur Verbesserung der Effizienz der Netze bei und fördern den Ausbau der erneuerbaren Energien

Die intelligente Nutzung der Batterien von Elektrofahrzeugen als Stromspeicher bietet die Möglichkeit, die Gesamteffizienz der Stromversorgung zu erhöhen. Dies geschieht über eine verbesserte Abnahme von Erzeugungsspitzen, Annäherung von Erzeugungs- und Lastkurven sowie perspektivisch auch durch Bereitstellung von Regelenergie. Die Möglichkeit der Speicherung in einer Vielzahl von Fahrzeugbatterien vermindert ungünstige Fluktuationseffekte und wirkt sich so fördernd auf den weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien im Gesamtsystem aus. Durch eine künftige Netzintegration von Elektrofahrzeugen als Anbieter von Regelenergie kann auch eine Erhöhung der Effizienz konventioneller Kraftwerke erreicht werden, da diese weniger als bisher für Regelenergieleistung an- und abgefahren werden müssen. Dies trägt zur Reduktion des Verbrauchs fossiler Energieträger bei. Die damit verbundene Reduzierung der Batterielebensdauer ist dem gegenüberzustellen.

6. Neue Mobilität:

Elektrofahrzeuge können ein Baustein für intelligente und multimodale Mobilitätskonzepte der Zukunft sein

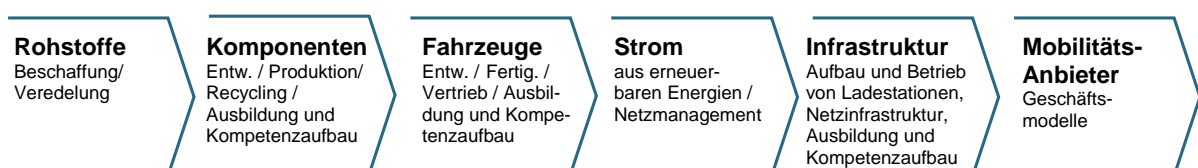
Die Formen heutiger Mobilität werden sich verändern. Sie werden vielfältiger, individueller und besser an moderne Stadtbilder und fortschrittliche Mobilitätskonzepte angepasst werden. Elektrofahrzeuge werden dazu beitragen, die Lebensqualität vor allem in Ballungsräumen deutlich zu erhöhen. Nicht zuletzt werden die emotionalen Faktoren des Autofahrens zur Akzeptanz der Elektromobilität beitragen.

3.3 Herausforderungen durch Elektromobilität

Die Nutzung der Potenziale der Elektromobilität ist mit zahlreichen Herausforderungen verbunden, die ein branchenübergreifendes Handeln, die Einbeziehung neuer Akteure und neue Formen der Zusammenarbeit erfordern. Schwerpunkte sind vielfältige Themen in der Forschung und Entwicklung, bei der Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen und der Marktvorbereitung und -einführung.

Der komplexe Charakter von Elektromobilität und die strategische Bedeutung des Themas für den Standort Deutschland erfordern es, sich nicht nur auf einzelne Komponenten oder Teilbereiche zu beschränken, sondern die gesamte Wertschöpfungskette in die Gestaltung und Förderung des Leitmarktes Elektromobilität einzubeziehen.

Wertschöpfungskette



Dies beginnt bei den Materialien und Rohstoffen für Lithium-Ionen-Batterien und Elektromotoren, umfasst neue Komponenten für Elektroantriebe und reicht bis hin zum gesamten Energiemanagement. Neue Fahrzeugkonzepte sind ebenso notwendig wie die Modernisierung der Energieversorgungssysteme, der Aufbau neuer Infrastrukturen (z.B. Batterieladestationen) sowie die Entwicklung spezifischer Angebotsstrukturen und Geschäftsmodelle. Zudem liegt eine der Herausforderungen darin, mögliche Beiträge der Elektromobilität zum intelligenten Management des Stromnetzes zu erschließen. Durch die Nutzung des Potenzials dieser Technologie kann der Ausbau des Anteils an erneuerbaren Energien im deutschen Strommix unterstützt werden (z. B. durch Ausgleich fluktuierender Windenergie).

Forschung und Entwicklung - Energiespeicher:

Elektromobilität erfordert leistungsfähige, sichere und bezahlbare Batteriesysteme

Als wichtigste Anforderungen der Automobilindustrie an Batteriesysteme für zukünftige Elektrofahrzeuge sind zu nennen:

- **Batteriekosten:** Die Senkung der Batteriekosten ist eine wesentliche Voraussetzung für eine breitere Markteinführung. Heutige Kosten von 1000 – 1200 Euro pro kWh Speicherkapazität liegen noch um ein Mehrfaches über den international formulierten Zielsetzungen (für typische, kleine Elektroautos mit einer Reichweite von 100 km entstehen derzeit Batteriekosten von 10.000 bis 15.000 Euro). Das anzustrebende Kostenziel liegt bei dreihundert bis fünfhundert Euro pro Kilowattstunde. Die Erreichung dieses Zieles ist unabdingbar, um einen Massenmarkt für Elektrofahrzeuge generieren zu können.
- **Erhöhung der Energiedichte und/oder Leistungsdichte:** Die allgemein geforderte Energiedichte von 200 Wh/kg für Batteriesysteme bis 2015 bedeutet nahezu eine Verdoppelung gegenüber heute verfügbaren Lithium-Ionen-Batterien. Eine hohe Energiedichte erlaubt lange Reichweiten, eine hohe Leistungsdichte dagegen eine schnelle Leistungsabgabe, z.B. bei einem Beschleunigungsvorgang und eine schnelle Speicherung von Bremsenergie (Rekuperation). Derzeit sind keine Batterien verfügbar, die beide Eigenschaften in gleich hohem Maße aufweisen.
- **Um langfristig eine Reichweite vergleichbar mit heutigen PKW zu erreichen, ist eine weitere drastische Erhöhung der spezifischen Energiedichte der Batterie notwendig.** Hierfür kommen ganz neuartige Batterietypen, wie z.B. aufladbare Metall-Luft-Batterien, mit möglichen Energiedichten von bis zu 1000 Wh/kg, infrage. Zur Erforschung dieser neuen Ansätze ist eine langfristige Grundlagenforschung notwendig.
- **Erhöhung der Lebensdauer und Zyklfestigkeit:** Aufgrund der hohen Batteriekosten besteht die Forderung, dass die Batterielebensdauer der des Fahrzeugs entsprechen muss. Eine geforderte Lebensdauer von 10 - 15 Jahren bedeutet aber auch die Fähigkeit, 3000 – 5000 Ladezyklen ohne wesentliche Parametereinbußen zu verkraften. Auch die Verbesserung des Schnellladeverhaltens für Plug-In- und EV-Batterien (um geringere Ladezeiten und damit die Erhöhung der Mobilität zu verbessern) ist als Herausforderung anzusehen.
- **Verbesserung der Sicherheitsmerkmale:** Im Normalbetrieb sorgt ein Batteriemanagementsystem für die notwendige Sicherheit. Diese muss auch bei Unfällen oder Missbrauch, die zu Bränden oder Explosionen führen können, gegeben sein.

- Hochleistungs-Doppelschicht-Kondensatoren sind besonders vorteilhaft bei hohen und schnellen Leistungsanforderungen und bilden daher eine gute Ergänzung zu Batterien mit hohen Energiedichten. Treibende Kraft bei der Weiterentwicklung von Superkondensatoren muss eine Energieeffizienzsteigerung, die starke Verbesserung der Herstellungsqualität und der Zuverlässigkeit sowie die nachhaltige Senkung der Herstellungskosten sein.
- Das Gewicht, das Volumen, die Aufladezeiten, die starke Temperaturabhängigkeit im Betrieb sowie der Einsatz toxischer Komponenten müssen reduziert werden.

Forschung und Entwicklung - Fahrzeugtechnik:

Elektromobilität erfordert neue Konzepte für Fahrzeuge, Antriebe und Komponenten

Elektrisch angetriebene Fahrzeuge werden für die Nutzer und deren Bedürfnisse entwickelt – beispielsweise als PKW für die Nutzung auf kurzen innerstädtischen Strecken, als Lieferfahrzeug für die letzte Meile im Stop-and-go-Verkehr oder als sparsamer Hybrid-PKW mit großer Reichweite. Um die Wirtschaftlichkeit und Akzeptanz von Plug-In-Hybrid- und Elektrofahrzeugen zu verbessern, ist die Entwicklung und Optimierung der elektrischen und mechanischen Komponenten und deren Integration in ein Fahrzeug erforderlich.

Da der Elektromotor im Hybridfahrzeug sowohl motorisch als auch generatorisch arbeitet, sind Fragen zu den unterschiedlichen Maschinenkonzepten sowie zu den verwendeten Materialien zu klären. Ein weiteres Optimierungspotenzial bei der Kombination von Verbrennungsmotor und Elektromaschine ist auch beim Verbrennungsmotor selbst zu sehen. Die je nach Betriebsart, Steuerung und Fahrzeuggröße erforderliche, unterschiedliche Auslegung soll systematisch analysiert werden.

Die Leistungselektronik für die Motorensteuerung sowie die übrigen elektronischen Steuergeräte für Antriebs- und Fahrdynamiksysteme sind für die jeweils aktuelle Leistungsklasse ebenso weiterzuentwickeln wie die Elektrifizierung von (Hilfs-)Aggregaten, z.B. bei Arbeitsfahrzeugen. Die notwendige Kühlung von Leistungselektronik und Batterien erfordert neue Lösungsansätze der Bordtechnik in Bezug auf Bauraum, Insassenschutz, Gewicht, Zuverlässigkeit und elektromagnetische Verträglichkeit.

Erste Forschungsarbeiten zum Management des Antriebsstranges von Hybridfahrzeugen zeigen, dass die Kenntnis des vor dem Fahrzeug liegenden Streckenprofils für weitere Verbrauchsoptimierungen relevant sein kann. Dabei ist die Kopplung mit der Fahrzeugnavigation und mit Fahrerassistenzsystemen ein möglicher Ansatz.

Forschung und Entwicklung - Netzintegration:

Elektromobilität erfordert neue Lösungen für die Einbindung der Fahrzeuge in die Stromnetze

In der ersten Phase der Netzintegration von Elektrofahrzeugen wird es um das Laden der Fahrzeugbatterien gehen. Die Überwachung von Batterieladezuständen wird zunächst fahrzeugseitig erfolgen. Kapazitätsengpässe durch die zusätzliche Versorgungsaufgabe für das Stromnetz könnten weitgehend durch intelligente Steuerung von Beladungsvorgängen außerhalb von Spitzenlastzeiten vermieden werden.

In der zweiten Phase der Netzintegration von Elektrofahrzeugen übernimmt die Fahrzeugbatterie neben Traktionsaufgaben auch die Funktion einer Netzspeicherkomponente mit Rückspeisungsmöglichkeiten in das Stromnetz. Die Überwachung, Regelung und Steuerung der Rückspeisung erfolgt netzseitig. Aufgrund der in dieser Phase angewachsenen Anzahl von Elektrofahrzeugen sind zunehmend auch zusätzliche Stromversorgungskapazitäten erforderlich, die durch Ausbau erneuerbarer Energien bereitgestellt werden. Die dann mögliche Pufferung fluktuierender Strombeiträge zur Verbesserung der Verfügbarkeit ist eine viel versprechende Synergie der Elektromobilität. Fahrzeugbatterien, insbesondere von größeren Fuhrparks, könnten als Speicherelement in regenerative Kombikraftwerke (IKT-basierte Zusammenschaltung z. B. von Wind-, Biomasse- und Photovoltaik-Anlagen) eingebunden werden und so zur Verstetigung, Kostensenkung und besseren Vermarktbarkeit von Strom aus erneuerbaren Energien beitragen.

Ein weiterer Vorteil der Nutzung zusätzlicher Speicherkomponenten könnte durch verbesserte Lastmanagementstrategien und die Bereitstellung von schnellen Reserveleistungen entstehen, wovon die Effizienz der Stromversorgung insgesamt profitiert.

- Beladung von Energiespeichern: Fortgeschrittene Lösungen auf Basis von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) zur Vermeidung von Ladestoßzeiten sind erforderlich. Steuerungs- und Abrechnungssysteme müssen auch Kleinstabnehmer erfassen.
- Be- und Entladung von Speichern: Die Kompensation von Fluktuationseffekten erneuerbarer Energien durch Zwischenspeicherung erfordert Regel- und Steuermechanismen auf Mittel- und Niederspannungsebene.
- Der Einsatz fortgeschrittener Informations- und Kommunikationstechnologien ist zur Verstetigung von Lastverläufen, zur Vermeidung ungünstiger Betriebszustände bei Kraftwerks- und Netzkomponenten sowie zur Reduzierung von Regel- und Reservekapazitäten erforderlich.

Rahmenbedingungen:

Aus- und Weiterbildung

Recyclingwirtschaft

Standardisierung und Normung

Ordnungsrecht

- Der Mangel an Naturwissenschaftlern, Ingenieuren und technischen Fachkräften droht zur vielleicht größten Wachstumsbremse für die Elektromobilität zu werden.
- Um auch bei höheren Marktanteilen von Elektrofahrzeugen die Verfügbarkeit der für die Traktionsbatterien wichtigen Rohstoffe, wie z.B. Lithium oder Kobalt zu sichern, kommt der Entwicklung wirtschaftlicher Recyclingverfahren und der Realisierung hoher Rücklaufquoten eine große Bedeutung zu. Der Aufbau entsprechender Rücknahmesysteme und Recyclingkapazitäten wird ein wichtiger Wettbewerbsfaktor.
- Damit Elektromobilität nicht durch Ländergrenzen behindert wird und Produkte weltweit vertrieben werden können, bedarf es internationaler Normung und Standardisierung (z.B. bei Steckern, Anschlussleistungen oder Sicherheitsmaßnahmen). Als führende Exportnation muss Deutschland hier frühzeitig initiativ werden.

- Neue Mobilitätskonzepte können sich positiv auf das Stadtbild auswirken. Die damit verbundenen Anpassungen im Stadtplanungsrecht sowie der künftigen Flächennutzung (z.B. hinsichtlich der Aufstellung und des Zugangs zu Ladestationen im öffentlichen Raum) müssen schon heute vorbereitet werden, damit ein Ausbau der Elektromobilität zügig vorangehen kann.
- Es sind bereits kurzfristig Rahmenbedingungen für den Einsatz der Hybrid-, Plug-In-Hybrid- und Batterie-Elektrofahrzeuge zu schaffen, die sich vor allem an den potenziellen Gefahren der Batterien, insbesondere der Lithium-Ionen-Batterien, orientieren. Dazu gehören insbesondere Vorschriften zum Transport, zur Lagerung, zur Rücknahme, zur Entsorgung, zum Löschen von Batterief Feuer, etc.

Märkte:

Marktvorbereitung (Geschäftsmodelle entwickeln)

Nutzer einbinden, Anwendungen diversifizieren

Markteinführung organisieren

- Die Elektromobilität führt zunächst zwei Branchen zusammen, die bisher kaum miteinander verknüpft waren, die Automobilindustrie und die Energieversorgungswirtschaft. Ob es gelingt, Synergiepotenziale dieser neuen Konstellation zu nutzen, wird erheblich von der Definition der Schnittstelle zwischen Elektrofahrzeug und Stromnetz abhängen. Wichtige Beiträge werden von Unternehmen und Forschungseinrichtungen der Informations- und Kommunikationstechnologien zu leisten sein. Darüber hinaus dürfte die Zulieferindustrie eine zunehmend wichtige Rolle als Innovationsquelle spielen.
- Sowohl die Frage, wer die noch hohen Zusatzkosten für die Fahrzeugbatterie finanziert, wie auch die Implikationen der Netzintegration der Fahrzeugbatterie, lassen aus heutiger Sicht die dahinter liegenden Geschäftsmodelle und die sie aufgreifende Branche offen.
- Aktuell befindet sich die Elektromobilität, bis auf Nischenprodukte, noch in der Phase der Marktvorbereitung. Die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen und von Modellen der Netzintegration durch die Verbraucher muss erst noch entwickelt werden. Dazu sind frühzeitig die Nutzer neuer Produkte in die sich jeweils ergebenden Anwendungen einzubeziehen, damit der Erkenntnisgewinn aus Demonstrationen und Feldtests allen Beteiligten zur zielgerichteten Weiterentwicklung von Fahrzeugen für bestimmte Anwendungen zugänglich wird. Hier sollten auch Fuhrparks der öffentlichen Verwaltung eine Vorreiterrolle übernehmen.
- Die in ersten Prognosen beschriebene Marktentwicklung würde zu langsam und auf zu niedrigem Niveau verlaufen, um die Vermarktung von Elektrofahrzeugen aus heutiger Sicht der Hersteller wirtschaftlich attraktiv erscheinen zu lassen. Zwar erwarten deutsche Batteriehersteller bereits für 2010/2011 die Markteinführung von Plug-In- und Batterie-Elektrofahrzeugen. Aber die meisten Studien sehen die Verbreitung von Elektrofahrzeugen erst mittelfristig zunehmen, weil Lebensdauer, Temperaturtoleranz und Herstellungskosten der Speichermedien und elektrischen Leistungswandler vorläufig noch nicht den Anforderungen breiterer Anwendungen genügen. So wird davon ausgegangen, dass auch in 20 Jahren nur etwa 50% aller verkauften Fahrzeuge entweder Hybrid- oder Elektrofahrzeuge sein werden. Das elektrisch betriebene Fahrzeug wird schon mittelfristig ei-

ne immer wichtigere Rolle spielen. Zur Realisierung der mit der Elektromobilität verbundenen Potenziale ist eine schnellere und höhere Marktdurchdringung als prognostiziert erforderlich. Hier ist insbesondere auch die Industrie gefordert, Strategien zur Beschleunigung der Markteinführung zu entwickeln.

Internationaler Vergleich:

Andere führende Industrienationen erarbeiten Strategien zur Elektromobilität

Die Bundesregierung hat die Bedeutung der Elektromobilität frühzeitig erkannt und sich den Herausforderungen mit der Erarbeitung eines Nationalen Entwicklungsplans gestellt. Vor dem Hintergrund der Dimension der bevorstehenden Herausforderungen liefert ein internationaler Vergleich weitere Impulse für eine Diskussion des Handlungsbedarfs von Industrie, Wissenschaft und Politik. Beispielhaft seien hier mit dem Stand Anfang 2009 genannt:

- Die Europäische Union hat in der Verordnung zur Verminderung der CO₂-Emissionen von PKW den durchschnittlichen CO₂-Ausstoß bei Neuwagen begrenzt. Bis 2015 sollen die Emissionen aller neuzugelassenen Fahrzeuge im europaweiten Durchschnitt stufenweise auf 130 Gramm CO₂ pro Kilometer gesenkt werden. Weitere 10 Gramm pro Kilometer sollen durch andere technische Verbesserungen und einen erhöhten Einsatz von nachhaltigen Biokraftstoffen eingespart werden.

Die Verordnung, die in den ersten Jahren auch eine erhöhte Anrechnung von Elektrofahrzeugen vorsieht, schafft auch Anreize für die Einführung alternativer Antriebe, wie z. B. von Elektrofahrzeugen.

- Der Ende November 2008 veröffentlichte *European Economic Recovery Plan* der Europäischen Kommission enthält eine *Green Cars Initiative*, die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten im Bereich der sicheren und energieeffizienten Mobilität - insbesondere der Elektromobilität - fördern soll. Die Green Cars Initiative enthält sowohl ein Kreditprogramm der Europäischen Investitionsbank als auch die Bereitstellung von Fördermitteln durch Ergänzungen der in den Jahren 2009 und 2010 zur Veröffentlichung anstehenden Ausschreibungen des 7. Forschungsrahmenprogramms. Sie soll als eine Public-Private-Partnership von Europäischer Kommission und Industrie umgesetzt und eng mit entsprechenden Programmen der Mitgliedsstaaten verzahnt werden. Seitens der Europäischen Kommission sind die Generaldirektorate für Forschung, Informationsgesellschaft und Medien, Transport und Energie sowie Unternehmen beteiligt.
- Frankreich will in den kommenden vier Jahren Forschung und Entwicklung für Hybrid- und Elektrofahrzeuge mit einem Gesamtbudget von 400 Mio. EUR fördern. Daneben werden mit einem Bonus/Malus-System Kaufzuschüsse für Fahrzeuge mit geringem CO₂-Ausstoß gegeben, die bei weniger als 60g CO₂/km 5000 EUR betragen. In Großbritannien wird 2009 im Rahmen des *Low Carbon Vehicle Program* die Forschung und Entwicklung von Subkomponenten für Elektro- und Hybridfahrzeuge gefördert. Zudem wird es Kaufzuschüsse für die ersten Elektro- und Plug-In-Hybridfahrzeuge geben.

Andere Staaten wie die USA und Japan, aber auch China, unterstützen ihre Industrien und Forschungslandschaften bereits mit umfangreichen Programmen auf dem Weg zur Elektromobilität:

- China fördert mit einem ca. 1 Mrd. EUR Fonds technologische Innovationen im Bereich effizientere Antriebstechnologien. Weiterhin unterstützt das chinesische Ministerium für Wissenschaft und Technologie den Ausbau von über 10 Pilotregionen mit insgesamt mehr als 10.000 Fahrzeugen und ca. 2 Mrd. EUR für die Dauer von 2009 – 2011.
- Die US Regierung plant, 150 Mrd. Dollar in Energietechnologie über die nächsten 10 Jahre hinweg zu investieren und weitere 2 Mrd. Dollar, um fortschrittliche Batterie-Technologie und Komponenten für Elektrofahrzeuge voranzutreiben. Zudem sollen Demonstrationsvorhaben im Bereich der Infrastrukturen für Elektromobilität mit insgesamt 400 Mio. Dollar gefördert werden. 25 Mrd. Dollar sollen Automobilherstellern und Zulieferern als Kredit zur Verfügung gestellt werden, um die Produktionswerke für Kraftstoff sparende Fahrzeuge auszurüsten/aufzubauen (*ATVM = Advanced Technology Vehicles Manufacturing Loan Program*). Weiterhin sollen bei PKW und einigen anderen Fahrzeugtypen *Fuel Economy Regulations* für die Modelljahre 2012-2016 mit einer 2016 zu erreichenden durchschnittlichen CO₂-Emission von ca. 155 g/km für in den USA verkaufte Fahrzeuge eingeführt werden.
- Japan unterstützt mit 200 Millionen US Dollar über fünf Jahre die Entwicklung verbesserter Traktionsbatterien mit dem Ziel der Halbierung der Zellkosten bis 2010.

3.4 Stärken-Schwächen-Chancen-Risiken der Elektromobilität in Deutschland

Als Ausgangspunkt der Strategiefindung bietet sich eine Standortbestimmung an. Das gängigste Werkzeug hierzu ist die aus dem amerikanischen Sprachgebrauch stammende SWOT-Analyse, auch als Potenzialanalyse bekannt. Dabei sind Stärken (Strengths) und Schwächen (Weaknesses) interne Faktoren, die aktiv beeinflusst werden können, während die Chancen (Opportunities) und Risiken (Threats) als externe Faktoren nur bedingt beeinflusst werden können.

Potenzial-Analyse: Elektromobilität in Deutschland	
Stärken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> • weltweite Spitzenposition in den Bereichen Automobilbau, Antriebstechnik und Leistungselektronik • führend in der Energietechnik (insbesondere bei erneuerbaren Energien) • herausragende Position im Bereich industrieller Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) • dynamische Entwicklung der erneuerbaren Energien im Strommix • moderne Infrastruktur und hoher technischer Standard der Energieversorgungsnetze • gute Forschungsinfrastruktur in wichtigen Hightech-Bereichen • Deutschland ist bei Entwicklung und Aufbau komplexer Systemtechnologien gut aufgestellt • etablierte und leistungsfähige Systeme in der Kreislaufwirtschaft • allgemein gute Infrastruktur für Prüfung und Zulassung technischer Produkte • hohe Innovationsbereitschaft und ausgeprägtes Umweltbewusstsein 	<ul style="list-style-type: none"> • Produktion von Zellen und Batteriesystemen kaum etabliert • Batterieforschung und Ausbildung von wissenschaftlichem Nachwuchs ausbaufähig • branchenübergreifende Kooperation zwischen Automobilindustrie, Stromwirtschaft und Batterieherstellern noch am Anfang • fehlende Serienerfahrung mit Hybridantrieben • weltweit hohe Batteriekosten • fehlende Normen und Standards, z. B. bei Schnittstellen zwischen Fahrzeug und Ladeinfrastruktur, bei Sicherheitsaspekten oder Prüf- und Messverfahren • europäische und weltweite Standards und Normen noch offen

Chancen	Risiken
<ul style="list-style-type: none"> • Deutschland wird Leitmarkt für Elektromobilität • Reduzierung der Importabhängigkeit vom Erdöl; langfristige Sicherung der Mobilität • Beitrag zu Klimaschutz und Minderung lokaler Emissionen • zusätzlicher Schub für die erneuerbaren Energien und Stärkung der Versorgungssicherheit • Verbesserung der Netzeinbindung fluktuierender erneuerbarer Energien und der Effizienz der Stromerzeugung insgesamt durch mobile Speicher • Innovationsschub für die deutsche Automobil-, Zulieferer- und IKT-Industrie • branchenübergreifende Kooperationen • Schaffung neuer Arbeitsplätze für hoch qualifizierte Fachkräfte 	<ul style="list-style-type: none"> • hoher Investitionsbedarf • unzureichender Zugang zu Schlüsseltechnologien im Bereich der Zell- und Batteriesysteme • Kostendegressionspfad für Batteriesysteme ist nicht gesichert • technische Insellösungen könnten die Marktdurchdringung behindern • Rohstoffabhängigkeit und –verfügbarkeit könnte Wachstum bremsen • Akzeptanzprobleme von Elektrofahrzeugen (z. B. Kosten, Sicherheit, Reichweite) • unrealistische Erwartungshaltungen in der Öffentlichkeit können zu Enttäuschungen führen • schnellere Entwicklung bei Wettbewerbern

3.5 Zielsetzungen des Entwicklungsplans

Elektromobilität trägt zur Umsetzung der energie- und klimapolitischen Ziele bei

1. Die Elektromobilität soll einen signifikanten Beitrag zum Erreichen der Klimaschutzziele leisten.
2. Durch die Nutzung regenerativer Quellen zur Deckung des Energiebedarfs von Elektrofahrzeugen soll gleichzeitig ein Beitrag zur Umsetzung der Ausbauziele für erneuerbare Energien und zur verbesserten Integration fluktuierender Erzeuger in die Netze geleistet werden. Damit kann langfristig ein Beitrag zur Erhöhung der Versorgungssicherheit geleistet werden.
3. Die Stromnetze in Deutschland sollen durch Nutzung moderner Informationstechnologien und die Integration von Elektrofahrzeugen effizienter werden.
4. Der zusätzliche Bedarf an elektrischer Energie in diesem Sektor ist durch Strom aus erneuerbaren Energien zu decken. Vorrangig sollte dafür der anderweitig nicht nutzbare Strom aus fluktuierenden Erneuerbaren Energien im Rahmen des Lastmanagements durch Elektromobilität genutzt werden. Für den darüber hinaus gehenden Strombedarf für Elektromobilität sind weitere Ausbaupotentiale der Erneuerbaren Energien zu erschließen.

Deutschland soll zum Leitmarkt für Elektromobilität werden

5. Die Führungsrolle der deutschen Automobil- und Zulieferindustrie soll gesichert und ausgebaut werden.
6. Die Möglichkeiten eines innovationsorientierten Beschaffungsmanagements des öffentlichen Sektors sollen genutzt werden.
7. Durch den Aufbau von Produktionskapazitäten für Zell- und Batteriesysteme in Deutschland und eine zugehörige Kreislaufwirtschaft soll die strategische Handlungsfähigkeit der deutschen Industrie gesichert werden.
8. Die Etablierung neuer Geschäftsmodelle im Kontext der Elektromobilität soll Chancen für mehr Wachstum durch neue Produkte und Dienstleistungen eröffnen.
9. Durch Unterstützung von Normung und Standardisierung (z.B. bei Steckern, Anschlussleistungen oder Sicherheitsmaßnahmen) soll Elektromobilität international ermöglicht und eine starke Positionierung der deutschen Industrie befördert werden.

Innovationen sind der Schlüssel zu Erhalt und Ausbau der Wettbewerbsfähigkeit

10. Ziel ist es, Wirtschaft und Wissenschaft im Bereich der Forschung möglichst eng zu verzahnen. Die Vernetzung der Branchen Automobil, Energie und Informationstechnik entlang der neuen Wertschöpfungsketten für die Elektromobilität wird dann einen Innovationsschub zünden.
11. Zur Erreichung dieses Zieles soll die Forschung in allen Bereichen verstärkt werden, Forschungsinfrastrukturen sollen miteinander vernetzt und ausgebaut und der Austausch von Forschern aus Industrie und Wissenschaft gefördert werden.
12. Es gilt auch, Spitzenkompetenzen und Innovationsdynamik im Bereich der Elektromobilität langfristig zu sichern. Hierzu wird eine Ausbildungsinitiative für den technisch-wissenschaftlichen Nachwuchs gestartet.

Neue Mobilität

13. Mit der Elektromobilität wird die Strategie „weg vom Öl“ weiter umgesetzt.
14. Mit der Elektromobilität soll auch einer neuen Mobilitätskultur und einer modernen Stadt- und Raumplanung zum Durchbruch verholfen werden.
15. Die Markteinführung von Elektrofahrzeugen, insbesondere auch im Nahverkehr, soll beschleunigt werden: Die Bundesregierung strebt das ambitionierte Ziel an, dass bis 2020 eine Million Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen fahren. Im Jahr 2030 können es über fünf Millionen Fahrzeuge sein. Bis 2050 kann der Verkehr in Städten überwiegend ohne fossile Brennstoffe auskommen. Dazu gehört auch die Schaffung einer bedarfsgerechten Infrastruktur für das Laden der Fahrzeuge. Die Bundesregierung wird dies durch geeignete Rahmenbedingungen unterstützen.
16. Neben dem Individualverkehr werden auch Konzepte zur Einführung der Elektromobilität bei Nutzfahrzeugen (z.B. innerstädtischer Lieferverkehr, öffentlicher Nahverkehr) und bei Zweirädern unterstützt.

Gesellschaftliche Rahmenbedingungen schaffen

17. Die Aufgeschlossenheit der Gesellschaft gegenüber den sich abzeichnenden Veränderungen ist eine Grundvoraussetzung für die Umsetzung der klima- und wirtschaftspolitischen Ziele.
18. Transparenz und Information über die Umsetzung des Entwicklungsplans und ein breiter Dialog sind daher Ziele der Bundesregierung. Die Bewertung von Chancen, Herausforderungen und Zielen soll der Entwicklung laufend angepasst werden.
19. Die Akzeptanz und Marktentwicklung der Elektromobilität soll durch einen geeigneten regulatorischen Rahmen und zu prüfende Anreizsysteme unterstützt werden.

Fazit:

Deutschland muss sich im internationalen Wettbewerb stark aufstellen

- Der Einstieg in die Elektromobilität ist kurzfristig über Hybrid- und Elektrofahrzeuge möglich. Viele Technologien für elektrische Antriebe, Energiespeicher und Netzinfrastruktur sind in ihren Grundlagen entwickelt, obwohl bei den Batterien noch ein hoher Innovations- und Optimierungsbedarf besteht. Plug-In-Hybridfahrzeuge und kleine Elektrofahrzeuge mit Reichweite für den Stadtverkehr werden daher in wenigen Jahren marktreife erlangen. Die heute noch bestehenden technologischen und wirtschaftlichen Herausforderungen werden die Phase bis zu einem signifikanten Marktanteil von Elektrofahrzeugen jedoch über deutlich mehr als eine Dekade ausdehnen.
- Deutschland startet bei seinen Anstrengungen für einen *Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität* von einer starken und breiten Basis, steht aber vor weiteren großen Herausforderungen. Um auf dem beschriebenen Weg schneller voranzukommen, sind verstärkte Anstrengungen von Wirtschaft und Staat notwendig. Dazu ist insbesondere ein branchenübergreifendes, koordiniertes Vorgehen der beteiligten Akteure erforderlich.

4 Aktivitäten der Bundesregierung - Bestandsaufnahme

Die Aktivitäten und Maßnahmen der Bundesregierung gründen sich auf eine Vielzahl bereits laufender Programme und Aktivitäten, die hier im Überblick dargestellt werden. Dabei hat sich die Förderung bislang auf die folgenden Schwerpunkte konzentriert:

- Forschung und Entwicklung
- Rahmenbedingungen
- Märkte

Forschung und Entwicklung:

Energiespeicher
Fahrzeugtechnik
System- und Netzintegration

Das 5. *Energieforschungsprogramm Innovation und neue Energietechnologien* der Bundesregierung (Federführung BMWi) ist Teil des *Integrierten Energie- und Klimaprogramms*. Auf-

grund seines hohen Beitrags zur Gesamtenergiebilanz in Deutschland flankiert die Energieforschung FuE-Aktivitäten im Verkehrssektor. Eine kontinuierliche Abstimmung mit dem 3. *Verkehrsforschungsprogramm Mobilität und Verkehrstechnologien*, der *Hightech-Strategie* der Bundesregierung und den Energieforschungsaktivitäten der Bundesregierung (s. u.) dient der Bündelung von Kompetenzen und gewährleistet die Nutzung wichtiger Synergien. Alternative Antriebskonzepte auf Basis von Brennstoffzellen sind Gegenstand des Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (Federführung BMVBS).

1. Energiespeicher

- Der heutige Stand der Technik im Bereich elektrochemischer Energiespeicher ist für den breiten Einsatz der Elektromobilität nicht gerüstet. Es bedarf neuer Konzepte, um sowohl in den elektrochemischen Funktionsparametern als auch in Hinblick auf Sicherheit und Wirtschaftlichkeit die Anforderungen einer realen Fahrzeugflotte zu erfüllen. Die notwendigen Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen hierfür sind erheblich und erfordern die konsequente Bündelung wichtiger Kompetenzen aus Wissenschaft und Wirtschaft. In besonderer Weise trägt dieser Bündelung das neue Förderinstrument der Innovationsallianzen Rechnung. Hier verpflichtet sich die teilnehmende Industrie in einem erheblichen, die öffentliche Förderung übersteigenden Maße, zusätzliche Investitionen in FuE zu leisten. Im Rahmen der *Hightech-Strategie* der Bundesregierung wurde die *Innovationsallianz Lithium-Ionen-Batterie (LIB 2015)* initiiert (BMBF). Die FuE-Aktivitäten von LIB 2015 wurden Ende 2008 begonnen. Die Bundesregierung stellt für die Förderung der Initiative LIB 2015 ein Budget von 60 Mio. Euro bereit (BMBF); die Industrie wird sich mit weiteren 360 Mio. Euro beteiligen. Die Initiative LIB 2015 stellt dabei die konsequente Fortsetzung der Förderaktivitäten im Bereich Lithium-Ionen-Batterien dar. Hier sind aktuell insbesondere die Verbundprojekte LISA (1,7 Mio. Euro), REALIBATT (2,1 Mio. Euro) und LIHEBE (2,2 Mio. Euro) zu nennen. Mit LIB 2015 werden die FuE-Anstrengungen im Bereich effiziente Energiespeicher massiv verstärkt.
- Bei der Komponentenentwicklung für Energiespeicher bilden insbesondere die Ergebnisse eines im Oktober 2007 veranstalteten Expertenworkshops die Grundlage für das im Jahr 2008 veröffentlichte *BMW-Förderkonzept Stromspeicher* für den mobilen und stationären Einsatz. Ziel ist es, in Deutschland Kapazitäten zur Umsetzung der vollständigen Wertschöpfungskette bei der Herstellung von Stromspeichern zu schaffen. Die Projekte dienen der Erhöhung der spezifischen Energie und Leistung sowie der Zyklfestigkeiten, der Verbesserung der Sicherheitseigenschaften sowie der Erforschung und Nutzung von Kostensenkungspotenzialen. Darüber hinaus ermöglicht das Förderkonzept die Durchführung wichtiger Begleituntersuchungen und die schnelle Reaktion auf neue Speicherverfahren, z.B. auf Basis supraleitender Materialien. Die Bundesregierung unterstützt mittels des Förderkonzeptes Stromspeicher von 2009 bis 2012 mit 35 Mio. Euro neue Entwicklungen im Bereich elektrische Speicher (BMW).

2. Fahrzeugtechnik

- Das 3. Verkehrsforschungsprogramm Mobilität und Verkehrstechnologien der Bundesregierung (Federführung BMWi) beschreibt die Ziele der Forschungsförderung in der Antriebstechnik. Dabei hat die Entwicklung neuer Fahrzeugkonzepte und -technologien zur Senkung des Energieverbrauchs und der Umweltbelastungen durch den Straßenverkehr einen besonderen Stellenwert.
- Im Jahr 2005 wurde die Förderung im Bereich der Antriebstechnologien mit der Veröffentlichung des *Positionspapiers Alternative Antriebe/Hybridkonzepte* auf die Entwicklung von Hybridantrieben konzentriert (BMWi). Seitdem werden fortlaufend Projekte zur Entwicklung von Hybridantrieben finanziert. Ziel der aktuellen Forschungsarbeiten ist die Weiterentwicklung der Kernkomponenten des Hybrid-Antriebsstrangs sowie die anwendungsorientierte Entwicklung und Integration von neuen Funktionsmodulen. Der für die Förderung identifizierte FuE-Bedarf konzentriert sich für PKW und Nutzfahrzeuge auf die elektrischen Fahrantriebsmotoren, auf Getriebe und Antriebsvarianten, auf elektrische Energiespeicher für mobile Anwendungen, auf Steuergeräte und Energiewandler sowie auf das Energie- und Antriebsmanagement. Die Entwicklungen zielen auf eine weitgehende Standardisierung und Modularisierung des Gesamtsystems. Hierdurch sollen besonders effiziente, zuverlässige und aufgrund der dadurch möglichen größeren Stückzahlen auch wirtschaftlich tragfähige Lösungen vorbereitet werden. Zur Verfolgung dieser Ziele stellt die Bundesregierung bis 2010 etwa 30 Mio. € für Forschungseinrichtungen und Industrieunternehmen zur Verfügung (BMWi). In 10 Verbundvorhaben mit 35 Partnern sollen Lösungen erarbeitet werden, die praxisnah demonstriert werden können, um die Vorgabe einer Reduktion des Kraftstoffverbrauchs um 30 % unter Beweis zu stellen. Aufgebaut wird auf den Ergebnissen des Elektrofahrzeug-Großversuchs auf Rügen Anfang der 90er Jahre und des *Förderschwerpunkts Minimalemission* aus dem Jahr 1999.
- Im Rahmen des *BMBF-Forschungsprogramms IKT2020* wird eine *Innovationsallianz zur Automobilelektronik (EENOVA)* zwischen führenden Herstellern und Zulieferern der deutschen Automobilindustrie unterstützt. Zu den zentralen Arbeitsschwerpunkten der EENOVA gehört auch das Energiemanagement im Fahrzeug. Insgesamt wird das BMBF in den nächsten Jahren bis zu 100 Mio. Euro für diese Innovationsallianz aufwenden. Im Gegenzug hat sich die Industrie verpflichtet, in diesem Forschungsbereich rund 500 Mio. Euro zu investieren. Daneben werden weitere Aktivitäten im Bereich Automobilelektronik etwa über die *Förderbekanntmachung Leistungselektronik zur Energieeffizienzsteigerung* unterstützt.

3. System- und Netzintegration

- Intelligente Stromversorgungs- und Netzinfrastrukturen, aber auch effiziente Lösungen zur Integration der Elektromobilität in solche Energiesysteme der Zukunft, sind wichtige Voraussetzungen, um die Potenziale der Elektromobilität optimal nutzen zu können. Einen entscheidenden Beitrag hierzu können moderne Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) leisten. Die Bundesregierung (BMWi, BMU) hat Ende 2008 das *Forschungsprogramm E-Energy: IKT-basiertes Energiesystem der Zukunft* gestartet. Ziel ist es, in sechs Modellregionen neue Konzepte für die digitale Vernetzung und intelligente Steuerung der technischen Systeme und Marktbeziehungen in der Elektrizitätsversor-

gung zu entwickeln und breitenwirksam zu erproben („Internet der Energie“). Es werden Lösungen bereitgestellt, die die Strom-Erzeugung, die -Netze, die -Speicherung und den -Verbrauch intelligenter machen, die Integration erneuerbarer Energien vorantreiben und eine Kommunikation über alle Wertschöpfungsstufen ermöglichen. E-Energy wurde auf dem IT-Gipfel der Bundeskanzlerin im Dezember 2007 zum Leuchtturmprojekt erklärt. Für die Förderung des bis 2012 laufenden Technologieprogramms werden bis zu 60 Mio. Euro bereitgestellt (BMW, BMU). Mit den Eigenmitteln der Industriepartner wird im E-Energy-Programm insgesamt ein Projektvolumen von etwa 140 Mio. Euro mobilisiert.

- Eine fortgeschrittene Netzintegration, die über die Versorgung der Fahrzeuge hinaus auch eine Rückspeisung von Strom aus Batteriefahrzeugen in das Netz erlaubt, war Gegenstand eines Expertenworkshops im April 2008 (BMW). Vertreter der Kraftfahrzeug- und der Energieversorgungsbranche haben hier gemeinsam mit Komponentenherstellern und Wissenschaftlern die notwendigen Schritte in ein ‚vollständiges‘ Elektromobilitäts-szenario diskutiert und sprachen sich vor diesem Hintergrund dezidiert für die Integration eines neuen BMW-Förderschwerpunktes *Stromnetze der Zukunft* im Rahmen des Energieforschungsprogramms der Bundesregierung aus. Zwei neu gestartete Projektverbände dienen der Entwicklung von Handlungsstrategien, u. a. auch in Hinblick auf die forschungspolitische Behandlung des Themas. Grundlage ist das Verständnis der komplexen Abhängigkeiten des Verkehrs- und des Elektrizitätssektors in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht.
- Das zentrale Instrument zum Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland, die für eine CO₂-arme Energieversorgung von Elektrofahrzeugen benötigt werden, ist das *Erneuerbare-Energie-Gesetz (EEG)*. Damit konnte der Anteil an der Stromerzeugung in den vergangenen zehn Jahren auf rund 15% mehr als verdreifacht werden. Bis 2020 soll der Anteil auf mindestens 30% ansteigen und danach weiter kontinuierlich erhöht werden. Darüber hinaus fördert die Bundesregierung die angewandte Forschung, insbesondere bei Entwicklungen, die zur Realisierung hoher Anteile erneuerbaren Stroms erforderlich sind, z.B. virtuelle Kraftwerke, Energiespeicher und Lastmanagement sowie die Verbesserung von Vorhersageverfahren der Wind- und Solar-Stromerzeugung (BMU).
- Durch Zwischenspeicherung in Elektrofahrzeugen könnte regenerativ erzeugter Strom zu Spitzenlastzeiten eingespeist werden und so dazu beitragen, dass die erneuerbaren Energien den Lastbedarf besser befriedigen und so insgesamt mehr Strom aus erneuerbaren Energien zur Verfügung steht. Hier kann an laufende Projekte zur Untersuchung der Potenziale stationärer Lithium-Ionen-Batteriespeicher angeknüpft werden (BMU).

Rahmenbedingungen

- Die Herausforderungen bei der Reduzierung von Energieverbrauch und CO₂-Emissionen im Straßenverkehr sowie ökonomisch und ökologisch effiziente Wege ihnen gerecht zu werden, wurden in der Kraftstoffstrategie der Bundesregierung aus dem Jahr 2004 dargestellt. Mit der Kraftstoffstrategie (BMVBS) gibt die Bundesregierung in den Bereichen der Kraftstoffentwicklung und alternativen Antriebe eine klare, langfristige Orientierung,

welche Entwicklungen als tragfähig angesehen und besonders unterstützt werden sollen. Die Kraftstoffstrategie wird im Rahmen der *Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung* fortlaufend weiterentwickelt. Mit dem *Nationalen Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie* (Federführung BMVBS) wurde bereits ein wichtiger Technologieschwerpunkt aufgegriffen. Die Bundesregierung gibt mit den Maßnahmen im Rahmen des Konjunkturpakets II im Bereich Elektromobilität einen substanziellen Anstoß, um die Anstrengungen der Industrie zu unterstützen und die internationale Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands bei dieser Zukunftstechnologie zu stärken. Langfristiges Ziel ist die Entwicklung und Markteinführung wettbewerbsfähiger Elektroantriebe mit einer Energieversorgung über Brennstoffzellen oder über in die Bordnetze integrierte Traktionsbatterien. Parallel zum NIP sollen daher im *Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität* bisher nicht im Fokus des NIP stehende Antriebskonzepte und Entwicklungen bei Plug-In-Hybrid- und Elektrofahrzeugen unterstützt werden.

- Innovations- und Beschäftigungsimpulse gehen im Bereich der Energiespeicher sowohl von der Großindustrie als auch von kleinen und mittleren bzw. von hoch innovativen Start-up-Unternehmen aus. Deshalb sind solche Gründungen im Anschluss an die Projektförderung (BMBF, BMWi), insbesondere auch im Hinblick auf die Schließung der Wertschöpfungskette, besonders erwünscht. Der *High-Tech-Gründerfonds* der Bundesregierung bietet hierzu Unterstützung an.
- Die Einführung einer Elektromobilitätsstrategie hat auch Auswirkungen auf raum- und städteplanerische Aktivitäten. Moderne Konzepte, wie sie zum Beispiel in der *Förderinitiative Energieeffiziente Stadt* oder dem *Wettbewerb Energieeffiziente Stadt* untersucht werden (BMW, BMBF, BMVBS), sind geeignet, auch diesem Planungsfaktor Rechnung zu tragen.
- Nachholbedarf besteht bei der Nachwuchsförderung. Daher werden, z. B. im Rahmen der *Innovationsallianz LIB 2015* (BMBF) speziell im Bereich der Energiespeicher erste Nachwuchsgruppen gefördert. Der zukünftige Bedarf kann jedoch mit diesen Gruppen nicht abgedeckt werden, und so besteht weiterhin die Notwendigkeit einer intensiven und umfangreichen Nachwuchsförderung, um die Wettbewerbsfähigkeit der Bundesrepublik Deutschland in diesem außerordentlich wichtigen Technologiesektor herstellen und nachhaltig gewährleisten zu können.

Marktentwicklung

Die Marktvorbereitung der Elektromobilität ist von der Bundesregierung bereits in Einzelinitiativen aufgegriffen worden. Praktische Fragen sollen in einem auf vier Jahre angelegten Feldversuch geklärt werden, den die Bundesregierung im Rahmen der *Klimaschutzinitiative* mit 15 Mio. Euro fördert (BMU). Gegenstand der Förderung sind die Durchführung und Auswertung eines Flottenversuches mit Plug-In-Hybrid-Fahrzeugen, um die Nutzung und Zwischenspeicherung von Strom aus erneuerbaren Energien in Kraftfahrzeugen unter Alltagsbedingungen zu erproben. Die Fahrzeuge können durch ihre Traktionsbatterie zur Optimierung der Energieversorgungssysteme bei einem wachsenden Anteil fluktuierender, erneuerbarer Energien beitragen. Deutliche CO₂-Einsparungen werden aufgrund des hohen Wirkungsgrades und der Substitution fossiler Treibstoffe erreicht. Um die dadurch entstehenden Umweltvorteile von Elektrofahrzeugen zu überprüfen, erfolgt auch eine ökologische Begleitforschung

des Flottenversuchs (BMU). Als Teil des *Schwerpunktes Elektrofahrzeuge und Plug-In-Hybride im Kontext erneuerbarer Energie* wird in diesem Rahmen insbesondere eine vergleichende ökologische Bewertung der Elektromobilität vorgenommen. Diese wird sowohl den fahrzeugseitigen Energieverbrauch und die Emissionen als auch die Energiebereitstellung, Fahrzeugherstellung und -entsorgung berücksichtigen und mit konventionellen Fahrzeugen vergleichen. Das Projekt wird von mehreren Instituten wissenschaftlich begleitet.

5 Handlungsempfehlungen

5.1 Erste Umsetzungsschritte – Elektromobilität im Rahmen des Konjunkturpakets der Bundesregierung

Mit den bereits laufenden Aktivitäten der Bundesregierung (siehe Kapitel 4) werden für die Entwicklung der Elektromobilität in einzelnen Feldern, wie der Forschung im Bereich Energiespeicherung oder Fahrzeugtechnik oder in ersten Maßnahmen zur Marktvorbereitung bereits wichtige Impulse gesetzt. Die Bundesregierung stellt im Rahmen des *Konjunkturpakets II* 500 Mio. Euro zusätzlich zur Verfügung, die im Wesentlichen dem gesamten Thema Elektromobilität zugute kommen. Mit den daraus geförderten Maßnahmen und Projekten des Konjunkturpakets II besteht die Möglichkeit diese Einzelaktivitäten auszubauen und durch weitere Maßnahmen zu ergänzen. Damit bietet das Konjunkturpaket II eine hervorragende Chance, den Wirtschaftsstandort Deutschland mit einem Bündel von zielgerichteten Maßnahmen in dem weltweit wichtigen Innovationsfeld Elektromobilität voranzubringen und sich auf die erwartete Kommerzialisierung vorzubereiten. Das Konjunkturpaket zum Themenschwerpunkt Mobilität konzentriert sich inhaltlich auf die F&E Themen (Zell- und Batterieentwicklung, Komponenten und deren Standardisierung für Elektro-Fahrzeuge, Stromnetze, Netzintegration, Batterierecycling, IKT Forschung, Ausbildung, Kompetenzaufbau) sowie Markt- und Technologievorbereitung und legt ein besonderes Augenmerk auf die regionalen Schwerpunkte (Stichwort Modellregionen).

Um möglichst zügig den technologischen Anschluss der deutschen Industrie im Bereich Elektromobilität an die Weltspitze zu ermöglichen und die Marktentwicklung zu befördern, werden im Rahmen des Konjunkturpakets II zusätzlich zu den ohnehin geplanten Aktivitäten bereits eine Reihe von Projekten und Vorhaben gefördert, die ihre konjunkturelle Wirkung in den Jahren 2010 und 2011 entfalten sollen.

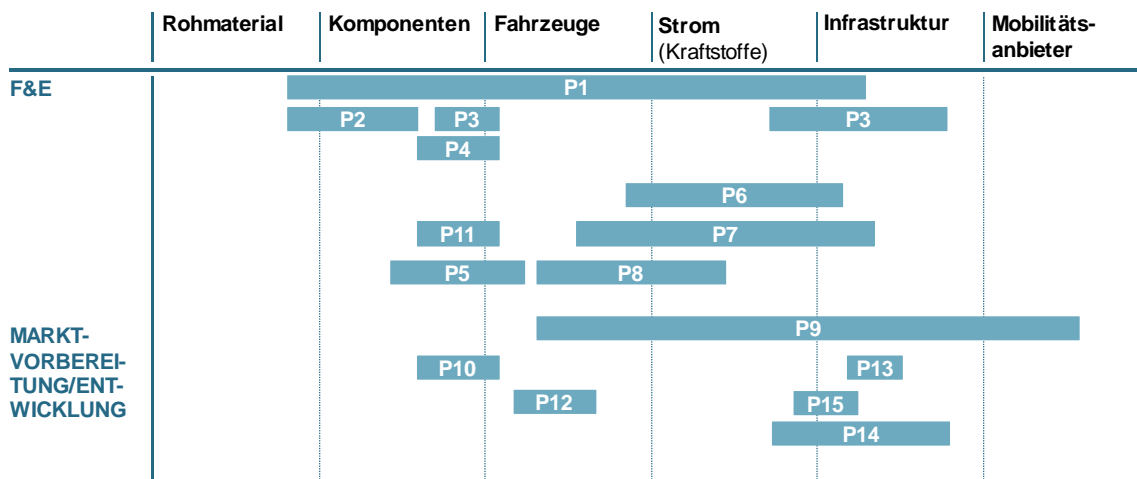
Diese Projekte sind eine wichtige Voraussetzung dafür, dass sich in Deutschland schrittweise ein Markt für verschiedene Anwendungen der Elektromobilität entwickeln und auf Dauer ein deutlicher Beitrag zur emissionsarmen Mobilität geleistet werden kann. Um die ambitionierten Zielsetzungen der Bundesregierung im Bereich der Energie- und Klimapolitik zu erreichen, ist es erforderlich, den zusätzlichen Bedarf an elektrischer Energie in diesem Sektor durch Strom aus erneuerbaren Energien zu decken. Vorrangig sollte dafür der anderweitig nicht nutzbare Strom aus fluktuierenden Erneuerbaren Energien im Rahmen des Lastmanagements durch Elektromobilität genutzt werden. Für den darüber hinaus gehenden Strombedarf für Elektromobilität sind weitere Ausbaupotentiale der Erneuerbaren Energien zu erschließen.

Für eine wirkungsvolle Förderung sollte den unterschiedlichen Stufen des Innovationsprozesses Rechnung getragen werden, wobei die Schwerpunkte auf den Themen Forschung &

Entwicklung sowie Marktvorbereitung/Demonstration und Rahmenbedingungen liegen. In diese Struktur ordnen sich alle Projektaktivitäten der beteiligten Ressorts ein.

Nachfolgendes Schaubild und die Tabelle geben einen Überblick über die Bandbreite der im Rahmen des Konjunkturpakets II zusätzlich zu fördernden Aktivitäten und die ressortübergreifend abgestimmten Schwerpunktsetzungen im Bereich aller innovativen Antriebstechnologien mit dem Schwerpunkt auf Elektromobilität.

Übersicht Förderprojekte



#	Maßnahme bzw. Projekt
1	Aufbau eines Kompetenznetzwerkes Systemforschung Elektromobilität mit dem Ziel, die Kompetenzen der FhG zur Elektromobilität zu bündeln und für die Automobilindustrie nutzbar zu machen.
2	Etablierung anwendungsorientierter Forschungsschwerpunkte in der Elektrochemie mit Fokus auf Elektromobilität und Batterietechnologie an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen; Entwicklung gemeinsamer Curricula zur gezielten Nachwuchsförderung. Inhaltliche Schwerpunkte konzentrieren sich auf zentrale elektrochemische Querschnittsthemen der Elektromobilität. Technologisch steht die Elektrochemie für mobile Energiewandler und -speicher im Zentrum (insbes. Batterien).
3	Energieforschung: neue Förderinitiative <i>Stromwirtschaftliche Schlüsselemente der Elektromobilität: Speicher, Netze, Integration</i> mit den Förderschwerpunkten: <i>Stromspeicher, Netze der Stromversorgung der Zukunft, Konzepte zur Netzintegration und Brennstoffzellen.</i>
4	Entwicklung von Produktionstechnologien für Li-Ionen Zellen/Batteriesysteme. Es sollen geeignete Fertigungs- bzw. Verfahrenstechnologien sowie die dazu notwendige Maschinen- und Anlagentechnik entwickelt werden, um eine wettbewerbsfähige, automatisierte Serienproduktion von großformatigen Li-Ionen-Zellen und damit ausgestatteten Batterien zu etablieren.
5	Verkehrsforschung: kurzfristige Umsetzung aktueller Projektvorschläge (z. B. Komponenten u. Systeme zur Bremsenergie-Rückgewinnung, Optimierung des Antriebsstrangs, On-Board Stromerzeugung zur Reichweitenerhöhung, Nutzung der Motorabwärme zur Erzeugung elektrischer Energie, relevante Aspekte der Normung und Standardisierung), wiss. Vorbereitung u. Begleitung von Feldversuchen (Elektro-Pkw, Hybrid-Abfallsammelfahrzeug).

6	Erweiterung der Projekte im Rahmen von E-Energy: Neue Forschungs- und Förderungsschwerpunkte <i>IKT für Elektromobilität und Intelligente Netze, erneuerbare Energien und Elektromobilität</i> . IKT-basierte Lade-, Steuerungs- und Abrechnungs-Infrastrukturen, elektronische Marktplätze und IKT-basierter Technikbetrieb von E-Mobility-Konzepten und ihre Einbindung in elektronische Versorgungsnetze, Dienstleistungen, Geschäftsmodelle, Normen und Standards.
7	Feldversuche Elektromobilität im Pkw-Verkehr. Forschungsfragen: u. a. Alternative Ladeverfahren, Weiterentwicklung Netzintegration erneuerbarer Energien, Erprobung und Akzeptanz weiterentwickelter Antriebssysteme.
8	Flottenversuch Elektromobilität im Wirtschaftsverkehr. Forschungsfragen: Entwicklung eines Verfahrens zur Netzintegration erneuerbarer Energien unter Nutzungsprofilen im Wirtschaftsverkehr, Erprobung der Fahrzeuge unter Alltagsbedingungen, Ermittlung des Energiebedarfs und der Nutzerakzeptanz.
9	Elektromobilität im öffentlichen Raum – integrierte Mobilitätskonzepte in einer begrenzten Anzahl auszuwählender Modellregionen mit den Schwerpunktelementen: Stadtbusse mit Batteriespeicher für elektrische Fahranteile, mittelschwere Nutzfahrzeuge mit Dieselhybridantrieb, Elektromobilität im Verteilerverkehr, Einsatz von Elektro-Pkw, Elektromotorräder, Elektrofahrräder, Schienenhybridfahrzeuge, Aufbau öffentlicher Ladestationen, Projektkoordinierung in den Modellregionen).
10	Batterietestzentrum (Zellen, Batterien, Systeme, Crashverhalten) für Zellen, Batterien, Systeme.
11	Forschung und Entwicklung für eine Pilotanlage im Bereich Recycling von Lithium-Ionen-Traktionsbatterien.
12	Hybridbusse für einen umweltfreundlichen ÖPNV (über KfW). Kleinflotten von mindestens 10 Bussen bei kommunalen Verkehrsbetrieben
13	Aufbau von 25 Pilot-Wasserstofftankstellen.
14	Modellvorhaben zu <i>Mobil mit Biomethan</i> (Demonstration der gesamten Bereitstellungskette zur Produktion und Nutzung von Biomethan als Kraftstoff inkl. systemanalytischer Begleitforschung).
15	Errichtung einer Pilot-Synthese-Anlage zur Herstellung hochwertiger synthetischer Kraftstoffe („Bioliq“ beim Forschungszentrum Karlsruhe).

5.2 Deutschland zum Leitmarkt für Elektromobilität entwickeln

Mit den Zielen des *Konjunkturpakets II* sind wichtige Meilensteine auf dem Weg Deutschlands zum Leitmarkt für Elektromobilität verbunden. Es gilt jetzt, diese Aktivitäten im Rahmen des *Nationalen Entwicklungsplans Elektromobilität* fortzuentwickeln und zielgerichtet umzusetzen. Elektromobilität als Innovationsfeld, das tiefgreifende Veränderungen in Bereichen wie der Fahrzeugtechnik, der Mobilität und der Energiewirtschaft auslösen wird, erfordert daher über das *Konjunkturpaket II* hinaus weitreichende Anstrengungen von Industrie, Wissenschaft und Bundesregierung. Dem Rechnung tragend ist der *Nationale Entwicklungsplan Elektromobilität* auch als langfristiges, über zehn Jahre reichendes Konzept ausgelegt.

Nach heutigem Entwicklungsstand ist absehbar, dass die Unterstützung zur Entwicklung der Elektromobilität auch über die bereits laufenden Aktivitäten hinaus fortgesetzt werden sollte. Soweit diese zusätzlichen Aktivitäten auf den Bund entfallen, stehen sie unter dem Vorbehalt der geltenden Finanzplanung und der politischen Entscheidungen in der nächsten Legislaturperiode.

5.2.1 Forschung und Entwicklung

Im Bereich Forschung und Entwicklung sind im Zeitraum des Entwicklungsplans folgende Herausforderungen anzugehen:

Batterien, Energiespeicher

Die Entwicklung neuartiger, kostengünstiger, leistungsfähiger und zugleich zuverlässiger Energiespeicher ist realistisch. Die technologischen und wirtschaftlichen Anforderungen an Energiespeicher für Einsätze im mobilen Bereich sind außerordentlich ambitioniert. Zu ihrer Entwicklung werden in den nächsten Jahren allerdings noch erhebliche Anstrengungen erforderlich sein. Mit den laufenden Förderprogrammen (Kapitel 4) ist die Bundesregierung bereits auf einem guten Weg. Diese Fördermaßnahmen werden ergänzt durch die Forschungsinitiative Lithium-Hochleistungsbatterien der Deutschen Forschungsgemeinschaft sowie durch neue Schwerpunktsetzungen innerhalb der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren.

Die Investitionsmaßnahmen des *Konjunkturpakets II* (Kapitel 5.1) stellen die notwendige Basis für die im Folgenden genannten Handlungsempfehlungen dar, damit in enger Kooperation mit der deutschen Industrie die notwendigen Voraussetzungen für eine schnelle Umsetzung in technische und marktreife Anwendungen geschaffen werden können.

Nachholbedarf besteht bei der Nachwuchsförderung. Im Rahmen der *Innovationsallianz LIB 2015* des BMBF werden zwar erste Nachwuchsgruppen gefördert, der zukünftige Bedarf kann jedoch mit diesen Gruppen nicht abgedeckt werden, und so besteht weiterhin die Notwendigkeit einer intensiven und umfangreichen Nachwuchsförderung, um die Wettbewerbsfähigkeit der Bundesrepublik Deutschland in diesem außerordentlich wichtigen Technologiesektor herstellen und nachhaltig gewährleisten zu können.

Für den mobilen Bereich (reine Elektrofahrzeuge und Plug-In-Hybridfahrzeuge) weisen wieder aufladbare elektrochemische Energiespeicher kurz- bis mittelfristig das größte Potenzial auf. Hier sind insbesondere Lithium-Ionen-Batterien zu nennen, aber auch ZEBRA- (Hochtemperatur-) Batterien, Redox-Flow- und Magnesium-Batterien können zukünftig eine bedeutende Rolle spielen. Zu erwarten ist weiterhin, dass Metall-Luft-Batterien langfristig die geforderten Eigenschaften moderner Hochenergie- und Hochleistungsbatterien aufweisen werden.

Um die in Kapitel 3.3 aufgeführten Ziele zu erreichen, ist die zügige und erfolgreiche Bearbeitung der im Folgenden im Detail beschriebenen FuE-Maßnahmen zwingend erforderlich, um eine verlustarme und kostengünstige Speicherung elektrischer Energie für mobile Anwendungen realisieren zu können. Auf den Ergebnissen der o. g. Initiativen aufbauend, werden weitere Förderaktivitäten notwendig sein, um z.B. im Rahmen einer *Initiative LIB 2020* oder anderer Fachprogramme in der Energieforschung die Entwicklung von Lithium-Hochleistungsbatterien der vierten Generation (s. u.) entscheidend und serienreif voranzubringen.

Entwicklung neuer Materialien bzw. Technologien

Zentrale Aufgabe auf dem Weg zu Hochenergie- und Hochleistungsbatterien der 2. bis 4. Generation ist die Entwicklung neuartiger Elektroden, Elektrolyte und Separatoren, wobei durch die hohe Anzahl möglicher Materialkombinationen noch ein erheblicher FuE-Bedarf besteht. Details sind der folgenden Darstellung zu entnehmen.

Lithium-Ionen-Batterien können in verschiedene Generationen unterteilt werden. Bei der heutigen 1. Generation wird als Kathodenmaterial Lithium-Kobalt-Oxid verwendet. Die Anode besteht aus Lithium/Graphit. Dazu werden organische Elektrolyte und Polyethylen als Separator eingesetzt. Diese Batterie findet man im Consumer-Bereich (Laptop, Handy). Problematisch sind allerdings die geringe Energiedichte sowie die mangelnde Sicherheit. Als Vertreter von Batterien der 2. Generation existieren erste Batterien mit Lithium-Eisen-Phosphaten als Kathode sowie Lithium/Kohlenstoff als Anode, bei gleichem Elektrolyt. Als Separatoren dienen Polymere oder keramische Folien. Zukünftig benötigt werden flexible, keramische, nano-strukturierte und besonders dünne Separatoren, als Alternativen zu den bereits am Markt verfügbaren Konzepten. Das schließt aus Sicherheitsgründen die Entwicklung von Separatoren mit höheren Schmelzpunkten mit ein. Batterien der 3. Generation sollen Hoch-Volt-Kathoden mit unterschiedlichen Lithium-Metall-Oxiden oder Lithium-Eisen-Phosphaten enthalten; ggf. werden diese auch mit weiteren Metallen dotiert. Die Anode könnte z.B. aus einem Lithium/Kohlenstoff/Silizium/Zinn-System, aus Lithium-Titanaten oder aus Silizium-Nanoröhren bestehen, wobei derzeit insbesondere für ersteres System die drastischen Volumenänderungen bei Lade-/ Entladevorgängen problematisch sind. Auch bei den Elektrolyten sollte es Neuentwicklungen geben (verbesserte Polymerelektrolyte, anorganische Elektrolyte sowie ionische Flüssigkeiten mit dem Ziel, die Zellspannung auf bis zu 6 Volt zu erhöhen). Langfristig gesehen sollten Batterien der 4. Generation die geforderten Eigenschaften moderner Hochleistungsbatterien aufweisen. Hier werden ganz andere Elektrodensysteme diskutiert; beispielsweise Metall/Luft- bzw. Lithium/Luft- und Lithium/Schwefel-Batterien, oder Magnesium-basierte Batterien.

Generelle Ansätze sind die Unterdrückung der Oberflächenpassivierung (Untersuchung des Solid Electrolyte Interface (SEI), soweit vorhanden), Optimierung der Elektrodenarchitektur (Performance-Steigerung durch gezielte Elektrodenarchitekturen mit Nano-Kompositen), Ersetzen von Kobalt (toxisch, wenig verfügbar, teuer) sowie die Beschichtung einzelner Komponenten zur Erhöhung der Leitfähigkeit.

Effizientes Batterie- und Thermomanagement

Dies ist für den Betrieb moderner Hochleistungsbatterien unerlässlich. Jede einzelne Zelle einer Batterie muss ständig überwacht und gesteuert werden (Spannung, Stromstärke, Temperatur, Ladungszustand). Es müssen gezielte Lade-/Entladestrategien entwickelt und optimale Temperaturbedingungen gewährleistet werden, wobei ggf. zusätzliche Kühlmaßnahmen erforderlich sein können (Erhöhung von Leistung, Sicherheit und Lebensdauer).

Sicherheitsmaßnahmen

Neben den technischen und wirtschaftlichen Aspekten kommt den Sicherheitsanforderungen an die Energiespeicher im Fahrzeug besondere Bedeutung zu. Die geforderten hohen Energiedichten erweisen sich in der Regel als nachteilig für das gleichzeitig geforderte hohe Maß an Sicherheit. Hier gilt es, z.B. durch die Bereitstellung geeigneter Separatoren, die Brand- und Explosionsgefahr zu minimieren. Entscheidend ist weiterhin der Einsatz unkritischer und optimal aufeinander abgestimmter Elektroden- und Elektrolytmaterialien. Komplettiert werden die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen durch einen geeigneten Überladungsschutz.

Computer-Simulationen

Diese können zu einem besseren Verständnis der chemischen, elektronischen und elektrochemischen Vorgänge in verschiedenen Batteriesystemen beitragen (insbesondere Passivierungs- und Degradationsprozesse). Erforderlich sind u. a. Modellierungen und Simulationen zum Zell- und Batterieverhalten unter Betriebsbedingungen, z.B. für die Analyse struktureller Veränderungen der Komponenten bei längerem Betrieb sowie von Hystereseeffekten bei wiederholten Lade-/Entladezyklen. Erstrebenswert sind auch zuverlässige Lebensdauerprognosen, um u. a. die Entwicklungszeiten für neue Batteriesysteme erheblich reduzieren und damit kostengünstiger gestalten zu können.

Mess- und Prüfeinrichtungen

Diese werden maßgeblich zum Entwicklungsprozess von Komponenten und Subsystemen von Energiespeichern beitragen. Einheitliche Messverfahren zur Ermittlung des Ladezustands und Alterungstests sind für die Entwicklung neuer Lade- und Entladestrategien erforderlich. Auch setzt die Serienreife von Batterien zuverlässige und umfangreiche Testverfahren zur Überprüfung der Sicherheitsanforderungen voraus.

Entwicklung einer präzisen und ausgereiften Prozesstechnik

Diese ist erforderlich, um die geforderten Qualitätsansprüche an moderne Hochleistungsbatterien erfüllen zu können. Sie muss dem aktuellsten Stand der Technik entsprechen. So werden zuverlässige Fertigungsprozesse zur Konfektionierung der Elektroden-, Elektrolyt- und Separatormaterialien und zur Optimierung der Schnittstellen zwischen den einzelnen Batteriekomponenten benötigt.

Standardisierte Verpackungsverfahren

Entwicklung von standardisierten Verpackungsverfahren für die Zellherstellung und für die Konfektionierung der Zellen.

Recycling

Von besonderem Interesse ist die möglichst sortenreine marktfähige Rückgewinnung der eingesetzten Metalle, wie z. B. Lithium, Kobalt, Mangan, Nickel, Titan, etc., ebenso wie die marktfähige Rückgewinnung der Elektrolyte (organisch, ionisch, Leitsalze). Auf Grund der begrenzten Verfügbarkeit bestimmter Elemente empfehlen sich Bedarfsanalysen und die Ermittlung der tatsächlichen Rohstoffressourcen. Insbesondere die Identifizierung strategischer Metalle (wie z.B. Kobalt) ist hier anzustreben. Auch übergeordnete Aspekte wie die Erfüllung gesetzlicher Vorgaben (z.B. *EU-Batteriedirektive*: quantitative Recyclingeffizienz von mindestens fünfzig Prozent bei Lithium-Ionen-Batterien) sind zu berücksichtigen. Es be-

steht ein wachsender Bedarf an spezifischen und angepassten Recyclingkonzepten, da je nach Anwendung verschiedene Baueinheiten und Elektrodenkonzepte mit unterschiedlichen Stoffzusammensetzungen eingesetzt werden. Lösungen bieten intelligente kombinatorische Recyclingkonzepte, die die Rückgewinnung der Metalle und der Elektrolyte unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit zum Ziel haben. Daneben gilt es die Entwicklung und den Einsatz ökologisch verträglicher bzw. unbedenklicher und wirtschaftlicher Rohstoffgewinnungs- und Produktionsverfahren voranzutreiben. Eine Weiterentwicklung in Bezug auf die Eignung für unterschiedliche Materialkombinationen sowie die Erhöhung von Rückgewinnungsquoten und Wirtschaftlichkeit sowie der Aufbau entsprechender Recyclingkapazitäten in Deutschland erscheint notwendig. Zusammengefasst wird einer hohen Recyclingquote eine erhebliche Bedeutung zukommen.

Entwicklung von Doppelschichtkondensatoren

Diese sind neben Batterien eine weitere wichtige Option für den Einsatz in Elektrofahrzeugen. Doppelschichtkondensatoren sind besonders vorteilhaft bei hohen und schnellen Leistungsanforderungen und bilden daher eine gute Ergänzung zu Batterien mit hohen Energiedichten. Die Anhebung des spezifischen effektiven Speicherinhaltes auf das Niveau von heutigen Lithium-Ionen-Batterien und die Erweiterung des Temperaturbereichs bei marktverträglichen Kosten sind das Ziel der Forschung. FuE-Bedarf besteht bei den Komponenten, einem serienfähigen, skalierbaren Produktionsprozess, einer qualitativen Reproduzierbarkeit unter Einbeziehung z. B. der Werkstoffe, der Prozessparameter und der Umwelt sowie der Zuverlässigkeit.

Fahrzeugtechnik für Elektromobilität

Im Rahmen des *Nationalen Entwicklungsplans Elektromobilität* wird die Entwicklung von energieeffizienter elektrischer Fahrzeugtechnik in zwei Linien unterstützt: Kurzfristig werden auf der Basis bestehender Fahrzeugkonzepte elektrische Antriebe und Energiespeicher zu Plug-In-Hybriden und Elektrofahrzeugen integriert. Diese Fahrzeuge werden in kleinen Stückzahlen aufgebaut und erprobt. Sie dienen in Feldversuchen der Sammlung von Anwendererfahrung und zur Bewertung der technischen Komponenten. Die damit verbundenen Entwicklungsarbeiten und der Aufbau erster kleinerer Testflotten werden bis Ende 2011 aus bisherigen Maßnahmen und den Mitteln des *Konjunkturpakets II* finanziert.

Es ist unstrittig, dass der Übergang zur Elektromobilität über diverse Fahrzeugklassen mit diversen elektrischen Leistungsklassen erfolgt. Aus heutiger Sicht wird der Markteinstieg über kleine Stadtfahrzeuge erfolgen. Höhere Leistungsklassen werden folgen.

Je nach Fahrzeug und Leistungsklasse ergeben sich damit künftig Anforderungen an die elektrischen Systeme, die durch eine reine Skalierung der Komponenten mit heutiger und absehbarer Technologie nicht erfüllt werden können. Bei Energiespeichern, elektrischen Antriebs- und elektronischen Kontrollsystemen werden daher langfristig FuE-Arbeiten zu Materialien, Komponenten, Schaltungsentwürfen und deren Systemintegration notwendig sein, um den Anforderungen gerecht zu werden. Die bisherigen (Kapitel 4) und im Rahmen des *Konjunkturpakets II* begonnenen Arbeiten (Kapitel 5.1) werden dafür eine dringend benötigte Ausgangsbasis schaffen.

Die Durchführung der Feldversuche und die Entwicklung von völlig neuen, auf den Einsatz elektrischer Energiespeicher und Antriebe abgestimmter Fahrzeugkonzepte wird sich im

Rahmen des *Nationalen Entwicklungsplans* anschließen. Dabei ist das Fahrzeugkonzept abhängig vom primären Einsatzzweck. Diese Abhängigkeit ist auf dem Weg zu besonders energieeffizienten Elektrofahrzeugen voraussichtlich größer als bei Fahrzeugen mit klassischen Antriebsaggregaten. Die Herausforderung liegt darin, das neue Fahrzeugkonzept im Hinblick auf Reichweite und Fahreigenschaften auch unter den Beschränkungen eines elektrischen Antriebes zu optimieren. Ein Mindestmaß an Vielseitigkeit ist für die Akzeptanz durch die Autokäufer von großer Bedeutung.

Um die Wirtschaftlichkeit und Akzeptanz von Plug-In-Hybrid- und Elektrofahrzeugen zu verbessern, ist eine weitere, auf den automobilen Einsatz bezogene Optimierung der elektrischen, elektronischen und mechanischen Komponenten notwendig. Beispiele für thematische Schwerpunkte der Forschungsarbeiten sind nachfolgend aufgeführt:

Motoren und Komponenten

Da der Elektromotor im Hybrid- und Elektrofahrzeug sowohl motorisch als auch generatorisch arbeitet, sind beide Wirkungsgrade von Bedeutung. Hierbei sind Fragen zu den unterschiedlichen Maschinenkonzepten sowie zu den verwendeten Materialien zu klären. Die je nach Betriebsart, Steuerung, verwendetem Energiespeicher und Fahrzeuggröße erforderliche, unterschiedliche Auslegung soll systematisch analysiert werden:

- a) Entwicklung und Auswahl von geeigneten Elektromotor-Konzepten (z.B. Synchronmotor mit Permanentmagneten, Asynchronmotoren, ggf. auch Transversalfeldmaschine, geschaltete Reluktanzmaschine) mit der Optimierung von Leistungsverhalten, Baugröße und Gewicht sowie Sicherheit und Wirtschaftlichkeit (auch bei Radnabenmotoren).
- b) Entwicklung und Optimierung von elektrischen Komponenten bzw. Systemen zur Bremsenergieerückgewinnung sowie deren elektronische Steuerungen.
- c) Nutzung der Brennstoffzelle als Lieferant für zusätzliche elektrische Energie bei reinen Elektrofahrzeugen (Range Extender).
- d) Entwicklung spezifisch angepasster und auch spezieller Verbrennungsmotoren für den Einsatz in elektrisch angetriebenen Fahrzeugen (z. B. Range Extender).

Ein weiteres Optimierungspotential bei der Kombination von Verbrennungsmotor und Elektromaschine ist auch beim Verbrennungsmotor selbst zu sehen. Hier bietet beispielsweise das so genannte „Downsizing“ Möglichkeiten, das zusätzliche Gewicht des Hybridaggregates zu kompensieren, ohne einen Verlust im Vergleich zur ursprünglichen Gesamtleistung (ohne Hybridaggregat) zu haben. Der Übergang von der heutigen Kennfeld-Antriebssteuerung auf eine Echtzeitsteuerung wird aufgrund der damit möglichen Regelungsgüte Emissionsreduzierung und Verbrauchseinsparungen im zweistelligen Prozentbereich ermöglichen. Dafür notwendig ist die Umstellung der Steuergeräte und Bordnetze auf Technologien mit erheblich höheren Rechenleistungen und Zuverlässigkeit als bisher und absehbar möglich ist.

Mit dem Begriff „Range Extender“ wird eine kleine Verbrennungsmaschine oder eine Brennstoffzelle als Hilfs-Energiequelle bei Elektrofahrzeugen bezeichnet. Diese Komponenten unterscheiden sich von den in einem Hybridkonzept verwendeten nicht nur durch die Dimensionierung sondern auch durch das Betriebsverhalten und das -management.

Systemintegration Antrieb

Optimierung des Gesamtsystems oder der einzelnen Bauteile hinsichtlich Effizienz, Gewicht, Bauraum, Sicherheit, Kosten, Qualität, Zuverlässigkeit, Leistungsdichte und verwendeter Materialien sowie Integration in das Fahrzeugkonzept. Es sollen Wege aufgezeigt werden, wie die Komponenten für den Hybrid- bzw. Elektroantrieb und vor allem deren Zusammenwirken mit den übrigen Fahrzeugsystemen wie z. B. Fahrdynamik und Sicherheitssysteme in Abhängigkeit von der Fahrzeuggröße und dem Einsatzspektrum optimiert werden können.

Getriebe

Eine wichtige Komponente bei der Kombination der Antriebe und der Realisierung von verschiedenen Antriebsvarianten ist das Getriebe. An diesem Aggregat wird die Bauteil- und Strategieoptimierung besonders deutlich. Um die Leistungen der Antriebe bzw. Maschinen (Verbrennungs- und Elektromotor) zu kombinieren, sind geeignete mechanische Kopplungen bzw. Getriebe, z.B. in Form von Planeten-Getrieben erforderlich. Je nach Betriebsstrategie ergeben sich zahlreiche Schaltkombinationen, deren Wirkungsgrade nicht immer optimal sind. Wirkungsgrade von 98 % sind für eine mechanische Getriebestufe durchaus realisierbar, allerdings ist mit einer derartigen Konfiguration keine differenzierte Strategie möglich. Elektromagnetische Wandler können mittelfristig hier ein Untersuchungsfeld für Verbesserungen sein. Um die Leistungen der beiden Antriebe (VM und EM) zu kombinieren, sind beispielsweise Planetensätze im Getriebe erforderlich.

Optimierung der Leistungselektronik

Die Schnittstellen zwischen den verschiedenen Komponenten sind Steuergeräte und Wandler. Diese elektronischen Bauteile steuern die elektrischen Komponenten (Speicher, Antriebsmotoren, Hilfsaggregate, etc.) an und machen die energetische Versorgung der Motoren erst möglich. Durch die Anpassung von Strom und Spannung während der Antriebs- oder Rekuperationsphase treten Verluste innerhalb der Wandler auf. Notwendig ist die Optimierung der Leistungselektronik hinsichtlich verwendeter elektronischer Baugruppen und neuer Halbleiter-Materialien im Hinblick auf die Anforderungen der Antriebskomponenten eines Elektrofahrzeuges, der Lebensdauern und auf die Reduzierung des Bauraums sowie des technologischen Aufwandes (u. a. Kühlung). Hierbei ist eine erhebliche Abhängigkeit der eingesetzten Technologie von der elektrischen Leistungsklasse und damit der betrachteten Fahrzeugklasse zu erwarten, die langfristig F&E Arbeiten zu Materialien, Komponenten, Schaltungsentwürfen und deren Systemintegration erfordern, um den Anforderungen gerecht zu werden.

Nachrüstung

Untersuchung der Möglichkeiten einer kostengünstigen nachträglichen Umrüstung auf Hybridantrieb bzw. zu einem Plug-In Hybridfahrzeug.

Sicherheit und Elektromagnetische Verträglichkeit

Elektromobilität bringt eine Vielzahl von neuen Herausforderungen im Bereich der Sicherheit von Fahrzeugen mit sich: Über die Sicherheit der Batterien hinaus erfordern die elektrischen Komponenten besondere Aufmerksamkeit bei der Auslegung bezüglich möglicher Unfallfolgen: Die Fahrzeugstruktur muss den Schutz von Insassen und Rettungskräften nach einem Crash gewährleisten. Die Hochspannung des elektrischen Antriebs erfordert passende Isolierungs-, Kennzeichnungs- und Abschaltvorrichtungen.

Zudem sind Anforderungen an elektrische Komponenten im Fahrzeug hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit zu erfüllen. Einerseits Schutz der Bauteile gegen Überspannungen, andererseits Minimierung des Störpotenzials der elektrischen Komponenten eines Elektro-Antriebes gegenüber anderen Komponenten, der Umwelt und der Gesundheit.

Auch für den Schutz schwächerer Verkehrsteilnehmer ergeben sich neue Anforderungen: Das fehlende Motorengeräusch der elektrischen Maschine verlangt neue Konzepte für die Verkehrssicherheit. Adaptive, auf Sensorik und Fahrzeugkommunikation beruhende aktive Sicherheitssysteme könnten dabei eine Schlüsselrolle spielen.

Die Zusicherung, dass Elektrofahrzeuge zumindest denselben Grad an Sicherheit bieten wie konventionell angetriebene, könnte auf Dauer zum wichtigsten Unterscheidungsmerkmal von Fahrzeugen aus deutscher Produktion gegenüber Mitbewerbern aus Fernost werden.

Zuverlässigkeit

Neben dem Nachweis der technologischen Machbarkeit ist die Zuverlässigkeit der elektrischen/elektronischen Systeme ein äußerst wichtiges Zukunftsthema.

Hochrechnungen auf Basis heutiger Fahrzeuge (Stand 2009) ergeben, dass – trotz der extrem geringen Fehlerwahrscheinlichkeit eines einzelnen elektronischen Bauteiles – aufgrund der großen Anzahl verbauter Bauteile etwa jedes 200. Fahrzeug der Ober- und Mittelklasse einen „ab Werk“ eingebauten Elektronikfehler enthält. Die stark steigende Anzahl der verbauten Komponenten und eine mögliche Fehlerfortpflanzung macht die weitgehende Fehlerfreiheit des einzelnen elektronischen Bauteiles unter Umständen zunichte. Die zunehmende Elektrifizierung der Fahrzeuge erfordert daher völlig neue Konzepte zur Vermeidung von Fehlern und zur Steigerung der Zuverlässigkeit elektrischer und elektronischer Komponenten. Die laufenden Arbeiten (Kapitel 5.1) werden dazu erste grundlegende Ergebnisse liefern.

Kühlung

Berücksichtigung der thermischen Anforderungen der Antriebe und der Batterien im Gesamt-Fahrzeugkonzept. Nutzung der unvermeidbaren Abwärme zur Fahrzeugklimatisierung bzw. zur Gewinnung elektrischer Energie über thermoelektrische Systeme.

Bordtechnik

Weiteres Potential zur Verbesserung des Gesamtsystems bietet eine optimale Integration der neuen Antriebskonzepte in die Bordtechnik und Bordelektronik. Für Nutzfahrzeuge und PKW kann die Elektrifizierung der Komponenten zusätzliche Effizienzgewinne ermöglichen, die den Elektroantrieb in der Summe erst attraktiv machen. Komponenten wie Türöffner bei Stadtbussen und Hilfsaggregate bei Arbeitsfahrzeugen sind in das ganzheitliche Energiemanagement zu integrieren. Insbesondere im Bereich Heizung und Klimatisierung (auch Batterieklimatechnik) sind Ansätze zu verfolgen, die innovative Lösungen vorantreiben (z.B. Abwärmennutzung, Solarenergie).

Erste Forschungsarbeiten zum Management des Antriebsstranges von Hybridfahrzeugen zeigen, dass die Kenntnis des vor dem Fahrzeug liegenden Streckenprofils für weitere Verbrauchsoptimierungen relevant sein kann. Es ist zu untersuchen, unter welchen Randbedingungen dieses Potential genutzt bzw. vergrößert werden kann. Dabei ist die Kopplung mit der Fahrzeugnavigation, On-Board-Geräten für Fahrerinformationen und mit Fahrerassistenzsystemen ein möglicher Ansatz. Unter Einbeziehung sämtlicher bekannter Randbedin-

gungen (z. B. Topologie, Verkehrszustände, Geschwindigkeiten) wäre die Möglichkeit zu untersuchen, energieoptimale Routen und Geschwindigkeiten als Option vorzugeben. Weiteres Optimierungspotential in Zusammenhang mit Car2Car-Kommunikations- oder mit Navigationsdiensten ist denkbar, hängt aber letztlich auch von der Bereitschaft der Kartenhersteller ab, die entsprechenden Informationen vorzuhalten und zu pflegen.

Technik für Infrastruktur / System- und Netzintegration

Für die Netzinfrastruktur bildet der Einsatz von Elektrofahrzeugen in der Einführungsphase Anforderungen im Bereich der Beladungs- und Abrechnungsvorgänge. Die Anwendung moderner Kommunikationstechniken ist hierfür ein wesentliches Schlüsselement. Fortgeschrittene Elektromobilitätskonzepte hingegen, in denen die Stromversorgung der Fahrzeuge einen nennenswerten Anteil der Stromnachfrage ausmacht, Fahrzeugbatterien in größerer Zahl als Regelkomponenten des Stromnetzes zum Einsatz kommen und gleichzeitig ein deutlich höherer Beitrag erneuerbarer Energien zur Energieversorgung geleistet wird, erfordern weitergehende technische Lösungen. In dieser Phase werden interaktive Speicherbe- und –entladevorrichtungen, umfassende Netzmanagementstrategien, neue Netzkomponenten und eine veränderte Netzarchitektur die Infrastruktur der Zukunft prägen.

Wichtige Schritte für die Entwicklung, Erprobung und Umsetzung der Elektromobilitätsstrategie werden mit Mitteln des *Konjunkturpakets II* der Bundesregierung in der *Förderinitiative Stromwirtschaftliche Schlüsselemente: Speicher, Netze, Integration* des BMWi eingeleitet. Durch die Bereitstellung von Testeinrichtungen, aber auch durch die Erprobung fortgeschrittener Netzkomponenten wird die technische Basis für die zügige Entwicklung einer leistungsfähigen Netzinfrastruktur geschaffen. Künftige Fördermaßnahmen im Rahmen der Energieforschung werden sich hieran nahtlos anschließen. Diese umfassen Konzeptstudien, in denen die graduellen Auswirkungen einer zunehmenden Massenmobilität mit Elektro- und Hybridfahrzeugen untersucht werden. So gilt es, Stromerzeugung und -verteilung mit hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung unter besonderer Berücksichtigung erneuerbarer Energien abzubilden. Die Verpflichtungen innerhalb des internationalen UCTE-Verbands sind dabei zu berücksichtigen. Darauf aufbauend werden die Auswirkungen auf Kraftwerkspark, Leitungsnetze und Energieverbrauch ermittelt und klimapolitisch bewertet. Ergänzende Wirtschaftlichkeits-, Machbarkeits- und Hemmnisanalysen erlauben die Identifikation technisch-ökonomischer Randbedingungen und Restriktionen.

Stromerzeugungs- und Netzinfrastrukturen

Aufgrund langer Kapitalbindungszeiten vollzieht sich ein Wandel im Bereich der Stromerzeugungs- und Netzinfrastrukturen nur sehr langsam. Längerfristig sind jedoch neue Netzstrategien erforderlich, um die Effizienz in der Strombereitstellung zu erhöhen. Ziel der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten muss es sein, die Auslastung des Kraftwerksparks, der Verteilnetze, aber auch einzelner Netzkomponenten so zu optimieren, dass der Lastfluss verstetigt, die Reservehaltung minimiert und der Beitrag erneuerbarer Energien erhöht werden kann. Hierfür werden im Rahmen der Energieforschung Komponenten und Systeme zur Regelung und Steuerung entwickelt und in Verbindung mit dezentralen KWK-basierten Versorgungsstrukturen einschließlich stationären Energiespeichern im Pilotmaßstab getestet. Die Einbindung von Energieversorgern, aber auch von Städteplanern, Kommunen und Verbrauchern spielt dabei eine wesentliche Rolle. Zusammen mit Energieversorgungsunter-

nehmen, Netzbetreibern, Parkraumeigentümern sowie KFZ- und Batterieherstellern werden technische Voraussetzungen für unterschiedliche Betreibermodelle entwickelt.

Schnittstelle Netz - Fahrzeug

Für die Schnittstelle Netz - Fahrzeug müssen geeignete Infrastrukturen und Geräte entwickelt werden. Dazu gehören z.B. Lade- und Netzstationen sowie Regler, Zähler und Messeinrichtungen. Für einen abgestimmten Betrieb von Erzeugung, Verteilung und Speicherung müssen darüber hinaus innovative Kommunikationsstrukturen (Smart Metering) entwickelt und erprobt werden. Dazu müssen netzseitige Restriktionen mit dem Ladezustand von Traktionsbatterien und der individuellen Betriebssituation einer Vielzahl von Fahrzeugen in Einklang gebracht werden. Ferner gilt es, unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit und der wettbewerblichen Rahmenbedingungen lastvariable Tarife, Abrechnungsmodi und datenschutzrechtliche Bestimmungen zu entwickeln und zu erproben.

Im internationalen Rahmen sollen auf EU-Ebene künftig systemübergreifende Wechselwirkungen von Elektrofahrzeugen und Stromnetzen im Bereich intelligentes Netzmanagement bei der Festlegung von Förderschwerpunkten berücksichtigt werden. Ziel ist die bessere Integration von erneuerbaren Energien sowie der dezentralen Erzeugung und Stromeinspeisung. Die internationale Zusammenarbeit im Rahmen der *Internationalen Energieagentur (IEA)* auf dem Gebiet der Netzintegration von Elektro- und Hybridfahrzeugen wird von Deutschland derzeit beobachtend begleitet.

Informations- und Kommunikationstechnik für Elektromobilität

Wichtige Grundlagen des Zusammenspiels von Elektrofahrzeugen mit Netz- und Verkehrsinfrastrukturen sollen im Rahmen von zwei korrespondierenden Förderschwerpunkten des BMWi (*IKT für Elektromobilität*) und des BMU (*Intelligente Netze, erneuerbare Energien und Elektromobilität*) untersucht werden. Hierfür sind insgesamt 57 Mio. Euro im Zeitraum 2009 bis 2011 vorgesehen. Ziel der beiden an E-Energy anknüpfenden Förderschwerpunkte ist es, mit Hilfe moderner Informations- und Kommunikationstechnik Schlüsseltechnologien und Dienste für die Integration von Elektro- und Hybridfahrzeugen in bestehende Energie- und Verkehrsnetze zu entwickeln und zu erproben. Im Mittelpunkt stehen IKT-basierte Lade-, Steuerungs- und Abrechnungsinfrastrukturen sowie darauf aufbauende Geschäftsmodelle, Dienste, Normen und Standards. Untersucht werden soll auch das Potenzial von Elektrofahrzeugen als mobile Energiespeicher und ihre Einbindung in elektronische Marktplätze für eine optimale Netzführung. Die dafür notwendige Integration und Optimierung der bisher weitgehend getrennten Bereiche Fahrzeug, Verkehr und Energie erfordert einen umfassenden Einsatz von IKT. So sollen z.B. durchgängige Datenübertragungssysteme, intelligente Leitwarten und hiermit kommunizierende Lade- und Batteriewechselstationen aufgebaut und erprobt werden. Ferner soll die IKT-gesteuerte Be- und Entladung von Fahrzeug-Batterien in Abhängigkeit von Stromangebot und -nachfrage und das Potenzial von Elektrofahrzeugen für Speicher- und Netzdienstleistungen sowie für die Stromversorgung von Privathaushalten in Spitzenlastzeiten (Smart-Home) untersucht werden. Zur Sicherung der Akzeptanz zukünftiger Elektromobilitätskonzepte sollen darüber hinaus kundenfreundliche Abrechnungs- und Roamingmodelle entwickelt und erprobt werden. Dabei spielt auch die Einbeziehung des Öffentlichen Personen-Nahverkehrs eine wichtige Rolle (z. B. Ladestationen an öffentlichen P+R-Parkplätzen).

5.2.2 Rahmenbedingungen

Mit der Entwicklung von geeigneten Rahmenbedingungen für die Elektromobilität will die Bundesregierung zwei Hauptziele verfolgen: Erstens, einen möglichst großen Anteil von Elektrofahrzeugen unter den Neuzulassungen zu erreichen, und zweitens, die Nutzung von Strom aus regenerativen Energiequellen für die Elektromobilität zu fördern.

Gerade für eine erfolgreiche Markteinführung und eine weitere Verbreitung der Elektrofahrzeuge ist eine unkomplizierte und kostenbewusste Organisation der Lademöglichkeiten notwendig. Ziel sollte deshalb sein, eine Infrastruktur zu schaffen, die zum einen das Laden von Elektrofahrzeugen zu Hause und auch unterwegs ermöglicht. Reine Elektrofahrzeuge werden für den Verbraucher erst interessant, wenn Lademöglichkeiten in ausreichendem Maße vorhanden und zu einem angemessenen Preis zugänglich sind.

Erneuerbare Energien

Durch Nutzung von erneuerbaren Energien können Elektrofahrzeuge ihr ökologisches Innovationspotential voll entfalten. Während Elektrofahrzeuge bei Verwendung des durchschnittlichen Strommixes bei einer Well-to-Wheel-Betrachtung nur geringe CO₂-Emissionsvorteile gegenüber effizienten Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor aufweisen, weil CO₂-Emissionen bei der Stromerzeugung anfallen würden, werden sie durch erneuerbare Energien praktisch zu Nullemissionsfahrzeugen. Zudem trägt das weitere Wachstum der erneuerbaren Energien – gemeinsam mit weiteren Fortschritten bei der Energieeffizienz – auch mit dazu bei, immer teurer werdende Energieimporte zu vermeiden und stärkt damit die Versorgungssicherheit in Deutschland.

Aus diesen Gründen will die Bundesregierung die durch Elektrofahrzeuge zusätzlich generierte Stromnachfrage durch die Bereitstellung erneuerbarer Energien decken. Elektrofahrzeuge werden einen relativ geringen Anteil am gesamten Bruttostromverbrauch in Deutschland beanspruchen. So würden 1 Mio. vollelektrische Pkw ca. 0,3 % des aktuellen Gesamtverbrauchs benötigen. Diese Größenordnung wird mittelfristig (bis 2020) sicherlich nicht überschritten, langfristig wird jedoch ein deutlich größerer Anteil an Elektro-Pkw angestrebt. Der Ersatz eines Drittels der heutigen PKW-Gesamtfahrleistung mit Elektrobetrieb (erst deutlich nach 2020) benötigt nur rund 5 % des aktuellen Bruttostromverbrauchs.

Trotz dieser relativ geringen zusätzlichen Stromnachfrage müssen die Auswirkungen auf die vom Emissionshandel erfassten Sektoren der Energieversorgung und Industrie betrachtet werden. Dies hängt damit zusammen, dass der für Elektrofahrzeuge benötigte Strom nicht dem Verkehrssektor, sondern dem Emissionshandelssektor zugerechnet würde, für den Obergrenzen für CO₂-Emissionen gelten.

Darüber hinaus muss vermieden werden, dass der Marktzugang von Elektrofahrzeugen durch ein falsches Image in der öffentlichen Wahrnehmung erschwert wird, weil Elektrofahrzeuge in der Öffentlichkeit mit neuen Emissionen in der Stromerzeugung verbunden werden könnten. Deshalb sollten die umweltfreundlichen Aspekte der Elektrofahrzeuge betont werden, insbesondere weil sie insgesamt energieeffizient sind, mittelfristig einen geringen Zuwachs der Stromnachfrage generieren und durch die im IEKP festgelegte Kopplung an die erneuerbaren Energien emissionsarm fahren.

Entsprechende Maßnahmen könnten auch dazu beitragen, das Mindestanteilsziel für erneuerbare Energien im Verkehrsbereich der *Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen im Elektrizitätsbinnenmarkt (EU-Richtlinie zur Förderung der erneuerbaren Energien)* zu erfüllen, nämlich im Verkehrssektor bis 2020 zehn Prozent der Energie aus erneuerbaren Energien bereitzustellen. Derzeit erfolgt eine Anrechnung entsprechend dem Anteil von erneuerbaren Energien am nationalen oder dem EU-Strommix.

Zudem besteht eine der relevanten ökonomischen Perspektiven der Elektromobilität in dem Beitrag der Elektrofahrzeuge zum intelligenten Management des Stromnetzes und zur bedarfsgerechten Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien. Erst durch die Nutzung dieser Möglichkeiten kann das Potenzial dieser Technologie voll ausgeschöpft und der angestrebte Anteil an erneuerbaren Energien im deutschen Strommix unterstützt werden (z.B. durch Ausgleich fluktuierender Windenergie). Wird der Zeitpunkt der Beladung von Batterien für Elektrofahrzeuge im Rahmen des Last- und Speichermanagements sinnvoll an den übrigen Strombedarf und die Verfügbarkeit von Strom insbesondere aus Solarstrahlung und Windenergie angepasst, kann die Integration der erneuerbaren Energien in das deutsche Stromsystem deutlich verbessert werden.

Durch den Ausbau der Stromnetze mit informations- und kommunikationstechnischen Fähigkeiten (Smart Grid) können die Batterien der Elektrofahrzeuge mittel bis längerfristig zu Regel- und Speicherzwecken (u. a. Lastmanagement) in die Stromnetze aktiv eingebunden werden und diese stabilisieren. So kann z. B. ein im Fahrzeug installierter intelligenter Stromzähler (Smart Meter) über das Stromnetz ein Signal erhalten, zu welchen Zeiten das Laden der Fahrzeugbatterie sinnvoll bzw. besonders preisgünstig ist. Auch eine individuelle Anpassung des Ladevorgangs an die aktuellen Bedürfnisse des Verbrauchers wird möglich: schnelles Laden, weil eine baldige Weiterfahrt nötig wird, langsames Laden zum günstigsten Preis, wenn z. B. über Nacht oder am Wochenende keine Eile besteht. Als Instrumente sind hier Anreize zur Optimierung der Aufladevorgänge entsprechend dem teilweise fluktuierenden Eintrag von erneuerbaren Energien, den individuellen Ladeanforderungen und den Fahrzeugzuständen anzubieten, z.B. durch die Einführung zeitvariabler Tarife.

Noch wichtiger als die Energiespeicherung in den Batterien der Elektrofahrzeuge im Rahmen eines Lastmanagements ist langfristig die Fähigkeit auch Strom ins Netz zurückzuspeisen und so zur Bereitstellung von weiterer Regelleistung beizutragen. Eine größere Zahl von Elektrofahrzeugen könnte mit dezentralen Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energien zu einem virtuellen Kraftwerk zusammengeschaltet werden. Sie würden damit eine wichtige Funktion im Sinne einer regionalen Energie- und Leistungsautonomie übernehmen. Mit etwa einer Million Elektrofahrzeugen kann im Prinzip bereits die doppelte Speicherleistung aller heute installierten Pumpspeicherkraftwerke erbracht werden. So ist eine größtmögliche Nutzung von zu bestimmten Zeiten nicht nachgefragtem Strom aus erneuerbaren Energien möglich. Um die Kopplung erneuerbarer Energien mit Elektromobilität voranzutreiben sind folgende Maßnahmen erforderlich:

- Anzustreben ist eine Berücksichtigung von Elektrofahrzeugen bei Maßnahmen zur Systemintegration von Strom aus erneuerbaren Energien im Rahmen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (Verordnungsermächtigung nach § 64 Abs. 1 Punkt 6 zur Integration des Stroms aus erneuerbaren Energien).

- Bei der 2013 anstehenden Überprüfung der spezifischen Emissionsziele der CO₂-PKW-Verordnung (Artikel 13 Abs. 5) ist im Rahmen der nachfolgenden Verhandlungen anzustreben, dass Elektrofahrzeuge bei Verwendung von erneuerbarer Energie mehrfach auf den Flottengrenzwert angerechnet werden. Damit soll auch sichergestellt werden, dass die Ziele der CO₂-PKW-Verordnung noch kosteneffizienter erreicht werden können.
- Es sollte gewährleistet werden, dass der von Elektrofahrzeugen in Deutschland genutzten Strom aus erneuerbaren Energien auf das in der EU-Richtlinie zur Förderung erneuerbarer Energien vorgegebene nationale Ziel im Verkehrssektor in vollem Umfang angerechnet wird.

Mobilitätskonzepte, Demonstrationen und Feldtests zur Marktvorbereitung

Bisherige PKW-Konzepte gingen, bei aller segmentspezifischen Differenzierung (Kleinwagen, Van etc.) von einem mehr oder minder universellen Nutzungsprofil aus. Das heißt, sowohl urbane Kurzstreckenmobilität für Einzelpersonen als auch Langstrecken im Bereich des Urlaubsreiseverkehrs mit der ganzen Familie sollten mit einem Fahrzeug realisierbar sein. Sowohl die noch bestehenden technischen Restriktionen bei reinen Elektrofahrzeugen, wie auch das Streben nach besonders energieeffizienten Fahrzeugen wird wahrscheinlich eine Abkehr von diesem universellen Nutzungsprofil erfordern. Die Herausforderung liegt daher darin, das für den jeweiligen Einsatzzweck günstigste Mobilitätskonzept zu finden. Dabei sollte nicht nur eine Betrachtung nach den Konzepten wie Hybrid, Plug-In-Hybrid oder reinem Elektrofahrzeug erfolgen, sondern auch der Mobilitätsbedarf des einzelnen Verkehrsteilnehmers oder Unternehmens Berücksichtigung finden. Hier sind neue Fahrzeugkonzepte – sowohl im PKW- als auch Nutzfahrzeug-Bereich - gefragt, die auf Grund ihrer speziell auf die Bedürfnisse zugeschnittenen Lösungen ein hohes Maß an Energieeinsparpotential bieten. Im Bereich der Lieferfahrzeuge und Stadtbusse sind die typischen Fahrzyklen grundsätzlich für eine Hybridisierung und Elektrifizierung geeignet, Bei Müll-Sammelfahrzeugen sind die Hilfsaggregate in die Auslegung des Antriebes mit einzubeziehen um günstige Effekte im sensiblen städtischen Einsatzgebiet zu erreichen.

Die theoretische Abschätzung und die praktische Demonstration spezifischer, neuer Lösungen im realen Verkehrsgeschehen sind für die Beurteilung der Wirksamkeit, der Akzeptanz durch die Nutzer sowie der technischen und logistischen Machbarkeit von entscheidender Bedeutung. Stadtplanerische Konzepte sowie die Verknüpfung der Elektromobilität mit neuen, öffentlichen Verkehrskonzepten spielen hier eine wichtige Rolle.

Gerade wenn bisher verfolgte Paradigmen über Anwendungsszenarien, Nutzungsprofile und Akzeptanzen nicht einfach weiterverfolgt werden, bedarf es eines Fundamentes neuer Erkenntnisse aus Demonstrationen und Feldtests, die insbesondere die Ziele verfolgen:

- Nachweise von Funktionalität, Zuverlässigkeit und Alltagstauglichkeit neuer Fahrzeug- und Energieversorgungskonzepte (insb. kundenfreundliche, sichere, diskriminierungsfreie, interoperable Ladeinfrastruktur).
- Gewinnung von Erkenntnissen für zukünftige Mobilitätskonzepte, im dem auch Fragen, wie z. B. die Kundenakzeptanz oder mögliche Geschäftsmodelle Untersuchungsgegenstand sind.

- Gewinnung wichtiger Erkenntnisse zu Nutzerverhalten, zum Energiebedarf und dessen zeitlicher Entwicklung sowie zu den Möglichkeiten der Netzstabilisierung durch zeitlich flexible Lade- und Rückspeisevorgänge.
- Um aus Aspekten wie Stromverbrauch, Mehrkosten bei der Fahrzeuginvestition, Infrastrukturkosten, Stromkosten in Abhängigkeit von der Lastsituation, steuerliche Belastungen usw., kilometerbezogene Kosten zu ermitteln, sind geeignete Kostenmodelle und detaillierte Rechnungen anhand real untersuchter Szenarien notwendig.
- Ordnungsrechtliche Fragen, etwa Überprüfung der Straßenverkehrsordnung oder Führerscheinregelungen, Sicherheitsstandards z.B. bei Rettungs- und Bergungsfragen (Crashverhalten oder Hochvoltproblematik in Fahrzeugen);

Als Anwendungsszenarien für Flottenversuche sind dabei nicht nur Logistikketten des Wirtschaftsverkehrs oder Abläufe eines öffentlichen Verkehrsunternehmens bzw. gewerblichen Flottenbetreibers, sondern vor allem auch privat genutzte Fahrzeuge zu betrachten.

Demonstrationen und Feldtests sind somit ein wesentlicher Schritt der Marktvorbereitung am Standort Deutschland. Dabei ist darauf zu achten, dass von den Betreibern der Feldversuche konkrete Schritte für die Phase nach den Demonstrationen und Feldtests sowie Angaben zur Nutzung nationaler Wertschöpfungsketten vorgelegt werden. Mit der Schaffung von Modellregionen werden auch die Voraussetzungen für künftige Demonstrationen und Feldtests geschaffen, die den Anforderungen hinsichtlich Vergleichbarkeit und anderer Voraussetzungen für aussagekräftige Ergebnisse und Analysen erfüllen können.

Die Ergebnisse aus Feldtests sowie den begleitenden Untersuchungen werden auch als Entscheidungsgrundlage für die weitere Flankierung der Elektromobilität benötigt.

Normung und Standardisierung

Die Bundesregierung fördert privatwirtschaftlich organisierte Normungs- und Standardisierungsaktivitäten im Bereich Elektromobilität. Für die erfolgreiche Positionierung der deutschen Wirtschaft ist es wichtig, auch bei der Entwicklung technischer Lösungen im Zusammenhang mit Elektromobilität verstärkt auf Normung und offene Standards zu setzen. Mit der frühzeitigen Einbringung von technischen Regeln in den internationalen Kontext kann die Entwicklung nachhaltig in diesem Sinne beeinflusst werden.

Damit Elektromobilität nicht durch Ländergrenzen behindert wird und Produkte weltweit vertrieben werden können, bedarf es internationaler Normung und Standardisierung (z. B. bei Steckverbindungen, Anschlussleistungen oder Sicherheitsmaßnahmen). Als führende Exportnation muss Deutschland hier frühzeitig initiativ werden. Dabei sind langfristig internationale Normen anzustreben, die dem Warenaustausch dienen. Um dies zu bewerkstelligen, müssen die Arbeiten frühzeitig aus Deutschland so beeinflusst werden, dass die deutsche Wirtschaft davon profitieren kann. Hierfür sind auch schnell wirkende, innovationsfördernde Effekte der nationalen Standardisierung zu nutzen (Erarbeitung so genannter Spezifikationen). Dabei sind neben den technischen Schnittstellen auch Querschnittsaspekte wie Qualität, Sicherheit und Umwelt zu beachten.

Zentrale Herausforderungen für Standardisierungs- und Normungsaktivitäten sind u. a.:

- Schlüsselement für den Erfolg der Elektromobilität ist der Energiespeicher. Normungs- und Standardisierungsrelevanz weisen hier bspw. die nötigen Sicherheitsanforderungen, die Leistungsfähigkeit und die Verschleißfestigkeit auf. Die daraus resultierenden Informationen über verfügbare Energiespeicher schaffen Markttransparenz.
- Standardisierte Komponenten und Schnittstellen bspw. innerhalb des künftigen Hochvolt-Netzes im Fahrzeug schaffen einen offenen Markt und reduzieren die Abhängigkeiten zwischen Marktteilnehmern. Standards mit Anforderungen und Leistungsmerkmalen für Systeme und Komponenten ermöglichen eine effiziente und Kosten senkende Einführung neuer Technologien.
- Ebenfalls ist auf Materialanforderungen, Messmethoden sowie Qualität und Qualitätssicherung einzugehen. Schließlich werden Standards für eine geeignete Mensch-Maschine-Schnittstelle (HMI) für die neuen Antriebskonzepte benötigt.
- Die Ladestationen sollten standardisiert und genormt sein. Hierzu gehören auch geeignete Zählertechniken und entsprechende Abrechnungssysteme, die noch zu entwickeln sind. Insbesondere künftige öffentliche Ladestellen sollten für jeden Stromlieferanten und jedes Fahrzeugmodell diskriminierungsfrei nutzbar sein. Es wäre nicht wünschenswert, wenn jeder Anbieter eine separate Infrastruktur von Ladestationen für seine Kunden schaffen müsste. Die Strombelieferung von Elektrofahrzeugen muss ebenso im Wettbewerb erfolgen können wie eine Strombelieferung der Haushalte.
- Auch die Integration der standardisierten Ladeschnittstelle in die Hard- und Softwarearchitektur des Fahrzeuges stellt eine wesentliche Herausforderung dar. Die Schnittstelle zwischen Ladestation und Energiespeicher ist hier ebenso entscheidend wie Aspekte der intelligenten Laststeuerung, Netznutzung/-stützung.
- Standardisierte Sicherheitsanforderungen für das Elektrofahrzeug (Crashtestverhalten; Rettungs- und Bergungsfragen) sind zu entwickeln.

Schließlich weisen auch geeignete Geschäftsmodelle Normungs- und Standardisierungsbedarf auf, um später bspw. bei der Vertragsgestaltung Transaktionskosten zu reduzieren. Für die Zuordnung und Abrechnung bezogener Leistungen müssen bei gleichzeitiger Berücksichtigung des Datenschutzes und der Privatsphäre der Kunden geeignete Konzepte standardisiert werden.

Arbeit und Qualifikation

Elektromobilität führt zu einem Wandel der Tätigkeiten vieler Beschäftigter, die heute in der Automobil- und Zuliefererindustrie arbeiten. Diese Arbeitsplatzeffekte sollen in enger Absprache mit den zuständigen Unternehmensverbänden und den Arbeitnehmervertretern analysiert werden. Eine wesentliche Voraussetzung dafür, dass Deutschland sein Ziel Leitmarkt der Elektromobilität zu werden erreichen kann, ist die Qualifikation und Weiterbildung der Beschäftigten in der Automobilindustrie, aber auch bei den Kfz-Werkstätten, Autohäusern und anderen Teilen des Automobilsektors.

Im Sinne eines proaktiven Handelns soll eine Ausbildungsinitiative gemeinsam mit der Industrie und den Arbeitnehmervertretern alle für die Elektromobilität relevanten Bereiche stärken:

- Ingenieurstudiengänge,

- Doktorandenprogramme,
- Stiftungslehrstühle,
- Forschungsschwerpunkte in Universitäten und Instituten,
- Gewerbliche Ausbildung bis zu Technikern und Meistern.

Ein weiterer Schwerpunkt muss auf der Fortbildung der schon heute in der Industrie tätigen Fachkräfte liegen. Hierdurch und durch die Konzentration zentraler Komponenten der Wertschöpfungskette in Deutschland, können der bevorstehende Strukturwandel sozialverträglich gestaltet und Arbeitsplätze erhalten und geschaffen werden.

Rohstoffverfügbarkeit

Einer der wichtigsten Rohstoffe im Bereich der Traktionsbatterien ist Lithium, für das eine große Spannbreite bei der Abschätzung der Vorräte existiert. Die Gesamtvorräte allein können jedoch nicht zur Bewertung der zukünftigen Lithium-Verfügbarkeit für Fahrzeugbatterien herangezogen werden, vor allem folgende zeitabhängige Faktoren sind zusätzlich zu berücksichtigen:

- Schnelligkeit eines möglichen Ausbaus der jährlichen Produktionskapazitäten von Lithiumkarbonat (2007 etwa 80.000 Tonnen),
- Möglichkeiten des Zugangs zu bekannten bzw. vermuteten Ressourcen,
- Entwicklung des Lithiumverbrauchs in Nicht-Automobilanwendungen, insbesondere für die Energieversorgung mobiler Kommunikationsendgeräte,
- Penetrationsraten von Hybrid-, Plug-In- und Elektrofahrzeugen in den Markt,
- zukünftige Rücklauf- und Recyclingquoten (siehe Kapitel 5.2.1).

Schon aufgrund der zu erwartenden Nachfrage in nicht automobilen Anwendungen lassen sich langfristige Engpässe in der Rohstoffverfügbarkeit nicht ausschließen. Dies wird verschärft, falls Elektrofahrzeuge weltweit größere Marktanteile gewinnen sollten. Dies betrifft nicht nur Lithium, sondern auch weitere, strategisch wichtige Metalle, wie z. B. Kupfer, Kobalt oder auch seltene Erden. Perspektivisch muss die Rohstoffverfügbarkeit gesichert werden. Die Bundesregierung wird die Industrie durch eine kohärente Rohstoffpolitik unterstützen. Zur Sicherung der Rohstoffverfügbarkeit können auch hohe Recyclingquoten beitragen.

Weitere Maßnahmen

Elektromobilität wird sich in Deutschland zu einem Leitmarkt entwickeln, wenn insbesondere folgende Maßnahmen ergriffen werden:

- Ein Markterfolg von Elektrofahrzeugen kann das tatsächliche Verbrauchsverhalten der Netznutzer in ihrer Gesamtheit verändern. Dies betrifft insbesondere die Lastspitzen im Netz und unter Umständen deren zeitliche Verschiebung. Sollte es in einzelnen Netzgebieten im Falle einer spürbaren Lasterhöhung infolge von Elektromobilität zu Netzengpässen kommen, sind geeignete marktkonforme Steuerungsmechanismen zu prüfen.
- Um eine kostengünstige Strombelieferung zu ermöglichen, bedarf es standardisierender Mechanismen zur Abwicklung der Stromeinspeisung. Ein Weg hierfür wäre, die für die

Belieferung von Haushalten heute verwendeten Lastprofile an das besondere Verbrauchsverhalten anzupassen. Über geeignete (z.B. zeit- oder lastvariable) Tarife könnten Preissignale gesetzt werden, die den Verbraucher zu einem bestimmten Ladeverhalten anreizen, um den energiewirtschaftlichen Nutzen des Einsatzes von Elektrofahrzeugen zu optimieren. Die Verbraucher werden allerdings ausreichend Flexibilität fordern, jederzeit laden zu können. Würde ihnen diese verwehrt, würde die Markteinführung solcher Fahrzeuge behindert.

- Nutzervorteile wie z. B. Sonderfahrspuren, Sonderparkplätze und weitere bevorzugte Nutzungsrechte für Elektrofahrzeuge können sowohl für den privaten Nutzer als auch den gewerblichen Güterverkehr einen zusätzlichen Anreiz darstellen. Hierfür ist eine Kennzeichnung von Elektrofahrzeugen zu entwickeln.
- Beschaffungsrichtlinien für Behörden könnten dazu genutzt werden, dass der Staat beim Einsatz von Elektrofahrzeugen mit gutem Beispiel vorangeht.
- Zur Unterstützung der Markteinführung von Elektrofahrzeugen prüft die Bundesregierung im Rahmen des Nationalen Entwicklungsplans ein Marktanzreizprogramm, das Anreize für den Absatz von 100.000 Elektroautos schafft. Das Programm soll Investitionsentscheidungen positiv beeinflussen, den Herstellern Planungssicherheit geben und den Absatz von Elektrofahrzeugen unterstützen.

Insgesamt werden sich Elektrofahrzeuge letztlich nur dann durchsetzen, wenn die Entwicklung ihrer Gesamtkosten inklusive Infrastruktur die Gewähr dafür bietet, dass im Wettbewerb keine dauerhaften Subventionen erforderlich sind.

5.3 Nationale und internationale Zusammenarbeit

Zusammenarbeit von Politik, Wissenschaft und Industrie

Mit den Maßnahmen unter Ziffer 9 des zweiten Konjunkturpakets knüpft die Bundesregierung kurzfristige konjunkturelle Hebel an das mittel- und langfristige industriepolitische Ziel der Entwicklung Deutschlands zum Leitmarkt für Elektromobilität. Sie ist bereit, in den kommenden zehn Jahren Förderprogramme aufzulegen, Anreizsysteme zu schaffen und ordnungsrechtliche Maßnahmen zu ergreifen, die diese Entwicklung unterstützen. Zugleich erwartet sie auch von der Industrie weit über das Jahr 2010 hinausreichende Zusagen, die Marktvorbereitung und Markteinführung im Bereich Elektromobilität voranzutreiben. Die Umsetzung des *Nationalen Entwicklungsplans Elektromobilität* erfordert daher von Anfang an eine enge Abstimmung zwischen Politik, Industrie und Forschung. Dazu können folgende Maßnahmen ins Auge gefasst werden:

- Die Fortschreibung und Begleitung der Umsetzung des *Nationalen Entwicklungsplans Elektromobilität* ist Aufgabe des *Ressortkreises Elektromobilität* (BMW, BMVBS, BMU, BMBF).
- Um eine effiziente Umsetzung des *Nationalen Entwicklungsplans Elektromobilität* sicher zu stellen, ist ein enger Abstimmungsprozess zwischen allen beteiligten Akteuren notwendig. Hierzu ist eine *Nationale Plattform Elektromobilität* zu etablieren, die sich aus Vertretern der Politik, der Industrie und Wissenschaft, der Kommunen sowie der

Verbraucher zusammensetzt und die Einrichtung aufgabenbezogener Arbeitsgruppen ermöglicht.

- Zur Unterstützung der Bundesregierung wird eine Koordinierungsstelle eingerichtet, die zunächst die Aufgabe hat, die Zusammenarbeit der Projektträger sicherzustellen.
- Evaluierungsprozesse: Nach Abschluss der Fördermaßnahmen sollte im Jahr 2011 vor dem Hintergrund der Ergebnisse der Projekte des *Konjunkturpakets II* durch die Bundesregierung eine Neubewertung der Ziele vorgenommen werden. Ein weiterer Evaluierungsschritt bietet sich etwa zur Mitte der Laufzeit an, d. h. im Jahr 2015.
- Internationale Konferenz Elektromobilität: Um die Entschlossenheit von Politik, Industrie und Forschung zu einer internationalen Führungsrolle bei der Elektromobilität zu demonstrieren und für die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands im internationalen Umfeld nutzbar zu machen, soll auf Einladung der Bundesregierung 2010 eine Internationale Konferenz Elektromobilität stattfinden. Ziel ist auch die Verzahnung der Umsetzungsschritte des Nationalen Entwicklungsplans mit dem weltweiten Geschehen.

Zusammenarbeit in Europa

Aus der Sicht der Bundesregierung ist zum Erreichen der Ziele des *Nationalen Entwicklungsplans Elektromobilität* eine kohärente Entwicklung von Roadmaps, Technologien, Infrastrukturen, Märkten, Normen und Standards sowie Rahmenbedingungen für die Elektromobilität erforderlich. Daher sind die Maßnahmen in Deutschland so früh wie möglich mit den Programmen in den europäischen Nachbarstaaten und der Europäischen Kommission zu verzahnen. Auch seitens der Europäischen Kommission wird aus Effizienzgründen eine Harmonisierung angestrebt und die Green Cars Initiative als Public-Private Partnership von Industrie, Mitgliedsstaaten und Kommission aufgefasst. In diesem Zusammenhang erwachsen der Bundesregierung bei der Umsetzung des Nationalen Entwicklungsplans folgende Aufgaben:

- Beobachtung der Aktivitäten der europäischen Nachbarstaaten und der Europäischen Union bei der Förderung der Entwicklung von Technologien, Infrastrukturen, Normen und Standards sowie Rahmenbedingungen für die Elektromobilität und Bewertung vor dem Hintergrund der Ziele und Maßnahmen des Nationalen Entwicklungsplans.
- Mitgestaltung europäischer Roadmaps, Maßnahmen und Programme bei der Elektromobilität durch strategische Nutzung der Mitbestimmungsmöglichkeiten bei der Europäischen Kommission und in anderen Beratungsgremien, z.B. den Europäischen Technologieplattformen.
- Abstimmung von Förderprogrammen in Deutschland mit denen der Europäischen Kommission.
- Bilaterale Abstimmung von politischen Positionen und gemeinsame Auflage von Programmen zur Elektromobilität zwischen Deutschland und einzelnen Nachbarstaaten.
- Information von Akteuren aus Industrie und Wissenschaft über Förderprogramme der Europäischen Kommission und Kreditprogramme der Europäischen Investitionsbank sowie Beantwortung von Anfragen und Beratung bei der Antragstellung.

Bei der Umsetzung des *Nationalen Entwicklungsplans Elektromobilität* sollen Instrumente geschaffen bzw. bestehende Instrumente (z.B. ERA-Netze) genutzt werden, mit denen diese Aufgaben ressortabgestimmt aus einer Hand erledigt werden.

6. Ausblick

Der Aufbruch in eine neue Ära der individuellen Mobilität hat begonnen. Noch stehen wir auf dem Weg zur Elektromobilität am Anfang. Die im Rahmen des Konjunkturprogramms II beschlossenen Maßnahmen zur Forschung, Entwicklung und Marktvorbereitung werden dabei als Initialzündung wirken. Sie sollen der Industrie und Wirtschaft mit einem Bündel von zielgerichteten Fördermaßnahmen Know-how und Exzellenz im Innovationsfeld Elektromobilität sichern und den Wirtschaftsstandort Deutschland damit auf den weltweiten Wettbewerb in der Phase der Kommerzialisierung vorbereiten.

An diese Startphase wird sich eine Phase des Markthochlaufs anschließen, an deren Ende Deutschland zu einem Leitmarkt der Elektromobilität entwickelt sein soll.

Um dieses Ziel zu erreichen, müssen parallel zu den drei Phasen Marktvorbereitung, Markthochlauf und Volumenmarkt (s. Tabelle) intensive Anstrengungen im Bereich Forschung und Entwicklung erfolgen, um Deutschland dauerhaft zu einem technologischen Vorsprung zu verhelfen und um so eine wesentliche Voraussetzung für die Etablierung eines Leitmarktes zu erfüllen. Notwendig sind insbesondere FuE-Maßnahmen in den Bereichen Energiespeicher (Batterien), Fahrzeugtechnik, System- und Netzintegration sowie Rohstoffverfügbarkeit.

Hierzu ist es erforderlich, dass die Aktivitäten in den kommenden Jahren unter dem Vorbehalt der geltenden Finanzplanung bis 2012 und der politischen Entscheidungen in der nächsten Legislaturperiode weiterentwickelt werden, um die spätere Phase des Markthochlaufs politisch zu flankieren. Dabei werden sich die notwendigen Handlungsschwerpunkte naturgemäß verschieben, aber es ist wichtig, die Entwicklung des Leitmarktes Elektromobilität von Beginn an längerfristig anzulegen (siehe Tabelle), um den Akteuren Planungssicherheit zu geben.

Während für die Phase der Marktvorbereitung Umsetzungsplan und Meilensteine durch die Maßnahmen des Konjunkturpakets II definiert sind, ist zur Präzisierung und weiteren Ausgestaltung des Markthochlaufs ein permanenter Abstimmungsprozess zwischen Politik, Industrie und Forschung und Gesellschaft notwendig, der durch die Etablierung einer *Nationalen Plattform Elektromobilität* sichergestellt werden soll. Nur so wird es gelingen, die Phase des Markthochlaufs gemeinsam mit allen involvierten Akteuren zu gestalten und Deutschland eine Führungsrolle im Bereich der Elektromobilität zu sichern. Die nachfolgende Tabelle stellt – beginnend mit der Marktvorbereitung – wichtige Etappen auf dem Weg Deutschlands zum Leitmarkt Elektromobilität dar.

Der Weg zum Leitmarkt Elektromobilität

	Phase 1 (2009 - 2011) Marktvorbereitung	Phase 2 (2011 – 2016) Markthochlauf	Phase 3 (2017 – 2020) Volumenmarkt (Ziel: Leitmarkt Elektromobilität)
Forschung und Entwicklung	FuE ist in allen Phasen in den Bereichen Batterien/Doppelschichtkondensatoren, Fahrzeugtechnik und Infrastruktur/Netzintegration von besonderer Bedeutung.		
Batterien und Doppelschichtkondensatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Forschung und Entwicklung sowie Produktionsanlauf von Li-Ionen-Batterien der 1. Generation • Forschung und Entwicklung (FuE) an Li-Ionen-Batterien der 2. Generation und an Doppelschichtkondensatoren 	<ul style="list-style-type: none"> • Demonstration und Feldtests Li-Ionen-Batterien und Doppelschichtkondensatoren • Massenproduktion von Li-Ionen-Batterien der 1. Generation • Produktionsanlauf von Li-Ionen-Batterien der 2. Generation u. von Doppelschichtkondensatoren • FuE an Li-Ionen-Batterien der 3. + 4. Generation 	<ul style="list-style-type: none"> • Massenproduktion von Li-Ionen-Batterien der 2. Generation und von Doppelschichtkondensatoren • Produktionsanlauf von Li-Ionen-Batterien der 3. Generation • Fortsetzung von FuE an Li-Ionen-Batterien und an alternativen Speichertechnologien
Fahrzeugtechnik	<ul style="list-style-type: none"> • Fertigung von PHEV und BEV auf Basis bestehender Fahrzeugplattformen als Prototypen • Antriebstechnologien (Motoren / Wandler) angepasst an Leistungsklasse, Bauraum, Sicherheit und Zuverlässigkeit • FuE für elektrische, elektronische und mechanische Fahrzeugkomponenten für PHEV und BEV 	<ul style="list-style-type: none"> • Herstellung von PHEV und BEV auf Basis bestehender Plattformen durch alle OEMs in Kleinserie • Serienreife der Plattform des PHEV / BEV der 2. Generation • FuE für kostengünstige Antriebstechnologien und Fahrzeugkomponenten für Plattformen der 2. Generation 	<ul style="list-style-type: none"> • Massenfertigung von PHEV / BEV der 2. Generation • Fertigung von BEV PHEV höherer Leistungsklassen

Infrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> • Forschung und Entwicklung von neuen Komponenten • Test- und Simulationseinrichtungen zur Erprobung der Netzeinbindung • Erste öffentliche Ladestationen • Studien und Demonstrationen zur Kopplung mit erneuerbaren Energien 	<ul style="list-style-type: none"> • Ladeinfrastruktur in vielen Städten und Regionen • Forschung, Entwicklung sowie Ersterprobung der Netzeinbindung (Lastmanagement) • Kopplung mit erneuerbaren Energien • Entwicklung fortschrittlicher Lade- und Energieübertragungssysteme 	<ul style="list-style-type: none"> • Feldtests kompletter Systeme unter Realbedingungen • Flächendeckende Ladeinfrastruktur • Netzeinbindung und Rückspeisung • Ersterprobung der Schnell-Ladung, kontaktlose Energieübertragung
Rahmenbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitsstandards • Ordnungspolitischer Rahmen • Normung von Schnittstellen 	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzung der Beschaffungsrichtlinien für die öffentliche Hand • Prüfung von Anreizsystemen 	
Marktentwicklung	<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz in Flottenversuchen 	<ul style="list-style-type: none"> • Erste private Nutzer • Geschäftsmodelle für Laden, Rückspeisen und Batterien 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Million Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen im Jahr 2020 • Deutschland ist Leitmarkt für Elektromobilität

Elektromobilität muss Bestandteil integrierter Mobilitätskonzepte sein. Es kommt darauf an, die Nutzer von Anfang an mit veränderten Mobilitätsangeboten vertraut zu machen. Die offensichtlichen Einsatzpotentiale von reinen Elektro-Fahrzeugen (Pkw, Transporter, Zweirad) legen einen Ersteinsatz in Ballungsräumen bzw. bestimmten Clustern nahe. Zudem liegen im Sinne einer Langfriststrategie in den Ballungsräumen die größten Verkehrsaufkommen und erschließbaren Kundenpotentiale. Nur ein ganzheitlicher Ansatz einschließlich der Gestaltung der Rahmenbedingungen stellt sicher, dass Elektromobilität bei den Kunden auf Dauer Akzeptanz findet.

Um im internationalen Wettbewerb zu bestehen, muss Deutschland zum Leitmarkt Elektromobilität werden und die Führungsrolle der Wissenschaft sowie der Automobil- und Zulieferindustrie behaupten. Die Bundesregierung strebt daher das ambitionierte Ziel an, dass bis 2020 eine Million Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen fahren und wichtige Ballungsgebiete über eine flächendeckende Ladeinfrastruktur verfügen. Eine Mio. Fahrzeuge sind erst der Anfang, aber bereits das Fundament einer sich selbst tragenden Struktur. Damit können bereits wichtige Beiträge zu Klimaschutz, zu verbesserter Netzintegration von erneuerbaren Energien und zu einer Verminderung lokaler Emissionen erreicht werden. Im Jahr

2030 können es über fünf Millionen Fahrzeuge sein. Bis 2050 kann der Verkehr in Städten überwiegend ohne fossile Brennstoffe auskommen.

Der Weg zu einer weitgehend CO₂-freien Mobilität muss konsequent weiter gegangen werden. Die Bundesregierung wird hierzu im Rahmen des *Nationalen Entwicklungsplans Elektromobilität* und darüber hinaus alle notwendigen Anstrengungen unternehmen.

Anhang: Glossar

Eine **Anode** ist eine Elektrode, die Elektronen aus einem Elektrolyten oder dem Vakuum aufnimmt (und an der somit Oxidationsprozesse stattfinden). Als Bestandteil einer Batterie ist sie von negativer Polarität. Die positive Gegenelektrode heißt Kathode.

Der **Asynchronmotor** ist der heute am häufigsten verwendete Elektromotor. Bestehend aus Stator und „passivem“ Läufer, kommt er ohne Bürsten und Schleifkontakte aus und ist somit sehr verschleißarm. Zur Regelung seiner Drehzahl werden Frequenzumrichter eingesetzt. Diese liegt bauartbedingt immer um einige Prozentpunkte (um den sog. Schlupf) unterhalb der des am Stator angelegten Drehfelds, bzw. unterhalb der zugehörigen Synchron-Drehzahl (daher der Name „Asynchron“-Motor). Er kann im übrigen auch als Generator eingesetzt werden.

Batterieklimatisierung dient dazu, die Temperaturdifferenz zwischen einzelnen Zellen in bestimmten Grenzen zu halten (i. d. R. unter 5K). Erforderlich ist dies bei Batterien, die aus sehr vielen Einzelzellen aufgebaut sind (per „packaging“), da sich die innen liegenden Zellen (wegen der geringeren Wärmeabfuhr) stärker aufheizen. Die Klimatisierung erfolgt i. d. R. durch einen Lüfter. Zur Messwernerfassung sind einzelnen Zellen mit Temperatursensoren ausgestattet.

Aufgabe eines **Batteriemanagementsystems** ist es, für einen Temperatenausgleich zwischen den einzelnen Modulen zu sorgen, die Zellenspannung innerhalb zulässiger Grenzen zu halten, Lade- und Entladeprozess im vorgeschriebenen Rahmen zu halten und mittels Strombegrenzung einen Tiefentladungsschutz zu gewährleisten. Hierzu es erforderlich, für die genannten physikalischen Größen in vorgegebenen Intervallen Messdaten zu erfassen.

Eine **Brennstoffzelle** ist eine galvanische Zelle, welche die chemische Reaktionsenergie eines kontinuierlich zugeführten Brennstoffes und eines Oxidationsmittels in elektrische Energie wandelt. Diese Wandlung erfolgt direkt, also nicht über den Zwischenschritt der Gewinnung thermischer Energie. Bisher erzielte Wirkungsgrade übersteigen den von Otto- und Dieselmotoren und erreichen (oder überschreiten geringfügig) den moderner Gasturbinen. Häufige Bauart ist die Wasserstoff-Sauerstoff-Brennstoffzelle.

BEV steht für „battery electric vehicle“, also für ein batteriebetriebenes Elektrofahrzeug. Dabei meint dieser Begriff ein Fahrzeug mit Elektroantrieb, das *rein* batteriebetrieben ist (also nur die Batterie als Energiequelle nutzt) – im Gegensatz zu hybriden Antriebskonzepten, bei denen beispielsweise zusätzlich ein Verbrennungsmotor genutzt wird (sei es für Antriebszwecke, sei es zum Aufladen der Batterie).

CCS wird als Abkürzung für „carbon-dioxid capture and storage“ verwendet, also für die Abscheidung von CO₂ in einem Kraftwerksprozess und dessen anschließende Speicherung in geologischen Strukturen.

Die **europäischen CO₂-Flottenzielwerte** (Verordnung Nr. 443/2009 vom 23. April 2009) besagen, dass der durchschnittliche CO₂-Ausstoß bei Neuwagen in der EU bis zum Jahr 2015 auf 130 Gramm CO₂ pro Kilometer gesenkt werden sollen. Diese Absenkung soll stufenweise erfolgen (z. B. bis 2012 sollen 65 Prozent der Neuwagen die Vorgaben der Verordnung erfüllen). Weitere 10 Gramm pro Kilometer sollen durch andere technische Verbesserungen und einen erhöhten Einsatz von nachhaltigen Biokraftstoffen eingespart werden.

Doppelschichtkondensatoren sind zwischen den klassischen Kondensatoren und den Akkus anzusiedeln. Sie können als Energiespeicher (elektrostatische anstatt elektrochemische) eingesetzt werden. Ihr Speichervermögen ist zwar deutlich geringer als das von Batterien bzw. Akkus, aber sie können die jeweiligen Energiemengen in wesentlich kürzerer Zeit aufnehmen bzw. abgeben.

Downsizing bedeutet den Umfang einer materiellen Ausstattung zu verringern unter Beibehaltung der bisherigen Leistungsfähigkeit. Letzteres wird dabei oftmals durch Effizienzsteigerungen aus Synergieeffekten erleichtert, die sich bei der Verkleinerung einzelner Bauteile innerhalb eines Systems ergeben, da dann häufig auch andere Bauteile verkleinert werden können, damit das Gesamtgewicht sinkt, usw.

Effizienz des Energietransports „von der Herstellung bis zum Rad“ meint den Gesamtwirkungsgrad, der sich ergibt von der Erzeugung der Energie aus den jeweiligen Primärenergieträgern (fossiler oder erneuerbarer Art, in stationären Anlagen oder Verbrennungsmotor eines Fahrzeugs) bis zur Umsetzung in mechanische Energie an den Antriebsrädern eines Kraftfahrzeugs. Diese Betrachtung berücksichtigt somit die Gesamtheit der Umwandlungsverluste und gibt somit Aufschluss über die energetische Gesamteffizienz eines Kraftfahrzeug-Antriebskonzepts.

Elektrochemie ist ein Teilgebiet der Physikalischen Chemie, welches sich mit dem Zusammenhang zwischen elektrischen und chemischen Vorgängen befasst. Elektrochemische Reaktionen laufen in galvanischen Zellen ab, beispielsweise in Akkumulatoren oder Brennstoffzellen.

Der **Elektrofahrzeug-Großversuch auf Rügen** wurde 1992 bis 1996 im Auftrag des BMBF durchgeführt – mit dem Ziel, die Potenziale der Elektromobilität zu testen. Er umfasste 60 Fahrzeuge, die konventionell ausgelegt waren (nur auf Elektroantrieb umgerüstet). Dieser Umstand sowie insbesondere die geringe Leistungsfähigkeit der damals verfügbaren elektrischen Energiespeicher führten zu einem negativen Ergebnis, sowohl hinsichtlich Praxistauglichkeit als auch hinsichtlich erzielbarer ökologischer Vorteile.

Ein **Elektrolyt** ist ein (zumeist flüssiger) Stoff, der beim Anlegen einer Spannung unter dem Einfluss des dabei entstehenden elektrischen Feldes elektrischen Strom leitet. Seine elektrische Leitfähigkeit und der Ladungstransport beruht auf der gerichteten Bewegung von Ionen.

Elektromagnetische Verträglichkeit definiert sich gemäß der Europäische EMV-Richtlinie als die Fähigkeit eines Apparates, einer Anlage oder eines Systems, in der elektromagnetischen Umwelt zufrieden stellend zu arbeiten, ohne dabei selbst elektromagnetische Störungen zu verursachen, die für alle in dieser Umwelt vorhandenen Apparate, Anlagen oder Systeme unannehmbar wären.

Energiedichte bezeichnet die Energiemenge, die pro Masseneinheit oder pro Volumeneinheit einer Batterie gespeichert werden kann (in ersterem Falle gemessen in kJ pro kg oder kWh pro kg).

Als **Erzeugungsspitze** wird eine überdurchschnittlich hohe Stromproduktion von im allgemeinen fluktuierenden Energieerzeugern bezeichnet. Beispiele hierfür sind Photovoltaik-Anlagen bei hoher Sonnenstrahlung oder die Stromerzeugung von Windkraftanlagen bei Windböen.

Die **EU-Batteriedirektive** (September 2006) regelt die Herstellung und Entsorgung von Batterien innerhalb der Europäischen Union. Für besonders gefährliche Inhaltsstoffe werden dabei Höchstgrenzen festgesetzt (sofern sie nicht ganz verboten werden), Anforderungen an geeignete Entsorgungsverfahren werden festgelegt und Vorgaben hinsichtlich der weiteren Gesetzgebung, beispielsweise hinsichtlich Beschriftung und Kennzeichnung, werden gemacht.

Fahrerassistenzsysteme (Advanced Driver Assistance Systems – ADAS) sind elektronische Zusatzeinrichtungen in Kraftfahrzeugen zur Unterstützung des Fahrers in bestimmten Fahrsituationen. Hierbei stehen oft Sicherheitsaspekte, aber auch die Steigerung des Fahrkomforts oder der Umweltverträglichkeit (z.B. im Rahmen eines zentralen Energiemanagements) im Vordergrund.

Fluktuierende Energieeinträge bezeichnet eine Energieeinspeisung, die von ihrer Höhe her im zeitlichen Verlauf starken Schwankungen unterworfen ist. Dies ist beispielsweise bei Wind- und (abhängig von der Klimazone) bei Sonnenenergie der Fall.

Ein **Geschäftsmodell** besteht allgemein aus den drei Hauptkomponenten Nutzenversprechen (value proposition), Architektur der Wertschöpfung und Ertragsmodell. Im Bereich der Energieversorgung von Elektrofahrzeugen bestehen zahlreiche Freiheitsgrade zur Gestaltung solcher Modelle, abhängig davon ob der Fahrzeughalter die Batterie kauft oder nur leaset, ob der Energie-Provider gegebenenfalls Batterie-Kaufzuschüsse gewährt unter Vereinbarung von Stromabnahmeverpflichtungen zu definierten Tarifen, etc.

Grid Parity (auf deutsch: Netz-Gleichwertigkeit) ist erreicht für den Fall, dass Strom aus alternativen Energiequellen zu den gleichen Kosten hergestellt bzw. zu den gleichen Preisen angeboten werden kann, wie der reguläre (aus konventionellen Quellen stammende) Netzstrom

Hochtemperaturbatterie bezeichnet eine Batterie, deren erforderliche Betriebstemperatur deutlich über den normalen Umgebungstemperaturen liegt. Bekanntester Vertreter dieses Typs ist die „Zebra“-Batterie, eine wieder aufladbare Natrium-Nickelchlorid-Batterie. Ihre Arbeitstemperatur liegt bei ca. 300° Celsius.

HEV steht für „hybrid electric vehicle“, somit für ein Fahrzeug, das einen konventionellen verbrennungsmotorischen Antrieb mit einem elektromotorischen Antrieb – gespeist von einer wieder aufladbaren Batterie – kombiniert. Falls die elektrische Komponente nur einen kleinen Anteil am Antriebskonzept hat, spricht man von einem „Mild Hybrid“.

Hysterese bezeichnet allgemein einen Verharrungszustand, dessen Wirkung auch nach dem Wegfall der Energiezufuhr andauert. Solche Effekte sind auch beim Ummagnetisieren ferromagnetischer Materialien (magnetische Hysterese) oder beim Laden/Entladen von Batterien zu beobachten. Die zu ihrer Überwindung einzusetzende Energie schlägt i. d. R. als Verlust zu Buche.

Eine **Kathode** ist eine Elektrode, die Elektronen an einen Elektrolyten oder das Vakuum abgibt (und an der somit Reduktionsprozesse stattfinden). Als Bestandteil einer Batterie ist sie von positiver Polarität. Die negative Gegenelektrode heißt Anode.

Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) bezeichnet die gleichzeitige Gewinnung von mechanischer Energie zur Stromerzeugung und nutzbarer Wärme (für Heizzwecke oder Produktionsprozesse), wie es zentral in Heizkraftwerken oder dezentral in Blockheizkraftwerken (BHKW)

geschieht. Ergebnis sind deutlich höhere Wirkungsgrade (bis zu 90%) hinsichtlich der eingesetzten Primärenergie und eine deutliche Verringerung der an die Umwelt abzuführenden Abwärme.

Leistungsdichte bezeichnet „Leistung pro Masse“ oder „Leistung pro Volumen“ und stellt eine wichtige Kenngröße für elektrische Energiespeicher dar. Sie beschreibt den Energiedurchsatz pro Zeiteinheit, bezogen auf Masse oder Volumen (im Gegensatz zur Energiedichte, die die entsprechende Energiemenge beschreibt). Bei Elektrofahrzeugen hat sie somit wesentlichen Einfluss auf das erzielbare Beschleunigungsverhalten.

Leistungselektronik bezeichnet das Teilgebiet der Elektrotechnik, welches die Umformung elektrischer Energie mit elektronischen Bauelementen zur Aufgabe hat.

Leitmarkt bezeichnet einen Markt, der künftige Nachfragetrends frühzeitig bedient – der Leitfunktion hat, weil dort innovative Konzepte früher als andernorts in marktverfügbare Produkte und Leistungen umgesetzt (und von den Nachfragern akzeptiert) werden. Dies dient den beteiligten industriellen Branchen als Grundlage zur Schaffung von Wettbewerbsvorteile, insbesondere in internationaler oder globaler Hinsicht.

Die **Lithium-Ionen-Batterie** (kurz: Li-Ion) zeichnet sich durch eine sehr hohe Energiedichte aus. Sie gilt als thermisch stabil, liefert weitgehend konstante Spannung im Entladezeitraum und unterliegt nahezu keinem Memory-Effekt. Die Energiespeicherung beruht auf der Einlagerung von Lithium-Ionen (Li⁺) in die Schichtgitter der Kathode (z.B. aus Graphit). Weitere wesentliche Bestandteile sind Anode (z. B. aus Lithium-Metall-Oxiden), Elektrolyt (wasserfrei) und Separator (aus Polymer oder Keramik). Alle Bestandteile sind derzeit in intensiver Weiterentwicklung begriffen.

Bei der **Magnesium-Batterie** wird eine spezielle Magnesium-Legierung als Anode eingesetzt, die Kathode besteht aus einer Molybdänsulphid-Verbindung, der Elektrolyt hat Gelartige Konsistenz. Die Batterie wurde entwickelt, um giftige Metalle wie Blei oder Cadmium abzulösen. Ihre Energiedichte ist deutlich geringer als die von Li-Ion-Batterien.

Bei **Metall-Luft-Batterien** wird in alkalischem Elektrolyt das Anodenmetall (z.B. Eisen, Aluminium oder Zink) oxidiert, während an der katalytischen Kathode Luftsauerstoff mit Wasser zu Hydroxidionen umgesetzt wird. Einer breiten industriellen Herstellung wieder aufladbarer Systeme stehen derzeit noch technische Probleme bei der Herstellung einer geeigneten Kathode entgegen. Als besonders zukunftsreich gilt die Zink-Luft-Batterie (mit Zink als Anodenmaterial).

Ein **Multimodales Verkehrssystem** basiert auf der komplementären Nutzung der einzelnen Verkehrsarten, wie Schienen-, See- und Straßentransport. Es ist darauf ausgerichtet, diese entsprechend ihrer spezifischen Vorteile und Nachhaltigkeitsaspekte zu nutzen und zu einem Gesamtsystem zu integrieren.

Netzintegration bezeichnet den Vorgang, elektrische Energie aus externen Quellen in das reguläre Stromnetz einzuspeisen – in einer Weise, dass die Stabilität dieses Netzes (hinsichtlich Spannung, Frequenz, etc.) nicht beeinträchtigt wird. Insbesondere bei fluktuierenden Energieeinträgen (wie bei vielen Erneuerbaren Energien der Fall) bedarf es hierfür besonderer Konzepte.

PHEV steht für “plug-in hybrid electric vehicle”, also einem Fahrzeug, das einen verbrennungsmotorischen mit einem elektromotorischen Antrieb kombiniert und dessen Batterie aus

dem allgemeinen Stromnetz („plug-in“, also per Stecker) aufgeladen werden kann (im Gegensatz zum normalen HEV, dessen Batterie nur vom Verbrennungsmotor bzw. per Rekuperation aufgeladen wird).

Als **Primärenergie** bezeichnet man die von der Natur zur Verfügung gestellten Energieformen, insbesondere in Form fossiler Energieträger (Kohle, Erdöl und Erdgas) sowie regenerativer Energiequellen (Sonnenstrahlung, Wind, usw.). Den Gegensatz bildet Sekundärenergie – diese wird durch (verlustbehaftete) Umwandlungsprozesse aus Primärenergie hergestellt.

Als **Range Extender** bezeichnet man Aggregate, die dazu geeignet sind, die Reichweite von Elektrofahrzeugen über die aus der eingebauten Batterie resultierende Reichweite hinaus zu erhöhen. Hierzu kommen insbesondere Verbrennungsmotore und Brennstoffzellen in Betracht.

Recycling beschreibt allgemein den Vorgang, Abfall so aufzubereiten, dass er als Sekundärrohstoff wieder in den Produktionsprozess einfließen kann. Auf dem Gebiet der Elektromobilität ist insbesondere das Recycling von Rohstoffen begrenzter Verfügbarkeit oder hoher Gewinnungskosten von Relevanz. Hierzu zählen beispielsweise zahlreiche im Bereich der Energiespeicher eingesetzte Metalle (Lithium, Kobalt, etc.), aber auch die Leitsalze der verwendeten Elektrolyte.

Redox-Flow-Batterien bestehen aus zwei flüssigen Elektrolyten, die durch eine Membran getrennt sind und in externen Tanks gelagert werden – wodurch eine Entkopplung von Leistung (Membran) Kapazität (Tankinhalt) erleichtert wird. Die eigentliche Energiespeicherung erfolgt in chemischen Verbindungen (mittels Reduktion und Oxidation), analog zu klassischen Akkumulatoren. Ihr Vorteil liegt u. a. in der Möglichkeit einer schnellen Aufladung durch Flüssigkeitsaustausch („Betankung“). Auf Basis ihrer derzeitigen Leistungsdichte gilt sie allerdings mehr für stationäre als für mobile Anwendungen geeignet.

Als **regenerative Energiequellen** bezeichnet man die Quellen der nachhaltigen, sich stetig erneuernden Energien. Hierzu zählen insbesondere Solarthermie und Photovoltaik, Wasserkraft, Windenergie, Geothermie und Bioenergie

Ein **regeneratives Kombikraftwerk** verknüpft mehrere auf verschiedenen regenerativen Energieträgern – wie Wind, Sonne, Biomasse, etc. – beruhende Anlagen zur Stromerzeugung. Hinzu treten entsprechende Energiespeicher und eine IKT-basierte Regelung. Zielsetzung ist, im Rahmen dieses Verbunds die Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit herkömmlicher Großkraftwerke zu erreichen.

Unter **Rekuperation** versteht man die Rückgewinnung von Bremsenergie. In Elektrofahrzeugen geschieht dies zumeist durch Umschaltung des Antriebsmotors auf Generatorbetrieb, mit Rückspeisung der Energie in die Fahrzeugbatterie. Aufgrund von Wandlungsverlusten können dabei nur Teile der Bremsenergie zurück gewonnen werden.

Als **Separator** bezeichnet man in Lithium-Ionen-Batterien die Trennschicht zwischen Anode und Kathode. Sie ist als Membran aufgebaut, die nur für bestimmte Stoffe, wie z.B. Ionen (Li+), durchlässig ist. Sie bestehen i. d. R. aus Polymeren oder aus keramischen Materialien.

Ein **Smart Grid** bezeichnet ein „intelligentes Stromnetz“, das moderne Informations- und Kommunikationstechnik einsetzt, beispielsweise zur Integration dezentral erzeugter Energie, zur Optimierung des Lastmanagements oder ggf. zum kundenseitigen Energiemanagement

Unter **Smart Meter** versteht man einen intelligenten, mit Zusatzfunktionen ausgestatteten, elektronischen Stromzähler. Als Zusatzfunktion kann dabei auch die Fähigkeit implementiert werden, den Energieabruf zu steuern oder an übermittelte Begleitinformationen zu koppeln, wie beispielsweise die aktuelle Verfügbarkeit von Windenergie (was die gezielte Betankung von Elektrofahrzeugen mit Strom aus Regenerativen Energien ermöglicht)

Der **Strommix** gibt an, zu welchen Anteilen der Strom aus den einzelnen Primärenergieträgern erzeugt worden ist – also aus den einzelnen fossilen Rohstoffen (Kohle, Erdöl und Erdgas), aus Atomenergie und aus Erneuerbaren Energien.

Der **Synchronmotor** besteht aus einem konstant magnetisierten Läufer und einem umgebenden Stator, an den ein Drehfeld angelegt ist. Zur Regelung seiner Drehzahl werden Frequenzumrichter eingesetzt, wobei sich eine zum angelegten Drehfeld synchrone Drehzahl einstellt (daher der Name „Synchron“-Motor). Er eignet sich daher für Anwendungen, bei denen eine stabile Drehzahl erforderlich ist – Nachteile sind allerdings ein schwieriger Selbstanlauf und oftmals das Auftreten unerwünschter Drehschwingungen. Im übrigen kann er auch als Generator betrieben werden.

Systemintegration beschreibt den Prozess, aus einzelnen technischen Komponenten ein funktionsfähiges Gesamtsystem aufzubauen.

UCTE-Verbund bezeichnet das europäische Stromverbundnetz, das von der UCTE – Union for the Co-ordination of Transmission of Electricity (Union für die Koordinierung des Transports von Elektrizität) koordiniert wird. Die UCTE befasst sich auch mit der Weiterentwicklung der Regeln zum sicheren Betrieb der Netze und Kraftwerke.

V2G (Vehikel to Grid) -Konzepte sehen vor, die Batterien von Elektrofahrzeugen als Netzpuffer einzusetzen, also bei Bedarf Energie aus den Elektrofahrzeugflotten zurück ins Netz zu speisen. Dies kann im Sinne eines effektiven Last- und Speichermanagement sinnvoll sein, beispielsweise um Fluktuationen aus den Energieeinträgen Erneuerbarer Energien auszugleichen.

Well-to-Wheel steht für den ganzheitlichen Ansatz der Gesamtkette von der Kraftstoffbereitstellung bis zur Verwendung in Fahrzeugen. „Well“ steht für „Bohrloch“ und lehnt sich somit an die klassische Bereitstellungskette für fossilen Kraftstoff an. „Wheel“ (Rad) steht hierbei für die Verwendung des Kraftstoff im Fahrzeug bis hin zur Bewegung der Reifen.

Der **Wirkungsgrad** ist ein Parameter für die Effektivität der Umwandlung einer Energieform in eine andere. Er ist gewöhnlich mit dem griechischen Buchstaben "Eta" gekennzeichnet. Mathematisch beschrieben wird er als Verhältnis von abgegebener zu aufgenommener Leistung (in Prozent).

Die **Zebra-Batterie** ist eine wieder aufladbare Hochtemperaturbatterie (benannt nach dem Lieblingstier des Entwicklers). Sie basiert auf Natrium-Nickelchlorid, mit den Reaktanden Natriumchlorid (Kochsalz) und Nickel. Die Trennung der verschiedenen Ionen erfolgt durch eine semipermeable Keramikwand. Hinsichtlich mobilen Einsatzes verfügt sie über einige günstige Eigenschaften (Energiedichte, Zyklenfestigkeit), ihr Einsatz wird aber durch die Anforderung der hohen Betriebstemperatur (ca. 300° Celsius) deutlich erschwert.

Zyklenfestigkeit bezeichnet die Anzahl der Lade- und Entlade-Zyklen, welche eine Batterie durchlaufen kann, bevor die Kapazität der Batterie unterhalb eines bestimmten Prozentsatzes der Anfangskapazität abgefallen ist.



Anhörung im Verkehrsausschuss am 25. Mai 2011 „Nachhaltige Elektro-Mobilität und Klimaschutz“

Stellungnahme der Deutschen Umwelthilfe e. V. zu den BT-Drucksachen 17/3479, 17/1164, 17/2022 und 17/3647

Vorbemerkung

Die Deutsche Umwelthilfe begrüßt den Einsatz von Elektromobilität im Verkehrssektor als einen möglichen Weg, zur Minderung von CO₂-Emissionen und zur Verbesserung der Luftqualität besonders in den Innenstädten beizutragen. Unverständlichlicherweise konzentriert sich allerdings die NPE auf die Bereiche der Elektromobilität, wo diese Vorteile nur eingeschränkt und als Zukunftspotential sichtbar sind. Dringend notwendig und kurzfristig wirksam im Sinne von Klimaschutz und Luftreinhaltung hingegen ist beispielsweise die durchgehende Elektrifizierung der Schieneninfrastruktur in Deutschland sowie die Förderung der kommunalen Elektromobilität in Form von Straßenbahn und Oberleitungsbussen.

In der Bundestagsdrucksache der Regierungsfractionen wird die „Nachhaltige Mobilität“ unverständlichlicherweise auf den elektrischen Antrieb von Pkw und leichten Nutzfahrzeugen reduziert. Das „Regierungsprogramm Elektromobilität“, unmittelbar nach dem nur zwei Tage zuvor präsentierten Industrierbericht der NPE, zeigt einmal mehr die Macht großer Industrieunternehmen in Deutschland, politisches Handeln zu steuern. Dieser ausweislich der Kritik an der NPE beteiligter Umwelt- und Verbraucherschutzverbände offensichtlich nur von einzelnen Mitgliedern als „Wunschliste“ verfasste Bericht findet sich inhaltlich im Regierungsprogramm wieder und übernimmt nicht nur die griffigen Überschriften. Die BT-Drucksache der Regierungskoalitionen zeugt nicht von Bemühungen um nachhaltige Mobilität. Vielmehr verdeutlicht sie das Ziel, die Interessen einzelner Automobilhersteller und der Stromwirtschaft besonders zu berücksichtigen.

Nach Ansicht der DUH ist die einseitige Förderung rein elektrischer Fahrzeuge der falsche Weg, die Elektromobilität erfolgreich zu fördern. Japan aber auch Frankreich zeigen mit ihrer insgesamt auf CO₂-Reduktion bei Neufahrzeugen ausgerichteten Steuer- und Förderpolitik, wie Elektrofahrzeuge tatsächlich schnell auf die Straße kommen können: Während auf Druck der deutschen Automobilindustrie die Bundesregierung keine Differenzierung der Anreize für Fahrzeuge mit CO₂-Emissionen von 120 g /km vornimmt, führt eine gezielte (insgesamt aufkommensneutral gestaltete) Förderung von Fahrzeugen die 110, 90 und 60 g CO₂ unterschreiten, zur Entwicklung und Zulassung von teilelektrifizierten und effizienten Fahrzeugen in siebenstelliger Zahl. Während in Japan seit Jahren ein Modell (Toyota Prius) die Zulassungsstatistik aller Pkw anführt, hat so Deutschland mit den geringsten Anteil an bereits heute marktfähigen Elektrofahrzeugen wie den Mild- und Fullhybriden im deutschen Fahrzeugbestand im Vergleich zu anderen Industrienationen.

Zur Bewertung der einzelnen Formen der Elektromobilität fehlt die Berücksichtigung einer Gesamt-CO₂-Betrachtung der verschiedenen Antriebstechnologien. Dabei würde herauskommen, dass reine Elektrofahrzeuge nur für wenige Einsatzzwecke geeignet sind und die geplanten 1 Mio. Bestands-Elektrofahrzeuge in 2020 (dennoch

nur 2% des Fahrzeugbestandes) nicht zu erreichen sind. Die DUH geht davon aus, dass es eher 300 bis max. 500.000 Elektrofahrzeuge in 2020 sein werden. Reine Elektrofahrzeuge (Pkw und Lkw) können absehbar aufgrund der stark eingeschränkten Verwendbarkeit (Stichwort mangelnde Reichweite) bis weit in die 20er Jahre dieses Jahrhunderts keinen nennenswerten Beitrag zum Klimaschutz leisten. Sie kommen für den privaten Nutzer allenfalls als Drittwagen in Frage. Für Flotten sind Nutzungsmöglichkeiten in eingeschränktem Maße denkbar, aber auch hier bleibt der Nachteil der deutlich höheren Anschaffungskosten bei stark eingeschränkter Nutzbarkeit, so dass entsprechende Dienstwagenzulassungen nur durch hohe finanzielle Anreize denkbar sind.

Für die überwiegende Anzahl (98%) der im Jahr 2020 auf unseren Straßen zugelassenen Fahrzeugen weigert sich hingegen die offensichtlich aus der Automobilwirtschaft heraus gelenkte Bundesregierung, Entwicklungsimpulse hin zu CO₂-reduzierten und schadstoffarmen Fahrzeugen zu setzen – im Gegenteil: Dienstwagen werden in Deutschland umso stärker finanziell gefördert, je höher die Motorisierung, CO₂-Emissionen und daher die Kosten sind. Teilelektrifizierte, so genannte Hybridfahrzeuge mit besonders niedrigen Spritverbräuchen werden in Deutschland hingegen nicht gefördert – ebenfalls im Gegensatz zu fast allen übrigen Nationen die vielleicht keine Nationale Plattform für die Förderung der Elektromobilität haben, dafür aber diese durch Anreize für effiziente Fahrzeuge fördern. Durch die Fehlankreize für PS-starke Sprintschlucker setzt die deutsche Bundesregierung fatal falsche industriepolitische Anreize. Die wenigen deutschen Alibi-Hybrid-Fahrzeuge finden sich mit Aufpreisen von bis zu 20 T€ in Luxuskarossen der Häuser VW/Porsche und Mercedes, die Hybridtechnik wird vor allem zur Steigerung des Drehmoments genutzt – mit der Folge deutlich höherem Verbrauch als die jeweiligen Dieselmotoren.

Der Deutsche Bundestag sollte sich dem Versuch der Industrie widersetzen, Anreize für allenfalls 1 – 2 % der 2010 zugelassenen Fahrzeuge zu setzen, sondern muss gerade heute klare Vorgaben für den gesamten Fahrzeugpark festlegen.

Verkehrspolitische Fehlsteuerung

Ein nachhaltiges Mobilitätskonzept muss sich an Klimaschutzzielen orientieren, nicht an Wünschen und Geldforderungen aus einigen in der NPE organisierten Industrieunternehmen.

Vor diesem Hintergrund sollte die Bundesregierung zu ihrer bisherigen Praxis einer technikneutralen Reduktion von CO₂-Emissionen und Luftschadstoffen zurückkehren. Klare und vor allem langfristig festgelegte Entwicklungsziele schaffen Planungssicherheit für die Industrie und können durch begleitende ordnungsrechtliche Vorschriften, finanzielle Anreize und Maluszahlungen für nicht mehr zeitgemäße Fahrzeuge begleitet werden.

Sinnvoll wäre schließlich, die gerade im Schienen- und ÖPNV bereits seit Jahrzehnten ausgereifte Elektromobilität gezielt auszubauen und die vor wenigen Jahren ohne jede öffentliche Unterstützung mit den Pedelecs neu hinzugekommenen teil-elektrischen Zweiradfahrzeuge durch Anreize zum Aufbau von Ladeinfrastruktur und erleichterte Anerkennung als Dienstfahrzeuge zu unterstützen.

Finanzielle Förderprogramme

Jede Art einer finanziellen Förderung muss technologieoffen sein und auf realen CO₂- bzw. Luftschadstoffwerten basieren. Eine Förderung von „Leuchtturmprojekten“ der Industrie wie bisher ist nicht zielführend, da hier im wesentlichen Mitnahmeeffekte zu beobachten sind und reine Schaufahrzeuge ohne jeglichen technologischen Nutzen präsentiert werden (z.B. ungefilterte Diesel-Hybrid-Busse aus dem Hause Daimler und mit „Bastel“-Elektroantrieben und Akkus ausgestattete Smarts, Minis, Audi A1). Tatsächlich sinnvoll erscheint uns hingegen die Grundlagenforschung insbesondere bei der Speichertechnologie, zumal solche Ergebnisse allen Marktteilnehmern kostenfrei zur Verfügung stehen. Dies ist bei Anwendungsförderung gerade nicht der Fall. Zukunftsfähige Systeme müssen gefördert werden, so etwa Leichtbau oder Speichertechnologie. Von diesen Technologien werden alle Antriebsarten im Zuge der Effizienzsteigerung profitieren.

Eine staatliche Förderung sollte keine Projekte unterstützen, die in den nächsten Jahren zur Anwendung anstehen. Diese Kosten müssen von den Automobilherstellern im Rahmen ihrer FuE-Investitionen selbst getragen werden, so wie dies für praktisch alle übrigen Branchen der Wirtschaft auch gilt.

Die aktuell geplante Förderung der Elektromobilität mit mind. einer weiteren Mrd. Euro bis 2013 unterstützt zu wenig die Grundlagenforschung. Entsprechend der Forderung der Industrie soll das Steuergeld vor allem für die Weiterentwicklung von bereits erforschter Technologie bis zur Marktreife ausgegeben werden, so z.B. für die vom Bundesforschungsministerium geförderte Produktionsanlage für Lithium-Ionen Batterie in Ulm. Die DUH empfiehlt dringend, zukünftig keine weiteren Mittel an so genannte Modellprojekte der Industrie oder mit ihnen verbundenen Institutionen zu vergeben, sondern sich hier auf die Grundlagenforschung zu beschränken.

Die Unsinnigkeit dieser Industrieförderung wird deutlich, wenn man das derzeitige Programm „Modellregionen Elektromobilität“ näher betrachtet.

Drei Beispiele:

1. Der Stuttgarter Sportwagenbauer Porsche erhielt für den Bastel-Umbau von drei Porsche Boxster auf Elektromotoren einen Staatszuschuss in Höhe von 2.882.832 €. Offizielles Ziel dieses „Leuchtturmprojektes Elektromobilität“ ist, „ein Spurtvermögen von 5,5 Sekunden für den Sprint von 0 auf 100, und eine Höchstgeschwindigkeit von 200 km/h“ sicherzustellen.
2. Der bayerische Autobauer BMW erhielt mit großem Staunen der deutschen Zweiradindustrie 1.037.713 € für das Projekt „Elektro-Faltrad“ (das es bereits seit Jahren als Serienprodukt gibt – ungefördert entwickelt durch die Fahrradindustrie).
3. Der Stuttgarter Daimler-Konzern – mit 34.779.903 € für alle Betriebsteile größter Subventions-Empfänger – erhält mehrere Millionen Euro für den Umbau von ungefilterten, rußenden Diesel-Bussen zu Hybridbussen aus dem Elektromobilitätsprogramm. Gerade die Hybridbusse haben es sowohl dem Verkehrs- wie Umweltminister so angetan, dass es gleich zwei parallele, nicht kompatible Förderprogramme unter dem Dach der Elektromobilitätsförderung gibt: eines aus dem Haus Ramsauer, in dem kein Wert auf saubere, gefilterte Busse gelegt wird und auch keine Effizienzvorgaben gemacht werden und ein weiteres Förderprogramm aus dem Hause Röttgen. Hier ist der Rußfilter vorgeschrieben und die Busse müssen mindestens 20% CO₂-Ersparnis gegenüber Dieselmotoren nachweisen.

Finanzielle Förderung der Anschaffung/Unterhalt von Elektro-Fahrzeugen

Die DUH schlägt vor, im Rahmen einer Änderung der Kfz-Besteuerung ein insgesamt aufkommensneutrales Fördersystem für besonders effiziente Fahrzeuge zu entwickeln und auf diesem Weg alle Formen der Elektrofahrzeuge zu unterstützen – vom Mild-, Voll- und Plug-In Hybrid bis hin zum reinen Elektrofahrzeug – wenn der Gesamtverbrauch an Benzin, Diesel, Erdgas, LPG oder Elektrischer Energie besonders niedrig ausfällt.

Eine undifferenzierte finanzielle Förderung von Elektrofahrzeugen ist kontraproduktiv und stellt eine Vergeudung von Steuermitteln dar. Eine Förderung sollte daher Bestandteil der nach CO₂/Luftschadstoffen gestaffelten Bonus-/Malusregelung für Fahrzeuge sein, wobei auch für Elektrofahrzeuge Effizienzvorgaben zu erfüllen sind.

Die DUH schlägt vor, hierzu nach einem realitätsnahen und auch Winter- und Sommerverhältnisse einrechnenden Fahrzyklus den Gesamtstromverbrauch pro 100 km zu ermitteln (inkl. Berücksichtigung des Energieverbrauchs aller elektr. Nebenanlagen sowie Verluste des Ladegeräts). Der resultierende Stromverbrauch ist mit dem deutschen CO₂-Ausstoß des Strommixes pro kW/h zu multiplizieren.

Bei der Dienstwagenbesteuerung von Elektrofahrzeugen sollte sich der finanzielle Wert – wie vom NEP-Mitglied Juwi angeregt – auf den Nutzwert des jeweiligen Vergleichsfahrzeugs mit normaler Motorisierung beziehen. Sport- und Fun-Fahrzeuge sollten auch als Elektromobile grundsätzlich nicht als Dienstwagen gelten.

Insgesamt mahnt die DUH dringend eine allgemeine Reform der in Deutschland skandalösen Dienstwagensubventionierung mit bis zu 58,89 % Zuschuss durch den Bundesfinanzminister an. Voll absetzbar sollten nur Fahrzeuge sein, deren CO₂-

Ausstoß aus Verbrennungsmotor bzw. errechnetem CO₂-Wert für Elektromobile den EU-Grenzwert von 120 g CO₂/km unterschreitet. Zwischen 120 – 140 g CO₂/km sollten 2/3 und zwischen 140 – 160 g CO₂/km nur mehr 1/3 der Anschaffungskosten absatzfähig sein. Fahrzeuge mit einem direkten oder aus dem Stromverbrauch errechneten CO₂ Ausstoß über 160 g CO₂/km sollten nicht abzugsfähig sein und keinerlei Subventionierung erfahren – unabhängig von der jeweiligen Antriebstechnologie.

Ein gutes Modell zur Förderung von Elektromobilität beim Nutzer bietet die seit 1985 erprobte Förderung bei der Vorerfüllung von Abgasstandards über entsprechende Änderung in der Kfz-Besteuerung. Grundlage dieses Systems sind eindeutig festgelegte Kriterien, die auch für Elektrofahrzeuge entsprechend definiert werden müssen, um den Markt in eine effiziente und nachhaltige Richtung zu lenken. Eine pauschale technikbezogene Förderung von Elektrofahrzeugen ist ebenso unsinnig wie die vor zwei Jahren vollzogene Abwrackprämie, die den Steuerzahler 5 Mrd. Euro gekostet hat und die bezeichnenderweise nicht von der derzeit von Rekordgewinnen beglückten Automobilindustrie z.B. in Form einer geänderten Besteuerung ihrer Produkte zurückgefordert wird.

Viele elektrisch betriebene Fahrzeuge sparen in der Gesamtbetrachtung (Well-to-Wheels) gegenüber einem vergleichbaren Fahrzeug mit Verbrennungsmotor keine Energie ein. Der hohe Aufwand zur Bereitstellung der elektrischen Energie (auf der Basis des EU-Strommix) ergibt aber beim Gesamtvergleich keinen Vorsprung (vgl. JEC / Future Transport Fuels, 2011). Das bedeutet, dass auch und gerade bei elektrisch betriebenen Fahrzeugen höchste Anforderungen an die Effizienz zu stellen sind. Dieser Anspruch muss sich zwingend auch in den diskutierten Förderkriterien wiederfinden.

Doch gerade darauf soll gänzlich verzichtet werden. Hieraus wird ersichtlich, dass es weder den politisch Handelnden noch den Automobilherstellern tatsächlich um die Entwicklung zukunftsfähiger Mobilität geht. Dies erinnert fatal an die Brennstoffzellen-Diskussion Ende der 90er Jahre. Der Steuerzahler hat diese vermeintliche Zukunftstechnologie mit vielen Milliarden Fördermitteln unterstützt, ohne dass die erstmals für 2002, dann für 2005 angekündigten Serienfahrzeuge jemals gebaut wurden. Auch für die kommenden Jahre sind noch hohe Fördermittel für die Brennstoffzellentechnologie geplant. Sie haben zwar eine bessere und effizientere Umsetzung der Energie im Fahrzeug, aber die Herstellung des Wasserstoffs ist sehr energieintensiv, die Energiebilanz insgesamt nicht besser als bei konventionellen reinen Verbrennungsantrieben.

Fragliche Privilegierung von Elektrofahrzeugen im Straßenverkehr

Ordnungsrechtliche Vorteile für Elektrofahrzeuge – etwa die Nutzung von Busspuren oder freies Parken in der Innenstadt – sind aus Sicht der DUH nicht sinnvoll. Ziel einer nachhaltigen Verkehrspolitik muss es sein, den Individualverkehr besonders in Innenstädten zu verringern und nicht durch falsche Anreize zu stärken. Eine Nutzung von Busspuren durch Elektrofahrzeuge wäre kontraproduktiv, weil sie die Vorrangflächen für Verkehrssysteme des Umweltverbundes für „Drittwagen“ freigeben würde. Schon heute konkurrieren hier Taxen, Krankentransport und Fahrräder mit den Bussen. Jedes weitere Fahrzeug – egal ob konventionell oder mit Elektroantrieb – reduziert durch die stärkere Auslastung dieser Spuren die Attraktivität des ÖPNV.

Kritisch sieht die DUH eine eventuelle Finanzierung oder Bezuschussung von zusätzlichen, speziellen Elektro-Pkw-Parkflächen und insbesondere der im öffentlichen Raum geplanten Ladesäulen. Die bisherigen Ergebnisse belegen, dass für diese auch langfristig keine ökonomisch tragfähigen Geschäftsmodelle in Aussicht stehen. Die überschaubare Zahl an zu erwartenden Elektrofahrzeugen wird in absehbarer Zeit diese Ladeinfrastruktur nicht benötigen.

Die DUH begrüßt die Einführung einer "Blauen Plakette" als Ergänzung der bisherigen Plaketten (rot, gelb, grün). Als Fehlsteuerung sieht die DUH eine mögliche Beschränkung der „Blauen Plakette“ auf Elektrofahrzeuge. Zur Einhaltung der NO_x/NO₂-Grenzwerte sowie weiteren Verringerung der Dieselermissionen ist es notwendig, in die blaue Plakette besonders abgasgereinigte Pkw und Nutzfahrzeuge (die die Abgasstandards EURO VI + 6 einhalten) mit einzubeziehen.

Qualitätssicherung und Verbraucherschutz

Im derzeitigen Elektromobilitäts-Markt besteht ein großes Problem in Fragen der Qualitätssicherung im Sinne des Verbraucherschutzes. So fehlen gesetzlich vorgeschriebene Mindestkriterien für elektrische Komponenten in allen Elektro-Individualfahrzeugen (Pkw, Nfz, Elektro-Motorrad und Pedelecs). Durch den Versuch, einen möglichst hohen Anteil der Batterie-Brutto-Kapazität zu nutzen, ist bei vielen Fahrzeugen bereits nach zwei Jahren eine deutliche Verschlechterung der Speicherkapazität und Batteriestabilität zu verzeichnen. Erste Fahrzeugbrände wie der katastrophal verlaufende Brand eines Elektro-Pkws auf einer Ostseefähre mit Totalverlust der Fähre oder die vom ehemaligen Wirtschaftsminister Brüderle geförderte Woodoo-Batterietechnik führen so zu einer massiven Imageschädigung dieser Technologie. Dringend überfällig ist die Definition von einzuhaltenden und nachzuweisenden Mindestlebensdauer (z.B. 80% Speicherkapazität nach 7 Jahren durchschnittlicher Nutzung) für alle Typen an Elektrofahrzeugen einschließlich Pedelecs (nur 1 Jahr Garantie für Pedelecbatterien!). Zum Vergleich: Bei konventionell angetriebenen Fahrzeugen müssen nach EU Recht alle Abgas-komponenten eine Garantie von 7 Jahren bzw. 160.000 km nachweisen. Ähnliche Kriterien sind auch für die Bestandteile von Elektrofahrzeugen zu definieren.

Realitätsferne Testzyklen und fehlerhafte Technikdefinitionen

Grundlage für jede Art von Förderung effizienter Technologie ist ein realistischer Testzyklus, der die tatsächlich im Gebrauch der Fahrzeuge entstehenden Emissionen abbildet. Die bestehenden Testzyklen insbes. für Plug-In Hybridfahrzeuge und Elektromobile erfüllen diese Voraussetzung nicht. Durch die Ermittlung eines Durchschnittswertes zwischen Tests mit Batterieantrieb bzw. mit Antrieb aus Verbrennungsmotor sowie die willkürliche Begrenzung der zu bewertenden Fahrstrecke eines Plug-In Hybriden ergeben sich häufig Pseudo-Emissionen von 30, 40 oder 50 g CO₂/km. Wird dieses Fahrzeug über diese Strecke hinaus bewegt, liegen hingegen die Werte immer oberhalb der Werte eines konventionellen Fahrzeugs mit Verbrennungsmotor. Der Test suggeriert zudem, dass die Fahrstrecken mit elektrischem Antrieb denen des Antriebs mit Verbrennungsmotor entsprechen. Dies ist in der Realität ganz eindeutig nicht der Fall.

Berlin, den 23. Mai 2011

Jürgen Resch

*Bundesgeschäftsführer
Deutsche Umwelthilfe e. V.
Hackescher Markt 4/
Neue Promenade 3
10178 Berlin
Tel. 030-2400867-0
Mobil: 0171-3649170
Email: resch@duh.de*

Bestand an Personenkraftwagen am 1. Januar 2012 gegenüber dem 1. Januar 2011 nach Bundesländern und ausgewählten Kraftstoffarten in Prozent

Land	Benzin	Diesel	Flüssiggas (einschließlich bivalent)	Erdgas (einschließlich bivalent)	Elektro	Hybrid	Zum Vergleich: Insgesamt
Baden- Württemberg	+0,4	+5,0	+15,6	+6,2	+87,9	+29,1	+1,8
Bayern	+0,2	+6,6	+10,9	+5,7	+79,2	+29,8	+2,2
Berlin	-0,2	+7,0	+14,6	+3,7	X	+26,6	+1,4
Brandenburg	-0,9	+6,4	+8,2	+4,3	X	+25,3	+0,7
Bremen	+0,3	+5,8	+15,0	+11,1	X	+23,4	+1,9
Hamburg	-1,8	+6,9	+14,6	+17,9	X	+23,3	+0,7
Hessen	-0,3	+5,5	+9,5	+4,2	+98,1	+30,9	+1,4
Mecklenburg- Vorpommern	-1,4	+6,4	+4,5	+5,8	X	+26,2	+0,4
Niedersachsen	+0,5	+5,2	+7,6	+2,9	+129,5	+21,4	+1,9
Nordrhein- Westfalen	+0,0	+4,8	+8,5	+2,8	+65,7	+29,6	+1,4
Rheinland-Pfalz	-0,2	+5,7	+10,0	+3,6	X	+29,2	+1,5
Saarland	-0,4	+6,0	+8,5	+6,8	X	+38,9	+1,3
Sachsen	-1,0	+6,0	+5,3	+11,1	X	+26,5	+0,4
Sachsen-Anhalt	-1,1	+4,9	+4,7	+4,4	X	+23,2	+0,2
Schleswig- Holstein	+0,3	+4,7	+8,6	+6,2	X	+23,7	+1,6
Thüringen	-1,5	+6,6	+2,8	+5,3	X	+26,5	+0,3
Sonstige	+1,7	+10,1	-1,0	X	X	X	+5,2
Insgesamt	-0,1	+5,5	+9,0	+4,7	+96,8	+27,9	+1,5

BKA, 2012,

http://www.kba.de/cln_030/nn_269000/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/EmissionenKraftstoffe/2012_b_emi_eckdaten_prozent.html (Letzter Zugriff: 05.05.2012)

Bestand an Personenkraftwagen am 1. Januar 2012 nach Bundesländern und ausgewählten Kraftstoffarten absolut

Land	Benzin	Diesel	Flüssiggas (einschließlic h bivalent)	Erdgas (einschließlic h bivalent)	Elektr o	Hybri d	Zum Vergleich : Insgesamt
Baden- Württemberg	4.062.248	1.784.928	33.279	9.235	763	6.376	5.897.054
Bayern	4.790.780	2.247.659	52.568	10.875	928	7.716	7.110.701
Berlin	886.562	230.836	12.020	2.856	165	3.222	1.135.704
Brandenburg	1.028.605	282.233	15.582	2.271	47	2.023	1.330.774
Bremen	197.656	68.508	2.768	550	80	427	269.995
Hamburg	511.011	213.365	4.435	1.144	194	1.110	731.283
Hessen	2.355.794	975.963	30.391	5.954	412	4.330	3.372.935
Mecklenburg -	614.067	195.092	8.328	1.151	22	906	819.575
Vorpommern							
Niedersachse n	2.967.963	1.205.652	63.781	13.772	436	3.529	4.255.217
Nordrhein- Westfalen	6.493.277	2.484.700	150.731	15.024	830	8.530	9.153.264
Rheinland- Pfalz	1.614.433	651.766	19.240	3.010	165	2.063	2.290.720
Saarland	431.215	159.191	2.654	690	98	657	594.513
Sachsen	1.630.753	425.097	20.505	2.026	210	2.773	2.081.384
Sachsen- Anhalt	926.886	249.573	12.433	1.672	50	1.284	1.191.910
Schleswig- Holstein	1.045.925	435.756	13.655	2.485	88	1.427	1.499.358
Thüringen	877.628	266.719	13.261	2.047	52	1.237	1.160.958
Sonstige	17.216	14.337	621	91	1	32	32.302
Insgesamt	30.452.019	11.891.375	456.252	74.853	4.541	47.642	42.927.647

BKA, 2012,

http://www.kba.de/cln_030/nn_269000/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/EmissionenKraftstoffe/2012_b_emi_eckdaten_absolut.html (Letzter Zugriff: 05.06.2012)

Neuzulassungen von Personenkraftwagen im Jahr 2011 nach Bundesländern und ausgewählten Kraftstoffarten absolut

Land	Benzin	Diesel	Flüssiggas (einschließlich bivalent)	Erdgas (einschließlich bivalent)	Elektr o	Hybri d	Zum Vergleich : Insgesamt
Baden- Württemberg	220.353	206.416	362	781	427	1.741	430.096
Bayern	293.155	325.606	513	929	349	2.358	622.917
Berlin	46.835	31.103	77	278	69	730	79.107
Brandenburg	37.493	22.884	163	166	15	376	61.097
Bremen	12.008	10.643	37	53	25	128	22.894
Hamburg	65.251	67.076	29	191	153	296	133.011
Hessen	157.000	164.869	354	526	167	1.183	324.112
Mecklenburg- Vorpommern	23.823	16.544	59	80	11	186	40.703
Niedersachse n	181.792	158.234	847	1.281	245	985	343.388
Nordrhein- Westfalen	323.221	283.588	1.655	1.006	320	2.477	612.291
Rheinland- Pfalz	69.807	57.571	176	200	75	554	128.385
Saarland	22.642	19.207	23	50	76	207	42.205
Sachsen	73.690	46.414	208	212	145	627	121.297
Sachsen- Anhalt	38.552	21.783	129	131	9	250	60.854
Schleswig- Holstein	45.013	36.941	119	214	34	287	82.608
Thüringen	40.978	26.687	122	185	34	237	68.245
Sonstige	24	400	-	-	-	-	424
Insgesamt	1.651.637	1.495.966	4.873	6.283	2.154	12.622	3.173.634

KBA, 2012,

http://www.kba.de/cln_030/nn_191064/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/EmissionenKraftstoffe/2011_n_emi_eckdaten_absolut.html (letzter Zugriff: 05.06.2012)

Neuzulassungen von Personenkraftwagen im Jahr 2011 gegenüber dem Jahr 2010 nach Bundesländern und ausgewählten Kraftstoffarten in Prozent

Land	Benzin	Diesel	Flüssiggas (einschließlich bivalent)	Erdgas (einschließlich bivalent)	Elektro	Hybrid	Zum Vergleich: Insgesamt
Baden- Württemberg	-0,1	+22,7	-48,4	+16,6	+299,1	+18,8	+9,8
Bayern	+3,2	+26,8	-49,0	+34,6	X	+19,4	+14,4
Berlin	+0,4	+23,9	-46,5	+1,1	X	+11,8	+8,5
Brandenburg	-5,3	+23,1	-44,9	+18,6	X	-0,8	+3,6
Bremen	+6,0	+27,4	X	X	X	X	+15,1
Hamburg	-15,5	+21,0	X	+63,2	X	+35,8	-0,0
Hessen	-3,5	+22,1	-43,6	+10,5	X	+30,7	+8,1
Mecklenburg- Vorpommern	-4,3	+16,1	-55,0	X	X	+10,1	+3,0
Niedersachsen	+7,4	+22,5	-16,6	+54,2	X	+8,7	+14,0
Nordrhein- Westfalen	-4,7	+18,0	-35,2	+19,8	X	+23,1	+4,7
Rheinland-Pfalz	-3,6	+18,7	-57,3	+78,6	X	+30,4	+5,4
Saarland	+1,5	+26,2	X	X	X	+65,6	+11,7
Sachsen	-0,7	+25,7	-48,0	+35,0	X	+10,8	+8,0
Sachsen-Anhalt	+0,2	+22,2	-47,3	-35,8	X	-2,7	+6,8
Schleswig- Holstein	-1,2	+21,3	-25,2	+4,9	X	-3,0	+7,7
Thüringen	-1,2	+25,9	-56,3	+65,2	X	+9,2	+7,8
Sonstige	X	-30,8	X	X	X	X	-32,9
Insgesamt	-1,1	+22,4	-40,2	+26,1	+298,2	+18,4	+8,8

BKA, 2012

http://www.kba.de/cln_030/nn_191064/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/EmissionenKraftstoffe/2011_n_emi_eckdaten_prozent.html (Letzter Zugriff: 05.06.2012)

Stuttgart den 04.04.2012

Autor: Tobias Schiller

Baden-Württemberg wird mit der Region Stuttgart Schaufenster für Elektromobilität

Bis zu 50 Millionen Euro Bundesförderung für Schaufenster-Konzept von e-mobil BW und WRS

Baden-Württemberg wird zu einem von bundesweit vier „Schaufenstern Elektromobilität“. Damit fließen in den kommenden drei Jahren bis zu 50 Millionen Euro in die Region Stuttgart und nach Karlsruhe, wo die Schwerpunkte des erfolgreich bewerteten Konzepts „LivingLab BWe mobil“ liegen. Der Antrag wurde von der gemeinsamen Projektleitstelle der Landesagentur für Elektromobilität und Brennstoffzellentechnologie e-mobil BW GmbH und der Wirtschaftsförderung Region Stuttgart GmbH (WRS) eingereicht. Rund 120 Partner haben sich dafür in 41 Einzelprojekten zusammengeschlossen. Das gesamte Projektvolumen inklusive der von den Partnern eingebrachten Eigenmittel beträgt 153 Millionen Euro. Bis Ende 2015 werden mehr als 3.100 Elektrofahrzeuge eingesetzt.

Als Schaufenster seien diejenigen groß angelegten regionalen Demonstrations- und Pilotvorhaben ausgewählt worden, in denen die innovativsten Elemente der Elektromobilität an der Schnittstelle von Energiesystem, Fahrzeug und Verkehrssystem gebündelt und deutlich sichtbar gemacht werden, teilte die Bundesregierung mit. Neben Baden-Württemberg wurden Projektanträge aus Berlin/Brandenburg, Niedersachsen und Bayern/Sachsen ausgewählt.

„Über den Erfolg Baden-Württembergs im Rahmen der Ausschreibung Schaufenster Elektromobilität des Bundes freuen wir uns sehr“, sagte Ministerpräsident Winfried Kretschmann in Stuttgart. „Baden-Württemberg wird nun in einem weiteren Bereich Vorbild und Antrieb für ganz Europa sein. Die Entscheidung der Bundesregierung bestätigt uns auf unserem eingeschlagenen Weg. Baden-Württemberg steht in jeder Hinsicht für das System Elektromobilität. Wir können mehr als nur Auto, auch wenn wir das besonders gut können.“

„Der im Januar ausgezeichnete Spitzencluster Elektromobilität Süd-West und nun der Erfolg bei der Schaufenster-Ausschreibung zeigen die herausragende Bedeutung Baden-Württembergs für die Entwicklung Deutschlands zum Leitanbieter und Leitmarkt für Elektromobilität“, sagte Finanz- und Wirtschaftsminister Dr. Nils Schmid. Das LivingLab BWe mobil werde zeigen, dass Baden-Württemberg als Kernland des Automobils auf vorbildliche Art und Weise Wirtschaft und Umweltschutz vereinen kann und erneut seiner führenden Position im Bereich moderner Technologien und innovativer Mobilitätskonzepte gerecht werde.

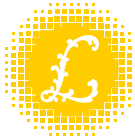
Wichtige Grundlagen für die elektromobile Kompetenz im Südwesten hat in den vergangenen Jahren die Modellregion Elektromobilität Stuttgart als eine von acht Modellregionen des Bundes geschaffen. Unter der Federführung der WRS hat sie in der ersten Phase 16 Millionen Euro Fördermittel eingeworben und plant laut WRS-Geschäftsführer Dr. Walter Rogg für die zweite Phase weitere öffentlichkeitswirksame Projekte: „Wir sind sehr froh darüber, dass wir jetzt nach der Modellregion mit dem Schaufenster ein weiteres Highlight setzen können. So tragen wir dazu bei, dass Baden-Württemberg und die Region Stuttgart ihre Stellung als führender Forschungs- und Produktionsstandort auch in der Zukunft behaupten können.“

Über uns

Die Wirtschaftsförderung Region Stuttgart GmbH (WRS) wurde im Jahr 1995 als Tochter des Verbands Region Stuttgart und weiterer Gesellschafter gegründet. Wir übernehmen die Aufgabe der regionalen Wirtschaftsförderung, die dem Verband Region Stuttgart als gesetzliche Aufgabe übertragen wurde, und koordinieren alle damit zusammenhängenden Aktivitäten.

Wir sind ein öffentlich getragenes Unternehmen. Bei unserer projektorientierten Arbeit kooperieren wir intensiv mit Unternehmen, Forschungseinrichtungen, kommunalen Wirtschaftsförderern, Kammern und weiteren Akteuren.

Zu unserem Anspruch gehört es, neue Instrumente in der Wirtschaftsförderung zu entwickeln und einzusetzen. So vermarkten heute nahezu alle Städte und Gemeinden in der Region Stuttgart ihre Gewerbeflächen über das von der WRS entwickelte Standortkommunikationssystem (SKS) und das daraus generierte Immobilienportal im Internet. Als europaweit modellhaft gelten die themenbezogenen regionalen Kompetenz- und Innovationszentren, die als Unternehmensnetzwerk und Schnittstelle zu den Forschungseinrichtungen der Region vor allem für kleine und mittlere Unternehmen von großem Nutzen sind.



LUDWIGSBURG

■ Ausgabe Oktober 2011



Stromaufwärts

Eine Stadt auf dem Weg
in die elektromobile Zukunft.



**LUDWIGSBURG
ELEKTRISIERT!**



3

PERSPEKTIVEN

Der Schlüssel für die Zukunft



6

ERFAHRUNGEN VOR ORT

Die Stadt testet Elektrofahrzeuge



8

UMDENKEN

Das Ende der Ölparty



11

ERLEBNISTOUR

Mit dem Segway durch Ludwigsburg



12

INTERVIEW

Alfred Webers Pläne mit Mann+Hummel

Impressum

Herausgeberin: Stadt Ludwigsburg **Realisierung:** www.lose-bande.de

Konzept: Michael Ohnewald, Michael Holzapfel **Layout:** Michael Holzapfel, felantix.de

Texte: Michael Ohnewald **Fotografie:** Reiner Pfisterer

Weitere Fotos: Mann+Hummel, pixelio, 123RF

Druck: Ungeheuer+Ulmer KG GmbH + Co. **Auflage:** 50.000 Exemplare

Liebe Leserin, lieber Leser,

Sie halten heute die zweite Ausgabe des Magazins „Stromaufwärts“ in Händen, das Sie über die aktuellen Entwicklungen im Bereich Elektromobilität informieren möchte. Die erste Phase der vom Bund geförderten „Modellregionen für Elektromobilität“ und deren Aktivitäten, darunter auch das Ludwigsburger Projekt „Elektromobilität vernetzt nachhaltig“, neigt sich dem Ende zu und die ersten Ergebnisse und Erfahrungen liegen vor. Sie zeigen, dass die Elektromobilität einen Weg in den Alltag finden kann. Die so oft bemängelte, begrenzte Reichweite der Elektrofahrzeuge spielt – so auch beim Test im kommunalen Fuhrpark – in den meisten Fällen keine Rolle. Jetzt gilt es, auf den gewonnenen Erkenntnissen aufzubauen und das Angebot an Elektrofahrzeugen, mit allem was dazugehört, zu verstetigen und in das alltägliche Leben einzubinden.

Genau wie das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), das die Förderung weiterführt und die zweite Phase der Modellregionen startet, möchte auch die Stadt Ludwigsburg an dem Thema Nachhaltige Mobilität weiterarbeiten. Wir möchten Sie, liebe Bürgerinnen und Bürger, auf den „Ludwigsburg-elektrisiert-Weg“ mitnehmen und ausführlich über die Hintergründe und anstehenden Veränderungen informieren, die uns alle angehen.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß beim Lesen, neue Erkenntnisse und Lust darauf, selbst einmal „e-mobil“ unterwegs zu sein! ■

Werner Spec

Oberbürgermeister der Stadt Ludwigsburg



Kontakt

Stadt Ludwigsburg

Olaf Dienelt
Telefon (0 71 41) 9 10-2248
info@ludwigsburg-elektrisiert.de
www.ludwigsburg-elektrisiert.de

Perspektiven



Das Auto wird neu erfunden

Eine Spurensuche auf der Internationalen Automobilausstellung in Frankfurt

Die Zukunft steht direkt vor der Türe. Sie glänzt in polierter Edelstahl-optik und hat ein Dach, das nicht nur vor Wind und Wetter schützt, sondern nebenbei auch kostenlosen Strom produziert – bis zu 3.000 Kilowattstunden pro Jahr. Genug für einige Tausend Kilometer. Sun-Carport nennt sich die neueste Innovation im Bereich der E-Mobilität, eine Solarstromtankstelle für den Hausgebrauch. Noch sind die futuristisch anmutenden Carports mit dem Dach aus Photovoltaikzellen und den Steckdosen der besonderen Art überwiegend auf Messen und vor den Firmensitzen der Hersteller zu sehen. Doch eines nicht allzu fernen Tages, so die Prognose der Experten, werden sie zum Straßenbild gehören wie der Vorgarten zum Eigenheim.

Sie hat Fahrt aufgenommen, die leise Revolution, die mitten hinein ins elektrische Zeitalter führen soll. Noch nie wurden auf der Internationalen Automobilausstellung (IAA) in Frankfurt so viele Zukunftsprojekte und Forschungsstudien mit Elektroantrieb ausgestellt wie in diesem Jahr. Und noch nie zuvor haben die Autobauer von nah und fern ihre Stromer derart prominent vorgeführt. So drehten sich

Perspektiven



die einst belächelten Messe-Exoten diesmal nicht nur im Scheinwerferlicht der teuren und umlagerten Showbühnen der jeweiligen Hersteller. Erstmals wurde dem Thema Elektromobilität zusätzlich eine eigene Halle gewidmet, in der nicht nur Informationen angeboten wurden, sondern auch Probefahrten auf hauseigenen Teststrecken. Das Publikum nahm's dankbar an.

Elektromobilität, so viel steht für die Frankfurter Trendsetter fest, ist im Kommen. Eine Million Elektrofahrzeuge sollen nach dem Willen der Bundesregierung bis zum Jahr 2020 auf deutschen Straßen fahren. Aktuell sind unter den gut 42 Millionen zugelassenen Fahrzeugen zwar lediglich rund 2.500 E-Mobile, doch die Zahlen nehmen im Sog der rasanten Entwicklung stetig zu. So bringt etwa Opel zum Jahresende mit dem Ampera ein Elektroauto auf den Markt, das auf der IAA Premiere feierte und laut Hersteller neue Maßstäbe setzen wird. Die Mittelklasselimousine hat einen so genannten Range Extender, einen kleinen Verbrennungsmotor, der die Batterie auflädt und die Reichweite auf alltagstaugliche 500 Kilometer verlängert. Die gleiche Technik will künftig auch Mercedes bei der Elektrovariante der B-Klasse einsetzen. Der japanische Autokonzern Mitsubishi, Marktführer bei Elektroautos, produziert mit dem i-MiEV einen Stadtflietzer, der in der Ludwigsburger Stadtverwaltung über Monate zum Einsatz kam und an jeder beliebigen Steckdose aufgeladen werden kann. Die Konkurrenz schläft nicht. Der französische Autokonzern Renault plant, binnen eines Jahres gleich vier Stromer in Serie zu produzieren, unter anderem den Kangoo. Und die deutschen Autobauer VW,





Audi und BMW, wollen unter Einsatz ihrer ganzen Innovationskraft und reichlich Kapital spätestens bis 2013 nachziehen.

Bei Mercedes hat die Zukunft Flügel und eine quietschgelbe Lackierung. Lumilectric Magno hat der Autoveredler AMG aus Affalterbach die markante Signalfarbe genannt, die den SLS AMG E-Cell im Dunkeln zum Leuchten bringt. Doch das ist längst nicht das Erstaunlichste an dem karbonleichten Zukunftsgefährt, das aus dem Stand in vier Sekunden auf Tempo 100 und in elf Sekunden auf 200 kommt. Der Flügeltürer mit dem Stern, der im Jahr 2013 in die Verkaufshäuser kommen soll, wird von vier Elektromotoren angetrieben, die den umweltfreundlichen Supersportler immerhin 150 Kilometer weit tragen. Kostenpunkt: eine geschätzte Viertelmillion Euro.

Auch sonst tut sich einiges. So hat das Elektronunternehmen Menekes unterschiedliche Generationen von Ladestationen entwickelt, die in der eigenen Garage oder an Stellplätzen oder in Parkhäusern aufgestellt werden können. Wie an einem Parkautomaten zahlt der Autofahrer an der Stromstation einen festgelegten Preis für eine bestimmte Zeit, während er etwa einkaufen geht. Freigeschaltet wird die Ladesäule per Handy und SMS, und auch die Kosten können via Mobiltelefon abgerechnet werden. Eine zukunftsweisende Technologie, die bereits mehrfach ausgezeichnet worden ist – unter anderem mit dem Ökoglobe, dem ersten internationalen Umweltpreis für die Mobilitätsindustrie. „Die intelligenten Ladesäulen sind“, so das einhellige Urteil der Jury mit Professor Ferdinand Dudenhöffer an der Spitze, „der Schlüssel für die Zukunft“. Und die ist elektrisch. ■

Erfahrungen vor Ort



Rocco Nietzold und das E-Auto

Gestatten, Rocco Nietzold, 42 Jahre alt, Bautechniker bei der Stadt Ludwigsburg. Über einen Zeitraum von fast vier Monaten habe ich den neuen Mitsubishi i-MiEV bei Dienstfahrten für unseren Fachbereich Tiefbau und Grünflächen getestet. Unser Team ist für Markierungsarbeiten, Radwege, Feldwege und die Sanierung von Anliegerstraßen zuständig. Mein Arbeitsfeld ist das gesamte Stadtgebiet.

Als ich gefragt wurde, ob ich an dem Versuch teilnehmen will, war ich anfangs nicht gerade begeistert. Ich konnte mir nicht recht vorstellen, dass es bei uns ein nachhaltiges Interesse an solchen Gefährten gibt, denen man ja bekanntlich nachsagt, sie seien bei weitem noch nicht ausgereift. Vorsorglich habe ich mich trotzdem in die Reservierungsliste eingetragen, um eine Probefahrt zu machen. Ich setzte mich ans Steuer und hatte plötzlich das Gefühl, am Beginn einer wunderbaren Freundschaft zu sein: kein Schalten, keine Geräusche beim „Gas“ geben und die Agilität des E-Motors macht einfach Laune.

Bei meinen Dienstfahrten gab es hin und wieder kleinere Probleme mit anderen Verkehrsteilnehmern, bedingt durch die „Geräuschlosigkeit“ des E-Mobils. So herrscht bei der Zufahrt zu unserem Fachbereich in der Mathildenstraße nicht selten reger Fußgängerverkehr. Wenn man dann mit dem i-MiEV „angeschlichen“ kommt und seitlich an den Menschen vorbeifährt, erschrickt sich der größte Teil der Passanten. Das kann zum Ärgernis werden.

Aus meiner Sicht ist der i-MiEV für unsere Dienstfahrten durchaus tauglich, da wir nur im Stadtgebiet unterwegs sind. Die Reichweite ist jedoch sehr eingeschränkt. Bei normaler Fahrweise sind es rund 100 Kilometer. Schaltet man die Heizung an, sinkt die Reichweite um 40 Prozent. Bei unseren dienstlichen Fahrten stellt dies kaum ein Problem dar, da zwischen den Fahrten meist einige Stunden liegen und so die Möglichkeit besteht, während dieser Zeit an der Steckdose zu „tanken“. Trotzdem müsste hier nach meiner Meinung nachgebessert werden. Ich denke, dass das Fahrzeug für den privaten Nutzer im Augenblick kaum erschwinglich scheint. 35.000 Euro, das ist viel Geld für ein Fahrzeug, dem zwar die Zukunft gehört, dessen Ausstattung alles in allem jedoch eher spartanisch ist. ■



Claudia Hartmann und das E-Rad

Ich heiße Claudia Hartmann, bin 23 Jahre alt und arbeite als Zeichnerin bei der Ludwigsburger Stadtplanung. Von März bis September 2011 bin ich überwiegend auf Kurzstrecken mit dem Pedelec unterwegs gewesen. Bestückt mit Kugelschreiber und Katasterplan war ich mit dem Elektrofahrzeug immer wieder auf kleiner „Dienstreise“, um Ludwigsburger Bushaltestellen zu begutachten oder in der Weststadt den Einzelhandel für den neuen Entwicklungsplan zu dokumentieren.

Als besonders angenehm empfand ich den Schub des Fahrzeugs, vor allem am Berg. Man kommt mit ihm bequem und zuverlässig von A nach B, zumindest dann, wenn das Pedelec vorher an der Steckdose war.

Einmal habe ich bei einer Tour einen durchtrainierten Radler an einem Anstieg überholt, wobei mir die Batterie wertvolle Dienste geleistet hat. Der Mann schaute mich ziemlich verdutzt an. Er atmete schwer, während es bei mir ganz locker lief. Alles ganz easy. Meistens war ich mit 20 bis 30 Stundenkilometern in der Stadt unterwegs. Damit kann man im allgemeinen Verkehr locker mitschwimmen. Ich habe mich mit dem Pedelec, das mit Kosten von knapp 3.000 Euro durchaus teuren Fahrspaß bietet, sehr viel sicherer auf der Straße gefühlt als mit dem herkömmlichen Rad. Durch die mobile Unterstützung konnte ich mich weitaus besser auf den Verkehr in der Stadt konzentrieren. Das weiß ich zu schätzen.

Insgesamt habe ich es als sehr hilfreich empfunden, als städtische Mitarbeiterin auf ein Pedelec zugreifen zu können. Wäre ich mit dem einfachen Rad unterwegs gewesen, hätte ich sicher länger für meine Bestandsaufnahmen vor Ort gebraucht. Das Elektrorad ist vor diesem Hintergrund ein echter Gewinn. Ein komfortables Fortbewegungsmittel, auf dem man bei seinen Touren nicht unbedingt schwitzen muss. Für den Stadtverkehr eine wunderbare Sache. Ich glaube, dem Pedelec gehört die mobile Zukunft. Gut möglich, dass es eines Tages auch privat bei mir im Fahrradkeller steht. ■

Die Ludwigsburger Stadtverwaltung testet Elektrofahrzeuge auf ihre Alltagstauglichkeit.



Albert Geiger und der E-Roller

Mein Name ist Albert Geiger, ich bin 54 Jahre alt und arbeite bei der Stadtverwaltung Ludwigsburg als Leiter des Referats Nachhaltige Stadtentwicklung sowie als Fachbereichsleiter des Bürgerbüros Bauen. Von April bis Ende September 2011 bin ich mehr als tausend Kilometer mit dem Vectrix VX-1 in und um Ludwigsburg unterwegs gewesen. Das Elektrogefährt ist mir dabei ein lieber Begleiter geworden. Der 8400 Euro teure Roller, der mit einer Batterieladung 60 Kilometer Reichweite ermöglicht, ist nach meiner Erfahrung ein tolles Gerät, das nicht nur sichere Fortbewegung ermöglicht, sondern auch Spaß macht.

Es gab immer wieder erstaunliche Begegnungen bei meinem Touren. Da waren zum einen Autofahrer, die mit offener Fensterscheibe an der Ampel standen und plötzlich ziemlich verdutzt schauten, als ich neben ihnen auftauchte. Sie hatten mich nicht kommen hören. Aber nicht nur andere zeigten sich überrascht. Überrascht war ich am Anfang meines Vectrix-Testes auch selbst, nämlich darüber, dass mir plötzlich die „großen“ Biker mit ihren PS-starken Motorrädern einen freundlichen Gruß durch Erheben der linken Hand zusandten. Und das, obwohl ich bloß einen großen Roller fuhr und nicht etwa eine röhrende Harley Davidson. Offensichtlich macht der Vectrix so viel her, dass man im Kreise der Biker aufgenommen ist. Immerhin konnte ich mit ihm Höchstgeschwindigkeiten von bis zu 110 Kilometer fahren. Und das gelegentlich auch noch zu zweit.

Leider musste ich neben all dem Spaß und den schönen Erlebnissen auch mitunter erleben, dass ich in der Marbacher Straße plötzlich nicht mehr genug „Energie“ hatte, um den Weg bis zu meinem Arbeitsplatz in der Wilhelmstraße im normalen Verkehrsfluss zurückzulegen. Also begab ich mich der Not gehorchend mit Tempo 10 auf den Fahrradweg und hielt an der nächsten Fußgängerampel an. Sofort tippte mir jemand auf die Schulter und sagte: „Sie dürfen den Fahrradweg mit diesem Motorrad aber nicht benutzen!“ Als ich ihm erklärte, dass ich gerade einen neuen Elektroroller teste und die Batterie zur Neige geht, zeigte sich der gestrenge Hobby-Ordnungshüter milder gestimmt: „Ja, ja die neue Technik. Aber bei herkömmlichen Rollern kann Ihnen ja auch das Benzin ausgehen.“ So isch no au wieder. ■

Eine Bilanz

19.000 Kilometer elektrisch gefahren

Im noch laufenden Projekt „Ludwigsburg vernetzt nachhaltig – Teilprojekt Elektromobile Stadtverwaltung“ kamen bisher zwei Mitsubishi i-MiEV PKW, ein Citroen Berlingo Kastenwagen, fünf verschiedene Elektroroller, fünf Pedelecs, vier E-Bikeboards und zwei Segways zum Einsatz. Im Stadtgebiet wurden hierfür insgesamt acht moderne Ladestationen geschaffen.

Eine softwaregestützte Analyse von 31 konventionellen Personenwagen aus dem bestehenden kommunalen Fuhrpark zeigt ein beachtliches Potential für die Elektromobilität in Ludwigsburg: 99 Prozent der dokumentierten PKW-Dienstfahrten liegen unter 100 Kilometer und somit in der Reichweite der Elektroautos. Es spielen aber nicht nur die Kilometer sondern immer auch die Ladezeiten eine wichtige Rolle, da hierdurch die Auslastung der Fahrzeuge erhöht wird.

Die Analyse zeigt, dass mit 24 Elektroautos 96 Prozent der PKW-Dienstfahrten abgedeckt werden könnten.

Im Praxiseinsatz legten die Elektroautos seit März 2011 jeweils 783 Kilometer im Monat zurück, die Roller je 137 Kilometer, die Pedelecs je 72 Kilometer und die Segways und E-Bikeboards je 44 Kilometer. Insgesamt wurden bis Ende August 2011 im Stadtgebiet Ludwigsburg rund 19.000 Kilometer elektrisch gefahren. Die begrenzten Reichweiten der E-Autos spielten dabei kaum eine Rolle, die Batterien waren im Mittel nach den Fahrten noch zu 65 Prozent gefüllt. Insgesamt konnten rund 150 unterschiedliche Nutzer über 1.300 Einzelfahrten durchführen.

Parallel zu der seitherigen Testphase wurden die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit drei verschiedenen Fragebögen zu ihren Erwartungen und Erfahrung befragt. Insgesamt 95 ausgefüllte Fragebögen gingen in die Begleitforschung ein. ■



Umdenken



Das Ende der Ölparty

Wie lange sprudelt es noch, das schwarze Gold?

Antworten von Wolfgang Blendinger, Professor für Erdölgeologie an der technischen Universität Clausthal und Vorsitzender der deutschen Sektion der „Association for the study of peak oil and gas“, die sich mit dem Fördermaximum von Öl und Gas beschäftigt.

Die Welt hängt am Öltropf. 1970 wurden zwei Milliarden Tonnen Öl gefördert, heute sind es mehr als vier Milliarden und in zwanzig Jahren sollen es rund sechs Milliarden Tonnen Öl pro Jahr sein. Das klingt doch nach reichlich Reserve?

Die sechs Milliarden sind mittlerweile längst überholt. Die Zahl wird jedes Jahr nach unten korrigiert und inzwischen glaubt auch die Internationale Energieagentur IFA nicht mehr, dass die gegenwärtige Förderung von fast 90 Millionen Fass am Tag noch nennenswert erhöht werden kann.

Peak Oil wird langsam zum Modewort. Dahinter verbirgt sich die unvermeidliche Zeitenwende bei der weltweiten Ölförderung. Wann beginnt der Anfang vom Ende des Öl-Zeitalters?

Der „peak“ für das Billigöl – sogenanntes konventionelles Öl, das leicht zu fördern ist – war 2005, der Gesamtpeak wohl 2010, aber das wissen wir erst in ein paar Jahren genauer.

Erwarten Sie Verteilungskämpfe, wenn das Öl knapp wird?

Ja. Wenn etwas knapp wird, wird gerauft – so war das immer, und wir sind heute auch nicht anders als vor 2000 Jahren. Es wird Verteilungskämpfe geben.

Schon heute müssen die Ölkonzerne immer tiefer gehen, um an den Stoff zu kommen, der die Wirtschaft schmiert. Ist das alles technisch noch beherrschbar?

Technisch machbar ist vieles, technische Beherrschbarkeit ist allerdings eine ganz andere Frage. Ich erinnere an die Katastrophe auf der Ölplattform Deepwater Horizon im Golf von Mexiko und auch an die Atomkraftwerke in Japan.

Es gibt ja immer wieder Meldungen über spektakuläre Neufunde. Das lässt doch hoffen.

Die spektakulären Neufunde relativieren sich schnell, wenn man die angeblich gefundene Menge durch den weltweiten Tagesverbrauch teilt. Man sollte

nicht alles glauben, was in den Medien berichtet wird in einer Zeit, wo jede Bierzeltrede eines Politikers als epochales Ereignis verkauft wird. Bei den Meldungen über spektakuläre Neufunde geht es offensichtlich auch darum, die Öffentlichkeit zu beruhigen. Fakt ist: die Erdölförderung hat seit 2004 tatsächlich abgenommen – ungeachtet aller Neufunde.

Wie sieht unsere Mobilität in vierzig Jahren aus?

Der Mensch hat seit tausenden Jahren zwei Beine, die er in Zukunft wohl wieder etwas häufiger zum Laufen als zum Gasgeben und Kuppeln benutzen wird. ■



O'zapft is' in Ludwigsburg

Die Stadtwerke Ludwigsburg-Kornwestheim GmbH (SWLB) betreibt an zentralen Standorten in der Stadt Ludwigsburg insgesamt acht Stromtankstellen für Zwei- und Vierräder, an denen bis auf weiteres kostenlos getankt werden kann.

Die Ladestationen wurden seit Anfang 2011 im Rahmen des Forschungsvorhabens „Elektromobilität vernetzt nachhaltig“ sukzessive in der Stadt errichtet. Damit ist das Fundament eines flächendeckenden Ausbaus der Ladestationen in Ludwigsburg gesetzt.

Die zur Nutzung der Ladestationen erforderliche Autorisierung erfolgt über eine so genannte RFID-Karte. Diese Karte kann bei den Stadtwerken Ludwigsburg-Kornwestheim beantragt werden und ermöglicht das Stromtanken an den SWLB-eigenen Tankstellen.

Die Ladesäulen der SWLB sind alle vom selben Typ und verfügen über jeweils eine Schuko-Steckdose. Mit dieser können neben Elektroautos auch Elektroroller sowie E-Bikes und natürlich Pedelecs aufgeladen werden. Durch eine mechanische Verriegelung während des Ladevorgangs an der Säule ist die Steckverbindung gegen Abziehen des Ladekabels durch Dritte gesichert.

Die Stadtwerke unterstützen durch den Betrieb der acht Ladestationen Käufer von Elektrofahrzeugen. Nebenbei investiert das Unternehmen nicht nur mit der eigenen E-Mobile-Flotte (mittlerweile 7 Fahrzeuge) in die Zukunft, sondern fördert auch umweltbewusste Kunden, die Nachhaltigkeit leben. Folgende Tankstellen der SWLB sind in Betrieb:

- 1 Station: Rathaushof, Wilhelmstraße 9
- 1 Station: Parkplatz Stadtverwaltung (Fachbereich Tiefbau und Grünflächen), Mathildenstraße
- 2 Stationen: Rathaustiefgarage, Stellplätze Nr. 330 und Nr. 331, 2. UG
- 1 Station: Akademiehofgarage, Stellplatz Nr. 037
- 3 Stationen: Kundenparkplatz SWLB, Gänsfußallee 23

Der umweltfreundliche Einsatz von Elektrofahrzeugen ist nur dann konsequent, wenn die Ladung der Fahrzeuge mit Ökostrom erfolgt. Dies wird durch den Betrieb der Ladestationen durch die SWLB gewährleistet. Noch ein Plus für alle Nutzer: Bis auf weiteres kann man an den SWLB-Ladestationen kostenlos Strom tanken.

■ Nähere Informationen unter: Stadtwerke Ludwigsburg-Kornwestheim, Marketing, Petra Tödt, Telefon (07141) 910-2916, E-Mail: petra.toedt@swlb.de



Technik

Hinter dem Begriff Elektromobilität steckt mehr als nur das Elektroauto. Er steht für eine ganze Flotte von Fahrzeugen: Vom Elektrozweirad über Hybridmobile bis hin zu Brennstoffzellenautos gibt es viele Möglichkeiten mit Öko-Strom CO₂-frei mobil zu sein – eine Einführung.



■ Elektro-Fahrrad/Pedelec

Das Fahrrad wird zusätzlich zur Muskelkraft von einem Elektromotor unterstützt, der Strom kommt aus einer Batterie, fahrerscheinfrei.



■ E-Roller/Elektro-Kleinkraftrad

Das leichte Zweirad wird von einem Elektromotor angetrieben, der Strom kommt aus einer Batterie. Geschwindigkeit bis 45 Km/h, PKW- oder Mofaführerschein erforderlich.



■ Elektro-Motorrad

Das Motorrad wird von einem Elektromotor angetrieben, der Strom kommt aus einer Batterie. Geschwindigkeiten bis über 100 Km/h sind möglich, Motorradführerschein erforderlich.



■ Batterieelektrisches Fahrzeug

Das Auto wird von einem Elektromotor angetrieben, der Strom kommt aus einer Batterie.

- + Niedrige Unterhaltskosten
- + Reichweiten von durchschnittlich 100 bis 200 km
- + Aufladen an der Steckdose möglich
- + Steuerbefreit für 10 Jahre



■ Hybridfahrzeuge

Hybridfahrzeuge haben zwei verschiedene Antriebseinheiten: einen Verbrennungs- und einen Elektromotor. Experten aus der Branche prognostizieren, dass im Jahr 2025 bereits jedes zweite verkaufte Fahrzeug ein Hybridauto sein wird.

Mildhybrid

Ein kleiner Elektromotor hilft beim Beschleunigen, das Start-Stopp-System schaltet den Verbrenner im Stand – etwa an der Ampel – automatisch ab. Nur geringes CO₂-Sparpotential.

Vollhybrid

Er fährt einige Kilometer rein elektrisch, die kleine Zusatzbatterie (ca. 1 kWh) wird bei der Fahrt mit dem Verbrenner wieder geladen. Moderates CO₂-Einsparpotential.

Pluginhybrid

Dieser Hybrid fährt bis zu 50 Kilometer elektrisch und danach wie gewohnt mit einem Verbrennungsmotor. Die mittelgroße Batterie (ca. 10 kWh) kann an der Steckdose wieder geladen werden (Plugin). Hohes CO₂-Einsparpotential, vor allem wenn beim Aufladen an der Ladesäule Ökostrom zum Einsatz kommt.



■ Brennstoffzellenfahrzeug

Auch dieses Auto hat einen Elektromotor, der Strom kommt aus einer Brennstoffzelle und es wird mit Wasserstoff betankt.

- + Schneller, einfacher Tankvorgang
- + Hohe Reichweiten bis zu 800 km möglich
- + Bisher noch wenige Wasserstofftankstellen
- + Steuerbefreit für 10 Jahre

[Quelle: e-mobil BW GmbH]

Erlebnistour

Mit dem Segway durch Ludwigsburg

Eine Tour durch Ludwigsburg auf zwei Rädern im Stehen, und das zwei Stunden lang: Das klingt nach Stress, doch die Fahrt auf dem Segway ist das genaue Gegenteil, nämlich Spaß pur. Das Ludwigsburger Segway-Angebot eröffnet eine ungewohnte Sicht auf die Innenstadt und die Stadtteile.

Dieses kleine Abenteuer in Stadt und freier Natur erlaubt es, bei maximal 20 Kilometern pro Stunde eine erstaunliche Strecke zurückzulegen. Startpunkt ist der Rathaushof, über den Marktplatz führt die Tour zunächst zum Schloss. Der Oberkörper regelt die Geschwindigkeit des nachhaltigen Gerätes – nach vorne gelehnt nimmt der Segway Fahrt auf, nach hinten drosselt er die Geschwindigkeit. Auch ein abrupter Stopp ist möglich. Das alles erfahren und erlernen die Teilnehmer kurz vor dem Start. Nach nur wenigen



Minuten ist das stehende Fahren auf zwei Rädern Routine – und ein Genuss.

Vom Schloss aus steuert die Segway-Gruppe über die Favoritengärten und den Parkweg entlang dieses Kleinods in Richtung Seeschloss Monrepos. Der Platanenweg führt direkt zur Idylle am Seeschloss. Auf allen Wegen der Tour begegnen der Gruppe staunende Passanten, aber mitunter auch Vierbeiner, die diesem seltsamen Vehikel nicht trauen und es misstrauisch beobachten.

Vom Seeschloss geht es in die Felder. Hinter der Minigolfanlage an der Landesstraße 1138 nehmen die Segways die Richtung des Stadtteils Hoheneck auf, der Burgweg leitet die Gruppe an Burgruine und Alt-Hoheneck vorbei an den Neckar. Über den Hungerberg streifen die Teilnehmer das Wohngebiet Reichertshalde, ehe es über den Steg des Galgenweges hoch zur Neckarstra-



ße geht. Dort warten enge Serpentinien, hier ist Geschicklichkeit gefragt, und das Elektro-Zweirad meistert die Steigung mit Hilfe der Körperneigung – je weiter nach vorne, desto besser „klettert“ der Segway den Berg hoch.

Über den Zuckerberg, das Klinikum, die Bärenwiese und den Akademiehof erreicht die Gruppe wieder den Ausgangspunkt auf dem Rathaushof. Eine Tour der anderen, der besonderen Art. Sie bietet die zahlreichen Sehenswürdigkeiten in Ludwigsburg aus einer anderen Perspektive, erlaubt aber auch Einblicke in Ecken und Winkeln der Barockstadt, die einem für gewöhnlich verborgen bleiben. Segway und Sonnenschein sind ein Tandem, das Lust auf mehr macht. ■

Segway-Touren wieder ab April 2012, buchbar über die Tourist Information
E-Mail: touristinfo@ludwigsburg.de



Interview

„Die Zukunft hat für uns bereits begonnen“

**Alfred Weber, Vorsitzender der Geschäftsführung von MANN+HUMMEL,
über Umsätze und Grundsätze, alte Märkte und neue Großaufträge.**



haben milliardenschwere Investitionsvorhaben ausgewiesen. Allein China will zunächst zehn Flughäfen von der Größe des Rhein-Main-Flughafens in Frankfurt neu bauen und weitere Flughäfen erweitern. In den Wachstumsregionen steigt der Bedarf an Baumaschinen und anderen Nutzfahrzeugen – und analog an Filtern und Filtersystemen sowie weiteren Produkten aus dem Hause MANN+HUMMEL.

Nach Verlusten während der Krise hat die Firma mehr als 1.000 neue Jobs geschaffen. Die wenigsten davon allerdings in Ludwigsburg. Braucht man als Global Player überhaupt noch lokale Wurzeln?

MANN+HUMMEL hat seit Ende 2009 bis zur Jahresmitte 2011 weltweit rund 2.500 neue Jobs geschaffen und derzeit weltweit rund 500 Vakanzen. Wir sind so erfolgreich, weil wir sind, wie wir sind: ein innovations- und wettbewerbsfähiges Familienunternehmen mit Stammsitz in Ludwigsburg und weltweiter Präsenz. Wir produzieren dort, wo unsere Kunden sind. Konsequenterweise bauen wir dort stärker auf, wo wir neue Kunden erschließen. Das ist hauptsächlich in den Wachstumsregionen Asien, Osteuropa und auf dem amerikanischen Kontinent der Fall, wo wir stark investieren. Wir investieren ebenfalls in unserer Heimat Deutschland, in diesem Jahr im zweistelligen Millionen-Euro-Bereich, erweitern beispielsweise das Werk Sonneberg in Thüringen und bauen ein neues Werk in Himmelkron. Deutschland ist und bleibt für uns sehr wichtig!

MANN+HUMMEL verdient sein Geld überwiegend mit Filtern. Derzeit liefert die Autobranche 90 Prozent der Konzern Erlöse. Wird Ihnen da nicht Angst und Bange, wenn Sie die Elektromobilität betrachten? Im E-Auto von morgen gibt es bekanntlich keine Motoren mit Luftfiltern.

Ganz und gar nicht! Erstens: Wir können Mobilität. Egal ob konventionell oder alternativ. Zweitens wird der Verbrennungsmotor in der individuellen und industriellen Mobilität noch lange eine wesentliche Rolle spielen. Drittens sind Reichweitenverlängerer von Elektrofahrzeugen vollwertige Verbrennungsmotoren, die mit Filtern fahren.

Was heißt „wir können Mobilität“?

In Sachen Filtration macht uns so leicht niemand etwas vor. Von Ludwigsburg aus haben wir 70 Jahre Filtrationsgeschichte geschrieben, und wir sind mitten drin in einem neuen Kapitel. Wir entwickeln und bauen Filter und Filtrationssysteme, und so sind wir Filtrationsexperte und renommierter Kunststoffverarbeiter in einem. Präzise Verarbeitung von Hightechkunststoffen, Kostenreduzierung und Prozessoptimierung gehen einher mit Filtrationsanforderungen. Unsere Lösun-

Ihr Unternehmen hat ein erfolgreiches Geschäftsjahr hinter sich. Der Umsatz stieg um 30 Prozent auf 2,18 Millionen Euro. Auf welchen Märkten haben Sie besonders zugelegt?

In Deutschland und Europa. In Deutschland haben wir unseren Absatz um 26 Prozent gesteigert, im restlichen Europa um 35 Prozent. In Asien, Südamerika und in der NAFTA-Region ist unser Absatz 2010 gegenüber 2009 zweistellig gewachsen.

Wo liegt das größte Wachstumspotential für die Zukunft?

Was die Geschäftssegmente betrifft, sehen wir das größte Wachstum im Industriebereich. Wir werden auch im Automobilgeschäft wachsen, es wird weiterhin unser Hauptgeschäft sein. Überproportional werden wir im Bereich Non-Automotive wachsen. China und Indien

gen für alternative Antriebe vereinen bewährte Technologien mit Neuentwicklungen. Wir haben jüngst den größten Einzelauftrag unserer Firmengeschichte erhalten – für Produkte für ein Elektrofahrzeug. Ein nordamerikanischer Automobilhersteller wird von uns bis zu rund 160.000 Batterierahmen täglich erhalten. Der Auftrag bewegt sich in einem hohen zweistelligen Millionen-Dollar-Bereich. Die Zukunft hat für MANN+HUMMEL bereits begonnen; unsere Serienproduktion für Fahrzeuge mit alternativen Antrieben ist in vollem Gang. Für ein französisches Elektrofahrzeug und einen nordamerikanischen Hybriden bauen wir die Luftfilter für die luftgekühlten Akkus. Für den Chevrolet Volt und den Opel Ampera, zwei alltagstaugliche Elektrofahrzeuge mit verlängerter Reichweite von General Motors, fertigen wir die Batterierahmen. In Australien sind wir mit unserem Hochleistungsfilter für LPI-Fahrzeuge in das OEM-Geschäft eingestiegen. Bislang haben wir den australischen Ersatzteilemarkt mit MANN-FILTER bedient und Downunder mit Industriefiltern versorgt.

Filter haben also trotz Elektroantrieb eine Zukunft?

Beim Innenraumfilter spielt die Antriebsart keine Rolle. Ob Elektromobil oder schwerer LKW – unsere Innenraumfilter schützen Fahrer und Beifahrer. Wir arbeiten an mehr als zehn konkreten Projekten für alternativ angetriebene Fahrzeuge. Unsere Filterexperten entwickeln Systeme, die den Druck und die Luftfeuchtigkeit innerhalb der Lithium-Ionen-Batterie regulieren. Damit schützen wir die Akkus. In unserem Fokus stehen zudem das Luft- und Flüssigkeitsmanagement für den empfindlichen Brennstoffzellen-Stack. Wir entwickeln Lösungen, die das Wasser im Kühlkreislauf aufbereiten und zum Schutz der Brennstoffzellenkathode die Ansaugluft reinigen und konditionieren.

Und der gute alte Verbrennungsmotor hat bald ausgedient?

Der wird uns noch lange erhalten bleiben. Das zeigt eine einfache Rechnung: Die Bundesregierung will eine Million E-Mobile bis 2020 auf deutsche Straßen bringen. Selbst wenn es zwei oder drei Millionen würden, wäre der Anteil der E-Mobile bei einem Fuhrpark von rund 50 Millionen Fahrzeugen in Deutschland überschaubar. Ähnlich sieht es in anderen Ländern aus. Frankreich und Japan peilen je zwei Millionen Elektrofahrzeuge an, die USA – zweitgrößter Automobilmarkt der Welt – drei Millionen. China – größter Automobilmarkt der Welt – gibt 11,9 Millionen Elektrofahrzeuge bis 2020 als Ziel an. Es ist wirtschaftlich und ökologisch sinnvoll, die Konzepte für Verbrennungsmotoren zu optimieren.

Bis 2018 hat sich der Familienkonzern zum Ziel gesetzt, die Erlöse auf 3,4 Milliarden auszubauen, ein Drittel davon soll aus dem Non-Automotive-Geschäft stammen. Das müssen Sie uns erklären.

Wir wollen unseren Konzernumsatz bis 2018 auf 3,4 Milliarden Euro steigern. Dazu werden wir in allen Segmenten wachsen, organisch und durch Zukäufe. Zudem werden wir unser Non-Automotive-Geschäft in neue Filtrationsbereiche erweitern. Der weltweite Markt für Filtrationsapplikationen hat ein Volumen von rund 40 Milliarden Euro. Nur etwa

23 Prozent davon entfallen auf automobile und automobilnahe Anwendungen, etwa 9 Prozent auf den Maschinen- und Kraftwerksbau und etwa ein Viertel auf die Wasseraufbereitung, mit stark steigender Tendenz. In diesen Bereichen sind wir tätig. Damit verbleiben über 40 Prozent des Filtrationsmarktes, die wir noch bearbeiten könnten. Wir führen strategische Bewertungen durch und identifizieren Segmente des Filtrationsmarktes, die für uns sinnvoll und wertschöpfend sind.

Wasserfilter sind ein vielversprechendes Thema?

Absolut. Der weltweite Markt für Wasserfiltration hat ein Volumen von mindestens 10 Milliarden Euro und steigt ständig. Gründe dafür sind die schnell wachsende Weltbevölkerung, der Klimawandel, die zunehmende Industrialisierung, steigende Anforderungen an Produktqualität und Megatrends wie die zunehmende Urbanisierung. Wasser ermöglicht Hygiene und damit Gesundheit, zudem Bildung und Wirtschaft. Denn wer täglich Stunden braucht, um Trinkwasser zu organisieren, kann nicht zur Schule gehen. Insofern sind Wasseraufbereitungsanlagen für alle Beteiligten vielversprechend und bieten Perspektive. Unser Geschäftsfeld Wasser ist in Singapur angesiedelt. Von dort aus bedienen wir die asiatischen Märkte und gehen auf den amerikanischen Kontinent, nach Europa, Australien und Afrika.

Wie wird Mobilität in vierzig Jahren in Deutschland aussehen?

Der berühmte Blick in die Glaskugel?

Ja bitte!

Es gibt einige Trends, die Mobilität und Mobilitätsverhalten beeinflussen. Derzeit haben wir weltweit gut 300 Millionenstädte, davon 30 mit mehr als 5 Millionen Einwohnern. Diese Urbanisierung setzt sich fort. Bis zur Mitte unserer Dekade rechnen Fachleute mit über 500 Millionenstädten. Da ist jedem klar, dass Verkehrsinfarkte und verschärfte Klimaprobleme ohne Mobilitätsweiterentwicklung programmiert sind. Die gesamte Branche entwickelt Mobilität kontinuierlich weiter, hin zu immer abgasärmeren und ressourcenschonenderen Konzepten. Von optimierten Individuallösungen über Carsharing, den Ausbau öffentlicher Verkehrsnetze bis zu nachhaltigen Premiummodellen – der Strauß der Möglichkeiten wird bunter werden. Was letztlich der Kunde akzeptiert, der zunehmend auch in den neuen Industriestaaten ökologisch denkt und handelt, wird regional unterschiedlich sein. Der Städter – und das werden bis 2050 rund 70 Prozent der Weltbevölkerung sein – wird anders entscheiden können und wollen als der Bewohner eines sehr ländlichen Gebietes. In Deutschland haben wir die besondere demographische Situation, dass wir weniger Menschen und dafür älter werden. Heute sind wir rund 82 Millionen Menschen. Das statistische Bundesamt geht von 75 Millionen Einwohnern im Jahr 2050 aus, davon mehr als ein Drittel älter als 60 Jahre. Moderne Mobilitätskonzepte in Deutschland werden dies berücksichtigen.

Gibt es dann noch den großen Filterhersteller aus Ludwigsburg?

Na klar!

Kurz notiert



Der Mann für nachhaltige Mobilität

Seit Mai hat die Stadt Ludwigsburg einen neuen Projektleiter für Nachhaltige Mobilität: **Olaf Dienelt**, 45, hat Jochen Raithel in dieser Aufgabe abgelöst, der zum Leiter des Kunstzentrums Karlskaserne berufen worden ist. Dienelt ist seit 1990 bei der Stadtverwaltung. Mehr als 20 Jahre hat der Verwaltungswirt im Liegenschaftsamt gearbeitet. Dort war er an wichtigen Projekten beteiligt wie

der Konversion der Frommannkaserne, der Entwicklung der Hinteren Halde zum Gewerbegebiet und der Umwandlung der Bleyle- und Nestlé-Areale. Auch dem neuen Westportal am Ludwigsburger Bahnhof und der Arena hat sich Dienelt beruflich gewidmet. Jetzt ist der Hobbyangler und Volleyballer als Reisebegleiter in die mobile Zukunft unterwegs. Seine Telefonnummer bei der Stadtverwaltung Ludwigsburg: (0 71 41) 910-2248. ■

OB Werner Spec referiert im Bundesverkehrsministerium

Dass Ludwigsburg in Sachen elektromobile Zukunft ihre Bürger wie keine andere Kommune informiert und bei dem Thema eine Vorreiterrolle einnimmt, spricht sich langsam herum. Im September wurde Oberbürgermeister Werner Spec ins Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung nach Berlin eingeladen. Es ging um die elektromobile Stadt der Zukunft. Veranstalter waren neben dem Ministerium, die Nationale Organisation Wasserstoff und Brennstoffzellentechnologie sowie das Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation aus Stuttgart. Im Rahmen dieser Konferenz tauschten sich internationale Wissenschaftler mit Ingenieuren, Architekten, Kommunen und Unternehmen aus. Die Konferenz bot die Gelegenheit, den Blick zu schärfen für aktuelle und zukünftige Entwicklungen rund um eine gemeinsame Vision der elektromobilen Stadt. Werner Spec hielt einen viel beachteten Vortrag über das Konzept der nachhaltigen Stadtentwicklung in Ludwigsburg. ■



Städte werden Vorreiter sein

Die E-Mobilität wird vor allem die Städte in naher Zukunft verändern. Darin sind sich die Experten einig. Schon jetzt ist in Ballungsräumen erkennbar, dass bei der jungen Generation die Bindung ans Auto insgesamt nachlässt. Es ist weniger Statussymbol als Gebrauchsgegenstand. Gleichwohl hängen die Städter am Auto, was auch eine aktuelle Umfrage in der baden-württembergischen Landeshauptstadt nahe legt. Nach einer Studie des Marktforschungsinstituts Infas für den Automobilzulieferer Continental über das Mobilitätsverhalten in Stuttgart, würden ein Drittel der Befragten am liebsten bereits heute mit Strom fahren. 20 Prozent wären bereit, als nächstes ein Elektroauto zu kaufen, wenn es sich preislich rechnet. ■



Bürger machen sich selbst ein Bild

Mit dem ersten Ludwigsburger Elektromobilitätsparcours bot die Stadt im April auf dem Akademiehof Hunderten von Besuchern die Möglichkeit, verschiedene Elektrofahrzeuge auszuprobieren und das besondere Fahrerlebnis der Elektromobilität kennenzulernen. Zum Test standen Elektroautos, Elektroroller, Pedelecs und Segways bereit. Neben der Präsentation der städtischen E-Flotte nahmen lokale Firmen und Anbieter am Parcours teil. Ergänzend zur emissionsfreien Fortbewegung auf zwei und vier Rädern wurden Informationen rund um das Thema der nachhaltigen Mobilität angeboten. Beteiligt waren an dem gelungenen Praxistest für die Bürger unter anderem die Landesagentur für Elektromobilität und Brennstoffzellentechnik (e-mobil BW GmbH) und der Carsharing-Verein Stadtmobil. ■





„Mama, das Auto hat ja gar keinen Auspuff!“

Unter dem Motto eVisionen hat sich die Stadt Ludwigsburg im Juni am Programm von „Retro Classics meets Barock“ beteiligt. Das Oldtimer-Ereignis der Extraklasse ist zu einer festen Größe im Veranstaltungskalender der Stadt geworden und bildete den glanzvollen Abschluss des Automobilsommers anlässlich des 125-jährigen Geburtstags des Automobils. Den einzigartigen Rahmen nutzte die Stadt, um im Südgarten des Blühenden Barocks an einem Stand über die elektromobile Zukunft des Automobils zu informieren. Die eVisionen passten durchaus gut zu einer Classic-Car-Veranstaltung: Denn gerade in der Frühzeit der Automobile gab es sowohl Autos mit Elektro- als auch mit Verbrennungsmotor. Die Besucher konnten das

gesamte Wochenende lang historische und aktuelle Elektrofahrzeuge bewundern, vom ersten Elektro-Kutschenwagen „Flocken“ über aktuelle Elektro-Auto-Modelle der Hersteller Smart, Fiat, Mini, Mitsubishi und Porsche bis hin zum Elektro-Rennwagen von eWolf. So manches Kind, das beeindruckt den Rennwagen umrundete, blieb verduzt am Wagenheck stehen und suchte die Auspuffrohre, die üblicherweise bei Rennsportwagen so markant sind. Darüber hinaus wurden Probefahrten auf Segways vor der traumhaften Kulisse des Residenzschlosses Ludwigsburg angeboten. Die Nachfrage war groß: In elf Stunden wurden beachtliche 120 Kilometer auf den beiden Segways zurückgelegt. ■

www.ludwigsburg-elektrisiert.de





Statistische Berichte Baden-Württemberg

Artikel-Nr. 3568 10001

Verkehr

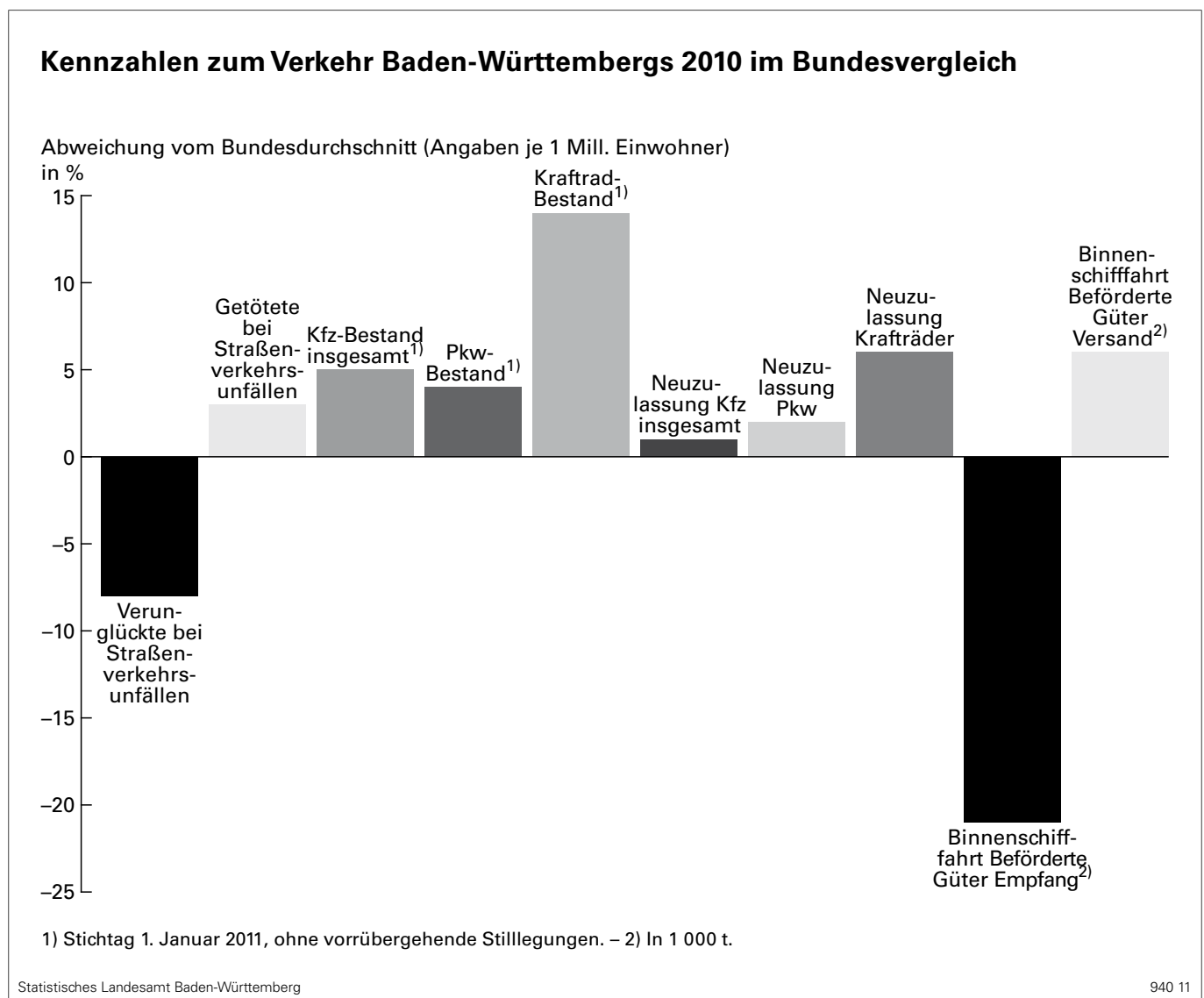
H I, H II, H III - j/10

Fachauskünfte: (0711) 641-27 39

20.10.2011

Verkehr in Baden-Württemberg 2010

Diese Veröffentlichung gibt einen Überblick zum Verkehr in Baden-Württemberg. Datengrundlage ist eine Auswahl verschiedener amtlicher Statistiken und Geschäftsstatistiken. Die Inhalte beziehen sich auf die Straßenlängen, die Bestände und Neuzulassungen von Kraftfahrzeugen, die Straßenverkehrsunfälle, den Güterverkehr, den Güterumschlag der Binnenschifffahrt, den Luftverkehr und den öffentlichen Straßenpersonenverkehr.



Erläuterungen und methodische Hinweise

Die Längen der Autobahnen und der übrigen Straßen (*Tabelle 1*) sind ohne Äste (Zu-, Abfahrten und Ähnliches) dargestellt.

Die Bestandszahlen und Neuzulassungen von Kraftfahrzeugen in den *Tabellen 3 und 4* beziehen sich auf zulassungsfreie (ohne Fahrzeugbrief) und zulassungspflichtige (mit Fahrzeugbrief) Fahrzeuge mit amtlichem Kennzeichen. Nicht enthalten sind Fahrzeuge der Bundespost, der Bundeswehr, des Bundesgrenzschutzes und des Technischen Hilfswerkes sowie bis einschließlich Januar 1994 Fahrzeuge der Deutschen Bundesbahn. Außerdem werden seit 01. Januar 2008 auch Fahrzeuge, die bei den Zulassungsstellen als vorübergehend stillgelegt geführt sind, wie zum Beispiel Cabriolets und Krafträder, nicht mehr mitgezählt.

Seit Januar 1995 werden Fahrzeuge zur Personenbeförderung nach EG-Richtlinie 70/156/EWG in der Fassung der Richtlinie 92/53/EWG erfasst. Entsprechend dieser Richtlinie gehören zur neuen Klasse „M1“ Fahrzeuge zur Personenbeförderung, mit mindestens vier Rädern und höchstens 8 Sitzplätzen außer dem Fahrersitz. Mit der Umsetzung der EU-Richtlinie 1999/37/EG werden ab dem 01.10.2005 auch Fahrzeuge mit besonderer Zweckbestimmung (Wohnmobile, Krankenwagen, Bestattungswagen und Beschussgeschützte Fahrzeuge) zu den Personenkraftwagen (M1) gezählt. Ist bei ihnen aus der EG-Typgenehmigung lediglich die Fahrzeugklasse „M1“ erkennbar, so werden sie der Fahrzeugart Pkw zugeordnet. Die Fahrzeugart „übrige Kraftfahrzeuge“ besteht demnach nur noch aus einer Teilmenge der früheren Ergebnisse.

Die Angaben zur Güterverkehrsleistung (Tonnenkilometer) in *Tabelle 7* beziehen sich auf die in Baden-Württemberg zurückgelegten Strecken einschließlich dem Durchgangsverkehr. In allen anderen Tabellen zum Güterverkehr dagegen fehlt der Durchgangsverkehr. Die Daten zur Güterverkehrsleistung werden durch ein umfangreiches Berechnungsmodell ermittelt, das sich auf eine Vielzahl von Quellen stützt. Für die Güterverkehrsleistung der Binnenschifffahrt stammen die Daten vom Statistischen Bundesamt.

Die Ergebnisse der Güterbeförderung in *Tabelle 8* setzen sich aus Versand und Empfang des grenzüberschreitenden Verkehrs sowie des Verkehrs mit anderen Bundesländern zusammen. Hinzu kommt noch der Verkehr innerhalb Baden-Württembergs, der beim Binnenverkehr nur einfach, beim Versand und Empfang insgesamt in *Tabelle 9* aber zweifach enthalten ist. Für den Schiffsverkehr liegen die Ergebnisse des Statistischen Bundesamtes in *Tabelle 9* gegenüber den Landesergebnissen in *Tabellen 11, 12 und 13* wegen der am Neckar gelegenen hessischen Umschlagstellen geringfügig niedriger.

Der Eisenbahngüterverkehr (*Tabellen 7, 8, 9, 10 und 14*) setzt sich zusammen aus dem frachtpflichtigen Wagenladungs- und Stückgutverkehr sowie dem Express- und Dienstgutverkehr. Seit 1995 ist der Expressgutverkehr Bestandteil des Stückgutaufkommens.

Die Daten zum Luftverkehr (*Tabellen 15 und 16*) beziehen sich auf den gewerblichen Verkehr.

Die Statistik des Schienenpersonennahverkehrs und des gewerblichen Straßenpersonennahverkehrs (*Tabellen 17 und 18*) wurde mit Wirkung vom 1. Januar 2004 neu gestaltet. Die 2004 durchgeführte Fünfjahreserhebung wurde bei allen Unternehmen durchgeführt, neu hinzu kamen insbesondere Unternehmen mit Eisenbahnbetrieb im Nahverkehr. Damit ist erstmals eine vollständige Darstellung des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖNPV) möglich. Bedingt durch Neuabgrenzungen des Berichtskreises und Änderungen im Fragenkatalog lassen sich jedoch keine Vergleiche mehr mit früheren Angaben ziehen.

Zeichenerklärung:

–	=	Nichts vorhanden
0	=	Mehr als nichts, aber weniger als die Hälfte der kleinsten Einheit, die in der Tabelle zur Darstellung gebracht werden kann.
()	=	Aufgrund von Standardfehler und/oder Fallzahl nur eingeschränkte Aussagefähigkeit
/	=	Aufgrund von Standardfehler und/oder Fallzahl keine Aussagefähigkeit
X	=	Tabellenfach gesperrt, weil Aussage nicht sinnvoll
.	=	Zahlenwert unbekannt oder geheim zu halten

1. Straßen des überörtlichen Verkehrs in den Stadt- und Landkreisen Baden-Württembergs 2011*) und 2001

Kreis Region Regierungsbezirk Land	Über- örtliche Straßen insgesamt	Davon				Über- örtliche Straßen insgesamt	Davon			
		Bundes- auto- bahnen	Bundes- straßen	Landes- straßen	Kreis- straßen		Bundes- auto- bahnen	Bundes- straßen	Landes- straßen	Kreis- straßen
	1. Januar 2001					1. Januar 2011				
in km										
Stadtkreis										
Stuttgart, Landeshauptstadt	217,2	16,4	60,2	103,5	37,1	220,4	16,4	58,7	106,2	39,1
Landkreise										
Böblingen	573,3	46,6	73,7	159,9	293,1	572,8	47,8	72,4	154,1	298,5
Esslingen	599,9	23,7	110,1	244,7	221,4	600,7	23,7	110,3	244,5	222,1
Göppingen	494,2	21,6	95,0	158,1	219,5	498,2	24,6	99,4	157,9	216,4
Ludwigsburg	686,6	29,9	52,1	319,1	285,5	679,1	31,0	52,0	318,6	277,5
Rems-Murr-Kreis	737,2	–	67,6	278,4	391,2	726,3	–	68,2	274,3	383,8
Region Stuttgart	3 308,4	138,2	458,7	1 263,7	1 447,8	3 297,5	143,5	461,0	1 255,6	1 437,4
Stadtkreis										
Heilbronn	104,2	8,8	33,2	18,2	44,0	104,5	8,8	33,4	18,5	43,7
Landkreise										
Heilbronn	1 016,7	66,2	85,2	379,3	486,0	1 016,2	68,5	85,2	376,6	485,9
Hohenlohekreis	684,0	30,3	29,7	291,9	332,1	684,4	30,3	30,5	290,8	332,8
Schwäbisch Hall	1 285,7	36,3	116,5	452,0	680,9	1 279,3	36,3	116,6	451,9	674,5
Main-Tauber-Kreis	944,1	46,3	96,3	345,3	456,2	949,3	46,3	92,2	348,8	462,0
Region Heilbronn-Franken	4 034,6	187,9	360,9	1 486,7	1 999,1	4 033,7	190,2	357,9	1 486,6	1 998,9
Landkreise										
Heidenheim	372,9	29,1	57,6	148,0	138,2	370,5	29,1	60,4	142,8	138,2
Ostalbkreis	1 125,8	33,7	174,2	396,9	521,0	1 120,3	36,1	168,3	406,8	509,1
Region Ostwürttemberg	1 498,8	62,9	231,8	544,9	659,2	1 490,8	65,2	228,7	549,6	647,3
Regierungsbezirk Stuttgart	8 841,8	389,0	1 051,4	3 295,3	4 106,1	8 822,1	398,9	1 047,7	3 291,8	4 083,6
Stadtkreise										
Baden-Baden	109,6	6,6	33,7	33,9	35,4	116,6	6,6	35,4	35,1	39,4
Karlsruhe	131,2	19,8	38,4	38,1	34,9	131,9	18,6	39,1	33,7	40,5
Landkreise										
Karlsruhe	786,4	38,2	166,7	314,7	266,8	784,8	38,2	170,3	308,6	267,6
Rastatt	561,5	23,5	110,6	197,1	230,3	559,1	23,5	108,6	196,2	230,8
Region Mittlerer Oberrhein	1 588,6	88,1	349,4	583,7	567,4	1 592,3	86,8	353,5	573,6	578,4
Stadtkreise										
Heidelberg	108,7	11,7	27,2	38,9	30,9	109,6	11,7	29,3	36,4	32,3
Mannheim	129,8	25,0	45,9	37,1	21,8	134,3	25,4	48,3	38,5	22,1
Landkreise										
Neckar-Odenwald-Kreis	756,7	8,9	128,2	366,5	253,1	759,6	8,9	123,4	368,7	258,7
Rhein-Neckar-Kreis	916,4	86,6	168,3	324,3	337,2	912,3	88,0	157,7	332,4	334,1
Region Rhein-Neckar¹⁾	1 911,6	132,2	369,6	766,8	643,0	1 915,7	134,0	358,6	776,0	647,2
Stadtkreis										
Pforzheim	105,9	14,7	30,1	40,5	20,6	105,8	14,7	30,1	40,4	20,6
Landkreise										
Calw	651,1	–	136,3	196,0	318,8	644,7	–	136,6	194,3	313,8
Enzkreis	527,8	18,6	60,0	233,3	215,9	528,9	18,1	60,0	232,3	218,5
Freudenstadt	668,1	13,3	136,6	236,9	281,3	663,5	13,3	136,4	237,1	276,8
Region Nordschwarzwald	1 952,9	46,6	363,0	706,7	836,6	1 942,8	46,0	363,0	704,1	829,7
Regierungsbezirk Karlsruhe	5 453,1	266,9	1 082,0	2 057,2	2 047,0	5 450,8	266,9	1 075,0	2 053,7	2 055,3

Noch: 1. Straßen des überörtlichen Verkehrs in den Stadt- und Landkreisen Baden-Württembergs 2011*) und 2001

Kreis Region Regierungsbezirk Land	Über- örtliche Straßen insgesamt	Davon				Über- örtliche Straßen insgesamt	Davon			
		Bundes- auto- bahnen	Bundes- straßen	Landes- straßen	Kreis- straßen		Bundes- auto- bahnen	Bundes- straßen	Landes- straßen	Kreis- straßen
in km										
Stadtkreis										
Freiburg im Breisgau	124,6	14,4	37,3	30,5	42,4	127,7	14,4	34,8	30,5	48,1
Landkreise										
Breisgau-Hochschwarzwald	890,1	31,8	148,1	368,0	342,2	896,9	31,8	155,5	360,7	348,9
Emmendingen	412,0	19,4	50,2	182,2	160,2	406,7	19,4	50,4	177,3	159,7
Ortenaukreis	1 016,5	55,1	261,7	302,8	396,9	1 019,4	55,1	264,4	308,4	391,5
Region Südlicher Oberrhein	2 443,2	120,7	497,3	883,5	941,7	2 450,7	120,7	505,0	876,9	948,1
Landkreise										
Rottweil	619,6	39,8	110,2	148,6	321,0	618,2	39,8	106,6	151,0	320,8
Schwarzwald-Baar-Kreis	696,5	19,6	138,4	220,7	317,8	696,6	19,6	139,4	220,1	317,5
Tuttlingen	477,7	13,5	95,0	159,5	209,7	479,3	13,5	95,6	159,1	211,0
Region										
Schwarzwald-Baar-Heuberg	1 793,8	72,9	343,6	528,8	848,5	1 794,1	72,9	341,6	530,2	849,3
Landkreise										
Konstanz	753,1	36,6	147,9	219,4	349,2	755,3	38,2	147,4	221,6	348,0
Lörrach	572,3	31,2	123,1	204,0	214,0	584,1	40,6	122,9	196,9	223,7
Waldshut	894,5	6,0	144,7	349,0	394,8	891,5	8,0	137,2	349,2	397,1
Region Hochrhein-Bodensee	2 219,9	73,8	415,7	772,4	958,0	2 230,8	86,7	407,5	767,7	968,9
Regierungsbezirk Freiburg	6 456,9	267,4	1 256,6	2 184,7	2 748,2	6 475,7	280,3	1 254,2	2 174,8	2 766,3
Landkreise										
Reutlingen	692,3	–	170,6	251,0	270,7	694,9	–	171,1	245,3	278,4
Tübingen	359,5	11,2	56,8	154,1	137,4	362,5	11,2	59,9	157,3	134,1
Zollernalbkreis	623,0	–	97,7	237,7	287,6	624,3	–	98,2	237,7	288,4
Region Neckar-Alb	1 674,9	11,2	325,2	642,8	695,7	1 681,7	11,2	329,2	640,3	700,9
Stadtkreis										
Ulm	125,9	4,7	36,5	20,2	64,5	131,5	4,7	36,0	21,2	69,6
Landkreise										
Alb-Donau-Kreis	987,9	38,2	127,0	367,2	455,5	981,8	38,2	126,8	365,5	451,4
Biberach	1 083,3	10,9	144,9	379,4	548,1	1 087,4	10,9	144,6	383,4	548,5
Region Donau-Iller ¹⁾	2 197,2	53,8	308,4	766,8	1 068,2	2 200,7	53,8	307,4	770,0	1 069,5
Landkreise										
Bodenseekreis	664,6	–	109,7	204,5	350,4	655,3	–	110,6	200,4	344,2
Ravensburg	1 312,7	41,1	175,2	454,4	642,0	1 309,4	48,4	135,0	469,4	656,6
Sigmaringen	853,5	–	124,5	331,0	398,0	853,6	–	124,5	329,9	399,3
Region Bodensee-Oberschwaben	2 830,8	41,1	409,4	989,9	1 390,4	2 818,3	48,4	370,1	999,7	1 400,0
Regierungsbezirk Tübingen	6 703,0	106,1	1 043,1	2 399,5	3 154,3	6 700,6	113,3	1 006,7	2 410,1	3 170,5
Baden-Württemberg	27 454,8	1 029,2	4 433,1	9 936,8	12 055,5	27 449,1	1 059,4	4 383,6	9 930,4	12 075,7

*) Abschnittslänge einschl. Ortsdurchfahrten, ohne Äste. – 1) Soweit Land Baden-Württemberg.

Datenquelle: Regierungspräsidium Tübingen, Abteilung 9 – Landesstelle für Straßentechnik.

2. Technische Prüfungen von Kraftfahrzeugen und Anhängern in Baden-Württemberg seit 1990 nach Kraftfahrzeugart und Art der Mängel*)

Jahr	Geprüfte Fahrzeuge insgesamt	Fahrzeuge ohne Mängel ¹⁾	Anteil der Fahrzeuge ohne Mängel	Schwere der Mängel			
				Mängel zusammen	geringe Mängel ²⁾	erhebliche Mängel ³⁾	verkehrsunsicher ⁴⁾
				Anzahl		Anzahl	
Krafträder							
1990	88 704	50 863	57,3	37 841	26 281	11 525	35
1995	128 859	77 555	60,2	51 304	36 493	14 778	33
2005	226 989	148 020	65,2	78 969	57 967	20 961	41
2009	252 813	165 129	65,3	87 684	62 152	25 484	48
2010	245 685	161 881	65,9	83 804	59 771	23 985	48
Personenkraftwagen							
1990	1 892 712	873 779	46,2	1 018 933	692 319	324 718	1 896
1995	2 106 405	1 059 742	50,3	1 046 663	702 932	342 419	1 312
2005	2 450 365	1 169 137	47,7	1 281 228	816 097	464 027	1 104
2009	2 505 503	1 253 343	50,0	1 252 160	781 978	468 911	1 271
2010	2 511 284	1 257 019	50,1	1 254 265	773 685	479 270	1 310
Kraftomnibusse, Lastkraftwagen und Sonstige Kraftfahrzeuge							
1990	159 855	69 064	43,2	90 791	69 240	21 461	90
1995	176 436	83 489	47,3	92 947	66 179	26 639	129
2005	218 028	92 490	42,4	125 538	79 607	45 759	172
2009	228 377	100 300	43,9	128 077	82 443	45 407	227
2010	226 786	103 096	45,5	123 690	78 204	45 307	179
Zugmaschinen							
1990	135 935	68 220	50,2	67 715	61 190	6 496	29
1995	130 478	67 526	51,8	62 952	46 751	16 142	59
2005	155 879	82 759	53,0	73 120	56 960	16 089	71
2009	166 081	88 654	53,4	77 427	62 221	15 067	139
2010	160 075	84 916	53,0	75 159	59 738	15 256	165
Kraftfahrzeuge insgesamt							
1990	2 277 206	1 061 926	46,6	1 215 280	849 030	364 200	2 050
1995	2 542 178	1 288 312	50,7	1 253 866	852 355	399 978	1 533
2005	3 051 261	1 492 406	48,9	1 558 855	1 010 631	546 836	1 388
2007	3 080 124	1 526 320	49,6	1 553 804	1 045 894	506 813	1 097
2008	3 131 448	1 524 352	48,7	1 607 096	1 059 873	545 914	1 309
2009	3 152 774	1 607 426	51,0	1 545 348	988 794	554 869	1 685
2010	3 143 830	1 606 912	51,1	1 536 918	971 398	563 818	1 702
Kraftfahrzeuganhänger							
1990	172 033	97 486	56,7	74 547	60 743	13 755	49
1995	228 850	126 319	55,2	102 531	75 725	26 616	190
2005	349 830	204 919	58,5	144 911	105 753	39 000	158
2009	395 350	225 737	57,1	169 613	129 249	40 081	283
2010	374 177	215 008	57,5	159 169	120 224	38 576	369

*) Untersuchungen des Technischen-Überwachungsvereins-Südwest (TÜV), des Deutschen Kraftfahrzeug-Überwachungs-Verein e.V. (DEKRA), der Gesellschaft für techn. Überwachung mbH (GTÜ) und der Kraftfahrzeug-Überwachungsorganisation freiberuflicher Kfz-Sachverständiger e.V. (KÜS). – 1) Zuteilung einer Prüfungsplakette. – 2) Zuteilung einer Prüfungsplakette möglich. – 3) Nachprüfung erforderlich. Keine Zuteilung einer Prüfungsplakette. – 4) Entfernen der vorhandenen Prüfplakette.

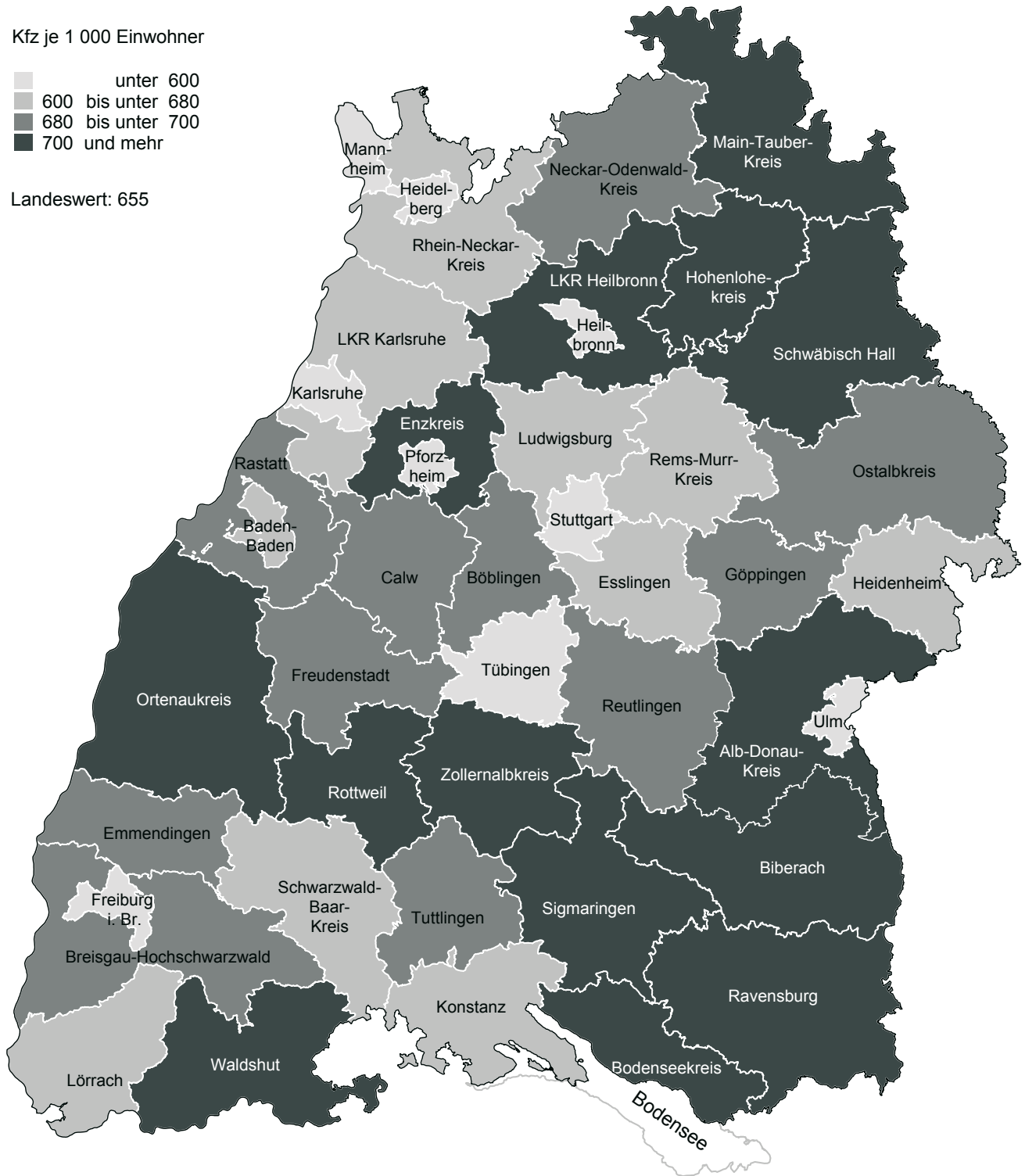
Datenquelle: Kraftfahrt-Bundesamt, Flensburg.

Kfz-Dichte in den Stadt- und Landkreisen Baden-Württembergs am 1. Januar 2011

Kfz je 1 000 Einwohner

- ☐ unter 600
- ☐ 600 bis unter 680
- ☐ 680 bis unter 700
- ☐ 700 und mehr

Landeswert: 655



3. Bestand an Kraftfahrzeugen in Baden-Württemberg seit 1990

Jahr Stichtag: 1. Januar	Kraftfahrzeuge		Davon					
	insgesamt	Kfz-Dichte je 1 000 Einwohner ¹⁾	Krafträder ²⁾	Personen- kraftwagen ³⁾	Kraft- omnibusse ⁴⁾	Lastkraft- wagen ⁵⁾	Zug- maschinen	übrige Kraftfahr- zeuge ⁶⁾
Anzahl								
1990	5 699 935	593	253 627	4 841 033	9 444	208 300	317 660	69 871
1995	6 344 274	618	350 975	5 331 131	9 706	238 716	324 087	89 659
1997	6 554 018	632	403 445	5 471 966	9 466	250 491	325 933	92 717
1998	6 612 765	636	431 451	5 487 322	9 425	263 742	326 961	93 864
1999	6 714 668	644	461 468	5 546 444	9 328	274 519	328 292	94 617
2000	6 858 995	655	481 539	5 660 152	9 499	283 708	329 548	94 549
2001	7 119 150	676	512 148	5 866 290	9 669	299 882	333 954	97 207
2002	7 258 549	685	531 388	5 975 963	9 706	307 203	336 156	98 133
2003	7 324 897	687	544 232	6 031 043	9 608	304 751	337 217	98 046
2004	7 384 358	691	555 351	6 083 702	9 635	299 639	337 845	98 186
2005	7 463 426	696	567 299	6 150 096	9 500	298 483	339 437	98 611
2006	7 529 744	701	578 529	6 267 590	9 428	299 826	341 756	32 615
2007	7 637 665	711	590 279	6 352 765	9 327	306 782	345 986	32 526
2008 ⁷⁾	6 812 594	634	531 528	5 629 358	8 416	276 269	337 198	29 825
2009	6 867 506	639	546 877	5 663 963	8 458	278 813	339 583	29 812
2010	6 944 460	646	562 510	5 718 717	8 563	282 278	342 534	29 858
2011	7 040 779	655	572 893	5 794 361	8 617	288 153	346 991	29 764
Veränderung gegenüber Vorjahr in %								
1990 / 1995	+ 11,3	+ 4,2	+ 38,4	+ 10,1	+ 2,8	+ 14,6	+ 2,0	+ 28,3
1995 / 1997	+ 3,3	+ 2,3	+ 14,9	+ 2,6	- 2,5	+ 4,9	+ 0,6	+ 3,4
1998	+ 0,9	+ 0,6	+ 6,9	+ 0,3	- 0,4	+ 5,3	+ 0,3	+ 1,2
1999	+ 1,5	+ 1,3	+ 7,0	+ 1,1	- 1,0	+ 4,1	+ 0,4	+ 0,8
2000	+ 2,1	+ 1,7	+ 4,3	+ 2,1	+ 1,8	+ 3,3	+ 0,4	- 0,1
2001	+ 3,8	+ 3,2	+ 6,4	+ 3,6	+ 1,8	+ 5,7	+ 1,3	+ 2,8
2002	+ 2,0	+ 1,3	+ 3,8	+ 1,9	+ 0,4	+ 2,4	+ 0,7	+ 1,0
2003	+ 0,9	+ 0,3	+ 2,4	+ 0,9	- 1,0	- 0,8	+ 0,3	- 0,1
2004	+ 0,8	+ 0,6	+ 2,0	+ 0,9	+ 0,3	- 1,7	+ 0,2	+ 0,1
2005	+ 1,1	+ 0,7	+ 2,2	+ 1,1	- 1,4	- 0,4	+ 0,5	+ 0,4
2006	+ 0,9	+ 0,7	+ 2,0	+ 1,9	- 0,8	+ 0,4	+ 0,7	- 66,9
2007	+ 1,4	+ 1,5	+ 2,0	+ 1,4	- 1,1	+ 2,3	+ 1,2	- 0,3
2008 ⁷⁾	X	X	X	X	X	X	X	X
2009	+ 0,8	+ 0,8	+ 2,9	+ 0,6	+ 0,5	+ 0,9	+ 0,7	- 0,0
2010	+ 1,1	+ 1,2	+ 2,9	+ 1,0	+ 1,2	+ 1,2	+ 0,9	+ 0,2
2011	+ 1,4	+ 1,3	+ 1,8	+ 1,3	+ 0,6	+ 2,1	+ 1,3	- 0,3

1) Bevölkerungsstand jeweils 31.12. des Vorjahres. – 2) Einschließlich Leichtkrafträder. – 3) Einschließlich Kombinationskraftwagen; vergleiche auch Erläuterungen und methodische Hinweise. – 4) Einschließlich Oberleitungsbusse. – 5) Einschließlich Lastkraftwagen mit Spezialaufbau. – 6) Einschließlich zulassungsfreie selbstfahrende Arbeitsmaschinen; Mit der Umsetzung der EU-Richtlinie 1999/37/EG werden ab dem 01.10.2005 auch Fahrzeuge mit besonderer Zweckbestimmung (Wohnmobile, Krankenwagen, Bestattungswagen und Beschussgeschützte Fahrzeuge) zu den Personenkraftwagen (M1) gezählt. – 7) Ab 01. Januar 2008 nur noch angemeldete Fahrzeuge ohne vorübergehende Stilllegungen.

Datenquelle: Kraftfahrt-Bundesamt, Flensburg.

4. Zulassungen fabrikneuer Kraftfahrzeuge in Baden-Württemberg seit 1990

Jahr	Kraftfahrzeuge insgesamt	Davon					
		Krafträder ¹⁾	Personenkraftwagen ²⁾	Kraftomnibusse ³⁾	Lastkraftwagen ⁴⁾	Zugmaschinen	übrige Kraftfahrzeuge ⁵⁾
Anzahl							
1990	517 729	19 908	464 755	863	21 228	6 234	4 741
1995	480 304	29 057	421 380	1 111	20 375	4 919	3 462
1996	508 359	35 589	443 186	1 041	20 079	4 928	3 536
1997	503 448	40 056	431 137	1 113	22 228	5 363	3 551
1998	540 182	37 099	465 454	937	26 577	5 944	4 171
1999	580 221	35 591	503 140	1 066	29 227	6 348	4 849
2000	536 738	32 353	463 234	951	29 059	6 072	5 069
2001	531 045	29 416	462 143	978	27 547	5 986	4 975
2002	509 716	26 493	447 466	906	24 256	5 941	4 654
2003	488 562	26 084	429 763	966	21 859	5 504	4 386
2004	504 575	25 478	443 747	850	23 945	6 217	4 338
2005	499 649	23 887	442 203	883	24 566	6 853	1 257
2006	519 915	24 126	457 359	889	28 446	7 839	1 256
2007	482 384	24 927	416 133	815	31 208	7 785	1 516
2008	496 525	25 598	428 638	866	31 456	8 354	1 613
2009	575 097	21 112	522 611	822	22 765	6 520	1 267
2010	447 492	19 312	391 769	923	26 665	7 573	1 250
Veränderung gegenüber Vorjahr in %							
1990 / 1995	- 7,2	+ 46,0	- 9,3	+ 28,7	- 4,0	- 21,1	- 27,0
1996	+ 5,8	+ 22,5	+ 5,2	- 6,3	- 1,5	+ 0,2	+ 2,1
1997	- 1,0	+ 12,6	- 2,7	+ 6,9	+ 10,7	+ 8,8	+ 0,4
1998	+ 7,3	- 7,4	+ 8,0	- 15,8	+ 19,6	+ 10,8	+ 17,5
1999	+ 7,4	- 4,1	+ 8,1	+ 13,8	+ 10,0	+ 6,8	+ 16,3
2000	- 7,5	- 9,1	- 7,9	- 10,8	- 0,6	- 4,3	+ 4,5
2001	- 1,1	- 9,1	- 0,2	+ 2,8	- 5,2	- 1,4	- 1,9
2002	- 4,0	- 9,9	- 3,2	- 7,4	- 11,9	- 0,8	- 6,5
2003	- 4,2	- 1,5	- 4,0	+ 6,6	- 9,9	- 7,4	- 5,8
2004	+ 3,3	- 2,3	+ 3,3	- 12,0	+ 9,5	+ 13,0	- 1,1
2005	- 1,0	- 6,2	- 0,3	+ 3,9	+ 2,6	+ 10,2	- 71,0
2006	+ 4,1	+ 1,0	+ 3,4	+ 0,7	+ 15,8	+ 14,4	- 0,1
2007	- 7,2	+ 3,3	- 9,0	- 8,3	+ 9,7	- 0,7	+ 20,7
2008	+ 2,9	+ 2,7	+ 3,0	+ 6,3	+ 0,8	+ 7,3	+ 6,4
2009	+ 15,8	- 17,5	+ 21,9	- 5,1	- 27,6	- 22,0	- 21,5
2010	- 22,2	- 8,5	- 25,0	+ 12,3	+ 17,1	+ 16,2	- 1,3

1) Einschließlich Leichtkrafträder. – 2) Einschließlich Kombinationskraftwagen; vergleiche auch Erläuterungen und methodische Hinweise. – 3) Einschließlich Oberleitungsbusse. – 4) Einschließlich Lastkraftwagen mit Spezialaufbau. – 5) Einschließlich zulassungsfreie, selbstfahrende Arbeitsmaschinen; Mit der Umsetzung der EU-Richtlinie 1999/37/EG werden ab dem 01.10.2005 auch Fahrzeuge mit besonderer Zweckbestimmung (Wohnmobile, Krankenwagen, Bestattungswagen und Beschussgeschützte Fahrzeuge) zu den Personenkraftwagen (M1) gezählt.

Datenquelle: Kraftfahrt-Bundesamt, Flensburg.

5. Straßenverkehrsunfälle und dabei verunglückte Personen in Baden-Württemberg seit 1980 nach Ortslage

Jahr	Unfälle				Verunglückte Personen			
	insgesamt	davon mit			insgesamt	davon		
		Personen- schaden	schwer- wiegendem ¹⁾	leichtem		Getötete	Schwer- verletzte	Leicht-
	Sachschaden		Anzahl					

Innerhalb und außerhalb geschlossener Ortschaften

1980	247 007	53 924	66 571	126 512	74 796	1 994	22 341	50 461
1990	269 075	46 325	39 065	183 685	63 115	1 274	15 083	46 758
1995	181 269	38 433	18 203	124 633	53 299	960	12 528	39 811
1998	205 101	41 106	19 601	144 394	56 404	900	12 429	43 075
1999	223 997	43 042	20 017	160 938	58 844	865	12 130	45 849
2000	223 759	43 371	19 416	160 972	59 623	828	11 997	46 798
2001	227 589	43 149	19 733	164 707	59 200	842	11 532	46 826
2002	222 000	42 050	19 327	160 623	57 817	895	10 700	46 222
2003	218 150	41 561	17 975	158 614	56 025	775	10 763	44 487
2004	223 354	40 425	18 141	164 788	54 675	697	10 542	43 436
2005	233 542	40 227	18 218	175 097	54 049	633	10 095	43 321
2006	234 373	40 096	17 192	177 085	53 734	681	9 942	43 111
2007	254 645	40 634	17 266	196 745	53 889	624	10 172	43 093
2008	255 374	37 955	16 475	200 944	49 656	551	9 291	39 814
2009	261 970	35 922	15 889	210 159	47 437	535	9 169	37 733
2010	275 410	33 931	16 613	224 866	45 175	494	8 436	36 245

darunter innerhalb geschlossener Ortschaften

1980	179 894	34 760	45 284	99 850	44 433	731	12 122	31 580
1990	.	26 863	21 852	.	33 117	330	6 585	26 202
1995	127 035	22 221	10 261	94 553	27 752	201	5 382	22 169
1998	146 278	24 060	10 980	111 238	29 910	205	5 362	24 343
1999	160 476	25 213	11 056	124 207	31 415	187	5 180	26 048
2000	161 911	25 706	11 164	125 041	32 312	206	5 174	26 932
2001	164 414	25 453	11 187	127 774	31 832	158	5 057	26 617
2002	161 315	25 121	10 862	125 332	31 670	192	4 672	26 806
2003	159 806	24 994	10 421	124 391	31 098	165	4 907	26 026
2004	163 732	24 477	10 403	128 852	30 482	141	4 863	25 478
2005	171 752	24 581	10 325	136 846	30 694	156	4 687	25 851
2006	173 444	24 621	9 825	138 998	30 483	165	4 676	25 642
2007	184 165	25 220	9 929	149 016	31 118	158	4 882	26 078
2008	184 985	24 397	9 907	150 681	29 750	131	4 702	24 917
2009	191 328	23 113	9 849	158 366	28 392	152	4 674	23 566
2010	199 942	22 054	10 306	167 582	27 369	133	4 367	22 869

1) Bis 1982 Unfälle mit Sachschaden von 1 000 DM/511,29 Euro und mehr bei mindestens einem der Beteiligten; ab 1983 mit 3 000 DM/1 533,88 Euro und mehr; ab 1991 mit 4 000 DM/2 045,17 Euro und mehr; ab März 1994 mit 4 000 DM/2 045,17 Euro und mehr, wenn eine Straftat oder eine bedeutende Ordnungswidrigkeit vorlag; ab Januar 1995 schwerwiegender Unfall mit Sachschaden (Straftatbestand bzw. Ordnungswidrigkeit und mindestens ein Kfz nicht fahrbereit oder Alkoholeinwirkung).

6. Straßenverkehrsunfälle und dabei verunglückte Personen in den Stadt- und Landkreisen Baden-Württembergs 2010

Kreis Region Regierungsbezirk Land	Unfälle				Verunglückte Personen			
	insgesamt ¹⁾	davon mit			insgesamt	davon		
		Personen- schaden	schwer- wiegendem ²⁾	leichtem ¹⁾		Getötete	Schwer- verletzte	Leicht- verletzte
			Sachschaden	Anzahl				
Stadtkreis Stuttgart, Landeshauptstadt	24 358	2 057	795	21 506	2 675	9	311	2 355
Landkreise								
Böblingen	10 072	1 235	765	8 072	1 685	17	232	1 436
Esslingen	12 572	1 513	840	10 219	1 965	12	320	1 633
Göppingen	5 903	727	402	4 774	968	7	137	824
Ludwigsburg	13 597	1 428	820	11 349	1 841	14	233	1 594
Rems-Murr-Kreis	8 790	1 118	544	7 128	1 422	11	273	1 138
Region Stuttgart	75 292	8 078	4 166	63 048	10 556	70	1 506	8 980
Stadtkreis Heilbronn	4 335	397	236	3 702	537	5	77	455
Landkreise								
Heilbronn	6 126	818	567	4 741	1 102	15	247	840
Hohenlohekreis	2 478	317	204	1 957	449	4	129	316
Schwäbisch Hall	4 673	593	359	3 721	811	14	201	596
Main-Tauber-Kreis	3 371	408	219	2 744	540	10	145	385
Region Heilbronn-Franken	20 983	2 533	1 585	16 865	3 439	48	799	2 592
Landkreise								
Heidenheim	2 806	366	218	2 222	515	8	108	399
Ostalbkreis	6 338	833	434	5 071	1 131	23	248	860
Region Ostwürttemberg	9 144	1 199	652	7 293	1 646	31	356	1 259
Regierungsbezirk Stuttgart	110 676	11 810	6 403	92 463	15 641	149	2 661	12 831
Stadtkreise								
Baden-Baden	1 756	193	123	1 440	285	3	61	221
Karlsruhe	9 832	1 155	442	8 235	1 464	6	217	1 241
Landkreise								
Karlsruhe	9 554	1 429	671	7 454	1 944	23	308	1 613
Rastatt	4 664	733	447	3 484	984	11	189	784
Region Mittlerer Oberrhein	25 806	3 510	1 683	20 613	4 677	43	775	3 859
Stadtkreise								
Heidelberg	4 709	585	217	3 907	750	2	59	689
Mannheim	9 762	994	516	8 252	1 243	8	214	1 021
Landkreise								
Neckar-Odenwald-Kreis	3 301	368	185	2 748	512	9	155	348
Rhein-Neckar-Kreis	10 767	1 474	860	8 433	1 923	17	293	1 613
Region Rhein-Neckar ³⁾	28 539	3 421	1 778	23 340	4 428	36	721	3 671
Stadtkreis Pforzheim	4 811	423	272	4 116	541	5	126	410
Landkreise								
Calw	2 874	428	183	2 263	595	8	150	437
Enzkreis	3 971	554	284	3 133	775	8	184	583
Freudenstadt	2 637	356	193	2 088	520	10	131	379
Region Nordschwarzwald	14 293	1 761	932	11 600	2 431	31	591	1 809
Regierungsbezirk Karlsruhe	73 313	8 692	4 393	60 228	11 536	110	2 087	9 339

Noch: 6. Straßenverkehrsunfälle und dabei verunglückte Personen in den Stadt- und Landkreisen Baden-Württembergs 2010

Kreis Region Regierungsbezirk Land	Unfälle				Verunglückte Personen			
	insgesamt ¹⁾	davon mit			insgesamt	davon		
		Personen- schaden	schwer- wiegendem ²⁾	leichtem ¹⁾		Getötete	Schwer- verletzte	Leicht- verletzte
			Sachschaden	Anzahl				
Stadtkreis Freiburg im Breisgau	5 701	942	242	4 517	1 160	6	143	1 011
Landkreise Breisgau-Hochschwarzwald	4 254	793	371	3 090	1 076	15	237	824
Emmendingen	2 635	517	230	1 888	673	14	116	543
Ortenaukreis	8 200	1 429	653	6 118	1 957	19	409	1 529
Region Südlicher Oberrhein	20 790	3 681	1 496	15 613	4 866	54	905	3 907
Landkreise Rottweil	2 963	411	312	2 240	606	11	147	448
Schwarzwald-Baar-Kreis	5 149	589	339	4 221	805	19	176	610
Tuttlingen	3 331	400	205	2 726	547	10	99	438
Region Schwarzwald-Baar-Heuberg	11 443	1 400	856	9 187	1 958	40	422	1 496
Landkreise Konstanz	6 160	1 035	373	4 752	1 338	9	279	1 050
Lörrach	4 867	881	384	3 602	1 126	5	206	915
Waldshut	2 961	513	229	2 219	692	8	172	512
Region Hochrhein-Bodensee	13 988	2 429	986	10 573	3 156	22	657	2 477
Regierungsbezirk Freiburg	48 387	7 510	3 338	37 539	9 980	116	1 984	7 880
Landkreise Reutlingen	7 645	938	369	6 338	1 227	13	215	999
Tübingen	4 487	617	201	3 669	830	12	151	667
Zollernalbkreis	3 510	541	316	2 653	762	11	165	586
Region Neckar-Alb	15 642	2 096	886	12 660	2 819	36	531	2 252
Stadtkreis Ulm	4 098	437	209	3 452	594	4	70	520
Landkreise Alb-Donau-Kreis	3 226	486	282	2 458	693	14	167	512
Biberach	3 580	589	252	2 739	786	19	235	532
Region Donau-Iller ³⁾	10 904	1 512	743	8 649	2 073	37	472	1 564
Landkreise Bodenseekreis	5 489	845	264	4 380	1 113	14	234	865
Ravensburg	7 337	1 013	395	5 929	1 399	15	310	1 074
Sigmaringen	3 339	453	191	2 695	614	17	157	440
Region Bodensee-Oberschwaben	16 165	2 311	850	13 004	3 126	46	701	2 379
Regierungsbezirk Tübingen	43 034	5 919	2 479	34 636	8 018	119	1 704	6 195
Baden-Württemberg	275 410	33 931	16 613	224 866	45 175	494	8 436	36 245

1) Straßenverkehrsunfälle mit leichtem Sachschaden auf Autobahnen sind nur in den Ergebnissen der Regierungsbezirke und des Landes enthalten. – 2) Straftatbestand bzw. Ordnungswidrigkeit und mindestens ein Kfz nicht fahrbereit oder Alkoholeinwirkung. – 3) Soweit Land Baden-Württemberg.

7. Güterverkehrsleistung in Baden-Württemberg seit 1990 nach Verkehrsträgern*)

Jahr	Güterverkehr insgesamt		Davon							
			Straßenverkehr ¹⁾		Binnenschifffahrt		Eisenbahn		Rohöfnerleitung	
	Mill. tkm	%	Mill. tkm	%	Mill. tkm	%	Mill. tkm	%		
1990	50 238,1	35 363,0	70,4	6 250,9	12,4	7 473,4	14,9	1 150,8	2,3	
1995	53 834,3	38 300,0	71,1	6 360,8	11,8	7 991,8	14,8	1 181,7	2,2	
2000	64 248,4	47 762,8	74,3	6 748,9	10,5	8 768,4	13,6	968,3	1,5	
2001	63 073,8	47 177,7	74,8	6 462,6	10,2	8 394,5	13,3	1 039,0	1,6	
2002	63 972,5	48 764,7	76,2	6 304,0	9,9	7 908,0	12,4	995,8	1,6	
2003	65 323,8	50 504,0	77,3	5 578,0	8,5	8 351,8	12,8	890,0	1,4	
2004	68 964,1	53 251,6	77,2	5 826,5	8,4	8 919,0	12,9	967,0	1,4	
2005	72 790,4	55 917,9	77,4	5 678,3	7,8	9 638,0	13,2	1 101,1	1,5	
2006	79 758,3	61 314,3	76,9	5 662,0	7,1	11 860,0	14,9	922,0	1,2	
2007	81 340,7	62 033,4	76,3	5 701,0	7,0	12 725,7	15,6	880,5	1,1	
2008	82 138,2	62 821,3	76,5	5 777,4	7,0	12 519,7	15,2	1 019,8	1,2	
2009	71 053,7	54 977,7	77,4	4 888,4	6,9	10 083,2	14,2	1 104,4	1,6	
Veränderung gegenüber Vorjahr in %										
2001	- 1,8	- 1,2	X	- 4,2	X	- 4,3	X	+ 7,3	X	
2002	+ 1,4	+ 3,4	X	- 2,5	X	- 5,8	X	- 4,2	X	
2003	+ 2,1	+ 3,6	X	- 11,5	X	+ 5,6	X	- 10,6	X	
2004	+ 5,6	+ 5,4	X	+ 4,5	X	+ 6,8	X	+ 8,7	X	
2005	+ 5,5	+ 5,0	X	- 2,5	X	+ 8,1	X	+ 13,9	X	
2006	+ 9,6	+ 9,7	X	- 0,3	X	+ 23,1	X	- 16,3	X	
2007	+ 2,0	+ 1,2	X	+ 0,7	X	+ 7,3	X	- 4,5	X	
2008	+ 1,0	+ 1,3	X	+ 1,3	X	- 1,6	X	+ 15,8	X	
2009	- 13,5	- 12,5	X	- 15,4	X	- 19,5	X	+ 8,3	X	
1995 / 1990	+ 7,2	+ 8,3	X	+ 1,8	X	+ 6,9	X	+ 2,7	X	
2000 / 1995	+ 19,3	+ 24,7	X	+ 6,1	X	+ 9,7	X	- 18,1	X	
2005 / 2000	+ 13,3	+ 17,1	X	- 15,9	X	+ 9,9	X	+ 13,7	X	

*) Mit Durchgangsverkehr. – 1) Die Verkehrsleistung im Straßenverkehr wurde 2004 und 2009 für Vorjahre revidiert.

8. Beförderte Güter*) in Baden-Württemberg seit 1990 nach Verkehrsträgern

Jahr	Beförderte Güter insgesamt		Davon									
			Straßengüterverkehr ¹⁾		Eisenbahn ³⁾		Binnenschifffahrt		Luftverkehr ²⁾		Rohöfnerleitung	
	1 000 t	%	1 000 t	%	1 000 t	%	1 000 t	%	1 000 t	%		
1990	462 743	376 560	81,4	31 178	6,7	39 865	8,6	30	0,01	15 110	3,3	
1995	461 521	383 827	83,2	25 879	5,6	36 366	7,9	31	0,01	15 418	3,3	
2000	491 121	415 705	84,6	27 392	5,6	33 806	6,9	35	0,01	14 183	2,9	
2004	446 882	377 657	84,5	24 626	5,5	30 811	6,9	26	0,01	13 762	3,1	
2005	452 846	380 010	83,9	26 529	5,9	31 247	6,9	26	0,01	15 034	3,3	
2006	489 102	409 128	83,6	33 912	6,9	31 672	6,5	29	0,01	14 360	2,9	
2007	502 893	423 575	84,2	34 334	6,8	30 930	6,2	30	0,01	14 024	2,8	
2008	512 606	434 755	84,8	30 796	6,0	31 838	6,2	32	0,01	15 185	3,0	
2009	462 540	395 152	85,4	24 934	5,4	28 473	6,2	24	0,01	13 957	3,0	
2010	460 145	393 484	85,5	25 169	5,5	28 615	6,2	30	0,01	12 847	2,8	
Veränderung in %												
1995 / 1990	- 0,3	+ 1,9	X	- 17,0	X	- 8,8	X	+ 2,0	X	+ 2,0	X	
2000 / 1995	+ 6,4	+ 8,3	X	+ 5,8	X	- 7,0	X	+ 12,7	X	- 8,0	X	
2004 / 2000	- 9,0	- 9,2	X	- 10,1	X	- 8,9	X	- 25,1	X	- 3,0	X	
2005 / 2004	+ 1,3	+ 0,6	X	+ 7,7	X	+ 1,4	X	0,0	X	+ 9,2	X	
2006 / 2005	+ 8,0	+ 7,7	X	+ 27,8	X	+ 1,4	X	+ 11,7	X	- 4,5	X	
2007 / 2006	+ 2,8	+ 3,5	X	+ 1,2	X	- 2,3	X	+ 3,3	X	- 2,3	X	
2008 / 2007	+ 1,9	+ 2,6	X	- 10,3	X	+ 2,9	X	+ 6,7	X	+ 8,3	X	
2009 / 2008	- 9,8	- 9,1	X	- 19,0	X	- 10,6	X	- 24,2	X	- 8,1	X	
2010 / 2009	- 0,5	- 0,4	X	+ 0,9	X	+ 0,5	X	+ 24,9	X	- 8,0	X	

*) Ohne Durchgangsverkehr. – 1) Fern- und Nahverkehr deutscher Lkw ohne Transporte von Lkw bis einschließlich 3,5 t Nutzlast oder 6 t zulässigem Gesamtgewicht. Ab 1999 einschließlich Transporte von lebenden Tieren, Hausmüll und hausmüllähnlichen Gewerbeabfällen. – 2) Einschließlich Luftpost. – 3) Ab 2005 Bruttoergebnisnachweis. Datenquellen: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden (Eisenbahn, Binnenschifffahrt und Luftverkehr), Gemeinsamer Bericht des Kraftfahrt-Bundesamtes, Flensburg und des Bundesamtes für Güterverkehr, Köln (Straße), Mineralölwirtschaft e. V., Berlin (Rohöfnerleitungen).

9. Güterverkehr in Baden-Württemberg seit 1995 nach Verkehrsträgern und Hauptverkehrsbeziehungen*)

Jahr	Güterverkehr insgesamt		Davon				
			Verkehr innerhalb des Bundesgebietes			Grenzüberschreitender Güterverkehr	
	Versand	Empfang	innerhalb Baden-Württembergs	mit anderen Bundesländern			
				Vers. = Empf.	Versand	Empfang	Versand
1 000 t							
Eisenbahn¹⁾							
1995	13 733	17 331	5 185	4 916	8 681	3 632	3 465
2000	14 993	16 735	4 336	5 328	7 790	5 329	4 609
2003	12 311	14 457	3 022	5 222	6 910	4 067	4 524
2004	11 473	16 015	2 862	3 545	8 057	5 066	5 097
2005	12 481	16 793	2 745	4 875	9 686	4 859	4 362
2006	16 021	21 972	4 081	6 016	11 341	5 925	6 551
2007	16 240	22 232	4 138	6 183	11 156	5 919	6 938
2008	15 211	19 286	3 701	6 356	9 740	5 154	5 846
2009	12 764	15 738	3 568	5 418	7 454	3 778	4 716
2010	12 654	15 769	3 253	5 575	7 967	3 826	4 548
Anteil am Gesamtverkehr in %							
2010	3,7	4,3	1,3	7,5	10,2	17,4	12,8
Straßenverkehr²⁾							
1995	334 244	332 864	283 282	44 289	44 465	6 673	5 117
2000	352 772	354 707	291 774	53 672	56 090	7 326	6 843
2003	309 536	310 410	244 303	55 268	59 238	9 965	6 869
2004	312 183	310 446	244 971	56 058	58 087	11 153	7 387
2005	311 572	311 335	242 897	56 701	60 882	11 974	7 555
2006	336 497	335 571	262 940	60 871	64 075	12 686	8 556
2007	345 038	345 769	267 232	64 328	69 311	13 478	9 226
2008	357 994	357 275	280 514	64 341	67 837	13 139	8 924
2009	324 942	324 375	254 164	59 445	63 133	11 333	7 078
2010	319 186	319 301	245 003	62 702	67 281	11 481	7 017
Anteil am Gesamtverkehr in %							
2010	92,2	87,7	97,9	84,7	85,8	52,3	19,8
Binnenschifffahrt							
1995	18 410	22 007	4 052	7 760	6 559	6 599	11 396
2000	16 912	19 872	2 978	6 339	4 435	7 596	12 459
2003	14 144	17 134	2 195	5 924	2 985	6 025	11 953
2004	15 329	17 606	2 124	5 757	3 335	7 449	12 148
2005	15 396	17 854	2 003	5 781	3 145	7 487	12 705
2006	15 935	18 275	2 539	5 699	3 251	7 697	12 486
2007	16 408	16 886	2 364	5 747	3 341	8 298	11 182
2008	15 913	18 128	2 203	5 006	3 474	8 703	12 450
2009	14 888	15 808	2 223	5 247	2 812	7 418	10 773
2010	14 394	16 199	1 978	5 759	3 117	6 658	11 104
Anteil am Gesamtverkehr in %							
2010	4,2	4,4	0,8	7,8	4,0	30,3	31,3

*) Ohne Durchgangsverkehr. – 1) Ab 2005 Bruttoergebnisnachweis. – 2) Fern- und Nahverkehr deutscher Lkw ohne Transporte von Lkw bis einschließlich 3,5 t Nutzlast oder 6 t zulässigem Gesamtgewicht. Ab 1999 einschließlich Transporte von lebenden Tieren, Hausmüll und hausmüllähnlichen Gewerbeabfällen.

Datenquellen: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden (Eisenbahn, Binnenschifffahrt), Gemeinsamer Bericht des Kraftfahrt-Bundesamtes, Flensburg und des Bundesamtes für Güterverkehr, Köln (Straße).

Noch: 9. Güterverkehr in Baden-Württemberg seit 1995 nach Verkehrsträgern und Hauptverkehrsbeziehungen*)

Jahr	Güterverkehr insgesamt		Davon				
			Verkehr innerhalb des Bundesgebietes			Grenzüberschreitender Güterverkehr	
	Versand	Empfang	innerhalb Baden-Württembergs	mit anderen Bundesländern			
				Vers. = Empf.	Versand	Empfang	
1 000 t							
Luftverkehr¹⁾							
1995	15	16	–	11	11	4	5
2000	17	17	–	9	12	9	6
2003	15	12	–	5	8	10	4
2004	14	12	–	4	7	9	5
2005	14	12	–	5	8	9	4
2006	16	13	–	5	9	10	4
2007	17	13	–	5	9	11	4
2008	18	13	–	11	10	7	4
2009	13	11	–	10	8	4	3
2010	16	14	–	11	10	5	4
Anteil am Gesamtverkehr in %							
2010	0,0	0,0	–	0,0	0,0	0,0	0,0
Rohölföhrnleitung							
1995	–	15 418	–	–	–	–	15 418
2000	–	14 183	–	–	–	–	14 183
2003	–	14 109	–	–	–	–	14 109
2004	–	13 762	–	–	–	–	13 762
2005	–	15 034	–	–	–	–	15 034
2006	–	14 360	–	–	–	–	14 360
2007	–	14 024	–	–	–	–	14 024
2008	–	15 185	–	–	–	–	15 185
2009	–	13 957	–	–	–	–	13 957
2010	–	12 847	–	–	–	–	12 847
Anteil am Gesamtverkehr in %							
2010	–	3,5	–	–	–	–	36,2
Insgesamt							
1995	366 402	387 636	292 519	56 976	59 716	16 908	35 401
2000	384 694	405 514	299 088	65 348	68 327	20 260	38 100
2003	336 006	356 121	249 520	67 293	68 267	20 067	37 459
2004	338 999	357 841	249 957	65 364	69 486	23 677	38 399
2005	339 463	361 028	247 645	67 362	73 721	24 329	39 660
2006	368 469	390 192	269 560	72 592	78 676	26 318	41 958
2007	377 702	398 923	273 734	76 263	83 816	27 706	41 373
2008	389 136	409 888	286 419	75 714	81 060	27 004	42 409
2009	352 607	369 889	259 955	70 120	73 406	22 532	36 527
2010	346 250	364 130	250 235	74 046	78 376	21 969	35 520
Veränderung gegenüber Vorjahr in %							
2010	– 1,8	– 1,6	– 3,7	+ 5,6	+ 6,8	– 2,5	– 2,8

*) Ohne Durchgangsverkehr. – 1) Einschließlich Luftpost.

Datenquellen: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden (Luftverkehr), Mineralölwirtschaft e. V., Berlin (Rohölföhrnleitungen).

10. Güterverkehr in Baden-Württemberg 2009 und 2010 nach Verkehrsträgern und Güterabteilungen

Güterabteilungen	2009		2010		Veränderung 2010 gegenüber 2009	
	Versand	Empfang	Versand	Empfang	Versand	Empfang
	1 000 t				%	
Eisenbahn¹⁾						
Land-, forstwirtschaftliche und verwandte Erzeugnisse	412,2	201,3	346,6	293,1	- 15,9	+ 45,6
Andere Nahrungs- und Futtermittel	134,7	196,3	70,0	179,8	- 48,0	- 8,4
Feste mineralische Brennstoffe	100,8	2 507,9	161,4	1 951,1	+ 60,1	- 22,2
Erdöl, Mineralölerzeugnisse, Gase	3 293,9	2 665,1	2 948,2	2 472,8	- 10,5	- 7,2
Erze und Metallabfälle	1 071,2	1 008,8	1 255,0	894,7	+ 17,2	- 11,3
Eisen, Stahl und NE-Metalle (einschließlich Halbzeug)	1 559,0	1 654,0	1 372,8	2 191,7	- 11,9	+ 32,5
Steine und Erden (einschließlich Baustoffe)	1 647,3	2 418,9	1 345,9	2 045,5	- 18,3	- 15,4
Düngemittel	0,8	15,9	0,0	93,5	- 93,5	+ 486,5
Chemische Erzeugnisse	593,6	1 234,2	546,9	1 372,4	- 7,9	+ 11,2
Fahrzeuge, Maschinen, sonstige Halb- und Fertigwaren, besondere Transportgüter	3 950,9	3 835,7	4 607,0	4 274,5	+ 16,6	+ 11,4
Insgesamt	12 764,4	15 738,1	12 653,7	15 769,0	- 0,9	+ 0,2
Straßenverkehr³⁾						
Erzgn. der Land- und Forstwirtschaft sowie Fischerei	X	X	11 051,3	12 229,2	X	X
Kohle, rohes Erdöl und Ergas	X	X	-	-	X	X
Erze, Steine und Erden, sonstige Bergbauerzeugnisse	X	X	105 038,9	106 009,1	X	X
Konsumgüter zum kurzfristigen Verbrauch, Holzwaren	X	X	48 079,6	46 871,8	X	X
Kokerei- und Mineralölerzeugnisse	X	X	11 665,1	12 272,7	X	X
Chemische Erzgn., Mineralwaren (Glas, Zement, Gips)	X	X	50 350,4	49 290,7	X	X
Metalle und Metallerzeugnisse	X	X	16 551,7	15 092,9	X	X
Maschinen, Ausrüstungen und langlebige Konsumgüter	X	X	22 359,5	22 970,1	X	X
Sekundärrohstoffe, Abfälle	X	X	21 706,3	23 473,0	X	X
Sonstige Produkte	X	X	32 383,0	31 091,7	X	X
Insgesamt	X	X	319 185,9	319 301,2	X	X
Binnenschifffahrt²⁾						
Land-, forstwirtschaftliche und verwandte Erzeugnisse	447,0	253,6	478,5	232,1	+ 7,1	- 8,5
Andere Nahrungs- und Futtermittel	828,5	1 450,2	501,1	914,2	- 39,5	- 37,0
Feste mineralische Brennstoffe	8,8	3 958,7	19,7	4 301,3	+ 123,9	+ 8,7
Erdöl, Mineralölerzeugnisse, Gase	2 832,1	2 659,8	2 619,7	2 779,1	- 7,5	+ 4,5
Erze und Metallabfälle	1 002,3	1 361,1	955,5	1 324,0	- 4,7	- 2,7
Eisen, Stahl und NE-Metalle (einschließlich Halbzeug)	635,1	646,9	627,8	664,5	- 1,2	+ 2,7
Steine und Erden (einschließlich Baustoffe)	7 614,6	3 241,8	7 295,8	3 275,5	- 4,2	+ 1,0
Düngemittel	-	269,1	-	351,6	X	+ 30,7
Chemische Erzeugnisse	848,1	1 600,7	1 061,8	1 856,8	+ 25,2	+ 16,0
Fahrzeuge, Maschinen, sonstige Halb- und Fertigwaren, besondere Transportgüter	671,3	365,9	834,3	499,7	+ 24,3	+ 36,6
Insgesamt	14 887,9	15 808,0	14 394,3	16 198,9	- 3,3	+ 2,5

1) Ab 2005 Bruttoergebnisnachweis. – 2) Einschließlich der am Neckar gelegenen hessischen Umschlagstellen. Güterumschlag mit Containereigengewicht; vgl. auch Erläuterungen und methodische Hinweise. – 3) Ab 2010 nach Güterabteilungen der NST-2007 (Güterverzeichnis für die Verkehrsstatistik basierend auf der Systematik der Wirtschaftszweige).

Datenquelle: Gemeinsamer Bericht des Kraftfahrt-Bundesamtes, Flensburg und des Bundesamtes für Güterverkehr, Köln (Straße), Statistisches Bundesamt, Wiesbaden (Eisenbahn).

11. Güterumschlag der Binnenschifffahrt in Baden-Württemberg seit 1990*)

Jahr	Empfang	Versand	Güterumschlag insgesamt	Davon		
				Oberrhein	Neckar	Main
1 000 t						
1990	22 723	21 716	44 439	33 258	11 022	159
1995	22 007	18 494	40 502	30 375	9 959	168
2000	19 872	17 469	37 340	27 683	9 550	108
2001	20 143	15 802	35 945	26 902	8 931	112
2002	19 696	15 801	35 497	26 348	9 051	98
2003	17 134	14 436	31 570	23 518	7 976	77
2004	17 606	15 490	33 096	25 134	7 881	82
2005	17 854	15 396	33 250	24 527	8 639	83
2006	18 275	15 935	34 210	25 525	8 585	101
2007	16 886	16 408	33 294	25 645	7 568	81
2008	18 128	15 913	34 040	26 375	7 562	104
2009	15 808	14 888	30 696	24 022	6 591	83
2010	16 199	14 394	30 593	23 368	7 113	112

Veränderung gegenüber Vorjahr in %

1995 / 1990	- 3,2	- 14,8	- 8,9	- 8,7	- 9,6	+ 5,7
2000 / 1995	- 9,7	- 5,5	- 7,8	- 8,9	- 4,1	- 35,7
2001	+ 1,4	- 9,5	- 3,7	- 2,8	- 6,5	+ 3,7
2002	- 2,2	- 0,0	- 1,2	- 2,1	+ 1,3	- 12,5
2003	- 13,0	- 8,6	- 11,1	- 10,7	- 11,9	- 21,4
2004	+ 2,8	+ 7,3	+ 4,8	+ 6,9	- 1,2	+ 6,0
2005	+ 1,4	- 0,6	+ 0,5	- 2,4	+ 9,6	+ 1,7
2006	+ 2,4	+ 3,5	+ 2,9	+ 4,1	- 0,6	+ 21,6
2007	- 7,6	+ 3,0	- 2,7	+ 0,5	- 11,8	- 19,8
2008	+ 7,4	- 3,0	+ 2,2	+ 2,8	- 0,1	+ 28,2
2009	- 12,8	- 6,4	- 9,8	- 8,9	- 12,8	- 20,4
2010	+ 2,5	- 3,3	- 0,3	- 2,7	+ 7,9	+ 36,0

*) Einschließlich der am Neckar gelegenen hessischen Umschlagstellen. Güterumschlag mit Containereigengewicht; vergleiche auch Erläuterungen und methodische Hinweise.

12. Güterumschlag der Binnenschifffahrt in den Häfen und sonstigen Umschlagplätzen Baden-Württembergs 2008 bis 2010*)

Wasserstraßen Häfen	2008	2009	2010		
	Gesamtumschlag			Empfang	Versand
	1 000 t				
Oberrhein	26 374,6	24 022,4	23 367,6	11 801,4	11 566,2
Mannheim	8 745,0	7 876,7	7 665,8	5 122,0	2 543,8
Karlsruhe	6 474,5	6 281,2	6 061,6	3 405,6	2 656,1
Kehl	3 579,5	3 301,5	3 333,9	2 187,3	1 146,6
Breisach	835,7	771,5	750,8	234,1	516,7
Weil	579,4	485,9	569,7	327,9	241,9
Rheinfelden	100,3	71,2	109,5	109,5	-
sonstige Umschlagplätze	6 060,1	5 234,5	4 876,2	415,1	4 461,1
Neckar	7 561,8	6 590,9	7 113,4	4 353,2	2 760,2
Heilbronn	3 930,1	3 606,5	3 976,0	2 054,6	1 921,4
Stuttgart	1 076,2	874,3	1 068,7	735,1	333,6
Plochingen	771,8	610,8	708,9	520,2	188,7
sonstige Umschlagplätze	1 783,6	1 499,3	1 359,9	1 043,3	316,5
Main	103,7	82,5	112,2	44,2	67,9
Insgesamt	34 040,2	30 695,9	30 593,2	16 198,9	14 394,3

*) Einschließlich der am Neckar gelegenen hessischen Umschlagstellen. Güterumschlag mit Containereigengewicht.

13. Güterumschlag der Binnenschifffahrt in ausgewählten Häfen Baden-Württembergs seit 2008 nach Güterabteilungen

Güterabteilungen	2008		2009		2010	
	Empfang	Versand	Empfang	Versand	Empfang	Versand
	1 000 t					
Mannheim						
Land-, forstwirtschaftliche und verwandte Erzeugnisse	224,4	23,8	214,4	25,6	175,5	26,0
Andere Nahrungs- und Futtermittel	1 191,4	696,9	1 128,4	702,1	570,0	357,5
Feste mineralische Brennstoffe	2 666,8	16,3	2 177,5	8,2	2 225,4	11,0
Erdöl, Mineralölerzeugnisse, Gase	389,0	97,1	514,1	205,7	497,7	302,7
Erze und Metallabfälle	96,5	292,6	70,7	452,8	84,0	432,5
Eisen, Stahl und NE-Metalle (einschließlich Halbzeug)	167,8	1,1	89,9	4,2	90,8	5,2
Steine und Erden (einschließlich Baustoffe)	712,4	145,5	559,9	114,4	543,5	96,1
Düngemittel	9,5	0,1	5,5	–	8,5	–
Chemische Erzeugnisse	521,1	740,6	341,9	774,3	627,2	980,4
Fahrzeuge, Maschinen, sonstige Halb- und Fertigwaren, besondere Transportgüter, Leergut	313,8	438,3	199,6	287,3	299,4	332,4
Insgesamt	6 292,7	2 452,3	5 301,9	2 574,6	5 122,0	2 543,8
Karlsruhe						
Land-, forstwirtschaftliche und verwandte Erzeugnisse	1,2	59,7	0,6	59,6	17,7	60,9
Andere Nahrungs- und Futtermittel	1,2	–	0,7	0,3	0,2	1,0
Feste mineralische Brennstoffe	959,9	2,6	671,4	–	803,1	2,5
Erdöl, Mineralölerzeugnisse, Gase	1 052,4	2 857,1	1 424,5	2 624,8	1 423,0	2 315,3
Erze und Metallabfälle	4,9	85,7	0,6	124,6	6,1	106,1
Eisen, Stahl und NE-Metalle (einschließlich Halbzeug)	173,5	11,1	140,4	–	210,1	1,6
Steine und Erden (einschließlich Baustoffe)	409,2	60,7	379,3	76,9	373,4	55,7
Düngemittel	0,4	–	–	–	–	–
Chemische Erzeugnisse	605,5	46,3	622,7	30,5	532,7	24,3
Fahrzeuge, Maschinen, sonstige Halb- und Fertigwaren, besondere Transportgüter, Leergut	45,8	97,0	46,3	78,0	39,3	88,8
Insgesamt	3 254,0	3 220,2	3 286,5	2 994,7	3 405,6	2 656,1
Kehl						
Land-, forstwirtschaftliche und verwandte Erzeugnisse	26,6	123,0	22,8	152,8	29,9	150,8
Andere Nahrungs- und Futtermittel	38,5	5,1	38,2	16,1	30,3	13,3
Feste mineralische Brennstoffe	43,5	–	28,4	–	40,7	–
Erdöl, Mineralölerzeugnisse, Gase	372,1	–	358,1	–	326,7	–
Erze und Metallabfälle	1 633,1	43,1	1 242,5	78,4	1 148,0	25,6
Eisen, Stahl und NE-Metalle (einschließlich Halbzeug)	158,4	635,6	222,7	621,9	165,2	599,7
Steine und Erden (einschließlich Baustoffe)	13,4	10,7	15,3	39,1	11,7	154,7
Düngemittel	33,0	–	29,1	–	41,2	–
Chemische Erzeugnisse	299,0	–	277,3	–	325,4	–
Fahrzeuge, Maschinen, sonstige Halb- und Fertigwaren, besondere Transportgüter, Leergut	58,4	86,0	45,9	112,9	68,2	202,6
Insgesamt	2 676,0	903,5	2 280,3	1 021,2	2 187,3	1 146,6

Noch: 13. Güterumschlag der Binnenschifffahrt in ausgewählten Häfen Baden-Württembergs seit 2008 nach Güterabteilungen

Güterabteilungen	2008		2009		2010	
	Empfang	Versand	Empfang	Versand	Empfang	Versand
	1 000 t					
Heilbronn						
Land-, forstwirtschaftliche und verwandte Erzeugnisse	2,6	45,9	1,7	54,7	2,7	43,4
Andere Nahrungs- und Futtermittel	176,2	37,0	203,4	32,7	223,3	19,1
Feste mineralische Brennstoffe	951,2	0,9	831,6	–	917,7	–
Erdöl, Mineralölerzeugnisse, Gase	131,3	–	72,7	–	136,3	–
Erze und Metallabfälle	–	119,9	–	87,7	1,1	110,4
Eisen, Stahl und NE-Metalle (einschließlich Halbzeug)	44,9	–	7,7	–	13,4	–
Steine und Erden (einschließlich Baustoffe)	736,1	1 563,7	686,1	1 539,6	670,7	1 736,6
Düngemittel	99,1	–	70,4	–	86,6	–
Chemische Erzeugnisse	2,0	–	0,9	–	0,8	–
Fahrzeuge, Maschinen, sonstige Halb- und Fertigwaren, besondere Transportgüter, Leergut	0,3	19,1	2,0	15,3	2,2	11,9
Insgesamt	2 143,7	1 786,5	1 876,5	1 730,0	2 054,6	1 921,4
Stuttgart						
Land-, forstwirtschaftliche und verwandte Erzeugnisse	–	70,2	–	12,5	–	5,0
Andere Nahrungs- und Futtermittel	29,0	22,0	50,6	8,7	60,9	23,8
Feste mineralische Brennstoffe	128,9	–	86,5	–	96,7	–
Erdöl, Mineralölerzeugnisse, Gase	33,6	–	82,4	–	184,0	–
Erze und Metallabfälle	3,9	123,1	4,6	134,1	10,8	148,6
Eisen, Stahl und NE-Metalle (einschließlich Halbzeug)	123,9	–	38,2	–	31,7	–
Steine und Erden (einschließlich Baustoffe)	235,2	14,3	254,7	2,8	263,1	6,9
Düngemittel	34,1	–	15,8	–	23,2	–
Chemische Erzeugnisse	–	–	–	–	–	–
Fahrzeuge, Maschinen, sonstige Halb- und Fertigwaren, besondere Transportgüter, Leergut	69,4	188,6	53,3	130,2	64,7	149,4
Insgesamt	658,0	418,2	586,1	288,3	735,1	333,6
Plochingen						
Land-, forstwirtschaftliche und verwandte Erzeugnisse	8,4	23,7	–	12,6	–	5,4
Andere Nahrungs- und Futtermittel	14,3	19,8	8,2	18,1	10,1	31,2
Feste mineralische Brennstoffe	84,1	–	44,1	–	92,2	1,1
Erdöl, Mineralölerzeugnisse, Gase	26,9	–	11,3	–	8,6	–
Erze und Metallabfälle	7,6	121,0	13,9	110,9	22,6	127,6
Eisen, Stahl und NE-Metalle (einschließlich Halbzeug)	122,4	–	94,6	–	69,2	–
Steine und Erden (einschließlich Baustoffe)	116,2	19,4	103,6	11,7	99,1	22,9
Düngemittel	112,6	–	94,3	–	110,4	–
Chemische Erzeugnisse	93,0	–	86,6	–	107,6	–
Fahrzeuge, Maschinen, sonstige Halb- und Fertigwaren, besondere Transportgüter, Leergut	0,6	1,7	0,0	0,9	0,4	0,6
Insgesamt	586,1	185,6	456,6	154,2	520,2	188,7

14. Eisenbahngüterverkehr in Baden-Württemberg seit 1990 nach Hauptverkehrsbeziehungen und Güterabteilungen

Güterabteilungen	1990	1995	2000	2005	2010
	1 000 t				
Versand insgesamt					
Land-, forstwirtschaftliche und verwandte Erzeugnisse	1 220,5	749,0	3 145,3	665,0	346,6
Andere Nahrungs- und Futtermittel	516,2	281,0	188,9	96,0	70,0
Feste mineralische Brennstoffe	454,7	327,0	240,4	100,0	161,4
Erdöl, Mineralölerzeugnisse, Gase	4 270,4	3 984,0	2 580,2	2 681,0	2 948,2
Erze und Metallabfälle	1 385,2	1 110,7	1 489,8	1 469,0	1 255,0
Eisen, Stahl und NE-Metalle (einschließlich Halbzeug)	803,7	1 023,6	1 258,7	1 270,0	1 372,8
Steine und Erden (einschließlich Baustoffe)	3 048,6	2 054,3	1 554,8	1 328,0	1 345,9
Düngemittel	42,9	13,6	1,5	–	0,0
Chemische Erzeugnisse	1 101,8	783,8	658,5	411,0	546,9
Fahrzeuge, Maschinen, sonstige Halb- und Fertigwaren, besondere Transportgüter	3 798,7	3 406,4	3 875,4	4 460,0	4 607,0
Insgesamt	16 643,3	13 733,4	14 993,5	12 480,0	12 653,7
Versand innerhalb Deutschlands					
Land-, forstwirtschaftliche und verwandte Erzeugnisse	832,9	265,6	1 562,3	124,3	211,7
Andere Nahrungs- und Futtermittel	317,0	118,4	104,0	26,4	44,5
Feste mineralische Brennstoffe	454,0	326,6	240,2	93,1	152,9
Erdöl, Mineralölerzeugnisse, Gase	3 736,6	3 145,3	1 940,5	1 485,9	1 551,7
Erze und Metallabfälle	815,7	568,6	771,1	766,6	720,6
Eisen, Stahl und NE-Metalle (einschließlich Halbzeug)	723,5	954,7	1 123,2	1 073,5	1 116,4
Steine und Erden (einschließlich Baustoffe)	2 588,6	1 862,4	1 369,2	1 212,8	1 258,8
Düngemittel	42,4	13,6	1,5	–	0,0
Chemische Erzeugnisse	932,1	613,5	476,3	284,2	450,6
Fahrzeuge, Maschinen, sonstige Halb- und Fertigwaren, besondere Transportgüter	2 652,4	2 232,7	2 076,1	2 155,7	3 320,8
Insgesamt	13 096,7	10 101,3	9 664,5	7 223,0	8 827,9
Empfang insgesamt					
Land-, forstwirtschaftliche und verwandte Erzeugnisse	1 409,0	505,9	533,7	405,0	293,1
Andere Nahrungs- und Futtermittel	375,7	221,4	180,3	91,0	179,8
Feste mineralische Brennstoffe	3 583,1	3 173,5	2 628,9	2 520,0	1 951,1
Erdöl, Mineralölerzeugnisse, Gase	4 270,5	3 466,4	2 697,3	2 996,0	2 472,8
Erze und Metallabfälle	913,6	542,8	846,5	985,0	894,7
Eisen, Stahl und NE-Metalle (einschließlich Halbzeug)	2 427,2	2 569,8	2 777,9	2 095,0	2 191,7
Steine und Erden (einschließlich Baustoffe)	2 718,4	2 118,6	1 896,0	2 026,0	2 045,5
Düngemittel	322,4	111,6	50,7	21,0	93,5
Chemische Erzeugnisse	1 818,3	1 647,2	1 664,3	1 701,0	1 372,4
Fahrzeuge, Maschinen, sonstige Halb- und Fertigwaren, besondere Transportgüter	3 556,6	2 973,8	3 459,9	3 954,0	4 274,5
Insgesamt	21 395,8	17 331,1	16 735,5	16 794,0	15 769,0
Empfang innerhalb Deutschlands					
Land-, forstwirtschaftliche und verwandte Erzeugnisse	949,6	285,3	313,2	278,5	214,5
Andere Nahrungs- und Futtermittel	299,2	181,3	133,6	61,9	96,3
Feste mineralische Brennstoffe	3 385,2	3 030,8	2 148,5	2 108,2	726,1
Erdöl, Mineralölerzeugnisse, Gase	4 113,0	3 431,6	2 514,6	2 806,8	2 291,8
Erze und Metallabfälle	832,7	502,3	717,6	750,8	636,4
Eisen, Stahl und NE-Metalle (einschließlich Halbzeug)	1 693,2	1 692,0	1 720,0	1 293,5	1 405,9
Steine und Erden (einschließlich Baustoffe)	2 481,8	1 752,3	1 529,5	1 641,9	1 730,5
Düngemittel	237,1	77,6	35,1	4,6	93,5
Chemische Erzeugnisse	1 391,2	1 274,1	1 306,0	1 389,1	1 124,7
Fahrzeuge, Maschinen, sonstige Halb- und Fertigwaren, besondere Transportgüter	2 372,6	1 638,8	1 708,0	1 773,2	2 901,0
Insgesamt	17 756,8	13 866,1	12 126,0	12 108,0	11 220,7

1) Ab 2006 einschl. Gewichte der Ladungsträger im kombinierten Verkehr.
Datenquelle: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.

15. Gesamtleistungen der Flughäfen Baden-Württembergs seit 2008

Gegenstand der Nachweisung	Stuttgart			Karlsruhe / Baden-Baden			Friedrichshafen		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
Luftfahrzeugbewegung									
Linienverkehr	122 909	108 244	102 430	8 433	9 333	10 496	13 171	11 688	13 187
Gelegenheitsverkehr	18 708	17 532	17 254	16 935	14 556	16 115	855	823	1 054
Gewerblicher Verkehr insgesamt	141 617	125 776	119 684	25 368	23 889	26 611	14 026	12 511	14 241
Fluggäste Anzahl in 1 000¹⁾									
Einsteiger	4 941	4 448	4 588	568	540	585	313	276	291
davon mit Streckenziel									
im Bundesgebiet	1 617	1 435	1 460	136	139	150	93	84	136
außerhalb des Bundesgebietes	3 324	3 012	3 128	432	401	435	219	192	156
Aussteiger	4 936	4 431	4 550	565	534	579	306	267	279
davon mit Streckenherkunft									
im Bundesgebiet	1 614	1 433	1 448	139	139	151	90	79	128
außerhalb des Bundesgebietes	3 322	2 998	3 102	426	394	428	216	189	151
Fluggäste insgesamt	9 877	8 879	9 138	1 133	1 074	1 164	618	544	570
Luftfracht in Tonnen^{1) 2)}									
Einladungen	10 314	9 246	15 190	2 621	582	624	–	–	–
davon mit Streckenziel									
im Bundesgebiet	5 390	5 991	10 650	94	84	1	–	–	–
außerhalb des Bundesgebietes	4 924	3 255	4 540	2 527	497	624	–	–	–
Ausladungen	8 281	7 446	14 342	62	201	96	–	–	25
davon mit Streckenherkunft									
im Bundesgebiet	4 412	4 277	10 235	11	92	40	–	–	25
außerhalb des Bundesgebietes	3 869	3 169	4 107	51	109	55	–	–	–
Luftfracht insgesamt	18 595	16 692	29 532	2 683	783	720	–	–	25
Flugpost in Tonnen^{1) 2)}									
Einladungen	5 199	3 452	X	–	–	X	–	–	X
Ausladungen	5 096	3 320	X	–	–	X	–	–	X
Flugpost insgesamt	10 295	6 772	X	–	–	X	–	–	X

1) Ohne Durchgang. – 2) ab 2010 Werte für Luftfracht einschließlich Flugpost ohne gesonderten Ausweis.

Datenquelle: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.

16. Gewerblicher Flugplatzverkehr auf sonstigen Flugplätzen in Baden-Württemberg seit 1990*)

Flugplatz	1990	1995	2000	2005 ¹⁾	2006 ¹⁾	2007 ¹⁾	2008 ¹⁾	2009 ¹⁾	2010 ¹⁾
Starts									
Aalen-Heidenheim	1 730	891	1 134	1 460	1 443	1 285	1 410	1 362	1 087
Biberach an der Riß	257	467	397	785	603	554	452	628	407
Bremgarten	–	–	564	1 615	1 044	939	1 097	3 245	967
Donaueschingen-Villingen	5 543	6 830	7 113	3 709	3 272	4 468	4 184	3 799	3 716
Freiburg im Breisgau	5 351	4 682	4 304	4 184	4 270	3 789	4 163	1 768	2 002
Friedrichshafen	7 376	8 167	5 617	–	–	–	–	–	–
Heubach	4 810	2 837	2 141	1 529	1 526	1 422	2 060	1 662	2 184
Karlsruhe/Baden-Baden	–	–	15 762	–	–	–	–	–	–
Konstanz	3 425	1 566	3 524	406	376	63	23	20	165
Lahr	–	–	3 539	3 060	2 957	2 579	2 034	2 295	3 602
Leutkirch-Unterzeil	1 625	1 717	–	5 768	5 964	4 473	3 862	4 855	4 264
Mannheim-Neuostheim	5 949	7 578	22 157	8 604	8 432	10 311	13 376	11 775	11 204
Mengen	10 611	7 550	11 222	3 796	13 220	15 221	3 464	3 036	2 687
Mosbach-Lohrbach	5 047	8 215	6 917	486	739	1 547	2 803	1 818	1 640
Ödheim	2 352	2 174	2 406	2 219	1 957	1 384	2 240	2 373	2 134
Rottweil-Zepfenhan	475	208	236	240	269	182	106	101	59
Schwenningen am Neckar	100	117	89	107	197	112	80	133	127
Tannheim	5 647	4 632	3 155	2 085	2 051	1 735	1 760	1 637	1 601
Walldürn	38	361	488	112	177	222	325	229	497
Sonstige	78	92	712	3 196	7 424	5 187	6 281	6 364	5 418
Baden-Württemberg insgesamt¹⁾	70 484	69 049	91 477	43 361	55 921	55 473	49 720	47 100	43 761
Einsteiger									
Aalen-Heidenheim	–	314	684	445	511	555	764	739	637
Biberach an der Riß	2	161	24	52	66	–	–	–	–
Bremgarten	–	–	36	16	10	37	43	19	26
Donaueschingen-Villingen	100	148	3 512	666	626	490	450	482	558
Freiburg im Breisgau	3 292	3 273	2 777	791	737	1 187	1 760	550	395
Friedrichshafen	54 358	130 980	193 847	–	–	–	–	–	–
Karlsruhe/Baden-Baden	–	–	90 453	–	–	–	–	–	–
Konstanz	17	745	1 442	480	–	–	–	15	–
Lahr	–	–	13 585	2 489	1 633	6 145	1 458	2 131	1 569
Leutkirch-Unterzeil	25	–	–	587	–	2 150	20 912	17 203	16 362
Mannheim-Neuostheim	5 194	5 958	38 310	31 112	34 498	36 438	35 056	29 615	27 301
Mengen	–	99	366	383	–	–	461	300	238
Mosbach-Lohrbach	–	444	606	3	–	–	–	–	–
Ödheim	–	–	384	186	–	–	–	–	–
Rottweil-Zepfenhan	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Schwenningen am Neckar	60	20	128	–	–	–	–	–	–
Tannheim	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Walldürn	–	–	–	–	–	2	–	–	–
Sonstige	97	–	42	420	819	949	1 612	1 910	2 008
Baden-Württemberg insgesamt¹⁾	72 249	153 075	347 038	37 630	38 900	47 953	62 516	52 964	49 094

*) Linienverkehr, Pauschal- Reise-, Tramp- und Anforderungsverkehr, Taxiverkehr, Rundflüge, gewerbliche Schulfüge und sonstige gewerbliche Flüge, ohne Flughafen Stuttgart. – 1) Ab 2003 ohne Friedrichshafen und Baden-Baden, da Status von Flugplätzen zu Flughäfen gewechselt hat (siehe gesonderte Statistik).

Datenquelle: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.

17. Schienennahverkehr und gewerblicher Straßenpersonenverkehr im Jahr 2010

Verkehrsart	Unter- nehmen ¹⁾	Fahrgäste ²⁾	Beförderungs- leistung	Fahr- leistung	Beförderungs- angebot
	Anzahl	1 000	1 000 Pers.-km	1 000 FZ-km	1 000 Platz-km
Linienverkehr	328	1 174 391	8 656 663	383 205	36 866 250
davon Nahverkehr	309	1 174 215	8 579 825	379 182	36 681 337
davon im Verkehr mit Eisenbahnen	–	157 418	1 847 183	41 557	9 435 344
davon im Verkehr mit Straßenbahnen	–	417 073	1 749 502	33 665	8 131 828
davon im Verkehr mit Omnibussen	–	661 854	4 983 139	303 960	19 114 165
davon Fernverkehr	23	176	76 839	4 023	184 913
Gelegenheitsverkehr mit Omnibussen	565	9 006	2 503 446	86 688	3 829 246
davon Nahverkehr	210	1 247	46 687	1 657	72 259
davon Fernverkehr	524	7 759	2 456 759	85 032	3 756 987
Nahverkehr zusammen	393	1 175 462	8 626 512	380 839	36 753 596
Fernverkehr mit Omnibussen	541	7 935	2 533 597	89 055	3 941 900
Insgesamt	646	1 183 397	11 160 109	469 894	40 695 496

1) Unternehmen mit Sitz in Baden-Württemberg, Mehrfachangaben nach Verkehrsmitteln/Einsatzarten möglich. – 2) Unternehmensfahrten.

Datenquelle: jährliche Erhebung des Personenverkehrs.

18. Schienennahverkehr und gewerblicher Straßenpersonenverkehr im Jahr 2010 nach Unternehmen, Fahrgäste und Einnahmen im Ausbildungsverkehr nach Art des Verkehrsmittels

Art des Ausbildungsverkehrs	Unternehmen mit Ausbildungsverkehr				Fahrgäste im Ausbildungsverkehr				Beförderungseinnahmen insgesamt ²⁾
	insgesamt	und zwar im Verkehr mit			insgesamt ¹⁾	und zwar im Verkehr mit			
		Eisenbahnen	Straßenbahnen	Omnibussen		Eisenbahnen	Straßenbahnen	Omnibussen	
Anzahl				1 000				1 000 EUR	
Unternehmen insgesamt									
Insgesamt	307	10	6	302	551 058	49 650	161 083	372 875	453 598
davon mit Zeitfahrausweisen ³⁾	235	10	6	230	543 037	49 650	161 083	364 854	–
bei Schülerfahrten	43	1	–	43	2 189	–	–	2 189	–
im freigestellten Schülerverkehr	155	2	3	155	5 831	–	–	5 831	–
Öffentliche und gemischtwirtschaftliche Unternehmen									
Insgesamt	41	8	6	38	459 992	45 258	161 083	286 202	365 907
davon mit Zeitfahrausweisen ³⁾	40	8	6	37	458 610	45 258	161 083	284 820	–
bei Schülerfahrten	8	1	–	8	786	–	–	786	–
im freigestellten Schülerverkehr	10	2	3	10	596	–	–	596	–
Private Unternehmen									
Insgesamt	266	2	–	264	91 065	4 392	–	86 673	87 691
davon mit Zeitfahrausweisen ³⁾	195	2	–	193	84 426	4 392	–	80 034	–
bei Schülerfahrten	35	–	–	35	1 403	–	–	1 403	–
im freigestellten Schülerverkehr	145	–	–	145	5 235	–	–	5 235	–

1) Unternehmensfahrten. – 2) Ohne gesonderte Erfassung der Einnahmen nach Art des Ausbildungsverkehr. – 3) Monats- und Jahresfahrkarten für Schüler, Studierende u. a. Auszubildende.

Berufspendler in Baden-Württemberg



© Grey59 / PIXELIO

Mehr Erwerbstätige sind immer weiter unterwegs

Die Zunahme der Mobilität der Erwerbstätigen – ein seit Jahrzehnten nicht nur in Baden-Württemberg zu beobachtender Trend – hat sich nach den Ergebnissen der Berufspendlerrechnung für Baden-Württemberg auch zwischen 2005 und 2009 fortgesetzt. Die Zahl der Pendler über Gemeindegrenzen stieg in diesem Zeitraum um + 5,8 % und damit wesentlich stärker als die Zahl der Erwerbstätigen insgesamt (+ 3,2 %). Dagegen stagnierte die Zahl der Erwerbstätigen, die innerhalb ihrer Wohngemeinde arbeiten. Ihr Anteil an den Erwerbstätigen sank

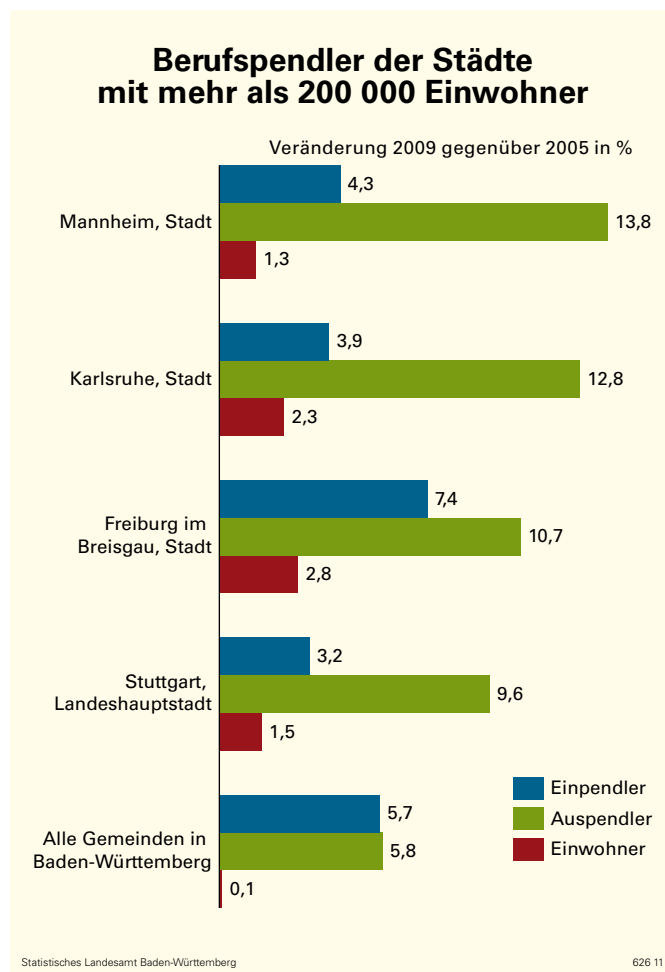
daher von 44,8 auf 43,5 %. Zum Vergleich: Bei der letzten Vollerhebung des Pendlerverhaltens im Rahmen der Volkszählung 1987 arbeiteten noch 58 % der Erwerbstätigen in ihrer Wohngemeinde. Nicht nur die Zahl der Pendler in Baden-Württemberg ist gestiegen, auch ihre Arbeitswege sind in den letzten Jahren länger geworden. Die durchschnittliche Entfernung zwischen der Wohn- und der Arbeitsortsgemeinde der Pendler in Baden-Württemberg stieg zwischen 2005 und 2009 von 14,6 auf 15,5 km Luftlinie.





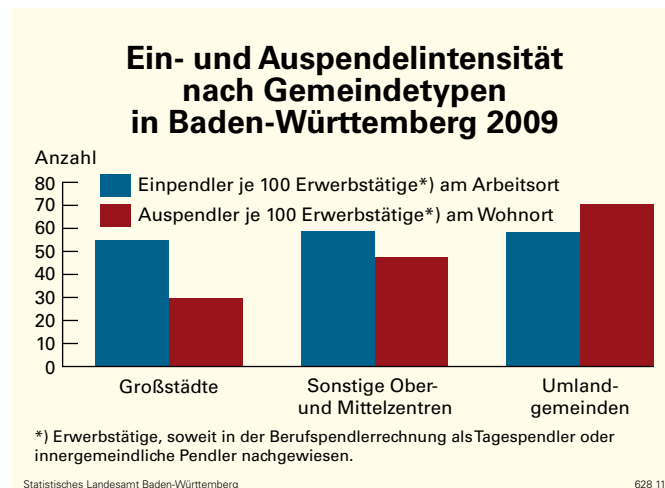
Wohnen in der Stadt, Arbeiten im Umland – ein neuer Trend?

Die Zahl der Erwerbstätigen, die zur Arbeit aus ihrem Wohnort auspendeln, stieg in den neun Großstädten Baden-Württembergs zwischen 2005 und 2009 mit einem Plus von 10 % fast doppelt so stark wie im Landesdurchschnitt. Auch die Zahl der Einwohner stieg in den Großstädten überdurchschnittlich. Wohnen im Grünen und Arbeiten in der Stadt gilt längst nicht mehr für alle Berufspendler. Das gegenläufige Modell, in der Großstadt wohnen und zur Arbeit gegen den Strom in eine Umlandgemeinde pendeln, ist vermehrt zu beobachten. Die Zahl der Auspendler aus den vier Städten des Landes mit mehr als 200 000 Einwohnern – Stuttgart, Mannheim, Karlsruhe und Freiburg – stieg zwischen 2005 und 2009 um durchschnittlich gut 11 %, während die Zahl der Einpendler im gleichen Zeitraum nur um 4 % zunahm. Spitzenreiter bei den Auspendlern war mit knapp 14 % Mannheim. Die Ursachen dieser vermeintlich neuen Entwicklung sind vielschichtig. So nutzen heute offensichtlich zunehmend Erwerbstätige die häufig bessere Infrastruktur der Städte und pendeln, wie das Beispiel Mannheim zeigt, in den angrenzenden wirtschaftsstarke Rhein-Neckar-Kreis. Von einer Umkehr des Pendlerverhaltens zu sprechen ist aber noch zu früh, da die hohen Zuwachsraten auch mit auf das niedrige Ausgangsniveau bei den Auspendlerzahlen zurückzuführen sind.



Mehr als jeder zweite Arbeitsplatz durch einen „Auswärtigen“ besetzt

Aus den Großstädten pendelten 2009 durchschnittlich nur 30 von 100 Erwerbstätigen, aus den Umlandgemeinden dagegen 71 von 100 Erwerbstätigen zur Arbeit aus. Deutlich geringer sind die Unterschiede zwischen Arbeitsmarktzentren und Umlandgemeinden in Bezug auf die Häufigkeit, mit der in der Stadt oder Gemeinde vorhandene Arbeitsplätze durch Einpendler besetzt werden. In den Großstädten werden 55 %, in den Umlandgemeinden 58 % und in den Ober- und Mittelzentren 59 % aller Arbeitsplätze von außen besetzt. Dies ist sowohl Ausdruck der großen Diversifizierung der Arbeitsplätze und ihrer Anforderungen an die Erwerbstätigen als auch von der hohen Mobilität der Erwerbstätigen.

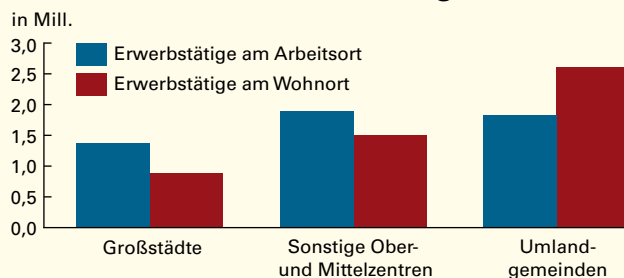




Fast zwei Drittel aller Arbeitsplätze in 113 Städten Baden-Württembergs

113 Städte, darunter die neun Großstädte des Landes, sind als Mittel- oder Oberzentren und damit als regionale Arbeitsmarktzentren für ihr Umland ausgewiesen. Gut 64 % der baden-württembergischen Erwerbstätigen arbeiten in einem dieser Zentren. Auf die Großstädte entfielen dabei im Jahr 2009 insgesamt 1,4 Millionen, auf die sonstigen Mittel- und Oberzentren 1,9 Millionen Erwerbstätige. Dagegen wohnten in den Arbeitsmarktzentren insgesamt nur knapp 2,4 Millionen Erwerbstätige. Alle Ober- und die meisten Mittelzentren in Baden-Württemberg weisen daher einen positiven Pendlersaldo auf: Es pendeln mehr Erwerbstätige von außerhalb zur Arbeit ein, als dort wohnende Erwerbstätige auspendeln.

Erwerbstätige*) am Wohn- und Arbeitsort nach Gemeindetypen in Baden-Württemberg 2009



*) Erwerbstätige, soweit in der Berufspendlerrechnung als Tagespendler oder innergemeindliche Pendler nachgewiesen.

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

627 11

Ober- und Mittelzentren in Baden-Württemberg*)

- Großstädte
- Ober- und Mittelzentren



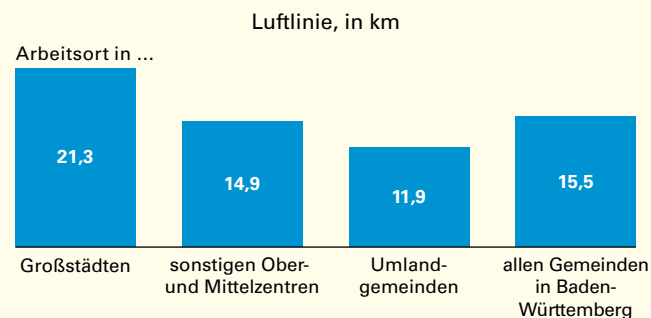
*) In Anlehnung an den Landesentwicklungsplan Baden-Württemberg 2002. Großstädte entsprechen Oberzentren mit mehr als 100 000 Einwohnern.



Großstädte locken Pendler von weit her

Städte mit einem großen Angebot hoch qualifizierter Arbeitsplätze, einem leistungsfähigen öffentlichen Nahverkehrsangebot und einer direkten Anbindung an die Hochgeschwindigkeitsnetze von Schiene und Straße ziehen Berufspendler aus einem weiteren Umkreis an als kleinere Gemeinden. Dies spiegelt sich in der durchschnittlichen Länge der Arbeitswege der Berufspendler nach Bedeutung des Arbeitsortes wider. Danach haben die Großstädte in Baden-Württemberg deutlich größere Pendlereinzugsgebiete als die übrigen Städte und Gemeinden im Land. Während die durchschnittliche Entfernung des Wohnorts von Einpendlern in Großstädte 2009 gut 21 km Luftlinie betrug, waren es bei Einpendlern in Umlandgemeinden knapp 12 km.

Länge der Arbeitswege*) der Berufspendler in Baden-Württemberg 2009 nach Arbeitsort



*) Als Schätzgröße für die Länge des Arbeitsweges dient bei Pendlern über Gemeindegrenzen die Luftlinienentfernung zwischen den Mittelpunkten der Wohn- und der Arbeitsgemeinde.

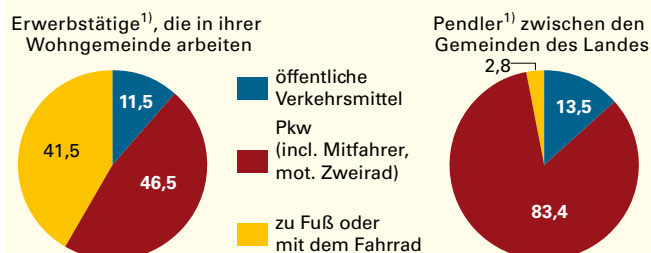
Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

629 11

Mit dem Auto zur Arbeit

Berufsverkehr ist auch in Baden-Württemberg überwiegend motorisierter Individualverkehr. Dabei bestehen deutliche Unterschiede zwischen Erwerbstätigen, die in ihrer Wohngemeinde arbeiten, und Pendlern über Gemeindegrenzen. Etwa 46 % der Erwerbstätigen, die in der derselben Gemeinde wohnen und arbeiten, aber 83 % der Pendler zwischen den Gemeinden des Landes, fahren mit dem Auto (incl. motorisiertes Zweirad) zur Arbeit. Ein wesentlicher Grund für die Unterschiede in der Verkehrsmittelwahl von Pendlern und Erwerbstätigen, die am Wohnort arbeiten, ist darin zu sehen, dass letztere wesentlich häufiger kurze Wege haben, die sich auch zu Fuß oder mit dem Fahrrad bewältigen lassen.

Verkehrsmittelwahl im Berufsverkehr 2008



1) Mit Angaben zum benutzten Verkehrsmittel für die längste Strecke und zur Lage der Arbeitsstätte; nur Personen, die von der hiesigen Wohnung zur Arbeitsstätte pendeln, ohne Erwerbstätige, die auf dem gleichen Grundstück wohnen und arbeiten.

Datenquelle: Mikrozensus

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

630 11

CD-ROM „Berufspendler in Baden-Württemberg“, Statistische Daten 4/2011

Die Berufspendlerrechnung des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg wird alle 2 Jahre als Auswertung bestehender Statistiken durchgeführt und unter dem Namen „Berufspendler in Baden-Württemberg“ veröffentlicht. Ausgewertet werden Daten für sozialversicherungspflichtig Beschäftigte sowie ausschließlich geringfügig ent-

lohnte Beschäftigte, Selbstständige und Beamte. Dadurch wird das Pendlerverhalten der Erwerbstätigen, die in Baden-Württemberg wohnen und arbeiten oder zur Arbeit über die Landesgrenze ein- oder auspendeln, abgebildet (Ausnahme: Berufspendler mit Arbeitsort im benachbarten Ausland). Preis: 49 Euro (zuzüglich Versandkosten).

Weitere Informationen:

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg
Böblinger Straße 68, 70199 Stuttgart
poststelle@stala.bwl.de, www.statistik-bw.de

Telefon: 0711/641 - 29 72 (Fachauskünfte)
0711/641 - 28 66 (Vertrieb)

8034 11005

© Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Stuttgart, 2011.

Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, mit Quellenangabe gestattet.

Auswertung der Online- Lärmumfrage des Umweltbundesamtes

Impressum

Herausgeber: Umweltbundesamt

Wörlitzer Platz 1

06844 Dessau-Roßlau

E-Mail: pressestelle@uba.de

Internet: www.umweltbundesamt.de

Autoren: Fachgebiet I 3.4

1 Vorbemerkung

Lärm ist ein subjektives Phänomen. Bekanntlich lässt sich Lärm nicht so ohne weiteres messen, da das Lärmerleben Ausdruck einer individuellen kognitiven Verarbeitung von Geräuschbelastungen ist. Ob ein Geräusch zu Lärm wird, hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab, zu denen, neben den akustischen, wie u. a. der Schalldruck des Geräusches, auch psychologische zählen. Eine, lediglich auf der Kenntnis des Schalldrucks basierende Prognose, ob das Geräusch vom Individuum als Lärm erlebt wird, ist deshalb nur sehr eingeschränkt leistbar. Eine Bewertung unserer Umwelt hinsichtlich ihrer „Lärmigkeit“ ließe sich auf der Basis der akustischen Einflussgrößen allein also nicht leisten. Befragungen sind deshalb die Methode der Wahl, wenn es darum geht, Lärmbelastung zu erheben. Befragungen der Bevölkerung erlauben den Rückschluss auf dominante Lärmquellen und den Umfang der von ihnen Belästigten. Sie zeigen Handlungsbedarf auf und können auch bei der Formulierung umweltpolitischer Prioritäten Bedeutung erlangen.

Das Umweltbundesamt hat im Frühjahr 2002 die Befragungsaktion „*Online-Lärmumfrage*“ gestartet. Per Mausclick können interessierte Bürgerinnen und Bürger seitdem ihre persönliche Lärmbelastung mitteilen. Die Umfrage stand und steht allen Internetnutzern offen, eine Beschränkung auf bestimmte Gruppen erfolgt nicht.

2 Konzeption der Umfrage

Bei der Entwicklung der Umfrage wurde bedacht, dass die spezifische Art und Weise, wie die Online-Nutzer gewonnen werden, an der Umfrage teilzunehmen, durchaus ebenfalls Einfluss auf die Aussagekraft der Untersuchung haben kann: Werden die Befragten online rekrutiert, ist die Wahrscheinlichkeit, an einer Online-Befragung teilnehmen zu können, nicht für alle Internetnutzer gleich groß. Sie hängt insbesondere von der Nutzungsintensität und der Art der Internetnutzung ab. Um die Chancen, an der Umfrage teilnehmen zu können, für alle Interessierten möglichst zu egalisieren, wurde die Umfrage als eine überdauernde, kontinuierliche Aktivität des Umweltbundesamtes (UBA) konzipiert. Auch diejenigen, die nur selten über einen Online-Zugang verfügen, haben somit die Möglichkeit, sich an der Umfrage zu beteiligen. Aus untersuchungsökonomischen Gründen musste von Methoden zur Reduzierung von Selektionseffekten, wie z. B. das sogenannte Access Panel, also die Etablierung eines ausgewählten Pools registrierter Personen, die sich bereit erklärt haben, an der Online-Umfrage teilzunehmen, verzichtet werden. Somit ergaben sich die Nachteile einer Selbstselektion. Unter Selbstselektion wird die Tatsache verstanden, dass die Personen selbst entscheiden, ob sie und auch wie oft sie den Fragebogen beantworten. Die Probleme der externen Validität von Umfragen mit selbst rekrutierten Probanden sind bekannt, häufig können diese Untersuchungen nicht als repräsentativ eingestuft werden.

3 Beteiligung

Seit März 2002 haben sich über 68.000 Personen an der Online-Lärmumfrage beteiligt und einen vollständig ausgefüllten und verwertbaren Fragebogen via Internet abgeschickt. Überwiegend Männer haben den Fragebogen bis dato¹ beantwortet: Nur knapp 30 % der Teilnehmer an der Online-Aktion sind weiblich (Tabelle 1). Auch im Vergleich mit der

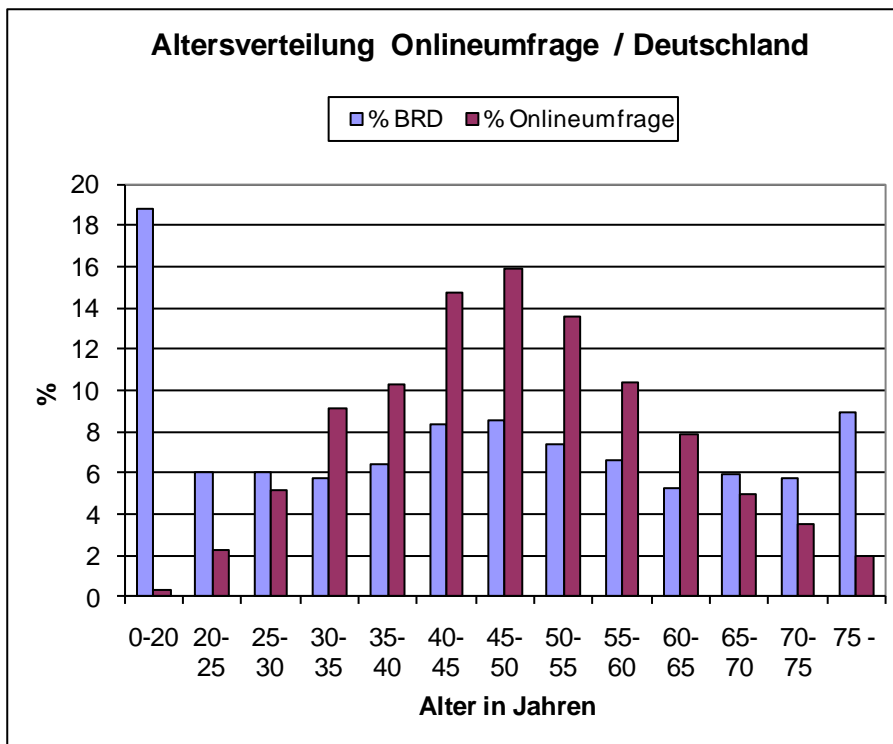
¹ Die Ergebnisse beziehen auf den Datensatz mit knapp 70.000 verwertbaren Antworten, der zum März 2011 verfügbar war.

Geschlechterverteilung deutscher Internet-Nutzer/Nutzerinnen² sind die weiblichen Teilnehmer der UBA-Umfrage immer noch etwas unterrepräsentiert. In der Studie zeigte sich, dass von den Männern über 14 Jahre 79,5 % das Internet nutzen von den Frauen jedoch lediglich 64,8 %. Der Unterschied zwischen der Onlinenutzung der Geschlechter beträgt somit 14,7 %-Punkte.

Tabelle 1: Geschlechterverteilung der Teilnehmer

<i>Online-Lärmumfrage</i>	
Geschlecht	Prozent
männlich	72
weiblich	28
N = 68688 Stand :2011	

Ein Vergleich mit den Daten des Statistischen Bundesamtes aus dem Jahr 2009 ergibt, dass im Vergleich zur Gesamtbevölkerung die unteren Altersklassen bis 25 Jahre unterrepräsentiert sind; überrepräsentiert sind die Alterklassen von 25 bis 60 Jahre. Die Beteiligung der über Sechzigjährigen an der Online-Lärmumfrage ist – gemessen an ihrem Anteil an der Bevölkerung in Deutschland - zu gering, wie die folgende Abbildung deutlich macht:



² (N)onliner Atlas 2010 ist eine Untersuchung zum Internetnutzungsverhalten, die von der Initiative D21 durchgeführt worden ist.

Tabelle 2: Altersverteilung in Deutschland / online Umfrage

Altersklasse	Verteilung BRD [%] Stat. Bundesamt 31.12.2009	Online-Lärmumfrage 2011 [%]	Differenz BRD - Onlineumfrage (Prozentpunkte)
0 - 20 Jahre	18,8	0,3	18,4
15 - 20	6,0	2,2	3,8
20 - 25	6,1	5,2	0,9
25 - 30	5,8	9,1	-3,3
30 - 35	6,4	10,2	-3,8
35 - 40	8,4	14,7	-6,3
40 - 45	8,6	15,9	-7,3
45 - 50	7,4	13,5	-6,1
50 - 55	6,6	10,4	-3,7
55 - 60	5,3	7,9	-2,6
60 - 65	6,0	5,0	1,0
70 - 75	5,8	3,5	2,3
75 und älter	8,9	2,0	6,9
Stand 2011			

Zusammenfassend lässt sich festhalten:

- Die Ergebnisse der UBA online-Umfrage können natürlich nur für diejenigen stehen, die über die notwendigen technischen Voraussetzungen verfügen, an internetbasierten Umfragen teilnehmen zu können.
- Im Vergleich zur Gesamtbevölkerung sind Frauen in dieser Umfrage unterrepräsentiert. Vergleicht man die Beteiligung von Frauen an der UBA-Umfrage mit dem Nutzerspektrum des Internets, so fällt die Unterrepräsentation von Frauen nicht mehr so deutlich aus, ist aber dennoch vorhanden.
- Im Vergleich zur Gesamtbevölkerung sind jüngere und ältere Personen unterrepräsentiert. Die Altersgruppe der 25 bis 60-jährigen ist überrepräsentiert.
- Es kann davon ausgegangen werden, dass die Beteiligten an der UBA *Online-Lärmumfrage* sich wahrscheinlich durch ein allgemein höheres Interesse an der Umwelt, zumindest jedoch an einer stärker ausgeprägten Affinität hinsichtlich der Lärmproblematik charakterisieren lassen.

4 Ergebnisse zum Lärmbelastigungserleben

Belästigung durch Straßenverkehrslärm

Nur ein kleiner Teil der Teilnehmer und Teilnehmerinnen an der Online-Lärmumfrage kann ohne Lärmbelastigung durch Straßenverkehr leben. Überhaupt nicht belästigt sind 17 % der Teilnehmer. Hochgradig bzw. wesentlich 3 belästigt werden dagegen durch den Straßenverkehrslärm 36 % respektive 59 % der Befragungsteilnehmer.

Tabelle 3: Belästigung durch Straßenverkehr

Grad der Belästigung	Prozent
überhaupt nicht belästigt	17,0
etwas belästigt	24,2
mittel belästigt	22,8
stark belästigt	19,2
äußerst belästigt	16,8
N = 68640 Stand 2011	

Betrachtet man nun die Belästigungsurteile getrennt für Frauen und Männer, so stellt sich heraus, dass die weiblichen Teilnehmer an der Online-Lärmumfrage sich durch den Straßenverkehr etwas weniger belästigt fühlen als die männlichen Teilnehmer: **Tabelle 4: Belästigung durch Straßenverkehr / Geschlecht**

	N	Mittelwert ⁴	95%-Konfidenzintervall für den Mittelwert	
			Untergrenze	Obergrenze
männlich	49238	2,955	2,943	2,967
weiblich	19379	2,928	2,909	2,947
Gesamt	68617	2,947	2,937	2,957

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	10,223	1	10,223	5,738	0,017
Innerhalb der Gruppen	122256,325	68615	1,782		
Gesamt	122266,548	68616			

Zwar unterscheiden sich die Altersgruppen hinsichtlich ihrer erlebten Lärmbelastigung signifikant, aber die Unterschiede zwischen den Altersklassen sind doch eher gering, wie aus Tabelle 5 hervorgeht.

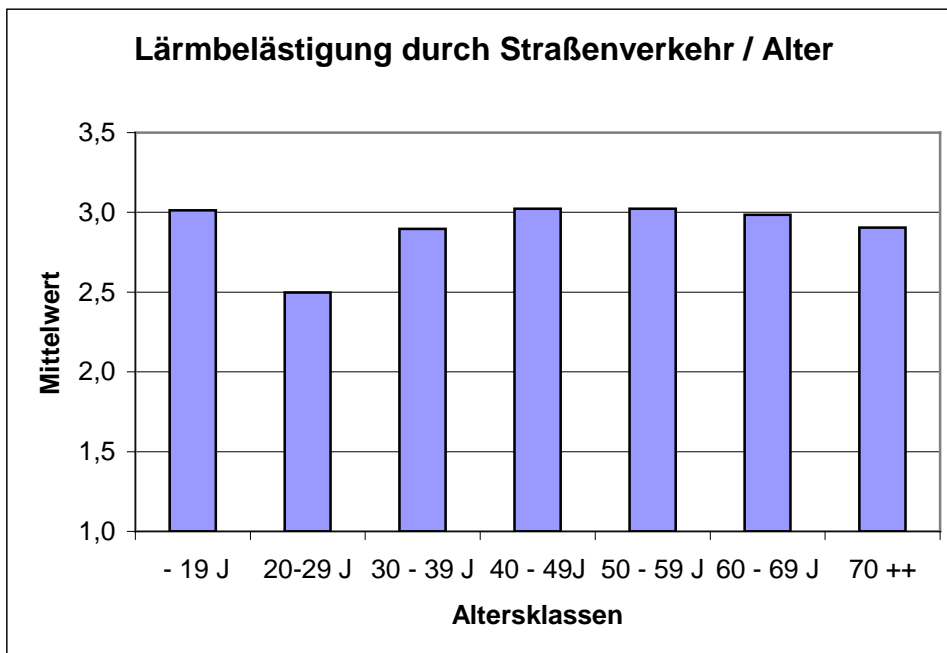
³ Kategorie „hochgradig“ gebildet aus äußerst belästigt + stark belästigt. Kategorie „wesentlich“ gebildet aus äußerst belästigt + stark belästigt + mittelmäßig belästigt.

⁴ Der Mittelwert wird gebildet aus den Antwortvorgaben, die von 1 = gar nicht belästigt bis 5 = äußerst belästigt kodiert sind.

Tabelle 5: Belästigung durch Straßenverkehr / Alter

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	1188,785	6	198,131	112,772	0,000
Innerhalb der Gruppen	111950,652	63720	1,757		
Gesamt	113139,437	63726			

Altersklasse	N	Mittelwert Skala 1 - 5	95%-Konfidenzintervall für den Mittelwert	
			Untergrenze	Obergrenze
- 19 J	1095	3,014	2,928	3,099
20-29 J	4655	2,498	2,461	2,534
30 - 39 J	12149	2,897	2,873	2,920
40 - 49J	19254	3,022	3,003	3,041
50 - 59 J	15016	3,024	3,002	3,045
60 - 69 J	8086	2,984	2,955	3,013
70 ++	3472	2,904	2,862	2,947
Gesamt	63727	2,949	2,939	2,959



Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass der Straßenverkehrslärm viele der Teilnehmer belästigt. Wie auch in anderen Umfragen stellt der Straßenverkehrslärm die Belästigungsursache Nummer 1 dar.

Belästigung durch Fluglärm

Nur etwas mehr als die Hälfte der Teilnehmer und Teilnehmerinnen an der UBA *Online-Lärmumfrage* kann ohne Lärmbelästigung durch Flugverkehr leben. Hochgradig bzw. wesentlich belästigt werden durch den Luftverkehrslärm 20 % respektive knapp 30% der Befragungsteilnehmer.

Tabelle 6: Belästigung durch Flugverkehr

Grad der Belästigung	Prozent
überhaupt n. belästigt	55,3
etwas belästigt	15,7
mittel belästigt	9,0
stark belästigt	6,9
äußerst belästigt	13,1
Stand 2011	

Auch in dieser Umfrage zeigt sich das hohe Belästigungspotential, das der Fluglärm in Deutschland aufweist. Betrachtet man die Belästigungsurteile getrennt für Frauen und Männer, so stellt sich heraus, dass sich die männlichen Teilnehmer an der *Online-Lärmumfrage* durch den Flugverkehr signifikant etwas weniger belästigt fühlen als die weiblichen Teilnehmer.

Tabelle 7: Belästigung durch Flugverkehr / Geschlecht

	N	Mittelwert	Standardabweichung	95%-Konfidenzintervall für den Mittelwert	
				Untergrenze	Obergrenze
männlich	49227	1,993	1,408	1,980	2,005
weiblich	19376	2,257	1,525	2,236	2,279
Gesamt	68603	2,068	1,447	2,057	2,078

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	972,540	1	972,540	467,940	0,000
Innerhalb der Gruppen	142576,442	68601	2,078		
Gesamt	143548,982	68602			

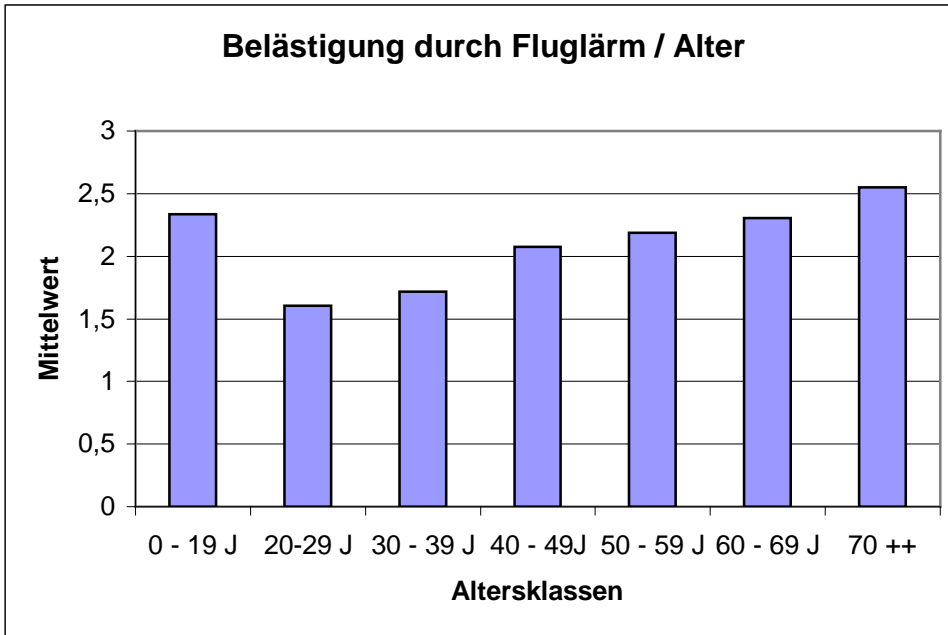
Recht deutlich unterscheiden sich die jüngeren Teilnehmer der Umfrage von den älteren hinsichtlich ihrer erlebten Belästigung. Die Gruppe der unter 40-jährigen – ausgenommen die Altersklasse bis 20 Jahre - gibt eine wesentlich schwächer ausgeprägte Lärmbelästigung durch Fluglärm als die anderen Befragten an, bei denen mit zunehmendem Alter die Belästigung größer wird.

Tabelle 8: Belästigung durch Flugverkehr / Alter

Altersklasse	N	Mittelwert	95%-Konfidenzintervall für den Mittelwert	
			Untergrenze	Obergrenze
0 - 19 J	1095	2,335	2,242	2,429
20-29 J	4654	1,606	1,572	1,639
30 - 39 J	12147	1,715	1,693	1,736
40 - 49J	19247	2,074	2,054	2,095
50 - 59 J	15012	2,186	2,162	2,210
60 - 69 J	8083	2,304	2,271	2,337
70 ++	3475	2,550	2,495	2,604
Gesamt	63713	2,057	2,046	2,068

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	972,540	1	972,54	467,94	0,00
Innerhalb der Gruppen	142576,442	68601	2,08		
Gesamt	143548,982	68602			

Allgemein lässt sich festhalten, dass die angegebene Belästigung durch Fluglärm mit zunehmendem Alter anwächst.



Der Fluglärm stellt für viele der Umfrageteilnehmer eine ernsthafte Belästigung dar. Mit zunehmendem Lebensalter scheint Fluglärm störender und belästigender erlebt zu werden.

Belästigung durch Schienenverkehr

Es ist aus der Tabelle 9 ersichtlich, dass der überwiegende Teil – fast 60% der Teilnehmer und Teilnehmerinnen an der UBA *Online-Lärmumfrage* ohne Lärmbelästigung durch den Schienenverkehr leben kann. Hochgradig bzw. wesentlich belästigt werden durch den Bahnlärm knapp 12% respektive ein gutes Fünftel der Befragungsteilnehmer.

Tabelle 9: Belästigung durch Schienenverkehr

Grad der Belästigung	Prozent
überhaupt n. belästigt	58,6
etwas belästigt	19,1
mittel belästigt	10,8
stark belästigt	6,0
äußerst belästigt	5,5
Stand 2011	

Betrachtet man die Belästigungsurteile getrennt für Frauen und Männer, so stellt sich heraus, dass die weiblichen Teilnehmer der *Online-Lärmumfrage* sich durch den Bahnverkehr geringfügig, aber signifikant weniger belästigt fühlen als die männlichen Teilnehmer.

Tabelle 10: Belästigung durch Schienenverkehr /Geschlecht

	N	Mittelwert	95%-Konfidenzintervall für den Mittelwert		
			Untergrenze	Obergrenze	
männlich	49218	1,819	1,809	1,830	
weiblich	19371	1,772	1,755	1,788	
Gesamt	68589	1,806	1,797	1,815	

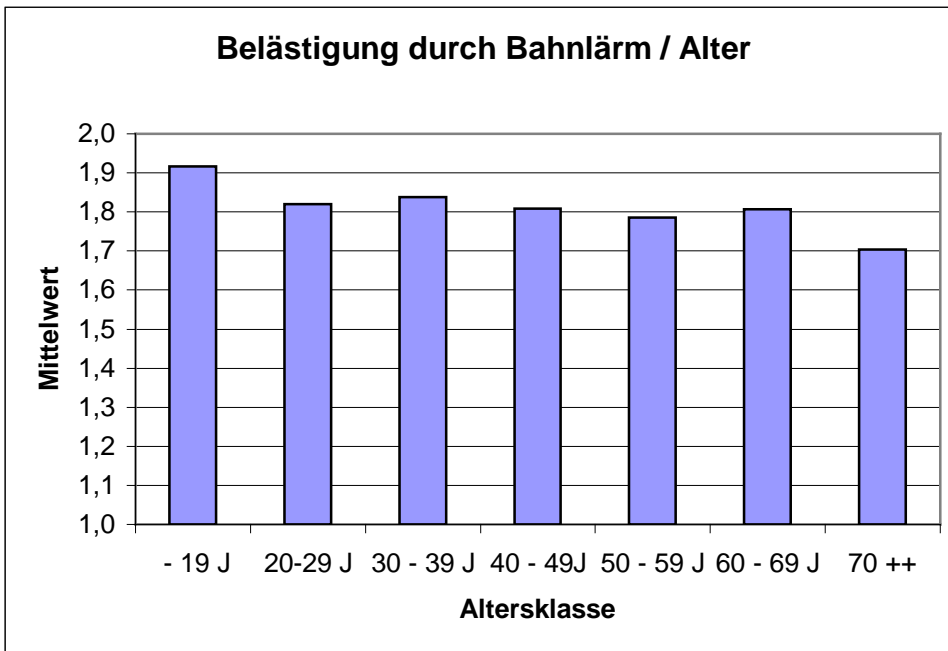
	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	31,660	1	31,660	22,779	0,000
Innerhalb der Gruppen	95326,416	68587	1,390		
Gesamt	95358,076	68588			

Zwischen den einzelnen Altersgruppen gibt es hinsichtlich der Belästigung durch Schienenverkehrslärm signifikante Unterschiede: Mit zunehmendem Alter wird der Bahnlärm geringer belästigend eingestuft.

Tabelle 11: Belästigung durch Schienenverkehr / Alter

	N	Mittelwert	95%-Konfidenzintervall für den Mittelwert		
			Untergrenze	Obergrenze	
- 19 J	1095	1,916	1,838	1,994	
20-29 J	4655	1,820	1,786	1,853	
30 - 39 J	12149	1,837	1,816	1,858	
40 - 49J	19252	1,808	1,791	1,824	
50 - 59 J	15003	1,785	1,766	1,804	
60 - 69 J	8079	1,807	1,780	1,833	
70 ++	3472	1,704	1,667	1,742	
Gesamt	63705	1,805	1,796	1,814	

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	68,339	6	11,390	8,222	0,000
Innerhalb der Gruppen	88238,413	63698	1,385		
Gesamt	88306,752	63704			



Betrachtet man die Verkehrslärmquellen, so bleibt festzuhalten, dass der Schienenverkehrslärm als Belästigungsursache den dritten Rang nach Straßenverkehrs- und Flugverkehrslärm einnimmt.

Belästigung durch Industrie- und Gewerbelärm

Knapp 60% der Teilnehmer und Teilnehmerinnen der UBA online-Umfrage können ohne Belästigung durch Industrie- und Gewerbelärm leben. Hochgradig bzw. wesentlich belästigt werden durch den Industrie- und Gewerbelärm ziemlich genau 10% respektive etwas mehr als 21% der Befragungsteilnehmer.

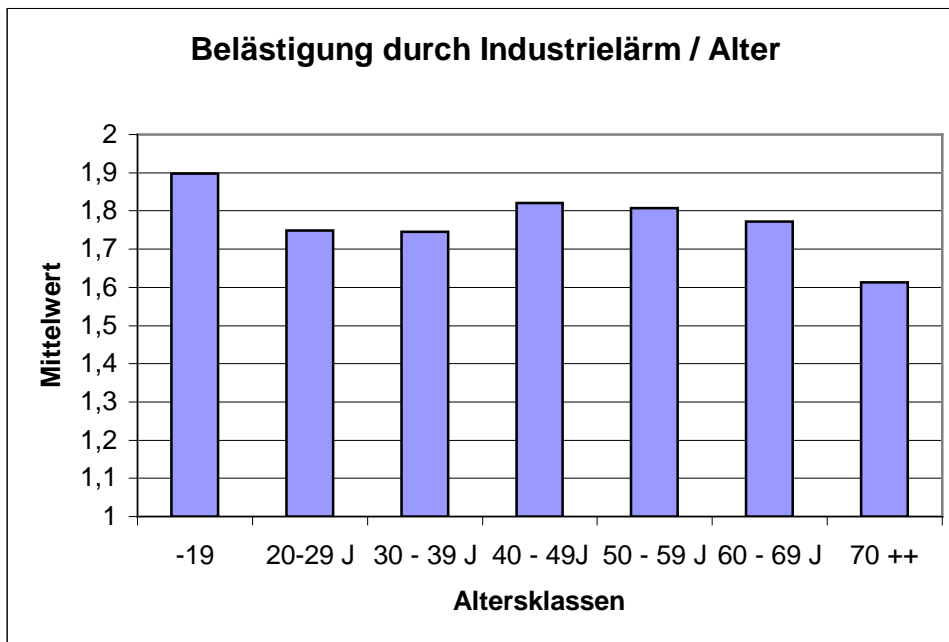
Tabelle 12: Belästigung durch Industrie- und Gewerbelärm

Grad der Belästigung	Prozent
überhaupt n. belästigt	57,8
etwas belästigt	20,9
mittel belästigt	11,3
stark belästigt	5,1
äußerst belästigt	5,0
Stand 2011	

Die weiblichen und männlichen Teilnehmer an der *Online-Lärmumfrage* fühlen sich durch die Geräusche von Industrie und Gewerbe weitgehend identisch belästigt; ein signifikanter Unterschied im Belästigungserleben von Frauen und Männern findet sich nicht. Signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen hinsichtlich der erlebten Lärmbelästigung durch Industrie und Gewerbe finden sich jedoch. Die Altersgruppe der bis zu 19 Jahren alten Teilnehmer gibt die höchste Lärmbelästigung an.

Tabelle 13: Belästigung durch Industrie- und Gewerbelärm / Alter

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	173,719	6	28,953	22,699	0,000
Innerhalb der Gruppen	81236,919	63688	1,276		
Gesamt	81410,638	63694			



Der Industrie- und Gewerbelärm spielt als Belästigungsursache in Deutschland durchaus eine Rolle. Die durch ihn ausgelöste Lärmbelästigung ist nach den Ergebnissen dieser Untersuchung etwa mit der Belästigung durch Schienenverkehr zu vergleichen.

Belästigung durch Baustellenlärm

Nur knapp die Hälfte der Teilnehmer und Teilnehmerinnen der UBA *Online-Lärmumfrage* kann ohne jede Lärmbelästigung durch Baustellen leben. Hochgradig bzw. wesentlich belästigt werden durch den Baulärm 16% respektive 31%.

Tabelle 14: Belästigung durch Baulärm

Grad der Belästigung	Prozent
überhaupt n. belästigt	46,1
etwas belästigt	22,9
mittel belästigt	15,0
stark belästigt	10,0
äußerst belästigt	6,0
Stand 2011	

Die weiblichen Teilnehmer der *Online-Lärmumfrage* fühlen sich durch den Lärm von Baustellen etwas stärker belästigt als die männlichen Teilnehmer.

Tabelle 15: Belästigung durch Baulärm / Geschlecht

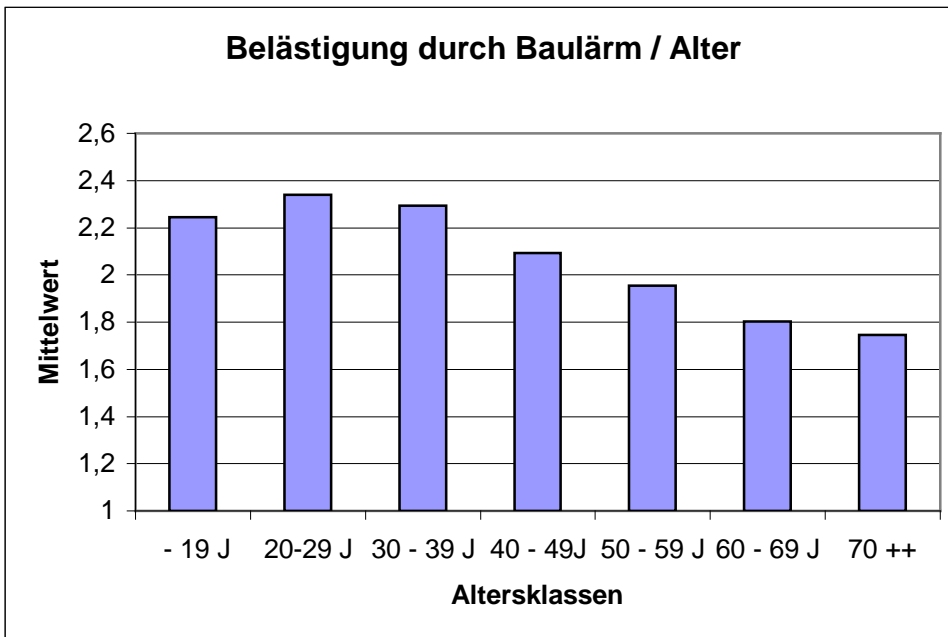
	N	Mittelwert	95%-Konfidenzintervall für den Mittelwert	
			Untergrenze	Obergrenze
männlich	49210	2,05	2,04	2,06
weiblich	19373	2,12	2,10	2,13
Gesamt	68583	2,07	2,06	2,08

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	61,566	1	61,566	39,865	0,000
Innerhalb der Gruppen	105913,529	68581	1,544		
Gesamt	105975,096	68582			

Minimal dagegen unterscheiden sich die jüngeren Teilnehmer und Teilnehmerinnen der Umfrage von den älteren hinsichtlich der erlebten Lärmbelästigung: Mit steigendem Lebensalter nimmt die Lärmbelästigung durch Baustellen bei den Teilnehmern der Umfrage ab.

Tabelle 16: Belästigung durch Baulärm / Alter

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	2118,167	6	353,028	235,045	0,000
Innerhalb der Gruppen	95655,440	63687	1,502		
Gesamt	97773,607	63693			



Der Anteil der Teilnehmer der Umfrage, der sich durch Lärm von Baustellen belästigt sieht, ist, verglichen mit der durch Industrie- und Gewerbelärm ausgelösten Belästigung, recht hoch.

Belästigung durch Sportanlagenlärm

Bei Sportanlagen ergaben sich folgende Belästigungsurteile: Rund drei Viertel aller Teilnehmer und Teilnehmerinnen an der UBA *Online-Lärmumfrage* leben ohne Lärmbelästigung durch Sport- und Freizeitanlagen. Hochgradig bzw. wesentlich belästigt werden durch den Sportlärm etwas mehr als 5% respektive knapp 11% der Befragungsteilnehmer.

Tabelle 17: Belästigung durch Sportanlagen

Grad der Belästigung	Prozent
überhaupt n. belästigt	76,3
etwas belästigt	12,8
mittel belästigt	5,5
stark belästigt	2,6
äußerst belästigt	2,8
Stand 2011	

Ein geringer Unterschied in Bezug auf das Belästigungserleben durch Sport- und Freizeitanlagen besteht zwischen den männlichen und weiblichen Teilnehmern an der UBA *Online-Lärmumfrage* : Die weiblichen Teilnehmer geben eine etwas höhere Belästigung durch Lärm von Sportanlagen an.

Tabelle 18: Belästigung durch Sportanlagen / Geschlecht

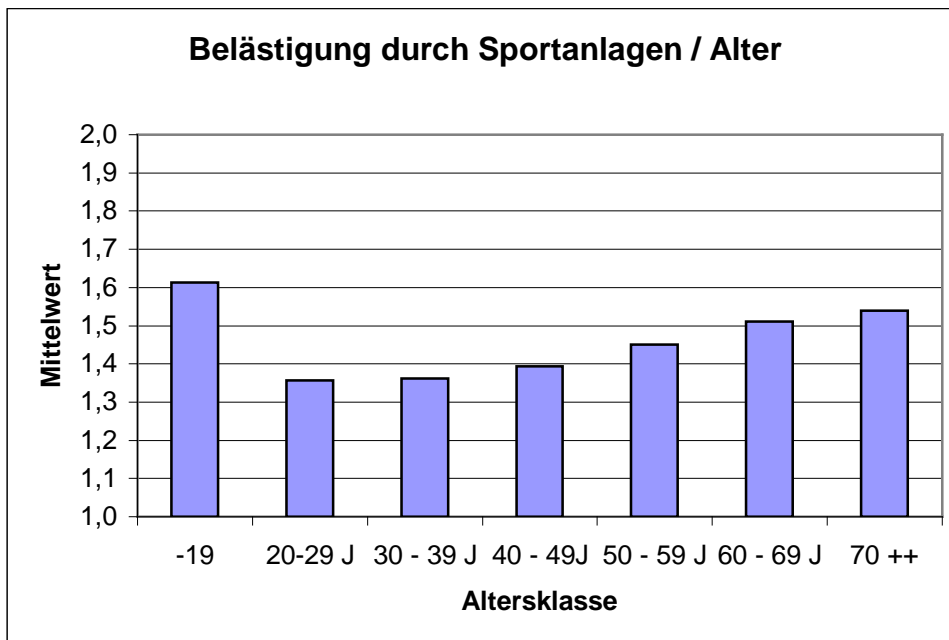
	N	Mittelwert	95%-Konfidenzintervall für den Mittelwert	
			Untergrenze	Obergrenze
männlich	49203	1,42	1,42	1,43
weiblich	19372	1,44	1,43	1,45
Gesamt	68575	1,43	1,42	1,44

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	3,870	1	3,870	4,548	0,033
Innerhalb der Gruppen	58353,941	68573	0,851		
Gesamt	58357,811	68574			

Von der Altersgruppe der bis zu 19-jährigen abgesehen, nimmt die angegebene Belästigung durch den Lärm von Sportanlagen mit dem Alter zu.

Tabelle 19: Belästigung durch Sportanlagen / Alter

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	243,279	6	40,547	48,603	0,000
Innerhalb der Gruppen	53128,281	63685	0,834		
Gesamt	53371,561	63691			



Belästigung durch Nachbarschaftslärm

Für den überwiegenden Teil der Teilnehmer und Teilnehmerinnen an der Umfrage spielen lärmige Nachbarn eine unangenehme und belästigende Rolle. Es ist ersichtlich, dass nur knapp 40 Prozent der Teilnehmer an der UBA *Online-Lärmumfrage* ohne Lärmbelästigung durch die Nachbarschaft leben können. Hochgradig bzw. wesentlich belästigt werden durch den Nachbarschaftslärm rund 18% respektive 32% der Befragungsteilnehmer.

Tabelle 20: Belästigung durch Nachbarschaft

Grad der Belästigung	Prozent
überhaupt n. belästigt	39,1
etwas belästigt	27,6
mittel belästigt	14,9
stark belästigt	9,3
äußerst belästigt	9,1
Stand 2011	

Betrachtet man die Belästigungsurteile wieder getrennt für Frauen und Männer, so stellt sich heraus, dass die weiblichen Teilnehmer an der *Online-Lärmumfrage* sich durch den Nachbarschaftslärm etwas stärker belästigt fühlen als die männlichen Teilnehmer.

Tabelle 21: Belästigung durch Nachbarschaft / Geschlecht

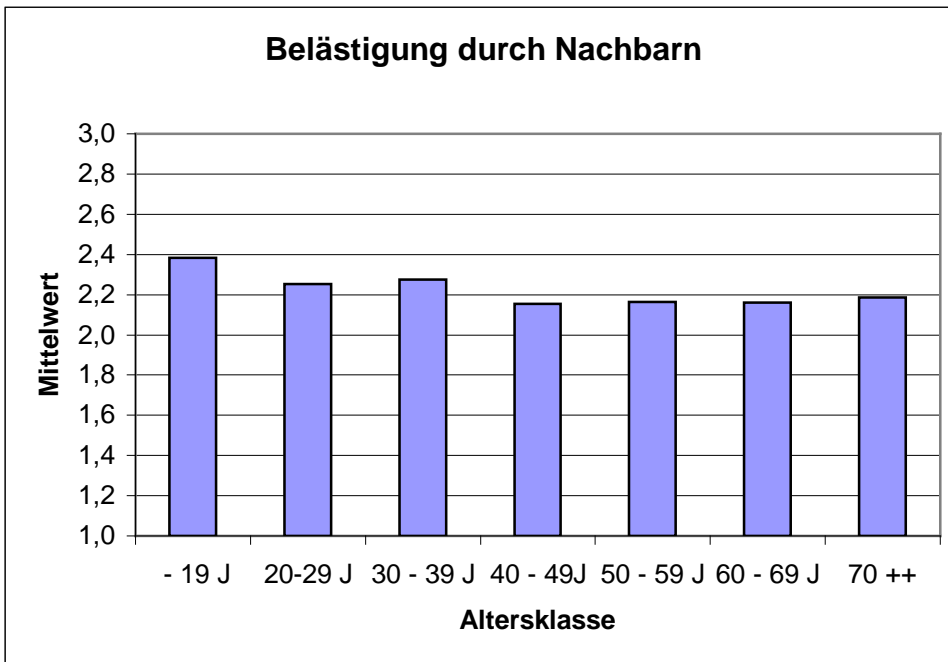
	N	Mittelwert	95%-Konfidenzintervall für den Mittelwert	
			Untergrenze	Obergrenze
männlich	49219	2,14	2,13	2,15
weiblich	19384	2,42	2,40	2,44
Gesamt	68603	2,22	2,21	2,23

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	1086,997	1	1086,997	651,141	0,000
Innerhalb der Gruppen	114520,588	68601	1,669		
Gesamt	115607,585	68602			

Die jüngeren Teilnehmer an der Umfrage unterscheiden sich von den älteren hinsichtlich der erlebten Lärmbelästigung: Die Gruppe unterhalb von 20 Jahren gibt eine leicht stärker ausgeprägte Lärmbelästigung als die anderen Befragten an.

Tabelle 22: Belästigung durch Nachbarschaft / Alter

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	190,238	6	31,706	19,188	0,000
Innerhalb der Gruppen	105260,724	63703	1,652		
Gesamt	105450,961	63709			



Belästigung durch alle Lärmquellen - Gesamtlärm

Die Antworten auf die Frage nach der Gesamtbelästigung durch alle vorhandenen Lärmquellen zeigen, dass nur ein Achtel der Teilnehmer und Teilnehmerinnen an der UBA *Online-Lärmumfrage* ohne jede Lärmbelästigung leben kann. Hochgradig bzw. wesentlich belästigt durch die verschiedenen Lärmquellen insgesamt werden rund 41% respektive 62% der Befragungsteilnehmer.

Tabelle 23: Gesamtlärmbelästigung

Grad der Belästigung	Prozent
überhaupt n. belästigt	12,5
etwas belästigt	25,5
mittel belästigt	20,8
stark belästigt	20,1
äußerst belästigt	21,1
Stand 2011	

Betrachtet man die Belästigungsurteile getrennt für Frauen und Männer, so stellt sich heraus, dass die weiblichen Teilnehmer an der *Online-Lärmumfrage* sich durch den Lärm aller vorhandenen Lärmquellen stärker belästigt fühlen als die männlichen Teilnehmer.

Tabelle 24: Gesamtlärmbelästigung / Geschlecht

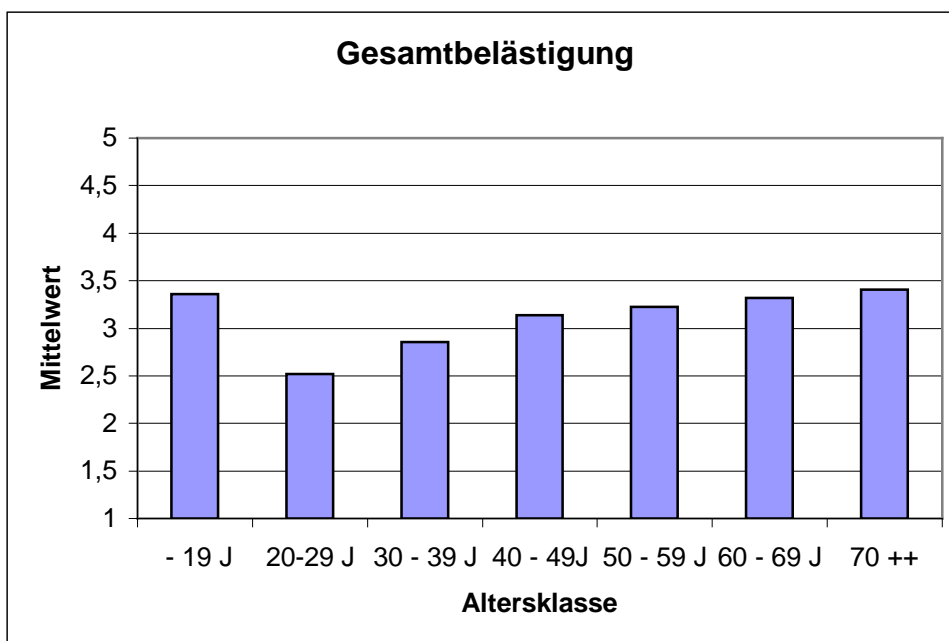
	N	Mittelwert	95%-Konfidenzintervall für den Mittelwert	
			Untergrenze	Obergrenze
männlich	49259	2,996	2,984	3,007
weiblich	19391	3,431	3,412	3,450
Gesamt	68650	3,119	3,109	3,129

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	2636,474	1	2636,474	1509,849	0,000
Innerhalb der Gruppen	119872,072	68648	1,746		
Gesamt	122508,547	68649			

Die Gruppe unterhalb von 20 Jahren gibt eine stärker ausgeprägte Lärmbelastigung als die anderen Befragten an. Mit zunehmendem Lebensalter steigt die Belästigung durch den Gesamtlärm mehr oder weniger an.

Tabelle 25: Gesamtlärmbelastigung / Alter

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	3308,914	6	551,486	317,667	0,000
Innerhalb der Gruppen	110666,174	63746	1,736		
Gesamt	113975,088	63752			

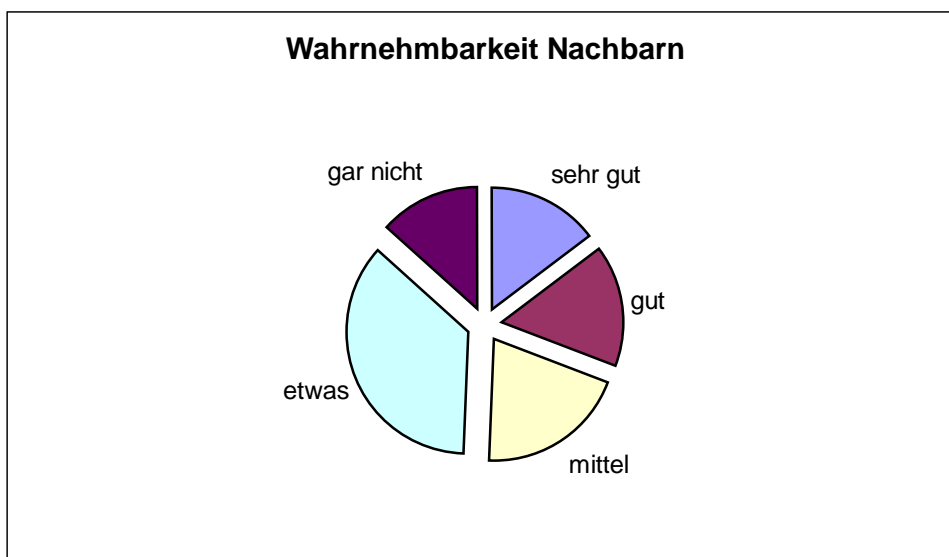


Baulicher Schallschutz

Die Frage nach der Wahrnehmungsmöglichkeit des Nachbarn durch die Wohnungstrennwände und -decken, wurde wie folgt beantwortet:

Tabelle 26: Wahrnehmung des Wohnungsnachbarn

	Prozentsatz derjenigen, die direkte Nachbarn haben
gar nicht wahrnehmbar	14,8
etwas wahrnehmbar	15,9
mittelmäßig wahrnehmbar	19,8
gut wahrnehmbar	15,9
sehr gut wahrnehmbar	14,8
N = 68669 Stand 2011	



Ein gutes Viertel, 26,4 % der Befragten, haben keine direkten Nachbarn, die sie durch die Wohnungstrennwände und -decken hören könnten. Nur rund 15% derjenigen, die direkte Nachbarn haben, verfügten über einen so guten Schallschutz oder über sehr leise Nachbarn, so dass sie diese nicht wahrnehmen. Alle anderen Teilnehmer und Teilnehmerinnen können ihre Nachbarn mehr oder weniger gut hören. Über 30% können sie sogar gut oder sehr gut wahrnehmen.

Monatsfragen

In jedem Monat wird eine besondere Frage - die Monatsfrage - gestellt. Die Antworten hierzu listet die Tabelle 27 auf.

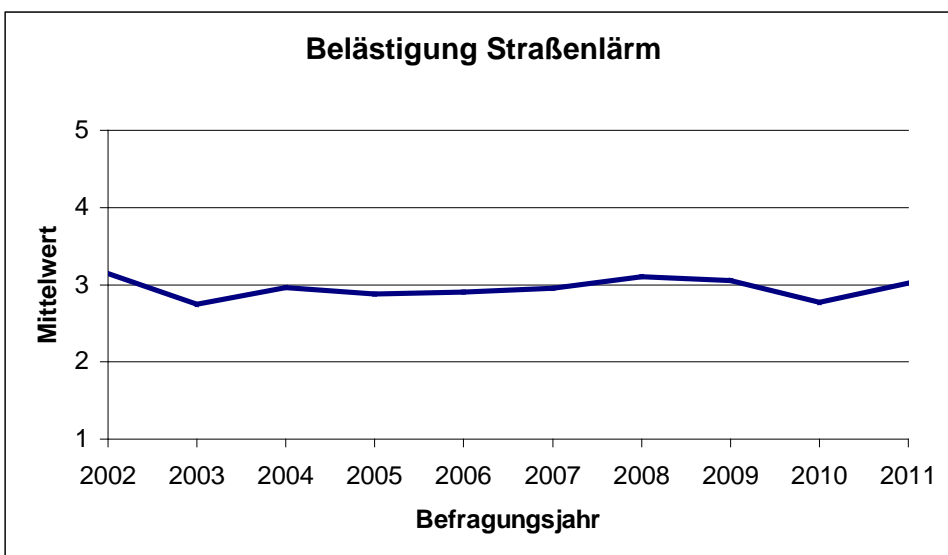
Tabelle 27: Monatsfragen

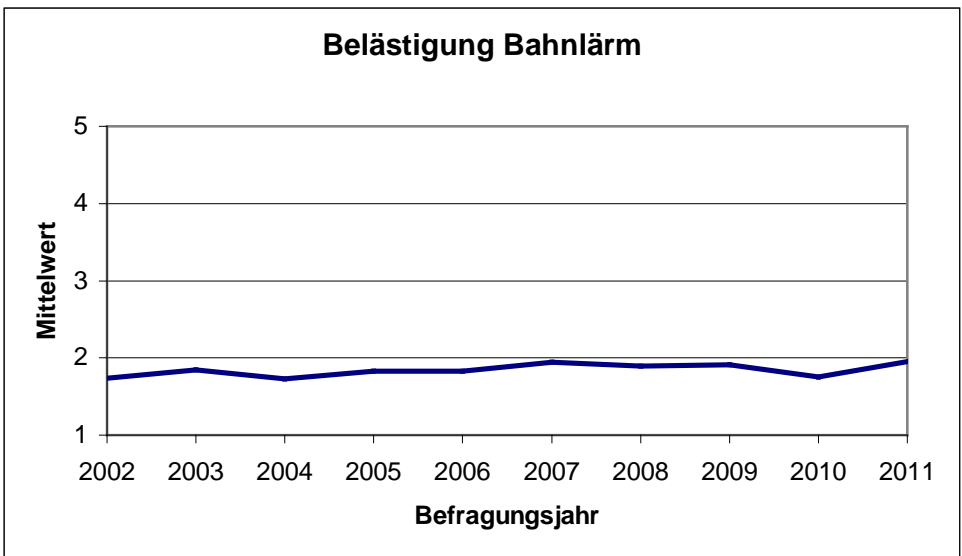
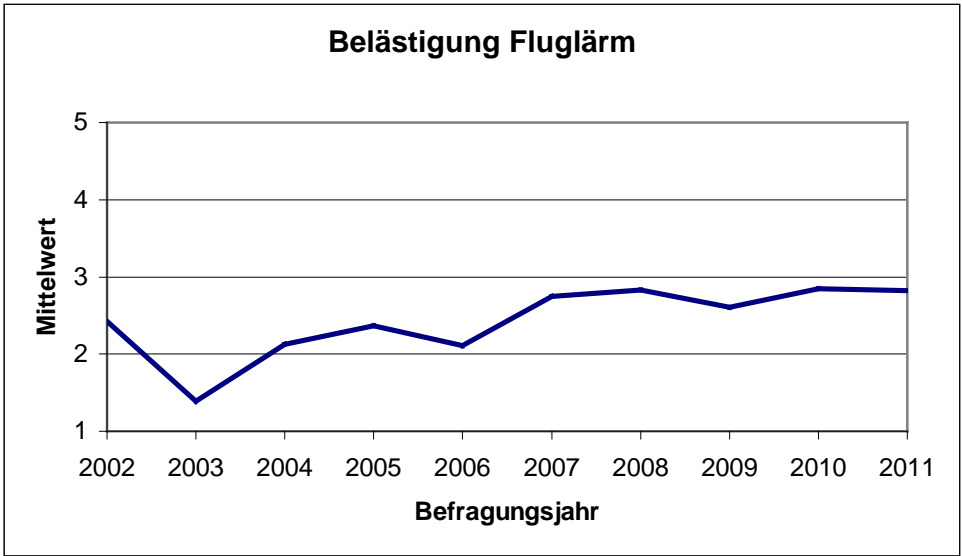
Belästigungsursache	trifft nicht zu	äußerst belästigt	stark belästigt	mittel belästigt	etwas belästigt	überhaupt nicht belästigt
Knallerei zum Jahreswechsel	6,5	3,8	4,8	7,9	16,4	60,6
Wasserspülung, Sanitärgeräusche	34,2	1,8	2,4	5,9	13,7	42,1
Schneepflügen Streufahrzeuge	13,7	1,6	2,1	4,8	14,5	63,3
Liefer- oder Kundenverkehr	51,5	2,8	4,6	7,9	12,6	20,6
Motorräder	4,7	19,8	20,1	18,9	21,1	15,3
Tiergeräusche wie Froschquaken	9,8	4,0	4,8	8,7	20,7	52,0
Rasenmähern Gartengeräte	7,9	7,4	11,1	16,3	29,3	28,0
Garten- oder Balkonparty	8,6	7,1	7,4	11,1	23,1	42,8
Jahrmärkte	36,5	4,8	5,8	9,4	14,8	28,7
Laubblasgeräten	21,6	17,8	10,9	11,4	14,4	23,9
Belästigung trotz geschlossener Fenster	2,2	13,3	13,5	17,8	29,9	23,3
Belästigung durch Zwang das Fenster wg. Lärm schließen zu müssen	4,4	51,2	25,9	8,6	6,7	3,2

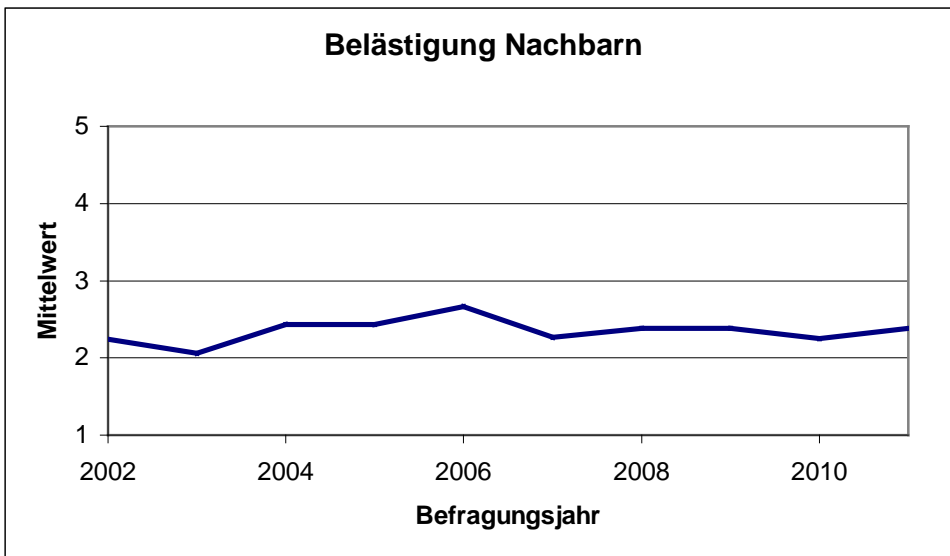
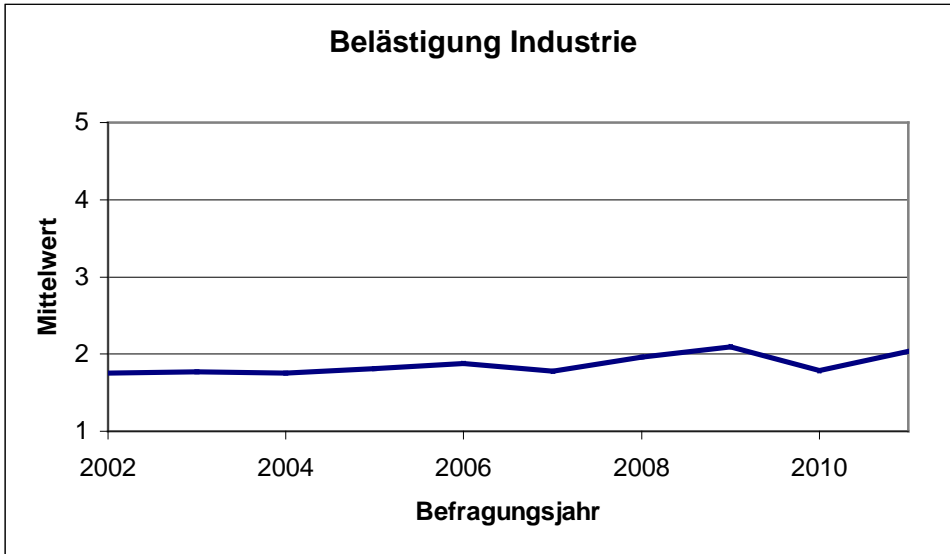
Besonders die Motorräder belästigen die Teilnehmer und Teilnehmerinnen. Als weitere Belästigungsursachen folgen der Lieferverkehr, Gartengeräte. Sehr stark belästigt fühlen sich die Teilnehmer und Teilnehmerinnen, wenn sie im Sommer die Fenster wegen des Außenlärms geschlossen halten müssen. Wenn dies unumgänglich ist, geben fast 80% der Teilnehmer an, durch die Maßnahme hochgradig belästigt zu werden.

Zeitreihen

Über die letzten neun Jahre sind Veränderungen in der von den Teilnehmern und Teilnehmerinnen genannten Belästigung durch die verschiedenen Lärmquellen in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt. Ein eindeutiger Trend in Richtung Zu- oder Abnahme der Lärmbelästigung ist allerdings nicht erkennbar.







Vergleich klassischer Umfrage mit online-Umfrage

Ein Vergleich der *Online-Lärmumfrage* mit der klassischen Repräsentativumfrage des Jahres 2010 „Umweltbewusstsein in Deutschland“ zeigt, dass die Teilnehmer und Teilnehmerinnen der online-Umfrage eine ähnliche Rangreihe der Belästigungsursachen angeben, wie die Befragten der klassischen Umfrage: generell wird in der online-Umfrage ein höheres Belästigungsniveau angegeben.

Tabelle 28: Lärmurteile der UBA-Studie Umweltbewusstsein in Deutschland 2010

Angaben in %	äußerst gestört oder belästigt	stark gestört oder belästigt	mittelmäßig gestört oder belästigt	etwas gestört oder belästigt	überhaupt nicht gestört oder belästigt
Schienenverkehrslärm	0	2	7	13	78
Straßenverkehrslärm	2	9	16	28	45
Industrielärm	1	2	9	16	72
Flugverkehrslärm	1	3	7	18	71
Lärm von Nachbarn	1	4	7	25	63

Fazit

Bislang haben sich seit dem Start der Online-Umfrage im Jahr 2002 rund 70.000 Personen beteiligt. Auch in dieser Umfrage zeigt sich, dass der Lärm in Deutschland für viele Menschen Auslöser von Belästigung ist. Der Straßenverkehr stellt auch weiterhin die Hauptursache für Lärmbelästigungen dar. Der Luftverkehr belästigt zwar nicht so viele Personen wie der Straßenverkehrslärm, immerhin geben aber noch 45 % der Teilnehmerinnen und Teilnehmer an vom Flugverkehr belästigt zu werden. Die dritte Verkehrslärmquelle, der Schienenverkehr, belästigt über 40 % der teilnehmenden Personen. Der Industrie- und Gewerbelärm spielt als Belästigungsursache in Deutschland durchaus eine Rolle. Die durch ihn ausgelöste Lärmbelästigung ist nach den Ergebnissen dieser Untersuchung etwa mit der Belästigung durch Schienenverkehr zu vergleichen. Neben diesen Lärmquellen führen die von Nachbarn ausgehenden Geräusche zu erheblicher Lärmbelästigung: 60 % der Teilnehmer und Teilnehmerinnen fühlen sich durch ihre Nachbarn belästigt. In der *Online-Lärmumfrage* wurde explizit nach der jeweiligen Belästigung durch insgesamt sieben unterschiedliche Lärmquellen gefragt.

Verkehrsverbund führt Chipkarte schon früher ein

Region bezuschusst künftige Mobilitätskarte mit 490 000 Euro

VON ALEXANDER IKRAT

STUTTGART. Eigentlich wollte der Verkehrsverbund Stuttgart (VVS) seine 150 000 Jahreskarten- und Studiticket-Inhaber erst Ende 2013 mit einer Chipkarte anstatt des bisherigen Verbundpasses ausrüsten. Nun soll der Austausch der Dauertickets schon Anfang des Jahres beginnen. Zunächst muss aber noch eine Wertmarke mitgeführt werden. Der Chip dient fürs Erste zum Bezahlen, wenn man normale Fahrräder und solche mit elektrischem Hilfsmotor (Pedelecs) sowie Elektroautos der Bahn (Flinkster) und der Daimler-Tochter car2go ausleihen will. Der Wirtschaftsausschuss der Regionalversammlung hat am Mittwoch beschlossen, 490 000 Euro dafür auszugeben.

Der VVS will letztlich alle Zeitkarteninhaber mit einer Chipkarte ausstatten, mit der sie in Bus und Bahn einsteigen und die ergänzenden Mobilitätsangebote nutzen können. Alle rund 500 000 Zeitkarteninhaber auszurüsten, würde laut einer Studie rund 13,5 Millionen Euro kosten. Diesen Schritt will Geschäftsführer Horst Stammler vollziehen, wenn er das Projekt im Schaufenster Elektromobilität unterbringt, einem Förderprogramm des Bundes. Langfristig soll das Ticket so zu einer umfassenden Mobilitätskarte werden, mit der man Park-and-Ride-Plätze bezahlen und zumindest in Stuttgart auch noch den Eintritt in die städtischen Bäder begleichen kann oder Bücher aus Bibliotheken ausleihen. Die erste Stufe kostet den VVS nun insgesamt knapp eine Million Euro.

Der Wirtschaftsausschuss hat mit seinem einstimmigen Votum erstmals Fördermittel vergeben, um eine Modellregion für nachhaltige Mobilität zu werden. Was sperrig klingt, hat durchaus Nutzen für die Bevölkerung. Der Regionalverband bezuschusst mit 390 000 Euro auch ein Landesprojekt, in dessen Rahmen ebenfalls noch 2012 Ausleihstationen für Pedelecs an Haltestellen in Bietigheim-Bissingen und Kirchheim/Teck (S-Bahn) sowie Schwieberdingen (Strohgaubahn) installiert werden. Außerdem gibt er rund 143 000 Euro für eine E-Bike-Ausleihe bei Hotels, Gaststätten und anderen touristischen Einrichtungen der Region.

STN
12.7.12



LUDWIGSBURG

■ Ausgabe April 2011



Stromaufwärts

Eine Stadt auf dem Weg
in die elektromobile Zukunft.



LUDWIGSBURG
ELEKTRISIERT!



■ Testfahrer Tobias Welz:
»Das ELMOTO ist ein cooles Teil.
Leicht zu fahren, wendig und ein echter Hingucker!«

ELMOTO: Reichweite bis 65 km · Geschwindigkeit bis 45 km/h
Preis: 4.498 Euro · www.elmoto.com



4

ESSAY

An der Schwelle zum Neuen



6

REPORTAGE

Geschichte kommt ins Rollen



10

INTERVIEW

VDA-Präsident Wissmann über eine Branche im Wandel



12

DOKUMENTATION

Selbsterfahrung mit dem E-Mobil

Impressum

Herausgeberin: Stadt Ludwigsburg **Realisierung:** www.lose-bande.de

Konzept: Michael Ohnewald, Michael Holzapfel **Layout:** Michael Holzapfel, felantix.de

Texte: Michael Ohnewald, Erik Raidt, Laslo Capo **Fotografie:** Reiner Pfisterer

Weitere Fotos: Lothar Spurzem, Daimler AG, Volkswagen AG, PSA Peugeot Citroën

Druck: Ungeheuer+Ulmer KG GmbH + Co. **Auflage:** 50.000 Exemplare

Kontakt

Stadt Ludwigsburg

Melanie Breining
Telefon (0 71 41) 9 10-2077
info@ludwigsburg-elektrisiert.de
www.ludwigsburg-elektrisiert.de

Eine Stadt steht Modell

Das Auto, wie wir es heute kennen, hat in absehbarer Zeit ausgedient. Bis 2020 sollen nach dem Willen der Bundesregierung auf deutschen Straßen mehr als eine Million Elektromobile unterwegs sein. Schon jetzt überbieten sich die Hersteller in der Ankündigung neuer Modelle. Die neue Mobilität wird sich auch und gerade auf städtische Lebensräume auswirken, in denen sich nicht nur der Sound ändert. Es entsteht eine völlig neue Generation von Fahrzeugen und mit ihr eine neue Infrastruktur in den Städten.

Ludwigsburg nimmt die Zukunft als eine von drei Modellkommunen für Elektromobilität des Landes Baden-Württemberg vorweg. Der Stadt liegt daran, die Menschen mit auf den Weg in die elektromobile Zukunft zu nehmen. Ausdruck dieses Ziels ist die Kampagne „Ludwigsburg elektrisiert“, zu der auch dieses anspruchsvolle Magazin gehört, das von jetzt an zwei Mal im Jahr erscheint und an alle Haushalte der Stadt verteilt wird.

Seit kurzem sind Fahrzeuge mit dem neuen Logo in der Stadt unterwegs. Wo sie auftauchen, ziehen sie verwunderte Blicke auf sich. Dahinter steckt eine wissenschaftliche Untersuchung. Die Stadtverwaltung testet insgesamt 15 Elektrofahrzeuge: E-Autos, Pedelecs, E-Roller und Segways. Sie tut das in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut sowie dem Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement der Universität

Stuttgart. Wissenschaftler werten die Fahrtenbücher aus und führen Interviews mit den Nutzern. Den Ökostrom für die Elektrofahrzeuge liefern die Stadtwerke, die auch Partner im Projekt sind. Sie übernehmen den Aufbau der Lade-Infrastruktur, wovon die ersten Stromtankstellen in der City künden. In einem ersten Schritt haben sie für das Projekt zwei Stromtankstellen im Umfeld des Rathauses installiert.

Noch vor wenigen Jahren galten Elektromobile als Spinnerei. Das hat sich grundlegend geändert. Der Markt brummt, die Ingenieure kommen voran, auch in der Batterietechnik. „Entfernungen von 600 Kilometer mit einem Elektrofahrzeug der Kompaktklasse sind keine Utopie mehr“, sagt Bundeswirtschaftsminister Rainer Brüderle.

Die Bundesregierung fördert die neue Technik auch vor dem Hintergrund eines absehbaren Endes des fossilen Zeitalters. Die Preise an den Tankstellen künden davon. „Die Sicherung der Mobilität unter Einbeziehung von Klimaschutz und Energieversorgungssicherheit ist die zentrale Herausforderung. Die Elektromobilität als Schlüsseltechnologie wird hierbei einen wesentlichen Beitrag leisten: Fahrzeuge mit Elektroantrieb verursachen weder lokale CO₂-Emissionen noch Luft-

schadstoffe. Sie reduzieren den erdölbasierten Kraftstoffverbrauch“, heißt es in einer gemeinsamen Erklärung von Bundesregierung und deutscher Industrie, die in Forschung und Entwicklung von E-Mobilen jährlich mehr als 20 Milliarden Euro investiert.

Wir freuen uns sehr, diese Entwicklung begleiten und die ersten serienreifen Elektrofahrzeuge in Ludwigsburg testen zu können. Als Modellkommune für Elektromobilität möchten wir eine Vorreiterrolle übernehmen. Zum einen durch die Beteiligung am Bundesprogramm „Elektromobilität in Modellregionen“. Deutschlandweit wurden acht solcher Regionen ausgewählt, in denen Akteure aus

Wissenschaft, Industrie und Kommunen eng zusammenarbeiten, um den Aufbau einer Infrastruktur und die Verankerung der Elektromobilität im öffentlichen Raum voranzubringen. Insgesamt 130 Millionen Euro fließen in diese Ballungsräume. Das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung stellt diese Mittel aus dem Konjunkturpaket II des Bundes zur Verfügung. Die Region Stuttgart ist eine der acht Modellregionen, in deren Rahmen sich Ludwigsburg mit dem Projekt „Elektromobilität vernetzt nachhaltig“ beteiligt.

Zum anderen wollen wir als Stadtverwaltung einen Stufenplan zur Einführung von Elektromobilität für die nächsten zehn bis 15 Jahre entwickeln. Ein Schwerpunkt soll dabei auf der Aus- und Weiterbildung vor Ort und auf

der Einführung von zeitgemäßen Car-Sharing-Modellen liegen. Der Gemeinderat als oberstes Entscheidungsorgan wird sich damit befassen.

Zentrales Anliegen ist mir bei alledem, die Bürger an dieser „Zeitenwende“ zu beteiligen. Es gibt Großprojekte in unserer Nachbarschaft, bei denen sich die Menschen lange abgehängt und nicht ausreichend informiert gefühlt haben. In Ludwigsburg wollen wir es besser machen und die Bürger von Anfang an mitnehmen in eine mobile Zukunft, die auch Spaß macht. Bei meinen ersten Fahrten mit E-Mobilen war ich jedenfalls überrascht davon, was die neuen Modelle können. Sie sind gewiss noch nicht ausgereift, aber sie machen spürbar, wohin die Entwicklung geht.

Ich wünsche Ihnen viel Freude bei der Lektüre dieses Magazins. Möge es dazu beitragen, Lust auf die Zukunft zu machen. ■

Werner Spec
Oberbürgermeister der Stadt Ludwigsburg



Essay

An der Schwelle zum Neuen

Noch sind sie Exoten auf den Straßen. Nicht schön, zu teuer und zu schwach. Doch das wird sich ändern. Dem Elektromobil gehört die Zukunft, weil das Öl nicht ewig sprudeln wird.

Anmerkungen zu einer Zeitenwende, die alle angeht.

Jetzt mal ehrlich: Sind Sie eigentlich schon elektromobil? Klar, beim Handy. Aber sonst? Es ist gerade in, mit dem Elektroauto zu kokettieren. Bei der Oscar-Verleihung fahren die Promis neuerdings lautlos vor. Das steht für ihre ökologische Lebensweise.

Sie winken ab? „Elektromobile kosten viel und können wenig, sie sind nicht gerade hübsch, sehen aus wie Computermäuse auf Gummifüßen.“ Stimmt! „Die Heizung lässt zu wünschen übrig und von der Reichweite wollen wir erst gar nicht reden.“ Stimmt auch! „Elektromobilität ist was für Spinner und geht uns hier in Ludwigsburg nix an.“

Stimmt nicht!

Womit wir bei einem von Nebel übergeordneter Interessen umwölkten Thema wären. Steigt der Preis an den Zapfsäulen, ist gerne und oft die Rede von Spekulationen am Markt oder von Unruhen in Fördergebieten. Tatsächlich aber zeigt die Teuerungskurve beim Benzin schon seit Jahren immer nur in eine Richtung, was nicht die Folge von Unruhen oder Spekulationen, sondern von schrumpfenden Vorräten ist. 1970 kostete hierzulande der Liter Benzin 55 Pfennig, 1975 bereits 84 Pfennig. Im Jahr 1990 waren es 1,14 DM, zehn Jahre später 1,40 DM. Und heute? Anno 2011 sind Preise von 1,50 und mehr an der Tagesordnung. Allerdings in Euro. Die 1998 im Wahlkampf geäußerte und heftig umstrittene Forderung der Grünen von „fünf Mark pro Liter“ scheint plötzlich gar nicht mehr so unendlich weit entfernt.

In der zweiten Hälfte des Ölzeitalters stellt sich nicht mehr die Frage, ob sich das Auto und mit ihm unsere Mobilität verändert. Es stellt sich nur mehr die Frage, wann das

passiert. Deutschland ist zu mehr als neunzig Prozent abhängig vom importierten Öl. Es steckt in Medikamenten, Farben, Textilien, Kunststoffen, Möbeln. Das meiste verbrauchen wir für unsere Mobilität. Entsprechend groß ist der Ölhunger, nicht nur in Europa, sondern vor allem auch in der asiatischen Welt. Doch der Stoff, der die Wirtschaft schmiert, geht unweigerlich zur Neige.

Kaum einer weiß das besser als Tom Aigner, Professor für Sedimentgeologie an der Universität Tübingen. Früher war der Wissenschaftler bei Shell beschäftigt und suchte für den Konzern nach Öl. Aigner beschäftigt sich mit dem Ende des fossilen Zeitalters. „Peak Oil kommt immer näher“, sagt er. Nach Prognosen der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe wird das „Peak Oil“ genannte Fördermaximum spätestens 2020 erreicht sein. Danach gibt es zwar noch immer Öl, aber aufgrund der Nachfrage kein billiges mehr. „Das Versiegen der Quellen könnte weitreichende Folgen haben“, sagt der Professor und zitiert aus einer Studie der Bundeswehr. „Es spricht einiges dafür, dass der Peak Oil zu einer zunehmenden Fragilität von Staaten und humanitären Krisen führen wird“, heißt es in dem Papier. Auguren fürchten Ressourcenkriege und politische Krisen. In der vorausgreifenden Gewissheit, dass dieses Szenario näher rückt, rät Tom Aigner zur Eile. „Wir müssen schneller auf regenerative Energien umstellen!“

So schlimm wird es schon nicht werden, möchte man dem Wissenschaftler entgegenhalten. Da gibt es noch reichlich Ölsand und außerdem lagert in der Tiefsee mancher Schatz, der gehoben werden könnte, was



■ Testfahrerin Carolin Huber:
**»Der INNOSCOOTER ist ein flinker E-Roller.
 Ideal für kleine Besorgungen in der City«**

InnoScooter EM2500L: Reichweite bis 120 km · Geschwindigkeit bis 45 km/h
 Preis: 4.299 Euro · www.innoscooter.de



allerdings nicht ganz ohne Risiko ist. Erinnerungen werden wach an die Ölplattform „Deepwater Horizon“, die im April vorigen Jahres nach einer Explosion sank und eine Umweltkatastrophe ausgelöst hat. Aigner hat sich mit dem Fall beschäftigt. „Wie lange hätte die Welt mit Öl versorgt werden können, wenn das weithin sichtbare Unglück nicht passiert und das Ölfeld im Golf von Mexiko vollständig ausgebeutet worden wäre?“, fragt er. Die Antwort: „Ein Tag!“

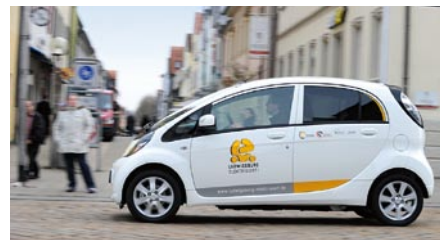
Es wird Zeit, sich mit der Mobilität der Zukunft zu befassen, auch und gerade auf lokaler Ebene. Die Bundesregierung hat dies erkannt und sich gemeinsam mit der deutschen Industrie ein ehrgeiziges Ziel gesteckt: Bis 2020 sollen mindestens eine Million Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen unterwegs sein. Ludwigsburg macht mit als Modellkommune für Elektromobilität. Die Stadtverwaltung testet in diesem Jahr in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut insgesamt 15 Elektrofahrzeuge, vom City-Flitzer bis zum Roller. Sie mögen längst nicht perfekt sein, vor allem nicht bei den Batterien, der teuersten Komponente bei E-Mobilen. Ein Anfang aber ist gemacht und die rollende Lawine lässt sich nicht mehr aufhalten. Die Industrie, die Elektroautos vor wenigen Jahren noch als Nischenprodukt für Ökopahe belächelt hat, überbietet sich bereits in Ankündigungen neuer Modelle. Nicht von ungefähr sprechen sich Daimler-Manager neuerdings für Kaufprämien bei E-Mobilen aus. In Frankreich sind sie schon eingeführt. 5.000 Euro gibt der Staat als Zuschuss für jedes Fahrzeug der neuen Generation.

In Forschung und Entwicklung von E-Mobilität fließen deutschlandweit jährlich mehr als 20 Milliarden Euro. Laut einer Studie der Unternehmensberatung McKinsey wird der Trend zum Elektroauto schon in wenigen Jahren radikale Umwälzungen in der deutschen Autoindustrie zur Folge haben. Zum Ende des Jahrzehnts soll den Prognosen zufolge jedes dritte weltweit verkaufte Fahrzeug von einem Elektromotor angetrieben werden.

Fünf Millionen Menschen hängen in Deutschland wirtschaftlich von der Autobran-

che ab. Unternehmen wie Mann & Hummel positionieren sich bereits für diese neue Zeit. Die Ludwigsburger Firma will die Abhängigkeit vom Automobilsektor aus strategischen Gründen verringern und setzt deshalb verstärkt auf Wasserfiltration. In diesem Bereich hat das Unternehmen im vorigen Jahr einen Umsatz von zehn Millionen Euro erwirtschaftet.

E-Mobilität, so viel steht fest, wird uns verändern. Auch und gerade in den Städten, denen Forscher einen Boom voraussagen. Bis zum Jahr 2025 sollen ungefähr 4,5 Milliarden Menschen in Städten leben. Das entspricht fast sechzig Prozent der Weltbevölkerung. Diese Entwicklung wird den Druck auf Autokonzerne verstärken, ihre Modelle danach auszurichten. Zugleich werden sich Städte verändern. Sie brauchen eine neue Infrastruktur und bekommen einen anderen Klang. Vielleicht werden Autos eines Tages zu leise sein. In den USA hat Barack Obama auf Drängen von Blindenverbänden jüngst ein Gesetz unterzeichnet, welches das Verkehrsministerium verpflichtet, binnen 18 Monaten Vorgaben für ein „Mindestgeräusch“ der Fahrzeuge zu machen.



Es ist noch gar nicht so lange her, dass es den Menschen im Angesicht seltsamer Vehikel ganz ähnlich ging wie uns Heutigen beim Anblick der E-Mobile. Vor 125 Jahren amüsierten sich schwäbische Pferdekutscher über ihre Kollegen in den Gefährten mit Verbrennungsmotor. Gefederte Fuhrwerke waren bis zum Ende des 19. Jahrhunderts das Maß aller Dinge. „Das wird doch nichts mit den neuen Dingen“, knarzte der Volksmund.

Berta Benz unternahm die erste Überlandfahrt im August 1888 von Mannheim nach Pforzheim und zurück. Die Reichweite ihres Transportmittels war bescheiden. Der guten Berta ging recht schnell das Leichtbenzin aus, weshalb sie „Ligroin“ nachtanken musste, das damals als Reinigungsmittel in Apotheken erhältlich war. So wurde die Stadt-Apotheke von Wiesloch unfreiwillig zur ersten Tankstelle der Welt.

Ihr Kutschenwagen erreichte eine Höchstgeschwindigkeit von 16 Stundenkilometer und war wenig verlässlich. Kaum ein Zaungast hätte sich träumen lassen, dass dieses merkwürdige Gefährt die Mobilität verändern würde. Das Ergebnis ist bekannt. ■



Reportage



Geschichte kommt ins Rollen

Man schreibt das Jahr 1886. Carl Benz und Gottlieb Daimler erfinden vor genau 125 Jahren das Auto. Eine ganze Region wird davon profitieren. Man schreibt das Jahr 2011. Das Auto wird neu erfunden. Ein Zeitreise aus aktuellem Anlass.

8. März 1886

Wilhelm Wimpff streicht seinen Mantel glatt, richtet den Kragen und blickt in die Auslagen seines Geschäfts in der Rosenstraße 30 im Stuttgarter Bohnenviertel. Über dem Fenster hat er vor einiger Zeit, gut sichtbar für die Kundschaft, ein Schild anbringen lassen: „Wilhelm Wimpff & Sohn – Königlicher Hofkutschenslieferant.“ Der Wagenbauer seiner Majestät blickt auf seine Taschenuhr. Noch ist kein Kunde aufgetaucht, aber zu tun gibt es genug. Das verleiht ihm ein Gefühl der Sicherheit, die Arbeit erfüllt ihn. Aus der Ferne hört er ein leises Klappern, das langsam näher kommt und zu einem Dröhnen anschwillt. An der Einmündung zur Esslinger Straße trotten Pferde gemächlich vorbei. Sie dampfen in der Kälte, ihr Fell glänzt vor Schweiß, und sie mühen sich ab. Die stattlichen Schimmel aus der Normandie ziehen den Wagen der Pferdeeisenbahn.

Prolog

Es ist früh am Morgen, und Wilhelm Wimpff ahnt noch nicht, dass er an diesem Tag einem Mann begegnen wird, der die Welt verändert. Mürrisch blickt Wimpff in den grauen Himmel hinauf. Der Frühlingstag beginnt bitterkalt, es hat erneut geschneit. „Das ist kein Wetter zum Flanieren, es ist überhaupt kein Wetter, das einen Künstler beflügelt!“ Wimpff dreht sich um, er kennt die Stimme, sie gehört Georg Kern, der eben das Nachbarhaus verlässt und mit einem Griff an seinen Hut einen Gruß andeutet. Brummend erwidert Wimpff den Gruß: „Grüß Gott, ich wünsche dennoch einen guten Tag!“ Bildhauer ist dieser Georg Kern. Für gewöhnlich ist er um diese nachtschlafende Zeit noch nicht auf den Beinen, denkt sich Meister Wilhelm Wimpff, der einem Handwerk nachgeht, auf das er stolz ist. Wimpff macht in Mobilität.

Im „Stuttgarter Tagblatt“ hat Wimpff gelesen, dass im Norden Englands eingeschneite Eisenbahnzüge bis zu 48 Stunden feststeckten. Das Vieh war in den Waggons jämmerlich verendet. Wilhelm Wimpff schüttelt der Gedanke daran, während er der Pferdeeisenbahn nachschaut. Wieder sind einige der Sitzplätze leer geblieben. Das Gefährt kriecht durch die Stadt, es holpert über das bucklige Kopfsteinpflaster. Die Bahn ist unbequemer als die Droschken, mit denen viele Stuttgarter durch die Stadt fahren. Manche der



Droschken stammen aus der Rosenstraße, in der Wimpff in seinem Geschäft Reklame für sich betreibt: „Hochwertige Pferdewagen für Sport und Verkehr.“ In Stuttgart bieten 27 Wagenbauer ihre Dienste an. Das Geräusch der Hufe auf dem Pflaster verhallt. Noch immer findet sich kein Kunde ein. Wilhelm Wimpff beschließt, einen Spaziergang zu unternehmen. So ein Müßiggang am helllichten Tag ist eigentlich ein bisschen gegen seine Gewohnheiten. Im Bohnenviertel macht man sich die Hände schmutzig, und es lohnt sich anzupacken: Das Deutsche Reich erlebt nach dem 1871 gegen Frankreich gewonnenen Krieg einen hoffnungsvollen Aufschwung.

Stuttgart und sein Umland wandeln sich. Vieles kommt in Bewegung. Immer wieder begegnen Wilhelm Wimpff auf seinem Spaziergang ratternde Umzugswagen, die von schnaubenden Pferden gezogen werden. Viele Menschen verlassen das Land und suchen ihr Glück in der Stadt. Sie folgen den Verheißungen, die jeden Tag in den Anzeigenspalten des „Stuttgarter Tagblatts“ zu lesen sind. Die Stadt braucht Arbeitskräfte: Hausknechte, tüchtige Schreiner und Zimmerjungen. Inzwischen leben hier 126.000 Menschen, die Einwohnerzahl hat sich innerhalb von wenigen Jahrzehnten verdoppelt. Stuttgart wird zur Großstadt.

Noch besitzt der königliche Hof die größte Strahlkraft. Die ganze Stadt hat sich erst vorgestern, am 6. März, wieder am Geburts-

tagsfest für König Karl berauscht, der 63 Jahre alt geworden war. Wimpff hatte nicht an den pompösen Feierlichkeiten teilgenommen. Er wollte lieber schaffen. Das gilt auch für einen anderen Mann, der sein Fahrrad an diesem Tag in den Hinterhof eines Wohnhauses in der Augustenstraße 1 schiebt. Der Mechanikermeister ist fast täglich mit dem Rad in der Stadt unterwegs. Im Westen ist er kein Unbekannter mehr, die Leute grüßen ihn. Der 25-Jährige trägt einen Vollbart und einen markanten Schlapphut. Er ist voller Tatendrang, das Rad bringt ihn zu seinen Kunden. Er heißt Robert Bosch.

Seine Begabung erlaubt es Bosch, die unterschiedlichsten Aufträge anzunehmen. Er tüftelt an Klingelanlagen, Haustelegraphen und Blitzableitern. Im Gegensatz zu Wimpff kennt er keine Nostalgie und keinen Zweifel daran, dass die Technik den Menschen ein neues Leben ermöglichen wird. Ein Zeitalter der mobilen Veränderung wird anbrechen, nicht nur für Stuttgart, da ist er sich sicher. Und er will seinen Teil dazu beitragen.

Auf dem Marktplatz hingegen scheint die Zeit stillzustehen. Wilhelm Wimpff verschränkt seine Arme hinter dem Rücken und betrachtet die Stände. Auf Karren haben die Marktweiber ihr Gemüse herangebracht. Bohnen und Kartoffeln liegen in Körben zum Verkauf aus. Zwei Stände weiter bietet ein Händler Tücher an, die er in Stoffbahnen aufgerollt hat und die von kundigen Frauen

befühlt werden. Der Wagenbauer atmet den würzigen Landgeruch ein. Hier ist Stuttgart noch ein beschauliches Dorf, denkt er sich und macht sich auf den Heimweg.

Wenig später betritt der Wagenbauer sein Geschäft. Darin steht ein seltsamer Kauz, den er nie zuvor gesehen hat. Der Fremde betrachtet in sich versunken die verschiedenen Kutschen. Der Unbekannte trägt einen Bart, das Haar lichtet sich im Bereich der Stirn. Wimpff räuspert sich: „Ich bin sicher, dass eines der Modelle zu ihrer Zufriedenheit ausfällt.“ Der Mann dreht sich um und blickt den Wagenbauer kühl an: „Das hoffe ich“, sagt Gottlieb Daimler, „das hoffe ich sehr.“ Daimler streicht mit der Hand über Holzverschlüsse und Eisengriffe. Der Handwerker räuspert sich. „Für welche Zwecke benötigen Sie die Kutsche? Für die gepflasterten Straßen der Stadt oder für eine Landpartie?“ Da endlich schaut ihm sein Kunde in die Augen. „Für beides, Herr Wimpff. Und ich benötige ihr bestes Modell. Das Beste oder nichts.“

Zum ersten Mal deutet der Fremde ein Lächeln an. „Gottlieb Daimler ist mein Name, ich bin aus Cannstatt zu Ihnen gekommen, weil Ihnen der Ruf vorausseilt, Ihr Handwerk wie kein Zweiter zu beherrschen. Ich schätze Präzision. Wenn Sie mir eine Kutsche verkaufen, muss sie fehlerlos sein.“ Wilhelm Wimpff runzelt die Stirn. Daimler – er ist sich sicher, den Namen schon einmal gehört zu haben. „Helfen Sie mir, woher kenne ich Sie?“

Reportage

Doch der Mann mit dem Frack, der am Bauch etwas spannt, wischt die Frage des Wagenbauers mit einer Handbewegung beiseite. „Wer ich bin, und was ich mache, tut nichts zur Sache. Sagen Sie, diese Kutsche dort, diese Americanin, die hält doch Belastungen stand? Sie soll ein Geburtstagsgeschenk für meine Gattin Emma sein.“

„Der Wagen hält den schlimmsten Holperstraßen stand“, antwortet der Wagenbauer, der nicht ahnt, dass ihm Gottlieb Daimler nicht die Wahrheit sagt. Woher soll Wilhelm Wimpff auch wissen, was der 1834 in Schorndorf als Sohn eines Bäckers geborene Daimler wirklich von ihm will? Seit vier Jahren tüftelt Gottlieb Daimler mit seinem Kompagnon Wilhelm Maybach unter strengster Geheimhaltung an einer Erfindung, von der er glaubt, dass sie die Welt revolutionieren könnte. Die beiden arbeiten im Gartenhaus von Daimlers Villa an einem mit Benzin betriebenen Verbrennungsmotor.

In Europa bricht ein neues Zeitalter an. Das Zeitalter der Maschinen. England marschiert mit seinen Fabriken voran, aber in den späten Jahren des 19. Jahrhunderts holt Deutschland auf. Das Land steht unter Dampf und der Südwesten wird zum Schrittmacher des Erfolgs. Am 29. Januar 1886 meldet Carl Benz in Berlin das Patent 37435 an. Er beschreibt das dreirädrige Gefährt als „Fahrzeug mit Gasmotorenantrieb“. Unabhängig von Benz, der in Mannheim lebt,

arbeiten Gottlieb Daimler und Wilhelm Maybach in Cannstatt an einem Motor, der einen Wagen mit vier Rädern antreiben soll. Schon im April 1885 meldet Daimler ein Reichspatent mit der Nummer 43926 an, es handelt sich um eine Kraftmaschine. Der Apparat ähnelt einer Pendeluhr. Als Standuhrmotor schreibt er Technikgeschichte. Gottlieb Daimler hat den Antrieb erfunden, der eine neue Epoche prägen wird. So schnell wie möglich will er zu einer ersten Probefahrt aufbrechen. Doch er besitzt nur den Motor, nicht den Wagen. Für den Schritt in die Zukunft braucht er die Erfahrung eines Mannes, der mit seinem Betrieb mitten in der Gegenwart steht: Wilhelm Wimpff, den Königlichen Hofkutschenlieferanten.

Das Pferd gehört für Gottlieb Daimler da schon zur Vergangenheit. In der Rosenstraße wird er sich mit Wilhelm Wimpff einig. Der Preis wird sich letztlich auf 795 Mark belaufen, was dem durchschnittlichen Jahreslohn eines Arbeiters entspricht. „Ich muss Aufträge nach Hamburg verteilen, die Kutsche montiere ich hier mit meinen Männern“, sagt Wilhelm Wimpff. „Mit fünf Monaten bis zur Übergabe müssten Sie wohl oder übel rechnen.“

Daimler seufzt. „Nun gut, wenn es diese Zeit braucht“, sagt er schließlich. „Aber dafür stelle ich eine Bedingung: Niemand darf von meinem Auftrag erfahren. Und weil die Kutsche eine Überraschung sein soll, müssen Sie mir den fertigen Wagen des Nachts nach

Cannstatt in mein Anwesen bringen.“ Die beiden Männer reichen einander die Hand.

28. August 1886

Schwungvoll hebt Wilhelm Wimpff die Plane an, zieht sie zur Seite und lässt sie auf den Boden fallen. Der Wagenbauer tritt ein paar Schritte zurück, nähert sich dann wieder der in satten blau-schwarzen Farben lackierten Kutsche und streicht beinahe zärtlich über das edle Leder der Sitzbezüge. Sein Kunde, dieser Gottlieb Daimler aus Cannstatt, würde zufrieden sein, da ist sich Wimpff sicher. Vor fast einem halben Jahr hat Daimler ihn in seinem Geschäft in der Rosenstraße besucht. Wilhelm Wimpff erinnert sich noch genau an das Auftreten Daimlers, der ihm sofort zu verstehen gegeben hatte, dass er bei der Qualität des Wagens keine Abstriche dulde. Wilhelm Wimpff überwachte daraufhin die Anfertigung persönlich. Die Einzelteile bestellte er in Hamburg, die Konstruktion übernehmen im Sommer 1886 jedoch ihm persönlich bekannte Handwerker in seiner Werkstatt im Stuttgarter Bohnenviertel.

Auf der anderen Seite des Neckars, keine sechs Kilometer vom Wimpff'schen Geschäft entfernt, erproben Gottlieb Daimler und Wilhelm Maybach ihren Motor. Die beiden Männer stehen über technische Pläne gebeugt im Gartenhaus von Daimlers Villa. Wieder schraubt Maybach an dem Motor herum, der die Mobilität revolutionieren soll.



„Er ist leicht, er ist klein, er passt in jedes Fortbewegungsmittel“, sagt Gottlieb Daimler. „Der Motor wird die Menschheit voranbringen – zu Lande, zu Wasser und in der Luft!“ Den Fluss vor seiner Haustür hat Daimler bereits erobert. „Die Fahrt mit dem Motorboot auf dem Neckar war doch ein voller Erfolg, lieber Freund“, sagt Daimler zu seinem engsten Mitarbeiter. Gottlieb Daimler lächelt. Nun würde bald der zweite Schritt folgen: die Fahrt in der ersten motorisierten Kutsche.

Im heimischen Bohnenviertel wendet Wilhelm Wimpff seinen Blick von der Kutsche ab, deren Namen „Americain“ in die Neue Welt weist. Die Dämmerung bricht an, und heute Nacht würde sein Sohn gemeinsam mit zwei Schmieden die Kutsche nach Cannstatt bringen. Gottlieb Daimler hatte darauf bestanden, dass die Kutsche im Schutz der Dunkelheit in seiner Villa angeliefert werden solle. Sie spannen einen Wallach an. Danach gibt der alte Wimpff seinem Sohn letzte Anweisungen für die Fahrt nach Cannstatt.

10. November 1886

Gottlieb Daimler ist ein Mann, dessen analytischer Verstand keinen Platz für den Aberglauben lässt. Der 48-Jährige hasst Fehler und Ungenauigkeiten. In seiner Gedankenwelt gibt es nichts, das er für unerklärlich hält. Diese Überzeugung prägt ihn, seit er vor beinahe 30 Jahren an der Polytechnischen Schule in Stuttgart ein Maschinenbaustudi-

um begann. Der Herbstnebel verschluckt an diesem kühlen Novembertag viele der alten Bäume im Cannstatter Kurpark. Gottlieb Daimler schließt das Gartenhaus auf, in dem er in den vergangenen Jahren zahllose Tage für seinen Traum geopfert hat. Überall liegen Bauteile von Maschinen, Pläne und Skizzen – am Morgen hat Gottlieb Daimler seinem Gärtner aufgetragen, endlich die Tücher abzunehmen, mit denen die Fensterfront des Gartenhauses jahrelang verhängt war. Halb Cannstatt hatte sich in Spekulationen ergangen, was Daimler und Maybach wohl hier im Verborgenen treiben.

Heute lüften die beiden ihr Geheimnis. Vor dem Gartenhaus steht die Kutsche des Herrn Wimpff aus dem Bohnenviertel. Ihr fehlt die Deichsel, stattdessen ließ Daimler in der Maschinenfabrik Esslingen seinen Standuhrmotor einbauen. Dem Anlass angemessen haben sich Daimler und Maybach ihre gebügelten Sonntagsanzüge aus den Kleiderschränken reichen lassen. „Haben wir auch genug Benzin?“, erkundigt sich Daimler. Maybach nickt nur, weil er diese Frage heute schon zweimal beantworten musste.

Selten hat Wilhelm Maybach seinen Mitstreiter Gottlieb Daimler so nervös erlebt. Doch dann löst sich ihre Anspannung. Der Motor stampft gleichmäßig, die beiden Konstrukteure nehmen auf der Vorder- und der Rückbank Platz. „Sie fährt, unsere Motorkutsche fährt!“ ruft Maybach, als sie vom Gartenhaus aus in die Taubenheimstraße einbiegen.

Holpernd nimmt die Motorkutsche Fahrt auf. Staunend blicken ihr die Spaziergänger im beschaulichen Bäderort nach. „Was ist das denn?“ Wo Daimler und Maybach an diesem Tag in der ehrwürdigen Kurstadt auch vorbeifahren, bleiben alle Menschen stehen. Viele schütteln ungläubig den Kopf. Dieses seltsame Gefährt kann man doch nicht ernst nehmen, denken wohl die meisten an jenem historischen Tag. Sie ahnen nicht, dass die Zukunft der Mobilität den Pferdestärken gehören wird. Und nicht mehr den Pferden.

Epilog

Ludwigsburg, im Jahr 2011. Der Ballungsraum am Neckar ist die führende Automobilregion in Deutschland. Das Auto wird neu erfunden und der Raum Stuttgart soll nach dem Willen der Bundesregierung als Modellregion in die Zukunft vorausfahren. Die Stadt Ludwigsburg testet als eine von drei Modellkommunen für Elektromobilität die ersten batteriebetriebenen Fahrzeuge in der Stadtverwaltung. Noch hat das Elektromobil als Transportmittel ein ähnliches Akzeptanzproblem wie einst Gottlieb Daimlers Motorkutsche. Einige Passanten reiben sich höchst verwundert die Augen. „Und diese seltsamen Dinger sollen eines Tages unsere Benzinautos verdrängen?“ ■



Interview

Matthias Wissmann, Präsident des Verbandes der Automobilindustrie, über eine Branche im Wandel

Herr Wissmann, wissen Sie, was man unter „peak oil“ versteht?

Dieser Begriff bezeichnet den Höhepunkt der weltweiten Ölproduktion, das Maximum und gleichzeitig den Wendepunkt, ab dem dann immer weniger Öl gefördert wird.

Respekt. Wissenschaftler erwarten den „peak oil“ in den nächsten zehn Jahren. Dann gibt es zwar noch weiterhin Öl, aber aufgrund der Nachfrage kein billiges mehr. Ist die deutsche Automobilindustrie darauf vorbereitet?

Die Endlichkeit fossiler Energieträger und der Klimaschutz machen es erforderlich, dass die Automobile immer kraftstoffeffizienter werden. Hier hat gerade die deutsche Automobilindustrie schon enorm viel erreicht. So bieten unsere Hersteller bereits über 260 Modelle mit einer CO₂-Emission von unter 130 g/km und einem Verbrauch von etwa 5 Litern auf 100 Kilometer an. Die Zahl dieser Modelle hat sich in den vergangenen zwei Jahren verdreifacht. Diesen Weg setzen wir konsequent fort und arbeiten an immer weiteren Effizienzsteigerungen. Pro Jahr investieren unsere Hersteller und Zulieferer rund 20 Milliarden Euro in Forschung und Entwicklung, gut die Hälfte davon geht in Umwelttechnologien. Unser Ziel ist das Null-Emissions-Auto.

Allerdings vollzieht sich dieser technologische Paradigmenwechsel nicht von heute auf morgen, sondern schrittweise. Das Rennen um die Mobilität von morgen hat gerade erst begonnen. Neben der Entwicklung des Elektroautos, des Hybrid- und Wasserstoffantriebs geht es darum, den klassischen Verbrennungsmotor weiter zu optimieren. Wir rechnen hier in den nächsten zehn Jahren mit einer Kraftstoffeinsparung um rund 25 Prozent durch kleinere Motoren, hohe Aufladung und Direkteinspritzung.

Die ersten Serienmodelle von Elektroautos kommen in diesem Jahr auf den Markt. Die Ludwigsburger Stadtverwaltung testet von jetzt an solche Fahrzeuge. Allerdings sind es Mitsubishis. Fahren die deutschen Autobauer bei der Elektromobilität hinterher?

Die Entwicklung der Elektromobilität ist ein Marathonlauf, kein kurzer Sprint. Es kommt nicht darauf an, wer zuerst startet, sondern wer als erster das Ziel erreicht. Bei den Prototypen von Elektroautos ist Deutschland sogar laut einer aktuellen Studie von McKinsey Spitzenreiter und baut seine Führung kontinuierlich aus. Bei Serienautos haben wir Deutschen aber eine besonders hohe Messlatte: Unser Anspruch ist es, die besten

Elektroautos auf den Markt zu bringen, die auch den hohen Anforderungen an Qualität, Sicherheit und Komfort genügen. Also um alltagstaugliche Modelle mit hohem Kundennutzen.

Das Auto wird neu erfunden. Noch ist nicht klar, welche Lösung am Ende das Rennen machen wird. Die Bundesregierung will bis zum Jahr 2020 eine Million Elektrofahrzeuge auf deutschen Straßen sehen. Ist das realistisch?

Das ist ein sehr anspruchsvolles, aber erreichbares Ziel. Dazu brauchen wir allerdings ab dem Jahr 2013 einen Markthochlauf. Bis dahin ist noch einiges zu tun. So muss zum Beispiel der Kostenabstand zwischen Elektroautos und Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor kleiner werden, damit auch das Elektroauto für den Kunden bezahlbar wird. Klar ist aber auch: Bei aller Popularität des Elektromotors, die deutsche Automobilindustrie setzt nicht nur auf diese eine Karte, sondern verfolgt eine intelligente Fächerstrategie, die die weitere Optimierung des Verbrennungsmotors ebenso vorantreibt wie die Entwicklung von Elektro-, Hybrid- und Brennstoffzellenfahrzeugen.

Die USA geben für die Förderung der Elektromobilität in den nächsten Jahren 22 Milliarden Euro aus. Auch China und Frankreich setzen Kaufanreize durch Subventionen. Ähnliches fordert Daimler-Chef Dieter Zetsche. Muss die Bundesregierung mehr tun für die Forschung in der Branche?

Den größten Teil der Forschungs- und Entwicklungsinvestitionen stemmt die Industrie selbst. Allein die Automobilindustrie investiert in den kommenden vier Jahren zehn bis zwölf Milliarden Euro in alternative Antriebe. Wir stehen in einem harten weltweiten Wettbewerb, und zwar nicht nur zwischen Unternehmen, sondern auch zwischen Staaten. Deswegen muss auch die Politik ihren Teil leisten und bestmögliche Rahmenbedingungen bei Forschung, Pilotfertigung und Markteinführung schaffen. Für die Entwicklung der Elektromobilität in Deutschland ist eine weltweit wettbewerbsfähige Batterie- und Zellproduktion entscheidend. Wir sollten die Kernkompetenz der Elektromobilität auch hier am Standort Deutschland haben. Dazu ist eine intelligente Förderkulisse von Forschung, Entwicklung und Industrialisierung genauso wichtig wie die Stärkung der universitären Landschaft in der Elektrochemie.

Der neue Treibstoff ist Strom. Wie sieht es mit dem sogenannten Fahrstrom aus? Es gibt da ja schon jetzt politische Ideen, ihn mit zusätzlichen Steuern und Abgaben zu belasten. Eine kluge Idee?

Wenn diese neue Technologie für den Kunden attraktiv sein soll, darf der Strompreis für Elektrofahrzeuge zumindest auf absehbare Zeit nicht teurer sein als der Haushaltsstrom. Das muss auch für die öffentlich zugänglichen Stromladestationen gelten. Zudem muss alles dafür getan werden, dass für Elektroautos CO₂-freie und möglichst erneuerbare Energie zur Verfügung steht.

Befürchten Sie, dass Jobs in der Branche verloren gehen, bei Zulieferern und in den großen Werken, wenn eines fernen Tages vor allem Elektroautos produziert werden?

Aktuelle Studien gehen eher davon aus, dass alternative Antriebe, insbesondere die Elektromobilität, neue Jobs schaffen. Klar ist, dass sich neue Berufsbilder entwickeln, die auch zu Veränderungen in der Wertschöpfungskette führen werden. In jedem Fall benötigen Hersteller und Zulieferer zukünftig noch mehr qualifizierte Fachkräfte und Ingenieure. Deswegen müssen Politik, Universitäten und auch Unternehmen gemeinsam und aktiv den Nachwuchs in diesen Bereichen fördern.

So oder so ein spannendes Thema. Ihre Heimatstadt hat die Kampagne „Ludwigsburg elektrisiert“ gestartet. Wagen Sie eine Prognose: Wie sieht es in 20 Jahren auf den Straßen Ludwigsburgs aus?

In den kommenden zehn bis 20 Jahren wird noch ein Großteil der Autos, auch in Ludwigsburg, mit Verbrennungsmotoren fahren. So kommt unter anderem eine McKinsey-Studie zu dem Ergebnis, dass in fünf Jahren der Anteil der Elektrofahrzeug-Produktion bei maximal 3 Prozent liegen wird. Als Modellkommune hat Ludwigsburg allerdings frühzeitig die Chance, Nutzen und Einsatz von Elektroautos zu testen und daraus die richtigen Schlüsse zu ziehen. Insofern erwarte ich, dass die Stadt in 20 Jahren vielleicht ihren Fuhrpark elektrisiert und neue innovative Mobilitätskonzepte, wie Car-Sharing-Programme oder andere kreative Lösungen, auf den Weg gebracht hat. Eines wird aber auch im Jahr 2031 noch so sein wie heute: dass die Menschen sich am eigenen Automobil erfreuen. ■



Matthias Wissmann,

geboren 1949 in Ludwigsburg, studierte Rechtswissenschaften, Volkswirtschaft und Politik in Tübingen und Bonn. Er war Bundesminister für Forschung und Technologie und von 1993 bis 1998 Bundesminister für Verkehr. Von 1976 bis 2007 war Wissmann direkt gewählter Bundestagsabgeordneter des Wahlkreises Ludwigsburg.

Seit Juni 2007 ist er Präsident des Verbandes der Automobilindustrie (VDA) und seit November 2007 Vizepräsident des Bundesverbandes der Deutschen Industrie (BDI).

Dokumentation

Selbsterfahrung

**Seit drei Jahren pendelt Laslo Capo
elektromobil von Leonberg nach Ludwigsburg.**

Eine persönliche Zwischenbilanz.

Der Tag hatte nichts, was man im Nachhinein als Vorzeichen deuten könnte. Ich knipsste den Fernseher an und zappte mich eher beiläufig zu einer Reportage. Es ging um die Mobilität der Zukunft, von der ich damals ungefähr so weit entfernt war wie die Wilhelmgalerie von Timbuktu. Ich fuhr jeden Tag mit meinem Renault Twingo von Leonberg zur Arbeit nach Ludwigsburg und dachte nicht weiter darüber nach. Doch das sollte sich schon bald ändern.

Mein Name ist Laslo Capo, ich bin 43 Jahre alt und arbeite im Landesarchiv Baden-Württemberg, also mitten in Ludwigsburg. Von mir zu Hause in Leonberg bis zu meinem Arbeitsplatz in der Barockstadt sind es 20,5 Kilometer. Nach dieser TV-Reportage hatte ich, der Pendler, ein Ziel im Kopf, das mich nicht mehr losließ. Ich wollte umsteigen auf ein Elektroauto, möglichst günstig in Anschaffung und Unterhalt.

Fast drei Jahre ist das jetzt her und im Rückblick betrachtet war es einfacher als gedacht. Nach einer kurzen Recherche im Internet fand ich einen Händler in meiner Nähe. Er veranstaltete gerade einen Infotag. Ich ging hin und konnte sogar eine Probefahrt im CityEL machen. Die Fahrt mit dem kleinen Ding, an dessen Anblick man sich erst einmal gewöhnen musste, war zwar kurz, machte dafür umso mehr Spaß. Die Preisvorstellungen des Händlers waren dummerweise nicht ganz in Einklang zu bringen mit meinem Budget. Mehr als 10.000 Euro kostete bei ihm der billigste Ökoflitzer. Kann man wirklich keine Gebrauchtfahrzeuge zu einem vernünftigeren Preis finden? Etwas enttäuscht, aber mit Kribbeln im Bauch, fuhr ich nach Hause. Dort angekommen setzte ich mich gleich an meinen Rechner und ließ die

Suchmaschine für mich arbeiten. Es dauerte nicht lange, bis mein elektronischer Helfer eine Plattform mit gebrauchten Elektrofahrzeugen aller Art samt umfangreichen Infos auftat. Bereits einige Wochen später lachte mich hier mein erstes Elektromobil an. Nach kurzer Verhandlung durfte ich das schon seit Jahren abgestellte, aber dennoch fahrbereite Schnäppchen-Bastelfahrzeug Baujahr 1993 ohne Akkus mein Eigen nennen.

Es gab einige kleinere Reparaturen zu machen, für die ich mich einlesen musste. Je mehr ich mich mit dem Thema beschäftigte, umso faszinierender erschien mir die Technik. Dank des umfangreichen Service-Buches konnte ich das CityEL wieder startklar machen. Das Basteln entpuppte sich dabei nebenbei als toller Ausgleich zu meiner Arbeit. An einem Samstag baute ich geduldig drei Traktionsakkus mit 12 Volt und 100 Amperestunden ins E-Mobil ein. Gespannt drehte ich den Zündschlüssel um – die Geburtsstunde einer Freundschaft.

Gleich am nächsten Montag holte ich das kleine Kennzeichen für Kleinkrafträder beim Versicherer meiner Wahl. Kostenpunkt 50 Euro für ein ganzes Jahr. Die Montage des Kennzeichens dauerte keine fünf Minuten und der elektromobilen Freiheit stand nichts mehr im Wege. Gedrosselt auf 45 Stundenkilometer ließ mich mein Einsitzer, den es übrigens auch mit Autobahnzulassung gibt, kein einziges Mal im Stich. Nach dem obligatorischen Einfahren der Akkus und einigen vorsichtigen Reichweitentests wagte ich mich nach Ludwigsburg und zurück nach Leonberg. Die 40 Kilometer lange Strecke schafften die neuen Akkus problemlos, ich konnte sogar noch weitere 15 Kilometer fahren und sie waren noch immer nicht leer.

Mein Geldbeutel freute sich. Mit einem Euro Stromkosten auf hundert Kilometer ist der CityEL eines der sparsamsten serienmäßig hergestellten Fahrzeuge der Welt. Ein kleiner Benziner würde mich als Berufspendler pro Monat rund 200 Euro für Sprit, Steuer und Versicherung kosten. Mein E-Mobil kommt auf weniger als 20 Euro im Monat.

Immer tiefer las ich mich in die Materie ein und stellte dabei fest, dass die Reichweite bei Elektrofahrzeugen nicht das Problem ist, der Akkupreis leider schon. Lithium-Ionen-Akkus mit 90 Amperestunden und 48 Volt, mit denen eine Reichweite von mehr als hundert Kilometern kein Problem ist, kosten rund 2.800 Euro. Es gibt auch Speicher mit 7.000 Amperestunden, die allerdings kosten 200.000 Euro. In diesem Geschäftsbereich dürfte sich in den nächsten Jahren einiges bewegen.

Manche sagen, dass Elektroautos viel kosten und wenig können. Das kann man so sehen, muss es aber nicht. Ich möchte das Fahrgefühl, dieses beinahe lautlose Cruzen, jedenfalls nicht mehr missen. An das futuristische Summen des Motors gewöhnt man sich schnell. Bergauf klingt das Fahrzeug ähnlich wie eine S-Bahn. Auf ebener Fläche hört man außer den Reifengeräuschen kaum etwas. Das besondere Fahrerlebnis macht Spaß – und neugierige Blicke von Passanten gibt es noch gratis. Es ergeben sich nette Gespräche, neue Bekanntschaften, mal lächelnd winkende Fußgänger, sehnsüchtig schauende Kinder, nostalgische Rentner, die von ihrer Urlaubsfahrt nach Italien mit einem Messerschmitt aus grauer Vorzeit erzählen. Manchmal kommt es auch zu Begegnungen der unangenehmen Art mit ungeduldigen Autofahrern. Neulich hat mich ein PS-Protz in Ludwigsburg rasant überholt, um am Ende





■ Testfahrer Steven Sonnet:
**»Hätte nicht gedacht, dass der MITSUBISHI so abgeht.
 Vier Leute passen rein – ein sicheres und praktisches Auto.«**

MITSUBISHI i-MiEV: Reichweite bis 100 km · Geschwindigkeit 130 km/h
 Preis: ab 34.990 Euro · www.mitsubishi-motors.de

vor den nächsten Ampel irritiert festzustellen, dass wir doch gemeinsam losfahren und seine 150 kW gegenüber meinen auf 45 km/h gedrosselten 2,7 kW im Stadtverkehr kaum vorteilhaft sind. Einmal winkte mir ein Herr im Kreisverkehr wie wild. Was ist denn los, dachte ich, habe ich die Vorfahrt missachtet? Nachdem ich angehalten hatte, kam der Mann zu mir, stellte sich artig vor und fragte nett, ob ich Interesse hätte an der in der Nähe demnächst eröffnenden Park & Charge Elektrotankstelle mein Fahrzeug aufzuladen. Durch diese Begegnung sind noch andere, durchaus wertvolle Bekanntschaften entstanden. Sein großzügiges Tankstellenangebot nahm ich gerne an.

Das einzige, was zum elektromobilen Glück fehlt, sind öffentliche Ladestationen. Es wird bei uns viel geredet über Elektromobilität, tolle Pilotprojekte werden ins Leben gerufen, E-Zapfsäulen installiert – und leider dann irgendwann am Ende der Versuchsreihe wieder demontiert. Hier gibt es Handlungsbedarf, der durch entsprechende Gesetze geregelt werden sollte. Ich versuchte über Monate vergeblich, eine regulär nutzbare Elektrotankstelle in Ludwigsburg zu finden. Jetzt hat sich endlich eine passende Ladesäule aufgetan, nachdem Ludwigsburg zur Modellkommune für Elektro-

mobilität wurde und dabei auch Elektrofahrzeuge getestet. Zu diesem Zweck wurden zwei Stationen in der City eingerichtet.

Ansonsten müssen sich eingefleischte Elektromobilisten bei ihren Reisen in der Ladenot überwiegend selbst helfen. Gemeinsames Leid verbindet und man wird solidarisch. Es gibt Initiativnetzwerke, die für dessen Mitglieder ihre Steckdosen zur Verfügung stellen, die unter dem Carport, an der Garagen-Außenwand oder eben im Hinterhof installiert sind und rund um die Uhr zur Verfügung stehen. Eine richtig gute Alternative bietet das seit vielen Jahren etablierte Park & Charge Stromtankstellensystem.

Hier handelt es sich um einfache, abschließbare Ladestationen, die mit allen Sicherungseinrichtungen versehen sind. Durch die hohe Effizienz von Elektrofahrzeugen wird nur eine geringe Menge Strom benötigt und deshalb wird hier einfache Technik mit pauschaler Verrechnung je Ladekapazität des Fahrzeuges verwendet. Um die Tankstellen nutzen zu können, benötigt man eine Jahresvignette, die pauschal je Fahrzeugtyp zwischen 10 und 35 Euro kostet. Was meinen kleinen Flitzer betrifft, ist er genügsam. Nach anderthalb Stunden an der normalen Steckdose ist der Akku wieder zu 80 Prozent

gefüllt. An der Ladesäule ist eine Vollladung sogar unter einer Stunde möglich.

Mehr als 6000 Kilometer bin ich mit meinem Elektromobil mittlerweile gefahren. Zeit für eine Zwischenbilanz. Einen leichten Einsitzer mit etwas Komfort wollte ich für die Fahrt ins Büro. Das CityEL hat mich, den Pendler, dabei überzeugt. Er ist nicht luxuriös, dafür umso umweltschonender und es gibt ihn seit 1989 sogar serienmäßig. Zur Frage, ob Elektromobilität eine Zukunft hat, kann ich nur sagen: Die Zukunft ist schon Gegenwart. Elektrofahrzeuge sind genauso alltagstauglich wie Benziner, man muss sich nur umstellen, bereit sein für etwas Neues.

Es sind jetzt die ersten komfortablen Serienmodelle, die auch für Familien brauchbar sind, bei uns auf dem Markt. Leider sind es vor allem Autos ausländischer Firmen. Eine E-Mobil-Prämie beim Kauf eines Elektrofahrzeuges, wie es in den anderen Ländern schon längst praktiziert wird, wäre bei uns hilfreich, um die Wirtschaft zu stärken und die noch zu hohen Anschaffungspreise ein bisschen zu kompensieren. Was meine fast drei Jahre mit dem Elektromobil der ersten Generation betrifft, fällt die Bilanz dessen ungeachtet ziemlich eindeutig aus: Ich habe das Stromern nicht bereut. ■



Kurz notiert



Elektromobile Stadtverwaltung

Im Rahmen des Bundesförderprojekts „Modellregionen Elektromobilität“ testet die Ludwigsburger Stadtverwaltung 15 Elektrofahrzeuge. Das Programm koordiniert die NOW GmbH Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie. Die Universität Stuttgart stellt bis Sommer fünf E-Roller, drei Autos, fünf Pedelecs und zwei Segways zur Verfügung. In der Testphase wird ermittelt, ob sich Elektrofahrzeuge für den Einsatz in einem Fahrzeugpool und für Dienstfahrten eignen. Der Versuch wird wissenschaftlich begleitet. ■

Radstation mit Rundumservice

Die Radstation am Westausgang des Ludwigsburger Bahnhofs ist die erste durch den Allgemeinen Deutschen Fahrrad-Club (ADFC) zertifizierte Radstation in Baden-Württemberg. Sie wird vom Sozialunternehmen Neue Arbeit gGmbH betrieben und bietet einen Komplett-Service rund um das Fahrrad. Radfahrer können ihre Räder sicher in der bewachten Radstation einstellen. Auf Kundenwunsch erledigen die Mitarbeiter der Radstation auch kleinere Reparaturen und führen Fahrradinspektionen durch. Darüber hinaus können Fahrräder gemietet werden. Neu ist, dass bei der Fahrradstation auch Pedelecs geliehen werden können. ■ **Radstation Ludwigsburg, Pflugfelder Straße 19, Ludwigsburg, Telefon (0 71 41) 298-3227 (außerhalb der Öffnungszeiten: Telefon (0172) 7603622)**



Ladesäule

Die Stadtwerke Ludwigsburg-Kornwestheim betreiben jetzt zwei Ladesäulen im Umfeld des Rathauses, die Ökostrom für die Elektrofahrzeuge bereitstellen. Derzeit ist das Tanken noch kostenfrei. Eine weitere öffentliche Stromtankstelle der Firma SüWag befindet sich in der Bismarckstraße. ■ www.swlb.de

Der Automobilsommer 2011

Vor 125 Jahren wurde das Automobil in Baden-Württemberg erfunden. Das ganze Land feiert den Geburtstag mit zahlreichen Veranstaltungen. Die Barockstadt Ludwigsburg setzt dabei nicht nur auf die Opulenz von Oldtimern und die Faszination von Technik. Es geht auch um die Zukunft der Fortbewegung und um das Erleben von Elektromobilität. ■ www.automobilsommer2011.de

3. April: Oldtimer-Sternfahrt mit verkaufsoffenem Sonntag [Breuningerland]

10. April: Elektromobilitäts-Parcours der Stadt Ludwigsburg im Rahmen von eMotionen, dem Auto-Frühling mit verkaufsoffenem Sonntag [Innenstadt, Ludwigsburg]

22. Mai: Historischer Pferdemarktumzug: Pferdestärken und Elektromobilität [Innenstadt, Ludwigsburg]

23. bis 26. Juni

Retro Classics meets Barock & eVisionen:

Zur Zukunft der Mobilität [Blühendes Barock]

■ **Mehr Informationen bei der Tourist Information**
Telefon: (0 71 41) 9 10-2252, www.ludwigsburg.de

Mobilität anno dazumal

„Mobilität und Reisen seit Jahrhunderten“ ist das Motto der Sonderführungen in den Schlössern von Ludwigsburg, das sich am großen historischen Thema 2011, dem 125. Jahrestag der Erfindung des Automobils orientiert. ■ www.schloss-ludwigsburg.de

Mit dem Segway durch Ludwigsburg

Als ein neues Erlebnis-Highlight plant die Stadtverwaltung mit der Agentur Adventours regelmäßig Segway-Touren durch Ludwigsburg. Das einstündige Abenteuer soll ab 14. April 2011 zweimal in der Woche Neugierige auf die selbstbalancierenden Elektroroller locken. Natürlich gibt es eine professionelle Einweisung vom Tourguide, bevor sich die maximal sieben Teilnehmer pro Gruppe immer donnerstags am frühen Abend und sonntagnachmittags zu einer Rundfahrt durch die Stadt in Bewegung setzen. Die mit zwei jeweils 2 PS starken Elektromotoren angetriebenen Segways verursachen dabei weder Lärm noch Abgase und bieten müheloses Fahrvergnügen bergauf und -ab.

■ **Weitere Informationen: Tourist Information**
Telefon (0 71 41) 9 10-2252.

■ **Testfahrerin Michaela Schmidt:**
»Das SEGWAY ist kinderleicht zu bedienen.
Draufsteigen und losfahren – klasse.«

SEGWAY i2: Reichweite bis 38 km · Geschwindigkeit bis 20 km/h
Preis: 7.800 Euro · www.segway.de



www.ludwigsburg-elektrisiert.de



Gefördert durch:

