

Herausforderung Elektromobilität



Ziel dieser Stellungnahme des Wissenschaftlichen Beirats des Bundesministers für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung ist es, unterschiedliche Aspekte des Themas Elektromobilität zu beleuchten und verkehrspolitische Handlungsempfehlungen zur Entwicklung der Elektromobilität in Deutschland im internationalen Kontext zu geben.

Dem Thema Elektromobilität kommt derzeit eine große Bedeutung in der Wirtschafts-, Verkehrs-, Innovations-, Forschungs- und Umweltpolitik sowie anderen Politikbereichen zu. Allerdings erfolgt die aktuelle Diskussion weitgehend unter dem Druck von Entscheidungen für bzw. wider kurzfristige finanzielle Maßnahmen der Absatzförderung („Kaufprämie“). Dagegen werden längerfristige Aspekte, wie z.B. Technologieoffenheit sowie infrastrukturelle und institutionelle Aspekte, nicht mit derselben Intensität verfolgt. Der Begriff Elektromobilität, der eigentlich alle elektrisch angetriebenen Fahrzeuge umfasst, wird in diesem Aufsatz auf (vollständig oder teilweise) batterieelektrisch betriebene Pkw sowie Fahrzeuge des straßengebundenen ÖPNV und des Wirtschaftsverkehrs eingegrenzt. Die deutsche Bundesregierung hat sich wiederholt für eine proaktive Politik zur Entwicklung der Elektromobilität ausge-

sprochen. Im Vordergrund stehen die Ziele, Deutschland als „Leitanbieter“ und „Leitmarkt“ zu profilieren; gewährleistet werden soll dieses durch 1 Mio. E-Fahrzeuge auf Deutschlands Straßen in 2020 bzw. 6 Mio. in 2030. Daher geht es bei der politischen Diskussion nicht mehr um das „Ob“, sondern darum, „wie“ die gesetzten Ziele am besten politisch flankiert werden sollten. Ziel dieser Stellungnahme ist es, unterschiedliche Aspekte des Themas Elektromobilität zu beleuchten und verkehrspolitische Handlungsempfehlungen zur Entwicklung der Elektromobilität in Deutschland im internationalen Kontext zu geben.

In der vollständigen Version¹ dieser Stellungnahme wird eingehend auf die Technik des Systemgutes Elektromobilität eingegangen, insbesondere auf Antriebssysteme,

Batterie und Ladeinfrastruktur. Des Weiteren werden Potenziale zur Erreichung der politischen Ziele aufgezeigt. In dieser vorab veröffentlichten Kurzversion werden die Handlungsempfehlungen der Stellungnahme gekürzt wiedergegeben.

Kurzfristige Ziele nicht auf Kosten längerfristiger Ziele übergewichten

Die Bundesregierung hat die Potenziale der Elektromobilität erkannt und die Grundlage für einen breiten Stakeholderprozess gelegt. Die in diesem Rahmen diskutierten Maßnahmen fokussieren derzeit stark auf kurzfristige Ziele, wie insbesondere die Erreichung von 1 Mio. E-Fahrzeugen bis 2020. Dabei besteht die Gefahr, dass politisches Kapital sowie finanzielle Mittel für die Erreichung dieses Teils aufgewendet werden und dies auf Kosten der längerfristigen Entwicklung der Elektromobilität geht. Zur vollständigen Ausschöpfung der Potenziale auch in Deutschland ist jedoch

¹ Der Wissenschaftliche Beirat beim Bundesminister für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2011): Herausforderungen bei der Entwicklung der Elektromobilität in Deutschland.

ein längerfristiger Ansatz notwendig, welcher die Elektromobilität als ein Element zukunftsfähiger Verkehrskonzepte begreift. Maßnahmen sollten daher die kurz-, mittel- sowie langfristige Perspektive ausgewogen berücksichtigen, um fehlerhafte und fehlleitende Mittelallokationen zu vermeiden. Dazu sind auch Stabilität und Verlässlichkeit politischer Ziele unerlässlich.

Wirkungsorientierung statt Technikorientierung

Elektromobilität soll gleichermaßen den Rahmenbedingungen einer Verknappung und Verteuerung fossiler Energieträger und dem Klimaschutz durch Reduktion der CO₂-Emissionen genügen. Die Erreichung dieser Ziele – insbesondere auch unter verschärften Bedingungen („Standards“, „Grenzwerte“) und bei steigenden Energiekosten – steht im Vordergrund. Dabei muss es Hauptaugenmerk des BMVBS sein, die angestrebten Wirkungen zu erzielen – durch fahrzeugtechnische Entwicklungen, durch verkehrsplanerische Maßnahmen, durch ordnungsrechtliche Handlungsansätze oder informatorische Maßnahmen. Technischen Fortschritt gibt es nicht nur im Bereich von elektrischen Antrieben, sondern auch bei anderen Antriebskonzepten. Ein Beispiel mit ähnlichem Entwicklungsstand wie die batterieelektrische Antriebstechnik ist der Wasserstoffantrieb. Der Fortschritt betrifft sowohl den Schadstoffausstoß als auch die primärenergetische Basis und den Wirkungsgrad. Konventionelle Antriebe werden mittelfristig für viele Nutzergruppen erste Wahl bleiben müssen, zumal speziell für den Langstreckenverkehr auf Straßen keine hinreichend entwickelten Alternativen bereit stehen. Auch langfristig wird für den auf der Langstrecke eingesetzten Lkw, Bus und Pkw ebenso wie für Flugzeug- und Schiffsantriebe keine wirtschaftliche Alternative zum Verbrennungsmotor gesehen. Die Wirkungsorientierung – beispielsweise reduzierte CO₂-Emissionen der Gesamtkette, verstärkte Nutzung regenerativer Energien, reduzierter Kraftstoffverbrauch, lokale Emissionen und reduzierter Lärm – muss Maßstab sein, ohne technologische Vorfestlegungen zu treffen („Technikoffenheit“). Ein solcher Ansatz könnte sich an der Belastung durch alle fossilen Kostenstoffmengen orientieren, die in den jeweiligen Prozess der technischen Nutzung zur Mobilitätserschaffung eingebracht werden.

Etablierung weniger, großer „Schaufensterprojekte“

Die derzeitigen Modellvorhaben erscheinen zum Teil als zu kleinteilig, um die Entwicklung der Elektromobilität als Sys-

temelement städtischer und regionaler Verkehrssysteme auf die Basis gesicherter Erkenntnisse zu stellen. Vor diesem Hintergrund ist es sinnvoll, die auslaufenden Vorhaben zu evaluieren und sich zukünftig auf möglicherweise weniger, aber dafür größere – in ideen- und umsetzungswettbewerblichen Verfahren ausgewählte – Praxistests („Schaufensterprojekte“) zu konzentrieren, um so innerhalb der Schaufenster zu einer höheren Zahl an Nutzern und entsprechendem Angebot an Fahrzeugen, Infrastruktur und Diensten zu kommen.

Zügige internationale Standardisierung

Beim Systemgut Elektromobilität existieren sogenannte Netzwerkeffekte, die zu stärkeren Vorteilen eines Systems bei zunehmender Ausbreitung führen. Es ist davon auszugehen, dass bei einem flächendeckenden Zugang zu kompatiblen Lademöglichkeiten die Verbreitung der Elektromobilität beschleunigt werden kann. Um Kompatibilität zu gewährleisten, kommt einer Standardisierung eine hohe Bedeutung zu. Dabei spielen die Schnittstellen eine wichtige Rolle; aber auch für Zugang und Abrechnung müssen einheitliche Lösungen gefunden werden. Im Rahmen der laufenden Modellvorhaben kommt es zum Aufbau einer Vielzahl unterschiedlicher Systeme. Beispielsweise existieren unterschiedliche Identifikationsmöglichkeiten (z.B. Power Line Communication, RFID, Kreditkarte, Mobiltelefon) oder unterschiedliche Steckverbindungen. Aber auch die institutionellen Lösungen zur Gestaltung der Abrechnung sind vielfältig. Somit erscheint es aktuell fraglich, ob sich ohne staatliche Lenkung entsprechende Standards rechtzeitig durchsetzen. Wichtig ist eine Evaluierung dieser zu Forschungszwecken angewandten Modelle.

Die Bundesregierung sollte Anstrengungen unternehmen, schnell zu einheitlichen technischen Standards zu gelangen. Diese dürfen nicht auf Deutschland beschränkt bleiben. Im Idealfall kommt es zur Festlegung weltweiter Standards. Eine europaweite Vereinheitlichung ist in jedem Fall anzustreben und erscheint auch möglich.

Zurückhaltung bei monetären Anreizen

Für die Mehrzahl potenzieller Nutzer haben E-Fahrzeuge bei Betrachtung der Lebenszykluskosten deutliche Nachteile gegenüber herkömmlichen Fahrzeugen. Je nach Modellannahmen und Fahrzeugkategorie haben diese eine Größenordnung von ca. 4000 EUR bis 10 000 EUR. Mittelfristig kann mit einem Rückgang dieser Differenz gerechnet werden. Aktuell wird eine Viel-

zahl potenzieller monetärer Anreize diskutiert, die diese Kostennachteile ausgleichen können und somit zu einem schnelleren Markthochlauf führen. Beispiele hierfür sind die bereits im Regierungsprogramm Elektromobilität beschlossenen Maßnahmen wie die Verlängerung der Kfz-Steuerbefreiung, der Nachteilsausgleich bei der Dienstwagenbesteuerung sowie die Beschaffungsiniziative der Bundesregierung. Des Weiteren wären eine Kaufprämie (als Einmal- oder Ratenzahlung), zinsgünstige Kredite oder bessere Abschreibungsmöglichkeiten für Gewerbetreibende denkbare Maßnahmen.

Auch wenn diese Instrumente grundsätzlich geeignet sind, E-Fahrzeuge kurzfristig zu fördern, sprechen derzeit die Gegebenheiten in Deutschland dagegen. Als Mittel zur Förderung der deutschen Automobilindustrie erscheinen direkte monetäre Anreize zumindest aktuell ungeeignet, um das Ziel „Leitanbieter“ zu fördern. Der indirekte positive Effekt, den eine solche Prämie durch die Beschleunigung der Diffusion auch für deutsche Hersteller hätte, kann günstiger durch andere Instrumente erzielt werden. Auch der Hinweis auf andere Länder, die monetäre Anreize etabliert haben (wie z.B. USA oder Frankreich), begründet nicht, warum Deutschland diesem Beispiel folgen sollte.

Aktuelle Modellrechnungen gehen für den Fall, dass keine monetären Anreize etabliert werden, bis 2020 von ca. 500 000 verkauften E-Fahrzeugen in Deutschland aus. Somit wird es auch ohne monetäre Anreize in Deutschland zu einer erkennbaren Markteinführung von Elektromobilität kommen. Zur Erreichung der mittelfristigen Ziele (6 Mio. in 2030) dürften monetäre Anreize für dieses Marktvolumen zu teuer sein, um Kostennachteile auszugleichen.

Abwägung bei nicht-monetären Anreizen

Neben monetären Anreizen, die auf eine Verringerung des Kostennachteils von E-Fahrzeugen abzielen, können auch nicht-monetäre Anreize diskutiert werden. Hierzu gehören insbesondere ordnungspolitische Maßnahmen, die E-Fahrzeuge gegenüber konventionellen Antrieben privilegieren oder konventionelle Antriebe bestrafen. Beispiele hierfür sind eine Verschärfung der zulässigen Abgasnormen in Umweltzonen, die Freigabe von Sonderfahrstreifen für E-Fahrzeuge oder auch Parkstände, die nur von E-Fahrzeugen genutzt werden dürfen (evtl. in Zusammenhang mit Ladeinfrastruktur). Auch diese Anreize erscheinen als geeignet, die Marktdurchdringung von Elektromobilität zu beschleunigen und kön-

nen einen Teil der monetären Nachteile von E-Fahrzeugen ausgleichen.

Ziel von Umweltzonen ist die Verringerung lokaler Emissionen. Somit kann ein uneingeschränkter Zugang von E-Fahrzeugen zu Umweltzonen bei gleichzeitiger Verschärfung der Regeln für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor sinnvoll sein.

Einige straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zielen auf die Verringerung negativer externer Effekte des MIV ab, die auch mit E-Fahrzeugen einhergehen. So sollen beispielsweise Busfahrstreifen die Alternativen zum MIV attraktiver machen. Eine Freigabe für E-Fahrzeuge ist vor diesem Hintergrund genau hinsichtlich negativer Auswirkungen auf den ÖPNV zu prüfen. Für besondere Parkmöglichkeiten gelten ähnliche Überlegungen. Auch vor dem Hintergrund der hohen institutionellen Kosten, die mit diesen Maßnahmen langfristig einhergehen, erscheinen diese zwar zur Schaffung kurzfristiger Kaufimpulse geeignet, sind jedoch grundsätzlich hinsichtlich kontraproduktiver Effekte einer Privilegierung abzuwägen.

Bedarf und Organisationsmodelle für Ladeinfrastruktur prüfen

Besonderes Augenmerk verdient derzeit die Planung des Ausbaus der Ladeinfrastruktur. Zwar liegen hierzu Bedarfsberechnungen aus der NPE vor, jedoch sind diese kaum durch entsprechende Finanzierungs- und Bereitstellungskonzepte unterlegt. Es zeichnet sich ab, dass sich im privaten und semi-privaten Bereich ein Angebot entwickelt, welches für die frühe Nutzung der Elektromobilität weitgehend ausreichen dürfte (Tankstellen, Parkhäuser, Bürogebäude, etc.). Ergänzend wird in einem gewissen Maß öffentliche Ladeinfrastruktur benötigt, deren Finanzierung und Bereitstellung derzeit unklar ist. Der notwendige Umfang sollte im Rahmen der Schaufensinterprojekte quantitativ analysiert werden. Angesichts der gespannten Haushaltslage der Kommunen benötigen diese finanzielle Unterstützung, sofern ihnen die Bereitstellungsverantwortung auferlegt werden würde.

Langfristige Stärkung der Forschung an mobiler Energiewandlung und -speicherung

In Folge des verstärkten Interesses an elektrischen Energiespeichern generell und an Traktionsbatterien speziell ist die Bedeutung der elektrochemischen Forschung in Deutschland stark gewachsen. Der bestehende Rückstand in der Umsetzung in Produkte ist kurzfristig nicht aufholbar, zumal die anwendungsnahe Forschung in Ländern wie China, Japan, Korea und den USA staat-

lich unterstützt massiv vorangetrieben wird. Daher kommen für Deutschland nur langfristige Maßnahmen in Frage. Ein Ziel sollte sein, zunächst verstärkt Know-how im Land aufzubauen, die Forschungstätigkeit auf universitärer und außeruniversitärer Ebene zu stärken und so Grundlagenwissen aufzubauen. Erst im zweiten Schritt könnten daraus wieder Wertschöpfungstätigkeiten in der Batterieproduktion entstehen. Diese Anstrengungen sollten durch eine Verstärkung gezielter Förderung von industrieller Forschung flankiert werden, wie dies bereits bei der Initiative LIB 2015 der Fall ist.

Elektrofahrzeuge auch in anderen Einsatzbereichen fördern

In der aktuellen Diskussion wird der Begriff Elektromobilität zumeist auf Pkw des motorisierten Individualverkehrs eingegrenzt. Es existieren jedoch eine Reihe anderer Anwendungsbereiche, für die sich E-Fahrzeuge grundsätzlich eignen. Vielerorts erprobt werden bereits batterieelektrisch betriebene Zweiräder, wie zum Beispiel in der Modellregion Stuttgart. Darüber hinaus gibt es auch außerhalb des Individual- und Personenverkehrs Bereiche, in denen das Potenzial batterieelektrisch betriebener Fahrzeuge zum Tragen kommen könnte. In diesem Zusammenhang ist insbesondere auf den Güterverkehr in städtischen Gebieten zu verweisen, der für einen erheblichen Teil der dortigen lokalen Emissionen steht. In Zusammenhang mit induktivem Laden erscheinen perspektivisch auch weitere Einsatzgebiete im öffentlichen Verkehr geeignet (z. B. Batterie-Busse, Batterie-Taxen). Elektromobilität in neue Mobilitätskonzepte integrieren

Es ist erforderlich, Elektroverkehr in den Systemzusammenhang von Infrastruktur, Fahrzeugen, ordnungs- und straßenverkehrsrechtlichen Regelungen und informativen Maßnahmen einzuordnen und zu entwickeln. Erfordernisse, Chancen, fördernde und hemmende Faktoren für Elektroverkehr werden erst aus dem Systemzusammenhang beurteilbar, der auch die Beurteilung der Wirkungen und der Eignung von Handlungskonzepten bzw. Maßnahmen ermöglicht. Allein durch den verstärkten Einsatz von E-Fahrzeugen wird kein Beitrag zur wesentlichen Verbesserung des Verkehrsgeschehens und zur Förderung neuer Mobilitätskonzepte geleistet. Da die Kostennachteile von E-Fahrzeugen mit steigender Fahrleistung abnehmen, erscheinen sie aber am ehesten für CarSharing-Angebote oder auch Taxen geeignet. Insbesondere feste Standplätze und Ausleihstationen können effektiv mit Ladestationen ausgerüstet werden.

Wissenschaftlicher Beirat beim BMVBS

Wolfgang Stölzle, Prof. Dr., St. Gallen
Vorsitzender

Axel Ahrens, Prof. Dr.-Ing., Dresden

Herbert Baum, Prof. Dr., Köln

Klaus J. Beckmann, Prof. Dr., Berlin

Manfred Boltze, Prof. Dr.-Ing., Darmstadt

Alexander Eisenkopf, Prof. Dr., Friedrichshafen

Hartmut Fricke, Prof. Dr.-Ing., Dresden

Ingrid Göpfert, Prof. Dr., Marburg

Christian von Hirschhausen, Prof. Dr., Berlin

Günther Knieps, Prof. Dr., Freiburg

Andreas Knorr, Prof. Dr., Speyer

Kay Mitusch, Prof. Dr., Karlsruhe

Stefan Oeter, Prof. Dr., Hamburg

Franz-Josef Radermacher, Prof. Dr. Dr., Ulm

Volker Schindler, Prof. Dr., Berlin

Bernhard Schlag, Prof. Dr., Dresden

Jürgen Siegmann, Prof. Dr.-Ing., Berlin

Institutionellen Wettbewerb zulassen, politischen Handlungsspielraum behalten

Ein gewisser institutioneller Wettbewerb bei Politikmaßnahmen sowie Überschneidungen sind unerlässlich und unvermeidbar. Für die Sicherung einer hohen Wirksamkeit und Aussagefähigkeit ist es vor allem empfehlenswert, die Versuchs- und Förderprogramme vermehrt zwischen Bund und Ländern abzustimmen. Auch sollte der „Wettbewerb der Systeme“ nicht durch finanzielle und organisatorisch überfrachtete Fördermaßnahmen verzerrt werden. Es ist abzusehen, dass innerhalb der NPE zunehmend divergierende Interessen der beteiligten Akteure den inhaltlichen Fortschritt des Themas zu behindern drohen. So verfolgt die Automobilindustrie das Ziel einer möglichst hohen „Kaufprämie“ und sieht die Einbeziehung nicht-monetärer Maßnahmen eher zurückhaltend. Die Energieversorger wiederum sind an einer staatlichen Finanzierung des Aufbaus von Ladeinfrastruktur interessiert, lehnen aber gleichzeitig Rahmenvorgaben seitens der öffentlichen Hand ab. Insgesamt ist bei der mittelfristigen Strategieentwicklung somit darauf zu achten, dass die starke Interessenvertretung von Partikularinteressen, insbesondere der Automobilindustrie und der Energieversorger, den politischen Handlungsspielraum nicht übermäßig einschränkt. Das BMVBS sollte dabei einen besonders langfristigen Horizont haben, welcher die Elektromobilität im Kontext der Transformation des gesamten Verkehrssystems im Auge hat. ■