

Elektromobilität als Teil der Energiewende

Karin Tausz

Einleitung: Elektromobilität als funktionierender Eckpfeiler der Energiewende

Wenn die Energiewende gelingen soll, so müssen Maßnahmen für einen energieeffizienten Verkehr getroffen werden. Die EU hat als Ziel eine Reduktion der Treibhausgas¹-Emissionen von 60% bis 2050 gesetzt. Einige Studie gehen jedoch von einer Verdoppelung des globalen Fahrzeugbestandes bis 2030 aus (vgl. TAB 2012: 5). Zwei Eckpfeiler sind daher alternative Antriebstechnologien und ein verändertes Mobilitätsverhalten. Durch Elektromobilität sollen lokale Schadstoff- und Lärmemissionen gesenkt werden. Die dadurch reduzierten gesundheitlichen Risiken haben einen positiven Effekt auf volkswirtschaftliche Folgekosten. Hinsichtlich Ökobilanz ist der Energiemix ein entscheidender Faktor. Vergleiche potenzieller Umweltwirkungen in Deutschland etwa zeigen, dass heutige Elektrofahrzeuge unter Annahme des deutschen Netzstrommix in der Klimabilanz ähnlich wie konventionelle Fahrzeuge einzuordnen sind, bei einem höheren regenerativen Stromanteil sieht die Bilanz allerdings besser aus (Buller, Hanselka 2013: 125). Bei 1 Mio. Elektrofahrzeugen im Jahr 2020 würde die nachgefragte Strommenge in Deutschland deutlich weniger als 2% des gesamten Angebots an Strom aus erneuerbaren Energien ausmachen und könnte den ökologischen Rucksack der THG-Emissionen bei der Herstellung der Elektrofahrzeuge bei relativ geringer Jahresfahrleistung schon ausgleichen (vgl. TAB 202: 9).

Eine Wende im Mobilitätssystem ist nicht nur aus Klimaschutzgründen notwendig, sondern auch aufgrund steigender Energiepreise, dem demografischer Wandel und dem Ziel, ein effizientes, umweltfreundliches und gleichzeitig leistbares System zu bieten (vgl. BMVIT 2012). Relevante Zielsetzungen finden sich auch im Transport White Paper der EC (2011)² und dem Strategischen Umsetzungsplan zu Smart Cities (2013)³. Die Ziele, wie die Halbierung konventionell betriebener Fahrzeuge bis 2020 bzw. deren Verbannung aus den Städten bis 2050, fußen auch auf der raschen Umsetzung der Elektromobilität.

Interministerieller Umsetzungsplan Elektromobilität

Viele Faktoren sprechen für eine erfolgreiche Zukunft der Elektromobilität, wenngleich es keinen schnellen Durchbruch geben wird. Zudem sind die Erwartungen sehr hoch, neben Umwelt- und verkehrlichen Effekten sollen Elektrofahrzeuge langfristig im Zusammenspiel mit Smart Grids einen Beitrag zur Netzstabilisierung und Integration erneuerbarer Energie leisten. Eine politische Steuerung ist daher notwendig. Grundlage für die Aktivitäten, die in Österreich auf politischer Seite gesetzt werden, ist der Umsetzungsplan Elektromobilität, der im Auftrag der Bundesregierung von den drei Bundesministerien BMLFUW, BMVIT und BMWFJ auf Basis eines breiten Konsultationsprozesses erarbeitet und 2012 beschlossen wurde. Die beschlossenen Maßnahmen sind aufeinander abgestimmt und schaffen die notwendigen Rahmenbedingungen, um Elektromobilität im Alltag rascher erfahrbar zu machen und die damit verbundenen Chancen für Österreich bestmöglich zu nutzen (vgl. BMLFUW, BMVIT, BMWFJ: 2012). Elektromobilität wird als Querschnittsmaterie der Innovationsfelder Verkehr, Umwelt und Energie betrachtet. Mehr als 60 Maßnahmen werden auf dieser Basis umgesetzt, die die Integration der Elektromobilität ins Gesamtverkehrssystem, das Energiesystem, die Ladeinfrastruktur, ein intelligentes Anreizsystem, die Marktvorbereitung, Forschungs- und Innovationsförderung, Internationalisierungsstrategien, Monitoring von Umwelteffekten, Aus- und Weiterbildung sowie bewussteinbildende Maßnahmen umfassen.

Elektromobilität hat viele Facetten, Fahrzeuge können im öffentlichen Verkehr (E-Busse), als Nutzfahrzeuge, im Lieferverkehr, in Taxi- oder Sharingsystemen (E-Auto und E-Bike) und in der privaten Nutzung eingesetzt werden. Die Anschaffungskosten von E-Autos sind im Vergleich mit konventionell betriebenen Fahrzeugen noch hoch, der Kostenvorteil der E-Autos liegt im Betrieb, und kommt daher dann zum Tragen, wenn die Fahrzeuge viel bewegt werden. Sie eignen sich daher besonders für den Einsatz in Taxi- und Carsharingflotten (vgl. Buller, Hanselka 2013: 121).

Steuerung durch kombinierte Anreize

Politische Steuerung kann ansetzen bei der Förderung von Forschung und Entwicklung, bei steuerlichen Anreizen oder direkten Subventionen. Österreich verfolgt dabei nicht nur das Ziel, das Energie- und das Verkehrssystem effizient und

1 Im Folgenden: THG

2 http://ec.europa.eu/transport/themes/strategies/2011_white_paper_en.htm. Stand: 24.7.2013

3 http://ec.europa.eu/eip/smartcities/files/sip_final_en.pdf. Stand 24.7.2013

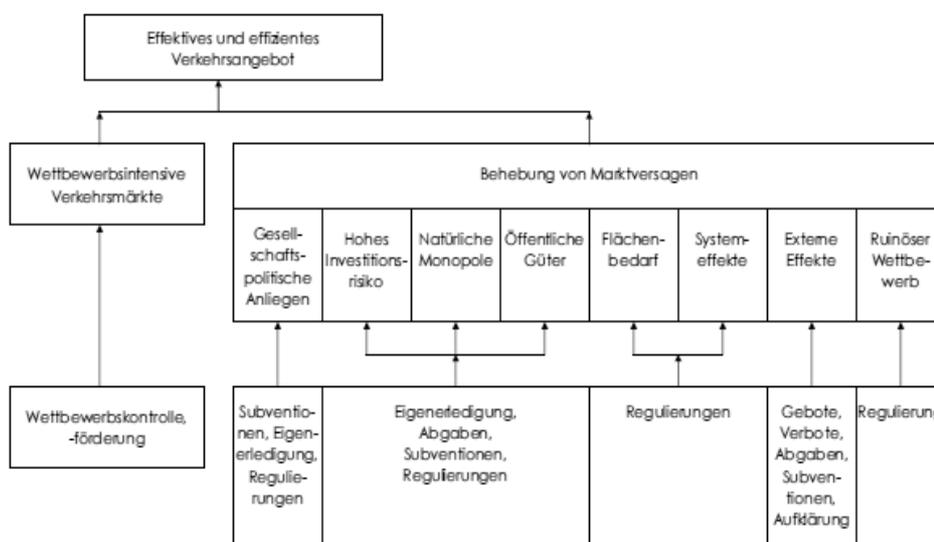
umweltschonend miteinander zu verknüpfen sondern auch das Ziel durch die Förderung von Innovation und Produktion von Komponenten Wertschöpfungs- und Beschäftigungspotenziale für österreichische Unternehmen zu sichern.

Österreich fördert Elektromobilität durch langfristige Forschungs- und Förderprogramme, Initiativen und große Demonstrationsprojekte und entspricht damit auch den Forderungen der Europäischen Kommission, in Forschung und Innovation zu investieren. Die Realität zeigt jedoch, dass die Implementierung weitere Anreize und Unterstützung in den Phasen der Marktvorbereitung und Markteinführung erfordert. Insbesondere im Punkt der (öffentlichen) Ladeinfrastruktur gibt es eine intensive Debatte. Staatliche Interventionen, speziell direkte Förderungen, werden durch das Auftreten von Marktversagen gerechtfertigt, d.h. wenn ein Ziel bzw. eine Aufgabe vom privaten Sektor nicht oder nur wesentlich schlechter erledigt werden kann. Ein effizientes Verkehrsangebot setzt das Funktionieren der Marktmechanismen voraus. Der Staat greift ein, wenn es Wettbewerbsprobleme gibt oder die gesellschaftlich oder gesamtwirtschaftlich gewünschten Leistungen nicht durch freie Marktmechanismen erbracht werden, und hat dafür unterschiedliche Steuerungsmöglichkeiten, wie *Abbildung 1* zeigt.

Ob Marktversagen vorliegt, wird anhand der Frage der Effizienz, der Allokation und der Verteilungswirkung bzw. dem Fehlen oder der Instabilität des Marktgleichgewichts beurteilt. Für die Elektromobilität werden mehrere Argumente als Marktversagen herangezogen, wie positive und negative externe Effekte, fehlende Standardisierung, und eine Learning-by-doing Dynamik. Hohes gesellschaftliches Interesse besteht an der Elektromobilität, da sie einen Beitrag zum Schutz des öffentlichen Gutes der Gesundheit, zu reduzierten CO2 Emissionen, zur Stabilisierung des Klimas und durch die größere Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern zur Energiesicherung leistet. Das Effizienzkriterium

wird angeführt, da andere Nutzer bzw. Produzenten vom positiven externen Effekt der geringeren Umweltbelastung genauso profitieren und nicht ausgeschlossen werden können (vgl. Perez et al 2013).

Viele Länder weltweit setzen unterschiedliche marktvorbereitende Impulse für die Durchsetzung von Elektromobilität und gewähren finanzielle Unterstützungen und steuerliche Vorteile, es haben jedoch nur wenige Länder das tatsächliche Potenzial Leitanbieter bzw. Leitmarkt dafür zu werden. Finanzielle ex-ante Anreize, wie Investitionsförderungen und eine Befreiung von der Mehrwertsteuer verändern die Preise und die Investitionskosten, die zuerst aufgewendet müssen, bevor der materielle und immaterielle Nutzen gezogen werden kann, etwa beim Kauf eines Elektroautos, und dem Nutzen des Vorteils aus den niedrigeren Betriebskosten. Sie haben einen Einkommenseffekt und einen Substitutionseffekt, deren Ausmaß durch die direkte Preiselastizität, die Kreuzpreiselastizität und die Einkommenselastizität der Nachfrage bestimmt wird (vgl. UVEK 2008: 16). Der Anschaffungspreis hat bei Fahrzeugtechnologien mit geringerem Marktanteil eine hohe Bedeutung, und damit bei alternativ betriebenen Fahrzeugen, d.h. dass Konsumenten bei der Wahl des alternativ betriebenen Fahrzeugs wesentlich preissensitiver sind als bei einem konventionell betriebenen Fahrzeug. Die flächendeckende Einführung alternativ betriebener Fahrzeuge zeichnet sich somit durch eine hohe Preiselastizität aus, die durch einen geringen Marktanteil verstärkt wird. (vgl. Prunkl 2010: 15f). Für die Entscheidung des Käufers müssen nicht nur Informationen über die Investitionen, sondern auch die künftigen Einsparungen (Total Cost of Ownership) bekannt sein. Unsicherheiten bestehen über die Geschwindigkeit der Weiterentwicklung der Technologie und über die Preisentwicklung (vgl. UVEK 2008: 19), was insbesondere den Wiederverkaufswert von E-Fahrzeugen betrifft. Kaufprämien werden etwa in Frankreich, Italien, Großbritannien



Quelle: Puwein (2005): 7

Abb. 1. Verkehrspolitische Ziele und Instrumente

oder den USA gewährt. Österreich befreit Elektroautos von der Normverbrauchsabgabe und motorbezogenen Versicherungssteuer, es gibt Ankaufszuschüsse für Betriebe und Kommunen seitens des Lebensministeriums bzw. Klima und Energiefonds⁴, und unter speziellen Bedingungen (Ökostrom im Händlermix, Behaltefristen) zusätzliche Anreize in einigen Bundesländern für Private und/oder Kommunen und Betriebe (Bsp. OÖ⁵, Salzburg und Wien). Steuerliche Erlasse (Zulassungs- und/oder Mehrwertsteuer) gibt es bspw. in Dänemark, Griechenland und den Niederlanden.

Kaufentscheidungen werden jedoch nicht nur aus wirtschaftlicher Perspektive sondern auch aufgrund immaterieller Motive getroffen, wie Umweltfreundlichkeit der Technologie, First-Mover-Motive, Anreize durch Vorteile wie Nutzung von Busspuren etc., daher müssen ebenso nicht-monetäre Anreize gesetzt werden. Zudem birgt ein alleiniger monetärer Anreiz, der nicht mit anderen Maßnahmen verbunden wird oder zu hoch angesetzt wird, die Gefahr einen Markt künstlich in ein Hoch zu versetzen, der nach Beendigung der Förderung zusammenbricht. Zu hohe Stützungen des Ankaufspreises reduzieren zudem den Anreiz billiger zu produzieren. Information und Beratung kann einen entscheidenden Einfluss auf Investitionsentscheidungen haben und die Informationskosten für die NutzerInnen senken. Persönlicher Erfahrungsgewinn und Sichtbarkeit von E-Mobilität im Alltag wirkt unterstützend. Unterschiedliche nicht-monetäre Anreize könnten z.B. auf der Basis eines nationalen Fahrzeugklassifizierungssystems, das mit der Vergabe eines entsprechenden Labels verbunden ist, gesetzt werden. Die Klassifizierung muss jedoch aussagekräftig, transparent und einfach verständlich sein, und darf nicht einzelne Modelle bevorzugen, sondern kann sich etwa technologieneutral an den CO₂-Emissionen orientieren. Investitionen in Netzwerke, Organisationen und Prozesse, die den Austausch von Daten und Know-how zwischen den Akteuren und zwischen den Ländern erleichtern, stellen sicher, dass Erkenntnisse über das Funktionieren von E-Mobilität unter unterschiedlichen Bedingungen gewonnen und Barrieren rasch erkannt werden können.

Als Beispiel für einen funktionierenden „early market“ kann Norwegen genannt werden. 2013 gibt es bereits rund 16000 registrierte Elektrofahrzeuge in Norwegen, im September war der meistverkaufte Marke der Tesla, im Oktober der Nissan Leaf. Elektrofahrzeuge machten 8,6 % aller verkauften Fahrzeuge im September 2013 aus, 7,2% im Oktober 2013. In Planung ist der Ausbau eines nationalen Schnellladenetzes. Zudem ist der Anteil der Wasserkraft im norwegischen Energiemix bei 98 % und bietet damit auch energie-seitig ideale Voraussetzungen. Das Anreizsystem soll gemäß einem Agreement des Parlaments noch nach 2018 gelten, um dieses Marktpotenzial voll auszuschöpfen, den Nutzen für die Umwelt zu halten und Teil eines größeren europäischen Marktes sein zu können. Haushaltsbefragungen zeigen, dass sich die Nutzer für ein Elektrofahrzeug entscheiden, weil es sich praktisch im Alltag nutzen lässt und finanzielle

Ersparnisse bringt, und das Argument der Umweltfreundlichkeit in den Hintergrund tritt (vgl. Haugneland/Kvisle 2013). Allerdings ist der Nutzen deshalb so groß, weil es ein umfangreiches Anreizsystem gibt, wie die Ausnahme von der Umsatzsteuer und Importabgabe, freies Parken, Befreiung von Fähr- und Mautgebühren, Nutzen von Busspuren, Förderung der Ladeinfrastruktur etc., wobei diese Anreize nicht für Hybride gelten. Begonnen wurde mit den ersten Anreizen bereits 2003, und im November wurde im norwegischen Parlament beschlossen, das Anreizsystem noch zu verstärken und die Umsatzsteuer auch im Fall von Leasing für reine Elektrofahrzeuge (BEV) und Batterien zu erlassen. Damit sollen vor allem Gemeinden ermuntert werden, mehr Elektrofahrzeuge in ihre eigenen Flotten aufzunehmen. In Oslo gibt es rund 700 kommunale Normalladestationen und 13 Schnellladestationen, insgesamt gibt es rund 1000 in der Region, jährlich werden etwa 200 neue Ladestationen errichtet. Rund 3500 Elektroautos gibt es in Oslo, nahezu 8000 in der Region Oslo/Akershus. In der Innenstadt Oslos soll als Ziel die Hälfte des Parkraums für Elektrofahrzeuge reserviert werden. Die eigene Flotte der Stadt soll 2015 und die Taxis sollen bis 2020 emissionsfrei fahren. Norwegen ist damit ein Paradebeispiel, wie staatliche und kommunale Maßnahmen in einer Gesamtstrategie erfolgreich verknüpft werden können. Allerdings wirft der Erfolg nun die Frage auf, wie lange Anreize, wie etwa das Nutzen der Busspuren noch aufrecht erhalten werden sollen, da dies in manchen Stadtteilen bereits zu Problemen führt.

Jedwede Subvention muss durch Steuern wieder eingenommen werden, wodurch sich der Einkommenseffekt wieder verkleinert, der Substitutionseffekt jedoch bestehen bleibt. Generell ist bei Förderungen immer zu überlegen, wer (z.B. ein bestimmter Anbieter oder Industriezweig) von einer Unterstützung am meisten profitiert, daher gibt es keine eindeutige Lösung, die einfach übertragbar ist.

Während effizientere Batterietechnologien und Fahrzeugentwicklungen zu einer größeren Reichweite und reduzierten Kosten beitragen und damit mittelfristig die Anschaffungskosten kein ausschlaggebendes Kriterium mehr sein werden, ist die Tragfähigkeit eines Geschäftsmodells für die öffentliche Ladeinfrastruktur noch offen. Die Frage nach Subventionen steht also auch bei der Ladeinfrastruktur im Raum. Ladeinfrastruktur gibt es im privaten Bereich bzw. am Arbeitsplatz, semi-öffentlich (z.B. bei Einkaufszentren), und im öffentlichen Bereich. Pilotprojekte und Datenerhebungen in verschiedenen Ländern zeigen, dass überwiegend zuhause oder am Arbeitsplatz geladen wird und die vorhandene öffentliche Ladeinfrastruktur kaum genutzt wird, insbesondere in ländlichen Gebieten (vgl. TAB 2012). Es ist fraglich, ob es ein selbsttragendes Geschäftsmodell aufgrund der sehr hohen Investitionskosten und erwarteten niedrigen Nutzungsfrequenz für öffentliche Ladeinfrastruktur überhaupt gibt. Bevor der Staat interveniert und solche Subventionen vergibt, muss daher zuerst die Frage geklärt werden, ob und in welchem Ausmaß bzw. für welche Anwendungsfelder die Errichtung öffentlicher Ladeinfrastruktur überhaupt Sinn macht.

Die Ergebnisse aus vorliegenden Projekten und Studien weisen darauf hin, dass die öffentliche Ladeinfrastruktur nur eine untergeordnete Rolle spielt, als Sicherheitsnetz, vorwiegend wird zu Hause bzw. am Arbeitsplatz geladen. (Vgl.

4 URL: http://www.umweltfoerderung.at/kpc/de/home/umweltfoerderung/fr_betriebe/verkehr_und_mobilitaet/fahrzeuge_mit_alternativem_antrieb_und_elektromobilitaet/. Stand 10.11.2013

5 URL: http://www.fairenergie.at/fair_energy/page/427893408492425309_801763916202848014_944420512597104952_de.html. Stand 10.11.2013

TAB 2012: 14; TU Wien et al 2012). Studien gehen derzeit mehrheitlich von einem privaten Ladepunkt pro E-Fahrzeug aus (vgl. TU-Wien et al 2012; TU-Wien et al 2011). Für zusätzliche Normal- oder beschleunigte Ladung (am Arbeitsplatz, Parkgarage, Park & Ride, Einkaufszentren, Mobilitätsknotenpunkte) kann ein Faktor von 0,1 bis 0,2 abgeleitet werden, sodass sich ein maximaler Faktor von 1:1,1 bis 1:1,2 für private und halb-öffentliche Ladepunkte pro Fahrzeug ergibt. Die Änderung des Mobilitätsverhaltens, d.h. dass nicht sämtliche Wege mit dem E-Fahrzeug zurückgelegt werden, ist dabei bereits berücksichtigt. Damit sich die Errichtung, die mit hohen Investitionskosten verbunden ist, und der Betrieb wirtschaftlich rechnen, müssen entsprechende Ladeleistungen an kWh abgerufen werden. Investitionskosten in (halb-) öffentliche Ladeinfrastruktur können über den Stromverkauf alleine nicht erwirtschaftet werden. Sie ist nur dann rentabel, wenn sie als Teil eines anderen Service bzw. eines Servicepakets angeboten wird.

Die Lösung des „Henne-Ei-Problems“ zwischen Ladeinfrastruktur und Fahrzeugen

Dem zeitlichen Zusammenspiel von verfügbaren Fahrzeugen am Markt und notwendiger Ladeinfrastruktur widmet sich eine aktuell in Erarbeitung befindliche Richtlinie der Europäischen Kommission (vgl. EC 2013). Das Regelungsmotiv ist die fehlende Interoperabilität der im Unionsgebiet zur Anwendung gelangenden Ladeinfrastrukturen für alternative Kraftstoffe, nicht zuletzt wegen fehlender harmonisierter Normen und der daraus resultierenden fehlenden Bereitschaft in Infrastruktur bzw. Fahrzeuge zu investieren. Durch die Richtlinie, die nicht nur Elektromobilität, sondern auch Wasserstoff, CNG und LNG⁶ (im Straßen- und Schiffsverkehr) erfasst, sollen die einzelnen Mitgliedsstaaten einen Strategierahmen für spezifische Infrastrukturfördermaßnahmen zur Entwicklung des Marktes für alternative Kraftstoffe entwickeln und vorlegen. Um das Vertrauen und damit die Nachfrage zu stärken, soll ein ausreichendes Ladeinfrastrukturnetz geschaffen werden, das als back-up dient, mit einheitlichen technischen Spezifikationen und gemeinsamen Standards. Die Harmonisierung soll die Interoperabilität und damit grenzüberschreitendes Laden sicherstellen. Da manche Länder bereits hohe Investitionen in ein dichtes nationales Ladenetz getätigt haben und es einen entsprechend Kundenstock gibt, wie etwa in UK und Estland, bezieht sich die Harmonisierung nur auf künftige Errichtungen. Damit wird die Position Europas gegenüber Asien und USA für die Entwicklung globaler Standards gestärkt. Hauptziele sind somit die Herstellung eines ausreichenden und interoperablen Grundangebotes an Lade- und Betankungsausrüstung, und die Reduktion der Investitionsunsicherheit, um die abwartende Haltung aller Marktteilnehmer zu ändern. Welche Maßnahmen die Mitgliedsstaaten tatsächlich setzen, um diese Ziele zu erreichen, bleibt ihnen überlassen, genannt werden im Entwurf rechtliche Maßnahmen (z.B. Bauvorschriften, Baugenehmigungen für Parkplätze, Zertifizierung der Umweltfreundlichkeit von Unternehmen, Tankstellen-

6 Erdgas (Compressed Natural Gas, Liquefied Natural Gas)

Konzessionen), politische Maßnahmen (wie z.B. Kaufanreize, steuerliche Anreize, öffentliche Beschaffung, nichtfinanzielle Nachfrageanreize), die Förderung von Verbreitung und Produktion, Investitionen in Forschung und Entwicklung, und die Festlegung nationaler Ziele sowie jährlicher Ziele für die Verbreitung alternativer Kraftstoffe und der entsprechenden Infrastruktur. Diese nationalen Pläne sollen mehrjährig angelegt werden (mittelfristig, mindestens 2020), damit Kontinuität EU-weit sichergestellt und gleichzeitig sichtbar wird, wie die Maßnahmen der einzelnen Länder aufeinander abgestimmt werden können.

Wertschöpfungsimpulse durch Elektromobilität

Neben den positiven Umweltauswirkungen werden volkswirtschaftliche Wachstumsimpulse der Elektromobilität als Argument für Förderungen angeführt. Diese sind jedoch nur sehr schwer abschätzbar (TAB 2012: 15). In Automobilherstellern spielt besonders die Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit eine Rolle, was jedoch auch als Gegenargument im Einigungsprozess der EU-Mitgliedsstaaten auf langfristig verbindliche CO₂-Obergrenzen nach 2020 angeführt wird. Die Automobilhersteller weltweit widmen sich der Entwicklung von E-Fahrzeugen in Serie, und zwar zunehmend in allen Klassen, nicht nur in der Kleinwagenklasse. Mit der Elektrifizierung wird es auf jeder Stufe der Wertschöpfungskette zu maßgeblichen Veränderungen kommen, Zulieferbetriebe, wie die Unternehmen in der österreichischen Automotive Industrie, müssen sich auf einen Systemwechsel einstellen und an neue Technologien anknüpfen können. Elektromobilität zeigt deutlich auf, wie wichtig es ist, das Denken „in Silos“ aufzugeben, da es zu völlig neuen Kooperationen kommt, zwischen Fahrzeugindustrie, Energieversorgern, Mobilfunkanbietern, Internetdiensten und Mobilitätsserviceanbietern.

In den nächsten 20 Jahren werden Schätzungen zufolge 100.000 bis 150.000 neue Arbeitsplätze in der europäischen Automobilindustrie mit Fokus Elektromobilität möglich. Voraussetzung ist die verstärkte Investition in Produktionsanlagen.⁷ Elektromobilität kann bis 2030 zu einer Steigerung der in der österreichischen automotiven Produktion direkt anfallenden Wertschöpfung und Beschäftigung von über 70% führen. Das direkte Wertschöpfungspotential durch Elektromobilität beträgt ca. 1,2 Mrd. Euro im Jahr 2030, dies resultiert in einem Beschäftigungspotential von 14.800 Vollzeitbeschäftigten. Werden die Potentiale Österreichs im Hinblick auf Kompetenz und Marktstellung bestmöglich genutzt, liegt das elektromobilitätsinduzierte Beschäftigungspotential im Jahr 2030 bei 23.800 Vollzeitbeschäftigten (vgl. BMWFJ 2011). Mittelfristig kann es zu einer Bereinigung von Überkapazitäten kommen, wovon kleine und mittlere Zulieferer betroffen wären. Voraussetzung für die Ausschöpfung sämtlicher mit der Einführung neuer Technologien und Verfahren verbundenen Potentiale ist die rechtzeitige Verfügbarkeit von qualifizier-

7 Pressemeldung vom 5.4.2013 der Universität Duisburg-Essen (UDE) zu einer im Auftrag der EU erstellten Studie zum Beschäftigungspotenzial <http://www.uni-due.de/de/presse/meldung.php?id=7972>. Stand: 15.6.2013

ten Fachkräften. Kompetente Fachkräfte werden nicht nur in der Herstellung, Reparatur und Wartung von E-Fahrzeugen benötigt, Elektromobilität ist ein Disziplinen übergreifendes Thema. Bedarf besteht vor allem in den Bereichen Mikroelektronik / Leistungselektronik, Elektrotechnik, Software/IT, Chemie/Batterietechnik, Kunststofftechnik, Mikrosystemtechnik, Thermomanagement und Batterietechnologie, Brennstoffzellenentwicklung, Leichtbau und Verkehrstelematik (vgl. bmvit 2012a). Das erfordert eine Vernetzung für gemeinsame Ausbildungsinitiativen auf überbetrieblichen Plattformen unter Einbeziehung von Branchen, die nicht unmittelbar mit der Fahrzeugindustrie verbunden sind und die Entwicklung entsprechender Qualifizierungskonzepte.

Elektromobilität im urbanen Gesamtverkehrssystem

Die Implementierung der Elektromobilität und die in der Richtlinie genannten Vorschläge können nicht über staatliche Aktivitäten allein gesteuert werden, da viele notwendige Maßnahmen und Anreize nicht die Gestaltungsebene des Bundes berühren, aber die Gestaltungsebene und die verkehrspolitischen Zielsetzungen der Städte und Länder (Subsidiaritätsprinzip). Urbane Agglomerationsräume und damit PendlerInnen sind ein Hauptanwendungsfeld für Elektromobilität. Um E-Mobilität erfolgreich integrieren zu können, müssen erste Überlegungen bereits in die kommunale Raum- und Verkehrsplanung einfließen. Konkrete rechtliche Vorgaben, die eine Behandlung des Themas „Elektromobilität“ als Teil der örtlichen Raumplanung fordern, gibt es bisher in keinem Bundesland. Lediglich die *Verordnung zum burgenländischen Landesentwicklungsprogramm 2011* stellt fest: „Nachhaltige Verkehrsmittel, intelligente Mobilitätsformen und klimafreundliche Verkehrssysteme (z. B. die Elektromobilität) sind bevorzugt zu entwickeln“. In den Raumordnungsgesetzen werden für die örtliche Raumplanung grundlegende Aussagen zur angestrebten Verkehrs- und Siedlungsentwicklung gefordert. Die örtlichen Entwicklungskonzepte enthalten als umfassende lokale Strategiedokumente häufig nicht nur Aussagen zu den räumlichen Entwicklungsvorstellungen der Städte und Gemeinden, sondern können auch Schwerpunkte auf einzelne Sachthemen legen. Detaillierte verkehrliche Überlegungen und Planungen sind Teil der Konzepte, können jedoch in ein eigenes Sachdokument ausgelagert werden. Ziele zur Elektromobilität sollten in dieses Dokument eingehen und mit anderen darin festgehaltenen Zielen, z. B. zur Siedlungsentwicklung, abgestimmt werden. Darüber hinaus können in den Hauptinstrumenten der örtlichen Raumplanung, dem *Flächenwidmungsplan* und dem *Bebauungsplan*, nur wenige Maßnahmen zur Förderung der Elektromobilität direkt verankert werden. In allen Bundesländern gibt es jedoch die Möglichkeit, Flächen für Anlagen, die öffentlichen Zwecken dienen, zu sichern, in dem sie als so genannte „Vorbehaltsflächen“ ausgewiesen werden. (z. B. § 37 Abs. 1 StROG). Auch Standorte für öffentliche Abstellflächen, wie z. B. an multimodalen Verkehrsknotenpunkten, können als im öffentlichen Interesse stehend definiert und daher mit diesem Instrument gesichert werden. Signalwirkung hat die Entwicklung von *Beispielquartieren*, die spezielle Infrastrukturen für Elektromobilität bieten. Die Bereitstel-

lung solcher Angebote kann etwa in den Erläuterungen zum Bebauungsplan angeregt, jedoch nicht verpflichtend festgelegt werden. Verbindliche Vorgaben für Bauträger sind nicht auf hoheitlicher Basis, sondern lediglich im Rahmen privatrechtlicher Vereinbarungen möglich. Häufig enthalten *lokale Verkehrskonzepte* einen Ziel- und Maßnahmenkatalog, der nach den verschiedenen Verkehrsträgern gegliedert ist. Soll Elektromobilität ein Bestandteil des Verkehrssystems in der Gemeinde werden, muss sie hier berücksichtigt werden. Die Umweltwirkung der Elektromobilität hängt wesentlich von den zur Stromerzeugung genutzten Ressourcen ab, daher besteht ein direkter Zusammenhang mit nachhaltigen Energiestrategien bzw. lokalen und regionalen Energiekonzepten (vgl. Austriatech 2013: 24f)

Mobilität spielt eine entscheidende Rolle für die wirtschaftliche, soziale, ökologische und kulturelle Entwicklung einer Stadt bzw. Stadtregion. Urbane Mobilitätssysteme müssen der steigenden Anzahl an NutzerInnen gewachsen und trotzdem leistbar sein. Elektromobilität kann ein wesentliches Element eines nachhaltigen Gesamtverkehrssystems sein, ist jedoch nicht nur technologisch zu integrieren. Ein flächendeckender Ansatz in der Implementierung der Ladeinfrastruktur ist beispielsweise wenig sinnvoll, wenn nicht auch gleichzeitig eine Änderung des Mobilitätsverhaltens erreicht werden soll. Verändertes Mobilitätsverhalten ist neben der technologischen Innovation, d.h. Design und Funktionalität von Fahrzeug und Infrastruktur, ein wichtiger Haupttreiber für die Elektromobilität (vgl. ZAHW 2013: 93). Es muss daher gleichermaßen überlegt werden, wie der Anteil von zu Fuß gehen, Fahrradfahren und der öffentliche Verkehr am Modal Split erhöht werden kann, und wie diese Modi optimal miteinander vernetzt werden können. Gemeinden müssen diese Ziele in ihrer Stadt- und Verkehrsplanung, insbesondere in der Gestaltung des öffentlichen Raumes und in der Kooperation mit ihren Umlandgemeinden berücksichtigen.

Der Trend zu einer Kultur des Teilens und zur Selbstorganisation, der in Form von Gemeinschaftsgärten, Co-Working Spaces, Sharingsystemen für Fahrräder und Autos, und dem Teilen von privaten Parkplätzen sichtbar wird, kann von Städten genutzt werden, um diese Ziele zu erreichen. Solche Sharingmodelle sind ein Ausdruck für den Wunsch nach mehr Teilhabe und leisten einen Beitrag zu einer „Demokratisierung“ der städtischen Infrastrukturen und Services. Formen des Teilens in der Mobilität können durch Stadt-raumgestaltung, zusätzliche Services oder Anreize, wie der Reservierung von Parkraum oder reduzierten Parkgebühren, integrierten Mobilitätsservices bei neuen Wohnprojekten, sowie durch rechtliche Erleichterungen für soziale Sharing-initiativen unterstützt werden. In Städten wird daher nicht der Kauf von privaten E-Autos unterstützt, da sich dadurch Probleme des Verkehrs und des Parkraums nicht lösen lassen. Insbesondere Städte, die Probleme mit der durch Verkehr verursachten Umweltbelastung und mit Staus haben, unterstützen Sharingsysteme, wie z.B. Mailand oder Paris. Das Ziel ist der Einsatz von E-Fahrzeugen in Flotten. E-Taxi-Flotten soll es etwa in Barcelona ab 2014 mit 300 E-Fahrzeugen geben, e-carsharing Systeme gibt es bspw. in Paris, Lyon und Bordeaux, und in Salzburg. In Österreich gibt es eine Förderung für gezielte Umsetzungsprojekte von e-Taxi oder e-carsharing Flotten in Städten, sofern diese in das Gesamtverkehrskonzept und Mobilitätssystem einer Stadt integriert

werden.⁸ Für diese Anwendungsfelder kann öffentliche Ladeinfrastruktur Teil des Geschäftsmodells sein.

Elektromobilität: von der Infrastruktur zum Service

Nicht nur in der E-Mobilität entstehen neue Mobilitätsservices und Geschäftsmodelle, die zudem eine alternative Anwendung angesichts des derzeit noch hohen Ankaufspreises von E-Autos bieten, wie Leasingmodelle, e-Carsharing und andere Services. Nutzergerechte Mobilitätsservices gewinnen generell an Bedeutung, wie multimodale Mobilitätsdienste, E-Mobilitätsdienste, Verkehrsmanagement-Dienste, Reservierungs-, Buchungs- und Bezahlssysteme. Neben der Schaffung der Infrastruktur und technologischen Innovation müssen neue Kooperations- und Betreibermodelle entwickelt werden, die nebeneinander bestehen können und bei der die öffentliche Hand und Verkehrsbetreiber unterschiedliche Rollen einnehmen werden. Bund, Länder und Stadtregionen werden sich in Zukunft stärker abstimmen müssen, indem gemeinsame Ziele und Strategien definiert, jedoch unterschiedliche Lösungen für spezifische Stadtregionen entwickelt werden. Smart Cities bauen auf einem hohen Grad der Einbindung der StadtbewohnerInnen und neue Formen der Kooperation auf, NutzerInnen können an Entwicklungsprozessen von Mobilitätsservices beteiligt werden. Technologische Entwicklungen müssen mit sozialen Innovationen einhergehen.

Schlussfolgerung und Fazit

Die Hauptbarrieren für E-Mobilität, wie die Verfügbarkeit von Fahrzeugen und der Ladeinfrastruktur sind beinahe gelöst, die Standardisierung wird vorangetrieben, und zumindest in den Ländern mit einem hohen Anteil an erneuerbaren Energien in ihrem Energiemix ist die Voraussetzung ideal. Weltweit gibt es Forschungs- und Umsetzungsprojekte und Industrieinitiativen. E-Mobilität ist damit auf dem Weg von einer Nischentechnologie zu einem breiten Marktprodukt. Steuerliche Anreize, die Investitionen fördern und Marktbarrieren reduzieren zusammen mit anderen nicht-monetären Anreizen unterstützen diese Überleitung. Maßnahmen für die Ausbildung qualifizierter Arbeitskräfte und Bewusstseinskampagnen spielen eine wichtige Rolle. Wichtig ist die Entwicklung von selbsttragenden Geschäftsmodellen, die auch dann funktionieren, wenn die Förderungen und Anreize, die derzeit noch notwendig sind, nicht mehr zur Verfügung stehen. Dafür muss E-Mobilität nicht nur als infrastrukturelle Aufgabe, sondern als Service und als Teil des Gesamtsystems betrachtet werden. Der Wandel von fossilen Treibstoffen hin zu Elektromobilität ist ein Veränderungsprozess, der nur durch eine Mehrebenenkoordination gelingen kann, mit deren Hilfe abgestimmte Aktivitäten auf Ebene der Kommunen, Länder, Staaten und der EU Barrieren ab-

gebaut und die Überleitung von der Marktvorbereitung in die Marktdurchdringungsphase konsequent verfolgt werden können. Einzelne Maßnahmen sollten zumindest für einen Zeitraum von 4-5 Jahren angesetzt werden, um Kontinuität zu gewährleisten. Der Policy-Mix muss in den jeweiligen Ländern unterschiedlich gewählt werden, in jedem Fall muss er jedoch konsistent und konsequent verfolgt werden.

Quellenverzeichnis

- AustriaTech GmbH (2013): E-Mobilität für Kommunen. Elektromobilität als Chance für die kommunale Entwicklung. Ein Handbuch für Gemeinden. Wien
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, BMWFJ – Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend (2012): Umsetzungsplan: Elektromobilität in und aus Österreich – Der gemeinsame Weg. Wien
- BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2012): Gesamtverkehrsplan für Österreich – sozial, sicher, umweltfreundlich, effizient, Wien
- BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2012a): Kompetenzprofil und Ausbildungsbedarf für Elektromobilität in und aus Österreich. Wien
- BMWFJ - Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend (2011): Studie Elektromobilität – Chance für die österreichische Wirtschaft. Wien
- Buller, Ulrich/ Hanselka, Holger (Hrsg.) (2013): Elektromobilität. Aspekte der Fraunhofer-Systemforschung. Fraunhofer Verlag, Stuttgart
- EC - European Commission (2013) Proposal for a Directive of the European Parliament and of the council. COM (2013) 18. URL: <http://ec.europa.eu/transport/themes/urban/cpt/> (Stand 25.09.2013)
- Haugneland, Petter/ Kvisle, Håvard Hans: (2013): Norwegian electric car user experiences. Paper presentation at the EVS27, Barcelona, Spain, November 17-20 2013. URL: <http://papers.evs27.org>
- Perez, Yannick/ Petit, Marc/ Kempton, Willet (2013): A Public Policy Strategies for Electric Vehicles and for Vehicle to Grid Power. Paper presentation at the EVS27, Barcelona, Spain, November 17-20 2013. URL: <http://papers.evs27.org>
- Prunkl, Daniel (2010): Einflussfaktoren auf die Kaufentscheidung von alternativ betriebenen Fahrzeugen. Diplomarbeit. Grin-Verlag, Karlsruhe
- TAB – Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (2012): Konzepte der Elektromobilität und deren Bedeutung für Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt. Innovationsreport. Arbeitsbericht Nr. 153. Berlin

⁸ Ausschreibung E-Mobilität für Alle: Urbane E-Mobilität. <http://www.klimafonds.gv.at/foerderungen/aktuelle-foerderungen/2013/e-mobilitaet-fuer-alle-urbane-elektromobilitaet/>. Stand 6.11.2013

- TU Wien-Technische Universität Wien/AIT-Austrian Institute of Technology/BOKU-Universität für Bodenkultur (2011): SEM. Smart-electric-mobility. Speichereinsatz für regenerative elektrische Mobilität und Netzstabilität. Publizierbarer Endbericht. Wien
- TU Wien-Technische Universität Wien/Österreichische Energieagentur (2012) SOL. Studie über die Organisation der zukünftigen Ladeninfrastruktur für E-Fahrzeuge in Österreich. Wien
- WIFO (Hrsg.)/Puwein, Wilfried (2005): Ziele und Instrumente der Verkehrspolitik, Studie des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie. Wien
- UVEK – Eidgenössisches Büro für (2008): Analyse finanzieller Maßnahmen im Energiebereich: Theoretische Reflexion der Wirkungsweise und Auswertung empirischer Studien. Zürich
- ZHAW - School of Management and Law (2013): Zukunftsstudie Elektromobilität Schweiz 2030. Vom Sprit zum Strom. Crossing Borders. Winterthur