



Elektroautos Interesse gross, Nachfrage gering

Der Monitor rechts belohnt effizientes Fahren mit wachsenden Pflanzen. Foto Ford Motor Company

Forscher der Universität Freiburg arbeiten im Rahmen des Verbundprojekts «ePark» an einem Managementsystem für die Bewirtschaftung von Elektroauto-Ladestationen. In der ersten Projektphase haben sie eine Marktstudie erstellt, die zum Teil Überraschendes über die Einstellung der Schweizer zur Elektromobilität zutage fördert. Text Leonid Leiva

Die Forscher des International Institute for Management in Technology (IIMT) der Universität Freiburg unter der Leitung von Stephanie Teufel arbeiten an der Entwicklung eines Marktmodells für den Betrieb von Elektroauto-Ladestationen. Zum Modell gehören unter anderem die Art und Weise der Informationsverarbeitung sowie der Zahlungsverkehr. Wichtige Fragen, die es von Anfang an zu beantworten gilt, betreffen die Erwartungen der potenziellen

Kunden an die Leistung und den Ausbau der Ladeinfrastruktur. Einige dieser Fragestellungen sind bereits geklärt worden, während andere noch weitere Forschung erforderlich machen. So ist zum Beispiel inzwischen bekannt, dass gewünscht wird, dass ein Elektroauto in höchstens 3 Stunden und 20 Minuten aufgeladen werden kann. Die Kunden wollen auch ihr heutiges Mobilitätsverhalten soweit wie möglich in die elektromobile Zukunft hinüberretten.

Dies ist beispielsweise durch das Bezahlen beim Aufladen der Elektroautos mit existierenden Modalitäten wie Kreditkarten möglich. Hier sind aber entsprechende Transaktionskosten zu berücksichtigen. Interessant ist, dass 70 Prozent der Umfrageteilnehmer über ein Smartphone verfügen, welches alternativ zur Zahlung an der Ladesäule genutzt werden könnte. Noch nicht abschliessend geklärt ist die Frage nach dem optimalen Umfang des Datenaustausches

zwischen dem Kunden und der technischen Infrastruktur, also, wie viele persönliche Daten der Kunde bereit ist preiszugeben, um die Abwicklung des Ladevorganges effizienter zu machen.

Wünsche zur Ladeinfrastruktur

Das wichtigste Ergebnis der Studie betrifft den Ausbau der Ladeinfrastruktur. Die potenziellen Kunden wünschen sich höchstens alle 16 Kilometer eine Ladestation. Trotzdem geben die meisten Befragten an, dass sie das Laden zuhause oder während der Arbeitszeit bevorzugen würden. Niemand möchte nämlich stundenlang an einer öffentlichen Ladesäule warten, bis sein Elektroauto wieder vollgeladen ist.

Dass man das Aufladen seines Elektroautos am liebsten dann verrichten möchte,

wenn man sich gleichzeitig anderen Tätigkeiten zuwenden kann, ist nachvollziehbar. Aber, wie realistisch ist dies? Beim Laden zuhause käme vielleicht ein kleines praktisches Problem dazu, denn bei weitem nicht alle Autobesitzer haben auch einen Parkplatz in einer Garage mit Steckdose. «Dieses praktische Problem ist bereits erkannt worden, und wir sehen erste Initiativen, um es lösen zu können, indem man Ladestationen auf öffentlichen Parkplätzen und in Wohnquartieren zu installieren versucht», sagt Teufel. «Dies ist ein erster Schritt – bei stärkerer Ausbreitung müssen aber sicherlich auch noch andere Konzepte wie beispielsweise das sogenannte induktive Laden weiterentwickelt werden», erklärt Teufel. Schon heute gibt es aber Ladestationen, die ein Auto auf 80

Prozent der Batteriekapazität innerhalb von 15 bis 30 Minuten laden. Das war aber vielen der Umfrageteilnehmer offenbar nicht bewusst. Laut Teufel zeige sich hier die in der Umfrage immer wieder auftauchte «Uninformiertheit» des Einzelnen beziehungsweise die nicht zielführende Kommunikation der Befürworter der Elektromobilität.

Dass die Verfechter der Elektromobilität und ihr Zielpublikum manchmal aneinander vorbeikommunizieren, zeigt sich an einer weiteren überraschenden Erkenntnis der Umfrage: nämlich, dass die meisten am Kauf eines Elektroautos interessierten Personen auf dem Land leben. «Es wird oft angenommen, dass sich ein Elektroauto vor allem für den Stadtverkehr eigne und sich somit die Käuferschicht dafür auch vornehmlich in der Stadt finden lasse», sagt Teufel. «Nicht nur unsere Untersuchung, sondern zum Beispiel auch die Deutsche Messe Interactive 2011 hat aber erstaunlicherweise gezeigt, dass gerade die Bewohner von ländlichen Gemeinden zur Elektromobilität tendieren.» Nun könnte man sagen, dass die Landbevölkerung traditionell eher ökologisch denkt und handelt, aber dies wäre zu einfach. Massgebend für diesen Trend ist für die Professorin der Umstand, dass sich die täglich durchschnittlich gefahrenen Kilometer zum und vom Arbeitsplatz in der Regel ohne Probleme mit der Leistung eines Elektroautos vereinbaren lassen. Dies gelte insbesondere, wenn Randbedingungen wie Wetter, Gelände und Stauwahrscheinlichkeit optimal seien.

Das Henne-Ei-Problem

Eine Art Henne-Ei-Problem behindert fast jede bahnbrechende Technologie, die in ihrer Anfangsphase hohe Investitionen benötigt, um den Markteintritt zu schaffen. Die Frage lautet dann oft: Was soll zuerst her: die risikoreichen Investitionen oder die gesicherte Nachfrage. Im Fall des Elektromobils spielen auch der Aufbau der Infrastruktur und der flankierenden Dienstleistungen eine wichtige Rolle in der Henne-Ei-Problematik. So lautet ein Fund der IIMT-Studie, dass viele an Elektroautos Interessierte es als grosses Hindernis bei einer Kaufentscheidung betrachten, dass die Servicelandschaft bisher fast inexistent war. Auf der anderen Seite ist auch die abwartende Taktik der Dienstleister nachvollziehbar. Denn eins ist klar: Je stärker die Nachfrage und das Interesse an Elektroautos ist, desto grösser wird auch die Investitionsbereitschaft von Händlern und Garagenbetreibern sein. Teufel denkt deshalb, dass nur durch Initiative und Risikobereitschaft von einer der beteiligten Seiten aus diesem Dilemma herausgekommen werden kann, um den Elektromobilmarkt in

Gang setzen zu können. In Bezug auf das ewige Thema der Elektromobilität – die Reichweite – kommt ein Ergebnis der Marktstudie wenig überraschend daher. Die Befragten sehen ihre Vorstellungen beim heutigen Stand der Batterietechnik noch nicht erfüllt. Im Durchschnitt wird von einem Elektroauto erwartet, dass es mit einer Batterieladung 225 Kilometer weit kommt. Für elektrisch betriebene Zweiräder liegt die entsprechende Ziffer bei 80 Kilometern. Die Autoren der IIMT-Studie bemerken, dass diese Distanzen weit über die durchschnittlichen Tagesfahrstrecken in der Schweiz hinausgehen und schliessen daraus, dass die Erwartungen an die Reichweite von Elektroautos keine strikte Voraussetzung für deren Tauglichkeit im Alltag sei.

Tagesnutzung unterschiedlich

Eine Studie von Nissan hat jedoch gezeigt, dass die durchschnittlichen Fahrstrecken in Europa an Wochenenden stark von jenen an Wochentagen abweichen. Sind 58 Prozent der Autofahrten an Wochentagen weniger als 50 Kilometer lang, so kann sich die typische Strecke (53 Prozent der Fahrten) an Wochenenden und in den Ferien auf bis zu 200 Kilometer belaufen.

Es fragt sich also, ob die Erwartungen der potenziellen Kunden an die Reichweite

eines Elektrofahrzeugs wirklich nur einer Idealvorstellung entspringen. Die Verbraucher wollen sicherlich ein Auto, mit dem sie auch einmal in die Ferien fahren können, oder das einsetzbar ist, wenn sie aus anderen Gründen längere Strecken fahren müssen. Auch wenn diese Strecken selten zurückgelegt werden – es geht nämlich nicht um die durchschnittliche Distanz, sondern auch um die mögliche maximale Distanz, die mit einer einzelnen Batterieladung abgedeckt werden soll. Als Zweitauto zum Pendeln wäre ein Elektrofahrzeug bei den heutigen Anschaffungskosten für viele immer noch zu teuer.

Dazu kommt, dass man wohl ungern eine ganze Batterieladung aufbrauchen würde, bevor man wieder aufladen kann. Auch das würde eine Verhaltensänderung gegenüber heute verlangen, denn kaum ein Autofahrer wartet, bis der Tank leer ist, um die nächste Tankstelle anzusteuern.

Teufel meint, das Problem der Reichweite sei eine Frage der Zeit – am Anfang des Automobils mit Verbrennungsmotor habe es auch nicht gleich zu Beginn eine vollumfängliche Infrastruktur gegeben und die Reichweite habe auch noch Wünsche offen gelassen – mittlerweile sei dies alles bekanntlich kein Problem mehr. «Wir sind heute sogar in der glücklichen Lage, Mobilität in vielfacher Art zu erleben. Bei

entsprechender Nachfrage nach Elektrofahrzeugen wird die Infrastruktur verfügbar sein.» Die technologische Entwicklung werde ein Weiteres tun, um unsere Mobilitätswünsche, aber auch unsere Kostenvorstellungen, zu erfüllen. «Gleichwohl soll an dieser Stelle nicht verschwiegen werden, dass noch ein gutes Stück Entwicklungsarbeit vor uns liegt, bevor Elektroautos hinsichtlich Leistung und Reichweite mit heutigen verbrauchsarmen Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren verglichen werden können.» Interessant in diesem Zusammenhang sei der in verschiedenen Studien aufgezeigte Trend, dass das Besitzen eines eigenen Autos nicht mehr so stark im Vordergrund stehe wie dies früher der Fall gewesen sei. «Carsharing beispielsweise wird als valable Alternative gesehen», sagt Teufel und fügt hinzu: «Mobilität heisst heute, situativ das beste und bequemste Fortbewegungsmittel benutzen zu können.»

Was darf ein Elektroauto kosten?

Die Umfragen des IIMT haben ergeben, dass Privatpersonen im Durchschnitt bis zu 27 700 Franken für ein Elektroauto zu zahlen bereit wären. Bei Unternehmenskunden erstreckt sich die Zahlungsbereitschaft auf bis zu 33 000 Franken. Bei diesen Zahlen ist die bisherige Zurückhaltung derVer-



Mit seinem Preis von 15 500 Franken liegt der Schweizer Elektro-Flitzer Sam im erschwinglichen Bereich. Die Batterie kann geleast oder für 8500 Franken gekauft werden. Foto S.A.M Group AG

Können die Netze das tragen?

Aus volkswirtschaftlicher Sicht ist zudem zu bedenken, dass Millionen von rollenden Elektroautos einiges an zusätzlicher Stromerzeugungskapazität verlangen würden. Und dann wäre es relevant, zu entscheiden, welche Lademodalität zu welcher Energieerzeugungstechnologie am besten passt. Laden während der Nachtstunden zuhause würde den Energiebedarf zu dieser Zeit mit tieferer Nachfrage erhöhen und hätte weniger Konsequenzen für die benötigte Erzeugungskapazität (die zur Verfügung stehende Leistung aus Kraftwerken). Laden während der Arbeitszeit hingegen würde die Verbrauchsspitzen erhöhen und hätte wohl Investitionen in neue Kraftwerke und Netzausbau zur Folge.

Ein Ausweg aus diesem Dilemma würden Konzepte bieten, in denen die Elektroautos durch intelligente Vernetzung zu riesigen Speicherkraftwerken mit mehreren Megawatt Leistung zusammengeschaltet wären. Oder man könnte, wie es einigen Herstellern von Ladestationen vorschwebt, die Ladungsprozesse vom Netz abkoppeln, indem man Pufferspeicher zwischen Ladestation und Netz schaltet, um die Netzbelastung zu reduzieren, wenn Tausende von Elektrofahrzeugen gleichzeitig geladen werden. Aber das sind Ideen, die noch in den Kinderschuhen stecken.

Wer kommt für die Kosten auf?

Prinzipiell sei die Netzproblematik ein ernstzunehmendes Thema, bemerkt Teufel, aber durch die zunehmende Erzeugung von Energie aus den erneuerbaren Ressourcen wie Wind und Sonne sei die Welt nicht mehr ganz so einfach erklärbar. «Heute ist es bereits so, dass teilweise tagsüber ein Überangebot an Energie vorhanden ist und es zu negativen Strompreisen kommt. Also das Tag- und Nachtproblem wird sich verändern und es bleibt vor allem die Frage, wie wir Energie kurz-, mittel- und langfristig geeignet speichern können, um den Bedürfnissen jederzeit gerecht zu werden. Es ist nicht allein die Frage von neuen Kraftwerken – diese steht eher an zweiter Stelle – sondern jene der Speichermöglichkeiten», sagt Teufel.

Und was die volkswirtschaftlichen Kosten für die Gestaltung der elektromobilen Zukunft anbelangt, plädiert die Professorin für einen Effort der ganzen Gesellschaft. «Die Kosten sowohl für den Umbau des Netzes und dessen Anpassung an diese neuen Gegebenheiten als auch für die Speicherung werden wohl von uns allen – vom Staat, von der Industrie und von der Bevölkerung – getragen werden müssen, schliesslich wollen wir ja auch alle davon profitieren.»

braucher leicht nachvollziehbar. Die meisten Elektroautos kosten heute deutlich mehr als Frau und Herr Schweizer und selbst ein KMU dafür ausgeben möchten. Elektroauto-Flotten bleiben denn auch wie bisher die Domäne von staatlichen Institutionen, die damit dem Auftrag einer Vorbildfunktion gerecht zu werden versuchen. Diese Situation könnte sich aber bald ändern.

In einigen Ländern, in denen der Kauf eines Autos mit hohen Steuersätzen belastet wird, tritt das Elektroauto bereits in ernsthafte Konkurrenz zum Verbrennungsfahrzeug. So zum Beispiel in Dänemark, wo beim Kauf eines konventionellen Autos eine Abgabe in Höhe von 180 Prozent des Autopreises fällig wird. Die Steuer fällt hingegen weg bei Anschaffung eines Elektroautos. Doch mit solch eindeutigen finanziellen Anreizen von seiten des Staates ist in der regulierungsscheuen Schweiz kaum zu rechnen.

Auf der anderen Seite der Medaille stehen die, zumindest in der Anfangsphase, zu erwartenden hohen Nebenkosten der Elektromobilität. Denn Ladestationen sind noch sehr teuer. Und ihr Anschluss an das Stromnetz dürfte weitere Verstärkungen der ohnehin überholungsbedürftigen Infrastruktur nach sich ziehen. So sind die realen Kosten einer vollen Batterieladung heute noch

hinter saftigen Subventionen versteckt. Die Energieversorger und öffentliche Institutionen, die sich dem Ausbau eines Ladestation-Netzes verschrieben haben, machen denn auch keine konkreten Angaben dazu. Eins ist aber sicher: Wirtschaftlich ist das Laden eines Batterieautos beim heutigen Stand der Technik noch lange nicht.

Und dann kommt noch die ungewisse Entwicklung der Strompreise dazu. In der Schweiz jedenfalls gehen die meisten Augen von steigenden Gestehungskosten für Strom aus. Gerade der allfällig politisch forcierte Ausbau der erneuerbaren Energien würde erhebliche Kapitalinvestitionen erforderlich machen. Und ein Elektroauto mit einem Kohlekraftwerk im Hintergrund möchte auch niemand. Die meisten Befragten in der IIMT-Umfrage gaben an, der durch die Elektromobilität verursachte zusätzliche Strombedarf sollte aus Solar-, Wind- und Wasserkraft stammen. Nur 17 Prozent der Umfrageteilnehmer nannten Nuklearstrom als notwendige Ergänzung. Die Elektromobilität dürfte also, wie sich jetzt abzeichnet, von denjenigen Personen zuerst adoptiert wird, die Wert auf die Ökobilanz des verwendeten Stroms legen. Aber dann wird sich auf der Kosten Seite noch einiges tun müssen, bis sie massentauglich wird.