

LERNWELT ELEKTROMOBILITÄT



SCHRIFTENREIHE
AUSGABE 1 | JANUAR 2015



QUALIFIZIERUNGSBEDARFE HEUTE –
Interviews, empirische Befunde und Projektergebnisse

INHALTSVERZEICHNIS

| | |
|---|----|
| LERNWELT ELEKTROMOBILITÄT Berlin | 4 |
| Interview mit Prof. Dr. Andreas Knie | 6 |
| Qualifizierung in der Elektromobilität | 8 |
| Unternehmensbefragung zur Elektromobilität | 11 |
| Qualifizierungsbedarfe aus Sicht der Forschung | 15 |
| Interview mit Thomas Meißner | 18 |
| Orte der Elektromobilität / InnoZ | 20 |
| Elektromobilität am Standort Berlin Adlershof | 21 |
| Entwicklungen im elektromobilen Deutschland | 23 |
| Europa lernt Elektromobilität | 27 |
| China – ein spannender Markt für E-Mobilität und geeignete Qualifizierungsangebote | 29 |
| Orte der Elektromobilität / Potsdamer Platz | 31 |
| Das IBBF – Institut für Betriebliche Bildungsforschung Berlin | 32 |
| Autorenverzeichnis | 34 |

Diese Schriftenreihe mit insgesamt vier Ausgaben erscheint im Rahmen des Modellprojektes LERNWELT ELEKTROMOBILITÄT Berlin – Netzwerk für Qualifizierung und Karrierewege. Das Vorhaben wird gefördert von der Berliner Senatsverwaltung für Arbeit, Integration und Frauen.

ZUKUNFTSCHANCEN DER ELEKTROMOBILITÄT MIT EINER BILDUNGSOFFENSIVE ERSCHLIESSEN



Seit 2012 ist die Hauptstadtregion Berlin-Brandenburg eines der vier Schaufenster Elektromobilität in der Bundesrepublik. Wir haben das ehrgeizige Ziel, mit zukunftsfähigen Lösungen zur europäischen Leitmetropole auf diesem Gebiet zu werden.

Schon heute besitzt Berlin eines der am besten ausgebauten Verkehrsnetze der Welt. Die Elektromobilität spielt auf der Schiene völlig selbstverständlich eine zentrale Rolle. Mehr als jeder zweite Haushalt der Stadt verzichtet auf ein eigenes Auto, nutzt stattdessen den öffentlichen Personennahverkehr und bei Bedarf Car-Sharing- oder Mietwagenangebote.

Beim Umstieg auf erneuerbare Energie sollen Berlin und Brandenburg gemeinsam Vorreiter sein. Der Strombedarf der Hauptstadt lässt sich zu einem großen Teil durch die Brandenburger Windkraftanlagen und Solarparks decken und reicht auch dazu aus, Elektrofahrzeuge aufzuladen.

Wir wollen Elektromobilität aus regenerativen Energien nutzen und auch die nicht benötigte Energie in das Stromnetz zurückspeisen. Dafür entstehen jetzt neue Konzepte. Dies wird in den nächsten zehn bis 15 Jahren zu einem deutlich zunehmenden Einsatz von Elektrofahrzeugen führen und unseren Umgang mit Energie

generell radikal verändern. Der Aufbau einer Ladeinfrastruktur hat gerade erst begonnen. Wir lassen forschen, wie wir regenerativ erzeugte Energieströme für die Versorgung der Haushalte und Elektrofahrzeuge verknüpfen und so die Fahrzeuge auch als Energiespeicher nutzen können.

Unsere Fachkräfte in den unterschiedlichsten Branchen stehen vor zahlreichen neuen Aufgaben. Elektromobilität lässt sich nur dann umsetzen, wenn wir die dazu erforderlichen Kenntnisse rechtzeitig und passgenau vermitteln. Das ist für mich die wichtigste Botschaft der rund 30 Projekte des Internationalen Schaufensters Berlin-Brandenburg. Das Zukunftsfeld Elektromobilität ist ein Jobmotor mit neuen Aufgaben und guten Verdienstmöglichkeiten für viele Berlinerinnen und Berliner. Hier gibt es zahlreiche Anknüpfungspunkte mit dem Arbeitsmarkt-Programm BerlinArbeit der Senatsverwaltung für Arbeit, Integration und Frauen. Gemeinsam mit den Sozialpartnern befördern wir den Strukturwandel, decken den Fachkräftebedarf und bauen den Top-Standort für Fachkräfte aus.

Die Hauptstadtregion besitzt herausragende wissenschaftliche Potenziale. Viele namhafte Unternehmen der Energie- und Fahrzeugtechnik lassen Elektromobilität Wirklichkeit werden. Bereits in der Entwicklungsphase wollen wir mit gezielter Aus- und Weiterbildung den nötigen Vorlauf für eine reibungslose Praxiseinführung schaffen. Welche Kenntnisse werden in welcher Branche benötigt? Welche Wissensmodule sollen die Akteure in der Aus- und Weiterbildung anbieten? Welche Konsequenzen hat dies für Curricula, Unterricht, Praxisphasen sowie für Prüfungen und Nachweise? Das müssen wir klären. Vom Projekt LERNWELT ELEKTROMOBILITÄT Berlin erwarten wir dazu wertvolle Beiträge. Erste Arbeitsergebnisse stellen wir Ihnen in dieser Schriftenreihe vor. Sie dient als Angebot zur Diskussion und Mitarbeit in einem neuen Bildungsfeld.

Dilek Kolat, Senatorin für Arbeit,
Integration und Frauen in Berlin

LERNWELT ELEKTROMOBILITÄT BERLIN

EIN NETZWERK FÜR QUALIFIZIERUNG UND KARRIEREWEGE IN DER ELEKTROMOBILITÄT

Elektromobilität bietet heute der Metropole Berlin unverzichtbare Zukunftschancen, die nur durch gut ausgebildete Fachkräfte realisiert werden können. Mit dieser Überzeugung widmet sich die Senatsverwaltung für Arbeit, Integration und Frauen von Berlin innerhalb ihres Programmes BerlinArbeit auch diesem Zukunftsthema. Um den tatsächlichen Fachkräftebedarf in bestimmten Zeithorizonten zu analysieren und die in unterschiedlichen Bereichen benötigten Qualifikationen zu bestimmen, wurde das Projekt LERNWELT ELEKTROMOBILITÄT Berlin mit Fördermitteln aus dem Programm BerlinArbeit auf den Weg gebracht.

In diesem Projekt arbeiten seit Januar 2014 die Elektro-Innung Berlin-Brandenburg, die Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW), das Institut für Betriebliche Bildungsforschung (IBBF) und die Lernfabrik Neue Technologien als Partner daran, gemeinsam die LERNWELT ELEKTROMOBILITÄT Berlin entstehen zu lassen. Zentrales Handlungsfeld ist die Weiterbildung von Beschäftigten, für die neue Konzepte und Angebote entsprechend den Bedürfnissen der hier ansässigen Unternehmen entwickelt werden.

ANALYSE UND ERSTE IDEEN FÜR ANGBOTE

Mit Akribie wurden in den ersten Monaten des Projektes die grundsätzlichen Anforderungen der Elektromobilität, entsprechende Qualifizierungsbedarfe und die Sicht der Wirtschaft darauf erfasst. Analysen, Befragungen, Gespräche und Interviews bildeten deshalb zu Projektbeginn den Arbeitsschwerpunkt. Einige Ergebnisse werden in diesem Heft vorgestellt. Gleichzeitig wurde bereits damit begonnen, erste Angebote zu entwickeln.

Darüber hinaus richtet sich der Fokus natürlich auf den Nachwuchs. Denn wer, wenn nicht die Jugendlichen von heute, wird die Elektromobilität mit seinem künftigen Leben verbinden?! Junge Menschen zu begeistern, ist deshalb das Ziel der Berufs- und Studienorientierung in gleich mehreren Projektteilen. Dafür gibt es sowohl kurze Formate wie das bewährte Ferienangebot „Mädchen machen Technik“ an der HTW als auch die entstehenden

de Erlebnistour über den WISTA-Campus am Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort Adlershof der Lernfabrik Neue Technologien. Nachwuchs mittelfristig zu einer Ausbildung im Elektrohandwerk zu bewegen, ist Anliegen von „MobilGirls“, einem Angebot der Elektro-Innung Berlin-Brandenburg.

ERSTAUSBILDUNG UND WEITERBILDUNG

In der Erstausbildung wird Teilnehmenden der überbetrieblichen Lehrunterweisung Spezialwissen vermittelt. Die Elektro-Innung wird im Rahmen des Projektes eine solche überbetriebliche Lehrunterweisung zur Elektromobilität in der Erstausbildung testen und evaluieren. In die Meisterausbildung soll das Thema ebenfalls noch in diesem Jahr Eingang finden. Über diese Formate, deren Ergebnisse, Stellenwert und Kommunikationskanäle sind sich alle Beteiligten bereits klar und einig. Wie aber werden Menschen, die sich beruflich längst entschieden haben, für das neue Thema Elektromobilität motiviert?

Weiterbildung soll eine Vielzahl von technischen und marktbezogenen Entwicklungen umfassen, gleichzeitig die interdisziplinäre Zusammenarbeit erleichtern und wenig Zeit beanspruchen – ein gordischer Knoten? Keinesfalls! Hier kommt es darauf an, an vorhandenen Kompetenzen der Menschen anzuknüpfen, dies haben zwei Angebote der LERNWELT ELEKTROMOBILITÄT Berlin in ersten Testläufen von Weiterbildungen gezeigt. Näheres dazu in künftigen Ausgaben der Schriftenreihe.

ENTLANG DER BILDUNGSKETTE

Ganz bewusst formen die Partner der LERNWELT ELEKTROMOBILITÄT Berlin die von ihnen entwickelten Angebote entlang der Bildungskette „quer über die Bildungsstufen“. Auf diese Weise können einerseits Breitenwirkung erzielt und andererseits Durchlässigkeit zwischen den Bildungsbereichen und -stufen erreicht werden. So will zum Beispiel „Umschalten“ – eine gemeinsame Initiative der HTW und der Elektro-Innung – Studierenden, die ihr Studium nicht fortsetzen wollen, Perspektiven und Karrierewege im Elektrohandwerk aufzeigen.



Dirk Schuppenhauer (Elektro-Innung), Christine Schmidt (IBBF), Birgitta Kinscher, Julia Sommer (beide HTW Berlin), Dirk Pritsch (Lernfabrik), Mathias Schäfer (IBBF), Petra Israel (Lernfabrik), Constantin Rehlinger (Elektro-Innung/v.l.n.r.) beim Fest 20 Jahre HTW am 27. Juni 2014.

© HTW - Alexander Rentsch

Die LERNWELT ELEKTROMOBILITÄT ist aber auch ein Beteiligungsprojekt für die Bildungspraxis und die Wirtschaft. In den „Zukunftswerkstätten Elektromobilität“ bekommen deren Vertreterinnen und Vertreter Gelegenheit, gemeinsame Interessen zu identifizieren und Impulse für die Entwicklung von Weiterbildungsinhalten zu geben. In der ersten Zukunftswerkstatt im September 2014 wurden so bereits mehrere Bereiche identifiziert, für die benötigte Weiterbildungen noch fehlen. Ein spannender Prozess ist im Gange, der in der zweiten Zukunftswerkstatt am 11. November 2014 fortgesetzt und dokumentiert wurde. Ein Prozess in dem branchenübergreifend an der Entwicklung solcher Weiterbildungsmodule gearbeitet wird.

Die mit dieser Ausgabe begonnene Schriftenreihe will Sie über Details der Entwicklungen im Thema Qualifizierung für Elektromobilität informieren. Zugleich werden sukzessive Projektergebnisse der LERNWELT ELEKTROMOBILITÄT Berlin präsentiert und die beteiligten Partner vorgestellt. Einige Artikel schauen auch über die Hauptstadtregion hinaus in andere Regionen Deutschlands, Europas und der Welt. In Interviews erläutern Expertinnen und Experten ihre Sicht auf die Entwicklungen in der Elektromobilität.

Die Ausgaben dieser Schriftenreihe werden sich – wie das Projekt LERNWELT ELEKTROMOBILITÄT Berlin – an

der Bildungskette orientieren und Sie von den in diesem ersten Heft vorgestellten Qualifizierungsbedarfen über Berufs- und Studienorientierung, Ausbildung und Studium bis hin zur Weiterbildung führen. Das Projektteam dankt Ihnen für Ihr Interesse und wünscht eine anregende Lektüre der ersten Ausgabe der LERNWELT ELEKTROMOBILITÄT Berlin.

Wir freuen uns auf Ihre Hinweise und Meinungen!

Christine Schmidt, Mathias Schäfer
Projektleitung am Institut für
Betriebliche Bildungsforschung

Christine.Schmidt@institut-bbf.de
Mathias.Schaefer@institut-bbf.de



WIR MÜSSEN DIE MENSCHEN FÜR DIE ELEKTROMOBILITÄT ELEKTRISIEREN!“

INTERVIEW MIT PROF. DR. ANDREAS KNIE, GESCHÄFTSFÜHRER DER INNOZ GMBH, BERLIN



Prof. Dr. Andreas Knie

Herr Professor Knie, was interessiert Sie am Thema Elektromobilität?

Als Sozialwissenschaftler interessiert mich vor allem der Mensch, wie er jetzt und in Zukunft lebt. Zum Leben gehört Bewegung, und da ist die Frage: Wie bewegt er sich? Meiner Vorstellung nach wollen Menschen das eigenzeitlich und eigenräumlich, ganz nach den eigenen Bedürfnissen. Heute geschieht das noch mit Autos. In der Zukunft werden wir das Auto aber domestizieren, das bedeutet mit elektrischen Antrieben ausstatten und mit Energie betreiben, welche erneuerbar ist. E-Autos gemeinsam zu nutzen und zu vernetzen, haben wir hier am InnoZ bereits in die Praxis umgesetzt.

Welche Erwartungen haben Sie und die Partner des InnoZ an Elektromobilität?

Das Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel arbeitet seit 2006 an der Frage „Wie bewegen wir uns in der Zukunft?“ Ziel ist es, Trends zu erkennen sowie die Konsequenzen dieser Trends in Form von

Prototypen zu testen und in die Praxis zu überführen. Ganz so einfach vollzieht sich die Verkehrswende in der Breite allerdings nicht. Man muss schon kritisch sagen, dass die Zukunft sehr stark von der Gestaltung der politischen Rahmenbedingungen abhängt. Bleibt das aus, so liegt die Elektromobilität wie ein Fisch auf dem Trockenen. Denn bis jetzt hat niemand Vorteile, der ein elektrisch angetriebenes Fahrzeug in den Markt bringt. Wir arbeiten daran, Politik und Gebietskörperschaften zu überzeugen, die dafür bestehenden Rahmenbedingungen zu verändern.

In den Schaufensterprojekten gibt es doch staatlich geförderte Projekte. Liefern diese nicht wichtige Impulse?

Bereits in den Modellregionen wurden Annahmen beschrieben, die in den Schaufensterprojekten inzwischen alle bestätigt werden konnten: Die Menschen wollen elektrisch fahren! Jeder der Elektroauto oder Pedelec gefahren ist, möchte nicht mehr davon lassen. Das heißt, es funktioniert! Aber die Technik ist noch nicht in dem Zustand, wie wir sie gern hätten. Sie ist viel zu teuer und nicht wintertauglich. Um Elektromobilität zu einem Business Case zu machen, müssen sich mehrere Randbedingungen ändern, wie freies Parken und die Abschreibungsmodalitäten. Außerdem brauchen wir ein besseres, branchenübergreifendes Zusammenspiel der wirtschaftlichen und akademischen Partner.

An welche Player denken Sie, wenn Sie ein besseres Zusammenspiel fordern?

Wir müssen die Menschen für diese neuen Fahrzeuge elektrisieren! Nicht nur privat, sondern auch in den großen Unternehmen mit eigenen Flotten, sollen sie elektrisch fahren. Ganz wichtig ist auch, dass die Hersteller von Fahrzeugen und Infrastruktur ihre Systeme öffnen. Denn ein elektrisches Auto ist nicht länger eine autarke Zelle, sondern Teil einer großen Systemlandschaft. Dazu gehören natürlich auch die Verkehrsunternehmen, wie die Deutsche Bahn AG und Nahverkehrsunternehmen. Systemische Elektromobilität heißt auch, dass jedwede Mobilitätskomponente und öffentliche Energieversorger einbezogen sind. Alle beteiligten Partner müssen

digital vernetzt sein, dafür sind IT-Lösungen und Schnittstellen zu entwickeln. Diese Transformationen müssen begleitend von wissenschaftlichen Einrichtungen, wie dem InnoZ, gefördert werden.

Welche Rolle spielt die Deutsche Bahn dabei?

Für die Deutsche Bahn ist die Elektromobilität entscheidend. Die Elektrifizierung der Bahn startete schon vor über 100 Jahren, fast 80 Prozent der Schienenfahrzeuge fahren elektrisch. Doch den Menschen, die ja nicht von Bahnhof zu Bahnhof reisen, fehlt die letzte Meile. Für sie ist das elektrische Auto die perfekte Ergänzung. Dafür gibt es das Flinkster-Angebot der Bahn, das sehr gut angenommen wird. Die Menschen wollen ja elektrisch fahren, ihnen ist nur die Anschaffung eines eigenen Elektroautos zu teuer. Deshalb bietet die Deutsche Bahn das Carsharing an und plant 10 Prozent ihrer rund 10.000 Autos bis 2018 auf Elektroantrieb umzustellen.

Wie kann man Fach- und Führungskräfte auf diese Veränderungen vorbereiten?

Qualifizierung ist in jeglicher Hinsicht das A und O. Das fängt mit den Entscheidern an, die ein neues Mindset brauchen. Elektroautos sind nicht einfach nur Autos mit anderen Antrieben, sondern Module in einer neuen Bewegungslandschaft – man braucht ein anderes Verständnis vom Auto. Da E-Autos aber auch anders aufgebaut sind, benötigt man spezielle technische Qualifikationen. Das Gesamtbild muss als System weiter entwickelt werden. Für intermodale und interdisziplinäre Aufgaben sind die existierenden Berufe nicht vorbereitet. Wir brauchen also sowohl erweiterte, als auch Querschnittsqualifikationen. Elektromobilität heißt, Machbarkeitsgrenzen zu verschieben – und das bedarf auch eines neuen Verständnisses der dazu gehörigen Qualifikationen.

Was ist aktuell nötig, um auch Nachwuchs für Elektromobilität zu gewinnen?

Zunächst müssen wir Alarm schlagen, um Leute wachzurütteln und aus bisherigen Routinen herauszuholen. Dann muss man ein interessantes und attraktives Bild der Zukunft zeichnen, in dem sie sich auch sehen können. So wecken wir die Motivation, sich selbst einzubringen. Klarheit muss darüber herrschen, dass es einiger Anstrengungen und besonders eines veränderten Denkens bedarf. Die Curricula und Lernverfahren müssen überarbeitet und bestehende Routinen temporär außer Kraft gesetzt werden, um jungen Menschen zu ermöglichen, diese neue Welt zu gestalten.

Wie gehören soziale, ökologische Aspekte in die fachliche Diskussion und in Aus- und Weiterbildung?

Bisher fehlte Servicepersonal in den Werkstätten. Darüber hinaus gibt es aber viele offene Fragen in der Verkehrsplanung, bei den Dienstleistungen, juristische und ökonomische Themen, welche in den klassischen Disziplinen nicht gelehrt und von vorhandenen Berufsbildern nicht abgedeckt werden.

Geben Sie uns bitte noch eine Zeitschiene für die weiteren Entwicklungen!

Gehen wir einmal davon aus, dass die Kommunen erkennen, dass sie dem konventionellen, privat betriebenen Fahrzeug Grenzen setzen und für elektrisch betriebene Fahrzeuge mit anderen Nutzungsstrukturen den Raum neu aufteilen müssen. Wenn also konventionell betriebene Fahrzeuge teuer bepreist werden und für elektrisch betriebene, kollektiv genutzte Fahrzeuge der öffentliche Raum zur Verfügung gestellt wird, wenn diese Stellschrauben tatsächlich gedreht werden, dann werden wir in den nächsten 15 Jahren erhebliche Veränderungen erleben. Der große Raum für Elektromobilität aber werden zunächst die innerstädtischen Zentren sein.

Wie lässt sich das noch weiter forcieren?

Man muss der Bevölkerung die Möglichkeit geben, sich elektrisch zu bewegen. Unternehmen wie die Deutsche Bahn, Deutsche Post oder Energieversorger investieren in Flotten, auch wenn es sich noch nicht rechnet. Damit zeigen sie den Menschen, dass elektrisches Fahren einfach besser ist. Dieses Angebot muss weiter aufrechterhalten bleiben. Im InnoZ zeigen wir aber auch, wie die dafür notwendige elektrische Energie regenerativ erzeugt wird und wie Energienetze „smart“ werden. Auf der anderen Seite gilt es, die Gebietskörperschaften davon zu überzeugen, dass sie Veränderungen bei den Rahmenbedingungen schaffen müssen – aber auch schaffen können. Denn die Bevölkerung akzeptiert auch Einschränkungen und ist längst dazu bereit. Da heißt es Mut machen und deutliche Worte finden, dass jetzt etwas passieren muss. Darin sehen wir unsere Aufgabe.

Die Fragen stellte Christine Schmidt.

Prof. Dr. Andreas Knie
Innovationszentrum für Mobilität und
gesellschaftlichen Wandel (InnoZ) GmbH
Torgauer Straße 12 – 15
10829 Berlin

QUALIFIZIERUNG IN DER ELEKTROMOBILITÄT

HANDLUNGSFELDER – PROJEKTE – HERAUSFORDERUNGEN AUS SICHT DER EMO



Bettina Deckart

Klimawandel, weltweite Urbanisierung, die Endlichkeit fossiler Ressourcen – die Gesellschaft steht vor Herausforderungen, die innovative Konzepte erfordern, nicht nur im Energiebereich, sondern auch im Verkehr. Elektromobilität bietet Lösungen: Sie ist schnell, sauber und leise und kann so helfen, Emissionen zu senken. Für den Verkehr in Großstädten eröffnet sie durch ihre Geräuscharmheit neue Perspektiven. Als bidirektionale Speicher werden Elektrofahrzeuge zukünftig helfen, die Verteilung erneuerbarer Energien besser zu regulieren.

Die Bundesregierung fördert daher gemeinsam mit den Bundesländern deutschlandweit eine Vielzahl von Elektromobilitätsprojekten in den so genannten „Schaufenstern“, in denen Elektromobilität erforscht und innovative Konzepte erprobt werden. Das „Internationale Schaufenster Berlin-Brandenburg“ ist eines davon.

Die Metropolregion Berlin-Brandenburg bietet hervorragende Standortbedingungen für die Erforschung und Umsetzung der Elektromobilität – international und weltoffen, gleichzeitig Großstadt und Flächenland mit

innovativer Unternehmens- und Forschungslandschaft und einem großartigen Fachkräftepotenzial. Ziel ist es dabei, die Umwelt- und Lebensqualität in der Region zu verbessern, die Wirtschaft auf allen Wertschöpfungsstufen zu stärken und Arbeitsplätze für Berlin zu schaffen.

Elektromobilität als komplexes, branchenübergreifendes Innovationsfeld benötigt aber auch Fach- und Führungskräfte mit umfassenden Kompetenzen: Eine interdisziplinäre Herangehensweise, Verständnis des Gesamtsystems Elektromobilität und Denken über Unternehmensgrenzen hinweg sind erforderlich.

Fragen der beruflichen und akademischen Aus- und Weiterbildung sind bei der Einführung und Verbreitung der Elektromobilität und der mit ihr verbundenen Technologien daher essentiell. Welche Kenntnisse müssen zum Beispiel Kfz-Mechatroniker/innen zukünftig mitbringen? Welche Weiterbildung benötigen Fachkräfte aus der Elektrobranche? Was muss an den Hochschulen gelehrt werden? Besteht gar Bedarf an einem neuen Studiengang „Elektromobilität“?

BERLINS BILDUNGS- UND FORSCHUNGSLANDSCHAFT

Die Bildungs- und Forschungslandschaft Berlins ist breit aufgestellt, zahlreiche renommierte Forschungs- und Bildungseinrichtungen beschäftigen sich mit dem Thema Elektromobilität. An der Technischen Universität Berlin beteiligen sich gleich 24 Lehrstühle aus fünf Fakultäten am „Forschungsnetzwerk Elektromobilität“, und auch an der Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) und an der Beuth Hochschule für Technik beschäftigen sich Professorinnen und Professoren in zahlreichen Forschungsprojekten mit Themen der Elektromobilität. Gemeinsam mit der Wirtschaft werden Lösungen erarbeitet – z. B. zur effizienten Verbindung von erneuerbarer Energie und Elektrofahrzeugen, zu neuen Werkstoffen und innovativen Produktionstechnologien für die Elektromobilität oder zu Mobilitätsdienstleistungen, die via App auf die Smartphones der Nutzer von elektrischen Carsharing-Angeboten gesendet werden.

Das in den Forschungsprojekten zur Elektromobilität generierte Wissen strahlt in die akademische und duale Ausbildung aus. In allen für die Elektromobilität relevanten Studiengängen der Berliner und Brandenburger Hochschulen, wie beispielsweise Maschinenbau, Elektrotechnik oder Informatik, können Studierende in Abschlussarbeiten, Promotionen und durch die Mitarbeit in Projekten fachliche Kompetenzen für eine Beschäftigung im Bereich der Elektromobilität oder für die Gründung eines eigenen Unternehmens aufbauen.

Doch nicht nur die reiche Forschungslandschaft ist ein entscheidender Faktor für die Weiterentwicklung der Elektromobilität in der Hauptstadtregion. Ebenso wichtig ist, dass den Unternehmen, die sich in der Elektromobilität engagieren, in Berlin und in der Region sehr gut ausgebildete Fachkräfte, hochqualifizierte Ingenieurinnen und Ingenieure und hervorragende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zur Verfügung stehen.

Auch im Handwerk – hier sind vor allem die Berufe des Kfz- und des Elektrohandwerks zu nennen – spielt die Elektromobilität bereits heute eine wichtige Rolle. Um zukünftige Fachkräfte auf die Anforderungen vorzubereiten, die durch den weiteren Ausbau der Elektromobilität auf die Betriebe z. B. in der Wartung von Fahrzeugen oder in der Installation der nötigen Ladeinfrastruktur zukommen, werden Ausbildungsverordnungen angepasst und Weiterbildungen entwickelt und erprobt.

In Berlin ist die Kfz-Innung im Schaufensterprojekt „Learning eMobility“ maßgeblich an der Entwicklung und Erprobung der so genannten „Überbetrieblichen Lehrunterweisungen“ beteiligt und konzipiert außerdem Fortbildungen für Lehrkräfte an Berufsschulen sowie für Gesellen und Meister.

Auch von der Elektro-Innung Berlin wird Weiterbildung für Fachkräfte zur Elektromobilität angeboten. Mit dem Projekt „mobilGirls“ der Elektro-Innung sollen gezielt Mädchen und junge Frauen für das Thema Elektromobilität gewonnen werden. Gemeinsam mit der Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) plant die Elektro-Innung außerdem die Einrichtung eines Zentrums für Energieeffizienz, in dem anwendungsnaher Forschung und handwerkliche Anforderungen aus der Praxis verbunden werden sollen. In diesem System spielt auch das Thema Elektromobilität eine entscheidende Rolle.

LERNWELT ELEKTROMOBILITÄT BERLIN

Das Schaufensterprojekt „LERNWELT ELEKTROMOBILITÄT Berlin“, ermittelt seit Anfang 2014 den Weiterbildungsbedarf für die Elektromobilität in der Hauptstadtregion und entwickelt Weiterbildungsmodule, Orientierungsangebote für Schülerinnen und Schüler und Studienmodule zur „Elektromobilität“. Letztere stehen nicht nur Studierenden offen, sondern sprechen im Bemühen um eine bessere Durchlässigkeit zwischen Hochschule und beruflicher Bildung auch Fachkräfte mit nicht-akademischer Ausbildung an.

Neben den klassischen Bildungseinrichtungen und -institutionen ist in Berlin auch die „Mobilitätsschule“ aktiv, die im Rahmen der Fahrschulausbildung zukünftige Verkehrsnutzerinnen und -nutzer mit multimodaler Mobilität vertraut macht – also mit der intelligenten Vernetzung und Nutzung verschiedener Verkehrsmittel, einschließlich der Elektromobilität als zukunftsweisendem Verkehrsmittelangebot. Auch die „Mobilitätsschule“ wird im Schaufenster Berlin-Brandenburg gefördert.

Bei der Berliner Agentur für Elektromobilität eMO werden diese Aktivitäten im Handlungsfeld Bildung und Forschung gebündelt sowie neue Projekte und Initiativen entlang der Bildungskette initiiert, betreut und weiterentwickelt.

Die Vernetzung der Projektpartner ist dabei eine wichtige Aufgabe. Das Partnernetzwerk der eMO hat die Aufgabe, einzelne Kompetenzen sichtbarer zu machen, die Akteure in der Region weiter zu vernetzen und vor allem Forschungsk Kooperationen und Innovationstransfer zu befördern. Dazu arbeitet die eMO mit Bildungsakteuren wie Hochschulen, Kammern, Verbänden und Bildungsanbietern an der Entwicklung und Verbreitung von Qualifizierungsangeboten.

Die komplexen Herausforderungen der Elektromobilität gehen mit Veränderungen in zahlreichen Berufsfeldern einher, und gut ausgebildete Fachkräfte werden benötigt. Berlin-Brandenburg hat die Weichen in der akademischen und beruflichen Aus- und Weiterbildung schon heute richtig gestellt.

Bettina Deckart,
Projektmanagerin Bildung und Forschung,
Berliner Agentur für Elektromobilität eMO

BERLINER AGENTUR FÜR ELEKTROMOBILITÄT eMO

In 2010, dem Jahr der Gründung der „Nationalen Plattform Elektromobilität“ (NPE), entschied der Berliner Senat, die regionalen Potenziale durch die „Berliner Agentur für Elektromobilität eMO“ zu bündeln, zu strukturieren und zu kommunizieren.

Die eMO versammelt Akteure der Branche unter einem Dach, koordiniert Projekte, stößt neue an und sorgt dafür, dass Elektromobilität in der Hauptstadt zu einem Thema wird, über das geredet wird, mit dem sich Berlin international profilieren kann und mit dem Unternehmen Wert schöpfen und Arbeitsplätze schaffen können. Die eMO ist die erste Anlaufstelle für Elektromobilität in der Region und vernetzt zielgerichtet die Akteure aus Wissenschaft, Politik und Wirtschaft.

Seit April 2012 ist Berlin-Brandenburg außerdem eines von vier Schaufenstern der Elektromobilität. Die Bundesregierung fördert hier auf Beschluss des Deutschen Bundestages die Forschung und Entwicklung von alternativen Antrieben. Insgesamt stellt der Bund für das Schaufensterprogramm Fördermittel in Höhe von 180 Mio. € bereit. In den groß angelegten regionalen Demonstrations- und Pilotvorhaben wird Elektromobilität an der Schnittstelle von Energiesystem, Fahrzeug und Verkehrssystem erprobt.

Das Internationale Schaufenster Elektromobilität Berlin-Brandenburg wird von der Bundesregierung sowie den Ländern Berlin und Brandenburg für die Dauer von drei Jahren im Rahmen der Schaufensterinitiative des Bundes gefördert. Im Schaufenster Berlin-Brandenburg werden 30 Kernprojekte gefördert – davon drei im Bereich Qualifizierung. Die Koordination der Projekte liegt bei der Berliner Agentur für Elektromobilität eMO.



2. NATIONALE BILDUNGSKONFERENZ ELEKTROMOBILITÄT 2015

Kompetenz-Roadmap

Auf Grundlage der Ergebnisse der 1. Nationalen Bildungskonferenz Elektromobilität 2011 in Ulm entwickelte die AG 6 der Nationalen Plattform Elektromobilität (NPE) eine Kompetenz-Roadmap mit wesentlichen Handlungsempfehlungen für die berufliche und akademische Aus- und Weiterbildung. Diese soll im Rahmen der nun stattfindenden 2. Nationalen Bildungskonferenz Elektromobilität weiterentwickelt und ausgebaut werden.

Auf der zweitägigen Konferenz haben Akteure aus der beruflichen und akademischen Bildung sowie eine interessierte Fachöffentlichkeit Gelegenheit, sich über die bisherigen Ergebnisse und Fortschritte der Bildung zur Elektromobilität zu informieren. Außerdem können veränderte Anforderungen, Herausforderungen und Lösungsansätze diskutiert und gemeinsam neue Strategien erarbeitet werden.

Konferenzdaten:

23. und 24. Februar 2015,
Technische Universität Berlin,
Straße des 17. Juni 135
10623 Berlin
Weitere Informationen unter
www.bmbf.de

UNTERNEHMENSBEFRAGUNG ZUR ELEKTROMOBILITÄT

UNTERNEHMEN SEHEN GROSSES POTENZIAL FÜR GESCHÄFTSTÄTIGKEIT

IN ELEKTROMOBILITÄT – WEITERBILDUNGSBEDARF DERZEIT ABER NOCH EHER UNKLAR

Viele Unternehmen in Berlin und im Land Brandenburg erwarten durch die Elektromobilität erhebliche Veränderungen für ihre Geschäftstätigkeit. Wo dies zutrifft, werden auch qualitativ neue Anforderungen an die innerbetriebliche Aus- und Weiterbildung prognostiziert. Doch wie genau dieser Bedarf aussieht, wem welche Inhalte zu vermitteln sind und woher die Bildungsangebote kommen könnten, darüber gibt es derzeit noch wenig Klarheit. Dementsprechend heterogen sind die tatsächlich durchgeführten Weiterbildungsmaßnahmen. Dies sind die wichtigsten Erkenntnisse aus einer Unternehmensbefragung innerhalb des Projektes.

Befragt wurden 47 Unternehmen, die in der Region Berlin-Brandenburg aktiv sind. Rund 50% von ihnen messen der aktuellen Diskussion über Elektromobilität eine große Bedeutung zu. Auf einer Skala von 1 bis 10 (von 1 für niedrig bis 10 für hoch) antworteten 23 mit einer Einschätzung von 8, 9 oder 10. Noch höher wird die strategische Bedeutung für das eigene Unternehmen eingeschätzt: Hier gaben sogar 55% der Interviewteilnehmer eine große Bedeutung (8, 9 bzw. 10) an. Der Durchschnitt aller Befragten lag bei beiden Fragen beim Wert 7. Für die meisten Unternehmen ist es wichtig, Elektromobilität nicht isoliert, sondern in einem größeren Kontext der Mobilität zu betrachten. Ein Teilnehmer brachte es zugespitzt auf den Punkt: „Es geht um die strategische Frage, ob wir uns als Industriegesellschaft modernisieren können.“

Strategische Bedeutung der Elektromobilität
für eigenes Unternehmen



Quellen: 46 Rückantworten; 1 Teilnehmer machte keine Angabe. Angaben geben jeweils die Anzahl der Nennungen sowie Prozent der Befragten.

NEUE PRODUKTE UND DIENSTLEISTUNGEN, MEHRWERT UND IMAGEGEWINN

In einem qualitativen Gespräch wurden die Chancen und Potenziale des Unternehmens durch Elektromobilität erfragt.* Fast 40% nannten hier die Personalentwicklung für die eigenen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter als Möglichkeit des Aufstiegs, der Fort- und Weiterbildung oder des Kompetenzerwerbs. Beim Thema Personaleinstellung hielten sich alle Teilnehmer sehr bedeckt. Etwa 30% versprechen sich von ihren Produkten und Dienstleistungen im Bereich der Elektromobilität einen höheren Umsatz bzw. Unternehmenswachstum. Noch 26% möchten neue Kundengruppen erschließen – so beispielsweise in der Automobilindustrie oder auch unter Verbrauchern, die technikaffin und offen für Elektromobilität sind.

Gut ein Fünftel der Teilnehmer möchte seinen Kunden Mehrwert durch Elektromobilität anbieten: bezahlbare Dienstleistungen, sinkende Preise, Lebensqualität durch höheren Komfort oder Energieeinsparungen. 13% erhoffen sich durch ihre Produkte und Dienstleistungen eine Imagesteigerung.

Auffällig ist, dass auch Unternehmen mit eigenem Fuhrpark der Elektromobilität eine hohe strategische Bedeutung für das eigene Unternehmen geben. Diese planen durch die Nutzung elektrischer Fahrzeuge Kosteneinsparungen, Verbesserungen der Arbeitsbedingungen und der Arbeitssicherheit ihrer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Grundsätzlich bereiten sich die meisten Unternehmen derzeit mit der Entwicklung von Produkten und Dienstleistungen auf das Geschäft mit der Elektromobilität vor.

* Da es sich hier um ein qualitatives Gespräch handelte, beziehen sich die genannten Angaben jeweils nur auf Teilnehmer, die das Thema selbst angesprochen haben. Von uns wurden jeweils nur die Kategorien bzw. Perspektiven vorgegeben (Mitarbeiter, Produkte, Dienstleistungen, Finanzen Kunden).

Dazu engagieren sie sich verstärkt in Forschungs- und Entwicklungsprojekten. Hier bietet die Elektromobilität auch die Möglichkeit, bereits vorhandene Produkte zu überarbeiten, zu verbessern bzw. eine Imageveränderung zu erreichen. In Kooperationen können Unternehmen zudem vom Know-how anderer Branchen profitieren.

Relativ große Bedeutung wird den Dienstleistungen rund um Elektromobilität beigemessen. Beispiele hierfür sind folgende Bereiche: Infrastruktur, Beratung, Plattformen, Abrechnungen, Projektmanagement, Entsorgung, E-Carsharing, Mietangebote, Wartung, Verkehrslösungen, Telematik und natürlich Weiterbildung. Kurz- und mittelfristig werden vor allem Chancen bei E-Bikes sowie bei Flotten und Nutzfahrzeugen gesehen, dort also, wo Routen und Fahrschemata plan- und kalkulierbar sind und die fehlende Ladeinfrastruktur kein großes Problem darstellt.

PROBLEME UND HEMMNISSE

Viele Unternehmen sind vom derzeitigen Markthochlauf ernüchtert, der sehr viel langsamer erfolgt als vor einigen Jahren erwartet. Deshalb halten sich viele in ihren Marktaktivitäten zurück, beobachten und bewerten die Entwicklungen. Etwa 57% der befragten Unternehmen kritisierten vor allem politisch-rechtliche Rahmenbedingungen. Bemängelt wurden beispielsweise:

- ← zu wenige (finanzielle) Anreize für den Kauf von PKWs,
- ← bisherige Förderung erfolge nach dem „Gießkannenprinzip“, nicht gezielt genug,
- ← zu hoher Aufwand, Unübersichtlichkeit und komplizierter Zugang zu Förderung,
- ← das Fehlen von Sonderabschreibungen und Sonderrechten für E-Autos,
- ← zu wenig Aktivitäten bei Normung, Standardisierung und Basissystemen,
- ← fehlende Regelung des geldwerten Vorteils beim kostenlosen Laden am Arbeitsplatz.

Weitere Probleme bzw. Hemmnisse sind für 21% der befragten Unternehmen die Finanzierung bzw. Kapitalbeschaffung für ihre Aktivitäten und Investitionen in die Elektromobilität. Dies trifft vor allem für Start-ups zu, aber auch für einige größere Unternehmen. Noch 28% sahen die vorhandenen Technologien als Hemmnis: Neben dem Zugang zu speziellen Produkten, Lösungen oder E-Fahrzeugen waren – wenig überraschend – der derzeitige Forschungsstand zur Batterietechnologie sowie die mangelnde Ladeinfrastruktur häufig angesprochene Themen.

WEITERBILDUNGEN – SEHR HETEROGEN UND GEPRÄGT VOM LANGSAMEN MARKTHOCHLAUF

Entsprechend dem Markthochlauf und der Entwicklungsphase der Elektromobilität sind die Weiterbildungserfordernisse ebenso heterogen, wie die in den Unternehmen genutzten Quellen zur Wissensgenerierung. Einen hohen Weiterbildungsbedarf sieht man bei den technischen Mitarbeitern, wie Ingenieuren oder Meistern, einen etwas geringeren auch bei Mitarbeitern in der Produktion. Ein mittlerer Bedarf wird für den Vertrieb, das Management bzw. die Geschäftsführung gesehen. Vor allem für die Gruppen „Vertriebler“ und „Führungskräfte“ sei Grundlagenwissen, Überblickswissen (häufig auch Systemwissen genannt) zum Zusammenhang der Aspekte und Komponenten der Elektromobilität sehr wichtig. Dies betreffe zum Beispiel Antriebs- und Batterietechnologie, Prozesse, IT, Energiewirtschaft, Ladeinfrastruktur, Normen und Rahmenbedingungen, aktuelle Trends und Entwicklungen, Verkehrskonzepte etc. Für über 83% der befragten Unternehmen spielt dieses Systemwissen eine Rolle.

Bedeutung des Fach- bzw. Systemwissens für Mitarbeiterentwicklung



(Quelle: 83 Antworten; 2 Unternehmen haben nicht geantwortet)

30% nannten darüber hinaus Schulungsbedarf zu spezifischen Themen* oder eigenen Produkten und Services. Jeweils 15% der befragten Unternehmen geben an, dass es Qualifizierungsbedarf im Bereich „Hochvolt“ sowie bei Normen und gesetzlichen Anforderungen bzw. Fördermitteln gibt. Fünf Unternehmen wiesen im Interview darauf hin, dass die Automobilbranche mit ihren spezifischen Produkten, Prozessen und Kulturen als Partner oder Kunde neu für sie sei. In diesem Bereich müsse Know-how aufgebaut bzw. an einer Annäherung gearbeitet werden. Allerdings sahen auch 25,5% der Unternehmen derzeit gar keine Weiterbildungserfordernisse. Fast alle Befragten sind sich darin einig, dass der Bedarf an Weiterbildungen steigen wird, sobald die Nachfrage nach E-Fahrzeugen wächst.

* Beispiele hierfür sind: Speichertechnologie, Fahrzeug-Elektronik/ Bus-Systeme, eichrechtliche Themen und Messsysteme, elektrischer Anlagenbau, Service für elektrische Antriebsstränge.

KNOW-HOW DURCH KONFERENZEN UND NETZWERKE

Konferenzen, Tagungen und Messen spielen für den Know-how-Aufbau in den Unternehmen derzeit eine sehr große Rolle. Aber auch der Austausch mit Partnern wie Universitäten und Netzwerken sowie das eigene Forschungs- und Entwicklungs-Engagement unterstützen die Kompetenzentwicklung. Das geht aus der Frage nach den bisher in Anspruch genommenen Weiterbildungsmaßnahmen hervor. Die hohen Werte der Zustimmung von 66% bei „Konferenzen und Tagungen“ sowie 32% bei „Partner und sonstige Netzwerke“ lassen sich wie folgt erklären:

- ← der gegenwärtige Markthochlauf von Elektromobilität,
- ← in der Frage wurden Konferenzen und Tagungen als Möglichkeit der Weiterbildung explizit erwähnt,
- ← die aktuelle Tendenz von Weiterbildung on-the-job
- ← es wurde vor allem das obere und mittlere Management von Unternehmen mit großem Forschungs- und Entwicklungs-Engagement befragt.

Darüber hinaus haben 26% der Unternehmen interne Schulungen zu dem Thema durchgeführt, 13% betreiben ihren Know-how-Aufbau durch Selbststudium und 17% nahmen externe Seminare in Anspruch.

Bisher in Anspruch genommene Weiterbildungsmaßnahmen



Angaben in Prozent der Befragten; Mehrfachnennungen waren möglich

- 1) Auswahl an besuchten Veranstaltungen: eMobility Summit Tagesspiegels, eCarTec München, Hubject Entwicklerkonferenz, Hannovermesse, eMO-Kongresse und Veranstaltungen, CeBIT, Veranstaltungen der IHK, Energiemesse Moabit, Herstellerveranstaltungen, „Berliner Mobilitätssalon“ des Auto Club Europa, Automobilmesse, Forum Elektromobilität, Fachkongresse VDA / VDI / VDV
- 2) Auswahl an Netzwerken, Partnern, etc: ZVEI-Arbeitsgruppen, Fraunhofer Gesellschaft, RWTH Aachen, Berliner Agentur für Elektromobilität, Freie Universität, Arbeitskreis Elektromobilität, HTW-Netzwerk, TÜV, FH Brandenburg, Netzwerkplattform Automotive Berlin-Brandenburg, Begleitforschung
- 3) Auswahl an genannten Seminaren: Hochvolt, spezielle Fahrzeugschulungen, bi-direktionales Laden, Batterietechnologie, funktionale Sicherheit, SIX SIGMA+LEAN, TÜV: Arbeiten unter Spannung, Ladeinfrastruktur

ZUGANGSWEGE ZU FACH- UND EXPERTENWISSEN

Bei den Wünschen nach Aus- und Weiterbildungsangeboten stehen Hochschulen als Zugangsmöglichkeit zu Fach- und Expertenwissen mit 66% weit vorn. Die Unternehmen vermuten offensichtlich, relevantes Know-how durch kooperative Zusammenarbeit erlangen zu können. Studien- und Weiterbildungsangebote der Hochschulen werden als weit weniger relevant eingestuft. Für den Zugang zu Fach- und Expertenwissen werden auch die Fahrzeughersteller mit 55%-Häufigkeit genannt, es folgen das Einstellen von Fachpersonal (51%) sowie die Beteiligung an Forschungsprojekten (49%). Private Bildungsdienstleister belegen einen mittleren Platz, was auch daran liegt, dass viele Unternehmen kaum Erfahrung mit Bildungsunternehmen in diesem Bereich haben, bzw. deren Angebote nicht kennen.

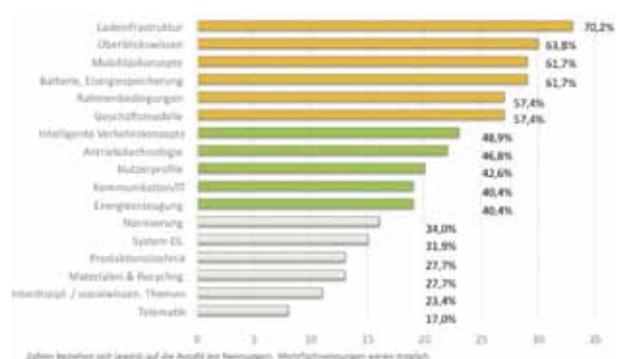
Bedeutung von Quellen für den Zugang zu Fachwissen



PRÄFERIERTE INHALTE UND LERNFORMEN FÜR WEITERBILDUNGEN

Unter relevanten Themen und fachlichen Schwerpunkten einer Weiterbildung für Fach- und Führungskräfte wurde die Ladeinfrastruktur mit 70% weit vorne platziert. Über 50% Nennungen erhielten: Überblickswissen, Mobilitätskonzepte, Batterie, Energiespeicherung, Rahmenbedingungen sowie Geschäftsmodelle. Folgende Themen wurden mit einer Häufigkeit zwischen 40% und 50% genannt: Intelligente Verkehrskonzepte, Antriebstechnologie, Nutzerprofile, Kommunikation/IT, Energieerzeugung, Normierung, System-EL, Produktionslogistik, Materialien & Recycling, Identifiziert / vernetzte, Themen, Telematik

Gewünschte fachliche Schwerpunkte bei Weiterbildungen



Zahlen beziehen sich jeweils auf die Anzahl der Nennungen; Mehrfachnennungen waren möglich

Eine deutliche Mehrheit der Befragten von 53 % sprach sich dafür aus, dass Weiterbildungen außerhalb des eigenen Unternehmens stattfinden. Das Seminar bzw. der Workshop überwiegen als bevorzugte Lernmethode, gefolgt von modularen Konzepten, Trainings und Präsenzveranstaltungen. Ergänzend lässt sich festhalten, dass

- ← bei den Lernmethoden Abwechslung wichtig ist,
- ← sie individuell auf die Zielgruppen und Themen festgelegt werden sollen,
- ← Simulationen und Ausprobieren als wichtig angesehen werden und
- ← e-Learning eher als ergänzende Lernmethode angesehen wird.

Bei der Frage nach bevorzugten Anbietern von Weiterbildungen ist, bis auf die Tatsache, dass die Produkthersteller mit 51 % vorne stehen, kein Anbieter besonders stark genannt worden. Auf den Punkt gebracht: Die Anbieter werden von den Befragten als nachrangig angesehen, Qualität und Preis der Weiterbildungsangebote sind für sie entscheidend.

Mathias Schäfer
Projektleiter
Institut für Betriebliche Bildungsforschung IBBF
mathias.schaefer@institut-bbf.de

DIE UNTERNEHMENSBEFRAGUNG

Das Institut für Betriebliche Bildungsforschung befragte von Mai bis September 2014 in der Region Berlin-Brandenburg 47 Unternehmen zur Bedeutung der Elektromobilität sowie zur Weiterbildungssituation. Die Interviews fanden überwiegend im persönlichen Gespräch und in Ausnahmefällen – wenn der Know-how-Träger nicht in Berlin saß – am Telefon statt.

Bis auf sehr wenige Ausnahmen nahmen sich die Interviewpartner ca. 45 Minuten – häufig auch darüber hinaus – Zeit, sie waren sehr gesprächsbereit, aufgeschlossen und offen. Dafür bedanken wir uns bei den Beteiligten noch einmal herzlich. Befragt wurden die Know-how-Träger zum Thema Elektromobilität aus dem mittleren und oberen Management der Unternehmen, d. h. (Senior)-Experten zum Thema Elektromobilität, Leiter von Teams und Abteilungen bzw. Geschäftsführer.

Die Bandbreite der befragten Unternehmen war sehr groß: sie reichte von kleinen- und mittelständischen Unternehmen bis hin zu Global Playern (23 % der Unternehmen haben über 5.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter; 53 % unter 100), von Unternehmen, die neu im Bereich Elektromobilität sind, bis hin zu etablierten Playern. Unter ihnen waren sowohl Unternehmen, die ein Portfolioelement unter vielen anbieten, als auch komplett auf Elektromobilität ausgerichtete Firmen. Allen gemeinsam ist das Interesse an Elektromobilität und dem damit verbundenen Geschäftspotenzial.

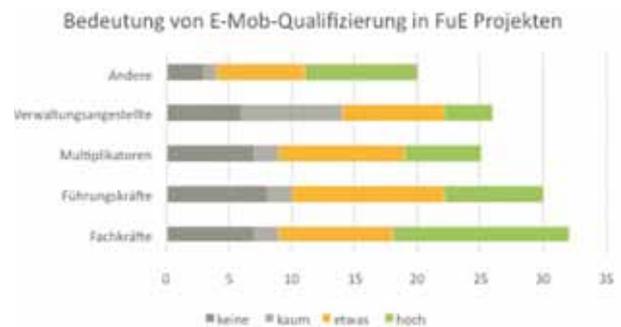
QUALIFIZIERUNGSBEDARFE AUS SICHT DER FORSCHUNG

ERGEBNISSE DER BEFRAGUNG VON FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSPROJEKTEN

In den Schaufensterprojekten der Hauptstadtregion zur Elektromobilität wird mit Forschungen und Umsetzungen technischer Innovationen zunehmend klarer, welche Qualifizierungsbedarfe entstehen. Diese Erkenntnisse wurden seit März 2014 in 37 FuE-Interviews erfragt. Hier wichtige Einblicke:

Die Partner der derzeit entstehenden LERNWELT ELEKTROMOBILITÄT Berlin sind als Netzwerk aktiv und richten ihre Entwicklungen von Qualifizierungsangeboten an den Bedarfen aus. Hierzu sollten empirische Untersuchungen die Grundlagen liefern. Seit März 2014 wurden anhand von 15 überwiegend qualitativen Fragestellungen sowohl Projektinhalte und -ergebnisse der Schaufensterprojekte als auch Erkenntnisse zu Qualifizierungsbedarfen für Elektromobilität erfragt. Die Befragungen fanden meist als persönliche Interviews, in einigen Fällen auch als Telefoninterviews statt und erfragten auch Prognosen zu den Qualifizierungsbedarfen. Ein erstes Fazit vorab: So, wie es die Elektromobilität nicht gibt, kann es auch keine einfach zu diagnostizierenden Qualifizierungsbedarfe dafür geben. Diese sind genauso divers wie Entwicklungen in der elektrisch mobilen Verkehrslandschaft.

Einige Punkte wurden jedoch von den Teilnehmenden aus Forschungs- und Bildungseinrichtungen, öffentlichen Verwaltungen und Unternehmen klar benannt. So besaß in allen befragten Projekten die Qualifizierung bestimmter Zielgruppen Bedeutung, auch wenn der Gegenstand der Projekte eher technische Entwicklungen waren oder noch sind. Darüber hinaus schätzte die Mehrheit der Befragten die Bedeutung von Qualifizierung als „hoch“ ein. Besonders in der Zielgruppe „Fachkräfte“ wurde ein hoher Bedarf gesehen, gefolgt von Studierenden und heutigen Führungskräften.



QUALIFIZIERUNGSBEDARFE FÜR FACH- UND FÜHRUNGSKRÄFTE

Die Frage danach, welche ihrer Projektergebnisse, für wen außerhalb des Projektes interessant sein könnten, reflektierte ebenfalls die Diversität der FuE-Themen. Die Antworten reichten – bezogen auf das Fachpersonal – von rechtlichen bzw. technischen Möglichkeiten bei E-MOB im Parkhaus, Normung, Zertifizierung, Steuerung der Ladeinfrastruktur, Wissen über Interoperabilität ermöglichende Prozesse über den Einsatz von Hybridfahrzeugen, Wissen über Fahrzeugentwicklungen bis hin zu Installationsleistungen und den Aufbau von Ladestationen.

Viele der FuE-Projektergebnisse wenden sich jedoch an Führungskräfte: Aufbau von Schnellladestationen, Batteriespeicher, Bewerbung von Mobilitätsprodukten, Entscheidungsmatrix, E-Mob-Mehrwert für Unternehmen, Flottenumstellung, Entwicklung mobilitätsbezogener Dienstleistungen, Einführung von Mobilitätskarten, Energie, Erfahrungen für Stadt- und Verkehrsplaner, Gesundheitsaspekte, Marketing, Marktentwicklung, Technologien, Mobilitätsstrategien, Nachhaltigkeits- und Umweltaspekte, Nutzerakzeptanz, Produktverifizierung, Sensibilisierung für breiten Einsatz, Strategieintegration, Systemwissen, Vergaberichtlinien, was kann ein E-Fahrzeug, wie Micro Smart Grids bauen und betreiben, wie E-Mobilität im öffentlichen und privaten Raum behandeln ... Diese unvollständige Aufzählung zeigt, welches Know-how durch die Forschungsprojekte entsteht und genutzt werden kann, wenn Führungskräfte sich dieses Wissen aneignen und in ihre Entscheidungen integrieren.

ERWEITERUNG VON KOMPETENZEN DURCH WEITERBILDUNGEN UND MITWIRKUNG

Im Moment profitieren nach den Angaben der Befragten vor allem Studierende, die in den Forschungseinrichtungen oder Unternehmen in die FuE-Projekte eingebunden sind, von dem Selbstlernprozess, den die Projektarbeit darstellt. Andererseits leisten die Studierenden einen erheblichen Beitrag zum Erfolg der Projekte. Die Befragten beschrieben den Projektoutput sowohl als Spezial- als auch als Systemwissen und das zu etwa gleichen Teilen. Auch wenn während der laufenden Arbeit und nach dem Ende der Schaufensterprojekte vorwiegend die Projektbeteiligten selbst mit den Projektergebnissen umgehen, gibt es externe Nutzer, wie Bürgerinnen und Bürger, die gleichermaßen Kundinnen und Kunden bzw. Verbraucherinnen und Verbraucher sind.

AN WELCHEN QUALIFIZIERUNGSTHEMEN ARBEITEN SIE, BZW. WÜRDEN SIE GERN MITARBEITEN?

- ← Akteure zusammen bringen,
- ← Aktivitäten der Weiterbildung,
- ← Aufklärung der Sinnhaftigkeit v. E-MOB,
- ← Duale Studiengänge,
- ← Einsatz personengebundener Fahrzeuge,
- ← Elektrotechnik des Ladens,
- ← E-MOB in öffentlichen Verwaltungen,
- ← Erfahrungsvermittlung,
- ← Fortbildung städtischer Verwaltungen,
- ← Flottenmanagement,
- ← Intermodalität,
- ← Kompetenzentwicklung Mobilitätsangebote,
- ← Multimodalität,
- ← Thema - Brücke zw. Industrie und Weiterbildung,
- ← Netzintegration, Wirkung des Autos im Netz,
- ← Problemlösung,
- ← Prozesslernen,
- ← rechtliche Rahmenbedingungen,
- ← Systemwissen bzgl. Energieeffizienz,
- ← Total costs of ownership,
- ← Verwaltungen ermöglichen E-MOB,
- ← Wechselwirkungen zw. Systemkomponenten

| ZIELGRUPPE | THEMEN, DIE EINER KOMPETENZERWEITERUNG BEDÜRFEN |
|--------------|---|
| Alle | Elektrotechnisches Basiswissen, Interdisziplinarität, intermodales Denken, Systemwissen |
| Anbietende | offene Schnittstellen für mehrere Anbieter, Systemwissen |
| Endkunden | Car- und Bikesharingmodelle, Mobilitätskarten, Systemwissen |
| Kommunen | Innovationsbereitschaft, Notwendigkeit eines ganzheitlichen Ansatzes, Systemwissen, Rahmenbedingungen u.a. für das Betreiben von Smart Grids |
| Beschäftigte | Blick für Optionen zur Fuhrparkumstellung, Einsatz- und Tourenoptimierung, Entwicklungen Fahrzeugtechnik; Netz- und Ladeinfrastruktur, Fahrprofile, Geschäftsmodelle, HVT, Interdisziplinarität, intermodales Denken, Infrastrukturdenken, Plattformfunktionen, sektorenübergreifende Kommunikation, Systemwissen |
| Politik | Methodenkompetenz, Systemwissen |
| Studierende | Spezialwissen, Systemlösungen |

Alle haben einen Bedarf an Erweiterung von Kompetenzen, um mit den Forschungsprojektergebnissen auch umgehen zu können, meinten die Befragten. Ein erheblicher Bedarf an Kompetenzerweiterung wird bei einem Drittel der von den Interviewten genannten 28 Nutzergruppen gesehen. Dazu gehören u. a. die öffentlichen Verwaltungen und Fachpersonal in Unternehmen. Hier wurden auch Medienunternehmen genannt.

Die Projektthemen der Interview-Teilnehmenden decken das breite Spektrum der Elektromobilität ab. Dies spiegelt sich in den Antworten auf die Frage nach den zu entwickelnden Kompetenzen wider. Es scheinen jedoch die Schnittstellen zwischen den Disziplinen zu sein, an denen es bisher hakt. Denn Mehrfachnennungen gab es z. B. für „Interdisziplinarität“, „Methodenkompetenz“ und „Kenntnisse über Fahrprofile“. Am häufigsten wurde „Systemwissen“, als notwendig zu erwerbende Kompetenz genannt.

Nur sieben der befragten Projekte kannten konkrete Weiterbildungsangebote für die Elektromobilität. Häufig entsprachen diese jedoch nicht den von ihnen identifizierten Bedarfen. Überraschend groß war hingegen die Bereitschaft von 23 der Interviewten, an der Entwicklung von Weiterbildungsangeboten mitzuarbeiten. Konkreter gefragt war die Bereitschaft zur Mitwirkung an Weiterbildungen noch größer. 36 Interviewpartner konnten sich vorstellen, an einem der Formate mitzuwirken.

Einen Beweis für die Zuverlässigkeit dieser Aussage lieferte die Beteiligung der Befragten an den ersten beiden Zukunftswerkstätten „Qualifizierung für Elektromobilität“ am 17. September und 11. November 2014, die mit etwa 50 Vertretern aus Bildung, Forschung, Sozialpartnerschaften und Wirtschaft erfolgreich verliefen.

Interessiert hat uns auch, welche Beiträge die befragten FuE-Projekte bereits für die Qualifizierung von Fachleuten leisten. Genannt wurden unter anderem: Arbeitstreffen der Projektbeteiligten – da die gemeinsamen Projektprozesse auch als Lernprozesse gesehen werden, Arbeitshilfen in schriftlicher Form, Fahrradakademie, Fortbildungen für Tiefbau- und Ordnungsämter, Normungsaktivitäten, Praktika für Studierende und Workshops für öffentliche Verwaltungen.

QUALIFIZIERUNGSPERSPEKTIVEN

Gefragt nach dem perspektivischen Qualifizierungsbedarf bis 2020, waren sich die Befragten nahezu einig, dass es einen besonders hohen Bedarf an Systemwissen für Führungskräfte sowie für Multiplikatoren und Verwaltungsangestellte gibt. Der Bedarf der Fachleute wird eher beim Spezialwissen gesehen, obgleich auch ihnen ein hoher Bedarf an Systemwissen zuerkannt wird.



Gefragt, was für die entstehenden Qualifizierungs- und Weiterbildungsformate wichtig ist, lauteten die Antworten u. a., dass sie mobil und nutzerorientiert sein und die interdisziplinäre Zusammenarbeit fördern sollten. Persönliche Erfahrungen mit der Technik seien wichtig, dies sollte in Qualifizierungen integriert werden.



Peter Dölle (links im Bild), Meister und Sachverständiger für E-Bikes und Pedelecs, mit Gästen bei der Eröffnung der E-Bike-Lehrwerkstatt, die im Projekt „Learning e-Mobility“ errichtet wurde.

© Innung des Kfz-Gewerbes Berlin

Gefahren sollten nicht überzogen dargestellt, die Zusammenhänge zwischen Mobilität, Energie und Gesundheit hingegen herausgestellt werden. Die Qualifizierungsformate sollen Kanäle öffnen und durch Erfahrungslernen schnell Breitenwirkung erzielen. Weitere Anregungen der Interviewten reichten von „Physikunterricht lebendiger gestalten“, über „Erwartungsmanagement einführen!“ bis zu „im Gespräch ist klar geworden, dass es um mehr geht als um Ausbildung“.

Fazit: Auch wenn sich nicht alle Befragten zu jeder Frage äußern wollten oder konnten, ist ein kohärentes Bild entstanden. Es zeigt sehr deutlich, dass dem Bedarf an interdisziplinärer Zusammenarbeit noch nicht von allen Beteiligten gleichermaßen entsprochen wird. Dann bedarf es für die Umsetzung von Forschungsergebnissen entsprechend weitergebildete Entscheider. Nicht zuletzt sollten viel mehr Studierende die Möglichkeit haben, in diesem Bereich zu lernen, so wie auch für schon tätige Ingenieure Weiterbildungsmöglichkeiten entwickelt werden müssen.

Christine Schmidt
 Projektleiterin
 Institut für Betriebliche Bildungsforschung IBBF
 Christine.Schmidt@institut-bbf.de

DER ERFOLG KOMMT MIT BILDUNG UND NUTZERVORTEILEN

INTERVIEW MIT THOMAS MEISSNER,
STELLVERTRETENDER LEITER DER BERLINER AGENTUR FÜR ELEKTROMOBILITÄT EMO



Thomas Meißner

Welche Schwerpunkte setzt die eMO, als Akteur der Elektromobilität in der Hauptstadtregion?

Die eMO ist gegründet worden als Agentur des Landes Berlin, unter starker Beteiligung des Landes Brandenburg und privater Partner, um die Kräfte, welche wir hier in der Region haben, zu bündeln und Elektromobilität in der Region voranzutreiben. Das betrifft auf der einen Seite das Verkehrssystem, also vorrangig verkehrspolitische Aspekte. Auf der anderen Seite geht es um die Stärkung der Wirtschaft – und das treibt uns besonders an. Wie kann die Wirtschaft, wie kann auch die Forschung hier in Berlin in Zukunft von der Elektromobilität profitieren? Im Internationalen Schaufenster Elektromobilität Berlin-Brandenburg kommen Akteure aus den unterschiedlichsten Bereichen zusammen: aus Unternehmen, aus Bildungseinrichtungen, aus Forschung und Verwaltung, um gemeinsam an den Zukunftsthemen zu arbeiten.

Wer sind diese Akteure?

Im Geschäftsbereich Energie und Mobilität, den ich leite, sind ganz unterschiedliche Akteure mit vielfältigen Interessen vertreten. Darunter sind große Unternehmen wie die Deutsche Bahn, Energieerzeuger oder namhafte Luftfahrt- und Logistikunternehmen, aber auch andere innovative mittelständische Firmen. Wir haben auf der einen Seite Standorte der Industrie, auf der anderen Seite eine Vielzahl von kleinen Unternehmen mit speziellen Kompetenzen, wie zum Beispiel eine sehr lebendige Start-up-Szene im IKT- und Medienbereich. Und wir haben den Forschungs- und Wissenschaftsbereich hier in Berlin, der von der Fahrzeug- und Antriebstechnik bis zu den Sozialwissenschaften alle Felder abdecken kann, welche wir in der Elektromobilität brauchen.

Die Zahl der Elektroautos ist weiterhin überschaubar, einen Boom gibt es bei E-Bikes. Kann so die Lösung aussehen?

Wir müssen das gesamte Verkehrssystem betrachten. Es reicht nicht aus, nur den Antrieb in den Fahrzeugen zu tauschen, denn die Einsatzrahmenbedingungen von Elektrofahrzeugen sind schlichtweg andere. Um die Stärken der Fahrzeuge zu nutzen, müssen intermodale Angebote geschaffen werden. Das bedeutet, Elektrofahrzeuge im Verbund mit anderen Verkehrsmitteln einzusetzen. Bei den E-Bikes und Pedelecs hat sich das Thema bereits durchgesetzt. Doch auch die Anzahl elektrischer PKWs wächst. Zugleich haben wir große Defizite im Güterverkehr. Der Berliner Senat strebt die Elektrifizierung des Güterverkehrs an, weil sich hier besonders große Umwelteffekte erzielen lassen, so durch Reduktion von Lärm, Stickoxiden und Staub gegenüber Dieselmotoren. Das sind die Probleme, für die Elektroantriebe Lösungen bieten. Noch fehlt es an Angebot, und wir versuchen, mit den Schaufensterprojekten einen gewissen Nachfragedruck für elektrische Fahrzeuge auf die Hersteller aufzubauen.

Wer sind die einflussreichen Treiber der Elektromobilität in unserer Hauptstadtregion?

Die Betreiber der öffentlichen Nahverkehrssysteme und Flottenbetreiber erzeugen als so genannte „First Mover“ Nachfragedruck. Neu ist, dass die Energiewirtschaft als Akteur auftritt. Energiewirtschaft und Fahrzeugtechnik sind über die Infrastruktur in direktem Kontakt. Für die Energiewirtschaft ist das attraktiv, weil sie einerseits Geld verdient und andererseits mit batterie-elektrisch betriebenen Fahrzeugen einen Teil der Speicherfrage lösen kann.

Wie können noch mehr Unternehmen für Elektromobilität begeistert werden?

Entscheidender Anreiz sind Nutzervorteile, die derzeitigen Anschaffungspreise wirken eher hemmend. Ein Vorteil ist zum Beispiel, dass elektrisch angetriebene Müllfahrzeuge zu Zeiten eingesetzt werden können, in denen herkömmliche aus Lärmschutzgründen nicht in Frage kommen. In der Berliner Umweltzone stammt ein nicht unwesentlicher Teil der Emissionen von der Busflotte der BVG. Sie könnte mit E-Bussen Vorbild sein und wird deshalb den Betrieb einer Elektrobuslinie inklusive induktiver Ladeinfrastruktur etablieren. Auch im wachsenden Güterverkehr muss sich dringend etwas tun, allein darauf richten sich fünf der Schaufensterprojekte.

Unser Projekt LERNWELT ELEKTROMOBILITÄT Berlin befasst sich mit Aus- und Weiterbildung zum Thema Elektromobilität. Gegenüber der innovativen Technik findet das im Schaufenster vergleichsweise wenig Beachtung ...

Ganz bewusst wurden Bildung und Weiterbildung im Schaufensterportfolio berücksichtigt! Denn unsere Position ist es, die Menschen mitzunehmen, die Elektromobilität anwenden sollen. Man geht in vielen Branchen mit neuer Technik und neuen Dingen um – das bringt Qualifizierungsbedarfe mit sich. Dafür müssen Angebote geschaffen werden, und diese Qualifizierungen müssen parallel zu den technischen Veränderungen in den Fahrzeugen und den Verkehrssystemen organisiert werden. Der Weiterbildungsbedarf zieht sich durch ganze Branchen.

Aber wie gewinnen wir die Unternehmen dafür?

Vor allem kleineren Firmen muss man zunächst einmal zeigen, wo ihre Zukunftschancen im Thema Elektromobilität liegen. Weiterbildungen sind erfolgreich, wenn die Unternehmerinnen und Unternehmer ein Geschäftsfeld für sich entdecken oder weiterentwickeln. Für uns als eMO, und für die Region insgesamt, ist Elektromobili-

tät ein Erfolg, wenn sich Unternehmen nachhaltig damit auseinandersetzen und das in Produkte und Dienstleistungen umsetzen, was in den Weiterbildungen vermittelt wird.

Visionen wie Smart Cities werden meist als wissenschaftlich-technologische Herausforderung beschrieben. Müssten nicht ökologische und gesellschaftliche Aspekte viel stärker thematisiert werden?

Smart Cities werden allerorten diskutiert – Berlin gehört dazu. Hier wurden verschiedene Schritte bereits in die Wege geleitet, und wir sehen Elektromobilität als einen wichtigen Baustein. Natürlich muss man die Bevölkerung dabei mitnehmen und auch deutlich machen, was es ökologisch bedeutet. Eine Lebenszyklusbetrachtung zum Beispiel ist wichtig. Smart Cities können kein Selbstzweck sein, sondern sollen alle Aspekte des städtischen Lebens integrieren. Warum will man das? Um die Lebensqualität der Städte zu verbessern und die Wettbewerbsfähigkeit zu erhöhen. Das gelingt nur bei breiter Akzeptanz des Themas.

Wie lautet Ihre Prognose für die Elektromobilität?

Dazu gebe ich gern eine positive Prognose ab. Auf der Anwendungsseite des Schaufensters werden wir einen Schub bekommen. Auch nach dem Ende der Schaufensterprojekte wird die konsequente Elektrifizierung des Verkehrs vorankommen. Besonders vor dem Hintergrund der Ressourcenfragen, im Sinne der Strategie der nachhaltigen Entwicklung, wollen wir als Hauptstadtregion ein Vorreiter des Themas Elektromobilität in Deutschland und Europa sein.

Die Fragen stellte Christine Schmidt,
Projektleiterin am IBBF

Thomas Meißner
Stellvertretender Leiter
Berliner Agentur für Elektromobilität
T +49 30 46302-561
thomas.meissner@emo-berlin.de

ORTE DER ELEKTROMOBILITÄT

INNOZ - INNOVATIONSZENTRUM FÜR
MOBILITÄT UND GESELLSCHAFTLICHEN WANDEL AUF DEM EUREF-CAMPUS



Hauptgebäude des InnoZ auf dem EUREF-Campus Berlin

© www.innoz.de

Das InnoZ sieht sich in der Funktion als Living Lab zur vernetzten Mobilität. Hier werden Leitbilder der „Intelligenten Stadt“ entwickelt und vernetzte Mobilitäts- und Energiekonzepte erprobt sowie Innovationen und Zukunftsprojekte entwickelt und umgesetzt.

Dazu gehört die Plattform für Elektromobilität, in der innovative Ansätze und integrierte Konzepte an den Schnittstellen von Verkehr, Energie und IKT-Branchen entwickelt, getestet, weiterentwickelt und der Öffentlichkeit vorgestellt werden. Wissen und Lösungsansätze werden geteilt und anschaulich erfahrbar gemacht. Diese Plattform soll als Erklärzentrale, Praxislabor und Forum fungieren. Quelle: www.innoz.de

Innovationszentrum für Mobilität
und gesellschaftlichen Wandel (InnoZ) GmbH
Torgauer Straße 12–15
10829 Berlin

ELEKTROMOBILITÄT AM STANDORT BERLIN ADLERSHOF

UNTERNEHMENSBEFRAGUNG DER LERNFABRIK NEUE TECHNOLOGIEN BERLIN
BRACHTE ERGEBNISSE ZU DEN QUALIFIZIERUNGSBEDARFEN IN DER
ELEKTROMOBILITÄT AUF DEM WISTA CAMPUS BERLIN

Im Südosten Berlins befindet sich Deutschlands modernster Wissenschafts- und Technologiepark. Der Standort Adlershof, an dem sich mehr als 1.000 Unternehmen und wissenschaftliche Einrichtungen angesiedelt haben, ist Arbeitsort für mehr als 15.000 Menschen und Lernort für fast 10.000 Studierende. Nirgendwo sonst ist eine solche Dichte an Unternehmern, Wissenschaftlern, Gründern und Studenten vorhanden. In den Technologie- und Gründerzentren, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Instituten der Humboldt-Universität wird heute an den Technologien von morgen geforscht. So auch an der Elektromobilität. Diese ist zwar eigentlich so alt wie das Automobil und die Berliner Straßenbahn, stand aber ein gutes Jahrhundert nicht im Fokus der Forscher, Entwickler und Hersteller. Erst mit dem Boom der Solar- und Windbranche, dem dadurch im Überfluss vorhandenen sauberen Strom und den dafür benötigten neuen Speichertechnologien, kam wieder Bewegung in die Elektromobilität. Darum lag es nahe, den Standort, an dem in einem eigenen Cluster für die Energiewende geforscht wird, genauer anzuschauen und nach Antworten für die individuelle Mobilität von morgen zu suchen.

Das Adlershofer Bildungsunternehmen Lernfabrik NEUE TECHNOLOGIEN Berlin, Anbieter bedarfsgerechter beruflicher Qualifizierung für technologieorientierte Unternehmen, befragte Organisationen, die im Wissenschafts- und Technologiepark angesiedelt sind, zu ihrer bisherigen und zukünftigen Fachkräfteentwicklung sowie zu ihrem Qualifizierungsbedarf und ihren Qualifizierungsprozessen. Ziel der Befragungen war es, den Stand der Fachkräfteentwicklung zu erfassen und die Notwendigkeiten und Chancen gezielter Qualifizierung zu vermitteln.

HOCHQUALIFIZIERTE KMU MIT PERSONALBEDARF

Bei den untersuchten Firmen handelt es sich mehrheitlich um kleine und mittelständische Unternehmen

mit weniger als 50, zumeist sogar weniger als 10 Mitarbeitern. Nur in wenigen Ausnahmen liegt die Mitarbeiterzahl über 100. In den Aussagen zur Beschäftigungsstruktur wird deutlich, dass es sich um einen Hochtechnologiestandort handelt. Der Anteil an Akademikern und Akademikerinnen ist mit 46 % sehr hoch. Die Gruppe der Meister, Techniker/innen und Facharbeiter/innen folgt mit ca. 20%. Die nächstgrößere Gruppe sind die studentischen Mitarbeiter. Der Anteil gering Qualifizierter liegt lediglich bei 3%. Ähnlich gering ist der Anteil an Auszubildenden.

Für die Betrachtung war relevant, welche fachlichen und wissenschaftlichen Berufe in den Firmen vertreten sind. Bei den Fachberufen sind dies mit großem Vorsprung die Elektroniker verschiedener Spezialisierungen, gefolgt von den Mechatronikern und den Informatikern. In den wissenschaftlichen Berufen liegen die Elektrotechniker und Maschinenbauer weit vorn, gefolgt von anderen Ingenieurwissenschaften.

Viele der interviewten Firmen haben sich extrem spezialisiert, sind dadurch Marktführer oder betreten mit ihren Produkten Neuland. Die in diesen Unternehmen Arbeitenden sind es gewohnt, auf Herausforderungen und Hemmnisse schnell und effektiv zu reagieren und sich notwendiges Wissen selbst anzueignen. Art und Umfang der Qualifizierungsprozesse sind darüber hinaus abhängig von Unternehmensgröße und -alter.

Adlershof verfügt über mehrere Gründerzentren und attraktive Angebote für Start-ups. Fast die Hälfte der befragten Firmen ist seit weniger als fünf Jahren am Markt, einige wurden erst im letzten Jahr gegründet. Bei den Jungunternehmern sind fachliche und fachübergreifende Qualifizierungen eher die Ausnahme, Soft Skills werden gar nicht, Führungskompetenzen nur in Einzelfällen geschult. Evaluierung und Bildungskontrolle finden kaum statt. Hier steht das operative Geschäft im Vordergrund.



Der Wissenschafts- und Technologiestandort Berlin-Adlershof.

© WISTA-MANAGEMENT GMBH

Demgegenüber entwickeln Firmen, die schon länger am Markt sind, oft gute Qualifizierungssysteme und haben ein großes Interesse an der Qualifikation ihrer Mitarbeiter. Außerdem spielt die Mitarbeiterzahl eine entscheidende Rolle. Während Firmen mit weniger als 10 Mitarbeitern nur wenige fachliche oder fachübergreifende Qualifizierungsangebote nutzen, finden in größeren Firmen sehr regelmäßige Maßnahmen für einen größeren Mitarbeiterstamm statt, die dann auch evaluiert werden. Hier ist die Anzahl der durchgeführten Qualifizierungen in den letzten Jahren steigend.

In den Interviews wurde auch die Art der in der Vergangenheit durchgeführten Qualifizierungen erfragt. Ein Drittel aller Qualifizierungen fanden im eigenen Haus statt, durch „Learning by Doing“, Webinare, Mentoren oder in Lerntandems mit projektbezogener Anleitung durch erfahrene Mitarbeiter. Danach erhielten die Mitarbeiter ihre Qualifizierung zu nahezu gleichen Teilen in Bildungsunternehmen, Herstellerschulungen und in den Hochschulen. Der Online- und Fernunterrichtsanteil war vergleichsweise gering.

Zu den kurz- bis mittelfristig gewünschten Kompetenzen der Mitarbeiter befragt, wünschte ein Drittel der befragten Firmen den Zugang zu „Expertenwissen Elektromobilität“, ein Fünftel zu „Systemwissen Elektromobilität“.

Mehr als die Hälfte der Befragten wünschte sich jedoch fachübergreifende Kompetenzen für ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, z.B. Projektmanagement. Ein Viertel der Firmen befanden eine Qualifizierung in Soft Skills als sehr wichtig, ein Fünftel in Führungskräftekompetenzen. Als Lernform hielten die meisten Firmen Seminare bei zertifizierten Anbietern für am besten geeignet.

Die befragten Firmen haben in den letzten drei Jahren eine konstante bis stark zunehmende Mitarbeiterentwicklung. Zwei Drittel der untersuchten Firmen suchen aktuell nach neuen Fachkräften. Bei den Fachberufen werden vornehmlich Elektroniker, Fachinformatiker und Mechatroniker gesucht. Gewünschte Zusatzqualifikationen sind hier oft Leistungselektronik, Mikrotechnologie, Hochfrequenz- und Verfahrenstechnik.

Die ausführlichen Ergebnisse der Befragung werden in einer Broschüre veröffentlicht.

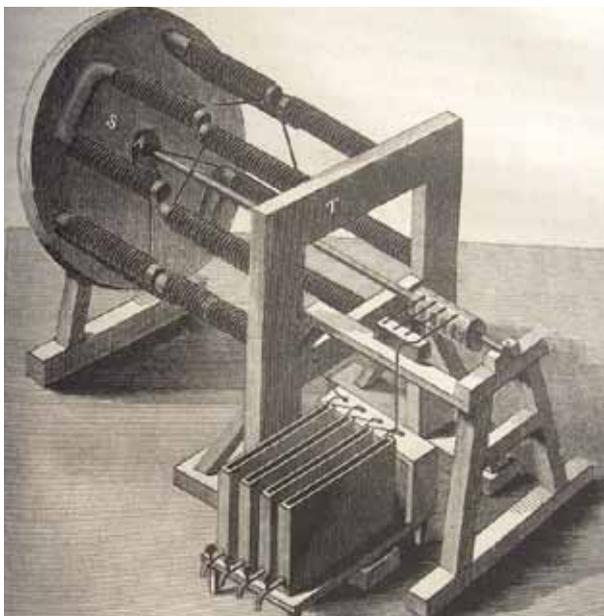
Petra Israel, Dirk Pritsch

Lernfabrik NEUE TECHNOLOGIEN Berlin gGmbH
 Albert-Einstein-Straße 14
 D-12489 Berlin
 Tel: +49 30 6392 9725

ENTWICKLUNGEN IM ELEKTROMOBILEN DEUTSCHLAND

INGENIEURSKUNST – INNOVATIONEN – NETWORKING – BILDUNG

Schaut man in die Anfänge der Entwicklung elektrischer Antriebe, gewinnt man den Eindruck eines Wettlaufs unter den europäischen Ingenieuren. Vor 180 Jahren entwickelte der Potsdamer Ingenieur Moritz Hermann Jacobi auf der Basis der Arbeiten von Ørsted, Faraday und Barlow den ersten Elektromotor, der einen längeren Praxistest bestand, allerdings aufgrund seiner Zink-Platin-Batterien zu teuer war. Jahre später kamen die Entwürfe für leistungsfähige Generatoren von Werner von Siemens. Innerhalb von Jahrzehnten wurden elektrisch angetriebene Straßenbahnen etabliert und Bahnstrecken elektrifiziert. Auch in zahllosen kleinen Haushaltsgeräten, die in Deutschland entwickelt wurden, werden seither E-Motoren eingesetzt.



Julius Dub, Gleichstrommotor nach Jacobi

Die anfängliche Anwendung von Elektromotoren als Antrieb in Automobilen wurde schon in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts durch verschiedene Typen neu entwickelter Verbrennungsmotoren ergänzt. Jean-Joseph Étienne Lenoir inspirierte mit seinem Gasmotor den jungen Ingenieur Gottlieb Daimler und den Kauf-

mann Nicolaus August Otto, die je eigene Patente zu wirtschaftlich arbeitenden Motoren entwickelten. Wie die anschließende, parallele Entwicklung verschiedener Antriebsysteme im 20. Jahrhundert weiter verlief, ist wohl bekannt. Ein Detail jedoch ist wenig kommuniziert: In fast allen (Straßen-)Fahrzeugen finden sich Elektromotoren, mit unterschiedlichen Aufgaben.

DEUTSCHLANDS ZIEL, LEITANBIETER FÜR ELEKTROMOBILITÄT ZU WERDEN

Warum stellt – angesichts dieser langjährigen Erfahrungen und unbestrittenen Erfolge von elektrischen Antrieben, Maschinen und auch des deutschen E-Antriebe- und Automobilbaus – Elektromobilität eine Herausforderung dar? Was geschieht hier, während weltweit Alternativen zu konventionellen Verbrennungsmotoren intensiv erforscht werden und nicht nur bei Antrieben, sondern im gesamten Mobilitätssystem ein Umbruch bevorsteht?

Fast hat man den Eindruck als wiederhole sich die Geschichte des Wettlaufs um die elektrischen Antriebe aus dem 19. Jahrhundert. Mit zwei großen Unterschieden: Er wird nicht mehr ausschließlich auf dem europäischen Kontinent ausgetragen, und neben den rein technologischen Entwicklungen ist das Ziel heute nicht mehr nur Mobilität. Der Beitrag von E-Mobilität zur Lebensqualität wird entsprechend dem Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität der Bundesregierung zielgerichtet erforscht. Ökologische-soziologische Konzepte zu E-Mobilität entstehen.¹

Leitmarkt für Elektromobilität dürfte nach Ansicht von Experten allerdings China als größter Markt werden (s. Interview Prof. Doyé). „Deutschland hat aber die Chance, Anbieter von Fahrzeugkomponenten, IKT und hochwertigen Elektroautomobilen zu werden“, stellte die Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) bereits 2012 fest.² In seinem Jahresgutachten 2014 begrüßte



Eine Lange Antares 20E des DLR, in der die elektrische Energie mittels Wasserstoff über eine Brennstoffzelle erzeugt wird Foto: Wo st 01



SunCat-58-1 Foto © Solarwaterworl AG
www.solarwaterworld.de

das Beratergremium der Bundesregierung die erreichten Fortschritte, zu denen gemeinsame Anstrengungen von Unternehmen, staatlichen Stellen und Forschungseinrichtungen beigetragen hätten. Zugleich forderte es technologieoffene Forschungsförderung – gegenüber dem Thema Hochleistungsbatterien sollte die Forschung an der Brennstoffzelle nicht vernachlässigt werden.³

An dieser Stelle wird deutlich, was in Deutschland scheinbar zeitweise vergessen worden war: Forschung im Humboldt’schen Sinne und Erfindergeist – mit einem Blick über den Tellerrand und das Heute hinaus – zu fördern. Ein Indiz dafür sind Elektrochemie-Lehrstühle, die noch vor wenigen Jahren geschlossen wurden und heute neu eröffnet werden müssen, und hier besonders die Batterieforschung, die immens intensiviert werden muss. Daneben ist eine weitere Lücke entstanden, die der Fortschrittsbericht 2014 der Nationalen Plattform Elektromobilität wie folgt resümiert: „Über die grundlegende akademische Qualifizierung hinaus besteht allerdings ein dringender Bedarf zur postgradualen Weiterbildung von Ingenieuren im Bereich der Elektromobilität.“⁴

Doch es gibt auch diejenigen, die sich unbeirrt einmal erkannten Einsichten beharrlich widmen. Solarbootbauer Thomas Meyer beispielsweise, dessen Boote, Fähren und Schiffe inzwischen weltweit fahren: „E-Motoren sind enorm robust und können 100 Jahre wartungsfrei laufen.“ In Berlin betreibt er seit fast 20 Jahren auch eine Solartankstelle, an der Boote mit E-Motor ihre Batterien mit regenerativ erzeugtem Strom laden.⁵

Zu den aktuellen Innovationen gehören: Fahrzeugkonzepte, Leichtbau- und Speichermaterialien, On-Board-Brennstoffzellen oder IT-Lösungen für zahlreiche unterschiedliche Bedarfe. Als das Designkonzept der Zukunft darf Cradle2Cradle von Prof. Michael Braungart und William A. McDonough gelten, das geeignet ist unsere ressourcenbasierte Wirtschaft zu revolutionieren. Das haben auch die drei großen deutschen Automobilhersteller erkannt und setzen inzwischen C2C für einzelne Komponenten um.⁶

Neben dem E-Car entwickelt sich der E-Bike-Bereich fast unbemerkt von der Medienaufmerksamkeit. Fast 32 Millionen E-Bikes wurden in diesem Jahr weltweit verkauft, davon fast eine halbe Millionen in Deutschland. In China nutzen ca. 170 Millionen Menschen das E-Bike jeden Tag! Die prognostizierten Wachstumsraten für Westeuropa sind zweistellig! Gründe liegen in der Urbanisierung und der mit der wachsenden Produktqualität einhergehenden Akzeptanz von E-Bikes, besonders unter jungen Menschen. Dieser Bedarf wird von mehr und mehr Unternehmen bedient. Die dabei entstehende Vielfalt ist groß. Vom 5 kg-Falt-E-Bike bis zum Lastenrad – wöchentlich kommen neue Modelle auf den Markt. In diesem Bereich ist ein Traditionsunternehmen aus Deutschland führender Technologieanbieter: 72 der 82 E-Bike-Hersteller verbauen Antriebssysteme von Bosch, obwohl die Bosch eBike Systems erst 2009 gegründet wurde.⁷

Mit Brose ist 2014 ein weiteres Traditionsunternehmen in den Markt eingetreten: „Unser Ziel ist nicht, die meisten Antriebe zu bauen, sondern die besten.“ Darüber hinaus formt sich in der Branche der Wille, die Fahr-



Innovative Lastenräder der Firma urban-e. Kontakt: hello@urban-e.com.

© www.kaystrasser.de

radproduktion aus Asien zurück nach Europa zu holen, schlicht weil die Innovationszyklen so kurz sind, dass Transportwege zum hemmenden Faktor werden und die Bedeutung höherer Lohnkosten abnimmt. „Wenn sich ein Modell besonders gut verkauft, dauert es genau eine Saison, um die Produktion anzupassen, und die Produkte hierher zu transportieren und in den Markt zu bringen. Dann ist längst ein neuer Trend da.“⁸

Außer E-Bikes werden aktuell zahlreiche andere Fahrzeuge mit elektrischen Antrieben entwickelt oder sind schon im Markt. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist offen, welche Transportmittel sich mit welcher Technologie durchsetzen werden. Es scheint sogar wahrscheinlicher, dass die gegenwärtig entstehende große Vielfalt an Fahrzeugen und Antrieben neue Mobilitätslandschaften, den lokalen Bedingungen entsprechend, möglich machen wird. Die Öffnung von Patenten (siehe Tesla) oder gemeinsame Entwicklungen und frei zugängliche Konzepte, weisen ebenfalls in diese Richtung.⁹

WELCHE KONSEQUENZEN HABEN DIESE ENTWICKLUNGEN FÜR DIE BILDUNG?

Welche Qualifizierungsbedarfe gibt es? Was muss dafür gelernt werden? Welche konkreten Kenntnisse und Fertigkeiten brauchen Beschäftigte in den beteiligten Branchen der Elektromobilität? „Wir leben in einer Zeit der Erprobung und Entwicklung“, betont Hans Weißmann aus dem Referat Ordnung und Qualitätssicherung der beruflichen Bildung im Bundesministerium für Bildung und Forschung. „Mit den gut zwei Dutzend Schaufensterprojekten für Ausbildung und Qualifizierung in der Elektromobilität sind wir dabei gut aufgestellt. Klar ist

schon, dass es keinen Bedarf gibt an neuen, speziellen Berufen. Vorrangig geht es um Zusatzqualifikationen, die in vorhandene Berufsprofile integriert werden.“

Die Kfz-Branche, Hersteller und Instandsetzungsbetriebe haben begonnen, sich dem Umgang mit Hochvolttechnik zu widmen. Im Schaufenster Elektromobilität sind es insgesamt 25 Projekte der Aus- und Weiterbildung, davon drei in Berlin-Brandenburg. So bietet die Kfz-Innung Berlin den Lehrgang zum Erwerb des Hochvoltscheines für Kfz-Mechatroniker/innen an. Das Curriculum von „Learning eMobility“ wurde gemeinsam mit Partnern bundesweit entwickelt. Die Hochschule Bochum hat in Kooperation mit dem TÜV eine Qualifizierung zur „Fachkraft für Hochvolttechnik“ konzipiert, die von der Westfälisches Ausbildungswerk GmbH umgesetzt wird. Ähnlich ist es bei der Elektriker- und Elektrotechniker/innenausbildung. Module vermitteln das Know-how zu Anwendungsfällen bei der Installation und Wartung von Ladeinfrastruktur.

„In den Schaufensterprojekten gibt es einige Vorhaben, teilweise mit Überschneidungen. Das ist kein Nachteil, im Gegenteil, denn wir müssen unbedingt Erfahrungen sammeln und in die Breite kommen. Nur dann wird es möglich sein, die Neuentwicklungen rasch und effizient umzusetzen, die in den nächsten Jahren aus den Forschungseinrichtungen und der Industrie kommen! Auch wenn wir noch nicht genau wissen, wie dieser Markt aussehen wird, ist klar, dass er sich entwickelt.“ meint Hans Weißmann vom BMBF zu den entstehenden Angeboten.¹⁰



Birgitta Kinscher von der HTW Berlin diskutiert mit Teilnehmenden der zweiten Zukunftswerkstatt Elektromobilität des IBBF, am 11. November 2014.

© Stefan Escher

In vielen Berufsbildern wird die Elektromobilität künftig eine Rolle spielen und ein neues Verständnis von Mobilität erfordern, bei dem neben der Nutzung eines eigenen Autos weitere Komponenten wie Carsharing und E-Bikes oder öffentliche Nahverkehrsmittel selbstverständlich werden. Auch die Vernetzung des Verkehrs mit dem Stromnetz und anderen Komponenten wird Konsequenzen für berufliche Anforderungen und damit die Ausbildung haben. So auch in kaufmännischen Berufen, wo zum Beispiel Abrechnungssysteme für Elektroenergie oder Car-Sharing-Angebote Einzug halten. Die dafür notwendigen Kenntnisse und Fertigkeiten gelte es zu identifizieren und in Bildungsbausteine zu fassen. „Strukturell ist die deutsche Berufsausbildung fit für die Elektromobilität“, erklärt Hans Weißmann. „Natürlich sind diejenigen Berufsbildungszentren oder Ausbildungsbetriebe im Vorteil, die bereits über die Technik verfügen und sie in die Aus- und Weiterbildung einbeziehen. Das kostet Geld, doch die Technikausstattung ist unumgänglich.“ Auch hier leisten die Schaufensterprojekte einen wichtigen Beitrag.¹¹

AKADEMISCHE BILDUNG – STUDIENGÄNGE WERDEN ERWEITERT, NEUE ENTSTEHEN

Auch in der akademischen Bildung liegt der Schwerpunkt bisher auf der Integration spezieller Inhalte der Elektromobilität in vorhandene Studiengänge. Fahrzeugtechnik, Elektrotechnik, Elektronik, Chemie – hier mit dem Blick auf Batterieentwicklung – und betriebswirtschaftliche Fachrichtungen sowie Marketing werden in wachsendem Maße erfasst. Auch ohne den Bedarf an Spezialisten genau zu kennen, werden Studiengänge angeboten, so seit 2014 durch die Technische Hochschule Ingolstadt und die Westsächsische Hochschule Zwickau der „Bachelor Elektromobilität“. Der Masterstudiengang Energieeffiziente urbane Verkehrssysteme (M.Sc.) wird im Herbst 2015 auf

dem EUREF-Campus der TU Berlin angeboten. Die HTW Berlin bietet seit dem Oktober 2014 die berufsbegleitende akademische Weiterbildung „Perspektiven der Elektromobilität“ an und arbeitet derzeit an einem Konzept für einen Master-Studiengang in Kooperation mit anderen Organisationen.¹²

Wie genau sich Ausbildungs- und Studienangebote in Deutschland auf die sich verändernde Mobilitätslandschaft ausrichten, werden wir in der Ausgabe 3 dieser Schriftenreihe im Sommer 2015 näher beleuchten. Auf eine weitere, spannende Frage, nämlich wie die neuen Angebote denn nachgefragt werden, wie Nachwuchs angesprochen und gefunden wird gehen wir schon in der nächsten Ausgabe, im Frühjahr 2015, genauer ein. Wir laden alle Aktiven herzlich ein, mit ihren Beiträgen zur Beantwortung dieser Fragen beizutragen. E-Mobility – our common development!

¹ vgl. Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität, der Bundesregierung, August 2009

² Expertenkommission Forschung und Innovation: Gutachten 2012, S. 108

³ Expertenkommission Forschung und Innovation: Gutachten 2014, S. 44ff

⁴ NPE Fortschrittsbericht 2014 – Bilanz der Marktvorbereitung

⁵ Thomas Meyer, am 25.6.2014,

während der 1. MASTER CLASS Elektromobilität auf der „Chassalli“

⁶ cradle2cradle - Konferenz am 15.11.2014 und www.c2ccertified.org

⁷ <http://www.navigantresearch.com/research/electric-bicycles>

⁸ Unternehmensbefragung Brose Antriebstechnik GmbH, gef. am 4.9.2014

⁹ vgl. diverse Meldungen im Newsletter [electrive.net](http://www.electrive.net) today, www.electrive.net

¹⁰ Gespräch, geführt am 29.10.2014, im BMBF-Sitz Berlin

¹¹ Qualifizierungsinitiativen für die Elektromobilität im Kfz-Sektor (QuEle), Abschlussbericht: Prof. Dr. Matthias Becker, Prof. Dr. Georg Spöttl, Bundesinstitut für Berufsbildung BIBB, Bonn, April 2012

¹² Zukunftswerkstatt Elektromobilität des IBBF, am 11.11.2014

Christine Schmidt
Projektleiterin
Institut für Betriebliche Bildungsforschung IBBF
Christine.Schmidt@institut-bbf.de

EUROPA LERNT ELEKTROMOBILITÄT

EUROPÄISCHE UNION FÖRDERT ELEKTROMOBILITÄTSFORSCHUNG – NETZWERKE UND AUCH QUALIFIZIERUNG WERDEN WICHTIGER

Elektromobilität gehört zu den wichtigen Zukunftsvorhaben in der Europäischen Union. 117 verschiedene Forschungsprojekte wurden bisher allein in den Forschungsprogrammen FP7 und Horizon2020 gefördert. Den inhaltlichen Rahmen bildet die „European Green Vehicles Initiative“ EGV¹, die zur europaweiten Bereitstellung von Elektromobilität führen soll. Große, geförderte Forschungs- und Entwicklungsprojekte sind zum Beispiel „Freight Electric Vehicles in Urban Europe“ Frevue², „Zero Emission Urban Bus System“ ZeEus³ und Green eMotion⁴. Während Frevue die Elektrifizierung des urbanen Lieferverkehrs in den Fokus stellt, erprobt ZeEus elektrifizierten Busverkehr in Städten; Green eMotion will den Rahmen für die E-Mobilitäts-Infrastruktur in Europa schaffen. Nützlich für den Einstieg in das Thema Bildung für Elektromobilität ist die Projektwebsite.⁵

Zu allen Aspekten der Elektromobilität existieren Forschungsgemeinschaftsprojekte und eigene Netzwerke. Darunter sind das große europäische Energieprogramm zur Konjunkturbelebung EEPR⁶, die Smart Grids ERA-Net Plus Initiative⁷ von über 20 europäischen Ländern oder das Programm Connecting Europe Facility CEF⁸ – mit ihm sollen gemeinsame Vorhaben im Bereich der Verkehrs-, Kommunikations- und Energieinfrastrukturen unterstützt werden. Angesichts der Vielzahl an Programmen und Projekten ist es schwierig, einen genauen Überblick zu gewinnen. Klar ist, dass Forschung für Elektromobilität im Vordergrund steht; Bildung, Qualifizierung und Weiterbildung eine untergeordnete Rolle spielen. Noch rarer sind EU-Projekte zur Nachwuchsgewinnung und Berufsorientierung.

DIE JUGEND BEGEISTERN

In dem EU-Projekt „Job opportunities in vehicle electrification“ sollten neue berufliche Perspektiven im Bereich der elektrischen Mobilität identifiziert werden, um diese bei Jugendlichen bekannt zu machen und sie für Zukunftssysteme von Mobilität zu interessieren⁹. Zunächst wurde das Projekt umbenannt – E-GoMotion war von 2011–2013 ein Gemeinschaftsprojekt Technischer Hochschulen in Turin, Paris, Aachen und Karlsruhe. Im Mittelpunkt standen die Auswirkungen verschiedener

Mobilitätssysteme auf Umwelt und Gesellschaft. In einem Schülerwettbewerb analysierten Jugendliche die Verkehrsprobleme ihrer Regionen und diskutierten Lösungsmöglichkeiten. Ihre Vorschläge präsentierten die Schülerteams einer Expertenjury aus Wissenschaft und Industrie. Das Schülerteam aus Karlsruhe überzeugte die deutsche Jury mit einer App, welche die Benutzung der öffentlichen Verkehrsmittel vereinfacht. Solche Ergebnisse rufen nach Fortführung, wie auf der Homepage angekündigt wurde: „We are working on e-gomotion Challenge 2014!“¹⁰

ERFAHRUNGSUSTAUSCH ÜBER E-BIKES IM MOBILITÄTSKONZEPT VON STÄDTEN

CycleCities, ein Projekt von Partnern aus sieben EU-Staaten, stellt den Austausch von Erfahrungen zur Integration des Radfahrens in das Mobilitätsmanagement von Städten in den Vordergrund. Es wurde bis Ende 2014 aus dem Interreg-Programm gefördert. Ziel ist, ein nachhaltiges, europäisches Mobilitätsmanagement anzuregen. Das darüber existierende Wissen soll frei zugänglich werden. Speziell die zu dem Thema Nachhaltigkeit angebotenen Links sind vielfältig und interessant. Auch die Architekturvorschläge auf dieser Plattform lassen vom Großstadtverkehr geplagte Pedalisten und Pedalisten hoffen.¹¹

E-LEARNING-PLATTFORMEN FÜR AUSBILDUNG UND TRAINING

Die Projekte des EU-Programmes „Lebenslanges Lernen“ greifen auf Erfahrungslernen zurück. Hier lassen sich Projekte zum Thema Qualifizierung für Elektromobilität finden. Unter dem Titel „ELEVTRA – Training für Elektrofahrzeuge“ wurden Ausbildungstools, Methodik und Trainingsmaterialien nach dem Europäischen Qualifikationsrahmen entwickelt, getestet und validiert. Hauptziel von ELEVTRA war die Entwicklung eines Trainingsprogramms für die Wartung und Reparatur von Elektrofahrzeugen (EV) und Ladestationen (CS).

Dieses Projekt enthält auf einer mehrsprachigen E-Learning-Plattform Schulungsunterlagen und Videos für Auszubildende und Studenten.¹²



E-Learning-Plattform für Tätigkeiten an Elektro- und Hybridfahrzeugindustrie

Das Projekt „Knowledge Training and Development of European Competences on Maintenance of Electric and Hybrid Vehicles“ TECMEHV arbeitet an der Entwicklung eines anerkannten Kompetenzrahmens für die Berufsausbildung bzw. die Schulung von Technikern und Fachkräften zur Wartung, Reparatur und Bedienung von Elektro- und Hybridfahrzeugen. Auf der Website kann nach der Anmeldung eine E-Learning-Plattform genutzt werden, sie ist für alle in der Elektro- und Hybridfahrzeugindustrie Tätigen bestimmt. Systematisiert stehen zu den Themen Energiespeicherung, Laden und Sicherheit zahlreiche Lernmaterialien für Betrieb, Wartung und Reparatur von Elektro- und Hybridfahrzeugen in englischer, französischer und spanischer Sprache zur Verfügung.¹³

Unter dem Titel SustEner haben sieben Partneruniversitäten im EU Lifelong learning programme, Leonardo da Vinci, bis Januar 2014 an einer Lernplattform zur regenerativen Energieversorgung gearbeitet. Sie stellen Ihre Ergebnisse Lehrenden und Lernenden als Selbstlern-Module zur Verfügung. Die Themen: Solarenergie, Windenergie, Hybrid-Fahrzeuge, Elektrische Fahrzeuge und Energie sparen. Als wichtiges Ergebnis des Projektes muss auch die Bedarfsanalyse und Befragung unter 140 Teilnehmerinnen und Teilnehmern aus Österreich, Deutschland, Ungarn, Frankreich, den Niederlanden, Tschechien, Slowenien, der Slowakei, USA, Spanien und einigen anderen Ländern angesehen werden, die Aufschluss über die Weiterbildungsgewohnheiten des Bildungspersonals gibt.¹⁴

In einem Innovationstransferprojekt „European Education for Electro-Mobility“ arbeitet das Central College Nottingham seit 2013 im Themenbereich Ausbildung zusammen mit der ROC Aventus in den Niederlanden, dem regionalen Berufsbildungszentrum Technik in Kiel, der ATEC – Associação de Formação para Indústria in Lissabon, dem Bit Schulungszentrum Nfg. GmbH & Co KG in



Portal für Qualifizierung von Technikern für Elektro-Kfz und Ladeinfrastruktur

Graz und dem Franz-Jürgens Berufskolleg in Düsseldorf zusammen. Die in den Organisationen bereits heute vorliegenden Erfahrungen sollen ausgetauscht, verbreitet, multipliziert und standardisiert werden und dann als europäisches Referenzprojekt dienen.¹⁵

Fazit für den Moment

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Aktivitäten in der Forschungs- und Bildungslandschaft der EU mit ihren Netzwerken und Projekten ein breites Fundament an Wissen und Know-how für Elektromobilität gelegt haben. Mit diesem Artikel wollen wir einerseits zur Verbreitung dieser Projektergebnisse beitragen. Andererseits wollen wir Sie zu gemeinsamen europäischen Projekten im Themenfeld Elektromobilität einladen, das zwar wohlbestellt aber noch viel Arbeit bis zur Einbringung der Ernte erfordert. Deshalb werden wir Erfahrungen und Entwicklungen in Bezug auf Qualifizierung für Elektromobilität in den Mitgliedsstaaten der Europäischen Union, auch in den kommenden Ausgaben der Schriftenreihe zum Gegenstand machen.

¹ <http://www.egvi.eu/>
² <http://frevue.eu/>
³ <http://zeeus.eu/>
⁴ <http://www.greenemotion-project.eu/>
⁵ <http://www.education.greenemotion-project.eu>
⁶ Verordnung (EG) Nr. 663/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Juli 2009 über ein Programm zur Konjunkturbelebung durch eine finanzielle Unterstützung der Gemeinschaft zugunsten von Vorhaben im Energiebereich
⁷ <http://eranet-smartgridplus.eu/>
⁸ <http://inea.ec.europa.eu/en/cef/>
⁹ http://cordis.europa.eu/result/rcn/90747_de.html,
¹⁰ <http://e-gomotion.eu/>
¹¹ <http://cyclecities.eu/>
¹² www.elevtra.eu
¹³ <http://www.evtraining.eu>
¹⁴ <http://sustener.eu>
¹⁵ http://www.adam-europe.eu/prj/10737/project_10737_en.pdf

Christine Schmidt
 Projektleiterin
 Institut für Betriebliche Bildungsforschung IBBF
 Christine.Schmidt@institut-bbf.de

CHINA – EIN SPANNENDER MARKT FÜR E-MOBILITÄT UND GEEIGNETE QUALIFIZIERUNGSANGEBOTE

INTERVIEW MIT PROF. DR. THOMAS DOYÉ, VIZEPRÄSIDENT DER TECHNISCHEN HOCHSCHULE INGOLSTADT, LEITER DES INSTITUTS FÜR AKADEMISCHE WEITERBILDUNG (IAW)



Prof. Dr. Thomas Doyé

Herr Professor Doyé, Sie unterstützen einen namhaften deutschen Autokonzern seit Jahren bei der Personalentwicklung in China. Welche Rolle spielt dabei das Thema Elektromobilität?

Elektromobilität ist in China politisch gewollt und wird mittlerweile vom Staat mit erheblichen finanziellen Mitteln und zusätzlichen Anreizen gefördert. Angesichts der Luftverschmutzung in chinesischen Großstädten ist ein Wechsel zu abgasarmen oder -freien Fahrzeugen auch dringend notwendig. Bei den Motor-Bikes hat das schon funktioniert – vor zehn Jahren knatterten noch die Mofas und Mopeds durch Peking, heute rollen die E-Bikes geräuschlos. Allerdings gibt es im Automotivebereich keine High-Tech-Tradition – weder in Unternehmen noch an den Universitäten. Damit fehlt das erforderliche Know-how für Elektromobilität.

Welches dann ausländische Hersteller einbringen?

Zum Teil. Unter den 17 vom chinesischen Staat jetzt subventionierten Elektroautos sind nur zwei, die aus Joint Ventures mit „westlichen“ OEMs stammen, eines davon mit deutscher Beteiligung. Die 15 rein chinesi-

schen E-Autos verfügen allerdings nicht über die aktuelle Batterietechnologie. Generell ist die Autoproduktion in China nur in Joint Ventures mit mindestens gleichberechtigter Beteiligung chinesischer Staatsunternehmen möglich. Zugleich wird seitens der chinesischen Regierung nicht nur der Aufbau von Fertigungskapazitäten, sondern zunehmend auch Wissenstransfer in Schlüsseltechnologien erwartet.

Inwiefern?

Bereits in den Joint-Venture-Verträgen haben sich die westlichen Hersteller verpflichtet, sukzessive Entwicklungsanteile nach China zu verlagern. Bei der E-Mobilität besteht die Forderung, dass in zumindest einem der drei Felder Batterie, Leistungselektronik und Antriebsstrang bei der Entwicklung ein Wissenstransfer auf die chinesischen Unternehmen erfolgt. Auch die Qualifizierung von lokalen Fachkräften gehört dazu, und daran haben auch die westlichen Partner ein hohes Eigeninteresse.

Wie hoch ist die Produktivität in den chinesischen Werken?

Die Anzahl von Robotern und damit der Automatisierungsgrad ist in den letzten zehn Jahren in der Automobilindustrie dramatisch gestiegen. Damit werden weniger Arbeitskräfte benötigt, vor allem der Anteil gering qualifizierter Arbeit sinkt stetig. Der Bedarf an Fachkräften dagegen hat deutlich zugenommen, und diese müssen ausgebildet werden. Es fehlen zum Beispiel Produktionsingenieure zur effizienten Steuerung der Anlagen, aber eben auch im Entwicklungsbereich.

Also gibt es auch in China einen Fachkräftemangel?

Es gelingt relativ gut, chinesische Nachwuchskräfte zu Führungskräften zu qualifizieren und damit in dem so dynamisch wachsenden chinesischen Markt den Anteil von Expatriates im Management zu verringern. Ganz anders sieht es im technischen Bereich aus. Bei den technischen Fachkräften besteht bereits jetzt ein deutliches Defizit, vor allem Fahrzeugingenieure, aber auch Elektro- und Maschinenbauingenieure werden gesucht. Die Firmen werben qualifizierte Ingenieure untereinander ab,

wobei die Wechselbereitschaft in China nach wie vor hoch ist. Der heute schon bestehende Engpass an Ingenieuren im Automobilssektor wird weiter verschärft durch die deutliche Ausweitung der Produktionskapazitäten und die Verlagerung von Forschungs- und Entwicklungsaufgaben. Die Nachfrage nach Know-how in der Elektromobilität wird die Situation zusätzlich anheizen. Es entsteht ein „war for engineers“. Gezielte Qualifizierungsangebote, wie die der THI, leisten einen Beitrag dazu, diesen wachsenden Ingenieursbedarf zu befriedigen.

Mit welchen Schwerpunkten?

Das Institut für Akademische Weiterbildung der TH Ingolstadt bietet maßgeschneiderte Qualifizierungsprogramme für die in China bestehenden Kompetenzlücken – sowohl im Management- als auch im Ingenieurbereich. Auf Basis meiner langjährigen Lehrerfahrung in China haben wir für einen deutschen Premiumhersteller den MBA Compliance and Corporate Governance konzipiert, der in Kooperation mit der Hochschule Konstanz und dem Beijing Institute of Technology durchgeführt wird.

Wie wird dies angenommen?

Dieser MBA ist eine Erfolgsgeschichte! Gerade ist der achte MBA-Kurs mit 18 Teilnehmern gestartet. In keinem der zahlreichen mir bekannten Masterprogramme gibt es eine vergleichbare Erfolgsquote. Die Entwicklungsquote ist toll, ein Drittel hat bereits einen deutlichen Karrieresprung gemacht, einige sind sogar bis in die 2. Führungsebene aufgerückt, ein weiteres Drittel hat deutlich anspruchsvollere Jobs übernommen, die anderen sind überwiegend noch mitten im MBA. Auffällig ist, dass auch die Bleibequote dieser Absolventen weit über dem Durchschnitt des chinesischen Automobilmarktes liegt.

Wie lange werden ausländische Fachkräfte überhaupt noch gebraucht?

Auf sie zu verzichten ist keineswegs einfach – zumindest solange nicht in eine umfassende Qualifizierung des chinesischen Führungsnachwuchses investiert wird. Die Kosten eines Expatriates betragen immer noch ein Vielfaches der Personalkosten für eine lokale Fachkraft. Wenn nur zwei Expats durch Locals ersetzt werden, lässt sich mit der Ersparnis ein kompletter berufsbegleitender Masterkurs mit 20 Teilnehmern finanzieren. Davon werden weit mehr als zwei dann auch Expats ersetzen. Eigentlich ein hervorragender Ansatz. Aber viele deutsche Unternehmen denken noch zu sehr kostenorientiert – anstatt die Wertschöpfung zu optimieren.

Worin liegt denn der Unterschied?

Lassen Sie mich das an einem Beispiel erläutern. Einer der westlichen Automobilhersteller hat nahezu zwei identische Werke hinsichtlich des Automatisierungsgrades in Europa und China. Für die Produktion eines Autos im chinesischen Werk brauchen sie aber doppelt so viele Stunden wie im europäischen. Das heißt, die Produktivität in den chinesischen Fabriken hinkt noch deutlich hinterher. Hier werden Fachleute für die Produktionssteuerung und Prozessoptimierung gebraucht, die wir zukünftig auch qualifizieren werden. In chinesischen Werken schlummert erhebliches Effizienzpotential. Dies zu heben, dabei wollen wir helfen.

Kann auch Deutschland von der Entwicklung der Elektromobilität in China profitieren?

Unsere Kanzlerin hat für 2020 das Ziel formuliert, Leitmarkt und Leitanbieter der Elektromobilität zu sein. Der größte Markt für Elektroautos wird recht bald China sein. Die Chance zum Leitanbieter haben wir dagegen nach wie vor. In den chinesischen Automobilunternehmen besteht nach wie vor ein technischer Nachholbedarf, gerade auch in den E-Mob-Fachkompetenzen. Diesen Kompetenzvorsprung gilt es auch konsequent zu nutzen, denn die chinesischen Partner werden sukzessive aufholen. Hier liegt die Herausforderung für die deutschen Unternehmen, auch künftig in der Entwicklung neuer Technologien immer ein bis zwei Schritte voraus zu sein. Es gilt also, auch unsere Ingenieure laufend in den neuen E-Mob-Technologien weiter zu qualifizieren.

Wo sehen Sie die Aktivitäten der THI in China in fünf Jahren?

Unser Ziel ist es, kurzfristig weitere zwei oder drei Qualifizierungsprogramme in China am Markt zu haben, die maßgeschneidert Fachkräfte für Unternehmen ausbilden. Dabei wird der technische Bereich eine große Rolle spielen. Wir haben beste Voraussetzungen: In Ingolstadt bieten wir bereits berufsbegleitende Studiengänge zur Elektromobilität für verschiedene Zielgruppen an, auch im Rahmen des Schaufensters Elektromobilität Bayern-Sachsen. Weitere Kompetenzfelder wie Fahrzeugsicherheit und Industrie 4.0 werden gerade ausgebaut.

Prof. Dr. Thomas Doyé
Vizepräsident Technische Hochschule Ingolstadt
Leiter Institut für Akademische Weiterbildung
Thomas.Doye@thi.de

ORTE DER ELEKTROMOBILITÄT

POTSDAMER PLATZ - BERLIN NACHHALTIG ERLEBEN



Das Quartier Potsdamer Platz.

© Carsten Hoeltke

Der Potsdamer Platz wurde nachhaltig geplant und gebaut. Dazu gehören neben den Baumaterialien, der Regenwassernutzung und dem Verzicht auf Klimaanlage auch die unterirdische Ver- und Entsorgung, bei der die Waren elektrisch transportiert werden. Die E-Mobilitätsangebote im Quartier wenden sich auch an die Nutzer des Platzes. Hier steht Berlins erste Elektro-Smart-Flotte von car2go inklusive Ladesäulen. Das Forschungsprojekt „Pendeln und Laden“ untersucht mit einem Audi e-tron das Nutzerverhalten mit Elektrofahrzeugen. Elektrische Transportfahrzeuge können gemeinsam von den Dienstleistern vor Ort genutzt werden. Ein Segway-Verleih von yoove Mobility ergänzt die Angebote. Das Quartier will diese Aktivitäten verstärken und ein Hot-Spot der Elektromobilität sein.

PPMG Potsdamer Platz Management GmbH
Linkstraße 2
10785 Berlin
www.potsdamerplatz.de/de/quartier/elektromobilitaet

INNOVATIVE BETRIEBLICHE BILDUNG FÜR UNTERNEHMEN

DAS IBBF – INSTITUT FÜR BETRIEBLICHE BILDUNGSFORSCHUNG BERLIN

Das Institut für Betriebliche Bildungsforschung Berlin (IBBF) entwickelt Konzepte und Lösungen für überregionale Forschungs- und Entwicklungsvorhaben und begleitet deren Umsetzung in die Praxis. Ziel ist es, vorrangig kleinen und mittelständischen Unternehmen den Zugang zu innovativer betrieblicher Bildung zu erleichtern. Träger des Instituts ist die Vereinigung für Betriebliche Bildungsforschung e.V.

Vereinsvorsitzender Walter Brückner, selbst ein erfahrener Bildungspraktiker und Manager der wirtschaftsorientierten Weiterbildung, bringt das Anliegen auf den Punkt: „Die Schere zwischen vorhandenen und erforderlichen Qualifikationen öffnet sich immer schneller“, betont er. „Dies trifft in besonderer Weise für Branchen und Unternehmen zu, deren Wertschöpfung und Marktposition auf dem Faktor Wissen beruht – und deren Zahl wächst rasch, angesichts kürzer werdender Innovationszyklen in der globalisierten Wirtschaft. In diesen Unternehmen nehmen Veränderungen in den Organisationssystemen und neue Arbeitsinhalten weiter zu, sie brauchen fundierte und kompetente Unterstützung, um darauf adäquat reagieren zu können.“

Das Institut für Betriebliche Bildungsforschung bietet diese Unterstützung: In enger Zusammenarbeit mit Auftraggebern aus Politik und Wirtschaft werden Konzepte innovativer betrieblicher Bildung, Arbeitsgestaltung und Personalarbeit aufbereitet und der Praxis zur Verfügung gestellt.

DAS LEISTUNGSSPEKTRUM UMFASST

- ← Forschungs- und Modellprojekte zur betrieblichen Bildung, Kompetenzentwicklung und innovativen Arbeitsgestaltung
- ← Praxistransfer von Konzepten und Lösungen
- ← Fallstudien, empirische Erhebungen und Evaluationen
- ← wissenschaftliche Begleitung von Förderprogrammen und Innovationsvorhaben.

In diesen vier Kompetenzfeldern erarbeitet das IBBF praxistaugliche Lösungen und stellt somit den Transfer der Forschungsergebnisse sicher. Akteure, Unternehmen und Experten werden unmittelbar daran beteiligt, sie können einerseits ihre Erkenntnisse und Erfahrungen einbringen und andererseits auf systematisiertes Wissen zurückgreifen. Dazu dienen unter anderem Fachinformationen und Fachtagungen zu Forschungsschwerpunkten und Projekten, sowie thematische Publikationen und Webportale.

Das IBBF ist mit seinem Standort in Berlin eng mit der Hauptstadtregion und den dort ansässigen Ministerien, Unternehmen und Universitäten verbunden. Darüber hinaus arbeitet es in zahlreichen Kooperationen mit Unternehmen, Instituten und Beratungsgesellschaften in anderen Bundesländern zusammen. Mehr als 30 feste Partner bringen sich in diese Zusammenarbeit mit unterschiedlichen Themen und Formen ein. Derzeit werden Kooperationen für Forschungs- und Entwicklungsprojekte im Rahmen der Europäischen Union auf den Weg gebracht. Netzwerke, Cluster und Verbände prägen zunehmend das Bild moderner Wirtschaftsstrukturen. Deshalb kooperiert das IBBF direkt mit Unternehmen und Netzwerken, insbesondere in den sich entwickelnden neuen Wirtschaftsklustern. Seit zwei Jahren entwickelt das IBBF zum Beispiel Module innerhalb eines künftigen „Weiterbildungssystems Energietechnik“, ein Modellprojekt der Senatsverwaltung für Arbeit, Integration und Frauen von Berlin. Auch auf Grund dieser Kompetenz wurde das Institut mit der Verantwortung als Konsortialführer für die „LERNWELT ELEKTROMOBILITÄT BERLIN“ beauftragt.

Das IBBF wird in seiner Forschungstätigkeit gemäß Satzung von einem wissenschaftlichen Beirat unterstützt, dem namhafte Wissenschaftler und Experten aus mehreren Bundesländern angehören. Das IBBF arbeitet mit einem Qualitäts-Managementsystem nach DIN ISO 9001:2008.

WEITERBILDUNGSSYSTEM ENERGIETECHNIK

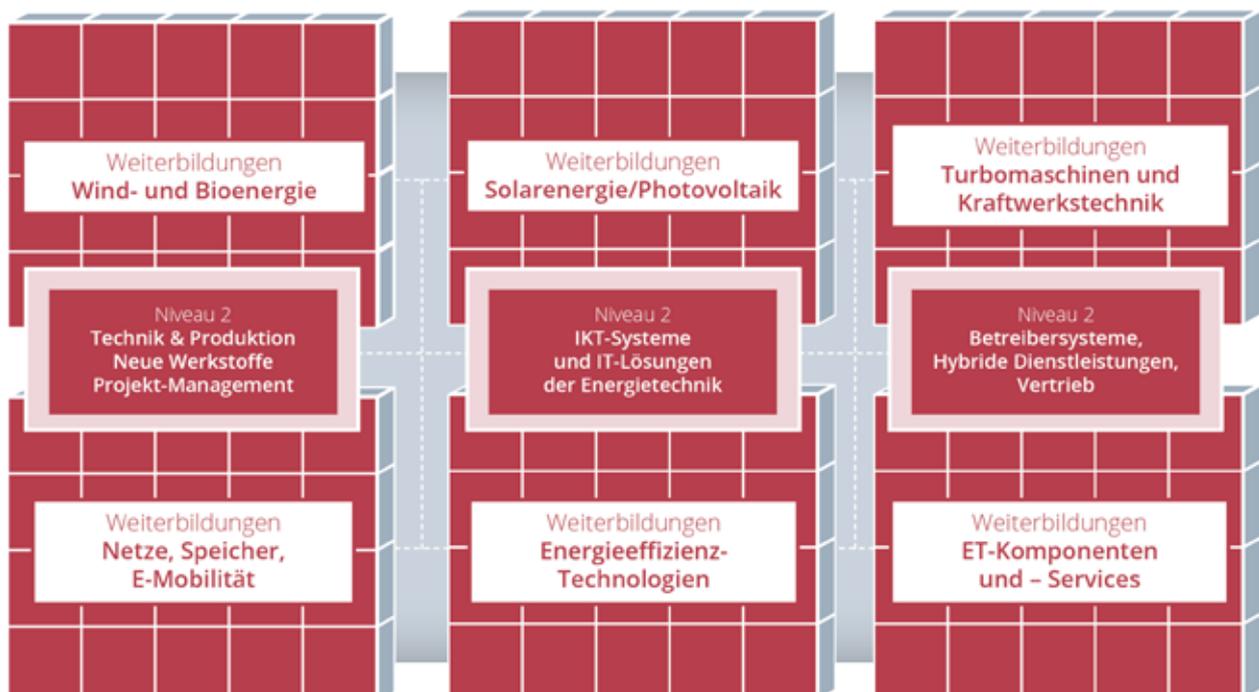
Modulares Bausteinkonzept der Qualifizierung im Cluster Energietechnik der Hauptstadtregion

Das Ziel des Modellprojektes ist, mit dem WEITERBILDUNGSSYSTEM ENERGIETECHNIK eine neue strukturelle Lösung für Qualifizierungen „on the job“ zu entwickeln. Erstmals kann mit einem solchen modularen System ein kohärentes Weiterbildungssystem für die Unternehmen des länderübergreifenden Clusters Energietechnik entstehen.

Das Modellprojekt wird vom IBBF geleitet. Dies erfolgt in fachwissenschaftlicher Kooperation mit der DUW Deutsche Universität für Weiterbildung, der HTW Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin und in enger Zusammenarbeit mit dem Wirtschaftscluster Energietechnik Berlin-Brandenburg. Ein Expertenteam aus Berufsbildungsexperten, Wissenschaftlern und Clustervertretern berät die Projektverantwortlichen. Über 80 Unternehmen der Hauptstadtregion sind in die Realisierung einbezogen.

Seit Oktober 2014 ist das Online-Portal „Weiterbildungssystem Energietechnik“ in neuem Design öffentlich zugänglich: www.weiterbildungssystem-energietechnik.de.

Projektleitung: Dr. Michael Steinhöfel



AUTORENVERZEICHNIS



Mathias Schäfer

Mathias Schäfer ist Projektleiter am Institut für Betriebliche Bildungsforschung Berlin für das Projekt LERNWELT ELEKTROMOBILITÄT Berlin. Hier ist er vor allem verantwortlich für die Realisierung der Unternehmensbefragung, der Zukunftswerkstätten sowie für den Prozess der Entwicklung von Bildungsbausteinen für Elektromobilität in Unternehmen. Mathias Schäfer studierte Politologie und machte außerdem einen MBA während der Zeit als Berater für einen großen internationalen IT-Dienstleister. Er ist darüber hinaus zertifizierter Coach, Trainer und systemischer Organisationsberater.



Christine Schmidt

Christine Schmidt ist Projektleiterin am Institut für Betriebliche Bildungsforschung Berlin. Gegenwärtig leitet sie dort das Projekt LERNWELT ELEKTROMOBILITÄT Berlin. Im Projekt widmet sie sich besonders den Kooperationsprojekten in denen gemeinsam mit Unternehmen Systemwissen der Elektromobilität generiert und die Wertschöpfungskette hinsichtlich der Recyclingpotenziale betrachtet wird. Daneben führt Christine Schmidt Experten-Interviews und organisiert MASTER CLASSES Systemwissen E-Mobilität. Frau Schmidt ist Diplomingenieurin für Land- und Abfallwirtschaft, zertifizierte Umwelt-Auditorin und entwickelt europäische Projekte.



Dr. Michael Steinhöfel

Dr. Michael Steinhöfel ist Projektleiter am IBBF für das Projekt WEITERBILDUNGSSYSTEM ENERGIE-TECHNIK. In enger Kooperation mit Unternehmen, Bildungsinstitutionen und Experten forciert er die Entwicklung und Erprobung von Weiterbildungsbausteinen, die Erarbeitung von Lösungen für die Durchlässigkeit in der beruflichen Bildung und die Entwicklung von Standards für die Qualitätssicherung im Weiterbildungssystem. Michael Steinhöfel studierte Wirtschaftswissenschaften an der Humboldt-Universität zu Berlin. Er ist zertifizierter Coach, Demografie-Lotse sowie Berater im Programm „unternehmensWert Mensch“.



Bettina Deckart

Bettina Deckart verantwortet bei der Berliner Agentur für Elektromobilität das Handlungsfeld Bildung und Forschung. Hier entwickelt und betreut sie u.a. Projekte im Bereich berufliche und akademische Aus- und Weiterbildung. Darüber hinaus informiert sie über regionale, nationale und europäische Förderprogramme und unterstützt Unternehmen und Wissenschaftseinrichtungen bei der Bildung von Projektkonsortien.



Petra Israel

Petra Israel ist Projektleiterin bei der Lernfabrik NEUE TECHNOLOGIEN Berlin und dort für das Projekt „Erlebnisorientiertes Informations- und Qualifizierungszentrum Elektromobilität in Berlin-Adlershof“ verantwortlich. Im Projekt wird eine Erlebnistour für Schüler durch den Wissenschafts- und Technologiepark Adlershof erstellt. Weiterhin werden auf Basis von Unternehmensbefragungen Qualifizierungsbausteine für die Elektromobilität in den Industriebereufen konzipiert. Petra Israel ist Diplomingenieurin für Fabrikplanung und seit vielen Jahren im Bereich der erneuerbaren Energien tätig.

Herausgeber



Institut für Betriebliche Bildungsforschung
Gubener Straße 47
10243 Berlin
www.institut-bbf.de

Redaktion

Christine Schmidt, Mathias Schäfer
Redaktionsschluss Dezember 2014

Wir danken an dieser Stelle ausdrücklich all unseren Interviewpartnern, Autoren sowie Dr. Ulrich Conrad, der uns bei der redaktionellen Arbeit unterstützt hat.

© 2014 Institut BBF

Alle Rechte vorbehalten. Jegliche Nutzung in allen Medien bedarf der vorherigen Zustimmung durch den Herausgeber.

Anmerkung

Wir unterstützen den Gender-Gedanken ausdrücklich, aber zur Vereinfachung der Lesbarkeit verzichten wir auf eine durchgängige Gender-Formulierung.



Gefördert durch:



Koordiniert durch:



ISBN Nummer 978-3-9816861-2-8

LERNWELT ELEKTROMOBILITÄT BERLIN –
NETZWERK FÜR QUALIFIZIERUNG UND KARRIEREWEGE