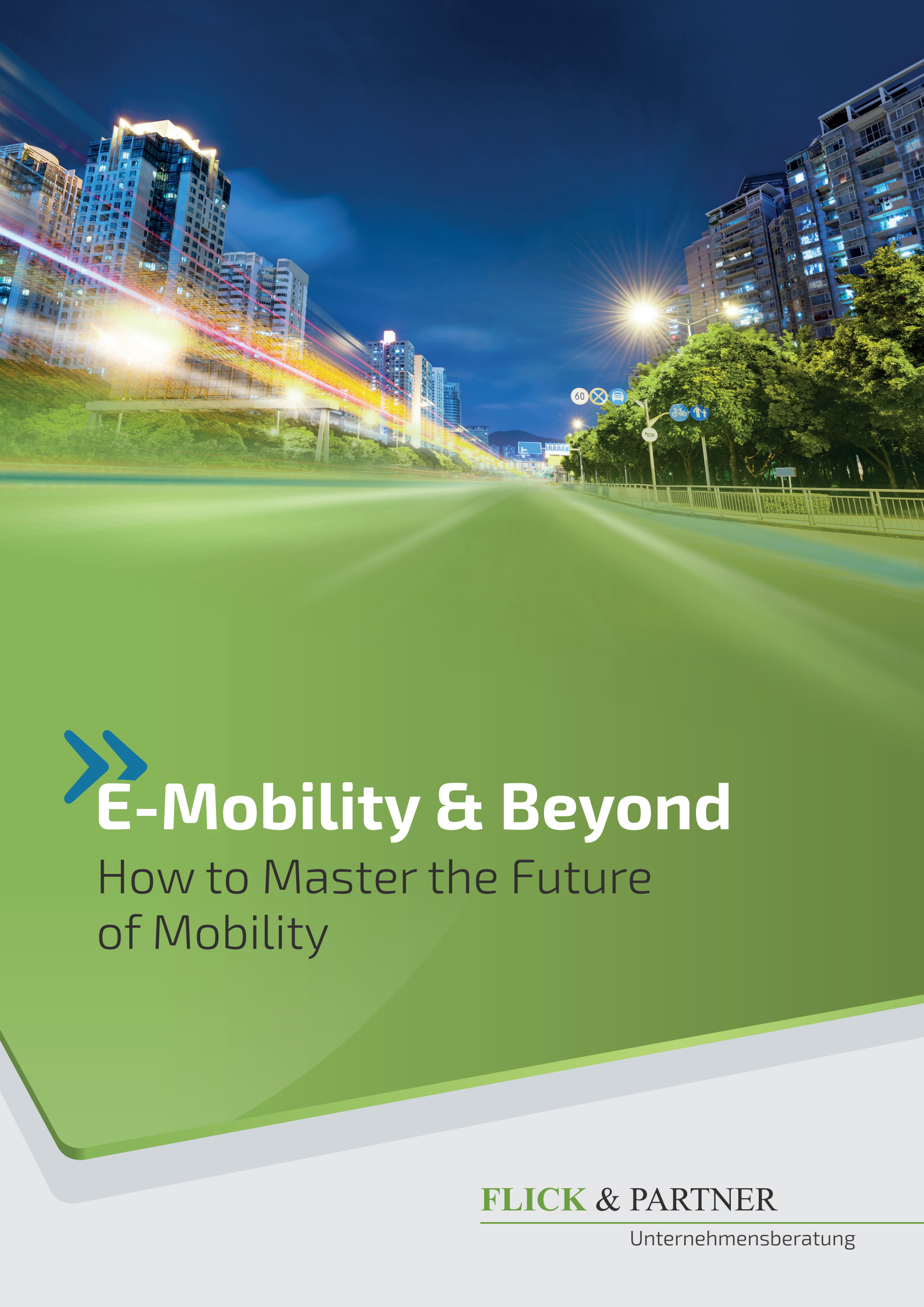


A nighttime photograph of a city street with tall buildings on either side. Light trails from vehicles are visible on the road. A green semi-transparent overlay covers the bottom half of the image, containing the title and subtitle. The company name and logo are at the bottom right.

E-Mobility & Beyond

How to Master the Future
of Mobility

FLICK & PARTNER

Unternehmensberatung



E-Mobility & Beyond

Das Elektroauto ist in der Autowelt angekommen. Doch ist das Elektroauto auch gekommen um zu bleiben? Von einem Durchbruch im Massenmarkt kann noch nicht die Rede sein. Die Zulassungszahlen von elektrifizierten Fahrzeugen auf allen relevanten Automärkten befinden sich derzeit noch im sehr niedrigen einstelligen Prozentbereich. Ausnahmen, wie z.B. Norwegen oder die Niederlande, werden nur durch teils massive staatliche Subventionen ermöglicht.

In Deutschland wurde von der Bundesregierung im Rahmen des Nationalen Entwicklungsplans Elektromobilität das Ziel von 1 Million Elektrofahrzeugen auf bundesdeutschen Straßen im Jahr 2020 proklamiert. In den vergangenen Jahren wurden zahlreiche Studien zur Entwicklung der Elektromobilität veröffentlicht und in vielen von ihnen wurde eine breite Marktdurchdringung prognostiziert. Doch aktuelle Zulassungszahlen – sowohl in Deutschland als auch weltweit – widerlegen die vorhergesagten Zahlen.

So wird das Millionenziel der Bundesregierung in Branchenkreisen und der öffentlichen Debatte zumeist als sehr unwahrscheinlich eingeschätzt und teilweise gar als realitätsfern kritisiert.

Die Zukunft der Mobilität allgemein und die Elektromobilität als bedeutender Beitrag zur Energiewende sind derzeit in der Öffentlichkeit viel diskutierte Themen – sei es in den Medien, Fachkreisen oder der Politik und entsprechend auch bei potentiellen Autokäufern. Die Suche nach Anzeichen und Signalen, dass es schon in absehbarer Zeit zu einer erhöhten Marktdurchdringung von E-Fahrzeugen kommt, ist daher in vollem Gange und hochaktuell.

Im Folgenden wird detailliert dargestellt, wie sich aus Sicht von Flick&Partner der Markt für Elektrofahrzeuge in den nächsten Jahren entwickeln wird und welche Einflusskriterien den Zeitpunkt und die Geschwindigkeit des Durchbruchs der Elektromobilität entscheidend beeinflussen können. Dazu wird im Einzelnen auf die folgenden drei Themenschwerpunkte eingegangen und jeweils Analysen und Erkenntnisse einschlägiger Sachverhalte präsentiert.

» Durchbruch der Elektromobilität - Indikatoren und Stellhebel

Das Millionenziel der Bundesregierung wird nach Berechnungen von Flick&Partner nicht erreicht – es wird jedoch weniger deutlich verfehlt als von Vielen erwartet. Es wird dargestellt, wie sich die Absatzzahlen von Elektrofahrzeugen in den kommenden Jahren entwickeln werden. Bei der Beschreibung des Schlüsselthemas Batteriepreisentwicklung wird beleuchtet, weshalb Teslas Sonderweg mit der Gigafactory Chance und Risiko zugleich darstellt. Außerdem werden notwendige Ladeinfrastrukturinvestitionskosten für batterieelektrische Fahrzeuge und von Wasserstofffahrzeugen gegenübergestellt und auf die Schlüsselrolle des chinesischen Automarktes eingegangen.

» Welche Kundenbedürfnisse an E-Fahrzeuge entscheidend sein werden

Neben den rein technischen Fragestellungen und Unsicherheiten über den einzuschlagenden Weg stellt sich zunehmend die Frage nach der angemessenen Reaktion auf komplexe und volatile Kundenbedürfnisse. Vor allem den Erwartungen an Reichweite und Ladegeschwindigkeit werden heutige Elektrofahrzeuge noch nicht gerecht. Die Elektromobilität kann zudem nicht losgelöst von einer holistischen Betrachtung der Vernetzung und Einbindung in entsprechende Infrastruktur erfasst werden. Durch die Elektrifizierung des Antriebsstranges verschieben sich Wertschöpfungsketten fundamental. Dies stellt Automobilhersteller und ihre Zuliefererindustrie vor große Herausforderungen.

» Differenzierungspotentiale und Schlüsselkompetenzen

Durch die Elektromobilität wird die Differenzierung zwischen den Fahrzeugangeboten der OEMs weiter erschwert. Die Elektromobilität bietet den Herstellern jedoch auch die Chance, sich durch die Entwicklung und Implementierung neuer Alleinstellungsmerkmale geschickt zu differenzieren. Hier sind neben schneller und verfügbarer Ladetechnologie und alternativer Energieabrechnungsmodelle auch moderne Fahrerassistenzsysteme und die Einbindung der Fahrzeuge in digitale Ökosysteme zu nennen.

Aus den entwickelten Analysen und aufgezeigten Problemfeldern kann zusammenfassend abgeleitet werden, welche Expertise und strategischen Entscheidungen auch auf dem zukünftigen Fahrzeugmarkt Wettbewerbsvorteile sichern.



Durchbruch der Elektromobilität – Indikatoren und Stellhebel

Das Thema Elektromobilität stellt die Automobilindustrie vor große Herausforderungen. Wohl kaum ein anderes Thema hat die Branche in den vergangenen Jahren derart beschäftigt und wird anhaltend so kontrovers diskutiert.

Dabei stellt sich der Automobilindustrie gegenwärtig vor allem die Frage nach der optimalen technischen Ausprägung der Elektromobilität. Sind die Hybridantriebe der PHEVs nur eine Brückentechnologie, bis BEVs die gewünschten Reichweiten erreichen? Oder werden die Wasserstoffantriebe der FCEVs die zukünftig dominante Form von Elektrofahrzeugen sein?



Jedes dieser elektrifizierten Antriebskonzepte kann darüber hinaus weiter differenziert und detailliert werden, um Fahrzeuge unterschiedlicher Antriebsausprägung zu gestalten.

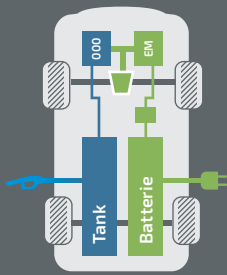
Diese technische Vielfalt gibt bereits einen Hinweis auf die ökonomischen Lasten, welche die parallele Erforschung und Entwicklung der verschiedenen Konzepte mit sich bringt. Solange sich noch kein Konzept eindeutig im Markt durchsetzen kann, sehen sich viele Automobilhersteller jedoch genau dazu gezwungen.

Politik und Unternehmen auf der Suche nach der richtigen E-Mobilität-Strategie

Aus staatlicher Sicht stellt sich vor allem die Frage nach der Sinnhaftigkeit und langfristigen Wirksamkeit von politischer Einflussnahme und Förderung. Gleichzeitig scheint ein bloßes Warten auf einen eindeutigen Marktdurchbruch und ein nachträgliches Reagieren auf die dann herauskristalisierten technischen Gegebenheiten aus einer Vielzahl an wirtschafts-, forschungs- und umweltpolitischen Aspekten langfristig kein guter Kurs zu sein. Valide Vorhersagen zur zukünftigen Marktentwicklung sind daher essentiell für eine optimale strategische Ausrichtung.

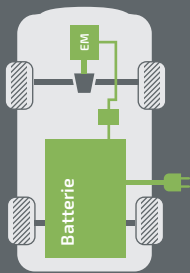
Verschiedene Ausprägungen elektrifizierter Antriebskonzepte*

PHEV | Plugin-Hybrid-Electric Vehicle



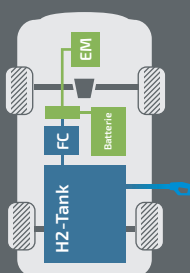
- Kombination von Verbrennungsmotor und Elektromotor (rein elektrischer Antrieb abhängig von Batteriegröße und Fahrweise möglich)
- Elektrifizierungsgrad variabel: von Verbrennungsmotor als Hauptantriebsquelle bis reichweitenverlängernder Hilfsantrieb (Range Extender – REX)
- Abgrenzung zu HEV durch externe Lademöglichkeit der Batterie am Netz und typischerweise größere Batteriekapazität

BEV | Battery Electric Vehicle



- Rein elektrischer Antrieb mit Rekuperationsmöglichkeit
- Kein Verbrennungsmotor, kein Treibstofftank
- Traktionsbatterie mit hoher Kapazität, die über einen Anschluss an das Stromnetz aufgeladen wird
- Auf externe Lademöglichkeit angewiesen
- Lokal emissionsfrei; Gesamtemission abhängig von Stromerzeugung

FCEV | Fuel Cell Electric Vehicle



- Brennstoffzellenfahrzeug
- Rein elektrischer Antrieb
- Energiequelle Wasserstoff; Elektromotor wird über eine Brennstoffzelle als Energiewandler mit Antriebsenergie versorgt
- Kleine zusätzliche Batterie für Boost und Rekuperation
- Nachtanken des Wasserstoffs an speziellen Tankstellen

*reine Hybridfahrzeuge (HEV) ohne externe Lademöglichkeit sind nach dieser Definition keine elektrifizierten Fahrzeuge

» Prognose zur Marktentwicklung von Elektrofahrzeugen in Deutschland

Die vorliegende Flick&Partner Analyse basiert auf einer kombinierten Auswertung einer Vielzahl von Quellen und Einflussparameter. So wurden aktuelle Zulassungszahlen vergleichend ausgewertet und zahlreiche Studien und Forschungsveröffentlichungen zu einer Meta-Analyse zusammengefasst.

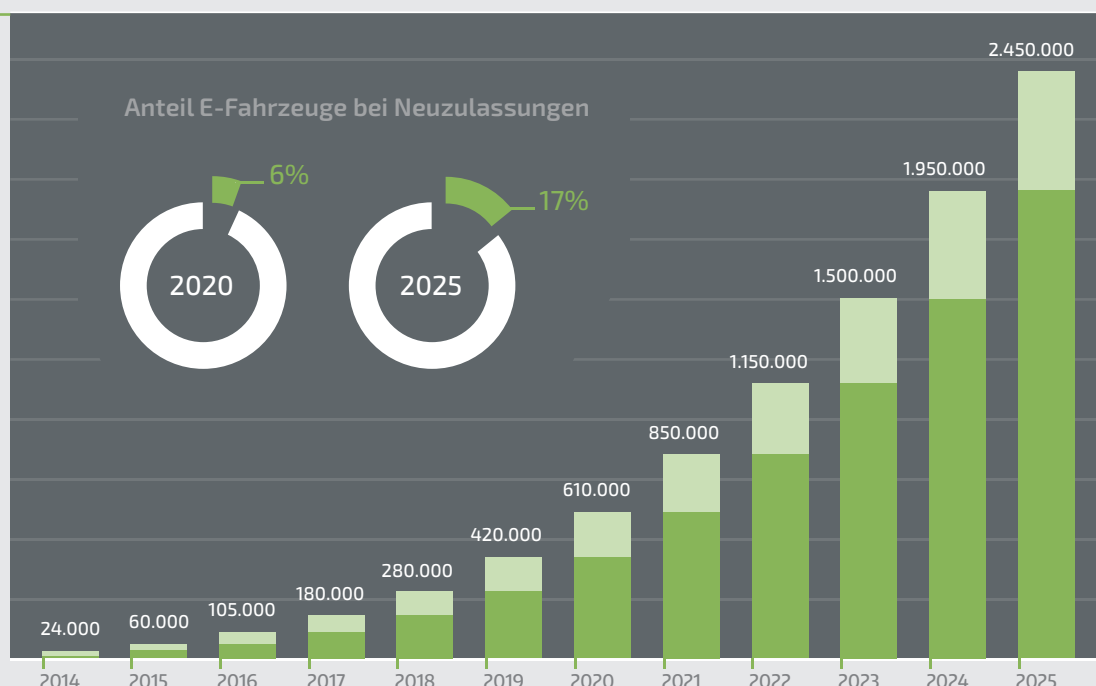
Schlüsselfaktoren wie Batteriepreisentwicklungen, Kostendegressionen von Fahrzeugkomponenten und geplante Fahrzeuganläufe wurden kontinuierlich beobachtet. Die Hochrechnung wurde durch Expertenbefragungen ergänzt und validiert. Die Prognose beruht auf der Annahme, dass die bisher von der deutschen Bundesregierung geplanten Fördermaßnahmen für Elektrofahrzeuge umgesetzt werden und außerdem der

Ausbau einer öffentlichen Schnellladeinfrastruktur konsequent und nachhaltig vorangetrieben wird.

Die Million wird verfehlt, aber knapper als von Vielen erwartet

Das von der Bundesregierung postulierte Ziel von 1 Million Elektrofahrzeugen auf Deutschlands Straßen bis zum Jahr 2020 wird verfehlt werden. Aber für Einige überraschend wohl weniger deutlich als erwartet. Nach der Prognose von Flick&Partner wird bereits im Jahr 2022 die Marke von 1 Million Elektrofahrzeugen auf deutschen Straßen überschritten werden. Das ambitionierte Ziel der Bundesregierung wird damit nur um etwa 18 Monate verfehlt werden.

Gesamtzahl E-Fahrzeuge in Deutschland



Die Elektromobilität nimmt weltweit an Fahrt auf

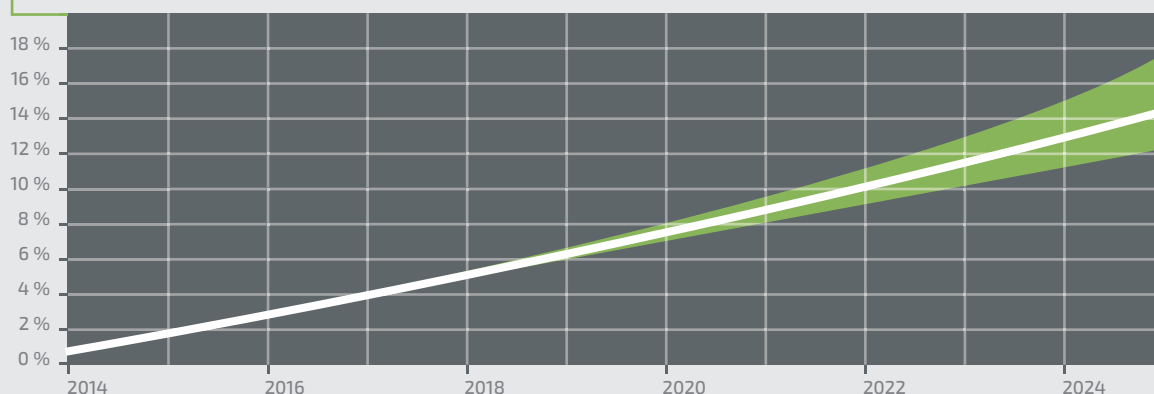
Bis zum Jahr 2020 werden ungefähr 600.000 elektrifizierte Fahrzeuge auf Deutschlands Straßen fahren. Im Jahr 2020 selbst werden fast 200.000 Elektrofahrzeuge in Deutschland neu zugelassen, dies entspricht einem Marktanteil bei Neuzulassungen von ca. 6 %. In den darauf folgenden Jahren ist ein noch deutlich größerer Trend hin zur Elektromobilität absehbar, so dass schon 2025 etwa jedes sechste neuzugelassene Fahrzeug elektrifiziert sein wird.

Dies würde bei einem zu erwartenden relativ konstanten Absatz von ungefähr 3 Millionen neuzugelassenen Fahrzeugen in Deutschland knapp 500.000 neuen Elektroautos im Jahr 2025 entsprechen. Die von Flick&Partner prognostizierten

Zahlen für den weltweiten Automobilmarkt zeigen, dass hier der Trend zur Elektromobilität ebenso an Fahrt aufnimmt und im Jahr 2020 der Anteil neuzugelassener elektrifizierter Fahrzeuge 2020 bereits ca. 7 % betragen wird. Bis 2025 steigt dieser Anteil auf etwa 14 %.

Langfristig zeigt sich damit, dass der relativ hochpreisige und von technologisch fortschrittlichen Neufahrzeugen dominierte deutsche Markt langfristig ein höheres Potential für eine sehr große Durchdringung von Elektrofahrzeugen bietet. Weltweit werden in vielen Ländern günstige, konventionell angetriebene Fahrzeuge dominieren, so dass ein Anstieg des weltweit gemittelten elektrifizierten Marktanteils prognostiziert wird, der linearer verläuft als im deutschen Markt.

Weltweiter Marktanteil elektrifizierter Fahrzeuge



Der linear erscheinende Anstieg des weltweiten Marktanteils von Elektrofahrzeugen resultiert aus unterschiedlichen Durchsetzungsgeschwindigkeiten in den einzelnen Absatzmärkten.

Elektromobilität in Deutschland mit Rückstand im internationalen Vergleich

Dass Deutschland derzeit bei den Marktanteilen im Vergleich zu anderen großen Automärkten wie beispielsweise den USA hinterherhinkt und diesen Rückstand vermutlich erst nach 2022 einholen wird, liegt bisher primär an der geringen staatlichen Unterstützung für Käufer von Elektrofahrzeugen und mangelhafter Verfügbarkeit von Ladeinfrastruktur.

Genauso existiert bisher aber nur ein begrenztes Herstellerangebot von elektrifizierten Fahrzeugen, welche zudem noch in einem herausfordernden Vertriebsumfeld bei zahlreichen OEMs kaum umfassend vermarktet werden. Nicht zuletzt ist in dem schleppenden Markthochlauf aber auch die oftmals abwartende Haltung deutscher Kunden in Bezug auf technologische Innovationen zu erkennen.

Die im Folgenden beschriebenen Stellhebel und Handlungsempfehlungen können nach Meinung von Flick&Partner die weitere Entwicklung der Elektromobilität weltweit – aber im Speziellen auch in Deutschland – entscheidend beeinflussen und die Etablierungsgeschwindigkeit signifikant erhöhen.

Aufgrund der Erfolgspotentiale entsprechender Mechanismen und der allgemeinen Marktdynamik sind belastbare Prognosen, die über das Jahr 2025 hinausgehen, schwierig. Es ist jedoch an dem sich deutlich beschleunigenden Anstieg der Marktanteile zu erkennen, dass die Verkaufszahlen auch über das Jahr 2025 hinaus weiter rasant ansteigen werden.

Drei Schlüsselfaktoren bestimmen die weitere Marktentwicklung

Insbesondere ab dem Jahr 2020 steigen die Absatzzahlen in Deutschland signifikant. Weltweit werden ab diesem Jahr erstmals mehr als 3 Millionen elektrifizierte Fahrzeuge verkauft. Für diesen Durchbruch sind nach Meinung von Flick&Partner hauptsächlich drei Faktoren entscheidend:

- » Der Batteriezellenpreis
- » Verfügbarkeit von Ladeinfrastruktur
- » Die weitere Entwicklung und Förderung der E-Mobilität in China

Andere Faktoren, wie zum Beispiel der Ölpreis, umwelt- oder energiepolitische Entscheidungen oder zukünftige CO₂- und Schadstoffgesetzgebung werden nur eine untergeordnete Rolle spielen.

» Die Preise für Batteriezellen werden in den kommenden Jahren kontinuierlich sinken

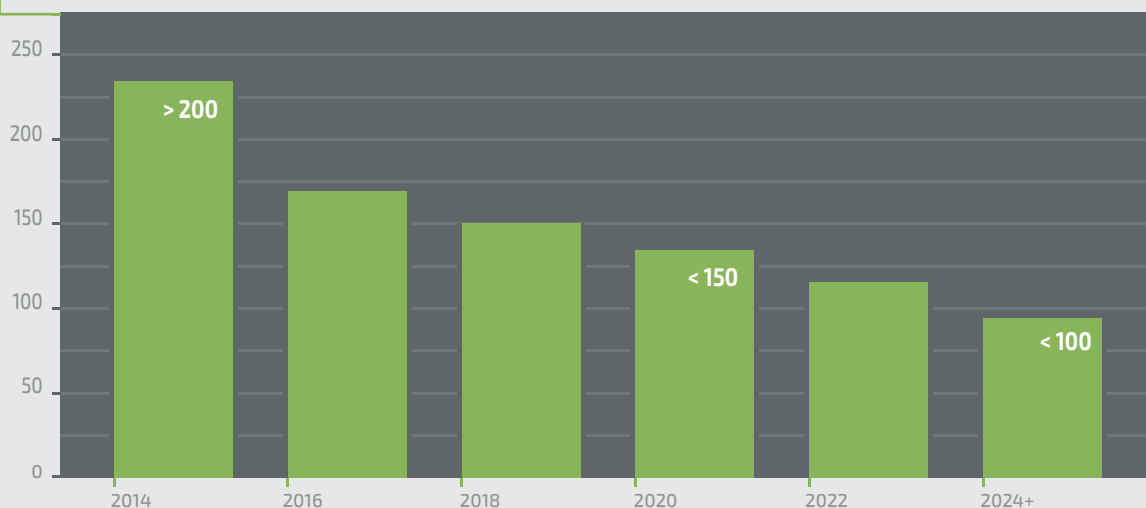
Die spezifischen Preise für Lithium-Ionen Zellen werden bis zum Jahr 2025 weiter deutlich sinken. Dies bedeutet, dass pro Kilowattstunde Kapazität – also auch pro Kilometer Fahrzeugreichweite – deutlich weniger bezahlt werden muss.

Bereits heute ist der Preis für Lithium-basierte Automotive-Zellen deutlich geringer, als noch in den letzten Jahren von vielen Experten und in zahlreichen Studien prognostiziert.

Die wesentlichen Gründe für diese Entwicklung sind unter anderem:

- » Der konsequente Ausbau und die geringe Auslastung von Fertigungskapazitäten der Zellhersteller
- » Größere Abnahmechargen der OEMs
- » Langfristige Verträge zwischen OEMs und Zellenherstellern

Spezifische Zellpreise typischer Automotive-Zellen in €/kWh



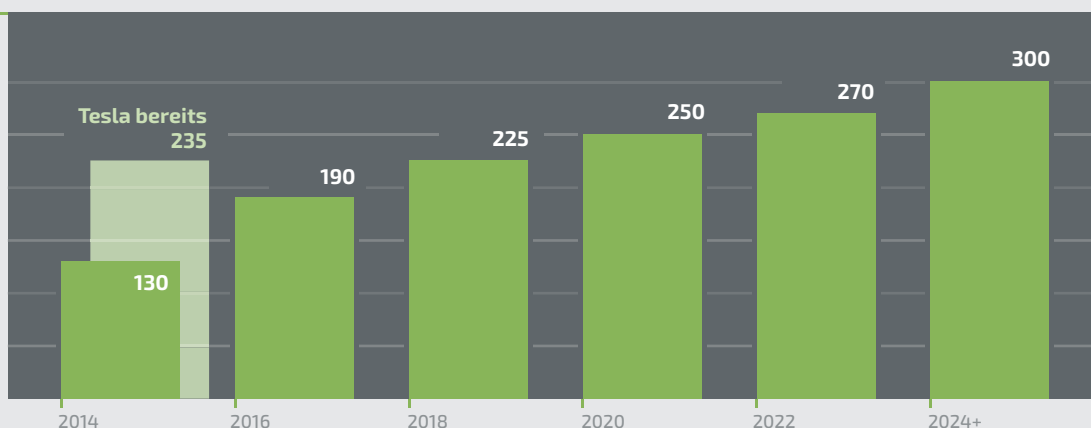
In der Abbildung zur prognostizierten Entwicklung der spezifischen Zellpreise von typischen Automotive-Zellen zeigt sich, dass in der Materialbeschaffung der Automobilhersteller bereits heute Zellpreise von unter 250 EUR pro Kilowattstunde möglich sind. Bis zum Jahr 2020 werden weitere Zellpreise von unter 150 EUR realisiert werden können. In einem Zeithorizont von zehn Jahren wird sogar die Grenze von 100 EUR pro Kilowattstunde unterschritten werden.

Elektrofahrzeuge werden mit der gleichen Anzahl Batteriezellen schon 2019 die doppelte Reichweite erreichen

Die zu erwartenden weiteren Kostenreduktionen von Batteriespeichern werden vor allem durch eine höhere Leistungsfähigkeit neuer Zellen erreicht. So präsentierte zum Beispiel Samsung SDI – einer der größten Produzenten von Batteriezellen für automobiler Anwendungen – unlängst eine Roadmap für die nächsten Jahre. Samsung SDI stellt dort ausgehend von den derzeit eingesetzten BEV-Zellen mit einer gravimetrischen Energiedichte von 130 Wh/kg eine Steigerung auf bis zu 195 Wh/kg im Jahr 2016 und bis zu 250 Wh/kg im Jahr 2019 dar. Konkret bedeutet dies, dass ein Elektroauto im Jahr 2019 mit der gleichen Anzahl an

Samsung Batteriezellen fast doppelt so weit fahren kann wie heute. Es ist zu erwarten, dass die in der Roadmap von Samsung dargestellten steigenden Energiedichten in ähnlicher Form auch von konkurrierenden Batterieherstellern realisiert werden. Eine Herausforderung liegt natürlich in der annähernd kostenneutralen Implementierung der angekündigten Energiedichtesteigerungen der Batteriezellen. Sind diese realisierbar, sinken die Kosten für eine E-Fahrzeug-Batterie gleicher Reichweite in den nächsten fünf Jahren allein durch die erwarteten Kapazitätssteigerungen auf Zellebene um fast die Hälfte. Wird der Zielwert für 2019 erreicht, könnten Batterien in weiten Teilen des weltweit angebotenen Fahrzeugportfolios ökonomisch profitabel eingesetzt werden.

Gravimetrische Energiedichte typischer Automotive-Zellen in Wh/kg



Die Abbildung zu den gravimetrischen Energiedichten zeigt, welche Fortschritte selbst das bereits erwartete Entwicklungspotenzial in den nächsten Jahren liefert. Die realisierbare Energiedichte bewegt sich dabei zwar im Spannungsfeld zwischen Kosten, Langlebigkeit und Sicherheit, dennoch sind deutliche Fortschritte in den nächsten Jahren zu erwarten.

Technologiesprünge – die über das evolutionäre Maß hinausgehen – sind mangels verlässlicher Daten zur Serientauglichkeit hier bewusst nicht berücksichtigt. Beispiele wären der Einsatz von Feststoffelektrolyten oder Nachfolgetechnologien zu Lithium-Ionen Zellen, wie beispielsweise Lithium-Schwefel oder Lithium-Luft Zellen.

Erläuterung Batteriebegriffe

» Batterie und Akkumulator

Beide Begriffe sind unscharf und werden meist synonym sowohl für einzelne Batteriezellen wie auch für eine größere Zusammenschaltung von Zellen verwendet. Zur Verdeutlichung kann deshalb bei der Bezeichnung des einzelnen Bauteils der Begriff Batteriezelle verwendet werden.

» Kapazität

Maß für die maximale elektrische Ladung, die eine Batterie speichern kann. Bei EVs üblicherweise in Wattstunden Wh bei einzelnen Batteriezellen oder in Kilowattstunden kWh bei größeren Batterien angegeben. Dabei ist zu beachten, dass es einen Unterschied zwischen der Nennkapazität und der netto entnehmbaren Kapazität geben kann, wenn der Hersteller einen Energiepuffer in der Batterie belässt, um die Lebensdauer zu erhöhen.

» Gravimetrische Energiedichte

Maß für die Energiemenge, die spezifisch pro Gewichtseinheit in einer Batterie bzw. Batteriezelle enthalten ist. Üblicherweise in Wattstunden pro Kilogramm Wh/kg angegeben.

» Volumetrische Energiedichte

Maß für die Energiemenge, die spezifisch pro Volumeneinheit in einer Batterie bzw. Batteriezelle enthalten ist. Üblicherweise in Wattstunden pro Liter Wh/l angegeben.

» Warum Tesla Motors im Batterie Sourcing neue Wege geht

In besonderer Weise hat mit Tesla Motors ein Neuling unter den Automobilherstellern seine Strategie und seinen Erfolg vollumfänglich mit der Marktentwicklung und der Profitabilität von BEVs verknüpft. Tesla hat nach dem bemerkenswerten Marktstart seiner Oberklasselimousine Model S angekündigt, in den nächsten Jahren weitere rein elektrische Modelle auf den Markt zu bringen.

Tesla Motors plant enorme Produktionssteigerungen

Vor allem der Plan, bereits 2017 ein Langstrecken-Elektrofahrzeug für den Massenmarkt anzubieten, erscheint auf den ersten Blick sehr ambitioniert und stößt auf Skepsis. Konkret will Tesla bis zum Jahr 2020 mehrere hunderttausend Autos jährlich absetzen, was – ausgehend von den derzeit ca. 30.000 Tesla Model S, die pro Jahr produziert werden können – eine enorme Steigerung wäre. Während in der Batterie des Model S bisher Batteriezellen von Panasonic eingesetzt werden, plant Tesla zukünftig unter Beteiligung von Panasonic, selbst Zellen zu produzieren. Dazu baut Tesla gerade in den USA an einer Batterieproduktionsstätte, die von Tesla als Gigafactory bezeichnet wird und laut Ankündigung eine immense Produktionskapazität von 50 GWh pro Jahr haben soll. Die Gigafactory soll entsprechend die Kosten für die Batterieproduktion beträchtlich senken.

Dies gibt auch Hinweise, warum Tesla bereits für 2017 ein Langstrecken-Elektroauto für den Massenmarkt angekündigt hat. Eine genaue Betrachtung der oben beschriebenen Entwicklung der Zell-Energiedichten und der erwarteten Kostenentwicklungen im Vergleich zu den derzeit von Tesla eingesetzten Zellen lässt erkennen, dass ein solches Mittelklasse-BEV selbst dann möglich sein könnte, wenn die Gigafactory nicht die angekündigten Kostenpotentiale erschließen sollte.

Tesla heute mit Kostenvorteilen

So haben die von Tesla eingesetzten Panasonic Zellen heute bereits eine gravimetrische Energiedichte von mehr als 230 Wh/kg. Zudem profitiert Tesla durch den Einsatz des kleinen Standard-Rundzellformates 18650 von Skalierungspotentialen. Tesla kann entsprechend bereits heute geringere spezifische Batteriepreise gegenüber den Wettbewerbern realisieren. Damit sinkt aber auch das Potential für weitere Kostensenkungen der eingesetzten Zelltechnologie. Entsprechend schwierig dürfte es werden, die von Tesla öffentlich beworbenen signifikanten Kostenreduktionen mit Hilfe der Gigafactory allein auf Zellebene zu realisieren. Die Fabrik wird vielmehr dem Ziel dienen, eine strategische Integration von Zellproduktion und Montage des Batteriepacks zu ermöglichen und damit einhergehende Skaleneffekte zu erzielen.

Die Gigafactory bietet außerdem eine subventionsunterstützte Möglichkeit zum Ausbau der Produktionsflächen, der für die angekündigte Vervielfachung der Stückzahlen ohnehin notwendig wäre. Langfristig sichert sich Tesla durchaus aber auch Reaktionsfähigkeit und Verhandlungsmacht im weltweiten Batteriezellenmarkt durch Integration der Fertigungsprozesskette.

Die Gigafactory birgt das Potenzial zur Etablierung eines neuen Zellformats

Eine strategisch attraktive Option, welche der Bau der Gigafactory bietet, ist die Möglichkeit zur Entwicklung eines einsatzoptimierten Zellformats. Das bisher von Tesla eingesetzte Rundzellenformat 18650 Format ist nicht originär für den Einsatz im Automobil entwickelt. So werden beispielsweise sehr viele einzelne Zellen für jeden

Batteriepack benötigt. Vor allem würden größere Zellen jedoch eine bessere Volumenausnutzung in der Batterie und weniger Materialkosten für Zellummantelung beziehungsweise Zellgehäuse ermöglichen. Die Gigafactory soll eine derart große Produktionskapazität aufweisen, dass selbst dann mit ausreichenden Skaleneffekten zu rechnen ist, wenn dort ein völlig neues Zellformat produziert werden sollte. Andererseits hat die Entscheidung von Tesla, im Gegensatz zu den etablierten Automobilherstellern auf kleine Rundzellen statt große Automotive-Zellen zu setzen, auch vorteilhafte Konstruktionsmöglichkeiten eröffnet. So ist der Akku des Model S vergleichsweise flach und kann daher eine sehr große Fläche unter dem Auto einnehmen, ohne die Gesamthöhe des Fahrzeugs zu sehr zu beeinflussen.



Die von Tesla Motors geplante Gigafactory in Nevada, USA soll die weltweite Produktionskapazität für auf Lithium-Ionen basierte Batteriesysteme annähernd verdoppeln.

Tesla hat außerdem beträchtliche Mittel in die Entwicklung der verschiedenen Systeme innerhalb der Batterie, wie beispielsweise der Zellkontaktierung, der Kühlung und des Sicherheitskonzeptes, investiert.

Diese Entwicklungen sind jedoch meist sehr individuell auf das verwendete Zellformat optimiert. Bei einem vollständigen Wechsel des Zellformats in der Gigafactory müsste Tesla deshalb zahlreiche dieser Entwicklungsanstrengungen erneut leisten. Am wahrscheinlichsten erscheint es daher, dass Tesla ein neues Zellformat entwickelt, welches die Vorteile größerer Zellen mit dem Vorteil des Know-Hows bei der Rundzellen-Batterieintegration und deren geringerer Bauhöhe vereint. Eine konkrete Möglichkeit dazu wäre, ein neues, etwas größeres und überarbeitetes Rundzellformat zu kreieren.

Eine nur evolutionäre Weiterentwicklung des 18650 Formates würde nicht nur durch die schiere Größe der Gigafactory einen weiteren de facto Zellformat-Standard schaffen, sondern auch weiterhin den Einsatz der Zellen außerhalb von Fahrzeug-Anwendungen ermöglichen. Dies würde zudem die Auslastung der Gigafactory ein Stück weit vom Markterfolg der von Tesla

produzierten Fahrzeuge entkoppeln. So erwähnte das Management von Tesla Motors bereits mehrfach, dass mehr als ein Drittel des jährlichen Produktionsvolumens der Gigafactory für stationäre Anwendungen vorgesehen ist.

Risiko der aggressiven Expansion von Tesla und zukünftig notwendiger Investitionen

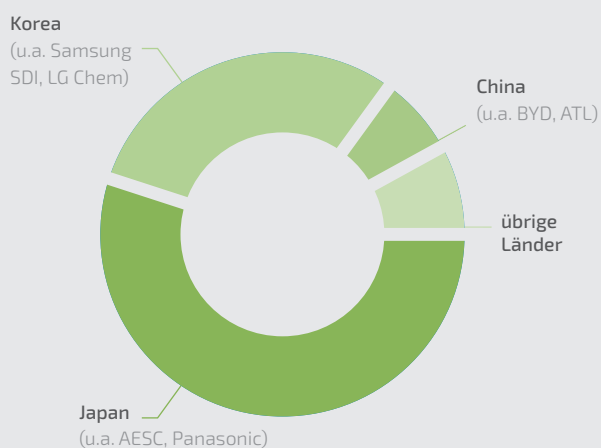
Im Hinblick auf den derzeitigen Kostenvorsprung von Tesla Motors ist auch die aggressiv angekündigte schnelle Expansionsstrategie zu verstehen. So wird der Kostenvorsprung in den nächsten Jahren sukzessive schwinden, da konkurrierende Fahrzeughersteller ähnliche Entwicklungsprogramme etablieren. Tesla ist gezwungen, neben den hohen Kosten für die Eroberung von Marktanteilen signifikante Mittel in die Erforschung zukünftiger Zellchemien zu investieren. Durch die geplante schnelle Expansion und den frühestmöglichen Eintritt in den Massenmarkt bei gleichzeitiger Kostenführerschaft im Batteriebereich kann es Tesla Motors aber gelingen, größere Marktanteile und Umsätze zu generieren, die entsprechende Investitionen in zukünftige Batterieforschung neben den sehr hohen Ausgaben für die Batterieproduktionsanlagen rechtfertigen.

» Asiens Vorsprung in der Zellentwicklung und -produktion

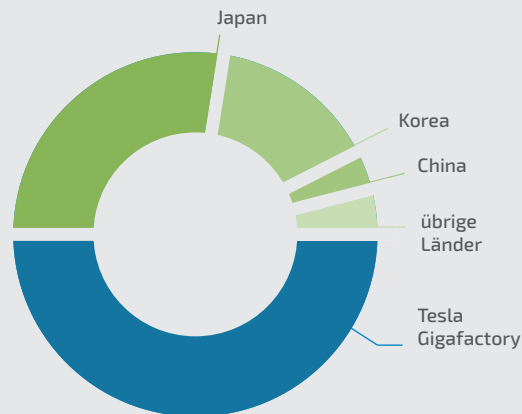
Auch staatliche Akteure sollten sich der Bedeutung der Batterietechnologie für den Erfolg der Elektromobilität bewusst sein. Die asiatischen Hersteller von Lithium-Batteriezellen sind auf dem Weltmarkt dominant und technisch weit führend. Es wurden einzelne Versuche zum Aufbau von Know-How und Fertigungskapazitäten in Europa, wie zum Beispiel durch Evonik und Daimler mit der Li-Tec GmbH, unternommen. Mit dem Ausstieg von Evonik müssen diese jedoch zumindest in der Großserien-Zellproduktion als weitgehend gescheitert angesehen werden. Es muss also im Dialog zwischen Automobilindustrie und Politik entschieden werden, ob und wie weit in Europa der verlorene Anschluss wiederhergestellt werden kann und soll. Die Europäische Union sieht sich selbst als eine der High-Tech Zentren der Welt. Demnach muss jede Anstrengung unternommen werden, um

in einer so bedeutenden Schlüsseltechnologie den Anschluss zur Weltspitze zu erreichen. Viele Experten bezweifeln jedoch, dass angesichts des Vorsprungs asiatischer Hersteller der Aufbau von Entwicklungs- und Fertigungskapazitäten für Fahrzeug-Batteriezellen noch zielführend sein kann. Es droht in Europa (und in abgeschwächter Form auch in den Vereinigten Staaten) eine ähnliche Entwicklung wie in der Solarindustrie, die mittlerweile ebenfalls in weiten Teilen von asiatischen Herstellern dominiert wird. Dementsprechend müssen sich sowohl Politik als auch die gesamte Automotive Industrie überlegen, wie in einem solchen Szenario noch bedeutende Wertschöpfungsanteile in Europa erwirtschaftet werden können und wie die europäische Position in Verhandlung mit den asiatischen Lieferanten gestärkt werden kann.

Verteilung der weltweiten Produktionskapazitäten an Lithium-Ionen Zellen



Stand heute



Geplante Kapazität der Tesla Gigafactory im Vergleich zum Stand heute

» Die Schlüsselrolle der Ladeinfrastruktur

Die zur Verfügung stehende öffentliche Ladeinfrastruktur ist neben dem Preis für Batteriezellen nach Meinung von Flick&Partner der zweite Haupteinflussfaktor auf Geschwindigkeit und Zeitpunkt eines signifikanten Durchbruchs der Elektromobilität.

Korrelation Ladenfrastruktur und Verkaufszahlen E-Fahrzeuge

Die Verkaufszahlen von E-Fahrzeugen sind bereits heute in den Ländern signifikant höher, in denen der Aufbau von Infrastruktur staatlich gefördert wurde und somit bereits heute eine hohe Anzahl an öffentlichen Ladesäulen existiert. Dies ist aber noch kein hinreichendes Signal dafür, dass ein flächendeckender Ausbau der Ladeinfrastruktur der entscheidende An Schub zur Verbreitung der Elektromobilität ist, da diese Länder meist auch direkt den Kauf von Elektrofahrzeugen incentivieren.

Jedoch zeigen Kundenumfragen, dass Elektrofahrzeuge auch in diesen Ländern besonders für Personengruppen interessant sind, welche die Verfügbarkeit von Ladeinfrastruktur in ihrer Umgebung als ausreichend vorhanden einstufen. Durch diese Einschätzung wird die Notwendigkeit zum Laden nicht mehr als potentielle Hürde für die Elektromobilität angesehen – und dies ganz unabhängig von der tatsächlichen Nutzung öffentlicher Ladeinfrastruktur.

Hohe Bedeutung des Schnellladens

Zudem – dies zeigt unter anderem das Beispiel der Tesla Supercharger und deren Verwendung zur Vermarktung der Fahrzeuge – kann eine vorhandene Schnellladeinfrastruktur an Fernstraßen das Argument der Langstreckenuntauglichkeit von reinen Elektrofahrzeugen entkräften.

Entsprechend sollte der Fokus beim Aufbau von Ladeinfrastruktur zukünftig auf einer flächendeckenden Schnelllade-Infrastruktur liegen, ausgehend von den Fernstraßen und darauffolgend in den Ballungsräumen. Auch im semiöffentlichen Raum wie auf Firmen- oder Supermarkt-Parkplätzen kann Ladeinfrastruktur geeignet aufgebaut und kollektiv genutzt werden.

Das Cross Selling Potential semi-öffentlicher Ladeinfrastruktur

Semi-öffentliche Ladeinfrastruktur kann mit entsprechend durchdachten und attraktiven Angeboten eine Möglichkeit zum Cross-Selling und zur nachhaltigen Kundenbindung sein. Bereits heute installieren Firmen wie beispielsweise PUMA, Ikea und viele weitere, an ihren Verkaufsstandorten Ladesäulen für Elektrofahrzeuge. So können Kunden für die Dauer ihres Einkaufs meist kostenlos ihre Fahrzeugbatterie aufladen. In Autobahnnähe kann (Schnell-)Ladeinfrastruktur so sogar eine neue Form der „Laufkundschaft“ generieren.

Zukünftig sollten derartige Modelle und Initiativen verstärkt auch von der öffentlichen Hand oder den Fahrzeugherstellern selbst unterstützt werden. Ein interessantes Beispiel ist hier die bereits initiierte Kooperation zwischen BMWs Car Sharing Programm Drive Now und der REWE Group. Dabei kann das angemietete Car-Sharing Fahrzeug für die Dauer des Einkaufs in den REWE Supermärkten vergünstigt oder kostenlos reserviert und geparkt werden. Solche Angebote könnten leicht auf entsprechende Ladeangebote erweitert werden oder als Blaupause für neue Vorhaben dienen. Dadurch ließe sich der von den Kunden wahrgenommene zusätzliche Zeitaufwand für den Ladevorgang eliminieren.

Intelligente Einbindung von Ladeinfrastruktur minimiert den Ladeaufwand

Supermärkte oder Ladengeschäfte gewinnen damit ein innovativ wirkendes zusätzliches Marketinginstrument und weiteres Besuchsargument. Zudem würde das Lademanagement von Elektrofahrzeugflotten erleichtert werden. Für Car-Sharing Dienste würde der Aufwand zum Laden der Fahrzeuge durch eigene Mitarbeiter reduziert werden. Bisher zeigen aber nur wenige Firmen gesteigertes Interesse an solchen Marketingwerkzeugen und zögern mit Kooperationen zu Geschäftsmodellen rund um das Thema Ladeinfrastruktur.



An der Stromtankstelle mit angeschlossener Photovoltaikanlage auf dem Gelände der PUMA Zentrale in Herzogenaurach können auch Besucher des PUMA-Stores ihre Elektrofahrzeuge kostenlos aufladen.

» Gegenüberstellung der Ausbaukosten einer Lade- bzw.

Tank-Infrastruktur für BEV und FCEV

In Deutschland wird die zögerliche Haltung zum Infrastrukturaufbau unter anderem mit der unklaren technischen Ausprägung zukünftiger Fahrzeuge begründet. So könnten in Zukunft neben BEVs auch vermehrt FCEVs existieren. Diese benötigen aber keine Ladeinfrastruktur, sondern müssen an speziellen H₂-Tanksäulen aufgetankt werden. Es stellt sich also die Frage, welche Infrastruktur zukünftig benötigt wird und welche Investitionen dafür notwendig wären. Dabei kursieren teilweise verschiedenste ökonomische Szenarien, und selbst die Nationale Plattform Elektromobilität legt sich nur vage auf eine Ausdifferenzierung der benötigten Infrastruktur fest.

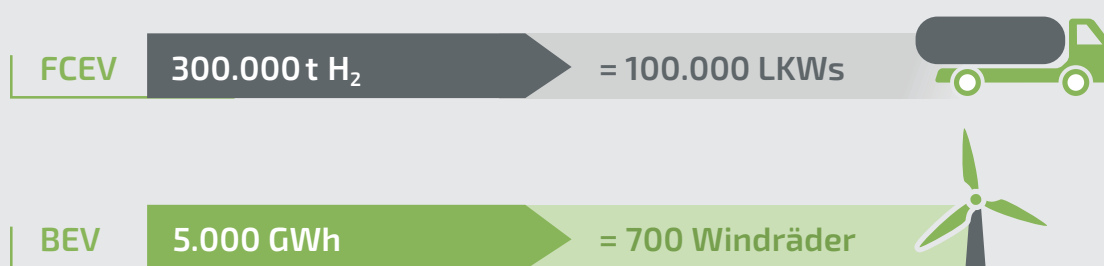
Infrastrukturbedarf für 2,4 Mio E-Fahrzeuge bis 2025

Beispielhaft wird daher in der folgenden Untersuchung der theoretische Mindestbedarf an Infrastruktur für die im Jahr 2025 in Deutschland von Flick&Partner prognostizierten 2,4 Millionen Elektrofahrzeuge analysiert. Für diese Anzahl an elektrifizierten

Fahrzeugen wird dabei exemplarisch die notwendige Infrastruktur einerseits für eine rein elektrisch angetriebene Flotte und einmal für eine rein durch Wasserstoff mit Energie versorgte Flotte berechnet.

Unter der Annahme, dass der durchschnittliche Mobilitätsbedarf von aktuell ca. 11.500 km pro Fahrzeug bis 2025 konstant bleibt, wird diese jährliche Fahrleistung auch für elektrifizierte Fahrzeuge anfallen. Die prognostizierten 2,4 Millionen Elektrofahrzeuge legen demnach 2025 ca. 28 Milliarden Kilometer zurück. Bei einem angenommenen durchschnittlichen Verbrauch von 18 kWh/100 km ergibt sich hierfür eine ungefähr notwendige elektrische Energiemenge von 5.000 GWh für die Ladung der BEVs. Dies entspricht der jährlichen Stromerzeugung von ca. 700 Windrädern. Für FCEVs würden alternativ 330.000 Tonnen Wasserstoff benötigt werden, was knapp 100.000 LKW-Ladungen entspricht – bei einem angenommenen durchschnittlichen Verbrauch von 1,2kg/100 km.

Jährlicher Energiebedarf für 2,4 Millionen Elektrofahrzeuge



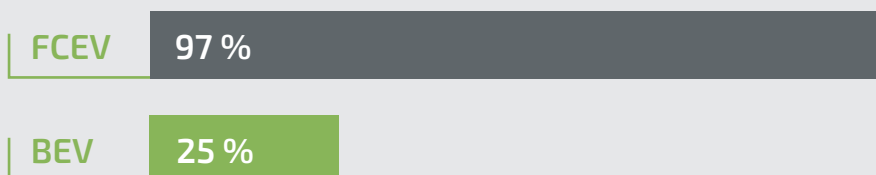
Private Lademöglichkeiten werden den Großteil des Energiebedarfs der BEVs decken

Eine zweite wichtige Beurteilungsgröße für die theoretisch notwendige Infrastruktur ist die Auslastung der einzelnen Lade- bzw. Tanksäulen. Hier wird von einer relativ geringen durchschnittlichen Auslastung von 9 % ausgegangen. Dies bedeutet, dass jede öffentliche Lade- oder Tanksäule pro Tag nur etwa zwei Stunden belegt wäre. Es wird hier von der gleichen Auslastung einer Wasserstoff-Tanksäule wie bei einer elektrischen Ladesäule ausgegangen. Daraus folgt, dass eine Wasserstoff-Tanksäule durch die kürzere Tankzeit täglich Energie für deutlich mehr Reichweite liefern kann. Dieser Effekt verstärkt oder verringert sich direkt mit der maximal möglichen elektrischen Ladeleistung an einer Schnellladesäule.

Im Gegensatz zum Großteil aller Wasserstofffahrzeuge ist jedoch davon auszugehen, dass ein erheblicher Teil der

erbrachten Fahrleistung bei BEVs bereits durch privates Laden in der heimischen Garage oder am Arbeitsplatz gedeckt werden kann. Bei FCEVs hingegen muss nahezu für jeden Tankvorgang eine Tankstelle zur Verfügung stehen. Konkret wird angenommen, dass ca. 75 % der benötigten Energie für BEVs durch private Lademöglichkeiten zur Verfügung gestellt werden, bei FCEVs muss von lediglich 3 % ausgegangen werden, die unter Umständen bei Flottenbetreibern privat betankt werden können. Es ergäbe sich eine Gesamtanzahl von 15.500 Ladesäulen oder entsprechend 19.500 H₂-Tanksäulen, die 2025 benötigt werden würden. Ausgehend von Kosten von 100.000 EUR pro Wasserstofftanksäule und 25.000 EUR pro elektrischer Schnellladesäule zeigen sich demnach beim Kostenvergleich deutliche Unterschiede. Deutlich tritt zu Tage, wie bedeutend kostengünstiger eine elektrische Infrastruktur im Vergleich zu einer H₂-Infrastruktur wäre.

Lade-/Tankvorgänge an öffentlicher Infrastruktur



Anzahl notwendiger Lade-/Tanksäulen



Bis 2025 müssten 400 Millionen Euro in eine Schnellladeinfrastruktur investiert werden

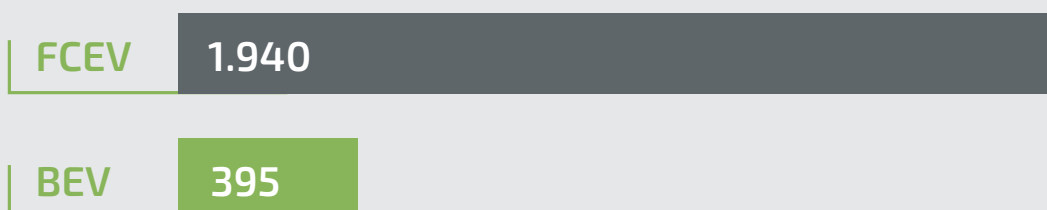
Die Berechnungen am Beispiel von Deutschland zeigen, dass der Aufbau einer theoretisch notwendigen Ladeinfrastruktur für die bis 2025 zu erwartenden ca. 2,4 Millionen Elektrofahrzeuge zu finanzierbaren Kosten realisierbar ist. Die Gesamtsumme von knapp 400 Mio. EUR stellt dabei ob der getroffenen Vereinfachungen, wie zum Beispiel konstanter Kosten für Ladesäulen, eher eine Maximalsumme dar. Pro Fahrzeug belaufen sich die notwendigen Investitionen damit auf lediglich ca. 170 EUR für die von Flick&Partner bis 2025 prognostizierten 2,4 Millionen E-Fahrzeuge. Selbst ein Umlegen der Infrastrukturkosten 2025 auf lediglich 1 Million Elektrofahrzeuge, wie von der Bundesregierung in 2020 gefordert, würde in Kosten von 400 EUR pro Fahrzeug resultieren. Bei der staatlichen Umweltprämie (auch Abwrackprämie genannt) aus dem Jahr 2009 wurden

pro Fahrzeug 2.500 EUR gewährt. Die Gesamtkosten beliefen sich damals für 1,8 Millionen Fahrzeuge auf knapp 5 Milliarden EUR – mehr als das Zehnfache der prognostizierten Kosten für den Aufbau von Ladeinfrastruktur.

Ein adäquates Wasserstoff-Tankstellennetz 2025 würde fast 2 Milliarden EUR kosten

Der Aufbau einer vergleichbaren Verfügbarkeit von Wasserstofftankstellen wäre mit fast 2 Milliarden EUR deutlich kostenintensiver. Ein hier noch nicht näher betrachteter Aspekt ist außerdem der Verbreitungsvorsprung von BEVs im Vergleich zu FCEVs. Dadurch würde die in der Anlaufphase installierte Infrastruktur bereits intensiver genutzt und könnte zur Refinanzierung eines weiteren Aufbaus beitragen. Im Gegensatz hierzu ist bei den FCEVs auch in den nächsten Jahren noch mit einem sehr begrenzten Angebot an Fahrzeugen zu rechnen, so dass eine Wasserstoff-Infrastruktur deutlich langfristiger anzulegen wäre.

Infrastrukturkosten in Mio. Euro



Einschätzung von Flick&Partner für 19.500 H₂-Tankstellen (zu je 100.000 EUR) bzw. ca. 15.500 elektrische Schnellladesäulen (zu je 25.000 EUR). Mit den Summen wäre die Installation einer minimal notwendigen Infrastruktur für 2,4 Millionen Elektrofahrzeuge abgedeckt, wie sie bis zum Jahr 2025 zu erwarten sind.

Die hohen Investitionskosten sind sowohl für Wasserstoff- als auch für Ladeinfrastruktur sehr schwer zu refinanzieren

Eine der wichtigsten Erklärungen für den berechneten Kostenunterschied zwischen einer Wasserstoff- und einer elektrischen Infrastruktur ist die Möglichkeit, BEVs oftmals im privaten Bereich nachladen zu können, während FCEVs für die allermeisten Betankungen auf eine öffentliche Tankstelle angewiesen sind. Ein nicht unerheblicher Teil der jährlichen Fahrleistung von batterie-elektrischen Fahrzeugen wird somit durch heimisches Laden gedeckt werden. Dies bedeutet entsprechend, dass BEV-Käufer durch ihre privaten Investitionen in heimische Lademöglichkeiten indirekt helfen, die Gesamtkosten für eine öffentlich benötigte Infrastruktur, die von Staat oder Wirtschaft finanziert werden muss, zu senken. Wasserstoff dagegen bietet kaum diese Chance.

Aus ökonomischer Sicht passt der Betrieb von H₂-Tanksäulen allerdings prinzipiell besser zum bisherigen Geschäftsmodell der Tankstellenbetreiber – lediglich der Treibstoff ist ein anderer. Zudem wirkt sich bei BEVs der hohe Anteil an Heimpladungen negativ auf die Umsatzpotentiale von Betreibern von Ladestationen aus.

So kann und wird zwar viel über mögliche neue Geschäftsmodelle und Anbieter nachgedacht und diskutiert – das Problem der hohen Investitionskosten aber bleibt. Umso mehr müssen Fahrzeughersteller und Politik den Ausbau der Tank- und Ladeinfrastruktur als entscheidenden Anstoß für die Elektromobilität vorantreiben.

Toyotas Sonderweg

Angesichts der erwarteten ökonomischen Herausforderungen eines umfassenden Aufbaus von Wasserstoff-Infrastruktur erscheint vor allem die öffentlich kommunizierte Strategie des weltgrößten Autobauers Toyota überraschend.

Toyota zweifelt öffentlich die Leistungsfähigkeit, Langlebigkeit und Wirtschaftlichkeit von großen Lithium-Ionen Batterien für BEVs an und hat Anfang dieses Jahres das Brennstoffzellenfahrzeug Mirai auf den Markt gebracht. Schon in wenigen Jahren ist die Produktion von größeren Stückzahlen von FCEVs geplant. Ausgehend von einer führenden Position in der Entwicklung von FCEVs ist der Weg einer Stärkung der Brennstoffzellen-Forschung und Entwicklung für Toyota logisch und zweckmäßig, selbst wenn sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt die ökonomischen Randbedingungen für den Aufbau einer H₂-Infrastruktur ungünstig darstellen. Die abwartend und zweifelnd erscheinende Haltung gegenüber BEVs stellt dagegen auch für ein Branchenschwergewicht wie Toyota ein Risiko dar und muss mittelfristig als zu einseitig ausgerichtet angesehen werden. Allerdings steht die öffentliche Kommunikation der einseitigen Ausrichtung auf Wasserstoff

zumindest teilweise in Widerspruch zu einigen Aktivitäten Toyotas, die durchaus darauf hindeuten, dass auch Toyota BEVs als eine Zukunftsoption prüft. So ist Toyota durch eine kleine Minderheitsbeteiligung bei Tesla Motors engagiert und investiert auch weiter in die Erforschung von Nachfolgetechnologien zur Lithium-Ionen Batterietechnologie.

Die Kostenproblematik des Aufbaus der Wasserstoffinfrastruktur ist auch Toyota bekannt, es ist davon auszugehen, dass zur Einführung der ersten Toyota Wasserstofffahrzeuge Märkte wie beispielsweise Japan ausgewählt werden, die dezidiert den Aufbau von Infrastruktur aus öffentlicher Hand fördern. Dieses Vorgehen gleicht damit dem anderer OEMs bei der Einführung sowohl ihrer FCEV wie auch extern geladener elektrischer Fahrzeuge. Ob dies für eine breite Marktdurchdringung von FCEVs wie von Toyota angestrebt ausreicht, darf aber angezweifelt werden.



» Wie zielgerichtete staatliche Subventionen die E-Mobilität sinnvoll fördern können

Ein weiteres entscheidendes Kriterium, das den Vergleich zwischen Wasserstoff und elektrischer Infrastruktur beeinflusst, ist die maximale Lade- bzw. Tankgeschwindigkeit. Die Tankgeschwindigkeit an Wasserstofftankstellen ist bereits heute mit konventionellem Tanken zu vergleichen und liefert daher kaum relevanten Diskussionsbedarf. Auf der anderen Seite sind sowohl die Anzahl an notwendigen Ladesäulen als auch die Gesamtkosten der Infrastruktur stark abhängig von der maximal möglichen Ladegeschwindigkeit.

Schnelllade-Standards müssen zukunftsweisend sein

Heutige Schnellladesysteme laden in den allermeisten Fällen mit maximal ca. 50 kW, was einer Ladezeit von

ungefähr 50 Minuten für 200km zusätzliche Reichweite entspricht. In der Analyse von Flick&Partner wurde dagegen eine entscheidende, hiervon abweichende Annahme getroffen, indem von einer Schnellademöglichkeit mit der ungefähren Geschwindigkeit eines Tesla Superchargers (ca. 120 kW maximale Ladeleistung, bzw. ca. 20 min für 200 km) ausgegangen wurde. Wohlwissend, dass solche Ladesäulen bislang nicht frei am Markt verfügbar sind und bisher weder eine Standardisierung noch kompatible Fahrzeuge anderer Hersteller für solche Ladeleistungen existieren. Die Analyse stellt aber bewusst ein technologisch mögliches anspruchsvolles Szenario dar, um ökonomische Möglichkeiten, technische Herausforderungen und Unterschiede aufzuzeigen.

Lade- und Tankdauer

FCEV < 10 Min.

BEV ~ 25 Min.

Durchschnittliche Reichweite pro Laden/Tanken

FCEV 300 km

BEV 220 km

Die Bereitschaft zur Finanzierung eines solchen Infrastrukturaufbaus kann sicherlich Möglichkeiten zum Einfluss auf Entscheidungsprozesse und deren Dauer eröffnen. Ungeachtet des verabschiedeten CCS-Ladestandards mit Combo-Stecker sollte jede Finanzierung einer öffentlichen Ladeinfrastruktur deshalb gleichzeitig eine schnelle und konsequente Weiterentwicklung der Standardisierung hin zu noch höheren Ladeleistungen einfordern. Gleiches gilt für eine entsprechende Befähigung zukünftiger Elektrofahrzeuge. Eine schnellere Ladeinfrastruktur wäre auf Grund der geringeren benötigten Anzahl an Ladesäulen zudem kosteneffizienter. Zudem zeigt sich, dass schnellere Ladesäulen wie beispielsweise der Tesla Supercharger am ehesten den Kundenbedürfnissen entsprechen.

Staatliche geförderte Schnelllade-Infrastruktur ist nachhaltig und wirkungsvoll

Staatliche Investitionen in den Aufbau von Infrastruktur können damit bereits den Markteintritt und damit das Angebot an elektrischen Fahrzeugen steuernd beeinflussen. Staatlich geförderte Ladeinfrastruktur wird direkt kundenwirksam erlebt und ebnet damit den Weg zu breiterer Marktdurchdringung elektrischer Fahrzeuge. Sie stellt gleichzeitig ein nachhaltiges und langfristiges Instrument zur Förderung der Elektromobilität dar.

Andere Subventionsmechanismen wirken dagegen nur kurzfristig oder haben nicht die Wirkkraft, entscheidend auf potentielle Elektrofahrzeug-Käufer Einfluss zu nehmen. Vor allem sehr kostspielig und daher meist kurzfristig und zeitlich begrenzt sind direkte Kaufsubventionen für elektrifizierte Fahrzeuge.

Kaufsubventionen wirken zwar schnell und direkt aber meist sehr kurzfristig

Diese Kaufsubventionen erzielen zwar meist sehr schnell messbare Erfolge, stellen aber kein nachhaltiges Subventionsmodell dar. Sie können dennoch unter Umständen die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen insgesamt erhöhen und eine gewisse indirekte Dynamik im Infrastrukturaufbau erzeugen. Wenn allerdings für jedes verkaufte elektrifizierte Fahrzeug anstatt der direkten Kaufprämie mit denselben finanziellen Mitteln eine Ladesäule gebaut würde, wären die Mittel deutlich längerfristig und gesamtgesellschaftlich sozialer angelegt. Die Zukunftsfähigkeit oder einfache Upgrade-Fähigkeit der installierten Infrastruktur muss bei diesem Ansatz aber einberechnet werden. Ein Grund, warum der Ausbau von Ladeinfrastruktur bisher nicht stärker subventioniert wurde, dürfte der geringe Kurzzeiteffekt sein. Von einem sprunghaften Anstieg der E-Fahrzeugverkäufe, wie dies bei Kaufsubventionen zu beobachten ist, kann hier kaum ausgegangen werden.

Staatliche Förderung sollte nicht an der Autobahnabfahrt enden

Zweckmäßige staatliche Förderung von Ladeinfrastruktur sollte sich darüber hinaus aber nicht ausschließlich auf ein öffentliches Schnellladenetz beschränken. Vielmehr sollte sie zudem Verordnungen über entsprechende Lade-Stromanschlüsse bei Haus- oder Garagen-Neubauten umfassen. Private Investitionen in öffentlich zugängliche Ladesäulen sind förderungswürdig.

Auch Umwidmungen von öffentlichen Parkflächen zu Stellplätzen für Elektrofahrzeuge sind denkbar und sinnvoll. In diesem Zuge muss von politischer Seite auch das noch nicht gelöste Problem der so genannten Laternenparker mit entsprechend schwieriger Ladesituation angegangen und zielführende Lösungen evaluiert werden.

Hier sind kreative Lösungsansätze und die Förderung neuer Ideen gefordert. Einzelne Länder wie z.B. die Niederlande können hier bereits erste Ergebnisse vorweisen. Dies beinhaltet zum Beispiel, dass in kommunalen Umfragen Elektroautobesitzer, potentielle Neukunden und Anwohner gezielt befragt werden, an welchen Stellen neue Ladestationen bestmöglich platziert werden sollten.

Die Vorschläge und Umfrageergebnisse werden danach interaktiv online diskutiert, bevor über die Errichtung neuer Ladesäulen entschieden wird. Es wird zudem diskutiert, den Zugang zu bestimmten Ladesäulen zu bestimmten Zeiten explizit nur auf Anwohner zu beschränken, ähnlich wie dies in Deutschland Anwohnerparkregelungen für bestimmte Straßen ermöglichen.

Bisher vorgeschlagene Fördermechanismen in Deutschland sind kaum wirksam

Weitere bereits praktizierte oder vorgeschlagene Fördermechanismen wie Maut- oder Kfz-Steuerbefreiung, Busspurbenutzung, Parkplatzgebühren-erlass oder ähnliches stellen nach Meinung von Flick&Partner keine wirkungsvollen Instrumente dar, um das Kaufverhalten von Konsumenten entscheidend zu beeinflussen.

Die ökonomische Signalwirkung ist sehr begrenzt, und auch die öffentliche Wahrnehmung ist nur in geringem Maße gegeben. Es ist davon auszugehen, dass von ihnen kaum ein nachhaltiger Anschub der Nachfrage nach Elektrofahrzeugen ausgeht.

» China als Schlüsselfaktor

Längerfristig wird sich auch für Elektrofahrzeuge China als Schlüsselmarkt durchsetzen. Die Bedeutung des asiatischen Raumes für den globalen Autoabsatz steigt seit Jahren und ist bei konventionell angetriebenen Fahrzeugen längst anerkannt und strategisch beurteilt. Für die Elektromobilität wird diese Entwicklung nicht grundsätzlich anders verlaufen.

Industriepolitische Interessen werden die Förderung der E-Mobilität in China bestimmen

Aufgrund des hohen staatlichen Einflusses durch die Zentralregierung in Peking haben die politischen Vorgaben entscheidenden Einfluss auf den Erfolg und die Durchsetzungsgeschwindigkeit der Elektromobilität in der Volksrepublik. Bisherige staatliche Statements und erste etablierte Programme zeugen davon, dass Peking durchaus ernsthafte Ziele mit der Elektromobilität verbindet. Dabei stehen wohl anders als in der westlichen Welt meist keine umwelt- und energiepolitischen Aspekte im Vordergrund, sondern handfeste industriepolitische Interessen. Die eigene Automobilindustrie soll gestärkt werden und im besten Fall den immer noch vorhandenen technologischen Rückstand auf die westliche Konkurrenz aufholen. Auf dem Gebiet der modernen Verbrennungsmotoren-Technologie ist der westliche Vorsprung aber so groß, dass er in Kürze kaum aufzuholen ist.

Gegenwärtig konkurrieren chinesische OEMs daher noch vorrangig auf dem margenschwachen Billigsektor. Da für die Elektromobilität erforderliche Kernkompetenzen wie Batterietechnologie aber auch für etablierte westliche Automobilfirmen Neuland sind, bestehen durchaus Chancen für die chinesischen Hersteller, in dieser neuen Technologie schnell Expertise aufzubauen und mehr und mehr auf Augenhöhe zu konkurrieren. Dies wird auch von der politischen Führung in China erkannt.



Zweckdienlich für den chinesischen Staat sind aber auch die sekundären Vorteile einer Förderung der Elektromobilität. Zum einen besteht eine zumindest theoretische Chance zur Verringerung der Abhängigkeit von Erdölimporten. In der Öffentlichkeit wurde in letzter Zeit vor allem aber auch die extreme Luftverschmutzung in Großstädten wahrgenommen. Hier könnte eine Unterstützung der Elektromobilität ein öffentlichkeitswirksames positives Signal senden.

Wie genau die Förderung der Elektromobilität in China in den nächsten Jahren aussehen wird, ist viel diskutiert und umstritten. Es werden teilweise Szenarien beschrieben, welche sehr schwierige Zeiten für westliche OEMs zeichnen. So wird teils prognostiziert, dass zum Schutze und zur Förderung der heimischen Automobilindustrie Förderungen oder Subventionen unter Umständen nur für chinesische OEMs gelten oder gar hohe Importzölle auf ausländische Fahrzeuge erhoben werden könnten. Es kann aber am Beispiel der deutschen Automobilindustrie gezeigt werden, dass diese Szenarien übertrieben und wenig wahrscheinlich sind. Die deutsche Automobilindustrie ist durch ihre langjährige Präsenz im chinesischen Markt gut vertreten und mit zahlreichen Joint Ventures etabliert. Dies reduziert trotz mancher Willkür das Risiko, unter Marktbeschränkungen zu leiden. Allerdings bleibt zudem wichtig, dass durch gute Kommunikationsarbeit zukünftige Alleingänge Chinas, wie gegenwärtig beispielsweise bei Ladestandards und Ladebuchsen, vermieden werden.

Chinesische Kunden sind bereit für die Elektromobilität

Chinesische Kunden stehen der Elektromobilität im Allgemeinen positiv gegenüber. Jedoch reagieren sie abwartend und sind oftmals erst durch staatlichen Anstoß in großer Masse zu Umstellungen bereit. Man sieht dies zum Beispiel am großen Erfolg der preisgünstigen chinesischen Elektroroller, die sich sehr schnell durchgesetzt haben, sobald sie

vom Staat in Städten weitgehend vorgeschrieben wurden. Zudem dürften zahlreiche potentielle chinesische Kunden existieren, die vor dem erstmaligen Kauf eines Automobils stehen. Diese Neukunden haben meist keine oder nur geringe Erfahrungswerte mit den Reichweiten herkömmlicher Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren. Dementsprechend empfinden sie die begrenzte Reichweite von Elektrofahrzeugen weniger als tatsächliche Einschränkung.

Unzureichend ausgebaute Infrastruktur bremst die E-Mobilität in China

Ein großes Problem für die Elektromobilität auch auf dem chinesischen Markt ist bisher die lückenhafte Ladeinfrastruktur und das zum Teil mangelhaft ausgebaute Stromnetz. Hier kann ebenso davon ausgegangen werden, dass die chinesische Politik Lösungen finden wird, sobald das industriepolitische Interesse der heimischen Automobilindustrie nach einer verstärkten Förderung elektrifizierter Fahrzeuge groß genug ist. Entscheidungen Pekings hierzu können von großer Tragweite sein und auch kurzfristig entscheidende Ergebnisse hervorrufen. Deshalb sollten entsprechende Fortschritte bei der chinesischen Infrastrukturentwicklung genau verfolgt werden. Auch für Hersteller von Ladeinfrastruktur stellt sich die Frage, ob eine Zusammenarbeit mit chinesischen Firmen zur Produktion mit local content – ähnlich wie in der Automobilindustrie – strategisch eine interessante Option sein kann.



Welche Kundenbedürfnisse an E-Fahrzeuge entscheidend sein werden

Betrachtet man aktuelle Studienergebnisse, Zulassungszahlen und die mediale Berichterstattung, so zeichnet sich klar ab, dass zahlreiche potentielle Kunden und auch Besitzer von Elektrofahrzeugen von dem zurzeit verfügbaren Angebot an E-Fahrzeugen nicht in allen Aspekten überzeugt sind.

Neben der oft zitierten „Reichweiten-Angst“ und der mangelnden Verfügbarkeit an Ladeinfrastruktur wird offensichtlich, dass die Vertriebswege der OEMs noch nicht optimal auf die Elektromobilität eingestellt sind.

Reichweitenproblematik – Sind PHEVs die Lösung oder nur eine Eintagsfliege?

Das am häufigsten angeführte und meist diskutierte Problem stellt die noch geringe Reichweite der heute verfügbaren E-Fahrzeuge dar. Vergleicht man Studien zur durchschnittlichen Nutzung von Automobilen und zurückgelegten täglichen Strecken mit den Reichweiten schon heute verfügbarer BEVs, scheint dieses Problem kaum eines zu sein. So liegt die Großzahl der täglich zurückgelegten Strecken unter 100 km pro Tag. Die Batteriekapazitäten der meisten verfügbaren BEVs decken bereits heute höhere Reichweiten ab. Zudem besitzen viele Haushalte einen Zweitwagen, der

bei Bedarf für längere Strecken genutzt werden könnte. Doch das Entscheidende sind die Wahrnehmung und das Gefühl der Kunden. Aus Kundensicht sind die Einbußen an Flexibilität und Abdeckung an Langstrecken für einen Kauf mitentscheidend. Zudem besteht ein gewisses Maß an Misstrauen gegenüber den von den Herstellern angegebenen Reichweiten. Zudem haben potentiellen Kunden Bedenken aufgrund des reichweitenmindernden Einflusses von Heizung und anderen Stromverbrauchern im Fahrzeug. Zusammen mit der noch gering ausgebauten Ladeinfrastruktur scheint vielen Kunden das Szenario, mit einer leeren Batterie liegen zu bleiben, durchaus real. Diese mehr psychologisch als rational zu erklärende Risikowahrnehmung unterscheidet sich zwar deutlich vom realen Risiko. Dennoch muss den Fahrzeugherstellern auch weiterhin bewusst sein, dass diese Risikowahrnehmung auch bei steigenden Batteriekapazitäten bestehen bleibt.

Die angebotenen Reichweiten dagegen dürften wie oben dargelegt auf Grund der Weiterentwicklungen der Batteriezellen in den nächsten Jahren kaum mehr ein reales Problem für die meisten Fahrer darstellen. Es ist daher in der Zukunft mehr eine strategische Herausforderung der Kommunikation als der technischen Möglichkeit, bestimmte Reichweiten anzubieten.

PHEVs wirken fortschrittlich - so lange sie elektrisch fahren

Mit steigenden Reichweiten von BEVs sinkt die ohnehin schon ambivalente Attraktivität von PHEVs. So bieten PHEVs auf dem Papier zwar attraktive Eigenschaften, werden von Kunden aber vor allem im elektrischen Fahrmodus als futuristisch und fortschrittlich wahrgenommen. Die limitierte Performance im vollelektrischen Betrieb ist dagegen weniger erfolgsversprechend. Bei den bisher überschaubaren elektrischen Reichweiten ist der Mehrwert des Nachladens für die Kunden schwer erkennbar. Auch aus Herstellersicht ist das Dilemma zweier Antriebe in einem Fahrzeug kaum ökonomisch attraktiv zu lösen. PHEVs werden daher oft eher als notwendige Ergänzung im Antriebsportfolio zur Erreichung von Flottenzielen entwickelt und angeboten, als vielmehr als lukrative Zukunftsangebote angesehen.

Steigende Reichweiten fördern die Nachfrage nach reinen BEVs

Flick&Partner ist davon überzeugt, dass sich mit zunehmender verfügbarer elektrischer Reichweite die Marktanteile

deutlich zu BEVs verschieben werden und sich PHEVs nur für eine relativ kurze Übergangsphase am Markt etablieren dürften. Längerfristig sind PHEVs nur noch in speziellen Fahrzeugsegmenten, wie zum Beispiel Sportwagen, erfolgsversprechend. Die Vermarktung der bisherigen und kommenden Generationen von PHEVs als Elektroautos ist für die Hersteller daher durchaus riskant und könnte die Wahrnehmung als innovativer und zukunftssträchtiger Hersteller schmälern. Insbesondere Opel mit dem Plug-In-Hybriden Ampera und Audi mit dem Plug-In-Hybriden A3 e-tron als einzigen elektrifizierten Angeboten lassen bisher ein entsprechend fortschrittlich wirkendes BEV vermissen. Vergleichbar kaum als innovativ wahrzunehmen ist die Strategie einiger Hersteller, Elektrofahrzeuge als äußerlich schwer differenzierbare Antriebsvarianten bekannter Modelle anzubieten.

Des Weiteren wird die bewusste Entscheidung vieler Hersteller, BEVs ausschließlich als kleinere Stadtautos zu platzieren, von vielen potentiellen Kunden nicht verstanden. Zahlreiche Kunden, welche vorwiegend kürzere Strecken zurücklegen, wollen dennoch nicht auf ein großzügiges Raumangebot oder Fahrdynamik verzichten. Dies zeigt auch der ungebrochene Trend zu SUVs und sportlichen Fahrzeugversionen. Aus Kundensicht wiegt das technische Argument der mangelhaften Effizienz solcher Modelle weniger schwer als viele andere Faktoren. Daher sollten die Fahrzeughersteller auch ineffizientere Fahrzeugsegmente elektrifizieren.

» Ladegeschwindigkeit – Wie schnell ist schnell genug?

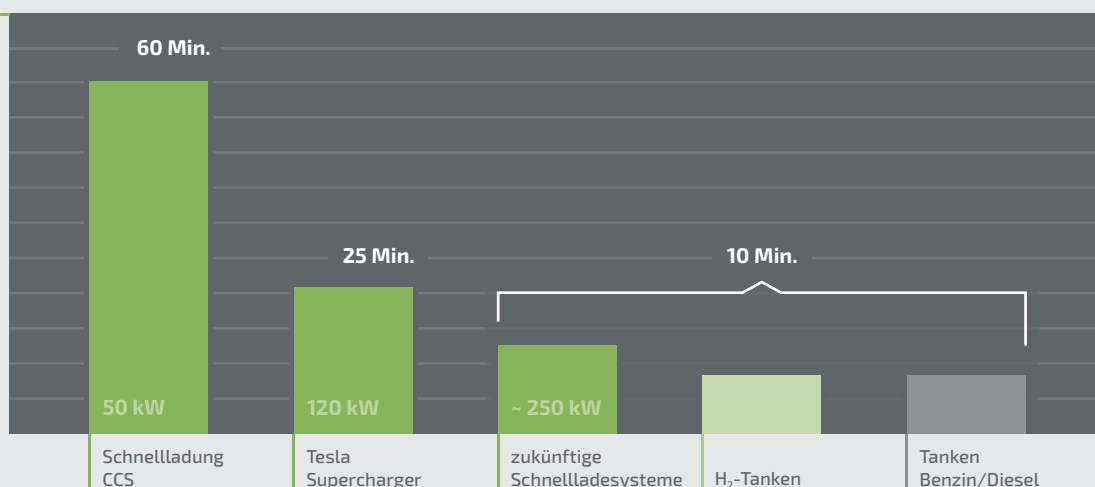
Ein entscheidendes Kriterium, bei welchem bisherige serienreife Lösungen deutlich hinter den Kundenanforderungen zurückbleiben, ist die Ladegeschwindigkeit. Die erwünschte Erhöhung der Batteriekapazität bei gleichzeitiger Reduzierung der Ladezeit stellt einen technischen Zielkonflikt dar.

Teslas Supercharger schneller als die Konkurrenz

Das Augenmerk bei der Batterieentwicklung wurde bisher mehr auf die Erhöhung der Reichweiten als auf die Ladegeschwindigkeit gesetzt. Tesla bildet hier in gewissem Maße eine

Ausnahme, da die Supercharger -Stand heute- unangefochten kurze Ladezeiten ermöglichen. Aber selbst die Tesla Superchargers sind noch nicht ausreichend leistungsfähig, um die Erwartungen kritischer Kunden an eine wirklich zukunftssträchtige Ladetechnologie zu erfüllen. Die Erwartung mancher Kunden, dass Ladegeschwindigkeiten realisiert werden können, die mit heutigem Tanken vergleichbar sind, ist schwer zu erfüllen. Um eine Reichweite von 250 – 300 km in einer Zeit von ca. 10 – 15 Minuten durch Laden zu ermöglichen, wären Schnellladesysteme mit mehr als 200 kW Leistung notwendig.

Ungefähre Tank- und Ladezeiten verschiedener Systeme für ca. 250 km



In der Abbildung zu den ungefähren Tank- und Ladezeiten verschiedener Systeme zeigt sich, dass sich die Leistung selbst des schnellsten heute verfügbaren Ladesystems noch mehr als verdoppeln müsste, um ähnlich kurze Ladezeiten zu erreichen, wie sie mit Tanken heute möglich sind.

Dass dies technisch zurzeit noch sehr unrealistisch erscheint, darf keine Entschuldigung sein, Forschung und Entwicklung in dieser Richtung nicht voranzutreiben.

Unbefriedigende Koexistenz verschiedener Schnelllade-Standards

Vor allem muss baldmöglichst eine auch zukünftig belastbare visionäre Standardisierung erreicht werden. Das bisherige Nebeneinander verschiedener – aus Kundensicht noch dazu nicht wirklich schneller – Schnelllade-Standards ist ein Armutszeugnis für Automobilindustrie und Politik.

Lässt man Chinas proprietären Schnellladestandard Typ CN außer Acht, existieren zurzeit weltweit drei parallele standardisierte Systeme für schnelles Laden:

- » Schnelles dreiphasiges Wechselstromladen mit bis zu 44 kW
- » Gleichstromladen nach dem CHAdeMO Standard mit bis zu 62,5 kW
- » Gleichstromladen nach dem CCS Standard mit bis zu 86 kW

Keines der Systeme wird weltweit von allen Fahrzeugherstellern unterstützt. Es herrscht jedoch weitgehende Einigkeit, dass in der Zukunft schnelles Laden in jedem Fall per Gleichstrom erfolgen muss. Nur dies ermöglicht es, das schwere und teure Ladegerät in der Ladesäule unterzubringen anstatt im Fahrzeug. Die zwei bestehenden Gleichstromstandards konkurrieren bisher um eine klare Vormachtstellung. Dass

dies zweifelsohne abschreckend auf mögliche Kunden wirkt, die befürchten, auf den falschen Standard zu setzen, ist offensichtlich.

Der Alleingang des Newcomers Tesla ist daher umso verständlicher und strategisch äußerst interessant.

Weitreichende Verbreitung induktiven Ladens unwahrscheinlich

Der ganz klare Wunsch des Kunden nach schnellem Laden stellt auch den häufig prognostizierten Erfolg des induktiven Ladens in Frage. Flick&Partner ist überzeugt, dass induktives Laden eher eine Nischenanwendung und kostspielige Sonderausstattung für das Luxussegment bleiben wird. Trotz der teuren Elektronik sowohl im Fahrzeug als auch auf dem Parkplatz bzw. der Garage bleibt – ähnlich wie beim induktiven Laden von Mobiltelefonen – der real geschaffene Kundenwert gering. Der Ansteckvorgang für ein konventionelles Ladekabel dauert nur wenige Sekunden, die Tätigkeit ist bis auf potentielle Verschmutzungen am Ladekabel meist unkompliziert und sauber zu erledigen. Ob Kunden bereit sind, für diesen kleinen Komfortgewinn einen substantiellen Aufpreis zu zahlen und im Zweifelsfall noch auf Ladegeschwindigkeit zu verzichten ist fraglich. Auch an Tankstellen sind der Tankwart und die entsprechende Bereitschaft für diesen Komfort einen Aufpreis zu zahlen im Laufe der Jahre faktisch ausgestorben und das Tankerlebnis vermehrt auf Kostenersparnis ausgerichtet worden.

» Vertrieb von Elektrofahrzeugen

Neben den hohen Anforderungen an die Fahrzeuge selbst erwarten die Kunden heutzutage im gesamten Sales & Service Umfeld höchsten Komfort, Kundenorientierung und ein auf moderner Technik basierendes Interaktionserlebnis. Hier sehen sich die OEMs vor allem mit der Frage konfrontiert, wie zukünftige Vertriebswege gestaltet werden sollen.

Sales & Service haben den Wandel noch nicht ausreichend angenommen

Bisher deutet sich an, dass zumindest zahlreiche Händler noch dazulernen müssen. Mit Ausnahme der Mitarbeiter in den Showrooms von Tesla sind viele Autoverkäufer bisher schlecht über das Angebot und die Eigenschaften der Elektrofahrzeuge in ihrer Modellpalette informiert.

Wenn Händler desinteressiert und uninformiert wirken und im Zweifelsfall gar kein Interesse an dem Absatz eines Elektrofahrzeugs haben, werden sich nur wenige Kunden im Autohaus für ein Elektrofahrzeug entscheiden. Hier müssen die OEMs ansetzen und Verkaufspersonal noch intensiver schulen.

Genauso darf der Absatz von Elektroautos für den Handel kein ökonomischer Nachteil sein, wenn ernsthaftes Interesse an einer weiten Verbreitung der Technologie besteht. Gleichzeitig muss – dies zeigt z.B. Tesla mit seinem erfolgreichen Direktverkauf im Internet – über

alternative Vermarktungs- und Vertriebskanäle nachgedacht werden. Dabei ist vor allem die Informationsbeschaffung potentieller Kunden über Kanäle wie Internetvideos, interaktive Sales-Apps, etc. zu untersuchen.

Spezielle Personalschulungen und Weiterbildungen zu E-Mobilität sind auch deshalb sehr wichtig, weil sich der Verkaufsprozess für ein elektrifiziertes Fahrzeug zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch deutlich aufwändiger gestaltet. Den allermeisten potentiellen Kunden fehlen grundlegende Kenntnisse über Elektrofahrzeuge. Vielen mangelt es an elementaren Erfahrungen mit den Antriebskonzepten. Händler müssen hier aufmerksam ansetzen und Kunden den Umgang mit Elektrofahrzeugen ganz neu erklären und durch positive Erlebnisse Hemmschwellen und vorhandene, oft unbegründete, Vorurteile entkräften.

Für eine breitere Akzeptanz der Elektromobilität ist es entscheidend, dass möglichst viele potentielle Kunden ein elektrifiziertes Fahrzeug in ihrem Alltag erproben und Vorteile direkt erleben.

Darüber hinaus ist es gemeinsame Aufgabe der Hersteller und des Handels, Vertrauen in Langlebigkeit und Instandhaltungseffizienz von elektrifizierten Fahrzeugen aufzubauen. Es ist von essentieller Bedeutung, dass bei diesem Thema Kompetenz und Vertrauen überzeugend vermittelt werden.



Differenzierungspotentiale und Schlüsselkompetenzen

Schon heute wird von den Automobilherstellern bedeutender Aufwand in die Kommunikation von Differenzierungsmerkmalen einzelner Fahrzeuge gegenüber den Angeboten der Konkurrenz investiert.

Moderne Fahrzeuge der gleichen Klasse haben sich in ihren technischen Eigenschaften immer weiter einander angenähert und neue Automobile weisen heute im Allgemeinen eine sehr hohe Qualität und ansprechende Fahreigenschaften aufweisen.

Durch die Elektromobilität wird die Differenzierung zwischen den Angeboten für den Kunden noch einmal erschwert. So sind Antriebsdynamik und -charakteristik bei Elektrofahrzeugen weniger differenzierbar. Auch die ohnehin leisen Antriebsgeräusche von Elektrofahrzeugen unterscheiden sich nur marginal. Die von zahlreichen Automobilherstellern oftmals hervor gehobene Kernkompetenz des Motorenbaus entfällt damit als erlebbares Werbeversprechen.

Elektromobilität als Chance zur Differenzierung

Die OEMs haben aber die Chance, solche Unterscheidungsschwierigkeiten durch Entwicklung und Kommunikation von neuen Alleinstellungsmerkmalen zu vermeiden. Neben den im vorherigen Kapitel genannten Kundenbedürfnissen werden künftig vor allem die folgenden Differenzierungskriterien entscheidend sein:

- » Ladegeschwindigkeit, Verfügbarkeit und Kompatibilität
- » Innovative Energieabrechnungsmodelle
- » Connected Cars und Zukunftstechnologien
- » Sharing Economy

» Ladegeschwindigkeit, Verfügbarkeit und Kompatibilität

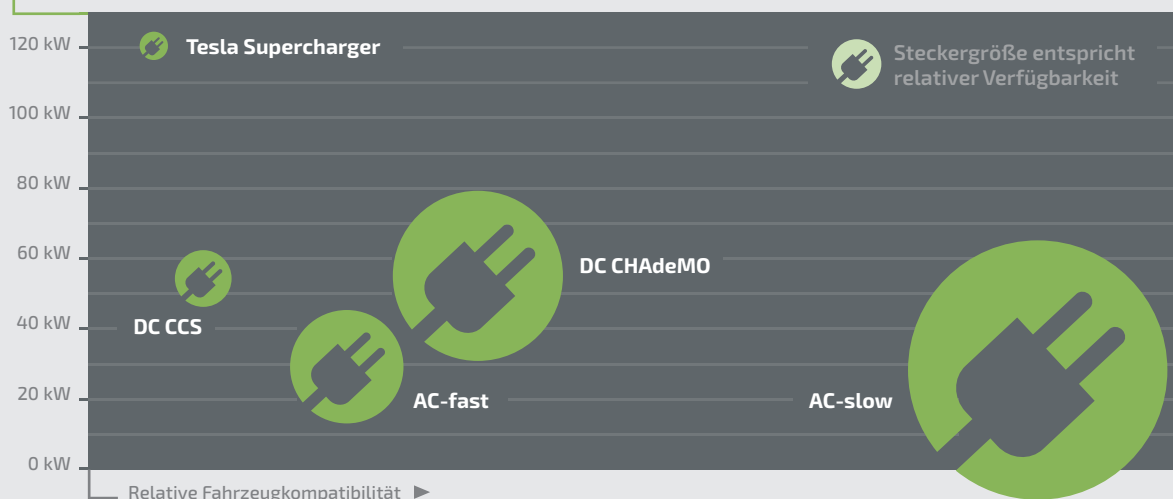
Die mögliche Ladegeschwindigkeit von Elektrofahrzeugen sowie die Verfügbarkeit von entsprechend schneller Ladeinfrastruktur und die damit einhergehende Langstreckentauglichkeit sind wichtige Verkaufsargumente. Als wahrscheinlich nur anfängliches Differenzierungsmerkmal kann die flächendeckende Kompatibilität mit unterschiedlicher Ladeinfrastruktur gelten. Diese Kompatibilität erfüllen die meisten E-Fahrzeuge heute noch nicht. Sie wird letztendlich aber von den Kunden vorausgesetzt werden – OEMs dürfen kein Verständnis für das

Austragen von Konkurrenzkämpfen auf dem Rücken der Kunden erwarten.

Bisher geringe Verbreitung von Schnelllade-Systemen

Wie die unten abgebildete Grafik zur Verbreitung verschiedener Ladesysteme zeigt, kann bisher keine der existierenden Schnell-Lademöglichkeiten eine große Kompatibilität und Verfügbarkeit aufweisen. Annähernd umfassend verbreitet und mit nahezu allen Elektrofahrzeugen kompatibel sind bisher nur die langsam ladenden Wechselstrom-Ladesäulen.

Kompatibilität und Verfügbarkeit von Ladesystemen im Verhältnis zu ihrer Leistung



Bisher haben vor allem Schnell-Ladesysteme noch eine sehr geringe Verbreitung. Ein weiteres Problem ist die begrenzte Kompatibilität auf Grund der Koexistenz konkurrierender Systeme.

» Innovative Energieabrechnungsmodelle

Ein entscheidender Punkt beim Thema Laden von Elektroautos ist neben der Verfügbarkeit und Kompatibilität von Ladeinfrastruktur das zugrundeliegende Abrechnungsmodell für die geladene Energie. Hier profitieren die Hersteller mit den praktikabelsten und den komfortabelsten Lösungen. Einige OEMs zeigen bereits heute auf, wie zukünftig mögliche kundenbindende Energieabrechnungsmodelle aussehen könnten.

Inklusiv-Energie Angebote als attraktive Alternative

Bei Inklusiv-Energie Angeboten kann der Kunde sein Fahrzeug „kostenlos“ aufladen, entsprechende Energiekosten sind in Fahrzeug- oder Ladestationspreise einberechnet.

Eine Weiterentwicklung derartiger Modelle könnte Angebote über „kostenloses“ Laden bei den Kunden zuhause enthalten. In Kombination mit Stromangeboten aus regenerativen Energiequellen bietet sich somit nicht nur Besitzern einer eigenen Photovoltaikanlage die Möglichkeit eines ökologisch nachhaltigen und ökonomisch attraktiven elektrischen Fahrerlebnisses. Wartungsverträge und Garantien, die als Paket eingepreist sind, können dementsprechend ebenso kaufbeeinflussend wirken. Selbst wenn solche Angebote heute vor allem als kostenintensive Marketinginstrumente wahrgenommen werden, darf das Wertschöpfungspotential, welches BEVs nach dem Verkauf bergen, auf keinen Fall unterschätzt werden.

Existierende Inklusiv-Energie Angebote

» BMW

Das kostenlose Ladeangebot für i3-Fahrer an „i DC Fast Charging Unit“ Schnellladestationen bis einschließlich 2015 wurde unlängst von BMW in den USA angekündigt.

» Renault-Nissan

Der französisch-japanische Konzern kooperiert mit verschiedenen Ladesäulenbetreibern, um Käufern des Nissan Leaf in den USA zwei Jahre, im Rahmen des „No Charge To Charge“ Programms, kostenloses öffentliches Laden zu ermöglichen.

» Tesla Motors

Der bislang am weitest fortgeschrittene Ausbau von öffentlicher und semi-öffentlicher Schnelllade-Infrastruktur in den USA, Asien und Europa wird von Tesla selbstständig verfolgt. An den Superchargern kann Teslas Topmodel Model S dauerhaft kostenlos geladen werden.

» Connected Cars und Zukunftstechnologien

Für den Kunden ist die Elektromobilität als Zukunftstechnologie untrennbar verbunden mit weiteren zukunfts-trächtigen Technologien. Für die OEMs bedeutet dies, dass zukünftig noch mehr Aufwand in die Integration der Fahrzeuge in die verschiedenen digitalen Ökosysteme investiert werden muss. Kompatibilität mit Smart Personal Devices, Cloud Diensten und digitalen Mehrwertangeboten verschiedener Hersteller werden Hygienefaktoren sein, die Kunden bereits heute erwarten.

Trend zu vernetzten Fahrzeugen

Die Zusammenarbeit mit Telekommunikations- und Tech-Firmen muss daher weiter ausgebaut und intensiviert werden, damit künftig das Internet ganz selbstverständlich – nicht nur wie bisher im Premiumsegment – Teil des Fahrerlebnisses sein kann. Neben der Kompatibilität wird ein großes Unterscheidungsmerkmal dabei auch die Nutzerfreundlichkeit und Intuitivität der Bedienungsinterfaces sein.

Zu Zukunftstechnologien gehören ebenso elektronische Systeme aus dem Automobilbereich, wie zum Beispiel moderne Sicherheits- und Fahrerassistenzsysteme. Elektrofahrzeugkäufer haben tendenziell großes Interesse an solchen Technologien. Es bietet sich daher an, solche Technologien zukünftig in Elektrofahrzeugen zu präsentieren und von Anfang an auch in diesen anzubieten.

Deutsche OEMs müssen ihren Vorsprung bei Fahrerassistenzsystemen nutzen

Auf dem Gebiet der Sicherheits- und Fahrerassistenzsysteme ist die deutsche Automobilindustrie klar führend. Dieser Vorsprung muss genutzt und in Verbindung mit Elektromobilität noch deutlicher kommuniziert werden. Diese technische Überlegenheit sollte auch dazu genutzt werden, Newcomern wie Tesla mittels first-to-market Innovationen kundenwirksam entgegenzutreten. So bleibt zum Beispiel das Angebot an Fahrerassistenzsystemen von Tesla bisher noch klar hinter anderen Premiumanbietern zurück und kann dementsprechend kaum mit den fortschrittlichen Ausstattungen der deutschen OEMs konkurrieren. Zwar hat Tesla unlängst angekündigt, bis 2020 autonomes Fahren zur Serienreife zu bringen. Die bei der Konkurrenz bereits heute verfügbaren automatisierten Assistenzsysteme für Parken, Spurhalten, Baustellen-, Stau- und Autobahnfahrten suchte man in den Tesla Modellen zum Großteil bislang noch vergebens. Erst in der kürzlich vorgestellten Allrad-Variante des Model S, dem Model D, sind erste moderne Assistenzsysteme zu finden.

» Sharing Economy

In immer mehr Lebensbereichen machen Smartphones und Location Services es möglich, Güter kollektiv zu nutzen und Eigentum zu teilen. Dieser Trend zur so genannten „Sharing Economy“ wurde von Herstellern wie Daimler und BMW bereits frühzeitig erkannt; ihre entsprechenden Car-Sharing Dienste haben stetigen Zulauf.

Car-Sharing und Elektromobilität

Vereinzelt werden bereits Elektrofahrzeuge in den jeweiligen Car-Sharing Flotten angeboten und von Kunden mit positiver Resonanz aufgenommen. Das Haupteinsatzgebiet von Car-Sharing Diensten im urbanen Raum eignet sich grundsätzlich sehr gut für den Einsatz von Elektroautos, wenn adäquate Ladeinfrastruktur zur Verfügung steht. Die heutigen Kundenanforderungen an Car-Sharing Fahrzeuge unterscheiden sich aber von denen an ein eigenes Fahrzeug, so dass bei wachsender Beliebtheit solcher Sharing-Dienste die speziellen Anforderungen und Umstände schon frühzeitig in der Fahrzeugentwicklung berücksichtigt werden sollten. Dies kann zu kostengünstigen Sharing-Versionen der Fahrzeuge hinführen, die im Umkehrschluss die Attraktivität und damit mittelbar die Profitabilität der entsprechenden Dienste der OEMs steigern.

Zukünftig schließt die Sharing Economy das gesamte EV-Umfeld mit ein

Des Weiteren werden künftig wohl auch Ladeanschlüsse kollektiv geteilt und der Allgemeinheit zur Verfügung gestellt werden. Diesen Trend muss die Automobilbranche aufgreifen, und Sharing-Konzepte wie kollektiv nutzbare Lade-Hardware müssen entwickelt werden.

Vom Fahrzeughersteller zum Mobilitätsanbieter

Einige OEMs haben diese Tendenzen bereits seit einiger Zeit erkannt und bauen ihre Kompetenzen in Richtung holistische Mobilitätsdienstleister konsequent aus. Beispiele hierfür sind neben den Car-Sharing Diensten Investitionen in Mobilitäts-Plattformen wie beispielsweise Moovel. Gleichzeitig ist es noch eine große Herausforderung, in diesen neuen Geschäftsfeldern bereits heute rentable Business Modelle realisieren zu können. Entsprechend kontrovers diskutiert sind solche Zukunftsinvestitionen innerhalb der Unternehmen. Die hohen Zulaufzahlen, der unumstrittene Kundenmehrwert und die starke Wahrnehmung in den Medien und der Öffentlichkeit zeigen aber, wie wichtig solche langfristig angelegten neuen Aktivitäten und Angebote zusätzlich zum eigentlichen Kerngeschäft sind.



Executive Summary

Dem Durchbruch der Elektromobilität steht kaum etwas im Wege. Die Reichweitenproblematik liegt schon heute eher in der Risikowahrnehmung als in der Wahrscheinlichkeit mit einer leeren Batterie liegen zu bleiben. Die Fortschritte in der Entwicklung von Batteriezellen werden zudem kontinuierlich höhere Reichweiten zu geringeren Kosten ermöglichen. Dennoch müssen die Bedenken, die bei vielen potentiellen Kunden bestehen, ernst genommen werden und die Kommunikationsstrategien der OEMs entsprechend ausgerichtet werden.

Die Hersteller und Zulieferer müssen jetzt handeln, um sich langfristig Wettbewerbsvorteile zu sichern. Dazu müssen aber an zahlreichen Schlüsselstellen entscheidende Anstrengungen unternommen werden.

» Kundenerwartungen an Schnellladetechnologien

Aus technischer Sicht muss adäquat auf das Kundenbedürfnis nach kurzer Ladedauer reagiert werden. Inwieweit dies der verabschiedete CCS-Standard erfüllt, muss kontinuierlich kritisch hinterfragt werden. Alternativen sind strategisch zu überprüfen.

» Ertüchtigung des Vertriebsumfeldes für Elektrofahrzeuge

Kurzfristig müssen vor allem der Handel und die Vertriebskanäle noch besser auf Elektromobilität vorbereitet werden. Die Vermarktung und Vermittlung der Elektromobilität an den Kunden ist gerade in der frühen Phase entscheidend, um nicht langfristig ausgebremst zu werden.

» Stärkung der Symbiose von Automobil- und Informationstechnologie

Die untrennbare Verknüpfung seitens der Kunden von Elektromobilität und Zukunftstechnologie muss von den Herstellern noch stärker betont und entsprechende Kooperationen verstärkt werden. Herausforderungen stellen dabei auch neue Geschäftsmodelle und Anwendungsfelder wie die Sharing Economy dar.

» Kritische strategische Evaluation einer reinen PHEV Ausrichtung

PHEV-Angebote werden nicht mit der gleichen technologischen Vorreiterrolle verbunden wie rein elektrische BEVs, sondern eher als Übergangstechnologie wahrgenommen. Entsprechend ist die breite Ausrollung von BEVs über alle Fahrzeugsegmente hinweg strategisch zu evaluieren und eine einseitige Ausrichtung auf PHEV-Angebote zu korrigieren.

» Entwicklung der FCEV Technologie beobachten und strategische Handlungsfähigkeit prüfen

Die Gegenüberstellung von Flick&Partner zeigt, dass eine ausreichende Infrastruktur für H₂-Fahrzeuge deutlich teurer ist als eine vergleichbare elektrische Ladeinfrastruktur. Das größere Angebot an BEVs und die erwarteten Kostenreduktionen der Batteriezellen lassen einen breiten Durchbruch der Brennstoffzellen-Technologie auf dem PKW Markt nur schwer möglich erscheinen. Dennoch müssen die Fortschritte auf dem Gebiet der Wasserstoff-Brennstoffzellen-Fahrzeuge weiter verfolgt werden.

» Ergänzung der Batterieentwicklung durch erweiterte Schnellladefähigkeiten

Auch in der Batterieentwicklung muss der Fokus verstärkt auf Schnellladefähigkeit gelegt werden. Zukünftige Ladetechnologien dürfen nicht durch technische Beschränkungen der verfügbaren Batterien limitiert werden. Zukünftige Zelltechnologien müssen von den Herstellern noch stärker beobachtet und entsprechende Kooperationen verstärkt werden.

» Beurteilung und Entwicklung neuer Vertriebsmöglichkeiten

Alternative Vertriebs- und Informationskanäle müssen entwickelt, evaluiert und entsprechend implementiert werden. Dazu gehören auch neue Differenzierungsmöglichkeiten wie innovative Preismodelle und „kostenlose“ Ladeenergie.

» Einschätzung zum Marktpotential für Induktivladung

Angesichts des Wunsches nach schneller Ladung ist kaum mit einer sehr breiten Marktdurchdringung von Induktivladen zu rechnen. Der Kundenmehrwert ist im Verhältnis zu den Kosten schlicht zu gering.

Aus staatlicher Sicht muss die Förderung der Elektromobilität noch deutlich gezielter vorangetrieben werden. Gerade in einem Autoland wie Deutschland muss das Interesse bestehen, das Thema Elektromobilität voranzutreiben und im weltweiten Vergleich eine Spitzenposition einzunehmen. Das von der Bundesregierung postulierte Ziel von 1 Million Elektrofahrzeugen in Deutschland wird zwar nach Prognose von Flick&Partner verfehlt, ist aber weniger unerreichbar, als dies zurzeit oftmals erscheint.

» Aufbau einer öffentlichen Schnellladeinfrastruktur

Staatliche Förderung muss zuvorderst der entsprechend nachhaltigen Installation einer flächendeckenden öffentlicher Ladeinfrastruktur höchste Bedeutung beimessen. Dies kann und sollte dabei auch in gemeinsamen Anstrengungen mit der Automobilindustrie münden. Es muss in öffentlichem Interesse sein, den ungelösten Streit um die zukunftssträchtigste und zu fördernde Schnellladetechnologie zu moderieren und als Mediator Lösungen vorzuschlagen, die das Gemeininteresse am besten abbilden.

» Unterstützung des nicht-öffentlichen Ladeinvestitionsumfeldes

Neben der Errichtung eines Schnellladenetzes sollten bürokratische Hürden genommen und Wege geebnet werden, dass auch im semi-öffentlichen und privaten Umfeld die Installation von Lademöglichkeiten beschleunigt wird.

» Intensivierte Förderung und Ausbau europäischer Kompetenzzentren zu Schlüsselthemen der Elektromobilität

Um langfristig die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Automobilindustrie zu gewährleisten sind gezielte Investitionen in Forschung und Entwicklung nötig. Vor allem bei Schlüsselthemen der Elektromobilität, wie beispielsweise der Batteriezellentechnologie, müssen Förderungen intensiviert und Kompetenzzentren ausgebaut werden.

Die gesamte Automobilindustrie kann diese vielfältigen Herausforderungen nur meistern, wenn die hierfür notwendigen interdisziplinären Kompetenzen entweder im eigenen Unternehmen vorhanden sind oder gezielt extern hinzugezogen werden. Junges frisches Denken muss an die Seite langerprobter Fahrzeugtechnik-Expertise gestellt werden.

Desweiteren muss sich die Automobilindustrie bewusst sein, dass sie aufgrund der geänderten Rahmenbedingungen nun mit bisher unbekannten Gegnern wie der High-Tech Soft- und Hardwarebranche oder innovativen Start-Up Unternehmen im Konkurrenzkampf um die besten Talente steht. Entsprechend geschickt und flexibel muss sie sich hier platzieren.

Abkürzungsverzeichnis

AC	Alternating Current (Wechselstrom)
BEV	Battery Electric Vehicle
CCS	Combined Charging System
DC	Direct Current (Gleichstrom)
EV	Electric Vehicle
FCEV	Fuel Cell Electric Vehicle
OEM	Original Equipment Manufacturer (hier: Fahrzeughersteller)
PHEV	Plugin-Hybrid-Electric Vehicle
SUV	Sports Utility Vehicle

Methoden und Quellen

Flick&Partner Publikationen werden mit Hilfe einer breiten Auswahl von Quellen und Informationen erstellt. Die Arbeit unserer Branchenanalysten stützt sich dabei sowohl auf Primärrecherche durch Experteninterviews mit erfahrenen Brancheninsidern wie beispielsweise Führungskräften, Ingenieuren und Marketingspezialisten sowie fundierte Analysen von Sekundärquellen und eigenen Forschungsergebnissen. Kombiniert werden diese primären und sekundären Quellen mit der versierten und breiten Industrieexpertise unserer Analysten.

In Synthese wird dies zu den quantitativen und qualitativen Untersuchungsergebnissen gebündelt, die in Flick&Partner Publikationen dargestellt werden. Soweit irgend möglich sind alle Analysen umfassend faktenbasiert. In Fällen, wo mangels bekannter Fakten Hypothesen aufgestellt werden, sind unsere Analysten darauf vorbereitet, ihre Interpretationen und Methoden detailliert zu erklären – sowohl in der Veröffentlichung selbst als auch in der direkten Kommunikation beim Kunden.

Quellenverzeichnis

AAB Advanced Automotive Batteries, Extract from the Tesla battery report, 2014,

<https://www.advancedautobat.com/industry-reports/2014-Tesla-report/Extract-from-the-Tesla-battery-report.pdf>

AUTOBLOG, 2014,

<http://green.autoblog.com/2014/07/28/bmws-new-i-dc-fast-charger-will-give-free-juice-to-i3-drivers/>

AUTONEWS, 2014,

<http://www.autonews.com/article/20140520/OEM05/140529984/toyota-moving-away-from-evs-in-favor-of-hydrogen-fuel-cells>

BLOOMBERG, Bloomberg NEF, 2012, Battery Innovation Incremental or Disruptive, http://about.bnef.com/summit/content/uploads/sites/3/2013/11/BNEF_2012_03_19__University_Battery_Innovation.pdf

BMBF, BMWi, BMVBS; Regierungsprogramm Elektromobilität, 2011, Berlin

www.bmbf.de/pubRD/programm_elektromobilitaet.pdf

BMW, Eiskalt oder unter Druck?, 2012, http://www.bmwgroup.com/d/0_0_www_bmwgroup_com/verantwortung/gesellschaft/_pdf/bmw_H2_Mobilitaet_Zukunft_19.pdf

Caperello, N., Tyree Hageman, J., Kurani, K., Engendering the Future of Electric Vehicles: Conversations with Men and Women, UC Davies 2014,

http://www.its.ucdavis.edu/research/publications/publication-detail/?pub_id=2095

CARB California Air Resources Board, California's Zero Emission Vehicle Program - Tutorial, 2009,

http://www.arb.ca.gov/msprog/zevprog/factsheets/zev_tutorial.pdf

CATARC China Automotive Technology and Research Center, Annual Report on New Energy Vehicle Industry in China, 2013

CLEANTECHNICA, 2014,

<http://cleantechnica.com/2014/01/19/ev-battery-prices-disruptive-drop-prices-will-continue> CLUZEL, C.,

Lane, B., Standen, E., Pathways to high penetration of electric vehicles– Final report for The Committee on Climate Change, 2013, http://www.theccc.org.uk/wp-content/uploads/2013/12/CCC-EV-pathways_FINALREPORT_17-12-13-Final.pdf

CSEC, Center for Sustainable Energy California, The Plug-in Electric Vehicle (PEV) Owner Survey February 2014 Survey Report, 2104, <http://energycenter.org/clean-vehicle-rebate-project/vehicle-owner-survey>

DRIVE NOW, 2014, <http://blog.drive-now.de/2014/05/05/>

mit-drivenow-zu-rewe-parken-einkaufen-5sparen-und-verguenstigt-parken/

EIA U.S. Energy Information Administration, Annual Energy Outlook 2014, 2014

[http://www.eia.gov/forecasts/aeo/pdf/0383\(2014\).pdf](http://www.eia.gov/forecasts/aeo/pdf/0383(2014).pdf)

EVONIK, 2014, <http://corporate.evonik.de/de/presse/suche/pages/news-details.aspx?newsid=42824>

EXXONMOBIL, Outlook for Energy: A view to 2040, 2013,

<http://corporate.exxonmobil.com/en/energy/energy-outlook>

FHFFM Fachhochschule Frankfurt am Main, Goethe-Universität Frankfurt am Main, e-hoch-3, Elektromobilität - Utopie oder Realität? Zwischenfazit zur Begleitforschung in der Modellregion Elektromobilität Rhein-Main, 2014,

FOOL, 2014, <http://www.fool.com/investing/general/2014/11/21/dont-overlook-the-other-reason-for-tesla-motors-in.aspx>

FORBES, 2014, <http://www.forbes.com/sites/amitchowdhry/2014/07/16/>

tesla-motors-officially-confirmsthe-model-3-electric-vehicle-will-go-on-sale-in-2017/

FRAUNHOFER -Institut für System- und Innovationsforschung ISI, Produkt Roadmap Lithum-Ionen

Batterien 2030, 2012, <http://www.isi.fraunhofer.de/isi-wAssets/docs/t/de/publikationen/PRM-LIB2030.pdf>

GONG, H., Wang, M., Wang, H. New energy vehicles in China: policies, demonstration, and progress, Springer Science+Business Media B.V., 2012

HANDELSBLATT, 2014, <http://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/saechsische-batterie-tochter-daimler-denkt-ueber-die-schliessung-von-li-tec-nach/9928122.html>

ICCT, Mock, P., Yang, Z. Driving electrification – A global comparison of fiscal incentive policy for electric vehicles, The International Council on Clean Transportation, 2014,

<http://www.theicct.org/driving-electrification-global-comparison-fiscal-policy-electric-vehicles>

Kleine-Möllhoff, P., Benad, H., Beilard, F., Esmail, M., Knöll, M. Die Batterie als Schlüsseltechnologie für die Elektromobilität der Zukunft Herausforderungen – Potenziale – Ausblick, ESB Business School, 2012

LUX Research, Beyond Lithium-Ion: A Roadmap for Next-Generation Batteries, 2013,

<http://web.luxresearchinc.com/hs-fs/hub/86611/file-442189130-pdf/outlook>

MANAGER MAGAZIN, 2014, <http://www.manager-magazin.de/unternehmen/autoindustrie/daimler-will-batterie-zellenproduktion-stoppen-a-970641.html>

Mueller, S. Sandner, P., Welp, I.; Monitoring innovation in electrochemical energy storage technologies: A patent-based approach, Applied Energy Volume 137, January 2015, Pages 537–544

NISSAN, 2014, <http://nissannews.com/en-US/nissan/usa/releases/nissan-launches-programs-to-make-leaf-charging-free-and-ez>

NPE Nationale Plattform Elektromobilität, AG 3 Ladeinfrastruktur und Netzintegration, Ladeinfrastruktur bedarfsgerecht aufbauen, Arbeitspapier, Berlin, 2012, [https://www.bdew.de/internet.nsf/id/5928139FB85710C6C1257A25003CB301/\\$file/NPE%20AG3%20Arbeitspapier%20Juni%202012%20final.pdf](https://www.bdew.de/internet.nsf/id/5928139FB85710C6C1257A25003CB301/$file/NPE%20AG3%20Arbeitspapier%20Juni%202012%20final.pdf)

NPE Nationale Plattform Elektromobilität, AG 4 Normung, Standardisierung und Zertifizierung, Die deutsche Normungs-Roadmap – Elektromobilität – Version 2, Berlin 2012, https://www.dke.de/de/std/aal/documents/npe-normungsroadmap_de_2.0a_rz-v01.pdf

RECHARGE The European Association for Advanced Rechargeable Batteries, E-mobility Roadmap for the EU battery industry, 2013, <http://www.rechargebatteries.org/wp-content/uploads/2013/04/Battery-Roadmap-RECHARGE-05-July-2013.pdf>

SAMSUNG SDI, Next Technology Roadmap, 2104, <http://www.samsung-sdi.com/automotive-battery/battery-cells>

SBC Energy Institute, Hydrogen-based energy conversion FactBook, 2014, <http://www.sbc-slb.com/SBCInstitute/Publications/Hydrogen.aspx>

Sierzechulaa, W., Bakkerb, S., Maatab, K. and van Wee, B., The influence of financial incentives and other socio-economic factors on electric vehicle adoption, Delft University of Technology, 2012, <http://urpl.wisc.edu/lecturers/Sierzechula1.pdf>

TESLA, Tesla Gigafactory Blog Post, 2014, <http://www.teslamotors.com/blog/gigafactory>

Tøi, Figenbaum, E. and Kolbenstvedt, M., Electromobility in Norway -experiences and opportunities with electric vehicles, Transportøkonomisk institutt Stiftelsen Norsk senter for samferdsselforskning, 2013, <https://www.toi.no/getfile.php/Publikasjoner/T%C3%98I%20rapporter/2013/1276-2013/1276-2013-sum.pdf>

YAHOO, 2014, <https://autos.yahoo.com/news/2014-bmw-i3-test-drive-no-help-salesman-123005270.html>

Über Flick&Partner

Flick&Partner steht als junge, dynamische Unternehmensberatung für nachhaltig erfolgreiche Lösungen, die individuell auf die Unternehmen unserer Kunden zugeschnitten sind und kundenorientiert wirksame Antworten liefern. Als Strategie- und Implementierungspartner der Automobil- und Zuliefererindustrie sowie der Cleantech-Branche berät Flick&Partner seine Kunden mit dem Anspruch, gemeinsam wertschöpfende praktische Umsetzungsmaßnahmen zu entwickeln und Lösungen anzubieten, die in eine erfolgreiche Zukunft weisen. Als unabhängiges Unternehmen sind wir in der Lage, als intellektueller

Sparringspartner mit neuen Ansätzen unvoreingenommene und zukunftsfähige Lösungsansätze frei von festgefahrenen Denkmustern zu präsentieren. Durch ständige Marktbeobachtungen und fundierte Analysen können wir unseren Kunden stets aktuelles Wissen bieten. Im Rahmen von eigenen Forschungsarbeiten untersuchen wir aktuelle wirtschaftliche Trends und stellen unsere Ergebnisse in Publikationen zur Verfügung. Wir würden uns freuen, diese Themen mit Ihnen im direkten Gespräch detailliert zu diskutieren. Bitte kontaktieren Sie unsere Autoren direkt.

Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte:

Florian Flick

Partner, Munich Office
flick@flickundpartner.de

Georg-Friedrich Graf

Partner, Munich Office
graf@flickundpartner.de

Marcel Schuck

Partner, Zurich Office
schuck@flickundpartner.de

oder www.flickundpartner.de