

FEHLALLOKATIONEN DURCH EINSEITIGE FÖRDERUNG VON ELEKTROMOBILITÄT?

EINBLICKE UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DIE AUTOMOBIL- UND ENERGIEBRANCHE

Der Klimaschutz ist ein wesentlicher Treiber für Veränderungen im Mobilitätsbereich. EU-Richtlinien zu CO₂-Emissionen machen Anpassungen bei den Automobilherstellern erforderlich. Dies betrifft insbesondere die Antriebsform. Der Verbrennungsmotor auf Basis von Benzin und Diesel – jahrzehntelang die dominierende Antriebsform – hat mit Blick auf den Klimaschutz ausgedient. Offen ist die Geschwindigkeit der Ablösung.



In den kommenden Jahren wird sich aufgrund der verstärkten Anstrengungen im Bereich des Klimaschutzes der Mobilitätsbereich stark wandeln. Alternative Antriebsformen stehen dabei im Mittelpunkt dieses Wandels. Wenngleich es durchaus verschiedene Alternativen zu klassisch befeuerten Otto- und Dieselmotoren gibt, hat sich aktuell in vielen Ländern de facto die Elektromobilität als dominierende alternative Antriebsform durchgesetzt. Dieser Eindruck ergibt sich beispielsweise bei einem Blick auf die dynamischen Zuwächse von batterieelektrischen Fahrzeugen oder auch Hybrid-Fahrzeugen in den monatlichen Zulassungsstatistiken.

Zugleich zeigt der Pkw-Gesamtbestand allerdings, dass die Elektromobilität noch weit davon entfernt ist, gegenüber Verbrennungsmotoren zu dominieren. Angesichts aktueller Herausforderungen wie der Rohstoffbeschaffung, dem Ausbau der Ladeinfrastruktur sowie dem Recycling drängt sich die Frage auf, ob diese – aktuell sehr stark subventionierte – Entwicklung in die richtige technologische Richtung geht. Politik, Wissenschaft und Gesellschaft müssen sich zukunftsweisende Fragen stellen: Ist die Elektromobilität die „richtige“ Antriebsform für die Zukunft? Denn erweist sich die eingeschlagene Richtung im Nachhinein als falsch, wären enorme Investitionen und Ressourcen fehlallokiert. Darüber hinaus gilt es abzuwarten, ob das Ergebnis unserer Innovationsökosysteme lediglich eine dominante Antriebsform für klimaverträgliche Mobilität hervorbringt.

Batterie, Hybrid, Brennstoffzelle – Was ist Elektromobilität?

Auch wenn immer nur von Elektromobilität die Rede ist, handelt es sich dabei genau genommen nicht um eine Antriebsform. Zwar ist es schlussendlich immer ein Elektromotor, der – zum Teil unterstützend – für den Antrieb zuständig ist. Aber erstens

kann die Energie für den Motor aus unterschiedlichen Quellen kommen und zweitens spielt manchmal auch ein Verbrennungsmotor noch eine Rolle. So umfasst die Elektromobilität:

- **Hybrid-Fahrzeuge**, bei denen der Elektromotor nur unterstützend (Mild Hybrid) oder nur auf kurzen Strecken (Vollhybrid) zum Einsatz kommt. Die für den Betrieb des Elektromotors notwendige Energie wird hauptsächlich vom Verbrennungsmotor erzeugt.

- **Plug-in-Hybrid-Fahrzeuge** sind vergleichbar mit einem Vollhybrid. Neben einem Elektromotor ist auch ein Verbrennungsmotor im Fahrzeug, der das Fahrzeug allein antreibt, wenn die Akkuleistung nach einer bestimmten Strecke nicht mehr ausreicht. Im Gegensatz zu den Hybrid-Fahrzeugen kann bei einem Plug-in-Hybrid die Batterie über ein externes Netzteil geladen werden.

- **Batterieelektrische Fahrzeuge** verfügen ausschließlich über einen Elektromotor, sodass deren Batterien nur über ein externes Netzteil geladen werden können.

- **Fahrzeuge mit einer Brennstoffzelle** werden ebenfalls von einem Elektromotor angetrieben, die benötigte Energie wird allerdings im Fahrzeug durch Umwandlung von Wasserstoff in einer Brennstoffzelle gewonnen.

Während bei allen vier Formen ein Elektromotor zum Einsatz kommt, variiert die Energiequelle. So kann fossiler Kraftstoff für den Verbrennungsmotor, elektrischer Strom (fossil oder regenerativ erzeugt) aus dem Stromnetz für Hybrid- und batterieelektrische Fahrzeuge oder Wasserstoff für eine Brennstoffzelle als Energiequelle dienen. Trotz der Diversität an Energiequellen geht die aktuelle Entwicklung sowie Förderung der Elektromobilität primär in Richtung batterieelektrischer Fahrzeuge.

Aktuelle Zahlen zum Energiemix im Mobilitätsbereich

Pkw

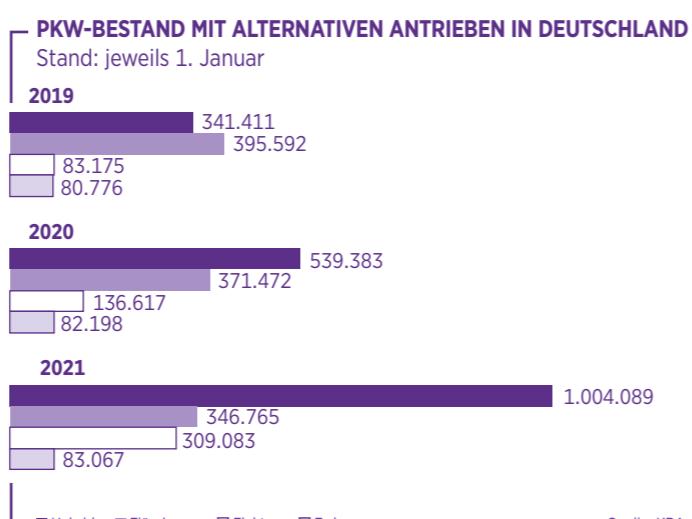
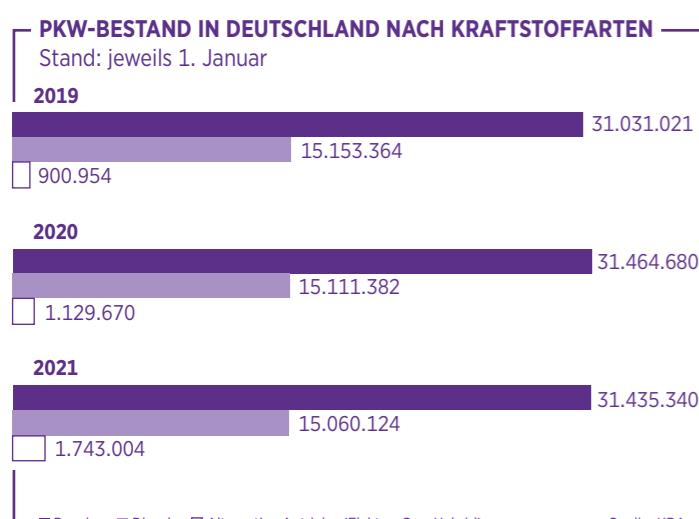
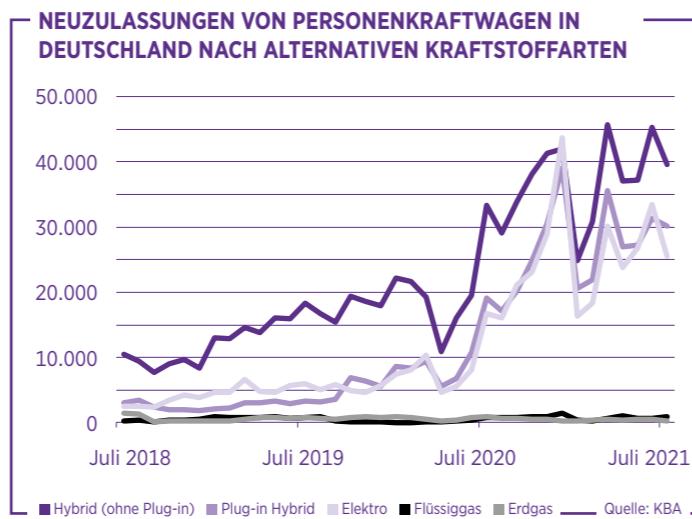
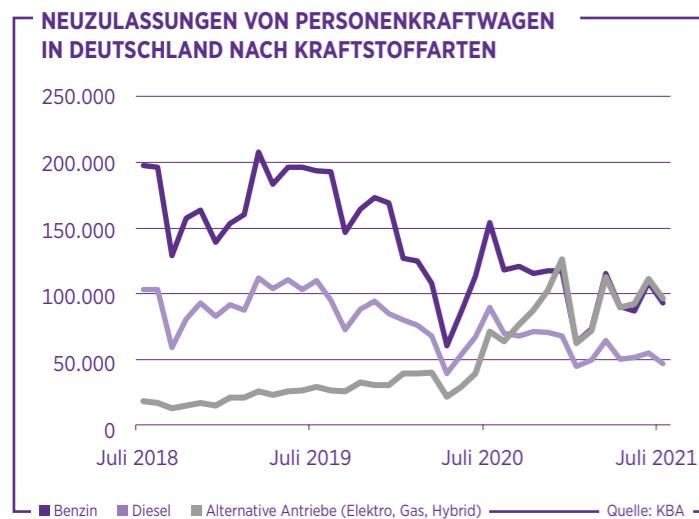
Im deutschen und europäischen Pkw-Markt verschieben sich die Marktanteile weiter in Richtung alternative Antriebe, konkret in Richtung Elektromobilität. Forciert wird diese Entwicklung nicht zuletzt durch staatliche Förderprogramme. Fuhren im zweiten Quartal 2020 beispielsweise noch 3,5 Prozent der neu zugelassenen Autos europaweit mit einem batterieelektrischen Antrieb, so waren es laut dem europäischen Herstellerverband ACEA im gleichen Zeitraum 2021 bereits 7,5 Prozent. Gleichzeitig sank der Marktanteil bei Benzinern und Dieselfahrzeugen. Zusammen kamen die beiden Antriebsformen auf etwa 62 Prozent unter den Neuzulassungen im zweiten Quartal, im Vorjahreszeitraum waren es noch mehr als 80 Prozent.

Diese Entwicklung spiegelt sich auch auf dem deutschen Markt wider. So halbierten sich in den vergangenen drei Jahren die monatlichen Neuzulassungen bei Benzin- und Dieselfahrzeugen, während sich auf dem Markt für Elektrofahrzeuge hingegen ein regelrechter Boom zeigte. Im Juli 2021 wurden beispielsweise mehr Elektrofahrzeuge (Hybrid, Plug-in-Hybrid, Batterie) zugelassen als Benziner. Damit ist die Elektromobilität bei den Neuzulassungen derzeit eindeutig auch die dominierende alternative

Antriebsform. Die Neuzulassungen im Gasbereich verharren auf einem geringen Niveau. Trotz Jahrzehntelanger Forschung spielt mit Blick auf die tatsächlichen Zulassungszahlen das Thema Wasserstoff (noch) keine große Rolle (weitere Insights zum Thema Wasserstoff sind [hier](#) zu finden). Dieser Trend ist trotz hoher medialer Aufmerksamkeit, zahlreicher Berichterstattungen durch Hersteller sowie der allgemeinen Meinung über das hohe Potenzial der Brennstofftechnologie unverändert.

Blickt man jedoch auf den Pkw-Bestand in Deutschland, offenbart sich ein anderes Bild: Die Elektromobilität ist trotz der sehr großen Dynamik in der Anzahl der Neuzulassungen weit davon entfernt, eine dominante Antriebsform zu sein. Zwar sanken zuletzt die Anteile von Benzin und Diesel, sie befinden sich aber weiterhin auf einem sehr hohen Niveau.

Mit Blick auf die nahe Zukunft darf angenommen werden, dass die Zulassungszahlen eine weitere Verschiebung der Marktanteile zugunsten alternativer Antriebe zeigen werden. Für die Prognose sprechen aktuelle Umfragen, die eine gesteigerte Kaufbereitschaft zugunsten von Elektroautos dokumentieren. Laut dem aktuellen Trendbarometer von BearingPoint gingen im Juli 2021 22 Prozent der Deutschen davon aus, dass ihr nächstes Auto ein Elektrofahrzeug sein wird. Bei den unter 25-Jährigen sind es sogar mit 27 Prozent etwas mehr. Ein maßgeblicher Grund dafür ist nach Angaben der Befragten neben dem ökologischen Aspekt die anhaltende Förderung durch die Politik.

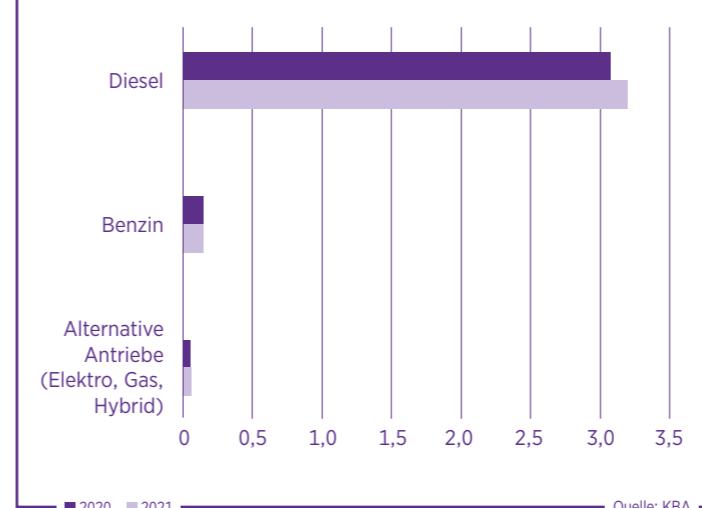


Lkw

Die dynamische Entwicklung bei der Elektromobilität ist allerdings in erster Linie auf den Pkw-Bereich beschränkt. Im europäischen Nutzfahrzeugbereich holt der Elektroantrieb gegenüber der marktbeherrschenden Dieseltechnologie erst allmählich auf. So wurden ACEA zufolge 2020 in der EU 28.597 rein batteriebetriebene leichte Nutzfahrzeuge zugelassen, 26 Prozent mehr als im Vorjahr. Die Zahl der Hybridmodelle legte um 175 Prozent auf 12.698 Nutzfahrzeuge zu. Allerdings lagen die Marktanteile beider elektrifizierter Antriebsarten nur bei zwei Prozent beziehungsweise 0,9 Prozent. Wichtigster Motor bleibt mit einem Marktanteil von 92,4 Prozent der Diesel.

LKW-BESTAND IN DEUTSCHLAND NACH KRAFTSTOFFARTEN

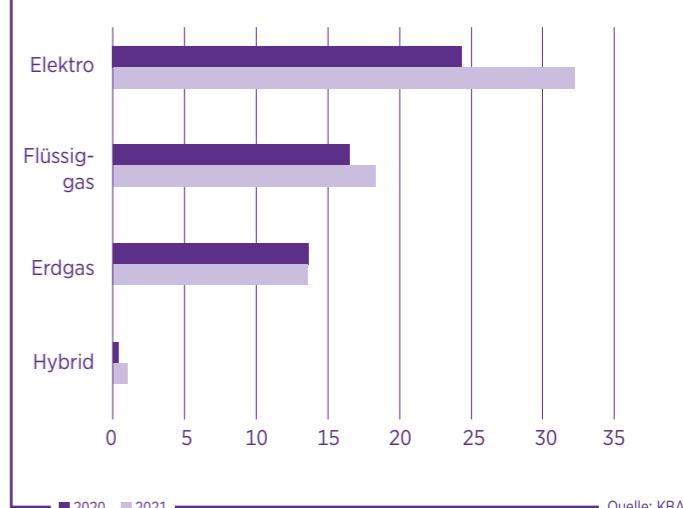
Stand: jeweils 1. Januar, in Mio.



Auch in Deutschland weisen alternative Antriebsformen, insbesondere elektrische Antriebe, größere Wachstumsraten auf als Diesel und Benzin. Dennoch waren zu Beginn des Jahres 2021 weiterhin etwa 94 Prozent der Lkw in Deutschland mit einem Diesel-Antrieb ausgestattet. Die Anteile der alternativen Antriebsformen haben sich von 2020 zu 2021 nur minimal erhöht, wobei dieser – wenn auch geringe – Anstieg auf die Elektromobilität zurückzuführen ist.

LKW-BESTAND MIT ALTERNATIVEN ANTRIEBEN IN DEUTSCHLAND

Stand: jeweils 1. Januar, in Tsd.



Tank-/Ladeinfrastruktur

Entsprechend der Entwicklung der Antriebsarten ergibt sich ein vergleichbares Bild mit Blick auf die Tank- bzw. Ladeinfrastruktur in Deutschland. Aktuell gibt es hierzulande etwa 14.500 klassische Kraftstoff-Tankstellen. Gleichwohl in den Siebziger-Jahren eine negative Entwicklung der Anzahl an Kraftstoff-Tankstellen zu beobachten war, stagniert diese Anzahl in den vergangenen Jahren.

Deutlich geringer ist die Anzahl an Tankstellen, bei denen Erdgas (CNG) und Flüssiggas/Autogas (LPG) angeboten wird. So gab es Anfang 2021 etwa 6.000 LPG-Tankstellen in Deutschland. Dazu kamen 846 CNG-Tankstellen, wobei deren Anzahl zuletzt sogar leicht rückläufig ist.

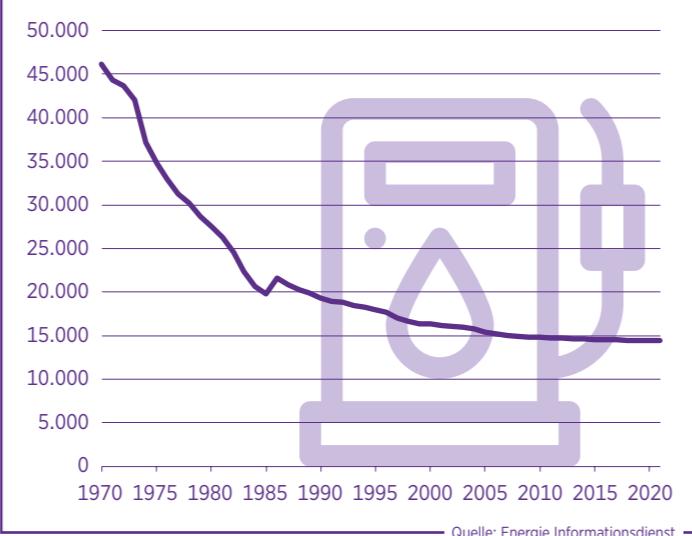
Nahezu keine Rolle spielt bei der Tankinfrastruktur – ähnlich wie im Antriebsbereich – der Wasserstoff. Zwar hat sich die Anzahl an Wasserstofftankstellen in den vergangenen Jahren nahezu verdoppelt, sie liegt dennoch mit einer Anzahl von 92 Tankstellen auf einem sehr niedrigen Niveau.

Während sich in den Zulassungen im Bereich der Elektromobilität hohe Dynamik widerspiegelt, hält der Ausbau der dazugehörigen Infrastruktur dabei allerdings nicht mit. Eine solche Entwicklung ist vor dem Hintergrund der staatlichen bzw. steuerlichen Subventionierung nicht zu erwarten. Laut Bundesnetzagentur standen am 1. Oktober 2021 22.685 Ladesäulen im öffentlichen Raum zur Verfügung. Beim Blick auf die Anzahl lässt sich in den vergangenen Jahren ein positiver Trend ableiten, allerdings hat der weitere Ausbau zuletzt wieder an Dynamik verloren. Diese Entwicklung ergibt sich dabei vor dem Hintergrund der ambitionierteren Pläne der Bundesregierung. Eine Million öffentlich zugängliche Ladesäulen insgesamt hat sich die Bundesregierung laut dem „Masterplan Ladeinfrastruktur“ bis 2030 zum Ziel gesetzt, 50.000 sollten es im Jahr 2020 sein. Beim Blick auf den Erfüllungsgrad lässt sich eine Diskrepanz zwischen dem Masterplan und dem aktuellen Stand des Ausbaus der öffentlichen Ladeinfrastruktur in Deutschland beobachten. Bei der Interpretation dieser Daten ist allerdings zu berücksichtigen, dass sowohl private als auch von Unternehmen zur Verfügung gestellte Ladesäulen (z.B. auf Firmenparkplätzen und Parkhäusern für Beschäftigte) aktuell noch nicht zuverlässig erfasst werden.

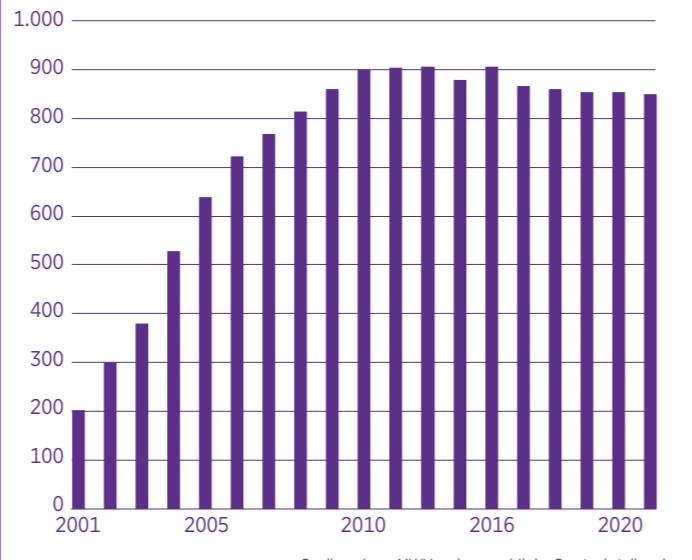
Soll die Elektromobilität in Zukunft eine dominierende Position einnehmen, müsste der Ausbau der Ladeinfrastruktur noch deutlich intensiviert werden. Zugleich müsste er auch regional gleichmäßiger erfolgen. Aktuell sind die meisten Ladesäulen im öffentlichen Raum in den drei Bundesländern Bayern, Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg anzutreffen. Die höchste Dichte ist allerdings in den drei Stadtstaaten gegeben, insbesondere in Hamburg und Berlin. In jedem Fall sollte allerdings auch in Gebieten mit geringer Bevölkerungs- und Verkehrsdichte eine ausreichende Versorgung sichergestellt sein.

ANZAHL DER TANKSTELLEN IN DEUTSCHLAND

Stand: jeweils Jahresbeginn



ANZAHL AN ERDGASTANKSTELLEN IN DEUTSCHLAND



ANZAHL DER WASSERSTOFFTANKSTELLEN IN DEUTSCHLAND



Gründe für eine dominante Energieform

Der Blick auf den aktuellen Energiemix im Mobilitätsbereich zeigt, dass Verbrennungsmotoren auf Basis fossiler Kraftstoffe weiterhin noch die dominierende Antriebsform darstellen. Allerdings dürfte deren Bedeutung im Hinblick auf den Klimaschutz und damit einhergehende gesetzliche Regelungen künftig abnehmen. Dabei drängt sich die Frage auf, ob es künftig eine neue dominante Antriebsform gibt oder der Mobilitätsbereich sich vielmehr durch einen Mix an verschiedenen Antriebsformen auszeichnen wird.

Es gibt durchaus Gründe, die für eine dominante Energieform sprechen – vom heutigen Standpunkt wäre es die Elektromobilität.

Zielpläne und Subventionspolitik

Die bisherigen Zielpläne sowie die Förderpolitik in Deutschland sind im Pkw- und Lkw-Bereich bereits auf den Energieträger Strom als Antriebsquelle ausgerichtet. Schon im Jahr 2009 wurde im Rahmen des Nationalen Entwicklungsplans Elektromobilität das Ziel ausgegeben, dass bis zum Jahr 2020 ein Millionen Elektrofahrzeuge in Deutschland zugelassen sein sollen. Da die Erreichung des Ziels zwischenzeitlich mehr als unsicher war, wurde ab Juni 2016 mit der Umweltprämie der Kauf von Elektrofahrzeugen subventioniert. Eine deutliche Ausweitung dieser Förderung erfolgte mit der Innovationsprämie im Rahmen des Corona-Konjunkturprogramms im Sommer 2020 (weitere Insights zum Thema Innovationsprämie sind [hier](#) zu finden).

Allerdings wurde erst im Juli 2021 – also ein Jahr später als geplant – das Ziel von einer Million zugelassener Elektrofahrzeuge in Deutschland erreicht.

Neues Ziel ist laut Bundeswirtschaftsminister Peter Altmaier nun, dass die Elektromobilität bis 2030 „einen entscheidenden Beitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen leistet“. Dies bedeutet laut Bundesverkehrsminister Andreas Scheuer, dass es bis zu diesem Datum 14 Millionen Elektrofahrzeuge in Deutschland geben muss.

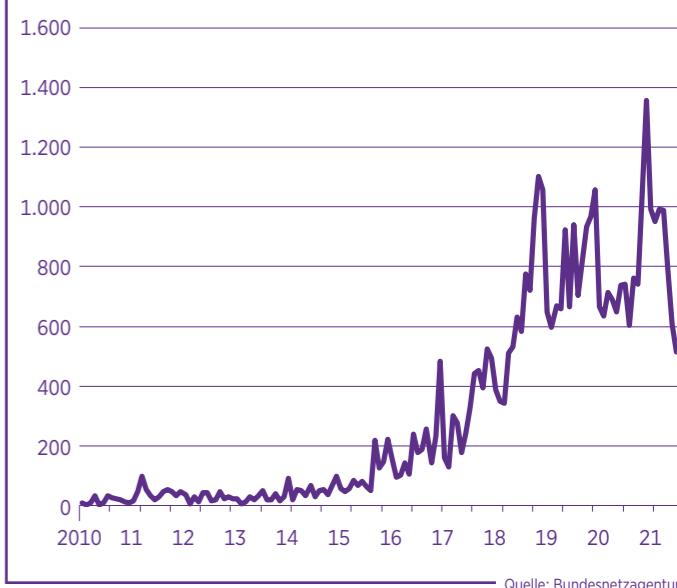
Auf dieses Ziel ist auch die staatliche Förderung ausgerichtet. Weiterhin wird der Kauf von Elektrofahrzeugen staatlich gefördert. Gleichermaßen gilt für den Ausbau der Ladeinfrastruktur – sowohl im öffentlichen wie auch im privaten Bereich. Aktiv ist der deutsche Staat ebenfalls bei der Batterieforschung, die öffentlich gefördert wird.

Erwartungsgemäß führt eine solch extensive Innovationspolitik in Richtung Elektromobilität dazu, dass sich in der Zukunft eine bestimmte Antriebsform durchsetzen kann.

Länder wie China und Norwegen, deren politische Instrumente bereits seit langer Zeit auf die Förderung der Elektromobilität ausgerichtet sind, können sowohl durch ihre Vorreiterrolle als auch durch die Bedeutung als Absatzmarkt (etwa für deutsche Hersteller) die Entwicklung in anderen Ländern in einem gewissen Ausmaß lenken. Besonders zu betonen ist die Macht der

chinesischen Volksrepublik im Bereich Elektromobilität. Zu beachten sind bei einem internationalen Vergleich jedoch die jeweiligen nationalen Umstände und Unterschiede. Meist hängt die Entwicklung in einem Land von lokalen Besonderheiten ab. Folglich kann man das Vorgehen eines Landes nicht als Blaupause für den Erfolg und die Marktdurchdringung eines anderen Landes heranziehen.

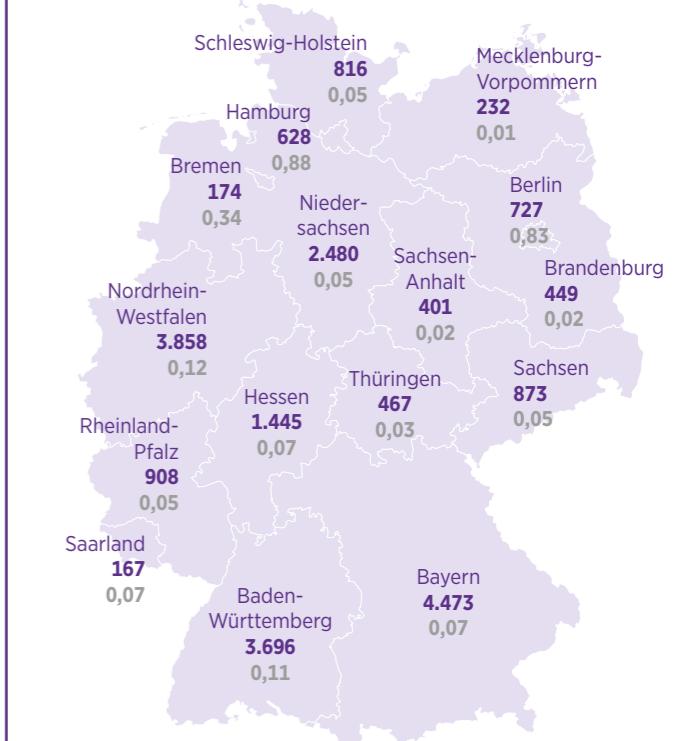
ANZAHL NEUER ÖFFENTLICH ZUGÄNGLICHER LADEPUNKTE IN DEUTSCHLAND



ANZAHL DER ÖFFENTLICH ZUGÄNGLICHEN LADESÄULEN IN DEUTSCHLAND

Stand: 1. Oktober 2021

ANZAHL GESAMT ANZAHL PRO KM²



So sind in Norwegen mit der staatlichen Förderung die Kaufanreize für Elektrofahrzeuge besonders hoch. Außerdem gibt es Privilegien im Straßenverkehr wie die Nutzung von Busspuren, kostenfreie Parkplätze sowie verringerte Mautsätze. Die Ladeinfrastruktur ist bereits umfassender ausgebaut als beispielsweise in Deutschland und die Nutzer von Elektrofahrzeugen sind mit dem Bewusstsein mobil, keine CO₂-Emissionen zu verursachen, da Strom in Norwegen fast ausschließlich aus Wasserkraft gewonnen wird.

Eine intensive staatliche Förderung hat auch in China die Entwicklung der Elektromobilität stark stimuliert. Dazu kommt eine inländische Automobilindustrie, die im Gegensatz zur deutschen Automobilindustrie nicht auf Verbrennungsmotoren fokussiert war. Hersteller wie MG oder Nio setzten von vornherein nur auf Elektrofahrzeuge und verhalfen somit China zu einer Vorreiterrolle in Bezug auf Elektromobilität.

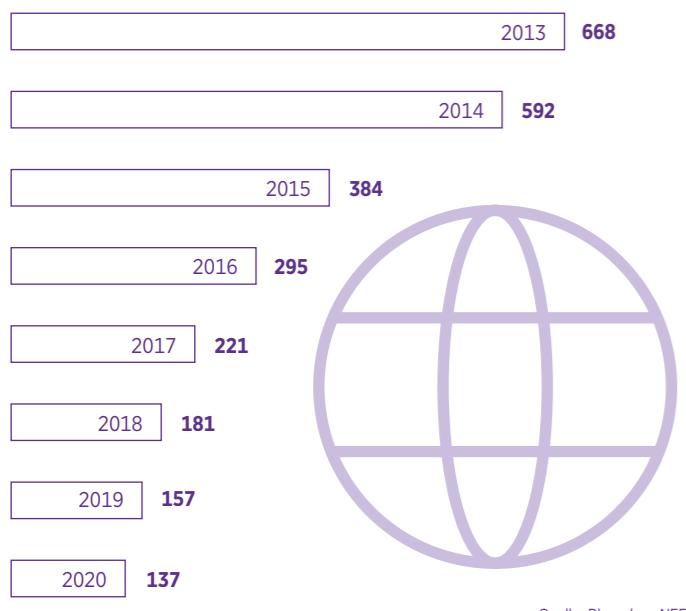
Technologische Rahmenbedingungen

Unbestreitbar gibt es aktuell ein Momentum bei der technologischen Entwicklung, das für die Elektromobilität spricht. Besonders die Reichweite sowie die Kosten dämpften die Nachfrage nach Elektrofahrzeugen lange Zeit sehr stark. Durch technologische Weiterentwicklungen gerade im Bereich der Batterieleistung werden beide Aspekte allerdings positiv verändert: Die Reichweite der Elektrofahrzeuge steigt kontinuierlich von Generation zu Generation und die Kosten für die Batterie sowie für die Elektromobilität insgesamt sinken.

Der technologische Fortschritt führt darüber hinaus dazu, dass sich die Ladeinfrastruktur verbessert. Vor allem mit der zunehmenden Verbreitung von DC- und HPC-Ladestationen, die Ladeleistungen von bis zu 350 Kilowatt ermöglichen, verkürzen sich die Ladezeiten erheblich. Mit Weiterentwicklungen im Bereich des induktiven Ladens könnte in Zukunft das Laden für die Nutzer noch komfortabler werden. In dieser Zukunftsvision verringert

WELTWEITE PREISE FÜR LITHIUM-IONEN-AKKUS

in US-Dollar/kWh



sich der Aufwand für den Fahrer eines Elektroautos durch den Wegfall von Kabeln und Steckern. Dort wo die Fahrzeuge längere Zeit stehen – zum Beispiel im Parkhaus – werden sie automatisch geladen. Dadurch verringert sich der Aufwand.

Was darüber hinaus einen reinen Fokus auf die Elektromobilität in Zukunft begünstigt, ist die Tatsache, dass elektrischer Strom in Deutschland – wie im Rest der Welt – die dominante Energieform in Wirtschaft und Gesellschaft ist. Jeder Haushalt und jeder Gewerbebetrieb verfügt über einen Stromanschluss. Die Infrastruktur für diese Energieform ist also nicht nur bereits flächendeckend vorhanden, sie ist auch engmaschiger vernetzt und „naheliegender“ als die traditionelle Tankstelle. Folglich ist das bestehende Stromnetz in Deutschland für die Elektromobilität grundsätzlich vorhanden und gerüstet. Neben dem Vorhandensein des Stromnetzes gibt es aber noch eine weitere wichtige Restriktion, die Stabilität des Netzes. Selbst bei Lastspitzen muss eine zuverlässige und sichere Ladung gewährleistet werden. Dafür ist eine intelligente Planung der Netze durch die Netzbetreiber der Schlüssel. Für diese Planung benötigen sie allerdings möglichst vollständige Informationen über die zu erwartenden Lasten in ihren Netzen. Der flächendeckende Ausbau an Ladeinfrastruktur ist folglich von einem intelligenten Netzausbau abhängig.

Zielpläne der Automobilhersteller

Bedingt durch immer neue und strengere Klimaschutzvorgaben seitens der Politik in Deutschland sowie der EU wenden sich die Automobilhersteller immer stärker alternativen Antriebsformen zu. Erfolgte dies einige Jahre bzw. bei einigen Herstellern relativ technologieoffen, zeigt sich bei der überwiegenden Zahl der Hersteller zuletzt eine Ausrichtung der Investitionen in Forschung und Entwicklung sowie Produktion im Bereich der Elektromobilität. Andere Technologien wie etwa Wasserstoff spielen damit im Pkw-Bereich nur noch eine untergeordnete Rolle.

Alternative Antriebsformen – abseits der Elektromobilität – stecken noch in der Forschungs- und Erprobungsphase, folglich sind für deutsche und europäische Automobilhersteller elektrische Antriebe aktuell die einzige Möglichkeit, den immer strengerem CO₂-Flottenzielen zu entsprechen.

Darüber hinaus haben praktisch alle namhaften Automobilhersteller einen (teilweisen) Ausstieg aus der Verbrenner-Technologie in den kommenden Jahren angekündigt, wobei dies in erster Linie den Pkw-Bereich betrifft. Allerdings ist dabei zu beachten, dass erstens die Ziele der Hersteller sehr variieren und zweitens sie sich häufig in Grauzonen bewegen. Vielfach sind die Commitments noch vage formuliert: Ein Ausstieg wird nur „angestrebt“. Bei den Herstellern, die sich festgelegt haben, soll der geplante Ausstieg zwischen dem Jahr 2030 (z.B. Fiat, Ford, Volvo) und 2040 (z.B. Honda) stattfinden. Darüber hinaus ist die Daimler Tochter Smart bereits seit 2020 eine reine Elektro-Marke und die Stellantis Marke Peugeot soll diesem Vorbild ab 2023 folgen.

Die Ausstiegspläne sind in zwei Dimensionen zu differenzieren: So unterscheiden die Hersteller vom Ausstieg aus der Entwicklung neuer Verbrenner-Fahrzeuge und der Produktion dieser Fahrzeuge. Darüber hinaus bleibt festzustellen, dass der Ausstieg meist in Europa zuerst erfolgt und beispielsweise in den USA und China später folgen soll.

„New Player“

Die zunehmende Ausrichtung der etablierten Automobilhersteller auf die Elektromobilität erfolgt nicht nur auf Druck der politischen Vorgaben zum Klimaschutz. Daneben gibt es – mittlerweile mächtige – neue Wettbewerber wie Tesla und NIO am Markt, die sich von Beginn an komplett der Elektromobilität verschrieben haben. Diese Unternehmen haben sich klar bei einer Antriebsform positioniert und bieten dabei nicht nur Fahrzeuge an. Sie haben vielmehr ein ganzes Produkt-Ökosystem für die Elektromobilität entwickelt und sind ebenfalls bei Batterien und Ladeinfrastruktur aktiv, sodass sie ihren Kunden ein Gesamtpaket bieten können. Dies wirkt sich positiv auf ihre Marge aus und setzt andere Automobilhersteller unter Zugzwang, ihre Anstrengungen bei der Elektromobilität zu intensivieren.

Gründe, die gegen eine dominante Energieform sprechen

Allerdings gibt es ebenfalls gute Gründe gegen die Elektromobilität als dominante Antriebsform – Gründe, die darüber hinaus auch gegen eine dominierende Antriebsform sprechen. Einige Expertinnen und Experten sprechen sich für technologieoffene Lösungen aus. Einerseits sei es noch zu früh, um sich auf nur eine dominante Lösung festzulegen. Andererseits werde es immer wieder zum Einsatz verschiedener Lösungen für unterschiedliche Mobilitätsanwendungen kommen.

Unterschiedliche Mobilitätsformen

Elektro-Antriebe in Form von Plug-in-Hybrid und batterieelektrische Antriebe kommen aktuell in erster Linie bei der individuellen Personennmobilität auf kurzen und mittleren Strecken zum Einsatz. Dies ist insbesondere dem Reichweitenaspekt geschuldet. Gerade im Stadtverkehr durch häufige Bremsvorgänge wird die Batterie durch Rekuperation immer wieder geladen. Auf der Langstrecke – beispielsweise auf der Autobahn – wäre bei Pkws allerdings nur ein batterieelektrischer Antrieb sinnvoll – sofern

eine ausreichende Ladeinfrastruktur vorhanden ist. Ein Plug-in-Hybrid mit seiner kleineren Batterie müsste zu häufig geladen werden, da auf der Autobahn Bremsvorgänge zur Rekuperation weniger vorkommen. Wasserstoff-Pkws finden trotz jahrzehntelanger Forschung keine Abnehmer und keine passenden Tankstellen in ausreichender Zahl.

Bei der Gütermobilität gelten für leichte Nutzfahrzeuge im Bereich der Kurier- und Paketdienste die gleichen Voraussetzungen wie bei den Pkw. Auf Kurz- und Mittelstrecke, insbesondere im Stadtverkehr, sind Plug-in-Hybrid und batterieelektrische Antriebe sinnvoll. Auf der Langstrecke könnte nur ein batterieelektrischer Antrieb mit ausreichender Reichweite und dann passender Ladeinfrastruktur zum Einsatz kommen.

Bei schweren Lkw im Langstreckeneinsatz bringen Elektro-Antriebe in Form von Plug-in-Hybrid und batterieelektrische Antriebe weitere Herausforderungen mit sich, da die notwendige Batterie zu viel Gewicht verursachen und die Nutzlast der Fahrzeuge damit reduziert würden. Hier würde sich als Alternative zum Verbrennungsmotor jedoch ein Brennstoffzellen-Antrieb anbieten, da auf den Betriebshöfen die notwendige Tankinfrastruktur aufgebaut werden könnte.

Angesichts dieser unterschiedlichen Bedürfnisse ist ein Nebeneinander verschiedener Antriebsformen wahrscheinlicher als die Dominanz einer einzigen Technologie.

Nachhaltigkeit und Versorgungssicherheit

Eine Konzentration auf eine bestimmte Antriebsform und damit Technologie geht mit einer Konzentration auf die dafür notwendigen Ressourcen einher. Gerade bei den für die Batterien benötigten seltenen Erden – 17 Metalle aus der dritten Nebengruppe des Periodensystems wie zum Beispiel Lanthan oder Neodym – gibt es bereits die absehbare Herausforderung einer ausreichenden Beschaffung. Mit steigender Ausrichtung auf Elektromobilität und die Herstellung von Lithium-Ionen-Akkus verstärkt sich diese Problematik. In Well-to-Wheel-Analysen „verdirbt“ zudem meist die Treibhausgas-Bilanz der Batterieherstellung den Spitzenplatz im Lebenszyklus-Vergleich verschiedener Antriebstechnologien.



WELL-TO-WHEEL VS. TANK-TO-WHEEL VS. CRADLE-TO-GRAVE

Mit dem Konzept „Well-to-Wheel“ ist eine bestimmte Betrachtung der Energieerzeugung und -verwendung beispielsweise im Bereich der Elektromobilität verbunden. Konkret bei Well-to-Wheel wird der gesamte Weg der Energie vom „Bohrloch bis zum Rad“ betrachtet. Neben der Umwandlung elektrischer in kinetischer Energie im Fahrzeug wird ebenfalls die vorgelagerte Energieherstellung bzw. -bereitstellung bei derartigen Analysen betrachtet. „Tank-to-Wheel“ ist insofern ein Teilbereich – Energienutzung im Fahrzeug – von Well-to-Wheel. Eine Unterscheidung von Well-to-Wheel und Tank-to-Wheel ist besonders bei der Umweltbilanz relevant. Während Elektromobilität bei einer Tank-to-Wheel-Betrachtung keine CO₂-Emissionen aufweist, ist dies bei einer Well-to-Wheel-Betrachtung der Fall, sofern die Energie nicht vollständig aus regenerativen Quellen gewonnen wird. Und selbst dann kann die Umweltbilanz noch negativ sein, falls das Well-to-Wheel-Konzept auf die Cradle-to-Grave-Betrachtung erweitert wird, die auch die Herstellung und das Recycling der Fahrzeuge und Batterien miteinbezieht.

Auch grundsätzlich lässt eine Well-to-Wheel-Betrachtung der Elektromobilität deren Umweltbilanz negativ ausfallen. Zwar gibt es direkt am Fahrzeug keine CO₂-Emissionen, aber bei der Gesamtbetrachtung kommt es auch auf den Energiemix in den Ländern an. In Ländern mit einem CO₂-intensiven Energiemix – zum Großteil Kohle, wenig erneuerbare Energien und oder wenig Atomenergie – kann zusammen mit der Treibhausgas-Bilanz der Batterieherstellung die Umweltbilanz der Elektromobilität im Extremfall sogar schlechter ausfallen als beim konventionellen Antrieb. Dabei spielen allerdings auch die Lebensdauer der Batterie sowie der Wirkungsgrad des Motors eine Rolle.

Unter Nachhaltigkeitssichtpunkten ist aktuell noch kritisch zu sehen, dass es zwar verschiedene Ansätze und Projekte für das aufwändige Recycling von Elektroauto-Batterien gibt, allerdings bislang eine funktionierende umweltfreundliche Entsorgungsindustrie für die Akkus fehlt.

Auch ist noch nicht absehbar, ob die für eine nahezu vollständig elektrifizierte Mobilität notwendige Strommenge künftig überall in Deutschland zur Verfügung steht. Extremeszenarien wie eine Zwangs-Stromabschaltung bei drohender Netzüberlastung sind nicht komplett unwahrscheinlich, gerade wenn der Strom ausschließlich aus regenerativen Energiequellen stammen soll. Dies wäre aber die Basisvoraussetzung dafür, dass Elektromobilität in der Lebenszyklusanalyse überhaupt die „sauberste“ Antriebsvariante im Pkw-Bereich wäre.

Darüber hinaus spricht unter Umständen die Risikodiversifikation gegen eine ausschließliche Ausrichtung auf eine Antriebsform. Bei Problemen in der spezifischen Wertschöpfungskette ist die gesamte Mobilität davon betroffen.

Technologischer Fortschritt

Zwar konzentriert sich die Forschung aktuell sehr stark auf den Bereich der Elektromobilität, dennoch gibt es immer wieder auch Fortschritte in anderen Antriebsbereichen. Beispielsweise zeugen neue (länderübergreifende) Kooperationen in der Branche davon, dass Hersteller, Zulieferer, Start-ups, Energieunternehmen und Wissenschaft im Wasserstoffantrieb bzw. in der Brennstoffzelle-Technologie ein enormes Potenzial sehen. Ähnliches gilt für synthetisch hergestellte Flüssigkraftstoffe (E-Fuels), die zwar im Verbrennungsmotor eingesetzt werden, deren Einsatz aber klimaneutral sein soll. Unter Umständen sind diese Bereiche bei weiterem technologischem Fortschritt als alternativer Antrieb der Elektromobilität künftig überlegen.

Unterschiedliche Strategien in den Ländern

Auch wenn Länder wie China, Deutschland oder Norwegen sich auf die Elektromobilität fokussieren, verfolgen nicht alle Länder diese Strategie. Andere Länder setzen – eventuell auch künftig – auf die Dominanz einer anderen alternativen Antriebsform oder streben gar eine Mischung unterschiedlicher Energieformen im Mobilitätsbereich an. Dies könnte zuerst Auswirkungen auf die Attraktivität als Absatzmarkt und damit die Ausrichtung der Hersteller haben. Infolgedessen kommt es unter Umständen bei den Herstellern ebenfalls zu unterschiedlichen Strategien. Während sich einige Unternehmen auf den batterieelektrischen Antrieb fokussieren, könnten andere auf eine technologieoffene Mischung setzen.

Am Ende könnten sich Nachteile sowohl für die Länder als auch für die Hersteller bei Fokussierung auf eine Antriebs- bzw. Energieform ergeben. So verringert sich in den Ländern mit dominanter Antriebsform das Angebotsspektrum an Fahrzeugen für die Kunden, da die Hersteller mit einem gemischten Portfolio zum Teil keine passenden Fahrzeuge anbieten. Damit verringert sich auch das Angebot an Alternativen.

Des Weiteren ergeben sich für fokussierte Hersteller wirtschaftliche Einbußen, da sie Absatzmärkte mit anderen Ausrichtungen nicht mehr vollständig bedienen können.

Folgen einer – im Nachhinein unpassenden – Festlegung auf eine dominante alternative Energieform

Bei der Festlegung auf eine bestimmte Energieform für die künftige Mobilität – beispielsweise die Elektromobilität – kann sich diese Entscheidung nach einer gewissen Zeit als unpassend herausstellen. Im Zuge eines weiteren technologischen Fortschritts könnte sich nach einigen Jahren zeigen, dass eine alternative Antriebsform mit einem höheren Nutzen der Elektromobilität überlegen ist. Ist dies der Fall, sind zuvor getätigte Investitionen unter Umständen zum Teil verloren.

Folgende „Kosten“ – aufgezeigt am Beispiel der Elektromobilität – sind mit einer Festlegung auf eine dominante alternative Energieform, die sich im Nachhinein als falsch herausstellt, verbunden:



Infrastruktur

Soll die Elektromobilität zur dominanten alternativen Antriebsform ausgebaut werden, ist eine umfangreiche Ladeinfrastruktur unerlässlich. Damit ist nicht nur einfach eine Steigerung der Anzahl an Ladesäulen verbunden. Unter Umständen ist ein differenzierter Ausbau erforderlich, weil Ladesäulen für Pkw mit Blick auf Parkplatzgröße, -zugänglichkeit und Ladeleistung nicht für Lkw nutzbar sind.

Ein weitreichender Ausbau der Ladeinfrastruktur hat auch Auswirkungen auf die vorgelagerte Infrastruktur im Bereich der Stromnetze. Um Überlastungen zu vermeiden, muss entlang der Ladeinfrastruktur das Stromnetz ausreichend stark sein. Schon heute werden von Anbietern wie beispielsweise EnBW, Fastned und Tesla für größere Ladeparks mit mehreren DC-/HPC-Ladesäulen aufwändige neue Anschlüsse an das Mittelspannungsnetz mit Umspannstationen errichtet. Entlang der Autobahnen kann es bei flächendeckender Verbreitung der Elektromobilität im Pkw- und Lkw-Bereich zukünftig sogar erforderlich sein, noch deutlich komplexere und teurere Anschlüsse an das Hochspannungsnetz mit eigenen Umspannwerken zu errichten, um die notwendige Leistung für das gleichzeitige Laden mehrerer Dutzend Pkw und Lkw aus dem Stromnetz bereitzustellen zu können.

Setzt sich allerdings in der Zukunft eine andere Antriebsform durch, ist diese Ladeinfrastruktur nutzlos – in jedem Fall wird sie nicht ausgelastet. Da sie nicht anders genutzt werden kann, sind die getätigten Investitionen „verloren“. Gegebenenfalls ist sogar ein Rückbau erforderlich, der weitere Kosten verursacht.

Unternehmen

Stehen die Zeichen – beispielsweise gesetzt durch die Politik – auf Elektromobilität als die dominante Antriebsform in Zukunft, werden sich auch die Hersteller darauf einstellen und Forschung sowie Produktion anpassen. Unternehmen, die jedoch auf diese alternative Antriebsform setzen, werden für Erforschung und Etablierung von Alternativen weniger Kapital und Beschäftigte zur Verfügung haben. Setzen sich später allerdings diese Alter-

nativen durch, sind nicht nur die bisherigen Investitionen in die Elektromobilität unter Umständen verloren, sondern es drohen auch Marktanteilsverluste gegenüber Konkurrenten, die auf die Alternativen gesetzt haben. Die verlorene Zeit zur Entwicklung anderer alternativer Antriebsformen erweist sich dann als Wettbewerbsnachteil. Andere Hersteller, die sich einen Vorsprung erarbeitet haben, wieder einzuholen, ist sehr schwer, wenn nicht gar unmöglich. Dies zeigt ein Beispiel aus dem Telekommunikationsbereich anschaulich: Blackberry hatte nicht auf den Touchscreen gesetzt und infolgedessen brach der Absatz massiv ein, als sich Geräte mit Touchscreen durchsetzten.

Im Automobilbereich ist Toyota ein Beispiel dafür: Der nach Produktion größte Autohersteller der Welt erzielte zunächst seit den 1990er Jahren deutliche Technologiefortschritte beim Hybrid-Antrieb und vermarktete die kraftstoffsparende Elektro-Benziner-Kombination (Modell Prius) global erfolgreicher als alle anderen Hersteller, die erst später technisch nachzogen. Toyota setzt aktuell zudem als einer der wenigen Großserien-Hersteller neben Honda und Hyundai auf den Brennstoffzellenantrieb und bietet mit dem Mirai ein solches Fahrzeug an. Zwar fertigt Toyota nach wie vor (Plug-in-)Hybrid-Fahrzeuge, anders als Honda und Hyundai hat das Unternehmen aber kein batterieelektrisches Fahrzeug im Programm. Rein wirtschaftlich betrachtet muss die Wasserstoff-Strategie aktuell als gescheitert bewertet werden, da außerhalb des Heimatmarktes Japan in keinem Land erwähnenswerte Marktanteile mit dem Brennstoffzellenantrieb erzielt wurden. In Deutschland beispielsweise, wo es bis Juni 2021 erst 92 (öffentliche teils nicht zugängliche) Wasserstofftankstellen gibt, wird der nur im Leasing angebotene Toyota Mirai, der mit 63.900 Euro als unverhältnismäßig teuer im Vergleich zu Plug-in-Hybrid oder batterieelektrischen Pkw gilt, im ersten Halbjahr 2021 nur 154 mal zugelassen.

Solche Strategiefehler betreffen nicht nur die Hersteller, sondern auch die Zulieferer, die der Ausrichtung ihrer Kunden folgen. Sie passen ihre Produktion für die benötigten Vorprodukte an, sind dann allerdings nicht mehr handlungsfähig oder müssen erneut in einen Umbau investieren, wenn sich eine andere alternative Antriebsform durchsetzt.

Experteneinschätzung von BearingPoint

Die Politik agiert mit vielschichtigen Förderinstrumenten als einer der Haupttreiber der vergangenen, derzeitigen und zukünftigen Entwicklung von Elektromobilität. Neben direkten finanziellen Kaufanreizen für Elektrofahrzeuge (zum Beispiel in Form des Umweltbonus oder deutlich geringerer Versteuerung für Dienstwagen) wird in Deutschland auch die Errichtung von Ladestationen massiv subventioniert – sowohl in privaten Garagen als auch im öffentlichen Raum.

Darüberhinausgehende nicht-finanzielle Anreize, wie die immer schärfer ausgestalteten Umweltzonen in Innenstadtbereichen und damit einhergehende Einfahrtbeschränkungen für Verbrennerfahrzeuge, fördern hingegen alle alternativen Antriebstechnologien gleichermaßen.

DIE WICHTIGSTEN TREIBER FÜR DEN AUSBAU DER ELEKTROMOBILITÄT LASSEN SICH DURCH DIE FOLGENDEN KATEGORIEN „SOZIOKULTUR“, „TECHNOLOGIE“, „WIRTSCHAFT“ UND „POLITIK“ BESCHREIBEN

Politik

- Emissionsziele
- Fahrverbote (Diesel / Benzin / Verbrennungsmotor)
- Verkaufsverbote für Verbrennungsmotoren
- Subventionen für Elektrofahrzeuge
- Subventionen für Ladeinfrastruktur
- Privilegierung von Elektrofahrzeugen im Straßenverkehr
- Koordinierung des Ausbaus der Ladeinfrastruktur
- Klimaziele

Soziokultur

- Technologietreue (Antriebsart)
- Bedeutung des Klimaschutzes
- Mobilitätsverhalten (Fahrzeugkauf, intermodale Mobilität, ...)
- Reichweitenangst bei Elektrofahrzeugen

Wirtschaft

- Kostenentwicklung Elektrofahrzeuge (insb. Batteriekosten)
- Kostenentwicklung Ladeinfrastruktur
- Entwicklung der Strompreise
- Entwicklung der Benzin- und Dieselpreise
- Elektrofahrzeug vs. Verbrenner Gesamtkosten
- Restwert von Elektrofahrzeugen (insb. Batterie)

Technologie

- Batterietechnologie
- Ladeinfrastrukturtechnologie
- Entwicklung von Elektrofahrzeugen
- Verfügbarkeit von Elektrofahrzeug-Modellen in allen Fahrzeugklassen
- Systemintegration von Photovoltaik (PV), Heimspeichern, Elektrofahrzeugen ...
- Recycling-Lösungen für Elektrofahrzeuge (insb. Batterien)

Quelle: BearingPoint

Entwicklung der Elektromobilität kurz-, mittel- und langfristig

Die Elektromobilität ist derzeit die einzige massenmarktreife Antriebstechnologie, mit der die lokalen Emissionen im Individualverkehr kurzfristig deutlich gesenkt werden können. Die massive öffentliche finanzielle und nicht-finanzielle Förderung sowie private Investitionen in Elektromobilität sind daher auch weiterhin gerechtfertigt, sollten allerdings zielgerichtet eingesetzt werden, um die aktuellen Schwächen der Elektromobilität zu überwinden.

Derzeitige Herausforderungen wie die Reichweitenangst der Elektrofahrzeugnutzer werden mittelfristig aufgrund der fortschreitenden Batterietechnologieentwicklung (mehr Akkukapazität bei gleichem Gewicht/Bauraum) an Bedeutung verlieren. Ebenso wird durch die fortschreitende Forschung auch die Menge der benötigten (seltenen) Rohstoffe sukzessive verringert. So verzichtet beispielsweise BMW in der fünften Generation seines „E-Drive“ genannten Antriebs bereits heute auf seltene Erden und reduziert den Kobalteinsatz.

Entscheidend für eine tatsächliche nachhaltige Emissionsreduktion im Individualverkehr wird allerdings sein, die Förderung für Fahrzeuge zukünftig deutlich differenzierter auszustalten. So könnten beispielsweise Kaufprämien nur bei größeren Akkukapazitäten bzw. größeren rein elektrisch möglichen Reichweiten v.a. bei Hybridfahrzeugen ausgeschüttet werden. Ein weiteres Instrument könnte sein, die reduzierte Dienstwagenbesteuerung zukünftig an die tatsächlich elektrisch gefahrenen Kilometer zu koppeln, um für Hybrid-Pkw-Fahrer einen finanziellen Anreiz zur tatsächlichen Nutzung des Elektroantriebs zu schaffen. Als Voraussetzung für die Förderung sollte zudem die Nutzung von primär erneuerbar erzeugtem Fahrstrom in Betracht gezogen werden.

Seitens der Politik gilt es zudem, gezielt Anreize zu setzen, um die Nachhaltigkeit entlang des gesamten Produktionsprozesses zu steigern. Als Voraussetzung für die Förderfähigkeit der Fahrzeuge könnten die Fahrzeughersteller beispielsweise zur Reduzierung des Ressourceneinsatzes seltener Erden, zum Einsatz regenerativer Energie im Produktionsprozess sowie zur Weiterentwicklung von Second-Life-Konzepten für Batterien verpflichtet werden.

Langfristig ist aktuell noch nicht abzusehen, ob sich die Elektromobilität als dominierende Antriebsform im Individualverkehr etablieren wird. Dies hängt unter anderem davon ab, ob sich die aktuellen Schwächen überwinden lassen und wie sich alternative Antriebsformen wie zum Beispiel Wasserstoff entwickeln. Entsprechend bedarf es einer differenzierten und ergebnisoffenen Betrachtung möglicher alternativer Antriebsformen. Technologieoffenheit und eine damit einhergehende Intensivierung von F&E-Investitionen in weitere alternative Technologien ermöglichen zum einen neue Geschäftsmodelle, zum anderen technologischen Fortschritt und sind notwendig für das Gelingen der Verkehrs- und Klimawende. Nach aktuellem Stand der Forschung erweitert die Wasserstofftechnologie den Anwendungsbereich der Elektromobilität vor allem auf Segmente mit hohem Arbeitszyklus, bei denen die Batterien der Elektroautos an ihre Grenzen stoßen, wie dem Langstrecken- und dem (über)regionalen Verteilerverkehr.

Exkurs in die Wasserstofftechnologie

Die Herausforderungen liegen hier neben der Herstellung von Wasserstoff in der Bereitstellung der entsprechenden Infrastruktur. Einerseits zögern die Fahrzeughersteller, in die Herstellung von Brennstoffzellenfahrzeugen zu investieren, ohne dass eine ausreichende Anzahl an Wasserstofftankstellen existiert. Auf der

anderen Seite sind Energie- und Industriegasunternehmen nicht bereit, die notwendige Infrastruktur für Wasserstoff aufzubauen, bevor Brennstoffzellenfahrzeuge kommerziell genutzt werden, da sich die Amortisationszeit der notwendigen Investitionen ansonsten deutlich verlängert.

Mit Blick auf die im Vergleich weiterentwickelten Elektrofahrzeuge und entsprechender Ladetechnologie, hat der bisher schwierige Hochlauf der Elektromobilität gezeigt, wie erfolgskritisch das Vorhandensein einer Ladeinfrastruktur für die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen ist. Auf dieser Erfahrung sollte aufgebaut werden und das Tankstellennetz für Brennstoffzellenfahrzeuge bereits jetzt entwickelt werden. Die politische Unterstützung und Förderung sollten sich somit vor allem auf die notwendigen regulatorischen Anpassungen, die Weiterentwicklung der Antriebstechnologie, den Kauf der Fahrzeuge, die Errichtung einer flächendeckenden Wasserstoff-Infrastruktur und die regenerative Erzeugung von Wasserstoff konzentrieren. Entscheidend ist aus unserer Sicht, die Strategien im Hinblick auf beide Technologien, Wasserstoff und Elektromobilität, in Einklang zu bringen.

Neben dem schnellen Aufbau der notwendigen Lade- bzw. Tankinfrastruktur sind der Ausbau erneuerbarer Energien sowie die gezielte Integration in Energiemanagementsysteme eine wesentliche Voraussetzung für das Gelingen der Verkehrswende. Sowohl die Elektromobilität als auch die Wasserstofftechnologie werden zu einer enormen Steigerung des Strombedarfs führen. Um diesen

Bedarf auch bei Spitzenlast decken zu können, benötigt es neben frühzeitigen Netzverstärkungsmaßnahmen auch intelligente Lastmanagementsysteme. Zudem könnten Elektroautos über das so genannte bidirektionale Laden als Energiespeicher genutzt werden, um Schwankungen im Stromnetz entgegenwirken zu können. Auch die Wasserstofftechnologie kann im Rahmen der Sektorenkopplung einen wertvollen Beitrag zur Energiespeicherung und somit Ausgleich der Spitzenlast liefern.

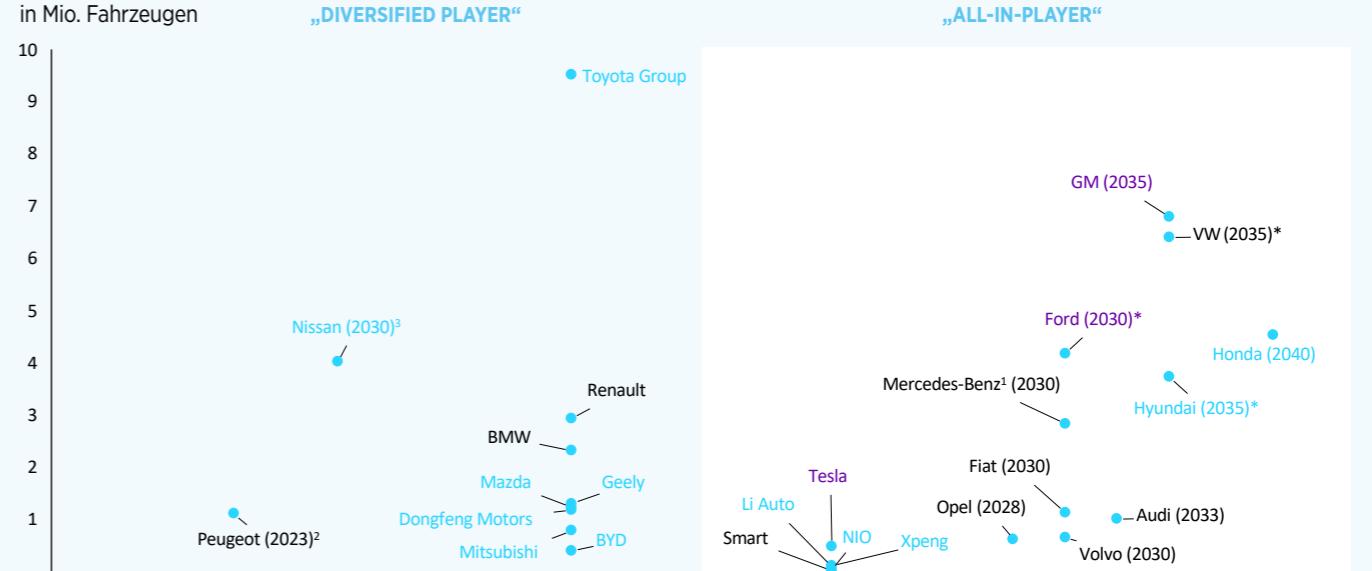
Welche Automobilhersteller werden in 2030 profitieren und wer wird verlieren?

Die Analyse von BearingPoint hat ergeben, dass sich die Automobilhersteller im Wesentlichen in zwei Lager aufteilen lassen. Hersteller wie Audi und Volvo, die ab 2030 nur noch Elektrofahrzeuge herstellen wollen und mit voller Kraft in die Elektromobilität investieren, können als „All-in Player“ bezeichnet werden. Automobilhersteller, die Technologieoffenheit proklamieren, wie Toyota oder BMW, können der Gruppe der „Diversified Player“ zugeordnet werden.

Doch welche Gruppe geht am Ende als Gewinner hervor? Der entscheidende Faktor zur Beantwortung dieser Frage ist die Geschwindigkeit, mit welcher der Marktanteil von batterieelektrischen Fahrzeugen zunehmen wird.

EIN ERHEBLICHER TEIL DER AUTOMOBILHERsteller HAT EINE STRATEGIE FÜR DEN AUSSTieg AUS DEM VERBRENNUNGSMOTOR

Weltweiter Absatz 2020
in Mio. Fahrzeugen



* Beginnend in Europa

¹ Mercedes-Benz bereitet sich darauf vor, 2030 komplett auf Elektromobilität umzusteigen

² Stop der ICE Entwicklung in den betreffenden Jahren geplant

³ Vollständig elektrifizierte Flotte geplant (inkl. PHEV)

ICE: Internal Combustion Engine BEV: Battery Electric Vehicle FCEV: Fuel Cell Electric Vehicle PHEV: Plug-In Hybrid Electric Vehicle

Annahme: Globale Ausstiegssstrategie, sofern keine bestimmten Märkte/Regionen genannt werden.

ICE Ausstieg: Von diesem Zeitpunkt an werden keine ICES (einschließlich PHEVs) mehr von den jeweiligen OEMs produziert.

Herkunft der OEMs:
Europe, Asia, USA

Quelle: BearingPoint Research 10/2021

Zukunftsszenarien Elektromobilität

In der folgenden Grafik skizziert BearingPoint zwei Zukunftsszenarien, die wesentlich durch die Treiber Batterietechnologie, Verfügbarkeit von Rohstoffen, Ladeinfrastruktur, Entwicklungskosten und Regulierung beeinflusst werden. Ein hoher Anteil an Neuzulassungen von Elektrofahrzeugen („Fast Track“) und die damit verbundene Reduktion von Emissionen lässt sich nur dann verwirklichen, wenn finanzielle und nicht-finanzielle politische Anreize sowie privatwirtschaftliche Investitionen in Technologie und Ladeinfrastruktur weiterhin in hohem Maße getätigten werden.

Szenario „schnelle Adaption“ der Elektromobilität in 2030

Automobilhersteller, die mit voller Kraft in die Elektromobilität investieren („All-in Player“), werden bei einer schnellen Adaption der Elektrofahrzeuge entsprechend profitieren. Sie werden die Marktanteile signifikant steigern können, hohe Gewinne erzielen (ihre gezielten Investitionen in die Elektromobilität zahlen sich aus) und somit auch ihre Marktkapitalisierung steigern. Reine Elektrofahrzeughsteller wie Tesla aus den USA, Polestar in Europa oder NIO aus China werden aufgrund ihrer Fokussierung und des technologischen Vorsprungs vermutlich noch stärker davon profitieren – entsprechende Investitionen in Sales- und Aftersales-Netzwerke vorausgesetzt.

VERSCHIEDENE SZENARIEN FÜR DEN AUSBAU DER ELEKTROMOBILITÄT IN EUROPA – VON SCHNELLER BIS LANGSAMER ADAPTION

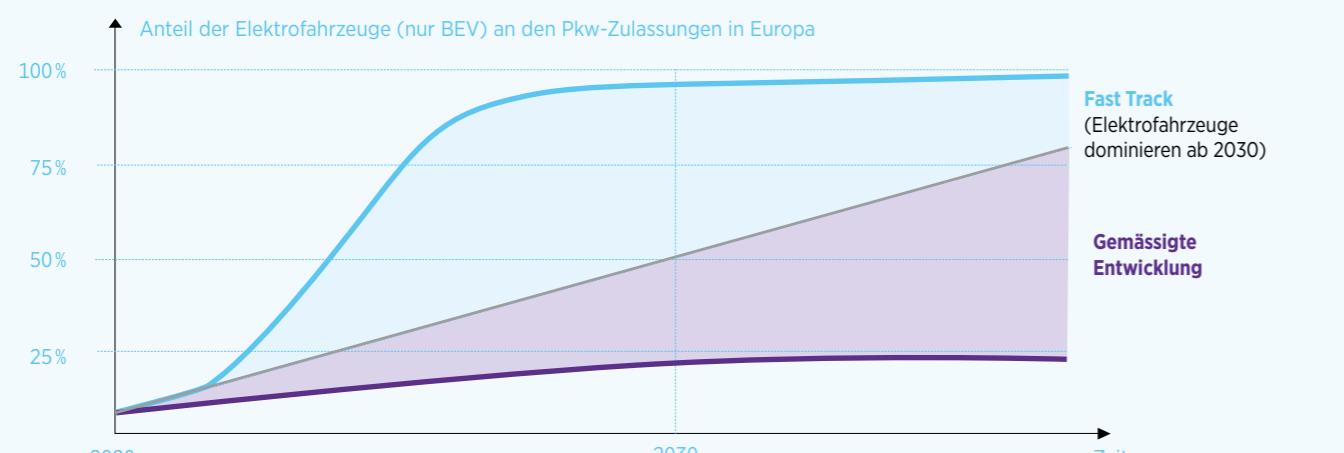
	FAST TRACK	GEMÄSSIGTE ENTWICKLUNG
Batterietechnologie / Lebenszyklus	<ul style="list-style-type: none"> Technologischer Sprung (neue Batteriegeneration) Die Reichweite wird deutlich erhöht 	<ul style="list-style-type: none"> Inkrementelle Verbesserungen Reichweite wird schrittweise erweitert
Verfügbarkeit von Rohstoffen	<ul style="list-style-type: none"> Ausreichend verfügbar oder substituiert 	<ul style="list-style-type: none"> Knappheit führt zu erheblichen Produktionsengpässen
Ladeinfrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> Schnelle Entwicklung im privaten und öffentlichen Raum Ausreichender Ausbau des Stromnetzes für eine breite Elektromobilität 	<ul style="list-style-type: none"> Unzureichender Netzausbau Schwerwiegende Einschränkungen (z.B. im Stromnetz)
Kostenentwicklung von Elektrofahrzeugen	<ul style="list-style-type: none"> Signifikante Kostensenkungen; wettbewerbsfähige Preise für Elektrofahrzeuge; Förderung der Elektromobilität Reduzierung der Ladekosten 	<ul style="list-style-type: none"> Keine Kostensenkung auf das Niveau von Verbrennern (in Europa) Stark steigende Ladekosten
Maßnahmen der Regierungen/Städte	<ul style="list-style-type: none"> Beibehaltung/Erhöhung aktueller Subventionen Anreize für Elektrofahrzeuge durch niedrigere Steuern, Mautgebühren ... Negative Anreize für Verbrenner durch höhere Steuern, Mautgebühren, steigende Umweltauflagen, mehr Fahrrad- statt Autospuren 	<ul style="list-style-type: none"> Auslaufen aktueller Subventionen Keine weiteren Anreize für Elektrofahrzeuge Keine zusätzlichen negativen Anreize für Verbrenner

Quelle: BearingPoint

Die Kernfrage ist die Adoptionsgeschwindigkeit der Elektromobilität – wie schnell wird sie sich bis 2030 durchsetzen? Werden nahezu alle neuen Fahrzeuge in Europa Elektrofahrzeuge sein („Fast Track“) oder werden aufgrund von möglichen Rückschlägen, wie dem Mangel an Rohstoffen oder unzureichender Ladekapazitäten, deutlich weniger Elektrofahrzeuge, zum Beispiel nur ein Drittel der Neuzulassungen, abgesetzt („Gemäßigte Entwicklung“)?

Automobilhersteller, die eine gewisse Technologieoffenheit proklamieren („Diversified Player“) werden in diesem Szenario dagegen verlieren. Die Profitabilität wird sich negativ entwickeln und die Marktkapitalisierung entsprechend sinken (unter anderem auch durch stark gestiegene Abschreibungen auf Vermögenswerte) – gegebenenfalls werden „Diversified Player“ in diesem Szenario sogar in den Fokus als potenzieller Übernahmekandidat rücken.

DER ANTEIL DER ELEKTROFAHRZEUGE AN DEN PKW-ZULASSUNGEN IN EUROPA KANN SICH IN DER GECHWINDIGKEIT UND IM AUSSMASS DER VERÄNDERUNG UNTERSCHIEDEN



BearingPoint Empfehlungen

...für die Automobilwirtschaft:

- ▶ Kontinuierliche Markt- und Umfeldbeobachtung, um schnell auf politische Weichenstellungen reagieren zu können
- ▶ Aufbau und Förderung einer agilen Organisation, um mit Unsicherheiten entsprechend umgehen und unterschiedliche Szenarien abdecken zu können. Je nach Strategie benötigen die Automobilhersteller einen „Plan B in der Hinterhand“. So müssen „All-in Player“ bei einer gemäßigten Durchdringung von Elektrofahrzeugen entsprechend reagieren und „Diversified Player“ umgekehrt in einem „Fast Track“ Szenario (u.a. durch eine schnelle Umstellung der Produktion)

- ▶ Stärkung der Resilienz in der Organisation, um in den derzeitigen Spannungsfeldern der Automobilindustrie nachhaltig erfolgreich und flexibel zu bleiben – insbesondere durch die schnelle Digitalisierung der internen Geschäftsprozesse entlang der gesamten Supply Chain (je höher die Prozess-digitalisierung, desto schneller können notwendige Strategie-anpassungen umgesetzt werden). Auch das Vorantreiben der Digitalisierung im Fahrzeug, u.a. durch ein eigenes Betriebs-system, stärkt die Resilienz und damit auch die Unabhängigkeit gegenüber Tech-Riesen wie Apple und Google.

...für die Energiewirtschaft:

- ▶ Unterstützung bei der Entwicklung und Umsetzung einer markt- und systemförderlichen Regulierung
- ▶ Erfahrungswerte aus dem Hochlauf von erneuerbaren Energien und Elektromobilität für einen beschleunigten Hochlauf von Wasserstoff berücksichtigen. Insbesondere mit Fokus auf die sektorübergreifende Betrachtung (Prozesse, Standardisierungsfelder, Regulierung und Markt)
- ▶ Aktive fortlaufende Markt- und Technologiebeobachtung (Elektromobilität, Wasserstoff, LNG, CNG, ...) und darauf basierend notwendige Adjustierung der Strategie und Umsetzungsprozesse schnell und flexibel umsetzen
- ▶ Aktive Teilnahme an Forschungs- und Pilotprojekten für alternative Antriebsformen, um frühzeitig Erfahrungen mit Planung, Errichtung und Betrieb der entsprechenden Lade- und Tankinfrastruktur zu generieren
- ▶ Weiterhin proaktiver flächendeckender Aufbau von leistungsfähiger, kundenfreundlicher und einfach erweiterbarer Ladeinfrastruktur
- ▶ Netzausbau besser auf den Bedarf der Anschlussnehmer ausrichten (beispielsweise Steuerungssoftware in den Netzen)
- ▶ Weitere Vereinfachung und Komfortsteigerung bei Lade- und Bezahlvorgängen
- ▶ Übersicht und Transparenz von Ladesäulen (zuverlässige Informationen über Verfügbarkeit und Zustand).

Szenario „gemäßigte Adaption“ der Elektrofahrzeug-Zulassungen in 2030

Anders sieht die Welt für „Diversified Player“ aus, wenn die Wette auf einen schnellen Hochlauf batterieelektrischer Fahrzeuge nicht aufgeht. In diesem Szenario werden diese Automobilhersteller stark davon profitieren, dass sie ihre Produktionsanlagen für Verbrennungsmotoren entsprechend weiterentwickelt und aufrechterhalten haben und von einem bestehenden Zulieferernetzwerk profitieren, um die Nachfrage nach Verbrennungsmotoren bedienen zu können. Damit werden die Marktanteile und Gewinne der „Diversified Player“ und damit einhergehend auch die Marktkapitalisierung steigen. Hier wäre es zum Beispiel denkbar – analog zu den Entwicklungen des Shared Services Marktes wie Car Sharing –, dass es zu Gelegenheiten kommen könnte, Start-Ups für Elektrofahrzeuge „günstig“ zu übernehmen.

Die „All-in Player“ werden dagegen in diesem Szenario an Wert verlieren, da sie es versäumt haben, ihre Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor weiterzuentwickeln. In der Konsequenz werden diese Hersteller nicht in der Lage sein, ihren Marktanteil an konventionellen Fahrzeugen zu halten. Somit dürfte sich deren Marktkapitalisierung reduzieren und sie riskieren, bei einer Konsolidierungswelle selbst zum Übernahmeopfer zu werden.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass der Druck auf die Automobilbranche bis 2030 kontinuierlich steigen wird. Es werden sich Gewinner und auch Verlierer der Transformation in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit der Durchdringung von Elektrofahrzeugen und den Investitionen der Hersteller herauskristallisieren. Die Automobilbranche steht somit vor einer Konsolidierungswelle – die Gewinner werden ihre Marktposition signifikant weiter ausbauen. Die Verlierer dagegen werden sich vom Markt verabschieden beziehungsweise ihre Eigenständigkeit verlieren.

BEI EINER SCHNELLEN ADAPTION DER ELEKTROMOBILITÄT WERDEN „ALL-IN PLAYER“ VON EINEM KLAREN WETTBEWERBSVORTEIL PROFITIEREN

	Fast Track	Gemäßigte Entwicklung
„All-in Player“	<ul style="list-style-type: none"> Massiver Gewinn von Marktanteilen Hohe Gewinne (gezielte Investitionen zahlen sich aus) Drastischer Anstieg der Marktkapitalisierung (vielversprechender Ausblick für Wachstum und Gewinne) 	<ul style="list-style-type: none"> Verlust von Marktanteilen Hohe Verluste / Gewinnrückgänge (gezielte Investitionen zahlen sich nicht aus) Drastischer Rückgang der Marktkapitalisierung
„Diversified Player“	<ul style="list-style-type: none"> Verlust von Marktanteilen Gewinneinbußen Dramatischer Rückgang der Marktkapitalisierung und mögliches Ziel von (feindlichen) Übernahmen (niedrige Wachstums potenziale, hohe Abschreibung von Vermögenswerten, z.B. F&E, Produktion, Fahrzeuge) 	<ul style="list-style-type: none"> Gewinn von Marktanteilen (Möglichkeit, weiterhin die Nachfrage nach Verbrennungsmotoren zu befriedigen – R&D und Assets weiterhin vorhanden) Höhere Gewinne Erhöhung der Marktkapitalisierung (Potenzial zur Übernahme von EV-Spezialisten)

Quelle: BearingPoint

IMPRESSUM

BearingPoint®

KONTAKT

Dr. Stefan Penthin

Globaler Leiter Automotive, BearingPoint
stefan.penthin@bearingpoint.com
+49 89 54033 6133

Marion Schulte

Partner, BearingPoint
marion.schulte@bearingpoint.com
+49 40 4149 2031

ÜBER BEARINGPOINT

BearingPoint ist eine unabhängige Management- und Technologieberatung mit europäischen Wurzeln und globaler Reichweite. Das Unternehmen agiert in drei Geschäftsbereichen: Der erste Bereich umfasst das klassische Beratungsgeschäft mit dem Dienstleistungsportfolio People & Strategy, Customer & Growth, Finance & Risk, Operations und Technology. Im Bereich Business Services bietet BearingPoint Kunden IP-basierte Managed Services. Im dritten Bereich stellt BearingPoint Software-Lösungen für eine erfolgreiche digitale Transformation sowie zur Erfüllung regulatorischer Anforderungen bereit und entwickelt gemeinsam mit Kunden und Partnern neue, innovative Geschäftsmodelle.

Zu BearingPoints Kunden gehören viele der weltweit führenden Unternehmen und Organisationen. Das globale Netzwerk von BearingPoint mit mehr als 10.000 Mitarbeitern unterstützt Kunden in über 75 Ländern und engagiert sich gemeinsam mit ihnen für einen messbaren und langfristigen Geschäftserfolg.

WEITERE INFORMATIONEN

Homepage: www.bearingpoint.com
LinkedIn: www.linkedin.com/company/bearingpoint
Twitter: @eGovW

Handelsblatt RESEARCH INSTITUTE

Das Handelsblatt Research Institute (HRI) ist ein unabhängiges Forschungsinstitut unter dem Dach der Handelsblatt Media Group. Es schreibt im Auftrag von Kundinnen und Kunden, wie Unternehmen, Finanzinvestoren, Verbänden, Stiftungen und staatlichen Stellen wissenschaftliche Studien. Dabei verbindet es die wissenschaftliche Kompetenz des 30-köpfigen Teams aus Ökonom*innen, Sozial- und Naturwissenschaftler*innen sowie Historiker*innen mit journalistischer Kompetenz in der Aufbereitung der Ergebnisse. Es arbeitet mit einem Netzwerk von Partner*innen sowie Spezialist*innen zusammen. Daneben bietet das Handelsblatt Research Institute Desk-Research, Wettbewerbsanalysen und Marktforschung an.

Autor*in BearingPoint: Dr. Stefan Penthin, Marion Schulte

Autoren HRI: Frank Heide, Dr. Sven Jung

Layout: Christina Wiesen, Isabel Rösler

Stand: November 2021

Bilder: Freepik.com, istockphoto