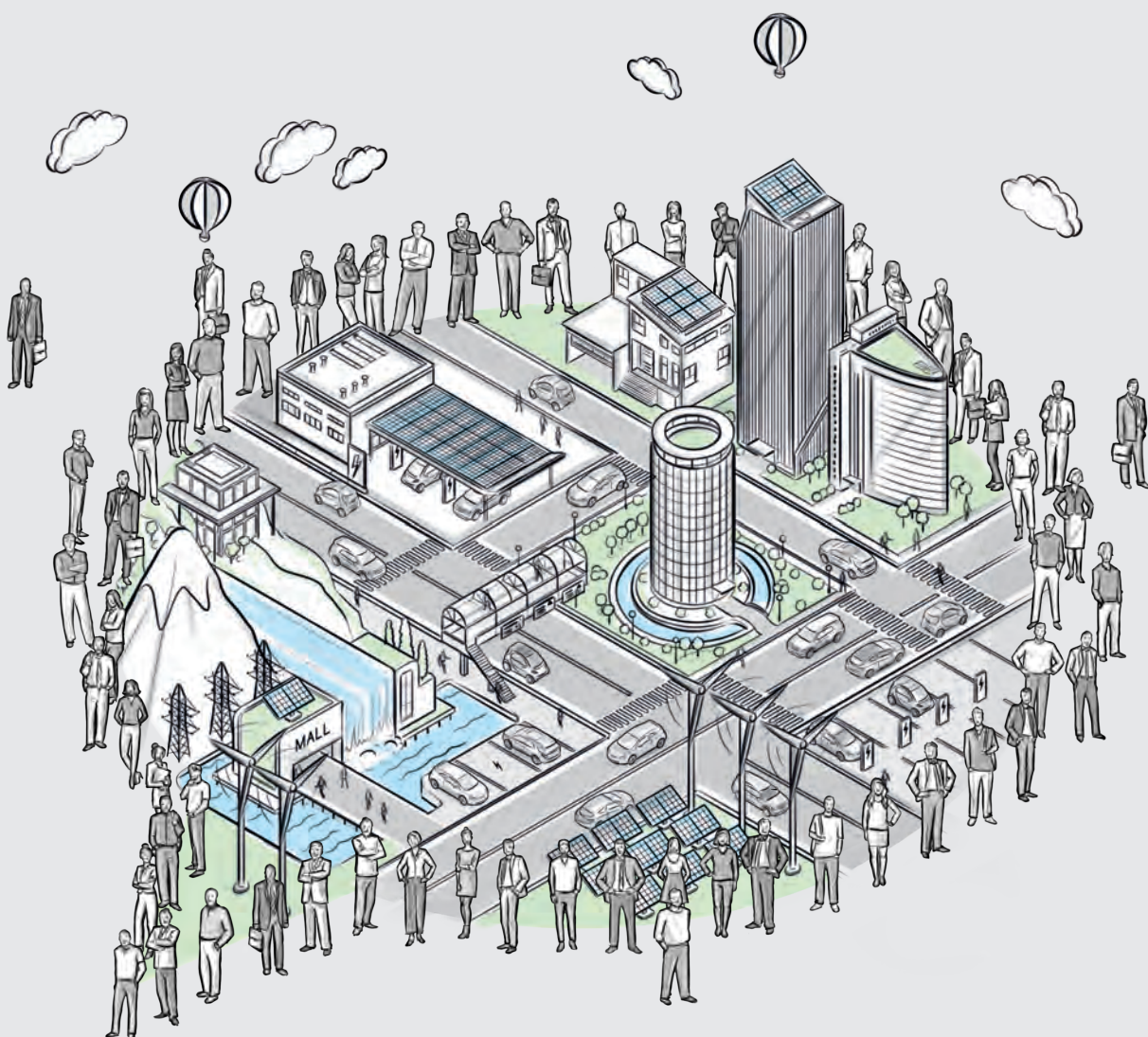


ELECTRO FUTURE 2030

REPORT



Was Kunden bewegt & Experten antreibt

VORWORT

Die Automobillandschaft befindet sich gegenwärtig in einer tiefgreifenden Umbruchphase. Durch die aktuellen Trends wie Elektromobilität, Carsharing, intelligente Vernetzung und automatisiertes Fahren ist unklar, welche Anforderungen Fahrzeugkäufer an ein Elektrofahrzeug im Jahr 2030 stellen werden.

Für konventionelle Verbrennungsfahrzeuge hat sich eine Vielzahl an Leistungs- und Ausstattungsvarianten etabliert. Darüber hinaus spielt das Thema der Reichweite oder die Verfügbarkeit von Tankmöglichkeiten im Vergleich zu den Elektrofahrzeugen keine Rolle. Der Kunde kann aus der vielfältigen Auswahl der vorhandenen Preisangebote für diese Fahrzeuge profitieren. Dennoch besteht in der Automobilbranche der Konsens über das kurz- bis mittelfristige Ende der Ära des Verbrennungsfahrzeugs. Es soll auf nachhaltigere Technologien gesetzt werden. Automobilhersteller nutzen dabei Elektrofahrzeuge als Aushängeschild für ihre Innovationskraft und Technologiekompetenz.

Trotz hersteller- und regierungsseitig platzierter Kaufanreize stehen viele potenzielle Kunden dem Kauf eines Elektrofahrzeugs kritisch gegenüber. Gemäß der Medien werden eine unzureichende Reichweite, eine mangelhafte Ladeinfrastruktur sowie zu hohe Kaufpreise beklagt. Doch wie beurteilen Personen, die bereits heute ein Elektrofahrzeug im Alltag bewegen, diese Kosten-, Ladeinfrastruktur- und Reichweitenbedenken? Lassen sich die Vorwürfe aus Elektrofahrzeughaltersicht bestätigen?

Der vorliegende Report soll genau auf diese Fragen eine Antwort finden. Der heutige Elektrofahrzeugfahrer und -besitzer wird sowohl zu seiner Sicht über die derzeitige Situation als auch zu seinen Wünschen hinsichtlich dem zukünftigen Fahren mit Elektrofahrzeugen im Jahr 2030 befragt. Besonderes Interesse liegt dabei auf Einschätzungen zu den Themenfeldern:

- 1) ELEKTROMOBILITÄT UND IHRE NUTZUNG
- 2) LADEN UND LADEINFRASTRUKTUR
- 3) ELEKTROFAHRZEUGSPEZIFISCHE FUNKTIONEN
- 4) DESIGN & BODYSTYLE
- 5) REICHWEITE & LEISTUNG
- 6) KOSTEN & KAUFANREIZE

Unter einem Elektrofahrzeug wird in dem vorliegenden Report ein rein elektrisch betriebenes Fahrzeug verstanden. Fahrzeugfahrer von Automobilen mit hybrider Antriebstechnologie oder auch Brennstoffzellenfahrzeuge werden nicht betrachtet. Voraussetzung für die Teilnahme an der Befragung im Rahmen der Kundeninterviews war die Nutzung eines Elektrofahrzeugs. Damit sind in die Gruppe der befragten Personen sowohl Elektrofahrzeugfahrer mit einem eigenen Auto also auch Personen, die über Carsharing ein elektrisch betriebenes Fahrzeug fahren, inbegriffen.

Die Einschätzungen durch den Fahrzeugnutzer werden in dem Report durch das Wissen und die Meinung ausgewählter Experten ergänzt. Vertreter von Automobilherstellern, Zulieferern, Carsharing-Anbietern und Hochschule geben eine Prognose über die Entwicklung der Elektromobilität bis zum Jahr 2030. Ist eine Reichweite von über 500 km im Jahr 2030 überhaupt notwendig? Stellt das Laden in 2030 noch ein Hindernis dar? Wie lang darf die Ladedauer für 100 km Reichweite im Jahr 2030 sein?

Diese und weitere Fragen sollen auf den folgenden Seiten sowohl von Elektrofahrzeugfahrern als auch aus der Perspektive von Experten beantwortet werden, um dem Leser einen anderen Blickwinkel auf das Thema Elektromobilität der Zukunft zu ermöglichen.



MANAGEMENT SUMMARY

Summary der Experteninterviews

Die befragten Experten aus Wirtschaft und Wissenschaft sehen geschlossen eine positive Zukunft für die Entwicklung der Elektromobilität. Die Skepsis der Gesellschaft gegenüber Elektrofahrzeugen kann aus dem Weg geräumt werden, betrachtet man die mögliche - wenn auch nicht notwendige - Reichweitenverlängerung, den Ausbau der Ladeinfrastruktur, die Konfigurationsmöglichkeiten hinsichtlich Leistung und Batterie, die damit verbundenen Preisanpassungen an das jeweilige Kundenbedürfnis sowie beschleunigten Ladezeiten. Insbesondere vor dem Hintergrund drohender Fahrverbote der Verbrennungsfahrzeuge in den Städten ist aus Sicht der Experten ein Umdenken und Vorantreiben der Elektromobilität unausweichlich.

Summary der Kundeninterviews



ELEKTROMOBILITÄT UND IHRE NUTZUNG

Der wichtigste Anschaffungsgrund für Elektrofahrzeugfahrer, ein Elektroauto zu kaufen, ist die Überzeugung von dieser Technologie und das Umweltbewusstsein der Fahrer. Zudem spielt der Fahrspaß eine wesentliche Rolle. Steuerliche Vorteile und die Kaufprämie auf Elektrofahrzeuge sind beim Kauf nicht bis wenig relevant. Auffällig ist, dass insbesondere Fahrer kleinerer Fahrzeugklassen überwiegend Kurzstrecken zurücklegen. Elektrofahrzeuge werden zu **70%** als Erstwagen bewegt. Die Nutzung als Zweit-, Firmen- oder Leihwagen (inkl. Carsharing) spielt bei den Befragten eine untergeordnete Rolle.



LADEN UND LADEINFRASTRUKTUR

Rund **53%** der Elektrofahrzeugfahrer laden ihre Fahrzeuge zuhause. Nur **22%** nutzen öffentliche Stationen. Die Hälfte der Befragten hat die Möglichkeit, ihr Auto beim Arbeitgeber zu laden. Dennoch besteht der Wunsch nach mehr Ladesäulen an Autobahnen und in Wohnsiedlungen, aber auch im städtischen Bereich, wie etwa Kinos, Einkaufszentren oder Restaurants.

Die Ladesäulenabrechnung und -anmeldung wird als verbesserungswürdig angesehen. Ein unkomplizierter Ladevorgang ist allgemein gewünscht, sodass sich **74%** der Elektrofahrzeugfahrer für eine anbieterübergreifende Ladekarte aussprechen. Außerdem sollte aus Sicht der Befragten der Abrechnungsprozess bis zum Jahr 2030 im Fahrzeug integriert sein.

Das autonome Laden des Elektrofahrzeugs während der Nichtnutzung wird sehr kritisch betrachtet.



ELEKTROFAHRZEUGSPEZIFISCHE FUNKTIONEN

Grundsätzlich ist eine positive Einstellung der Befragten in Bezug auf elektrofahrzeugspezifische Funktionen zu erkennen. Dabei sind **62%** der Fahrer unentschlüssig oder davon abgeneigt, diese über eine App zu steuern.

In Hinblick auf das autonome Fahren befürwortet rund die Hälfte die Möglichkeit sich zukünftig mit dem Elektrofahrzeug fortzubewegen. Die Möglichkeit durch das fahrerlose Fahren eine andere Sitzposition während der Fahrt einzunehmen (z.B. liegend) wird dabei aber nicht als der ausschlaggebende Grund für die Befürwortung gesehen. Die Meinung der Kunden ist diesbezüglich sehr unterschiedlich. Die Abschaffung des Führerscheines halten **59%** der Befragten nicht für sinnvoll.



DESIGN & BODYSTYLE

Derzeit vermarkten viele Hersteller von Elektrofahrzeugen ihre Stromer mit spezifischen Designelementen wie mit speziellen LED-Leuchten, besonderen Schriftzügen oder einem futuristischen Bodystyle.

Allerdings messen lediglich **31%** der Personen dieser Erkennung des Elektroautos Bedeutung bei. Dies ist insbesondere für Nissan-Fahrer, aber auch für VW- und Teslafahrer zutreffend. Die Renault- und BMW-Fahrer hingegen finden es tendenziell gut, wenn ihr Elektrofahrzeug als solches zu erkennen ist.



REICHWEITE & LEISTUNG

Lediglich **11%** der befragten Elektrofahrzeugfahrer fordern eine Reichweite von über 600 km für ihr zukünftiges Fahrzeug. Der Großteil der Befragten ist mit der Reichweite ihres Wagens zufrieden. Eine temporäre Reichweitenverlängerung nach dem Kauf spielt für **48%** der Befragten eine untergeordnete Rolle, wohingegen vor dem Kauf die flexible Auswahl der Reichweite von hoher Bedeutung ist.

Auch mit der Leistung ihres eigenen Wagens sind die Elektrofahrzeugfahrer im Allgemeinen zufrieden. Die mit **46%** mehrheitlich präferierte Leistung liegt dabei zwischen 90-200 kW (122-271 PS).

Grundsätzlich findet die Möglichkeit, dass die Leistung des Elektrofahrzeugs über vordefinierte Stufenintervalle vom Kunden konfiguriert werden kann, mit **54%** der Befragten großen Zuspruch. Auch die Option, die Leistung für verschiedene Personengruppen zu regulieren, befürworten **50%** der Befragten.



KOSTEN & KAUFANREIZE

Dem Besitz eines Fahrzeugs wird prognostiziert auch zukünftig eine große Bedeutung beigemessen werden. Nur **22%** der Personen sprechen sich für eine reine Nutzung des Autos aus. Daneben findet die Möglichkeit, das Fahrzeug aufgrund von Kostenersparnis zu teilen, mit **26%** nur begrenzt Resonanz.

Vor dem Hintergrund heutiger Carsharing-Modelle spielt die Personengruppe, mit der das Auto geteilt wird, eine entscheidende Rolle. Häufig würden sich die Befragten das Auto mit dem Partner, mit Verwandten oder mit Freunden teilen. Mit Personen des Wohngebietes oder Personen ohne jeglichen Bezug würden diese das Fahrzeug nur in seltenen Fällen gemeinsam nutzen.

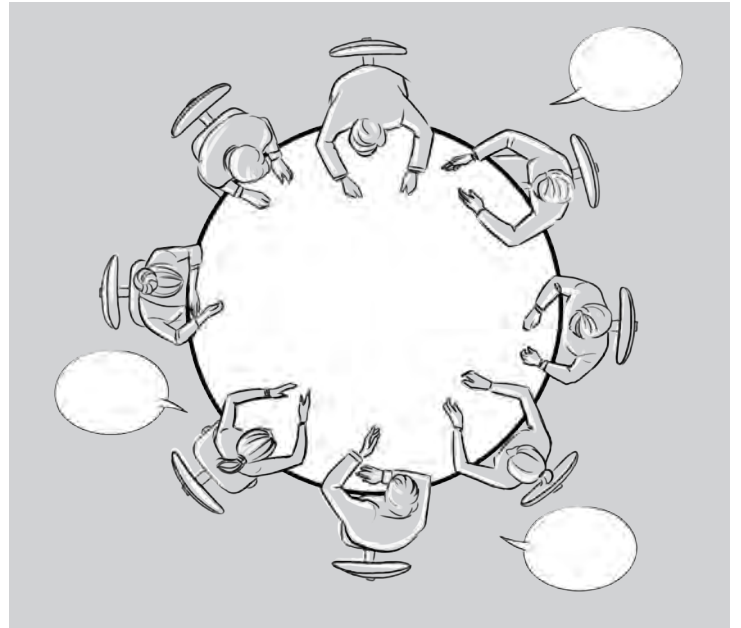
INHALT



Seite **6**
METHODIK UND
TEILNEHMERKREIS

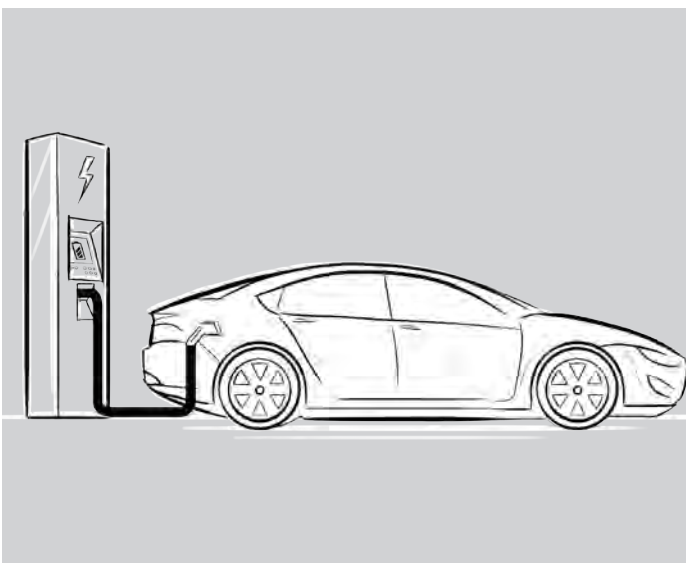
Seite **8**

EXPERTEN-
INTERVIEWS



Seite **17**

THEMENFELDER
DER KUNDENINTERVIEWS



ELEKTROMOBILITÄT & IHRE NUTZUNG



LADEN & LADEINFRASTRUKTUR



ELEKTROFAHRZEUGSPEZIFISCHE
FUNKTIONEN



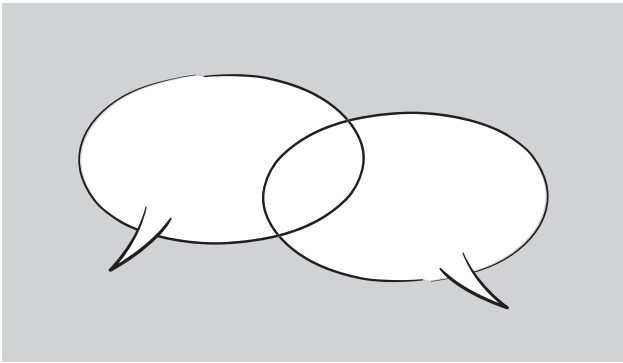
DESIGN & BODYSTYLE



REICHWEITE & LEISTUNG

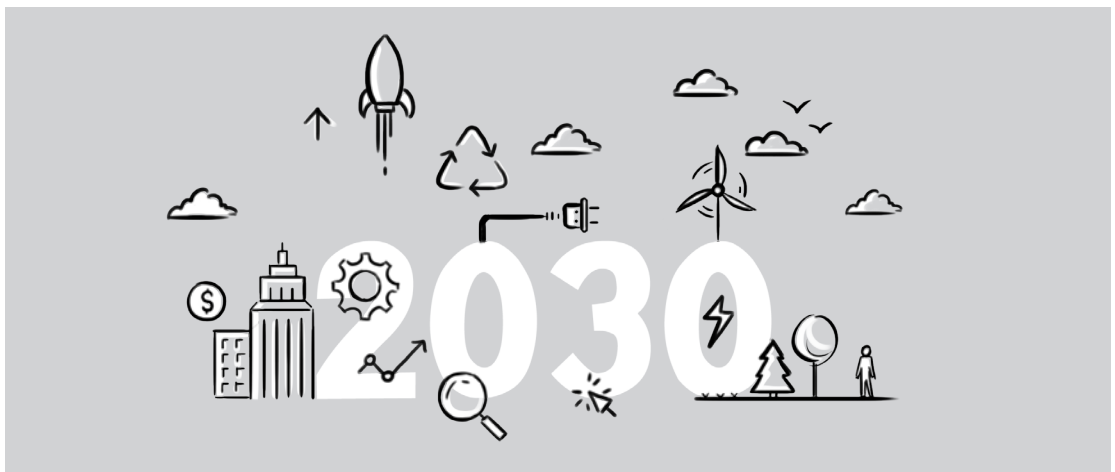


KOSTEN & KAUFANREIZE



Seite **29**
KUNDENECHO

Seite **37**
ZUSAMMENFASSUNG &
AUSBLICK



METHODIK UND TEILNEHMERKREIS

Allgemeine Vorgehensweise

WIE GESTALTET SICH DIE VORGEHENSWEISE?

Die Erkenntnisse der Studie basieren auf zwei verschiedenen Informationsquellen. Um eine möglichst umfassende Sicht auf das Thema Elektromobilität heute und zukünftig zu erhalten, wurden unterschiedliche Befragungsformen gewählt.



EXPERTENINTERVIEWS	KUNDENINTERVIEWS
 <p>Stichprobe: 8 Befragungsregion: Deutschland Art der Befragung: Leitfadengestütztes Interview (persönlich & telefonisch) Erhebungszeitraum: Februar & März 2017</p>	 <p>Stichprobe: 255 Befragungsregion: Deutschland Art der Befragung: Online-Fragebogen Erhebungszeitraum: Februar & März 2017</p>

Abb. 1 - Merkmale des Befragungspanels

In Form von Experteninterviews skizzierten acht Experten in Einzelgesprächen ihre Sichtweise auf die Bedenken und Wünsche der Kunden, die Entwicklung der Antriebstechnologie sowie das Verhalten der Hersteller in Hinblick auf das Thema Elektromobilität 2030. Der berufliche Hintergrund der Experten wurde dabei bewusst vielfältig gewählt, so dass unter den acht interviewten Personen Vertreter von Automobilherstellern, Zulieferern, Dienstleistern als auch von Hochschulen vertreten sind. Der Report gibt dabei die Kernaussagen des jeweiligen Experten aus dessen Sicht sinngemäß wieder.

Demgegenüber wurde neben der Expertensichtweise die Einstellung der Kunden untersucht. Mit Hilfe eines Online-Fragebogens konnte die Meinung von 255 befragten Personen zur Elektromobilität ermittelt werden. Die Umfrage wurde in einem Zeitraum von 6 Wochen durchgeführt. Der Fragebogen umfasste 60 Fragen.

Die Kundenbefragung mittels Fragebogen wurde derart konzipiert, dass die folgenden sechs Themenfelder untersucht wurden:



1. Elektromobilität und ihre Nutzung



2. Laden und Ladeinfrastruktur



3. Elektrofahrzeugspezifische Funktionen



4. Design & Bodystyle



5. Reichweite & Leistung



6. Kosten & Kaufanreize

Beschreibung der Probanden

WELCHE PERSONEN WURDEN BEFRAGT?

Die Umfrage mittels Online-Fragebogen erfolgte in anonymisierter Form. Befragt wurden Besitzer und regelmäßige Nutzer von Elektrofahrzeugen.

Bei Betrachtung der Geschlechterverteilung der Umfrageteilnehmer ist auffällig, dass **mit 96%** der Großteil der Probanden männlich ist (vgl. Abb. 2). Das Durchschnittsalter der Befragten liegt bei circa 47 Jahren. Am Häufigsten vertreten ist mit **46%** die Gruppe der Teilnehmer von 30-49 Jahren. Die gesamte Altersspanne reicht von dem jüngsten Befragten mit 18 Jahren bis zum ältesten Teilnehmer mit 81 Jahren (vgl. Abb. 3).

Hinsichtlich der Haushaltsform leben **11%** als Single, **84%** in einer Ehe oder Partnerschaft und **5%** in einer Wohngemeinschaft. Darüber hinaus haben **42%** der Probanden ein oder mehrere Kinder, **58%** sind kinderlos. Mit **59%** ist der Großteil der Teilnehmer in einem Unternehmen angestellt. Die restlichen Befragten teilen sich bezüglich der Berufstätigkeit nach **30%** Selbstständigen, **9%** Rentnern und **2%** Nichtbeschäftigten auf. Hausfrauen und -männer nahmen nicht an der Umfrage teil.

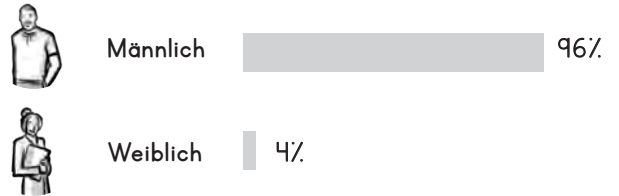


Abb. 2 - Verteilung der Umfrageteilnehmer nach dem Geschlecht

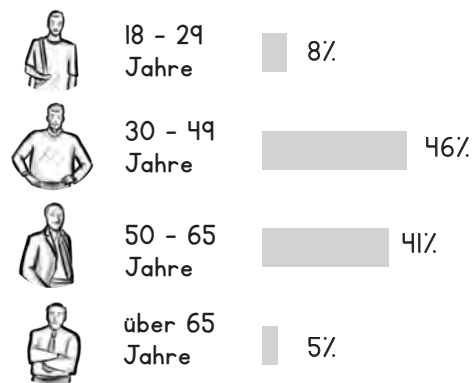


Abb. 3 - Verteilung der Umfrageteilnehmer nach dem Alter

WIE WEIT ENTFERNT WOHNEN DIE BEFRAGTEN PERSONEN VOM STADTZENTRUM?

Um im Verlauf der Auswertung Verknüpfungen zum Mobilitätsverhalten der Befragten herstellen zu können, gibt die Umfrage einen Überblick über die Entfernung des Wohnortes der Kunden zum Stadtzentrum (vgl. Abb. 4). Kleinere Entfernungen von unter 1 km und unter 2 km müssen von je **11%** der Befragten zurückgelegt werden. **17%** der Personen wohnen unter 4 km vom Stadtzentrum entfernt. Zwischen 4 und 10 km und zwischen 10 und 20 km müssen je ca. ein Viertel der Befragten an Wegstrecke fahren, um in das nächstgelegene Zentrum zu gelangen. Lediglich **10%** der Teilnehmer müssen weitere Distanzen von über 50 km zurücklegen.

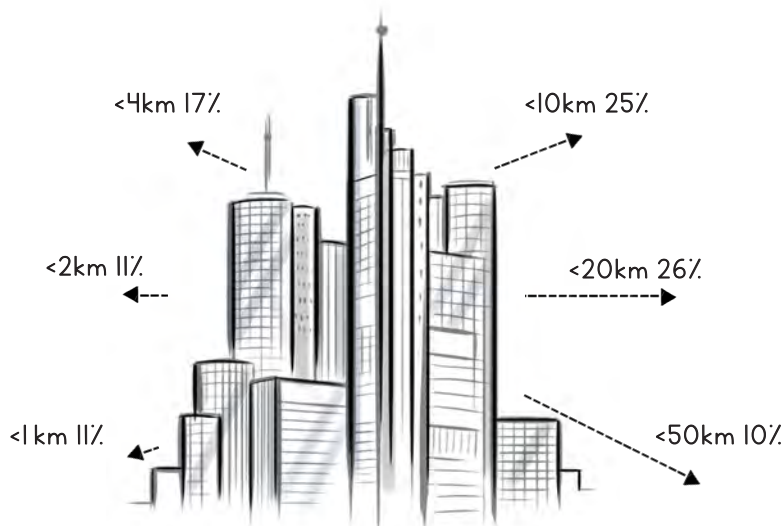


Abb. 4 - Entfernung des Wohnortes der Studienteilnehmer zum Stadtzentrum

A black and white line drawing of eight people sitting in a circle of office chairs, viewed from above. The text 'EXPERTEN-INTERVIEWS' is centered in the middle of the circle. Three empty speech bubbles are scattered around the circle: one at the top right, one at the middle left, and one at the bottom right. The background is a solid light gray.

EXPERTEN- INTERVIEWS



EXPERTE I

OEM: Leiter Ladetechnologie

Aus heutiger Sicht dominieren die Kosten als **limitierender Faktor** der Elektromobilität. Die Hersteller und Händler werden nur Elektrofahrzeuge verkaufen, solange das Businessmodell genügend Marge abwirft. Die Zahlungsbereitschaft der Kunden spielt dabei ebenfalls eine wesentliche Rolle. Sie wird sich erwartungsgemäß bis 2030 zugunsten der Elektromobilität gewandelt haben.

Der prognostizierte Trend zur reinen **Fahrzeugnutzung** anstatt des Fahrzeugbesitzes wird sich nicht in diesem Maße durchsetzen. Zwar wird das Mobilitätsangebot zunehmend variabler und die Möglichkeiten in Bezug auf Sharing und Community Based Dienste wachsen stark an. Doch der Wunsch nach dem individuellen Fahren wird – sogar zum Großteil – bestehen bleiben. Blickt man in Regionen wie Afrika, wollen diese Nationen erst einmal den Wunsch des Selbstfahrens ausleben. Grundsätzlich muss jedoch auch hier eine Unterscheidung zwischen urbanen und suburbanen Raum getroffen werden. Die Regulatorik wird an dieser Stelle das Mobilitätsverhalten stark beeinflussen. Wenn in der Stadt das Fahrverbot für Privatfahrzeuge gilt, muss der Verkehr über ÖPNV, Carsharing oder elektrische Taxis erfolgen.

Das Thema **Laden** unterscheidet sich 2030 wesentlich von der heutigen Situation. Das induktive Laden wird ins-

« Wenn Reichweite, Kosten und Ladeinfrastruktur in 2030 als limitierende Faktoren der Elektromobilität noch Themen sind, dann hat die Elektromobilität versagt. »

besondere in geschlossenen Räumen von Bedeutung sein. Im öffentlichen Bereich ist das Laden über Induktionsschleifen für Taxifлотten, Busflотten und Carsharingflотten vorstellbar. Der Normalverbraucher ist von dieser Vision allerdings ausgeschlossen. Auch das Laden über Induktionsschleifen auf Autobahnen kann bis 2030 nicht realisiert werden. Das autonome Laden muss in jedem Fall bis 2030 möglich sein. Mit der ISO 15118 (Vehicle to Grid communication) sind die Grundvoraussetzungen jetzt geschaffen. Dadurch kann sich ein Fahrzeug selbstständig an der Ladeinfrastruktur anmelden. Durchsetzen wird sich diese Lademöglichkeit zunächst in Parkhäusern. Die Abrechnung erfolgt dabei ohne jeglichen Karteneinsatz direkt über das Fahrzeug.

In 2030 kann sich der Kunde zudem aussuchen, ob er 300 km oder doch die 600 km **Reichweite** benötigt. Es wird die Möglichkeit bestehen, verschiedene Batteriegrößen zu einem Fahrzeug dazu zu definieren. Der Kunde muss sich überlegen, ob er für 600 km eine 500 kg Batterie im Fahrzeug mitführen will oder ob 300 km Reichweite für die Stadtfahrt ausreichend sind. Ebenfalls ist entscheidend, ob das Fahrzeug als Erst- oder Zweitwagen, sowie alleine oder mit der Familie genutzt werden soll. Für den Wochenendausflug kann über Softwareupdates die eigentlich höhere Leistung der

Batterie flexibel freigeschaltet und die Reichweite damit erweitert werden.

Möchte man im Jahr 2030 für 100 km das Fahrzeug laden, benötigt man unter 5 Minuten, sogar nur 2 Minuten. Voraussetzung ist eine Ladeinfrastruktur, die ein Laden mit 350 kW erlaubt. Die Zielgröße in Hinblick auf die **Ladegeschwindigkeit** liegt hier bei einer vergleichbaren Ladedauer wie beim heutigen Kraftstofftanken.



WUNSCHFAHRZEUG

Kleines, komfortables Fahrzeug für die Stadt mit 300 km Reichweite + Familienauto für längere Fahrten mit Range-Extender (dt. Reichweitenverlängerer) ausgestattet

« In 2030 wird es nur
noch den Sportwagen mit einem
Verbrennungsmotor geben. »



EXPERTE 2

OEM: Leiter Elektromobilität

Zukünftig wird der Absatz an Elektrofahrzeugen prognostiziert mehr als 50% betragen. Erwartungsgemäß sind im Jahr 2030 nur noch die Sportwagen mit einem Verbrennungsmotor ausgestattet. Die Kosten liegen dabei wertangepasst an die Größenordnung der heutigen Fahrzeuge oder leicht darüber.

Nach persönlicher Einschätzung wird in Zukunft nicht viel mehr als 500 km **Reichweite** gebraucht, mit denen die Fahrzeuge ausgestattet werden. Grund hierfür ist in erster Linie das Gewicht der Batterie und deren Preis. Die Batterietechnologie wird vielmehr genutzt werden, um das Gewicht und die Kosten zu sparen, als die Reichweite weiter zu steigern. Dafür will der Kunde jedoch eine entsprechende Ladeinfrastruktur - insbesondere eine Schnellladeinfrastruktur - zur Verfügung haben.

In Hinsicht auf die benötigte **Leistung** wird diese mit hoher Sicherheit nicht gedrosselt werden. Die Schwierigkeit liegt in der Wiederholbarkeit, Reproduzierbarkeit und Sicherstellung der Leistung bei tiefen und hohen Temperaturen. Themen wie aufwendige Kühlung und Heizung müssen beachtet werden, damit die notwendige Performance bereitgestellt werden kann.

Die **Ladegeschwindigkeit** wird sich im Vergleich zu heute stark reduzieren. Braucht man derzeit für 400 km noch ca. 20 Minuten, so könnte die gleiche Reichweite im Jahr 2030 innerhalb einer Ladezeit von 10-12 Minuten erreicht werden. Dementsprechend benötigt der

Nutzer für 100 km Reichweite maximal 4 Minuten mit Tendenz zu 3 Minuten.

Die Entwicklung des **Autonomen Fahrens** wird bis zum Jahr 2030 bereits bei einigen Autobauern bis zu Level 5 (Anmerkung: fahrerlos) vorangeschritten sein. Weitere Services wie der Autobahnassistent und das Thema Park & Charge müssen bereits früher angeboten werden. Das Autonome Parken wird bereits am Anfang des nächsten Jahrzehnts umgesetzt sein. Doch für viele Kunden wird weiter der Fahrspaß im Vordergrund stehen. Sowohl das autonome als auch das eigenständige Fahren müssen daher 2030 möglich sein.



WUNSCHFAHRZEUG

Optimiertes Raumkonzept im Vergleich zum aktuellen Fahrzeug und hoher Nutzwert, Spaß am Fahren im Vordergrund

« Das kabellose Laden ist aus persönlicher Sicht eine essentielle Anforderung. Das tägliche Hantieren mit dem Kabel fordert eine gewisse Toleranz, die der reguläre User nicht mitbringt. »



EXPERTE 3

Zulieferer: Director Research & Development Batterie

Damit die Elektromobilität allgemein Zuspruch erhält, ist ein einfaches Laden der Elektrofahrzeuge notwendig. Das umständliche **Laden** über die Ladekabel muss daher abgelöst werden. Dabei wird 2030 die Batterietechnologie soweit fortgeschritten sein, sodass das Aufladen der Batterie auf 80% ca. 20 Minuten in Anspruch nimmt.

Bei der **Reichweite** müssen zukünftig die 500-600 km ermöglicht werden. Allein vor dem Hintergrund, dass zwischen der realen und der theoretischen Reichweite eine Differenz von einem Drittel besteht. Zusätzlich geht im Winter ein weiteres Drittel aufgrund von benötigter Heizung und Licht verloren. Benötigt der Kunde nun aber beispielsweise am Wochenende für einen Ausflug eine größere Reichweite, dann wird er sich dafür eher ein Fahrzeug größerer Reichweite über eine App dazubuchen, anstatt die Batteriekapazität des eigenen Fahrzeugs durch zusätzliche Batteriepacks zu erhöhen. Mit der Herstellung der Batterie geht allerdings der Verbrauch von endlichen

Rohstoffen einher. So kann es bei entsprechend wachsenden Stückzahlen der Elektrofahrzeuge und den benötigten Batterien zu einer **Ressourcenknappheit** der Materialien kommen. Neben der Verfügbarkeit ist entscheidend, ob die Fertigungskapazität der Rohmaterialien bereitgestellt werden kann. Trotz dieser Hemmnisse wird das Elektrofahrzeug in 2030 besser als das Fahrzeug mit konventionellem Antrieb aufgestellt sein. Der Trend, dass die Nutzung der Fahrzeuge zukünftig dem Besitz vorgezogen wird, verstärkt sich insbesondere in den Städten. Auch die Automobilhersteller wandeln sich vermehrt zu Mobilitätsanbietern und bieten Services rund um das Thema **Carsharing** an. Die gemieteten Fahrzeuge aus den Carsharingpools werden jedoch vielmehr kleine, wendige Fahrzeuge für die Stadt sein und weniger der 7er-BMW oder eine S-Klasse.



WUNSCHFAHRZEUG

Eine größere Reichweite von mindestens 400-500 km, Schnellladefähigkeit



« In 20 Jahren werden wir
das [konventionelle] Auto nutzen wie das
Pferd heute. »

EXPERTE 4

Uni/Fachhochschule:
Honorarprofessor

Der Trend geht dahin, dass der Mensch das Fahrzeug nur noch in der Freizeit selbst steuert. Auf ausgewiesenen Bereichen, wie dem Nürnbergring, kann dann noch selbst gefahren werden. Einer der Gründe für diese Entwicklung ist die Politik. Das Problem dabei ist, dass die Elektromobilität insbesondere in Kombination mit dem **autonomen Fahren** eine große Gefahr für die Automobilindustrie darstellt. In 30 oder 40 Jahren wird es Märkte wie z.B. Singapur geben, in denen das eigenständige Autofahren rigoros verboten sein wird. In Bezug auf die **Reichweite** von Elektrofahrzeugen existiert jedoch noch viel Skepsis. Auch in naher Zukunft werden nicht alle Fahrzeuge eine Reichweite von 400-500 km haben. Die Kosten für eine 400 km Batterie werden doppelt so hoch liegen wie die einer 200 km Batterie, sie wird doppelt so viel Volumen benötigen und doppelt so schwer sein. Es ist wichtig, dass die Automobilhersteller unterschiedliche Varianten anbieten werden. Das größte Hemmnis der Elektromobilität liegt nicht in der Reichweite, sondern im Preis. Es werden auch Fahrzeuge

benötigt, die weniger kosten und dementsprechend nur kleine Batterien mit 50 km Reichweite besitzen. Es werden nicht alle Fahrzeuge eine 1.000 km Batterie benötigen.

Als **Anreizsystem** müsste es z.B. ein Förderprogramm geben, dass im Falle einer Reparatur greift. Muss ein Kundenfahrzeug in die Werkstatt, bekommt der Kunde für die Zeitdauer der Reparatur ein Elektrofahrzeug mit nach Hause. Die Reaktionen der Kunden sind erfahrungsgemäß sehr positiv. Darüber hinaus führt dieses Förderprogramm dazu, dass sich die Menschen mit dem Thema Elektromobilität auseinandersetzen.

Das **Design** des Elektrofahrzeugs sollte derart gestaltet sein, dass man das Fahrzeug als elektrisches Automobil erkennt. Allerdings ist dies nicht von jedem Hersteller erforderlich. Der Kunde soll eine Auswahl zwischen den Unternehmen haben, die beides anbieten. Aus persönlicher Einschätzung ist eine Erkennung als Elektrofahrzeugfahrer erstrebenswert. Ob dies anhand von auffällig gestalteten LED-Leuchten geschehen muss, sei dahingestellt.

Eine ideale **Ladedosenposition** zum Laden ist unmittelbar vorne am Elektrofahrzeug. Wenn allerdings die perfekte Ladesäulenposition vorhanden ist, muss die Ladedose nicht zwangsläufig vorne sein. Zusätzlich sollten die Fahrzeuge keine offenen Tankklappen besitzen. Derzeit ist bei den Verbrennern

die Tankklappe maximal 5 Minuten pro Woche geöffnet. Bei den Elektrofahrzeugen ist diese jedoch täglich deutlich länger geöffnet. Ist die Tankklappe zudem sehr groß gestaltet, besteht mangels ausreichendem Schutz eine hohe Empfindlichkeit gegenüber Regen und Schnee. Negative Beispiele für sehr große Tankklappen sind der e-Golf und der i3. Beim Passat GTE und Golf GTE sind die Ladekabel schwierig zu befestigen. Als Bestpractice ist der C-Zero zu nennen. Durch die geöffnete Kofferraumklappe vorne ist die Ladeöffnung auf diese Weise geschützt. Auch das Ladekabel ist dort im Kofferraum platziert. Zu dem Ladekabel selbst ist zu sagen, dass im privaten Bereich ein Ladekabel direkt an der Wallbox angeschlossen sein sollte. Dass ein Kabel aus dem Kofferraum genommen werden muss, sollte zukünftig die Ausnahmesituation bleiben.



WUNSCHFAHRZEUG/
REGELMÄSSIG GEFahren

Tesla Roadster, Eco Carrier, City EL,
Mitsubishi iMiev, Nissan Leaf, eUp,
eGolf, Tesla Model S



EXPERTE 5

OEM: Leiter Strategie
Elektromobilität

« Wenn wir an den Punkt kommen,
dass wir über Einfahrbeschränkungen reden,
dann überlegen sich die Leute, was ist das
höhere Gut: Mein täglicher Einsatz in meinem
normalen Pendelverhalten oder meine
Affinität zu Langstrecken, die oft ja
nur im Kopf besteht.. »

Der Umdenkprozess der Menschen vom Verbrenner hin zur Elektromobilität wird stattfinden, sobald die Produkte vergleichbar werden. Oder wenn der Kunde spezifische Vorteile erhält. Heute wird dies verstärkt über monetäre **Anreize** erzielt. Die prognostizierten Einfahrbeschränkungen können jedoch einen erheblichen Beitrag zur Änderung der Einstellung hervorrufen. Heute herrscht noch eine große Zurückhaltung gegenüber Elektrofahrzeugen aufgrund von Technikangst. Die Vorteile liegen für den Kunden noch nicht auf der Hand.

Für die mögliche **Reichweite** von Elektrofahrzeugen im Jahr 2030 gibt es unter anderem zwei Szenarien. Im ersten Szenario wird der gleiche Mobilitätsanspruch wie heute bestehen. Zertifizierte Reichweiten von 600 km bis 900 km sind gefordert, was Realreichweiten von 400+ km entspricht. Oder aber es tritt das zweite Szenario ein, bei dem die Kunden ihr Mobilitätsverhalten geändert haben. Dann können im Realverbrauch 100 km abgezogen werden. Fahrzeuge mit Realreichweiten unter 300 km wird vermutlich keiner kaufen. Unabhängig davon existiert mit hoher Wahrscheinlichkeit in 2030 die Möglichkeit, die Reichweite über die Fahrzeugpalette der Hersteller skalieren zu können. Insbesondere über den Zweitwagen kann man auf diese Weise den unterschiedlichen Reichweitenansprüchen gerecht werden.

In Bezug auf das **Laden** wird bei den Elektrofahrzeugen hoffentlich ein besserer Service als auch ein einfacherer Abrechnungsprozess vorhanden sein. Auch entfällt der Umstand, dass wie beim Tanken in manchen Fällen Benzin an die Haut oder Kleidung gelangt. Die Ladezeit selbst wird jedoch immer schlechter als die bisherige Tankzeit sein. Um Größenordnungen wie beim Tanken zu erreichen, müsste man von batteriebetriebenen Fahrzeugen auf die Brennstoffzelle wechseln. In 2030 wird es vermutlich 2,5 bis 5 Minuten dauern, um das Elektrofahrzeug für 100 km Reichweite zu laden.

Für die batteriebetriebenen Fahrzeuge wird es neue **elektrofahrzeugspezifische Funktionen** geben. Der Grund liegt nicht darin, dass diese Funktionen beim Verbrenner nicht gebraucht werden. Vielmehr bieten sich die Funktionen beim Elektrofahrzeug eher an. Beispielsweise wird es beim Bezahlvorgang meistens keine Ladesäule mehr geben, bei der Personal im Hintergrund die Abrechnung übernimmt. Das heißt, es werden Funktionen digitaler Natur benötigt, die idealerweise im Fahrzeug integriert sind. Mit Hinblick auf einen hohen Autonomiegrad kann dieser nur elektrisch oder zumindest teilelektrisch realisiert werden. Einfach aus dem Hintergrund heraus, dass sie so einen hohen Energieverbrauch für die Sensorik und Rechenleistung haben. Das macht keinen Sinn über

einen Verbrennungsmotor einen Generator zu betreiben. Das heißt, gedanklich autonome Fahrzeuge sind halt auch elektrisch oder zumindest teilelektrisch. Wägt man die **Nutzung** von Fahrzeugen gegen deren **Besitz** ab, so wird zukünftig die reine Fahrzeugnutzung steigen. Das Thema Besitz wird jedoch nicht gar keine Rolle mehr spielen. Es werden vermutlich noch 50% der Kunden den Fahrzeugbesitz dem Carsharing vorziehen. Der Wunsch nach Fahrzeugbesitz ist dabei vergleichbar zur Motivation des eigenen Hauses. Dennoch entsteht für die Hersteller durch den Trend zum Nutzen die Chance, neue Geschäftsfelder zu eröffnen.

Der **limitierende Faktor** der Elektromobilität ist weder die Infrastruktur, noch sind es die Kosten. Vielmehr wird die Rohstoffverfügbarkeit ein Thema sein. Sind die Materialien frei verfügbar, zugänglich und erschließbar? Schaffen wir schnell einen geschlossenen Stoffkreislauf? Das werden die Fragen sein, die es zu beantworten gilt. Wie viel Kobalt für 40 Millionen Fahrzeuge benötigt wird, lässt sich leicht errechnen. Der Markt muss erst einmal gesättigt werden, bevor ein Kreislauf funktioniert.



WUNSCHFAHRZEUG

Modell zwischen C- und E-Klasse

«*Meiner Meinung nach reicht das Wochenende nicht aus, um alle ungelösten Fragen rund um das Elektrofahrzeug zu erfassen. Es reicht nicht eine Woche, nicht sechs, nein es müssen abgeschlossene zwei Monate sein und dann gibt der Kunde das Auto nicht mehr zurück.*»



EXPERTE 6

Politik/Nutzergruppen:

eAuto-Schnuppermiete und CarSharing Betreiber

Um die Hemmnisse gegenüber Elektrofahrzeugen abzubauen, muss der Kunde erleben, dass er beim Carsharing auch 2 Monate ohne Kraftstoffkosten unterwegs sein kann. Mit dem Konzept der Probefahrten konventioneller Autohäuser kann dieses Ergebnis nicht erreicht werden. Der **Erfolg der Elektrofahrzeuge** ist über den Funktionsumfang und über die Kosten erreichbar. Der Kunde muss sich in das Auto hineinsetzen können, es ausprobieren und wissen, wie viel ihn das kostet.

Generell steht im Jahr 2030 die **Nutzung** von Verkehrsmitteln im Vordergrund. Das Auto der Zukunft wird definitiv nur noch genutzt und nicht mehr besessen. Darüber hinaus brauchen die Menschen weder Autohäuser noch Autovermieter, sondern die Energieversorger. Ihr Ziel ist es, möglichst viele Elektroautos im Markt zu etablieren, um ihre Netze zu entlasten. Die Energieversorger werden zukünftig die Vermieter dieser Fahrzeuge sein. Dazu ist eine Masse an Elektrofahrzeugen notwendig, die weder von den Herstellern, noch von den Autohäusern kommen werden. Aus diesem Grund müssen die Energieversorger diese Aufgabe selbst übernehmen und entwickeln dabei neue Geschäftsmodelle.

Der **Abrechnungsprozess** wird sich zukünftig nutzungsbasiert gestalten. Das bedeutet, dass der Kunde nach dem Prinzip „Mobility on Demand“ für seinen tatsächlich in Anspruch genommenen Mobilitätsdienst bezahlt. Auf diese Weise wird der Anteil der Kosten auf eine Fahrt bezogen immer kleiner. Prognostiziert liegt der Preis des genutzten Dienstes deutlich unterhalb des heutigen Taxipreises. Gemäß dem Szenario, in dem die Energieversorger als Mobilitätsanbieter auftreten, werden die monatlichen Kosten bequem über ihre Stromrechnung abgerechnet. Große Chancen als Anbieter und Kundenhalter haben auch die Wohnungsbaugesellschaften, aber dennoch deutlich geringere als die Energieversorger.

Als **limitierender Faktor** ist weniger die Ladeinfrastruktur zu sehen. Dort hat sich in den letzten drei Jahren sehr viel getan. Vielmehr stehen für den Nutzer die Kosten und die Reichweite im Fokus. Die Anforderungen an die **Reichweite** sind kundenspezifisch. Manche Nutzer müssen nur innerhalb der Stadt fahren. Andere tätigen weitere Fahrten ins Land hinein. Bereits heute besteht eine sehr gut ausgebaute Ladeinfrastruktur, sodass auch weitere Strecken ohne Probleme zurückgelegt werden können. Damit wird das Thema Reichweite in 2030 kein Hindernis für die Elektromobilität mehr sein. Heute denken die Menschen nur noch in Fahrzeugen, die mindestens 300 km reale Reichweite besitzen.

Die Technik von 2010 mit den sehr geringen Reichweiten sollte aus dem Angebot verschwinden. Bei diesen Fahrzeugen besteht nicht die Möglichkeit, flexibel zu fahren. Die Reichweitenbegrenzung fällt zusätzlich ins Gewicht, sollte die Heizung benötigt werden.

Sollten die Elektrofahrzeuge, wie von verschiedenen Experten und deutschen Herstellern prognostiziert, mit 350 kW zukünftig geladen werden können, beträgt die **Ladezeit** zwischen 5 und 7 Minuten. Auf diese Weise können vergleichsweise ähnliche Zeiten wie beim heutigen Tanken erreicht werden. Wenn der Kunde gelernt hat, dass das Laden nicht länger dauert, stellt es kein Problem mehr dar. Nach einer gewissen Nutzungszeit wird schnell festgestellt, dass es eine entspanntere Art der Fortbewegung ist und lediglich mehr Zeit für die Fahrt eingeplant werden muss.



WUNSCHFAHRZEUG

Voll vernetzt, alle Funktionen sind über eine App steuerbar, Reichweite und Größe ist weniger entscheidend.

« Auf dem Gebiet der Klimatisierung, also beim Kühlen und Heizen, wurde in den letzten Jahren viel zu wenig in der Forschung getan, um die Reichweite nicht einzuschränken. »



EXPERTE 7

Universität/Fachhochschule:
Professor Fakultät
Fahrzeugtechnik

Geht es um die **Reichweite**, sind reale 500 km mehr als ausreichend, solange die Infrastruktur entsprechend ausgebaut ist. 500 km Fahrt und anschließend eine halbe Stunde Pause ist das Maximum, was die meisten Menschen akzeptieren. Dabei muss weiterhin an dem Themenfeld Klimatisierung geforscht werden. Die Reichweite darf nicht unter starkem Einfluss von Heizen oder Kühlen stehen. In diesem Bereich ist großer Handlungsbedarf erforderlich.

Die wichtigsten Stellhebel, um Elektrofahrzeuge auf die Straße zu bekommen, sind zum einen der **Preis** und zum anderen die Akzeptanz der Kunden. Der Spritpreis darf nicht wieder sinken. Darüber hinaus ist eine vernünftige Besteuerung der Verbrennungsfahrzeuge

nach dem realen CO₂-Ausstoß notwendig. Damit wäre eine Rückwärtsinvestition über den Staat für die Elektrofahrzeuge möglich. Gleichzeitig sinken damit die TCO (Total Cost of Ownership) von einem Elektrofahrzeug für den Kunden. Der andere Punkt, die **Akzeptanz der Kunden**, muss sich dahingehend verbessern, dass die Menschen keine Angst mehr haben. Zweifel, ob der Motor abwürgt, etwas Unerwartetes passiert oder ob die Reichweite ausreicht, dürfen gar nicht mehr existieren.

Es ist vorstellbar, dass Automobilhersteller eine **Mobilitätsflatrate** anbieten. Der Kunde bekommt jederzeit das entsprechende Fahrzeug in Hinsicht auf Leistung, Reichweite und Größe, welches er braucht. Ein anderes Beispiel ist die modularisierte Batterie. Fährt der Nutzer in den Urlaub, wird mit wenig Aufwand eine Zusatzbatterie und ein zweiter Ladeboden eingebaut, sodass die Reichweite von 200 km auf 500 km erweitert wird. Ein individuelles Auswählen von Leistung und Reichweite im Vorfeld wird für den Kunden auch von Interesse sein. Hier stellt sich jedoch die Frage, ob es technisch realisierbar ist.

Das Thema **Ladeinfrastruktur** wird von dem Problem begleitet, dass keine einheitlichen Standards z.B. bezüglich der Stecker bestehen. In der deutschen Wirtschaft existiert eine Vielzahl von DIN-Normen. Im Bereich der Elektrofahrzeugstecker hat sich bislang kein Standard etabliert.

Das Gebiet der **elektrofahrzeugspezifischen Funktionen** ist noch sehr unausgereift - insbesondere beim Thema Vernetzung. Die Schwierigkeit besteht darin, dass die Automobilindustrie mit ganz anderen Zykluszeiten umgeht, als z.B. der Handymarkt. Die Kommunikation zwischen dem Auto und dem Mobiltelefon muss einwandfrei funktionieren. Auch muss es zum Standard werden, dass das Auto vorklimatisiert ist. Des Weiteren ist eine Integration des Fahrzeugs an das heimische Netz interessant. Auf diese Weise kann die Batterie z.B. als Puffer für eine Solarzelle genutzt werden oder bei einem Stromausfall aushelfen. Eine Nutzung der Batterie in der Freizeit für den Caravan, den Anschluss der Musikanlage oder des Elektrogrills, wird jedoch zu viele Risiken bergen.



WUNSCHFAHRZEUG

Ein Fahrzeug in Passat-Größe, vermutlich den Kombi. Gerne ein innovatives Design. Im Sommer 500 km, im Winter 350 km Reichweite. Mit Anhängerkupplung und einer Zusatzbatterie im Wohnwagen.



EXPERTE 8

Zulieferer: Leiter
divisionsübergreifender Systeme

Gegenwärtig sind eindeutig zu wenig Elektrofahrzeuge auf den Straßen. Einer der Hauptgründe lässt sich dabei auf das Thema **Kosten** zurückführen. Das größte Potential liegt dabei in der Batterietechnologie. Diese und die Ladeinfrastruktur werden noch am schwierigsten bis zum Jahr 2030 zu beherrschen sein. Auch ein Elektrofahrzeug hat Räder, Sitze oder Scheibenwischer. Der Preisunterschied bei diesen Komponenten wird sich dabei kaum unterscheiden. Die größten Kostenpotentiale bei der Batterie sind dabei nicht etwa bei der Energie oder Produktivität zu finden, sondern liegen vielmehr bei den notwendigen Rohstoffen. Allerdings ist der Rohstoffmarkt von massiven Preisverhandlungen geprägt, wodurch sich ein vernünftiges Kostensparen als äußerst schwierig erweist. Nichtsdestotrotz werden die Betriebskosten unter den derzeitigen Rahmenbedingungen weiter sinken, sodass sie unter denen des Verbrenners liegen werden.

Abgesehen von der Batterie wird auch die **Infrastruktur** Kosten verursachen. Wenn vermehrt Schnellladestationen bereitgestellt werden und sich dieser Ausbau in einem höheren Preis für den

« Wenn man über das Laden nachdenkt,
dann braucht man keine einheitliche Lösung.
Es ist ein individuelles Thema. »

Strom niederschlägt, stellt sich die Frage, wer bereit sein wird, diesen Preis zu zahlen. Die Antwort ist: Allein die Kunden, die Langstreckenfahrten unternehmen, haben diese Preisbereitschaft. Für den täglichen Bedarf einen Preis von 80 Cent/kWh zu zahlen, liegt fernab von jeder Prognose. Der Endkunde wird in diesem Fall eher zu Hause laden.

Betrachtet man das Thema **Laden**, wird der Nutzer vermutlich 15 Minuten bei 350 kW für 100 km brauchen. Das induktive Laden zählt zwar zu den großen Antriebern der Elektromobilität, wird sich jedoch weiter auf den privaten Sektor beschränken.

In Hinblick auf die mögliche **Reichweite** stellt sich die Frage, welche Kunden überhaupt ein Fahrzeug mit 500 km zurücklegbarer Strecke benötigen. Andersherum betrachtet würden sich mit hoher Wahrscheinlichkeit viele Personen ein Elektrofahrzeug kaufen, welches zwar nur eine Reichweite von 150 km hat, dafür aber zwischen 10.000 bis 15.000 € kostet.

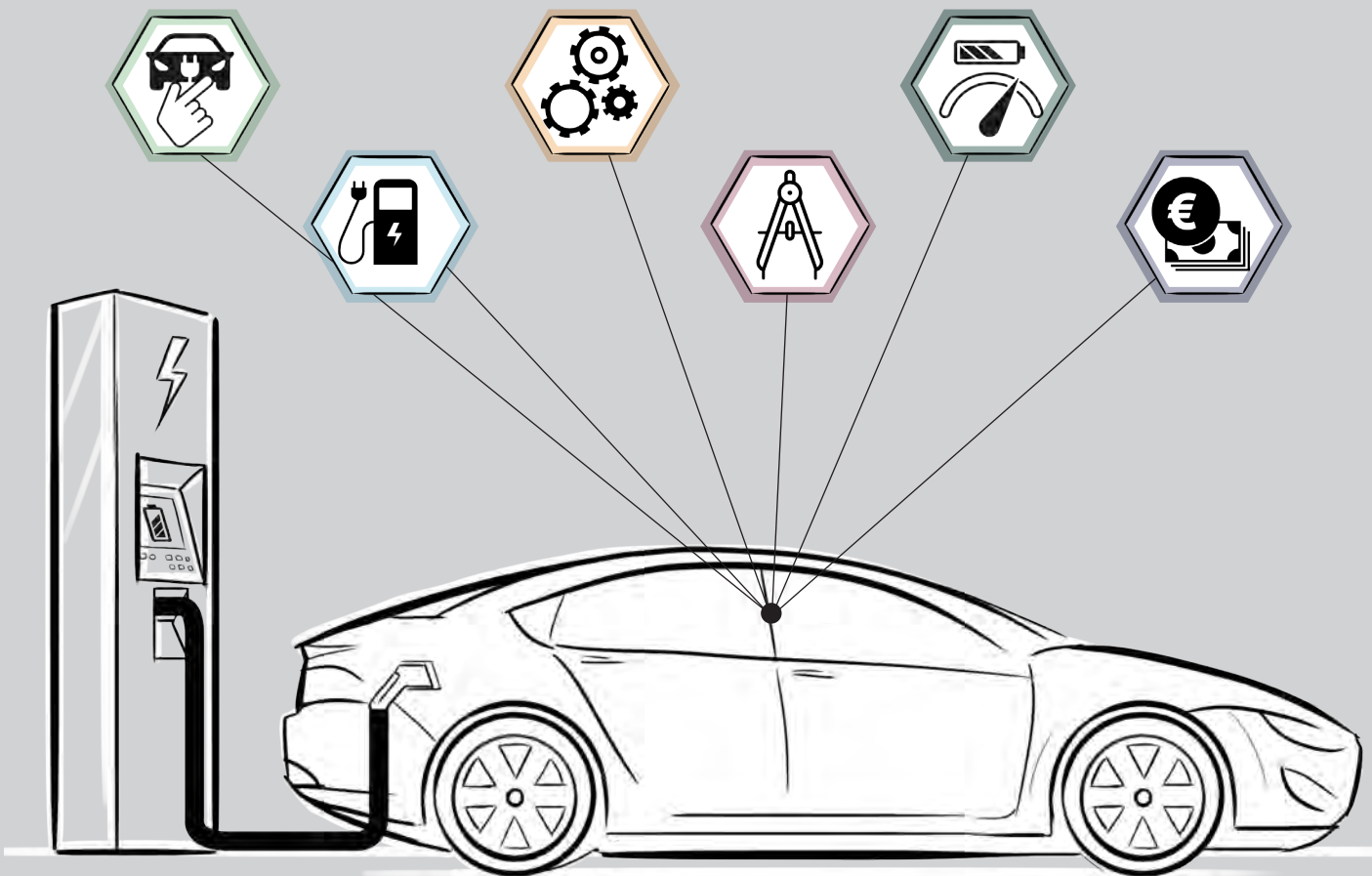
Letztlich geht es immer um die Frage, welches Auto sich die Menschen wünschen. Eine eierlegende Wollmilchsau wird es nicht geben. Auch die konventionellen Verbrenner erfüllen diese Anforderungen nicht. Zum Pendeln würde ein Smart reichen. Um in den Urlaub zu fahren, wäre höchstwahrscheinlich ein VW T-Modell ideal. Der Pickup eignet sich, um Grünabfälle zu beseitigen. Es ist folglich nie das richtige Auto im eigenen Besitz. Das Angebot wird daher

zukünftig vielfältiger werden. Dabei geht der Trend verstärkt zum eigenen kleinen, preiswerten Elektrofahrzeug als eigener Besitz und zum temporären Mieten eines Diesels oder Benziners für den Urlaub.

Auch **temporäre Erweiterungen** oder **zuschaltbare Funktionen** werden einen größeren Teil im Fahrzeugkonzept einnehmen. Vor dem Hintergrund des demographischen Wandels wird es zunehmend mehr ältere Menschen geben, die Autofahren wollen und können. Diese Bevölkerungsgruppe braucht einen Assistenten, der einfach zu bedienen ist. So ist es z.B. auch vorstellbar, dass Nachrichten diktiert oder vorgelesen werden. Das **automatisierte Fahren** hingegen ist kein technisches Muss bei Elektrofahrzeugen. Generell wird es auf der Autobahn mehr Resonanz finden als in der Innenstadt.

Auch das **Design** wird sich anders gestalten als das der konventionellen Verbrennerfahrzeuge. Die Elektrofahrzeuge können erheblich mehr Raumgefühl erzeugen als herkömmliche Fahrzeuge, die noch deutlich mehr Bauteile mitführen müssen.

THEMENFELDER DER KUNDENINTERVIEWS





ELEKTROMOBILITÄT UND IHRE NUTZUNG

Die befragten Kunden nutzen vorrangig sehr unterschiedliche **Marken und Modelle** als Elektrofahrzeug. In Tab. I werden die Marken VW, BMW, Tesla, Renault, Mercedes-Benz, Nissan und Hyundai genauer betrachtet. Aufgeschlüsselt in Fahrzeugklassen gemäß der Klassifizierung der EU Kommission können damit die Fahrzeuge VW e-Up, Renault Twizy und Smart ED der Klasse A (Kleinstwagen) zugeordnet werden. Die Klasse B (Kleinwagen) beinhaltet die Fahrzeuge BMW i3, Renault Zoe, Citroen C-Zero und den Kia Soul. In der Klasse C (Mittelklasse) lassen sich der VW e-Golf und der Nissan Leaf wiederfinden. Fahrer des Tesla Model

S repräsentieren Fahrer der Klasse F (Luxusklasse). Des Weiteren gibt es Teilnehmer, die sich mit der Nutzung des Tesla Model X der Fahrzeugklasse J (Geländewagen) zuordnen lassen.

Die geschätzte durchschnittliche **Gesamtfahrleistung** innerhalb eines Jahres unterscheidet sich dabei wesentlich von Fahrzeugklasse zu Fahrzeugklasse. Die meisten Kilometer im Jahr legen die Tesla Model S-Fahrer zurück, so dass der Klasse F eine durchschnittliche Gesamtdistanz von **31.250 km** zuzuordnen ist. Mit einer deutlich geringeren Gesamtfahrleistung von **19.392 km** im Durchschnitt schließen die Fahrer der Fahrzeugklasse B an. Auffällig ist,

	Klasse A	Klasse B	Klasse C	Klasse F	Klasse J
Anteil der Fahrzeugklasse	18%	34%	17%	29%	2%
Geschätzte Gesamtleistung/Jahr	8.162 km	19.392 km	13.543 km	31.250 km	14.171 km
Überzeugung/Umweltbewusstsein	31%	59%	47%	62%	100%
Günstige Betriebskosten	0%	15%	11%	3%	0%
Fahrspaß	25%	10%	11%	28%	0%
Überwiegend Kurzstreckenfahrten	30%	6%	22%	0%	0%
Unabhängigkeit von Benzinpreisen	8%	0%	0%	2%	0%
Steuerliche Vorteile	0%	0%	0%	0%	0%
Kaufprämie	0%	0%	3%	0%	0%
Ladestrom ist kostenlos	3%	0%	0%	2%	0%
Sonstiges	3%	11%	6%	3%	0%

Tab. I - Geschätzte Gesamtfahrleistung pro Jahr und ausschlaggebender Grund für den Kauf eines Elektrofahrzeugs nach Autoklassen



dass die Fahrer der Fahrzeugklasse C mit **13.543 km** und der Fahrzeugklasse F mit **14.171 km** als durchschnittliche Jahresgesamtfahrleistung trotz sehr unterschiedlicher Modellgrößen ähnliche Wegstrecken hinter sich lassen. Die kleinste angeführte Fahrzeugklasse A weist ebenfalls die kleinste Gesamtfahrleistung auf. Die an der Befragung teilnehmenden Fahrer dieser Klasse der Kleinstwagen fahren durchschnittlich im Jahr lediglich **8.162 km**.

Mögliche Ursachen für dieses Fahrverhalten können unter anderem aus Tab. I abgeleitet werden. Die Tabelle bildet die Ergebnisse zu der Frage ab, welche **ausschlaggebenden Gründe** den Fahrer zum Kauf seines Elektrofahrzeugs veranlasst haben. Dabei werden als mögliche Beweggründe die Überzeugung und das Umweltbewusstsein, die günstigen Betriebskosten, der Fahrspaß, die überwiegenden Kurzstreckenfahrten, die Unabhängigkeit von Benzinpreisen, die steuerlichen Vorteile, die Kaufprämie, der kostenlose Ladestrom sowie sonstige Gründe abgefragt. Unter der letzteren Kategorie verstehen die befragten Elektrofahrzeugfahrer Aspekte wie Nachhaltigkeit, Neugier, modernste Technik, Komfort oder auch Unabhängigkeit von fossilen Brennstoffen.

Bei den Fahrern der Klasse A liegt der wesentliche Grund für den Kauf ihres Fahrzeugs in der Überzeugung und dem Umweltbewusstsein sowie in der Tatsache, dass überwiegend Kurzstrecken gefahren werden. Ein weiterer Grund ist der Fahrspaß, der noch wichtiger als die Unabhängigkeit vom Benzinpreis, der kostenlose Ladestrom und sonstigen Gründen gewertet wird. Auch bei der Klasse B ist wie bei allen übrigen Fahrzeugklassen die Überzeugung und das

Umweltbewusstsein am wichtigsten. Zusätzlich geben die Fahrer dieser Klasse die günstigen Betriebskosten, den Fahrspaß, die überwiegenden Kurzstreckenfahrten und sonstige Gründe als ausschlaggebende Kaufkriterien an. Eine ähnliche Verteilung ist bei den Fahrern der Fahrzeugklasse C zu erkennen. Hinzu kommt die Kaufprämie, die für einige Befragte ein Kaufgrund darstellt. Die Überzeugung und das Umweltbewusstsein ist auch bei den Fahrern der Klasse F der meist genannte Grund. Mit Abstand folgt der Fahrspaß. Deutlich weniger wichtig scheinen die günstigen Betriebskosten, die Unabhängigkeit vom Benzinpreis, der kostenlose Ladestrom und sonstige Gründe. Bei der Fahrzeugklasse J ist der einzig genannte ausschlaggebende Grund für die Elektrofahrzeugfahrer die Überzeugung und das Umweltbewusstsein. Allerdings ist mit **2%** Anteil dieser Gruppe eine sehr geringe Anzahl an Teilnehmern zuzuordnen.

Die Teilnehmer der Umfrage wurden außerdem nach der **hauptsächlichen Nutzungsart** ihres Elektrofahrzeugs befragt (vgl. Abb. 5). Demnach nutzt der Großteil der Befragten mit **70%** das Elektrofahrzeug als Erstwagen. Dagegen verwenden **12%** neben dem konventionellen Verbrenner ein Elektroauto als Zweitwagen. **9%** bekommen im Rahmen ihrer Arbeit einen Stromer als Dienstwagen zur Verfügung gestellt und weitere **9%** fahren als Leihfahrzeug bzw. bei Nutzung eines Carsharing-Angebotes ein Elektrofahrzeug.

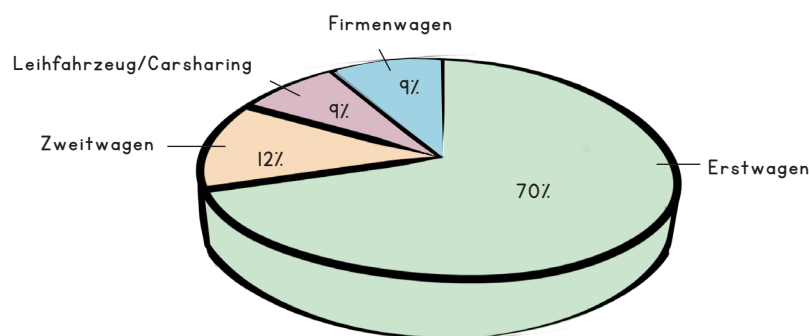


Abb. 5 - Art der überwiegenden Nutzung des Elektroautos



LADEN UND LADEINFRASTRUKTUR

Heute

Mein Elektrofahrzeug lade ich überwiegend zuhause



Suche nach Ladesäulen über Computer (Planung davor zuhause)



Bei niedrigem Ladezustand möchte ich automatisch und entlang meines Streckenverlaufs durch mein Navi zu einer Ladesäule geführt werden



Besitzen/ Nutzen Sie eine festinstallierte Wallbox zuhause?

✓ 43% ✗ 57%

Welche Leistung hat diese?

3,6kW	25%
11kW	6%
22kW	31%
44kW	38%

Suche nach Ladesäulen über

	😊	😊	😐	😞	😡
Navi	10%	17%	22%	15%	36%
Smartphone	23%	27%	24%	17%	9%



LEGENDE SYMBOLE:



Stimme voll und ganz zu



Stimme eher zu



Teils, teils



Stimme eher nicht zu



Stimme gar nicht zu

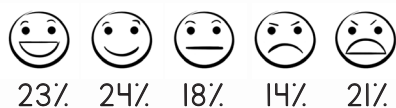
Möglichkeit, Fahrzeug bei Arbeitgeber ...

	✓	✗	?
...zu laden	51%	49%	/
...kostenfrei zu laden	34%	49%	17%

Ladesäulenanmeldung und -abrechnung ist benutzerfreundlich



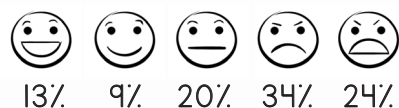
Ich lade mein Fahrzeug überwiegend an Schnellladesäulen



Ladesäulen/Ladestationen sind in meiner Gegend ausreichend ...



Mein Elektrofahrzeug lade ich überwiegend an öffentlichen Stationen





Zukunft

Das Laden des Elektrofahrzeugs soll in der Zukunft schnell, unkompliziert und komfortabel sein. Dabei fordern **mehr als die Hälfte** der befragten Personen, dass der Abrechnungsprozess von (Schnell-) Ladesäulen bis 2030 im Fahrzeug integriert ist. **19%** stimmen dieser Serviceoption ebenfalls eher zu. Die Minderheit von **7%** sehen eher keine Notwendigkeit in einem integrierten Abrechnungsprozess, wohingegen **11%** diese Möglichkeit ablehnen. Weitere **11%** der Befragten finden diese Entwicklung zum Teil wichtig.

Daneben zeichnet sich der Trend ab, dass das Elektrofahrzeug im Jahr 2030 bereits dazu fähig ist, vollständig autonom zu laden. Das bedeutet, der Fahrer steigt an seinem Zielort wie z.B. unmittelbar im Eingangsbereich des Supermarktes aus und erledigt die Wocheneinkäufe, während das Fahrzeug selbstständig einen Parkplatz sucht und dort geladen wird (vgl. Abb. 6). Auch ist es denkbar, dass das autonome Fahrzeug zwischen den Ladeanbietern das günstigste Angebot auswählt und dort das Laden vornimmt. Diese Möglichkeit des autonomen Ladens ist für **24%** der Befragten zukünftig obligatorisch, während **13%** diese Möglichkeit als eher wichtig einschätzen. **22%** stimmen der Frage nach autonomer Ladefähigkeit zum Teil zu, wohingegen **24%** eher nicht und **17%** gar nicht den Wunsch nach einem eigenständig ladenden Fahrzeug verspüren. **13%** finden diese Option eher wichtig und **21%** sind bei dieser Frage indifferent. Für den Großteil der Elektrofahrzeugfahrer ist mit **32%** das kabellose Laden eher unwichtig, wohingegen **19%** keinerlei Interesse an dieser Option haben.

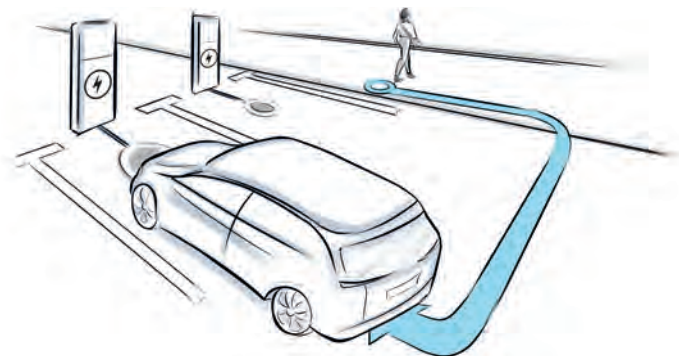


Abb. 6 - Das Elektrofahrzeug lädt autonom

In Bezug auf das Laden von Elektrofahrzeugen im Jahr 2030 stellt sich ebenfalls die Frage nach dem dann existierenden Ladekabel. **15%** der Teilnehmer sehen die Notwendigkeit, dass kein Ladekabel mehr benötigt wird. Stattdessen sollte die Möglichkeit bestehen, das Fahrzeug induktiv über eine Induktionsschleife oder -platte zu laden (vgl. Abb. 7).

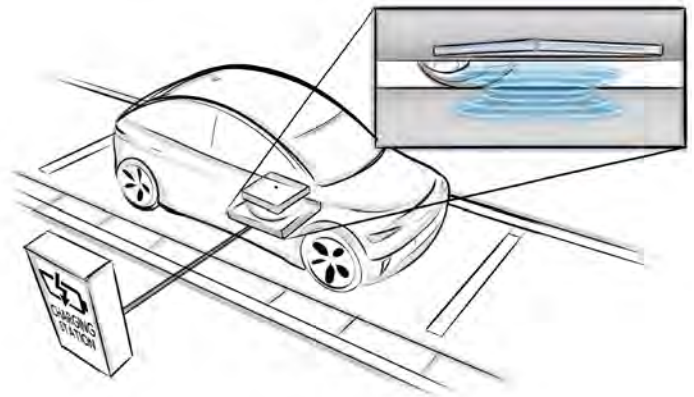


Abb. 7 - Induktives Laden & Laden ohne Ladekabel

Derzeit gibt es intensive Diskussionen darüber, welche Zeit das Laden eines Elektrofahrzeugs in Anspruch nehmen sollte. Kritiker behaupten, dass die derzeitige Ladezeit nicht konkurrenzfähig zum konventionellen Tanken ist. Damit sei die Durchsetzung der Elektrofahrzeuge am Markt gefährdet. Bei der Befragung der Teilnehmer ergibt sich jedoch ein anderes Bild. Generell messen sie der Ladezeit als limitierenden Faktor für den Kauf eines Elektrofahrzeugs wenig Bedeutung bei. Circa **zwei Drittel** der Befragten geben an, dass eine Ladezeit bis zu fünf Minuten für 100 km Reichweite in Ordnung sei. Weitere **9%** wünschen sich eine Ladezeit von unter vier Minuten und **17%** von unter drei Minuten. Jeweils knapp **4%** und damit die wenigsten Teilnehmer sehen eine Ladezeit von unter zwei und unter einer Minute als notwendig an. Damit fordern nur **4%** der Befragten eine Ladedauer für 100 km, die kürzer als die aktuelle Tankzeit konventioneller Fahrzeuge ist. Im Durchschnitt würden sich die Befragten mit einer Ladezeit für 100 km Reichweite von **3 Minuten und 48 Sekunden** zufrieden geben (vgl. Abb. 8).



Abb. 8 - Angemessene Ladezeit für das Schnellladen von 100 km Reichweite im Jahr 2030

Wünsche



Für die Zukunft
wünsche ich mir....

Mehr Schnellladestationen entlang
der Autobahn
👍 76 % 👎 24 %

Induktives
Laden beim
Arbeitgeber
👍 15 % 👎 85 %

Mehr Schnellladestationen in
der Stadt
👍 41 % 👎 59 %

Es gibt bereits viele positive Ansätze, was die Nutzung von Elektrofahrzeugen anbelangt. Trotzdem steckt die Elektromobilität noch in den Kinderschuhen. Wie sollte sich die Nutzung von Elektrofahrzeugen im Jahr 2030 gestalten? Was sind Wünsche hinsichtlich der Elektromobilität? Die Antworten der befragten Elektrofahrzeugfahrer geben eine Tendenz der Kundenanforderungen wieder und zeigen gleichzeitig die Potenziale der Elektromobilität auf.

Automatisches
Laden während
der Nicht-Nutzung
👍 31 % 👎 69 %

Induktives
Laden zuhause
👍 19 % 👎 81 %

Für eine Vielzahl der Teilnehmer spielt das Laden ihres Elektrofahrzeugs eine maßgebliche Rolle. Sie wünschen sich, dass das Laden vergleichsweise barrierefrei und einfach verläuft wie das Tanken eines Verbrennerfahrzeugs. Beim Abrechnungsprozess sollen die vielen verschiedenen Karten durch eine anbieterübergreifende Ladekarte ersetzt werden. Darüber hinaus ist eine zukünftig größere Zahl an verfügbaren Ladepunkten wünschenswert. Es soll ausreichend Ladestationen entlang der Autobahn, aber auch Ladestationen in Wohnsiedlungen oder in der Stadt (Nähe von Kino, Shopping-Centern, Restaurants, Hotels etc.) geben. Daneben befürworten die Teilnehmer die Trends wie das autonome oder bidirektionale Laden und fordern zukünftig Strafen gegen Anbieter mit überteuerten Preisen und das Laden reines Ökostroms. Hingegen ist das induktive Laden bei den Elektrofahrzeugfahrern weniger relevant.

Zusätzliche
Dienstleistung
während des
Ladevorgangs
👍 27 % 👎 73 %

Induktives
Laden öffentlich
👍 27 % 👎 73 %

Anbieterübergreifende
Ladekarte
👍 74 % 👎 26 %

Mehr
Ladepunkte
👍 74 % 👎 26 %



ELEKTROFAHRZEUGSPEZIFISCHE FUNKTIONEN

Das Elektrofahrzeug bietet zusätzliche Vorteile gegenüber einem herkömmlichen Fahrzeug. Es existieren elektrofahrzeugspezifische Funktionen, die die Vorteile der mitgeführten Batterie nutzen und neue Features ermöglichen. Das Elektrofahrzeug stellt den Strom direkt bereit, um u.a. externe Geräte anzuschließen und zu nutzen.



Abb. 9 - Mögliche Auswahl von elektrofahrzeugspezifischen Funktionen

Elektrofahrzeugspezifische Funktionen können analog zu einer Sonderausstattung gesehen werden, die sich bei herkömmlich betriebenen Fahrzeugen nicht lohnen würden. Bei den konventionellen Fahrzeugen wäre der Einbau einer zusätzlichen Batterie erforderlich, was mit einer deutlichen Gewichtszunahme sowie höheren Kosten einhergeht. Zu den elektrofahrzeugspezifischen Funktionen zählt beispielsweise die Möglichkeit, die in der Batterie gespeicherte Energie anderweitig zu nutzen.

Mehr als die Hälfte der befragten Personen stimmen ganz oder eher dafür, elektrofahrzeugspezifische Funktionen sowie die einhergehenden Kosten beim Fahrzeugkauf auswählen zu können. 13% vertreten die Ansicht, dass solche Funktionen nicht notwendig sind. Bei der Frage, ob die zusätzlichen Funktionen über eine App bedienbar sein sollen, ist der Großteil mit 40% indifferent. Deutlich wird, dass die Möglichkeit elektrofahrzeugspezifische Funktionen im Fahrzeug zu integrieren und zu nutzen, derzeit noch wenig präsent für die Befragten ist.

Hinsichtlich dem Thema des autonomen Fahrens sprechen sich 30% dafür aus, dass sie im Jahr 2030 vollständig fahrerlos mit ihrem Elektroauto unterwegs sein können. Weitere 20% stimmen eher dafür, während die restlichen Teilnehmer entweder geteilter Meinung sind oder dagegen stimmen. Wenn das Fahrzeug autonom fährt, wäre es möglich, während der Fahrt andere Sitzpositionen, z.B. liegend, einzunehmen (vgl. Abb. 10). Ein Viertel der Befragten empfinden diese Möglichkeit als teilweise sinnvoll. 39% stimmen dafür, wohingegen 36% diese Funktion ablehnen. Zum Steuern des Fahrzeugs der Zukunft wird kein Führerschein mehr benötigt, da dieser durch autonome Fahrzeuge obsolet wird. Dieser Aussage können 27% der Befragten zustimmen oder eher zustimmen. Dagegen sind 59% gegensätzlicher Meinung. Die restlichen 14% der Elektrofahrzeugfahrer können sich beide Szenarien für das Jahr 2030 vorstellen.

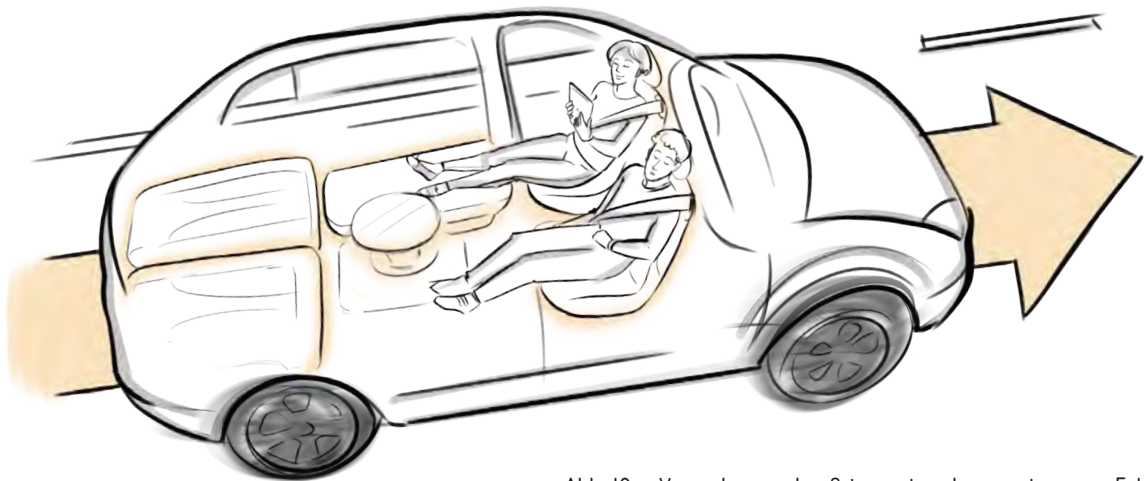







Abb. 10 - Veränderung der Sitzposition beim autonomen Fahren








Der Markt bietet bereits heute Elektrofahrzeuge, welche im Straßenverkehr sehr gut als solche erkennbar sind und Stromer, die sich kaum von herkömmlichen Fahrzeugen unterscheiden. Die Meinung der Kunden liegt in Bezug auf die **Erkennbarkeit und das Design** zum Teil sehr weit auseinander. Einige Fahrer befürworten einen eindeutigen Bodystyle für Elektrofahrzeuge und damit die Repräsentativität der Elektromobilität durch ihr Fahrzeug. Diese Kundengruppe umfasst über **31%** der Elektrofahrzeugfahrer. Dagegen stimmen **52%** der besonderen Kennzeichnung eher nicht oder gar nicht zu. **17%** sind sich unschlüssig, ob ihr Elektrofahrzeug als solches erkennbar sein soll. Ein weiteres Ergebnis dieser Fragestellung zeigt, dass die Einstellung zu einer speziellen Kennzeichnung des Elektrofahrzeugs abhängig von der jeweiligen Marke ist. In Tab. 2 wird dieser Zusammenhang deutlich. Insbesondere bei den Renault-Fahrern ist eine vergleichsweise positive Einstellung gegenüber der Erkennbarkeit zu sehen. Gleiches gilt für die BMW-Fahrer. Hingegen sind die Nissan-Fahrer von dieser Vorstellung eher abgeneigt. Auch die Fahrer von VW-Fahrzeugen möchten tendenziell kein Fahrzeug kaufen, was die Elektromobilität offensichtlich repräsentiert.

					
Stimme voll und ganz zu	6%	14%	10%	0%	10%
	6%	27%	38%	12%	26%
	24%	25%	19%	24%	7%
	35%	16%	19%	41%	38%
Stimme gar nicht zu	29%	18%	14%	24%	20%

Tab. 2 - Zustimmung zur Erkennbarkeit und Repräsentation eines Elektrofahrzeugs als solches in Abhängigkeit der Fahrzeugmarken

Die Tesla-Fahrer sind bei dieser Frage eher unschlüssig. In der Umfrage wird ebenfalls untersucht, inwiefern sich die Befragten unterschiedlicher Marken wünschen, **Designelemente** ihres Fahrzeugs im Jahr 2030 selbst mit Hilfe eines 3D-Druckers auszudrucken und zu montieren. Allgemein ist diese Möglichkeit über alle betrachteten Fahrzeugmarken hinweg von keiner großen Bedeutung für die Elektrofahrzeugfahrer. Die größte Wahrscheinlichkeit besteht bei den BMW- und den Teslafahrern, dass diese Fahrzeugbesitzer zukünftig Komponenten selbst drucken und am Auto befestigen. Bei der Marke BMW sind es ca. **24%** und bei der Marke Tesla ca. **19%**, die ganz bzw. eher dieser Frage zustimmen.

					
Stimme voll und ganz zu	5%	9%	0%	0%	8%
	5%	7%	24%	12%	11%
	0%	35%	10%	12%	15%
	34%	28%	33%	41%	26%
Stimme gar nicht zu	56%	21%	33%	35%	40%

Tab. 3 - Zustimmung Designelemente selber ausdrucken und montieren zu können in Abhängigkeit der Fahrzeugmarken



REICHWEITE & LEISTUNG

Reichweite

Die Reichweite eines Elektrofahrzeugs ist eines der Kritikpunkte, die von Skeptikern der Elektromobilität häufig erwähnt werden. Allerdings lässt sich festhalten, dass der Großteil der befragten Elektrofahrzeugfahrer mit der tatsächlichen Reichweite ihres Fahrzeugs zufrieden ist. Dabei sind **14%** voll und ganz zufrieden, **30%** sind eher zufrieden und **28%** sind weder zufrieden noch unzufrieden. Auf der anderen Seite sind **20%** eher unzufrieden und **8%** gar nicht zufrieden mit der tatsächlichen Reichweite ihres Elektrofahrzeugs (vgl. Abb. II).

Kauft ein Kunde ein Elektrofahrzeug, verlässt er oder sie sich bei der Reichweite auf die Angaben der Hersteller. Oftmals gibt es jedoch Unterschiede, wenn tatsächlich mit dem Fahrzeug im Alltag gefahren wird (z.B. witterungs- und temperaturbedingt). Die Abweichung zwischen der von Hersteller angegebenen und der tatsächlichen Reichweite liegt bei **38%** der Befragten bei über 40 km. Lediglich **14%** geben an, dass die Reichweite ihres Fahrzeugs im täglichen Gebrauch unter 10 km von den Herstellerangaben abweicht.

76% der Befragten wünschen sich eine maximale Reichweite, die unter 500 km liegt. Eine Reichweite zwischen 500 und 600 km sowie über 600 km ist für jeweils **12%** der Befragten zukünftig wichtig. Dabei möchten etwa **32%**, dass sie ihre Reich-

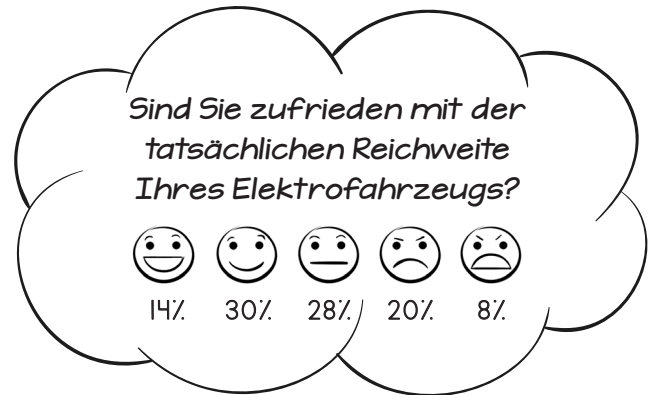


Abb. II - Zufriedenheit nach der tatsächlichen Reichweite des eigenen Elektrofahrzeugs

weite temporär erweitern können. Beispielsweise können so längere Fahrten am Wochenende mit dem Elektrofahrzeug zurückgelegt werden, wenn das Fahrzeug sonst nur für kürzere Strecken genutzt wird. Knapp die **Hälfte der Befragten** ist die temporäre Reichweitenverlängerung aber nicht sehr wichtig (vgl. Abb. I2).

Deutlich wichtiger erscheint dabei die Möglichkeit, die Reichweite beim Kauf individuell auszuwählen. **72%** der Befragten wünschen sich diese Option beim Kauf eines Elektrofahrzeugs. Lediglich für **13%** ist eine Auswahlmöglichkeit nicht von Bedeutung.

WUNSCH BZGL. MAX. REICHWEITE:

200km	300km	400km	500km	600km	>600km
1%	12%	29%	34%	12%	12%

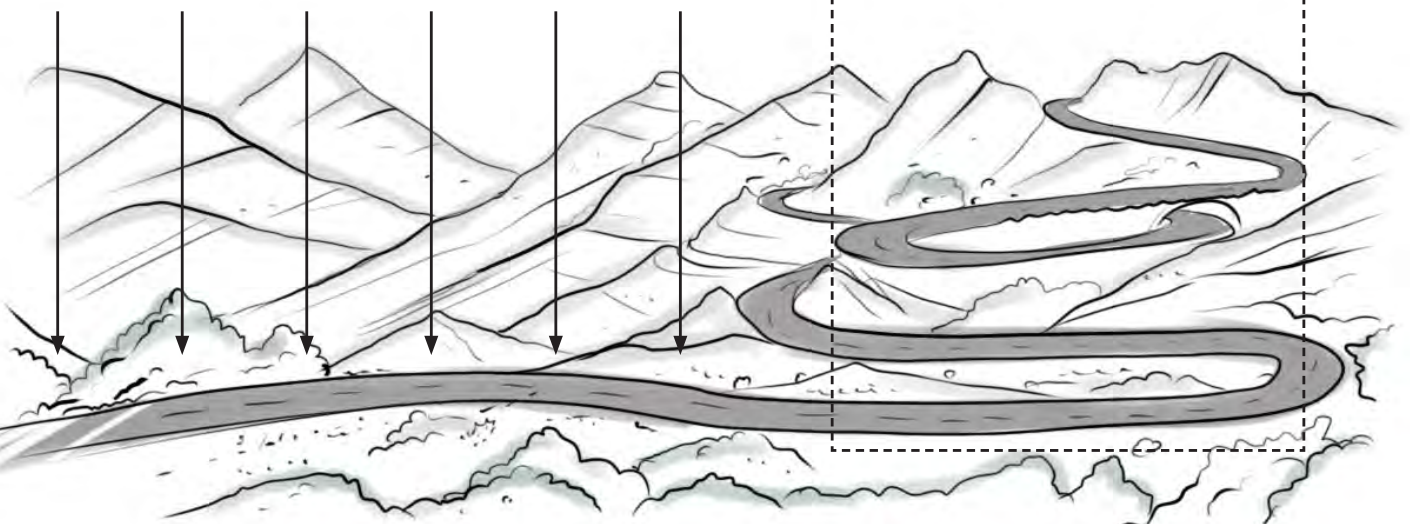
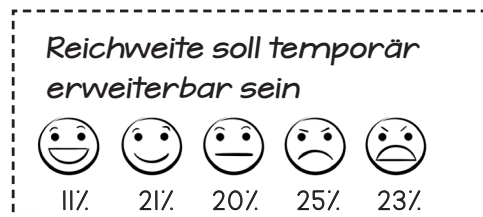


Abb. I2 - Wunsch bezüglich der maximalen Reichweite und Frage nach der temporären Erweiterung der Reichweite

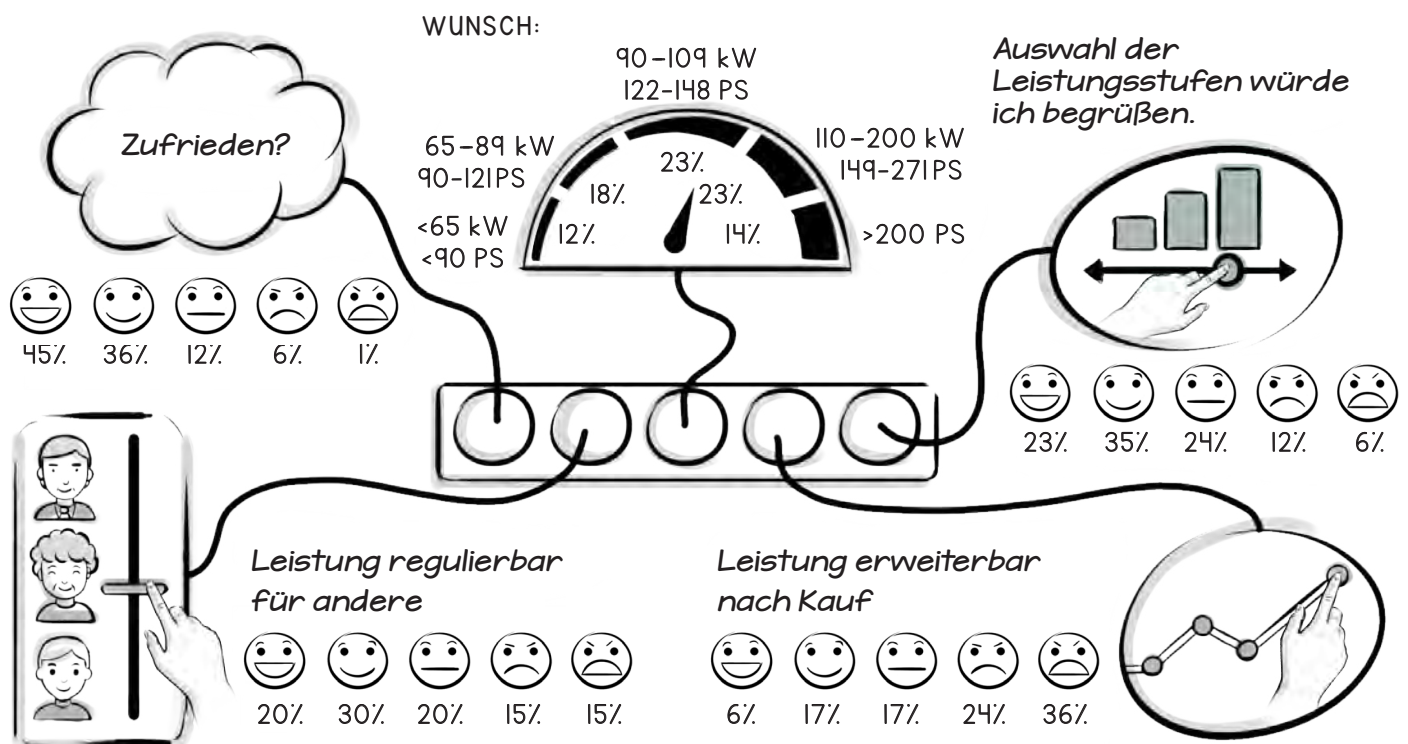


Abb. 13 - Stimmung der Kunden rund um das Thema Leistung

Die Leistung ist ein weiterer wichtiger Faktor im Entscheidungsprozess für oder gegen den Kauf eines Elektrofahrzeugs. Die meisten Elektrofahrzeugfahrer sind mit **45%** sehr zufrieden mit der Leistung ihres Fahrzeugs. Nur bei insgesamt **7%** der Befragten ist die Zufriedenheit mit der Leistung des eigenen Elektrofahrzeugs eher nicht oder gar nicht gegeben (vgl. Abb. 13).

Für die Zukunft wünscht sich der Großteil der Befragten mit **23%** eine Leistung von 90-109 kW (entspricht 122-148 PS) und mit **23%** eine Leistung von 110-200 kW (entspricht 149-271 PS). Eine höhere Leistung mit über 200 kW fordern **9%**. Für **ein Drittel** der Teilnehmer sind geringere Leistungswerte unter 90 kW ausreichend (vgl. Abb. 13).

Bei der Frage nach der Auswahl der Leistungsstufen in kW bzw. PS möchten **58%** zukünftig bei dem Kauf ihres Elektrofahrzeugs die Leistung individuell aus vordefinierten Stufen

auswählen können. **18%** wollen diese zusätzliche Konfiguriermöglichkeit nicht zur Verfügung stehen haben (vgl. Abb. 13).

Eine geringe Anzahl an Personen empfindet es als wichtig, dass die Leistung ihres Elektrofahrzeugs auch nach dem Kauf nachträglich erweiterbar ist. Für **36%** ist diese Option gar nicht relevant. Mit **6%** und **17%** der Befragten, die der erweiterbaren Leistung zustimmen oder eher zustimmen, begrüßen knapp **ein Viertel** der Umfrageteilnehmer diese Auswahlmöglichkeit, die dem Kunden eine große Flexibilität bietet (vgl. Abb. 13).

Auch die Möglichkeit, dass die Leistung für verschiedene Personengruppen regulierbar ist, bewertet der Großteil der Befragten als positiv. **50%** sprechen sich dafür aus, wohingegen **30%** keine personenspezifische Leistungsbegrenzung wollen. **20%** begegnen dieser Option mit geteilter Meinung (vgl. Abb. 13).



KOSTEN & KAUFANREIZE

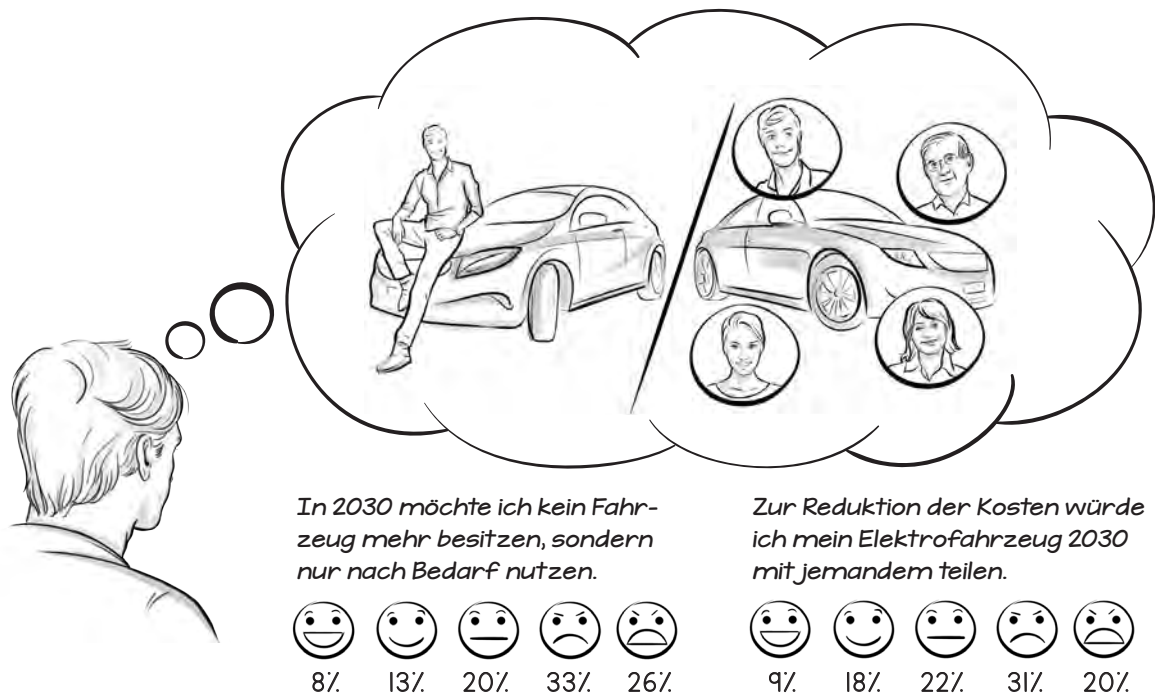
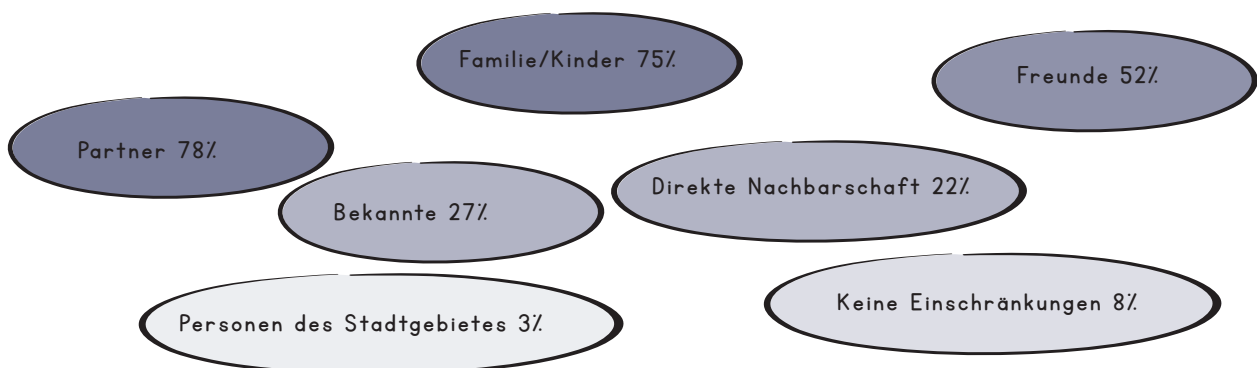


Abb. 14 - Bereitschaft zur gemeinsamen Nutzung mit verschiedenen Personengruppen

Betrachtet man die zukünftige Entwicklung rund um das Thema Elektromobilität, rücken unmittelbar die beiden Themen Besitz versus Nutzung in den Vordergrund. Die gesellschaftlichen Meinungen weichen stark voneinander ab bei der Frage, ob in zwanzig Jahren der eigene Fahrzeugbesitz noch Relevanz besitzt. Werden die Menschen nur noch Carsharing-Dienste nutzen oder hat das eigene Fahrzeug als Statussymbol weiterhin Bestand? Mehr als ein Viertel der Probanden halten den Besitz für deutlich wichtiger und würden das Fahrzeug deshalb nicht nur nach Bedarf nutzen. 33% stimmen dieser Grundhaltung eher zu. Nur knapp 8% sprechen sich voll und ganz und 13% eher für eine reine Fahrzeugnutzung nach Bedarf aus (vgl. Abb. 14).

Diese Tendenz spiegelt sich gleicherweise in den Antworten auf die Frage wider, ob die Bereitschaft besteht, das Fahrzeug mit anderen Menschen zu teilen. Lediglich 9% stimmen dieser Frage zu, 18% der Befragten sind eher dafür, 31% sprechen sich eher dagegen aus und 20% würden ihr Auto gar nicht teilen.

Bei der Frage nach der Bereitschaft zu Teilen ist das Ergebnis stark davon abhängig, mit wem sich die Person das Fahrzeug teilen möchte. Mit Möglichkeit der Mehrfachnennung geben 78% der Probanden an, dass sie bereit wären, sich das Auto mit dem Partner zu teilen. Mehr als 50% würden das Fahrzeug gemeinsam mit Freunden nutzen. Dagegen möchten sich nur 3% das Fahrzeug mit Personen des Stadtgebietes teilen. Bei 8% der Befragten spielt die Personengruppe keine Rolle, sodass sie keine Einschränkung diesbezüglich angeben.





KUNDENECHO

Erneuter Kauf bei verbesserten Umständen zum Thema...

...Laden und Ladeinfrastruktur

...Reichweite

...Preissenkung und -stabilität

...Bezahlungssystem

...Sonstiges

Unter welchen Umständen würden Sie sich erneut für ein Elektrofahrzeug entscheiden?

Zitate der Kunden zum Laden und Ladeinfrastruktur

« ... bei einer deutlich besseren Schnellladeinfrastruktur auch außerhalb von Ballungsgebieten ähnlich der derzeitigen Tankstellendichte. »



« ... wenn flächendeckende, nutzerfreundlichere Ladesäulen gegeben sind. »



« ... wenn eine ausreichende Ladeinfrastruktur vorhanden ist. »



« ... bei ständig verfügbaren Schnellladesäulen außerhalb meiner Umgebung oder besser bei mobiler induktiver Stromversorgung in großen Verbindungsstraßen (Autobahnen, Bundesstraßen) für anbieterübergreifende Nutzung (PKW, LKW, mobil und stationär nutzbar). »



« ... wenn das Fahrzeug als Stromabnahmestelle definiert werden kann mit wahlweiser Nutzer- und Halterabrechnung. »

« ... solange das Laden mit (privatem) Strom möglich ist und aus regenerativen Quellen kommt. »





« ... wenn eine bessere, engmaschigere Ladeinfrastruktur implementiert ist und diese besser mit Apps und Karten gekoppelt ist. »



« ... wenn das Laden an Laternen möglich ist. »



« ... wenn eine DC-Ladung mit mehr als 50 kW und eine AC-Ladung mit mehr als 22 kW möglich ist. »



« ... sobald das Laden von 0% SOC auf 100% SOC in maximal 10h in der eigenen Garage (3-phasig 32 A) erfolgen kann. »



« ... wenn das Akkupack größer als 30 kWh ist. »



« ... wenn ein verpflichtender Einbau einer DC- Lademöglichkeit mit mindestens 50 kW DC Ladeleistung seitens der Hersteller existiert ... ein fossiler Porsche Cayenne wird auch nicht mit einer Pipette betankt. »



« ... wenn Schnellladestationen live im obligatorischen Navigationssystem angezeigt und die Ladezeiten bereits in die Reisezeitberechnung einbezogen werden. »



Unter welchen Umständen würden Sie sich erneut für ein Elektrofahrzeug entscheiden?

Zitate der Kunden zur Reichweite

« ... wenn das Elektrofahrzeug über 300 km an realer Reichweite zurücklegen kann und maximal 20.000 € kostet. »



« ... wenn auch im Winter bei Tiefsttemperaturen eine reale Reichweite von 300 km und 130 km/h möglich sind. »



« ... wenn es mehr „echte Autobahn-Reichweite“ gibt. Es sollte zum Standard werden, die Reichweite bei z.B. konstant 120 km/h auf der Autobahn anzugeben, denn die Reichweite interessiert nur bei Fernfahrten, nicht bei Zyklusfahrten. »



« ... wenn die Reichweite der PKW im deutschen Mittelgebirge real (!) min. 350 km und im NEFZ ca. 500 km (d.h. Akku \geq 60 kWh) beträgt. »



« ... solange sich das tägliche Mobilitätsbedürfnis sinnvoll damit abdecken lässt, was bei mir aktuell problemlos möglich ist. »



« ... wenn die Reichweite mindestens 500 km umfasst. »

Unter welchen Umständen würden Sie sich erneut für ein Elektrofahrzeug entscheiden?

Zitate der Kunden zur Preissenkung/-stabilität

« ... wenn nicht mehr unnötige Extras in die Grundausstattung gesetzt werden, um den höheren Preis der Elektroautos im Vergleich zu den Verbrennern zu rechtfertigen. Stattdessen sollten Elektroautos genauso konfigurierbar sein wie herkömmliche Fahrzeuge. »



« ... wenn der Fahrzeugpreis durch größere Stückzahlen, Netzwerkeffekte und Technologieweiterentwicklung (Akkupreise/kWh) gesenkt wird. »



« ... wenn der Anschaffungspreis maximal 20.000 € für einen 4-Sitzer und maximal 15.000 € für einen 2-Sitzer beträgt. »



« ... wenn die Fahrzeuge der Kompaktklasse bezahlbar sind. »

« ... wenn hinsichtlich der Kosten eine ähnliche Unabhängigkeit wie bei Diesel- und Benzinerfahrzeugen besteht. »



« ... bei fallenden Batteriepreisen, fairen Strompreisen und Autos mit gutem Preis-/Leistungsverhältnis. »



« ... wenn das Elektroauto maximal 4.000 € mehr kostet als ein vergleichbarer Benziner. »

« ... wenn der Preis vergleichbar mit einem Benzinauto ist. »



« ... wenn es eine Kostensenkung für private Wallboxen (dreiphasig 11 kW) für deutlich unter 500 € gibt. »

Unter welchen Umständen würden Sie sich erneut für ein Elektrofahrzeug entscheiden?

Zitate der Kunden zum Bezahlssystem



« ... wenn es ein besseres Bezahlssystem per Kredit- oder Geldkarte gibt. »

« ... wenn klare Angaben gemacht werden, ob nach Energie (kWh) oder nach Anschlusszeit abgerechnet wird. »



« ... wenn ein europaweites Ladekarten-Roaming ohne Zusatzgebühren/ Anschlussgebühren besteht. »



« ... wenn es faire Ladetarife gibt, die systemübergreifend beim Einstecken des Ladesteckers automatisch abgerechnet werden. »



« ... wenn eine anbieterübergreifende Ladekarte (am besten per App) existiert. »



« ... wenn die Preise eindeutig und gut sichtbar für Ladestrom an jeder Bezahl-Ladesäule (z.B. Display oder Schild) ausgezeichnet sind. »



Unter welchen Umständen würden Sie sich erneut für ein Elektrofahrzeug entscheiden?

Zitate der Kunden, die sonstige Umstände anführen, unter denen sie erneut ein Elektrofahrzeug kaufen würden



«... wenn die derzeitigen Umstände unverändert bleiben.»



«... wenn eine ERKENNBARE Strategie der Hersteller vorliegt, die E-Mobilität als zukunftsichere Technologie voranzubringen.»

«... wenn sich die Rahmenbedingungen nicht verschlechtern, wie z.B. keine leistungsbezogene Abrechnung (Zeittarife) möglich, Raststätten ohne ausreichend Schnellladesäulen etc.»



«... wenn das Design und die Fahreigenschaften passen.»



«... wenn gleichzeitig der Klimaschutz vorangetrieben wird, indem der Zubau von PV- und Windstromanlagen im Netz beschleunigt wird, sodass ein höherer Anteil regenerativer Energien auch für Elektroautos zur Verfügung steht.»

«... wenn von Wirtschaft unabhängiger Politiker den Umstieg auf die Elektromobilität voranbringen und sie nicht ausbremsen.»



«... wenn sehr kompakte autobahn-taugliche Fahrzeuge mit sehr niedrigem Stromverbrauch auf dem Markt sind.»

«... wenn die Elektrofahrzeuge mit Anhängerkupplung (zumindest für Montage eines Fahrradträgers) und beheizbarem Lenkrad ausgestattet sind.»



«... wenn es ein Cabrio als Elektrofahrzeug gibt.»



«... wenn der Zuladeraum in PKWs ähnlich der Kombi-PKW flexibel durch Kippsitze und Anhängerkupplung (nur für Kurzstreckeneinsatz) abnehmbar ist.»

«... wenn die Elektrofahrzeuge mit weniger Gewicht durch Weglassen von unnötiger Vollausrüstung erhältlich sind.»



«... wenn es das Angebot einer günstigen Basisversion ohne technische Zusätze gibt, die wahlweise per Aufpreis dazu buchbar sind.»



«... wenn es ein Elektrofahrzeug gibt, das nur auf das Wesentliche reduziert ist und auf unzählige Assistenzsysteme und autonome Fahrfunktionen verzichtet.»



«... wenn echte Familienfahrzeuge mit entsprechendem Laderaum (Kleinbus, Minivan) verfügbar sind.»



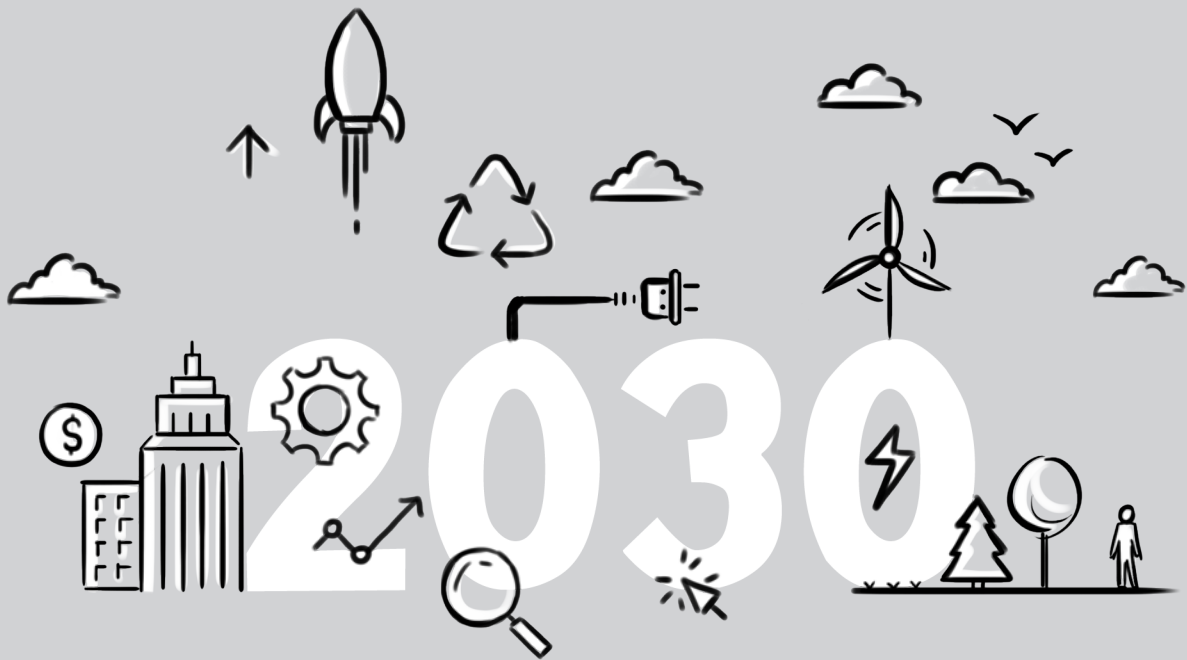
«... wenn die Elektromobilität nicht missbraucht wird, um neue Mobilitätskonzepte (Mieten von Premiumfunktionen, Carsharing, etc.) einzuführen.»

Fazit des Kundenechos

Insgesamt lässt sich eine positive Einstellung der Befragten sowohl gegenüber den Elektrofahrzeugen als auch der Elektromobilität im Allgemeinen feststellen. Die Argumente dafür sind vielfältig - sei es der Fahrspaß, die ökologischen Aspekte, die Flexibilität durch das Laden zuhause, unterwegs oder am Arbeitsplatz, die Aussicht auf das autonome Fahren und Laden oder schlichtweg das Gefühl, etwas für die Umwelt und Richtung Nachhaltigkeit zu tun.

Viele der Umfrageteilnehmer würden bereits unter den aktuellen Umständen erneut ein Elektrofahrzeug kaufen - sollten sich die Randbedingungen nicht verschlechtern. Ganz nach dem Motto: Einmal Elektrofahrzeug - immer Elektrofahrzeug!





ZUSAMMENFASSUNG & AUSBLICK

ZUSAMMENFASSUNG & AUSBLICK

Die heutigen Elektrofahrzeugfahrer sind im Allgemeinen bereits in vieler Hinsicht mit ihrem Stromer und den gegenwärtigen Randbedingungen zufrieden. Diese **Zufriedenheit** bezieht sich insbesondere auf die Themen Ladeinfrastruktur, Reichweite und Leistung. Viele Elektrofahrzeugbesitzer empfinden die Ladeinfrastruktur innerhalb Deutschlands bereits heute als gut ausgebaut. Auch die Reichweite und Leistung wird wenig bemängelt und steht der allgemeinen gesellschaftlichen Kritik an der Elektromobilität in einigen Punkten entgegen. Der Report spiegelt wider, dass die von den Medien genannte mangelnde Reichweite als limitierende Größe oftmals einen psychologischen Faktor darstellt. In einer Vielzahl der Fälle werden heute noch nicht realisierbare Reichweiten praktisch nicht benötigt.

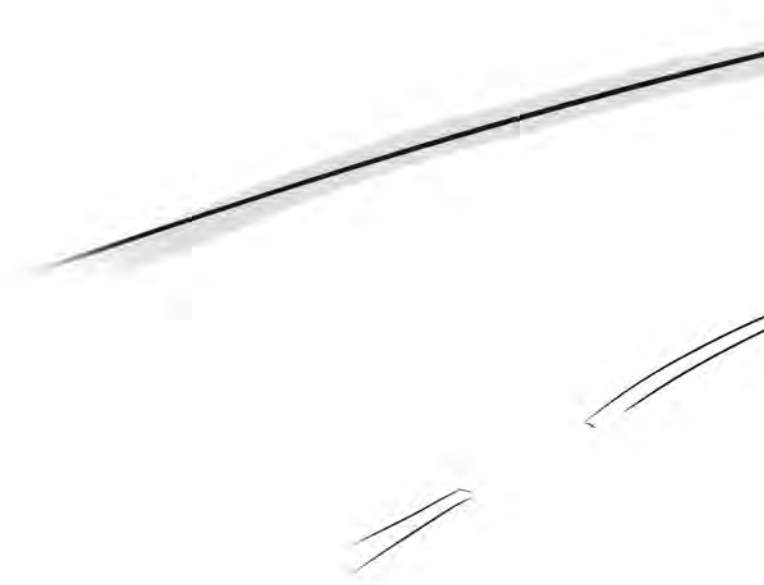
Über alle betrachteten Fahrzeugklassen hinweg ist die eigene Überzeugung und das Umweltbewusstsein ein zentraler Beweggrund für den Kauf und die Nutzung eines Elektrofahrzeugs. Der Großteil der Befragten nutzt das eigene Elektrofahrzeug als Erstwagen. Damit zeichnet sich der Trend ab, dass das elektrisch betriebene Fahrzeug in 2030 eine Alternative zum konventionellen Fahrzeug darstellen kann. Dies zeigt sich außerdem in den von Experten prognostizierten Reichweiten von 400-500 km, die auch von Kunden als ausreichend angesehen werden. Für eine Fahrdistanz von 100 km sind die Befragten bereits mit einer Ladezeit von durchschnittlich 3-4 Minuten zufrieden. Dennoch prognostizieren einige Experten eine konkurrenzfähige Ladezeit der Elektrofahrzeuge gegenüber der Tankzeit konventioneller Fahrzeuge.

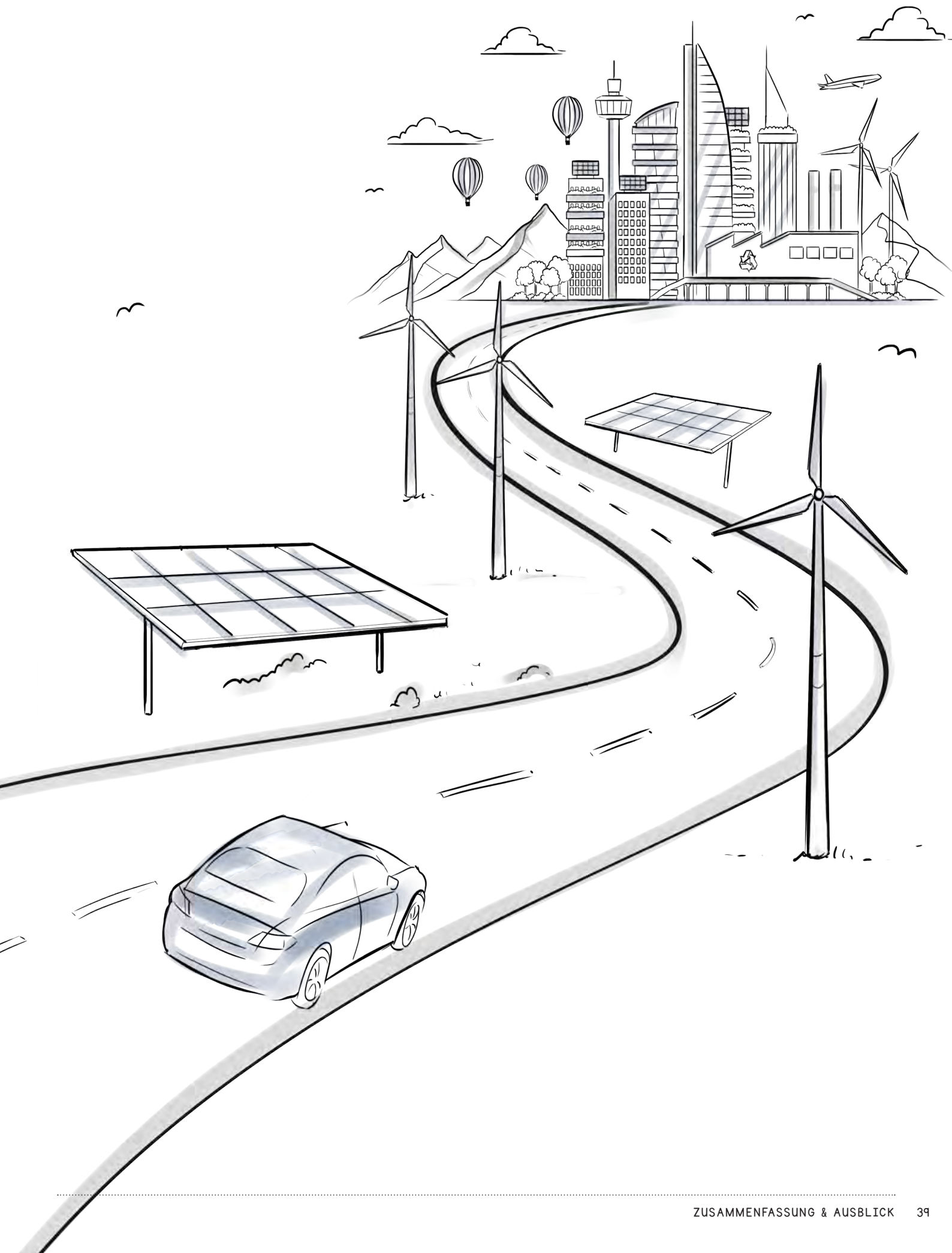
Nach Aussagen der Experten ist der Erfolg des autonomen Fahrens unter anderem an die Elektromobilität gekoppelt. Zwar ist das autonome Fahren prinzipiell mit jedem Fahrzeug möglich. Allerdings bietet das Elektrofahrzeug die besten Voraussetzungen. Beispielsweise können Funktionen wie Park and Charge erst durch ein Elektroauto realisiert werden.

Nichtsdestotrotz zeichnen sich auch unter den Elektrofahrzeugfahrern, die sich durch den Kauf bereits zu dieser Technologie bekannt haben, bislang nicht erfüllte Wünsche und damit **Potenziale** für die zukünftige Entwicklung bis 2030 ab. Zum einen lässt sich die heutige Ladeinfrastruktur zwar als solide beschreiben. Doch sind weitere Lade- und insbesondere Schnellladesäulen an Autobahnen, Arbeitsplätzen und im innerstädtischen Bereich wünschenswert. Große Chancen bietet ebenfalls der Abrechnungsprozess für den Ladevorgang. Eine anbieterübergreifende Ladekarte und ein in das Fahrzeug

integrierter Buchungsprozess sind an dieser Stelle die wesentlichen Stellgrößen. Die Ladezeit selbst sollte laut der Experten im Jahr 2030 nahe der aktuellen Tankzeit eines Verbrenners liegen, um die Elektromobilität am Markt konkurrenzfähig zu halten. Ein weiteres essentielles Potenzial liegt in der Konfiguration eines Elektrofahrzeugs analog zu dem heute vielfältigen Angebot der Hersteller für konventionelle Antriebe. Durch eine individuelle Auswahl der benötigten Reichweite und Leistung des Elektrofahrzeugs über die Anpassung der Batterie können die Kundenanforderungen rundum erfüllt werden. Das kundenspezifische Mobilitätsverhalten wird damit optimal bedient.

Fasst man den Betrachtungsbereich etwas weiter, so fordern die Elektrofahrzeugfahrer eine sichergestellte Lademöglichkeit von Ökostrom aus regenerativen Energiequellen. Erst mit diesem Schritt wird ganzheitlich dem Kundenbedürfnis und seinen ökologischen Ansprüchen und Überzeugung Rechnung getragen. Der Weg bis zum Jahr 2030 birgt viele Potenziale, die für einschneidende Veränderungen und Fortschritte im Bereich der Elektromobilität führen können. Wie gerade oder wie hindernisreich dieser verlaufen wird, bleibt abzuwarten und lässt die Autoren in eine ereignisreiche und spannende Zeit blicken.





IMPRESSUM & KONTAKT

AUTOREN:



Dipl.-Kfm. Marco Baumgart (P3 Group)



B. Sc. Paul Rittmeyer (P3 Group)



M. Sc. Bernhard Dietz (Ostfalia)



M.Sc. Miriam Hermann (P3 Group)



B.A. Sarah Schwiebert (P3 Group)



B.A. Inna Heller (P3 Group, Design & Layout)

KONTAKT

P3 Wolfsburg
Schlosserstraße 8-10
38440 Wolfsburg
P3-haus-wob.de

ANSPRECHPARTNER

Marco Baumgart
marco.baumgart@p3-group.com

WER WIR SIND

Über die P3 group

Die P3 group steht für internationale Beratung und hochspezialisierte Ingenieurdienstleistungen in den Branchen Automobil, Energie, Luftfahrt und Telekommunikation. Strategien, Konzepte und Prozesse verbinden wir mit pragmatischer Umsetzung. Bis zum Erfolg. Seit Gründung der P3 group 1996 als Spin off des Fraunhofer Institutes sind wir mit unseren Kunden kontinuierlich gewachsen - auf über 2.500 P3ler an weltweit 35 Standorten.

Über die Ostfalia

An zwölf Fakultäten gibt es über 70 Studiengänge aus den Bereichen Technik, Wirtschaft, Recht, Ingenieur- und Sozialwesen. Die rund 13.000 Studierenden, 900 Beschäftigten, wovon 220 Professorinnen und Professoren sind, verteilen sich auf die vier Standorte Salzgitter, Suderburg, Wolfenbüttel und Wolfsburg. Die Lehre ist interdisziplinär, praxisorientiert und nah gestaltet. Aber auch in der Forschung geht es um aktuelle Fragestellungen aus der betrieblichen und gesellschaftlichen Praxis.



P3