



ENERGIEAGENTUR
Rheinland-Pfalz



Elektromobilität in Unternehmen

Wirtschaftlich, nachhaltig, rechtssicher



Überarbeitete Auflage



Die Inhalte stammen aus dem Jahr 2022.
Aktuelle Informationen, vor allem zu Fördermitteln, der Wirtschaftlichkeit und den gesetzlichen Vorgaben, finden Sie auf www.earlp.de/mobilitaetswissen



Genderhinweis: Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet. Die verkürzte Sprachform hat nur redaktionelle Gründe und beinhaltet keine Wertung.

Inhalt

1	Mobilität im Wandel	05
2	Alternative Antriebstechnologien.	09
2.1	Antriebsarten	10
2.2	Erforderliche Infrastruktur	14
2.3	Klimabilanz und Umweltaspekte	19
3	Handlungsmöglichkeiten für Unternehmen	23
3.1	Umstellung des Fuhrparks	25
3.2	Wirtschaftlichkeit	30
3.3	Ladeinfrastruktur auf dem Betriebsgelände	46
3.4	Elektromobilität für Mitarbeiter, Lieferanten und Kunden	54
3.5	Fördermittel	58
4	Leitfragen zur Umsetzung	63
5	Gute Beispiele aus der Praxis	67
5.1	Hotel Pfalzblick, Dahn	68
5.2	Caritasverband Mainz.	70
5.3	Waldorf GmbH, Hillesheim.	72
6	Angebote der Lotsenstelle für alternative Antriebe	77
	Abkürzungsverzeichnis und Glossar.	80
	Impressum	86

Mobilität im Wandel

Die Abkehr von fossilen Brennstoffen ist Herausforderung und Chance zugleich.

Unternehmen können erfolgreich dazu beitragen.





Elektromobilität ist ein wichtiger Baustein zur Erreichung eines klimaneutralen Verkehrs in Rheinland-Pfalz

Die Mobilität prägt unser Privat- und Arbeitsleben. Eine international wettbewerbsfähige Volkswirtschaft ist in hohem Maße von ihr abhängig. Gleichzeitig ist der Verkehr ein signifikanter Verursacher von Treibhausgasen. So fallen in Rheinland-Pfalz zirka 34 Prozent der energiebedingten Treibhausgasemissionen und etwa 28 Prozent des Endenergieverbrauchs im Verkehr, und hierbei insbesondere im Straßenverkehr, an.

Verbrennungsmotoren sind zwar über die letzten Jahrzehnte hinweg deutlich effizienter geworden, aber aufgrund des stetig steigenden Pkw- und Lieferverkehrs sowie wegen des anhaltenden Trends zu größeren und leistungsstärkeren Pkw sind die verkehrsbedingten Emissionen kaum zurückgegangen.

Erdöl als Treibstoff ersetzen

Das Kernproblem des Straßenverkehrs mit Blick auf Klima und Umwelt ist die noch immer nahezu vollständige Abhängigkeit von erdölbasiereten Treibstoffen. Deren Nutzung verursacht nicht nur klimaschädliche Treibhausgase, sondern auch eine Vielzahl von anderen Luftschadstoffen, wie beispielsweise Stick-

oxide und Feinstäube, auch wenn diese in den letzten Jahren signifikant zurückgegangen sind.

Das Land Rheinland-Pfalz hat mit dem [„MobilitätsKONSENS 2021“](#) und im aktuellen [Landesklimaschutzkonzept](#) verschiedene Maßnahmen herausgearbeitet, die den Verkehr künftig klimaneutral gestalten sollen. Dazu gehören Maßnahmen zur allgemeinen Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs, etwa durch die Stärkung des ÖPNV und anderer Verkehrsmittel des Umweltverbundes, sowie die multimodale und intermodale Verknüpfung von Verkehrsmitteln; aber auch die Reduzierung von Pendlerverkehren durch vermehrtes Arbeiten von zu Hause oder in flexiblen wohnortnahen Büros (sogenannten Co-Working-Spaces) und die Nutzung der Möglichkeiten der Digitalisierung für neue innovative Mobilitätskonzepte (wie Sharing-Modelle und On-Demand-Dienste). Ein Schwerpunkt ist weiterhin die beschleunigte Etablierung alternativer Antriebe unter Nutzung von erneuerbaren Energien, die unter anderem von der Lotsenstelle für alternative Antriebe bei der Energieagentur Rheinland-Pfalz vorangetrieben wird.

Die neuen EU-Flottenziele geben den Fahrzeugherstellern vor, dass Pkw ab 2021 im Durchschnitt nur noch maximal 95 Gramm CO₂ pro Kilometer (km) ausstoßen dürfen. Ab 2035 erhalten neue Pkw mit nicht emissionsfreien Antrieben keine Straßenzulassung mehr. Dies unterstreicht: Ein Umstieg auf alternative (zum Beispiel batterieelektrische und wasserstoffbasierte) Antriebsarten ist unbedingt nötig, da die Vorgaben mit erdölbasierten Treibstoffen kaum zu erreichen sind. Zudem gelten seit 2021 für öffentliche Auftraggeber und Sektorenauftraggeber aufgrund der Umsetzung der EU-Richtlinie „Clean Vehicles Directive“ (CVD) bestimmte Mindestquoten für Flotten-Fahrzeuge mit alternativen Antrieben. Neben öffentlichen Auftraggebern wie Gebietskörperschaften zählen dazu auch Energie- und Wasserversorger.

Gemäß Bundes-Klimaschutzgesetz muss der Treibhausgasausstoß im Verkehrssektor

bis 2030 um etwa 48 Prozent im Vergleich zu 1990 zurückgehen. Und bis zum Jahr 2045 müssen alle Sektoren, gemeinsam betrachtet, klimaneutral sein. Der Beitrag, den Unternehmen dazu leisten müssen, bringt Herausforderungen mit sich und verlangt ein Umdenken.

Sehr gute Möglichkeiten zur Nutzung von alternativen Antrieben in Unternehmensfuhrparks bieten batterieelektrische Fahrzeuge. Aktuell befindet sich Deutschland in der Phase des sogenannten Markthochlaufs der Elektromobilität: Automobilhersteller investieren umfangreich in die Entwicklung und Bereitstellung von Fahrzeugmodellen für immer mehr Anwendungsbereiche. Die Bundesregierung fördert das Ziel, dass es bis 2030 auf deutschen Straßen mindestens 15 Millionen E-Autos geben soll (das entspricht rund 800.000 Fahrzeugen in Rheinland-Pfalz), mit umfangreichen Programmen. Diese umfassen die Anschaffung



Ein Aspekt des betrieblichen Klimaschutzes ist die Umstellung von Fuhrparks auf emissionsarme Fahrzeuge

von E-Fahrzeugen ebenso wie den Aufbau öffentlicher und auch nicht-öffentlicher Ladeinfrastruktur (LIS), sodass Elektromobilität in Unternehmen in vielen Fällen bereits heute wirtschaftlich ist.

Klimaneutrale Mobilität in Unternehmen kann jedoch nicht nur durch batterie-

E-Mobilität kommt in Fahrt

elektrische Fahrzeuge erreicht werden. Wasserstoffantriebe, fortgeschrittene Biokraftstoffe und synthetisch mithilfe erneuerbarer Energien hergestellte Treibstoffe werden zukünftig insbesondere bei Nutzfahrzeugen eine größere Rolle spielen. Dabei wird die zentrale Aufgabe darin bestehen, die passende Technologie für den jeweiligen Einsatzbe-

reich zu finden und zu fördern, sodass sie sich zeitnah etablieren kann. Wird regional erzeugter Strom aus erneuerbaren Energien für den Einsatz dieser alternativen Antriebsarten genutzt, hat dies zudem den Vorteil, dass die regionale Wertschöpfung gestärkt wird.



E-Mobilität für Stadt und Land

Alternative Antriebstechnologien

Fossile Treibstoffe werden an Bedeutung verlieren.
Vor allem E-Fahrzeuge sind zunehmend ein Thema.



Was sich heute noch „alternativ“ nennt, etabliert sich bereits in unserem Alltag: Fahrzeuge mit einem (teilweise) batterieelektrischen Antrieb gehören inzwischen zum Straßenbild. In den vergangenen zwei Jahren sind die Zulassungszahlen von E-Fahrzeugen in Deutschland und Rheinland-Pfalz stark gestiegen. Das Ziel der Bundesregierung, eine Million E-Autos im Bestand zu haben, wurde 2021 erreicht. Auch der Aufbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur schreitet zügig voran und wird durch gezielte Förderprogramme (vgl. Kap. 3.5) weiter forciert.

Dagegen hat die Brennstoffzellentechnologie noch keine bedeutende Stellung im Fahrzeugmarkt. Auch der Einsatz von synthetischen Kraftstoffen ist derzeit eine Seltenheit im Straßenverkehr.

2.1 Antriebsarten

Seit Ende der 1990er-Jahre ist eine schrittweise Elektrifizierung von Autos festzustellen. Diese begann zunächst mit der Einführung von Hybrid-Fahrzeugen, welche die beim Bremsen freiwerdende kinetische Energie zurückgewinnen, in einer Batterie zwischenspeichern und zur Unterstützung des Verbrennungsmotors nutzen. Heute

verfügbare Elektro-Fahrzeuge können auch über lange Strecken rein elektrisch betrieben werden.

Elektromotoren brauchen zwei Drittel weniger Energie

Doch nicht nur Fahrzeuge mit Elektroantrieb kommen vermehrt auf

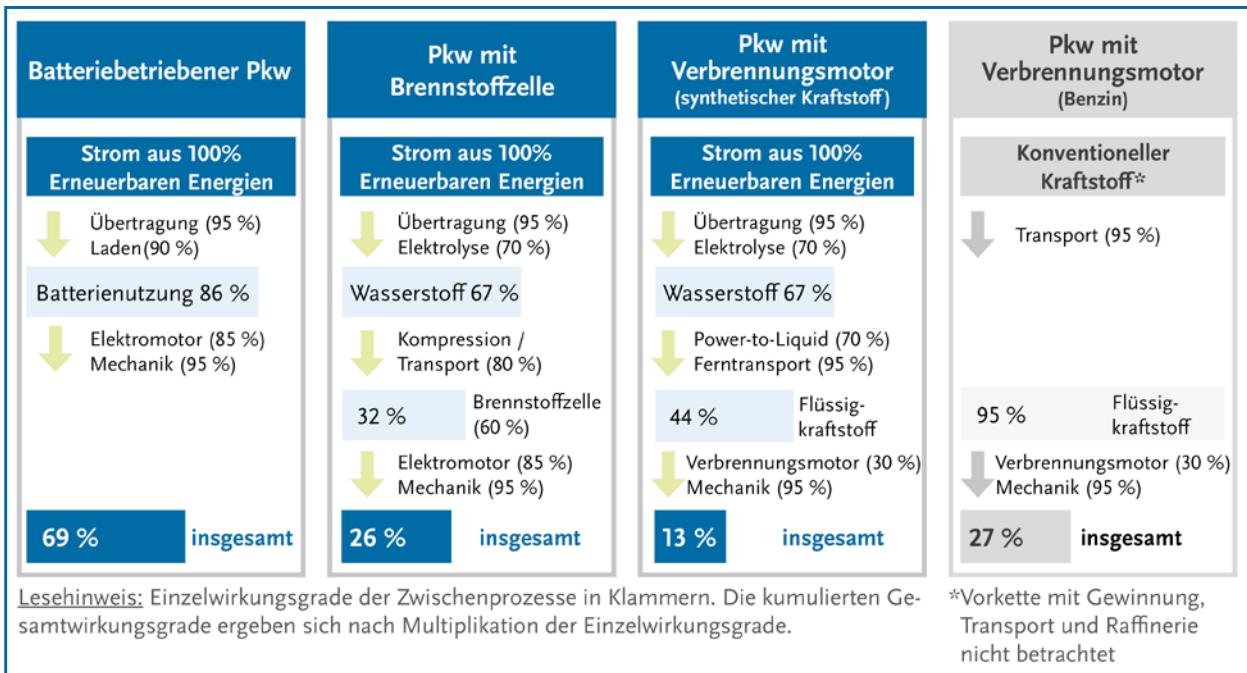
den Markt, auch die Herstellung von Wasserstoff und synthetischen Kraftstoffen aus erneuerbarer Energie ist zunehmend ein Thema.

Elektroantriebe

Elektrisch angetriebene Fahrzeuge unterscheiden sich in rein batterieelektrische Fahrzeuge, (Plug-in-) Hybridfahrzeuge und Brennstoffzellenfahrzeuge. Allen gemein ist der Elektromotor, der die im Fahrzeug gespeicherte Energie ohne umwelt- oder klimaschädliche Emissionen und mit hohem Wirkungsgrad in kinetische Energie umwandelt und aus Bremsenergie durch sogenannte Rekuperation elektrische Energie zurückgewinnen kann. Somit ergibt sich im Vergleich zu herkömmlichen Verbrennern ein geringerer Energieverbrauch.

Zwar verfügen fossile Kraftstoffe für Verbrennungsmotoren über eine höhere Energiedichte als Batterien. Aber während Elektromotoren etwa 85 Prozent der eingesetzten Energie direkt in den Antrieb umsetzen, wandeln Verbrennungsmotoren einen Großteil der Energie in Wärme um und erreichen deshalb lediglich Wirkungsgrade von 20 bis 45 Prozent. Die höhere Effizienz von Fahrzeugen mit Elektroantrieb lässt sich anhand des folgenden Beispiels veranschaulichen: Verbraucht ein konventioneller Pkw mit Verbrennungsmotor sechs Liter Benzin auf 100 Kilometer, entspricht dies der Energiemenge von etwa 60 Kilowattstunden (kWh). Aufgrund seiner höheren Energieeffizienz liegt der realistische Gesamtverbrauch eines batterieelektrischen Pkw dahingegen bei rund 20 kWh elektrischer Energie je 100 Kilometer.

Elektromotoren sind außerdem zuverlässig und wartungsarm, wodurch hohe Instandhaltungskosten oder lange Ausfallzeiten durch Werkstattaufenthalte entfallen. Das Angebot von elektrisch angetriebenen Autos hat sich in den letzten Jahren deutlich vergrößert. Mittlerweile gibt es Serienfahrzeuge in allen Fahrzeugklassen mit Elek-



Einzel- und Gesamtwirkungsgrade von Pkw mit unterschiedlichen Antriebskonzepten (Quelle: Energieagentur Rheinland-Pfalz nach Daten Agora Verkehrswende)

troantrieb, von allen namhaften Automobilherstellern. Auch wächst das Angebot an Hochdachkombis, Minivans, Transportern, Pritschenwagen, Bussen, Lkw und anderen Nutzfahrzeugen, wie etwa Radladern für Unternehmen und kommunale Betriebe.

Die Ladeinfrastruktur wird stetig ausgebaut und die Reichweiten wurden in den letzten Jahren kontinuierlich gesteigert, wodurch E-Fahrzeuge für Alltagsfahrten, aber auch für Langstrecken, beispielsweise bei Geschäfts- und Urlaubsreisen, geeignet sind. Aufgrund sinkender Kosten von Batterien und Fertigung nähern sich die Preise für Fahrzeuge mit Elektroantrieb denen mit Verbrennungsmotoren an.



Die Traktionsbatterie von BEV befindet sich in der Regel im Fahrzeugboden. Es gibt Fahrzeuge mit Front-, Heck- oder Allradantrieb (Quelle: Daimler AG)

Batterieelektrische Fahrzeuge (BEV) fahren rein elektrisch: Der Antrieb erfolgt über einen Elektromotor, der seine Energie aus einer im Fahrzeug integrierten Traktionsbatterie bezieht. Aufgeladen wird die Batterie von außen über eine am Fahrzeug befindliche Steckdose. Batterieelektrische Fahrzeuge verfügen über die Fähigkeit zur Rekuperation: Sie können beim Bremsen und Ausrollen elektrische Energie über den Motor zurückgewinnen und zum Laden der Batterie verwenden. Ein Beschleunigen und Bremsen allein über das Gaspedal (in



Wie weit reicht die Batterie?

der Fachsprache: One-Pedal-Driving) ist in vielen Fällen möglich. Aktuelle batterieelektrische Kompaktfahrzeuge erreichen Reichweiten von durchschnittlich 435 Kilometern nach dem Standard „Worldwide Harmonised Light Duty Test Procedure“ (WLTP). Dabei ist zu berücksichtigen, dass die tatsächliche Reichweite je nach Fahrweise und Witterung geringer ausfallen kann, etwa 250 bis 400 Kilometer.

Plug-in-Hybridfahrzeuge (PHEV) verfügen sowohl über einen konventionellen Verbrennungsmotor als auch über einen parallel dazu geschalteten Elektromotor mit einer von außen aufladbaren Traktionsbatterie. Diese fällt jedoch kleiner aus als bei rein elektrischen Fahrzeugen. Je nach Ladezustand der Batterie und geforderter Leistung können entweder nur der Elektromotor, nur der Verbrennungsmotor oder beide Motoren gemeinsam das Fahrzeug antrei-

ben. In der Regel ist die Rückgewinnung von Bremsenergie mittels Rekuperation möglich. Plug-in-Hybride können jedoch aufgrund der Batteriekapazität nur auf Kurzstrecken (meist nur rund 40 bis 70 Kilometer) rein elektrisch fahren, während auf Langstrecken immer auch der konventionelle Antrieb zum Einsatz kommt. Durch die Kombination zweier Antriebe kann es zu höheren Anschaffungs- und Betriebskosten kommen. Nahezu jeder Automobilhersteller bietet aktuell verschiedene Modelle als Plug-in-Varianten an.

Hybridfahrzeuge (HEV) verfügen – wie auch Plug-in-Hybride – über einen Verbrennungsmotor und einen Elektromotor. Der Unterschied ist jedoch, dass ein Hybridfahrzeug nicht von außen aufgeladen werden kann, sondern die Traktionsbatterie lediglich vom Verbrennungsmotor über einen eingebauten Generator gespeist wird. Hybridfahrzeuge fahren deshalb nur elektrisch an und der Elektromotor unterstützt den Verbrennungs-

E-Fahrzeugtyp	Antriebsenergie	Energiespeicher	Antriebsmaschine	Externe Stromversorgung (Stecker)	Max. el. Reichweite Mittelklasse (WLTP)	Anzahl verfügbare Modellreihen
Batterieelektrisch (BEV)	Strom	Batterie	Elektromotor		520 km	ca. 70
Plug-in-Hybrid (PHEV)	Benzin & Strom	Kraftstofftank & Batterie	Verbrennungs- und Elektromotor		40-70 km	ca. 80
Brennstoffzelle (FCEV)	Wasserstoff	Wasserstofftank & Batterie	Elektromotor	Nein	650 km	2 Modelle

Batterieelektrische Fahrzeuge, Plug-in Hybride und Brennstoffzellenfahrzeuge haben unterschiedliche Eigenschaften

motor beim Beschleunigen. Ein von außen nicht aufladbares Hybridfahrzeug wird laut Elektromobilitätsgesetz (EMoG) nicht als E-Fahrzeug behandelt und in der vorliegenden Broschüre nicht weiter berücksichtigt.

Brennstoffzellenfahrzeuge (FCEV) werden mit Wasserstoff betankt. Über eine Brennstoffzelle wird der Wasserstoff zusammen mit Luftsauerstoff in elektrische Energie umgewandelt, die für den Antrieb eines Elektromotors sorgt. Bei dem chemischen Prozess in der Brennstoffzelle fallen Wasser und Wärme als Nebenprodukte an. Ein Brennstoffzellenfahrzeug verfügt zusätzlich über eine Batterie, die zum einen als Pufferspeicher zwischen Brennstoffzelle und Motor fungiert und zum anderen zurückgewonnene Bremsenergie aufnehmen kann. Zurzeit gibt es nur zwei Serienmodelle in Deutschland. Diese sind preislich im Oberklasse-Segment angesiedelt, ermöglichen jedoch Reichweiten von bis zu 650 Kilometern. Im Vergleich zu ihren batterieelektrischen Pendanten haben Brennstoffzellenfahrzeuge einen schlechteren Gesamtwirkungsgrad, da die Herstellung des Wasserstoffs und dessen Transport zusätzliche Energie benötigen.

(Bio-)Gas und synthetische Kraftstoffe

Gas kann entweder als Flüssiggas (englisch: liquified natural gas, LNG) oder komprimiertes Erdgas (englisch: compressed natural gas, CNG) getankt werden. Es wird mithilfe eines Verbrennungsmotors in Bewegungsenergie umgesetzt. Ein Vorteil von CNG besteht darin, dass der gewöhnliche Ottomotor (Benzin) weiterverwendet und dass es aus Biogas hergestellt werden kann. In diesem Fall zählt es zu den nachhaltigen Antriebsformen. Die marktübliche Reichweite eines CNG-betriebenen Fahrzeuges beträgt bis zu 950 Kilometer. Allerdings



Die Betankung eines Brennstoffzellenfahrzeuges dauert nur wenige Minuten (Foto: H2 MOBILITY)

wird sich das ohnehin begrenzte Angebot von Fahrzeugmodellen wahrscheinlich weiter verringern.

Sogenannte E-Fuels können als synthetische Kraftstoffe ebenfalls in konventionellen Verbrennungsmotoren genutzt werden. Sie werden durch ein relativ energieintensives Verfahren hergestellt. Mittels Elektrolyse wird Wasser unter Einsatz von Energie in Wasserstoff (H_2) und Sauerstoff (O_2) aufgespalten. In einem weiteren Schritt wird Kohlendioxid (CO_2), das aus Industrieprozessen beziehungsweise aus Biogasanlagen stammt oder aus der Luft gefiltert werden kann, an den Wasserstoff angelagert. So entsteht ein flüssiger Kraftstoff mit den gleichen Eigenschaften wie Benzin, Diesel oder Kerosin – je nach Formulierung. Hauptanwendungsgebiete werden voraussichtlich dort sein, wo Elektroantriebe nicht sinnvoll einsetzbar sind, etwa im Transportsektor, bei Flugzeugen oder Schiffen.

**Ersatz für
Super und
Diesel**

2.2 Erforderliche Infrastruktur

Mit dem Wandel der Antriebe wird auch eine neue Infrastruktur zum „Betanken“ der Fahrzeuge erforderlich. Je nach Antriebsart und Fahrzeugtyp sind individuelle Lösungen notwendig.

Ladesäulen (BEV und PHEV)

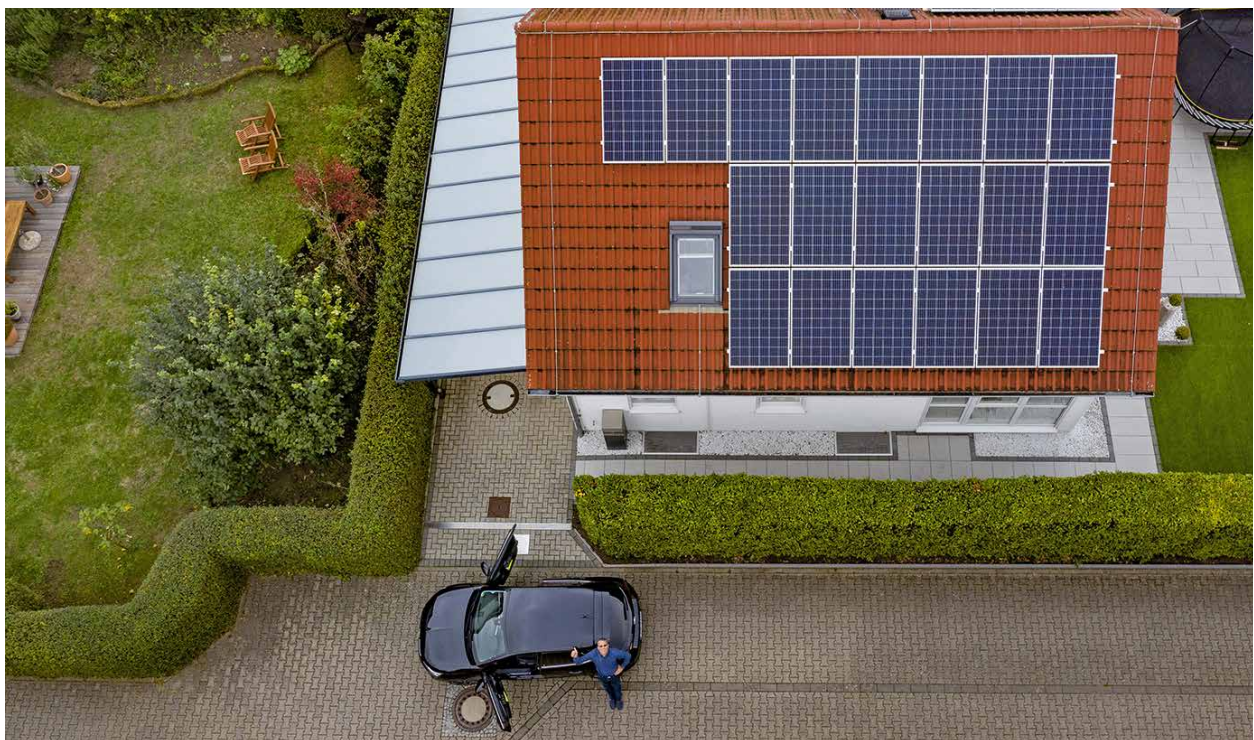
Beim Laden von E-Fahrzeugen werden zwei verschiedene Formen unterschieden: Das Normladen mit Wechselstrom (englisch: alternating current, AC) und das Schnellladen mit Gleichstrom (englisch: direct current, DC).

Die Traktionsbatterie im Fahrzeug speichert Gleichstrom. Beim Laden mit Wechselstrom wird dieser im Ladegerät des Fahrzeuges in Gleichstrom umgewandelt und anschließend in der Batterie gespeichert. Beim Laden mit Gleichstrom hingegen richtet

bereits die Ladestation den Wechselstrom aus dem Netz in Gleichstrom um, welcher über das Ladekabel in die Traktionsbatterie gelangt. So sind höhere Leistungen mit geringeren Wirkungsgradverlusten möglich und die Batterie wird schneller geladen.

Das Normladen mit Wechselstrom bietet sich immer dann an, wenn das Fahrzeug mehrere Stunden steht, etwa zu Hause über Nacht, am Arbeitsplatz oder in Parkhäusern.

E-Fahrzeuge können grundsätzlich an jeder Haushaltssteckdose mit einem entsprechenden Kabel mit integrierter Kontrollelektronik (englisch: In-Cable Control Box/ ICCB), das meist zum Lieferumfang des Fahrzeuges gehört, aufgeladen werden. Bei einer Abgabeleistung von maximal 2,3 Kilowatt (kW) kann sich der Ladevorgang je nach Größe und Ladezustand der Batterie über viele Stunden hinziehen.



Eine perfekte Kombination: Eine PV-Anlage erzeugt den Strom für das eigene E-Auto (Foto: Opel Automobile GmbH)

Haushaltssteckdosen sind für solche Dauerlasten aber in der Regel nicht ausgelegt. Außerdem wird beim Aufladen an der Haushaltssteckdose nur ein vergleichsweise geringer Wirkungsgrad erreicht, da viel Energie durch sogenannte Wandlungsverluste verloren geht.

Sicher und effizienter ist dagegen die Nutzung einer wandhängenden Ladestation, für die sich der Begriff „Wallbox“ durchgesetzt hat. Wallboxen werden mittlerweile von vielen Herstellern angeboten. Sie erlauben, je nach Ausführung und den Installationsmöglichkeiten vor Ort, Ladeleistungen zwischen 1,4 und 22 kW. Dadurch verkürzen sich die Ladezeiten deutlich.

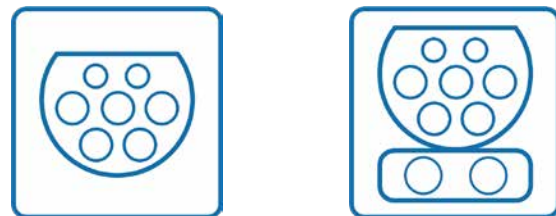
Außerdem bieten Wallboxen verschiedene digitale Applikationen, die zum Beispiel das Übernachten, das Überschussladen mit Strom aus Photovoltaik (PV) sowie die Steuerung via Smartphone ermöglichen. Besonders komfortabel sind Wallboxen, die über ein fest montiertes Ladekabel verfügen. Dadurch entfällt die sonst bei jedem Ladevorgang erforderliche und auf Dauer lästige Herausnahme des mitgeführten Ladekabels aus dem Kofferraum. In vielen Fällen bietet es sich an, den Ladestrom selbst zu produzieren, etwa durch eine PV-Anlage auf dem Dach. So können nicht nur Strombezugskosten reduziert, auch die Klimabilanz des eigenen E-Fahrzeuges kann so weiter verbessert werden.

Neben fest installierten Wallboxen sind auch mobile Ladestationen eine Option, um E-Autos zu betanken. Denn diese können mühelos an sämtlichen blauen und roten CEE-Steckdosen (wie in Garagen und im Außenbereich vorhanden) betrieben werden und bieten dieselben Lade- und Steuerungsmöglichkeiten wie Wallboxen. Zugleich bringen die Geräte den maßgeblichen Vor-

teil mit, dass sie aufgrund ihrer kompakten Bauweise problemlos im Auto mitgeführt werden können.

Normalladen mit einer Leistung bis 22 kW ist auch an öffentlichen Ladesäulen (Normalladepunkten) möglich. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die maximale Ladeleistung, die ein E-Fahrzeug an einer Normalladestation aufnehmen kann, auch vom bord-eigenen Ladegerät abhängig ist und nicht allein von der bereitgestellten Leistung. Deshalb können manche Fahrzeugmodelle auch an einer 22-kW-Ladestation nur mit 3,7 oder 4,6 kW beziehungsweise 11 kW laden. Zum Laden an Normalladestationen ist ein Kabel mit sogenannten Typ 2-Steckern auf beiden Seiten notwendig, das im Auto mitgeführt werden muss.

Wallboxen bieten Sicherheit und verkürzte Ladezeiten



Europäische Standardstecker: Typ 2-Stecker für das ein- bis dreiphasige Normalladen mit Wechselstrom (AC) und CCS-Stecker für das Schnellladen mit Gleichstrom (DC)

Zum Schnellladen an öffentlichen Ladestationen bieten sich Standorte an, an denen der Nutzer nur kurz verweilt, wie etwa Parkplätze von Supermärkten oder Autobahnraststätten. Schnellladestationen werden mit Gleichstrom betrieben und stellen eine Ladeleistung von bis zu 350 kW zur Verfügung. So kann das Fahrzeug innerhalb weniger Minuten nachgeladen werden. Die Kabel sind an der Ladestation montiert und verfügen über einen sogenannten CCS-Stecker.

Schnellstes Laden mit Gleichstrom

Der Gleichstrom wird unter Umgehung des bordeigenen Ladegeräts verlustarm direkt in die Traktionsbatterien der E-Fahrzeuge geleitet. In Abhängigkeit von der verfügbaren Ladeleistung, der Akkutemperatur sowie dem Ladestand und der Aufnahmebegrenzung der Fahrzeuge ist hier Laden mit 50 bis 350 kW möglich. Aber Achtung: Nicht alle Modelle von E-Fahrzeugen sind für das Aufladen an Schnellladestationen geeignet. Häufig zählt die Möglichkeit zum Gleichstromladen zu den (sinnvollen) Sonderausstattungen.

Öffentliche Ladestationen sind im Vergleich zu privaten Ladeeinrichtungen erheblich aufwändiger konzipiert und ausgestattet.

Dies gilt nicht nur für Wetterfestigkeit, Anfahrerschutz und die digitale Kommunikation zwischen Ladesäule und Fahrzeug, sondern auch in Bezug auf die Möglichkeiten zur Fernsteuerung beziehungsweise -wartung und die Ausstattung mit speziellen Sicherheits-, Identifizierungs- und Zahlungssystemen. Außerdem werden die technischen Mindestanforderungen für öffentliche Ladestationen seit 2016 in der Ladesäulenverordnung (LSV) definiert. Diese regelt zum Beispiel die Ausstattung der Ladestationen mit genormten Steckverbindungen, was das Problem nicht kompatibler Steckersysteme aus der Anfangszeit der Elektromobilität heute weitgehend gelöst hat. Außerdem schreibt die LSV vor, dass Nutzern die Möglichkeit zur Spontanladung, dem sogenannten Ad-hoc-Laden, gegeben werden muss,

Ladeleistung		Wie weit kann ich fahren, wenn ich eine Stunde lade?*	
		Verbrauch 15 kWh/100 km	Verbrauch 20 kWh/100 km
Normalladen (AC)	3,7 kW	25 km	18 km
	7,4 kW	49 km	37 km
	11 kW	73 km	55 km
	22 kW	146 km	110 km
		Wie weit kann ich fahren, wenn ich 10 Minuten lade?	
		Verbrauch 15 kWh/100 km	Verbrauch 20 kWh/100 km
Schnellladen (DC)	50 kW	56 km	42 km
	100 kW	111 km	83 km
	250 kW	278 km	208 km

*Diese Werte ergeben sich rechnerisch. In der Realität fallen diese eventuell geringer aus, da die Ladekurve des Fahrzeuges, der Ladestand des Akkus und die Temperatur des Akkus sowie die Umgebungstemperatur den Ladevorgang beeinflussen.

Vergleich der Lademöglichkeiten: Reichweite je Verbrauch, Ladeleistung und Ladedauer



Auch Mineralöl- und Tankstellenkonzerne setzen verstärkt auf Elektromobilität

und zwar ohne vorherige Registrierung oder vertragliche Bindung an den Betreiber (siehe auch Seite 45).

Perspektivisch ist davon auszugehen, dass es neben dem Ad-hoc-Laden weitere Vereinfachungen für öffentliche Ladevorgänge geben wird. Dazu zählt insbesondere das sogenannte Plug and Charge: Hierbei werden die erforderlichen Daten zur Abrechnung der Ladevorgänge einmalig im Fahrzeug hinterlegt. Wird das E-Auto dann mit der Ladesäule verbunden, wird es sofort identifiziert. Nach Ende des Ladevorgangs wird der angefallene Betrag automatisch abgebucht beziehungsweise verrechnet, beispielsweise über den eigenen Stromanbieter.

Im Juli 2022 gab es in Deutschland gemäß Ladesäulenregister der Bundesnetzagentur (BNetzA) 73.488 öffentliche Ladepunkte, darunter 9.918 Schnellladepunkte. In Rheinland-Pfalz gab es zu diesem Zeitpunkt bereits 591 Schnellladepunkte und 1.790 Nor-

maladepunkte. Und bis 2030 wird sich die Anzahl der Ladepunkte in Deutschland und Rheinland-Pfalz nach den bestehenden Planungen mindestens verzehnfachen.

Bereits mehr als 70.000 öffentliche Ladepunkte

Induktives Laden

Nicht nur die kabelgebundene (konduktive) Ladung von E-Fahrzeugen, sondern auch eine induktive Energieübertragung ohne Kabel ist technisch möglich. Das E-Fahrzeug hält oder parkt dazu über einer fest im Boden verbauten Spule. Die Energieübertragung erfolgt mittels elektromagnetischer Wellen zwischen der Ladeeinheit im Boden und der Batterie des Fahrzeuges.

Induktives Laden kommt bereits bei Taxis oder Linienbussen zum Einsatz. Allerdings ist aufgrund des geringeren Wirkungsgrades und der dadurch entstehenden Energieverluste kein durchgängiger Einsatz induktiver Ladetechnologie zu erwarten.

Laden an der Oberleitung

Für Busse und Lkw ist auch die Ladung während der Fahrt oder punktuell an der Haltestelle über eine Oberleitung möglich. Dazu verbindet sich ein Stromabnehmer auf dem Dach des Fahrzeuges mit der Oberleitung und lädt die Traktionsbatterie. Die Batterie im Fahrzeug treibt den Elektromotor an, nimmt Energie durch Rekuperieren auf und überbrückt Strecken ohne Oberleitung. Busse mit Oberleitungen gibt es in Deutschland aktuell nur in wenigen Städten. Für Lkw werden aktuell drei Pilotstrecken in Deutschland getestet. Zukünftig wäre der Ausbau von Oberleitungsinfrastruktur auf 3.000 bis 4.000 Kilometern stark befahrener Autobahnabschnitte denkbar.

Tankstellen

Wasserstoff

Das Betanken von Brennstoffzellenfahrzeugen mit Wasserstoff ähnelt einem konventionellen Tankvorgang mit Diesel oder Benzin. Der gasförmige Wasserstoff wird mit einem hohen Druck (700 bar) in das Fahrzeug eingebracht. In etwa drei Minuten ist der Tank für 500 bis 700 Kilometer Reichweite gefüllt. Anschließend braucht die Zapfsäule in der Regel rund 15 Minuten, um den erforderlichen Druck für den nächsten Tankvorgang wieder aufzubauen.

Wasserstoff wird in Kilogramm (kg) abgerechnet. Der Preis beträgt etwa 12,85 Euro pro Kilogramm. Ein Kilogramm reicht für eine Fahrstrecke von etwa 100 Kilometern aus. Wichtig für die Klimabilanz von E-Autos mit Brennstoffzellen ist, dass es sich um grünen Wasserstoff handelt, der mittels Erneuerbarer Energien hergestellt wird.

Aktuell gibt es in Deutschland rund 100 Wasserstofftankstellen für Pkw, davon eine in Koblenz. Nur zehn davon sind auch für das Betanken von Bussen oder Lkw ausgelegt, da Nutzfahrzeuge mit einem geringeren Druck von nur 350 bar befüllt werden.



Das Tanken eines Brennstoffzellenfahrzeugs dauert nur wenige Minuten (Foto: H2 MOBILITY/Krumbholz)

Biogas und synthetische Kraftstoffe

Von den rund 900 Erdgastankstellen in Deutschland bietet rund die Hälfte Biogas an. Das Tanken unterscheidet sich nur geringfügig vom Tanken konventioneller Kraftstoffe. Der Tankvorgang dauert ebenfalls drei bis fünf Minuten. Eine Tankfüllung Biogas reicht je nach Tankvolumen für bis zu 950 Kilometer. Biogas wird in Kilogramm abgerechnet.

Für eine Reichweite von 100 Kilometern verbraucht ein Pkw Biogas im Wert von rund fünf Euro.

Für das Tanken von E-Fuels könnte die vorhandene Infrastruktur für konventionelle Kraftstoffe genutzt werden.

2.3 Klimabilanz und Umweltaspekte

Treibhausgas-Emissionen: batterieelektrische versus konventionelle Fahrzeuge

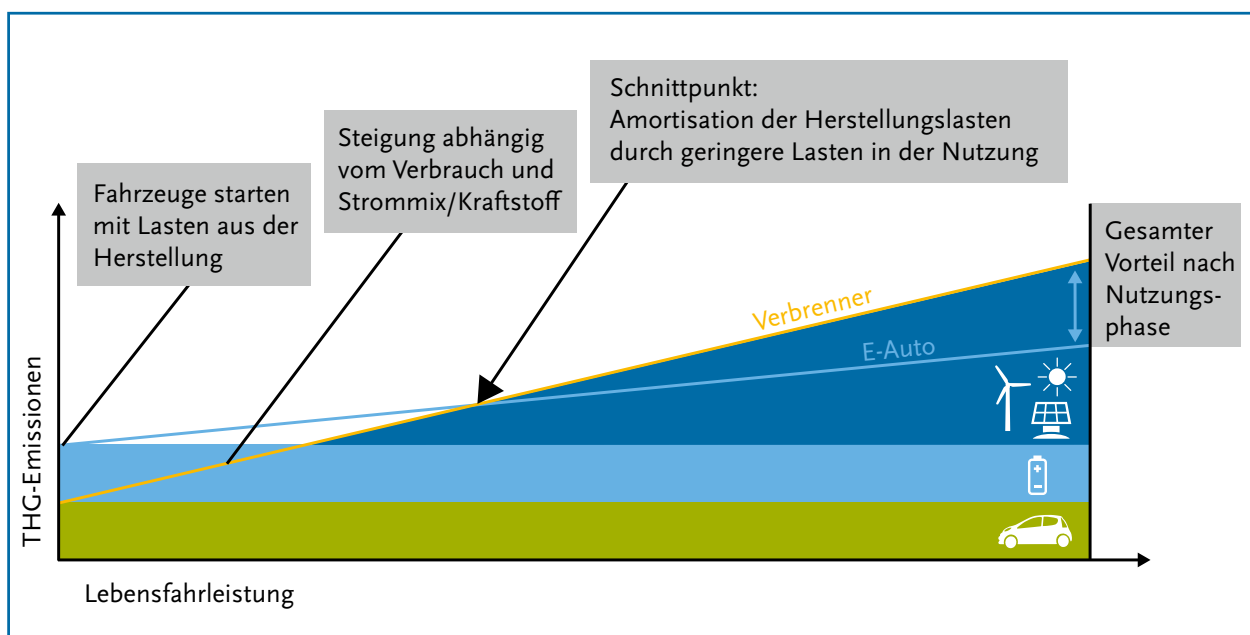
Zur Klimabilanz von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben – insbesondere von rein batterieelektrischen Autos – gibt es inzwischen eine Vielzahl an aktuellen wissenschaftlichen Untersuchungen. Dazu zählen unter anderem die Studien des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung (ISI) und des Instituts für Energie- und Umweltforschung (ifeu) im Auftrag der Agora Verkehrswende aus dem Jahr 2019 sowie die neueste des International Council on Clean Transportation (ICCT) aus 2021.

Sie belegen, dass die heute im Handel verfügbaren batterieelektrischen Pkw, die in Deutschland genutzt werden, über den gesamten Lebenszyklus hinweg in der Regel eine bessere Klimabilanz aufweisen als Fahrzeuge mit Benzin- oder Dieselmotor – von der Fahrzeugherstellung über die Energiebereitstellung bis zur Entsorgung

beziehungsweise dem Recycling. Und das bereits bei Nutzung des allgemeinen Strommixes. Zwar starten E-Autos im Vergleich zu Verbrennern mit höheren Treibhausgasemissionen aus der Batterieherstellung. Doch dieser Nachteil wird mit zunehmender Lebensfahrleistung kompensiert. Je nach Fahrzeugmodell, Verbrauch und Strommix ist in der Regel nach einer Gesamtlauflistung von 40.000 bis 80.000 Kilometern der Punkt erreicht, ab dem das E-Auto eine bessere CO₂-Bilanz aufweist.

Lange Nutzung verbessert die Ökobilanz

Erneuerbare Energien stellen im deutschen Strommix mit rund 49 Prozent inzwischen die wichtigste Quelle dar (siehe dazu auch Agora Verkehrswende 2020). Noch fast ein Fünftel des deutschen Stroms stammt aus Braun- und Steinkohle. Die Klimabilanz von E-Fahrzeugen verbessert sich also umso mehr, je höher der Anteil des Stroms aus erneuerbaren Energien ist.



Schematische Darstellung der Treibhausgasemissionen eines Pkw mit Verbrennungsmotor und eines E-Autos in Abhängigkeit von der Lebensfahrleistung (Quelle: Energieagentur Rheinland-Pfalz in Anlehnung an Agora Verkehrswende/ifeu)

Entsprechend positiv wirkt sich die Vorgabe aus, dass über öffentlich geförderte Ladesäulen ausschließlich Ökostrom vermarktet werden darf. Perspektivisch ist davon auszugehen, dass sich aufgrund der EU-Vorgaben zum Ausbau der erneuerbaren Energien der Strommix und somit auch die Klimabilanz von E-Autos in den nächsten Jahren stetig verbessern wird – sowohl im Hinblick auf die Batterieherstellung als auch auf den Fahrbetrieb.

Laut der Studie des ICCT ergibt sich beispielsweise für einen E-Kompaktwagen bis 2030 ein Emissionsvorteil von etwa 74 bis

77 Prozent im Vergleich zu einem Benzinern – anstelle von 66 bis 69 Prozent mit dem derzeitigen europäischen Strommix.

„Grüner“ Strom aus allen Ladesäulen

Würde ein E-Kompaktwagen vollständig mit Ökostrom betrieben, würde er während seines gesamten Lebens bereits heute 81 Prozent weniger Emissionen als ein Benzinfahrzeug verursachen.

Die mit der Ausbreitung der Elektromobilität verbundene Reduktion von Treibhausgasemissionen wird anhand der Prognose für Rheinland-Pfalz für das Jahr 2030 deutlich: Sollten bis zu diesem Zeitpunkt, gemäß der Zielsetzung des Bundes, in Rheinland-Pfalz 375.000 rein batterieelektrische Fahrzeuge zugelassen sein, käme es zu einer CO₂-Einsparung von 850.000 Tonnen jährlich. Wichtig ist in diesem Zusammenhang der Ausbau erneuerbarer Energieträger, damit der zusätzliche Strombedarf klimaneutral gedeckt wird. Dieser fällt mit 0,658 Terrawattstunden (TWh) im Jahr 2030 moderat aus. Zu beachten ist hierbei, dass es weiteren erheblichen Bedarf an grünem Strom aus relevanten Industriezweigen, etwa Chemie, Glas, Keramik oder Stahl, geben wird, was die Nachfrage nach Strom

aus erneuerbaren Quellen ganz erheblich steigern wird.

Abhängigkeit des CO₂-Vorteils eines E-Autos von weiteren Faktoren

Das Ausmaß des skizzierten Emissionsvorteils eines E-Autos im Vergleich zu einem konventionellen Verbrenner hängt von weiteren Faktoren ab. In der ICCT-Studie werden E-Fahrzeuge der Kompaktklasse betrachtet. Bei einer Erweiterung der Perspektive auch auf Fahrzeuge der Mittel- und Oberklasse lässt sich feststellen, dass der Klimavorteil in diesen beiden Segmenten erst nach einer höheren Gesamtfahrleistung erreicht wird.

Die Batteriegröße hat hier einen entscheidenden Einfluss: je größer die Akkukapazität, desto höher die mit der Batterieherstellung verbundenen Treibhausgasemissionen. Außerdem erhöht eine größere Batterie das Fahrzeuggewicht, was einen höheren Verbrauch von Fahrstrom nach sich zieht. Unter den in der ifeu-Studie getroffenen Annahmen wird bei einer Batteriekapazität von 35 kWh bereits nach etwa 30.000 Kilometern ein Klimavorteil für das E-Auto erreicht, bei einer Kapazität von 60 kWh hingegen erst ab 50.000 Kilometern. Diese Ergebnisse unterstreichen eine weitere, allgemeingültige Regel: E-Autos, die häufiger genutzt werden und auf höhere Jahreskilometerleistungen kommen, können ihre Umweltvorteile besonders gut ausspielen.

Im Stadtverkehr, der von häufigen Geschwindigkeitswechseln und Stop-and-Go-Fahrten geprägt ist, fällt die Klimabilanz von E-Autos gegenüber Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor besonders gut aus, weil hier durch den physikalischen Vorgang der Rekuperation Bremsenergie zurückgewonnen wird. Zudem haben Elektromotoren hohe Wirkungsgrade in einem breiten Last-



Kleinwagen im Stadtverkehr: Hier zeigt sich die Elektromobilität besonders klimafreundlich

bereich, während bei Diesel- und Benzinmotoren der Wirkungsgrad im städtischen Teillastbereich erheblich sinkt. Zusätzlich werden im Stadtverkehr deutlich geringere Reichweiten benötigt, so dass für E-Autos, die ausschließlich im urbanen Raum eingesetzt werden, die Batterien entsprechend kleiner dimensioniert werden können – zumal E-Fahrzeuge im Stadtverkehr meist auch ihre größten Reichweiten erzielen.

Auch die weiteren Umweltvorteile von E-Fahrzeugen kommen im Stadtverkehr besonders gut zur Geltung: Sie stoßen während der Fahrt keine Schadstoffe wie Stickoxide und Feinstaub aus und sind deutlich leiser als Verbrenner. Diese Aspekte sind für Unternehmen vor allem mit Blick auf drohende Fahrverbote in Innenstädten interessant.

Ressourcenbedarf von batterieelektrischen Fahrzeugen

Neben der Klimabilanz ist der Ressourcenbedarf ein im Kontext mit der Elektromobilität viel diskutierter Aspekt. Dies betrifft insbesondere Lithium, Kobalt und seltene Erden, die für die Herstellung von Traktionsbatterien und Elektromotoren benötigt werden. Dabei geht es weniger um die weltweite Ressourcenverfügbarkeit, die auch langfristig gegeben sein dürfte. Es geht vielmehr um die Bedingungen, unter denen Rohstoffe in manchen Entwicklungsländern abgebaut und weiterverarbeitet werden. Diese Kritik ist in Teilen gerechtfertigt, wie etwa bei der Kobaltgewinnung im Kongo.

**Leise
und ohne
Schadstoffe**

Deshalb müssen zum einen die Herstellungsbedingungen in diesen Ländern durch

Weniger kritische Rohstoffe

gemeinsame Maßnahmen verbessert werden, etwa durch die Einführung und Kontrolle internationaler Standards. Zum anderen gilt es, solche kritischen Rohstoffe bei der Weiterentwicklung der Batterietechnologie zu reduzieren. Bei Kobalt ist dies bereits der Fall. Und perspektivisch ist davon auszugehen, dass dieser Rohstoff bei der Herstellung zu großen Teilen nicht mehr benötigt wird. In Zukunft lässt sich der Rohstoffbedarf zumindest zu einem signifikanten Anteil durch Recycling alter Batterien reduzieren. Schließlich können ausgediente Akkus als stationäre Energiespeicher weiterverwendet werden, um die benötigten Ressourcen längerfristig nutzen zu können.

Plug-in-Hybridfahrzeuge besitzen im Gegensatz zu rein batterieelektrischen Fahrzeugen zwei Antriebsstränge: Einen konventionellen Verbrennungs- sowie einen Elektromotor, der über eine extern aufladbare Batterie mit Strom betrieben wird.

Die Reichweite im rein elektrischen Betrieb beträgt bei den meisten Modellen zurzeit etwa 40 bis 60 Kilometer. Für Unternehmen können Plug-in-Hybride eine Alternative zu reinen E-Fahrzeugen darstellen, wenn beispielsweise ein gewünschtes E-Fahrzeugmodell (noch) nicht mit Anhängerkupplung verfügbar ist, diese jedoch zwingend für den Betrieb notwendig ist.

Allerdings ist dabei – neben den höheren Wartungskosten aufgrund zweier Antriebsstränge – aus ökologischer Sicht zu beachten, dass Plug-in-Hybride bedingt durch das höhere Fahrzeuggewicht im Verbrenner-Modus einen höheren Kraftstoffverbrauch haben als konventionelle Diesel oder Benziner.

Zudem gehen einige Studien davon aus, dass die Klimabilanz insofern in Teilen zu hinterfragen ist, als dass einige Herstellerangaben im Hinblick auf den tatsächlichen Verbrauch nicht in allen Bereichen der Realität entsprechen.



Plug-in-Hybride werden von außen aufgeladen und können so einige Kilometer rein elektrisch fahren

Handlungsmöglichkeiten für Unternehmen

Der Einstieg in alternative Antriebe ermöglicht eine zukunftsfähige Ausrichtung betrieblicher Mobilität.





Immer mehr innovative Unternehmen setzen auf E-Autos im Fuhrpark

Unternehmen sind die Treiber der Antriebswende bei Kraftfahrzeugen (Kfz). Denn neue Technologien können in gewerblichen Fuhrparks besonders schnell umgesetzt werden. Die durchschnittliche Haltedauer von Dienstwagen liegt in Deutschland bei lediglich vier Jahren, während das Durchschnittsalter aller zugelassener Pkw über zehn Jahre beträgt. Unternehmen können dabei auf unterschiedliche Weise ihren Fuhrpark nachhaltiger gestalten.

Gleichzeitig können sie, wie Privatpersonen auch, gerade in Städten und Ballungsräumen einige Vorteile durch die Umstellung auf E-Fahrzeuge erfahren. So sieht das Elektromobilitätsgesetz Möglichkeiten für einige Privilegien vor, beispielsweise

- ▶ das Fahren auf Busspuren,
- ▶ die Ausnahme von bestimmten Zufahrtsbeschränkungen, die beispielsweise zum Schutz vor Lärm und Abgasen angeordnet werden (Stichwort: innerstädtische Fahrverbote),
- ▶ reduzierte oder vollständig erlassene Parkgebühren oder
- ▶ die Reservierung besonderer Parkplätze an Ladestationen im öffentlichen Raum.

Allerdings ist dabei zu beachten, dass diese Vorteile bundesweit unterschiedlich geregelt sind und es von den einzelnen Kommunen abhängt, ob beziehungsweise welche Vorzüge gewährt werden.

Um mögliche Privilegien umsetzen und kontrollieren zu können, sind elektrisch betriebene Fahrzeuge besonders gekennzeichnet. Dies geschieht mit dem sogenannten E-Kennzeichen, einem speziellen Nummernschild für batterieelektrische und Brennstoffzellen-Fahrzeuge. Das E-Kennzeichen wird jedoch nicht automatisch ausgegeben, sondern muss bei der Zulassung aktiv beantragt werden. Aktuell können auch Plug-in-Hybride das E-Kennzeichen erhalten, wenn sie entweder weniger als 50 Gramm CO₂ pro gefahrenem Kilometer ausstoßen oder allein im Elektrobetrieb eine Reichweite von mindestens 40 Kilometern besitzen.



Kostenfreies Parken für Autos mit E-Kennzeichen in Mainz

Nicht nur E-Autos können dazu beitragen, weniger Schadstoff belastenden Verkehr zu erzeugen. Dabei spielen Pedelecs und E-Bikes eine bedeutende Rolle: Wenn diese nicht nur als Ersatz für konventionelle Fahrräder genutzt werden, sondern insbesondere auch für den Weg zur Arbeit oder im Lastenverkehr, kann sich das Pkw-Aufkommen verringern. Es entstehen weniger zeitraubende Staus und der Parkdruck nimmt ab. Für Unternehmen besteht in diesem Zusammenhang die Möglichkeit, mit geeigneten Fahrradleasing-Modellen Anreize für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu schaffen, um das (E-)Fahrrad im täglichen Pendelverkehr zu nutzen oder mit E-Lastenrädern (siehe dazu auch Kapitel 3.5) zumindest einen Teil des Lieferverkehrs zu ersetzen.



Auch Pedelecs spielen eine wichtige Rolle im Fuhrpark und Pendlerverkehr

3.1 Umstellung des Fuhrparks

Wenn es um Fahrzeuge mit alternativen Antrieben geht, kommen in Unternehmen aktuell nahezu ausschließlich batterieelektrische und Plug-in-Hybridautos zum Einsatz. Fahrzeuge, die mit Biogas betrieben werden, und solche mit Brennstoffzellenantrieb kommen bisher nur selten zum Einsatz, zum Beispiel im Linienbusbetrieb. Fahrzeuge, die mit nachhaltigen synthetischen Kraftstoffen betankt werden, spielen aktuell

noch keine Rolle. Das könnte sich aber in Zukunft ändern (siehe dazu auch Seite 13).

Eine Befragung von 1.000 deutschen Unternehmen durch das Marktforschungsinstitut G.A.M.E. im Rahmen des „e-mobility Monitor 2020“ ergab, dass in sieben von zehn Betrieben bereits elektrifizierte Pkw genutzt werden. Auffällig dabei ist: Der Anteil der Leasingfahrzeuge liegt bei E-Autos mit 83 Prozent höher als im Gesamtdurchschnitt, der mit 75 Prozent angegeben wird. Besonders hoch ist der Anteil von E-Autos bei kleinen Flottenbetreibern. Aber: Größere Unternehmen ziehen nach. Die Befragung zeigte, dass die Bereitschaft zur Anschaffung zusätzlicher E-Autos binnen der nächsten zwei Jahre bei den Betreibern großer Pkw-Flotten besonders hoch ist. Auch die für E-Autos notwendige Ladeinfrastruktur ist bereits in 38 Prozent der befragten Betriebe vorhanden. Etwa jedes dritte Unternehmen plant den Bau einer neuen Ladeinfrastruktur innerhalb der nächsten zwei Jahre.

Unternehmen setzen immer stärker auf E-Mobilität

Gestaltung eines neuen Mobilitätskonzepts

Die schrittweise Einführung von Elektromobilität in Unternehmen bedeutet nicht nur einen Technologiewechsel. Sie bietet zugleich die Möglichkeit, das bisherige betriebliche Mobilitätsverhalten auf Effizienz und Ressourcenverbrauch hin zu überprüfen. Dabei kommt dann nicht nur die Nutzung von Dienstfahrzeugen auf den Prüfstand, sondern auch die interne Reiseleitlinie. Klimaschonendes Reisen sollte möglichst auch unter Nutzung von Verkehrsmitteln des Umweltverbundes stattfinden. Bei der Entwicklung eines intelligenten und zukunftsorientierten betrieblichen Mobilitätskonzepts spielen auch Vorgaben

von außen eine wichtige Rolle; etwa die Umsetzung der seit 2021 geltenden Clean Vehicles Directive für Mindestquoten von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben in kommunalen Unternehmen oder vorhandene beziehungsweise drohende Diesel-Fahrverbote in deutschen Städten und Ballungsräumen.

Gerade in größeren Unternehmen sind die Zusammenhänge der betrieblichen Mobilität so komplex, dass es sinnvoll sein kann, bei der Ausarbeitung eines Mobilitätskonzepts einen erfahrenen externen Dienstleister hinzuzuziehen. Denn mit einem unverstellten Blick von außen lassen sich über Jahre verfestigte, aber nicht immer ökologisch

Im Pool macht's die Mischung

und ökonomisch sinnvolle Verhaltensweisen mitunter besser erkennen und analysieren als von den Betroffenen selbst. Ebenfalls unverzichtbar ist die Einbindung der Belegschaft. Denn immer häufiger wünschen sich Mitarbeiter ein umweltbewusstes Verhalten ihrer Arbeitgeber. Dazu gehören auch Mobilitätsfragen. Dies gilt im Übrigen nicht nur für den innerbetrieblichen Verkehr, sondern auch für Fahrten von und zum Arbeitsplatz.

Immer mehr Unternehmen unterstützen die klimaschonende Mobilität von Beschäftigten mit entsprechenden Angeboten vom Job-Ticket über das Dienstrad-Leasing bis hin zu Mobilitätsbudgets. Nachhaltige Mobilitätskonzepte können im Wettbewerb um qualifizierte und zufriedene Mitarbeiter zum Wettbewerbsvorteil werden.

Elektromobilität im Fahrzeugpool

Ideale Bedingungen für die Einführung der Elektromobilität in Unternehmen bietet ein Fahrzeugpool. Denn hier sind Fahrzeuge nicht bestimmten Fahrern zugeordnet, sondern werden bedarfsmäßig von verschiedenen Mitarbeitern genutzt. Eine Mischung aus E-Autos, Plug-in-Hybriden und konventionellen Fahrzeugen in verschiedenen Größen und für unterschiedliche Nutzungsanforderungen kann alle erforderlichen Einsätze abdecken – eventuell ergänzt durch Fahrräder, Pedelecs und E-Roller sowie Lastenräder.

Die erfolgreiche Einführung von E-Autos in den Fahrzeugpool ist eine Querschnittsaufgabe, die verschiedene Unternehmensbereiche betrifft. Am Beginn eines solchen

Die häufigsten E-Fahrzeuge in Unternehmen

Batterieelektrisch	Kleinst- und Kleinwagen mit kleinen bis mittleren Reichweiten
	Service-Fahrzeuge bzw. Werkstattwagen (Hochdachkombis, Kasten- und Pritschenwagen) für kurze und mittlere Strecken
	Fahrzeuge der Mittel- bis Oberklasse mit großen Traktionsbatterien und hoher DC-Schnellladefähigkeit (≥ 70 kW) auch für lange Strecken
Plug-in-Hybridfahrzeuge der Mittel- bis Oberklasse mit Eignung für lange Strecken, größere Zuladung und/oder das Ziehen von Anhängern	

Je nach Fahrprofil und Einsatzgebiet kommen im Fuhrpark unterschiedliche E-Fahrzeuge zum Einsatz



Das Angebot an batterieelektrischen Nutzfahrzeugen ist in den letzten Jahren stark gewachsen. Mittlerweile gibt es Fahrzeuge für nahezu jeden Anwendungsbereich (Foto: Opel Automobile GmbH)

strukturierten Veränderungsprozesses steht die Analyse der Ausgangssituation und des tatsächlichen Mobilitätsbedarfs. Erst so lassen sich Potenziale identifizieren und konkrete Maßnahmen definieren. Dabei ist es wichtig, nicht ausschließlich die aktuelle Nutzung von einzelnen Poolfahrzeugen zu betrachten. Stattdessen muss zunächst der vollständige, tatsächliche Mobilitätsbedarf im Fahrzeugpool erfasst und dann unter Berücksichtigung der Möglichkeiten und Prioritäten ein System entwickelt werden, das diesen Bedarf optimal im Sinne von Wirtschaftlichkeit, Ökologie und Nutzerfreundlichkeit deckt.

Damit die Potenzialanalyse auf validen Zahlen aufbauen kann, sollten aktuelle Fahrprofile auf Grundlage von Fahrtenbüchern und Abrechnungsunterlagen ausgewertet werden. Unabhängig von der Nutzung konkreter Fahrzeuge wird so der Bedarf je Fahrzeugklasse und Antriebsart, je Standort beziehungsweise Niederlassung, aber auch standort- und betriebsübergreifend sichtbar. Bei der Konzepterstellung sollten unbedingt auch die Mitarbeiter als spätere Nutzer und Umsetzer mitwirken. Denn viele Beispiele

aus der Praxis zeigen: Funktionierende und praxistaugliche Maßnahmen als Ergebnis einer strukturierten Vorgehensweise überzeugen und werden von den Mitarbeitern gern akzeptiert.

Der elektrifizierte Fahrzeugpool muss auf die individuellen Bedürfnisse eines Unternehmens zugeschnitten werden, wobei es durchaus typische Anwendungsfälle für die unterschiedlichen Antriebsvarianten gibt.

Für eine hohe Nutzerfreundlichkeit und Akzeptanz sind verschiedene Faktoren zu berücksichtigen: eine gute Einweisung der Nutzer in Fahrzeug- und Ladefunktionen, eine professionelle Wartung und Pflege sowie einfache Abläufe bei der Fahrzeugbuchung, -bereitstellung und -rückgabe. Ab einem Bestand von etwa acht bis zehn Fahrzeugen empfiehlt es sich, den Einsatz der Fahrzeuge mit einer Dispositionssoftware optimal zu steuern. Außerdem sollte möglichst für jedes E-Fahrzeug im Pool ein intelligenter, steuerbarer Ladepunkt verfügbar sein, damit kein zusätzlicher Aufwand entsteht, um noch zu ladenden E-Autos Platz zu machen.



Die private Nutzung von E-Dienstwagen ist auch aus steuerlicher Sicht interessant

Elektromobilität zur Privatnutzung

Auch im Pendel- und Privatverkehr erschließen sich für Firmen Möglichkeiten, die Elektromobilität ihrer Mitarbeiter zu fördern. So stellen immer mehr Unternehmen ihren Mitarbeitern E-Autos aus ihrem Fahrzeugpool außerhalb der Geschäftszeiten zur privaten Nutzung zur Verfügung. Buchung und Abrechnung solcher privaten Nutzungen sind bei Verwendung moderner Dispositionssoftware mittlerweile problemlos umsetzbar.

E-Mobilität von Mitarbeitern fördern

Personenbezogene Dienstwagen mit Privatnutzung sind neben Poolfahrzeugen die häufigste Form des Firmenwagens. Ursprünglich hauptsächlich für Führungskräfte und Beschäftigte mit hohem Fahrbedarf wie zum Beispiel Außendienst-Mitarbeiter geschaffen, werden solche Dienstwagen mittlerweile auch häufig als Gratifikationen, Leistungsanreize (Incentives) oder steuer-

lich attraktives Gehaltsumwandlungsmodell für breitere Teile der Belegschaft angeboten. Die Mitarbeiter tragen weder die Anschaffungskosten noch den Wertverlust. Auch für Unterhaltskosten, Versicherung, Reparaturen und Wartungen kommt in der Regel der Arbeitgeber auf. Für die Privatnutzung hat der Arbeitnehmer einen monatlichen geldwerten Vorteil zu versteuern, der bei E-Autos deutlich günstiger ausfällt als bei Verbrennern (siehe dazu auch Seite 54).

Die steuerliche Bevorteilung ist ein Grund, dass die Anzahl elektrifizierter Dienstwagen in den vergangenen Jahren stark angestiegen ist. Verantwortlich dafür sind weiterhin die stark gewachsenen Reichweiten von E-Autos in der Mittel- und Oberklasse. Weil mittlerweile auch das schnelle Laden an Rastanlagen entlang von Autobahnen kein Problem mehr ist, werden lange Tagesfahrstrecken von rund 600 Kilometern ohne Weiteres möglich. Bei der Auswahl geeigneter E-Autos gilt es zunächst, Anforderungsprofi-

le entsprechend des tatsächlichen individuellen Mobilitätsbedarfs von Mitarbeitern zu entwickeln.

Dies gilt nicht nur hinsichtlich der Fahrzeuggröße und den Zusatzausstattungen, sondern insbesondere auch für die Akkukapazität, die Schnellladefähigkeit und den Verbrauch. Denn während Verbrennerfahrzeuge unabhängig vom Anschaffungspreis in der Reichweite nicht begrenzt sind, ist der Anschaffungspreis von E-Autos mit großen Traktionsbatterien und entsprechenden Reichweiten deutlich teurer und überschreitet nicht selten die regulären Anschaffungsbudgets für Firmenwagen im Außendienst beziehungsweise in unteren Führungsebenen.

Werden personenbezogene Dienstwagen auch privat genutzt, so ist zu beachten, dass im Regelfall auch ein Ladepunkt am Wohnort des Mitarbeiters eingerichtet wird. Denn anders ist die private Nutzung außerhalb der wöchentlichen Arbeitszeiten, am Wochenende oder im Urlaub kaum zu gewährleisten.

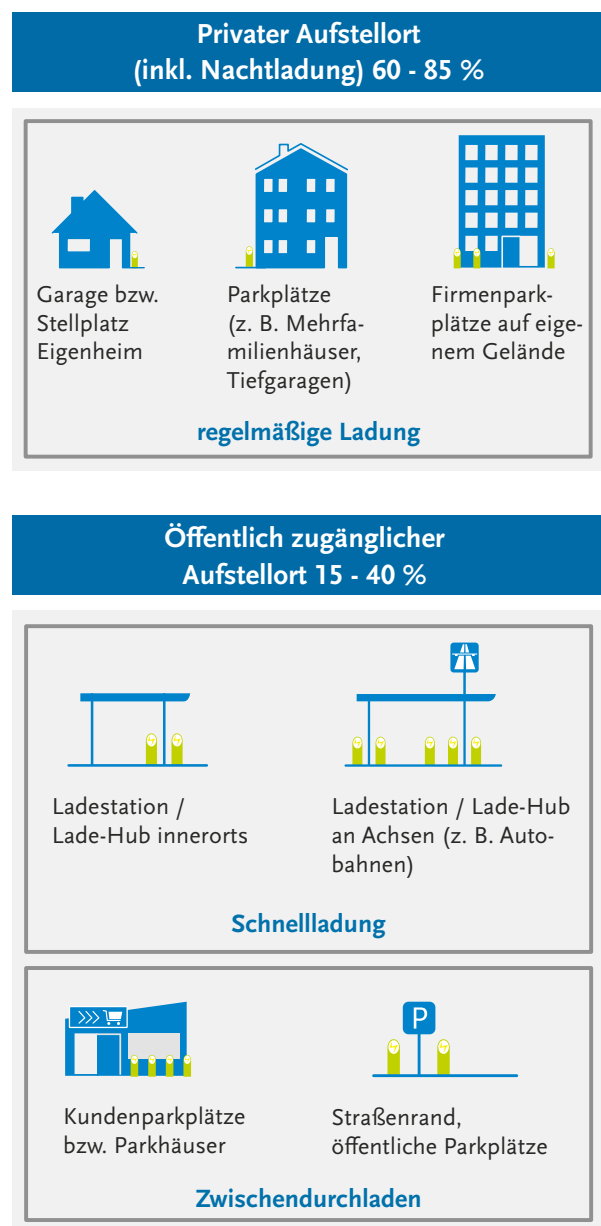
Nicht immer müssen es Autos sein: So können Arbeitgeber beispielsweise über das Modell der Gehaltsumwandlung ihren Beschäftigten auch das Leasing von Pedelecs, E-Bikes oder E-Rollern ermöglichen.

Ein Weg zur Unterstützung von Mitarbeitern mit privaten E-Autos ist die Bereitstellung von Ladeinfrastruktur am Arbeitsort. Denn der Arbeitsplatz bietet neben dem Wohnort die besten Voraussetzungen zum Laden (siehe dazu auch Seite 55). Derzeit finden rund 60 bis 85 Prozent aller Ladevorgänge am Arbeitsplatz oder am Wohnort statt.

Elektromobilisten, die zu Hause über keine verlässlichen Lademöglichkeiten verfügen,

wissen es zu schätzen, wenn sie ihre Privatfahrzeuge während der Arbeitszeit aufladen können. Andererseits sind Modelle, das Laden bei den Mitarbeitern zu Hause attraktiv zu gestalten, ebenfalls ein gutes Instrument für die Mitarbeiterbindung.

Verteilung der Ladevorgänge



Typische Standorte für Ladeinfrastruktur (eigene Darstellung nach: www.swd-ag.de/mobilitaet/ladeinfrastruktur/ladeinfrastruktur-fuer-unternehmen/)



Die Inhalte stammen aus dem Jahr 2022.
Aktuelle Informationen zur Wirtschaftlichkeit finden
Sie auf www.earlp.de/mobilitaetswissen

3.2 Wirtschaftlichkeit

Bei der Fahrzeugbeschaffung für betriebliche Fuhrparks ist die Wirtschaftlichkeit eine – wenn nicht die – zentrale Entscheidungsgröße. Zur Ermittlung der aus Fahrzeuganschaffung und -nutzung resultierenden Gesamtkosten hat sich die Analyse der „Total Cost of Ownership“ (TCO) etabliert.

Autor dieses Kapitels: **Nikolai Falter**,
B E T Büro für Energiewirtschaft und
technische Planung GmbH

Hierbei werden alle anfallenden fahrzeugbezogenen Kosten für die gesamte Nutzungsdauer betrachtet. Sowohl bei der Bewertung der Mobilitätskosten im Unternehmen als auch beim Vergleich zwischen verschiedenen Fahrzeugtypen und Angebotsoptionen liefert eine TCO-Analyse ein fundierteres und umfassenderes Ergebnis als ein ausschließlicher Vergleich der Anschaffungskosten in Form des Kaufpreises oder der monatlich zu zahlenden Leasing- beziehungsweise Abo-Raten.

In diesem Kapitel wird die TCO-Analyse zum wirtschaftlichen Vergleich von batterieelektrisch und konventionell angetriebenen Fahrzeugen eingesetzt. Untersucht werden dabei die drei Fahrzeugklassen Kleinwagen, Mittelklasse und Transporter sowie mit Kauf, Leasing und Auto-Abo drei verschiedene Angebotsformen. Während beim Fahrzeugkauf der Nutzer mit Zahlung des Kaufpreises auch Eigentümer des Fahrzeuges wird, zahlt er beim Leasing und beim Auto-Abo nur monatliche Raten für die Fahrzeugnutzung; das Eigentum am Fahrzeug verbleibt beim Leasing- beziehungsweise Abo-Geber. Während der Leasingnehmer im Regelfall selbst für Nebenkosten wie etwa Versicherungsprämien verantwortlich ist, sind in der Abo-Rate alle Nebenkosten

außer den Energie- respektive Kraftstoffkosten enthalten.

Für Leasingnehmer kann es sinnvoll sein, über den Abschluss eines sogenannten Full-Service-Leasing-Vertrags nachzudenken. Darin sind üblicherweise die Kosten für Inspektionen und Verschleißreparaturen, Reifenwechsel sowie die Bereitstellung von Tank- oder Ladekarten enthalten. Ob sich der Abschluss eines Full-Service-Leasing-Vertrags finanziell lohnt, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Von Vorteil sein kann dieses Modell beispielsweise dann, wenn noch keine Erfahrungswerte über üblicherweise anfallende Wartungskosten vorliegen.

Alle in die Berechnung eingehenden Kostenwerte stellen Momentaufnahmen dar. Insbesondere im Kleinwagen- und teilweise auch im Mittelklassensegment sind Auto-Abos aktuell zu sehr günstigen Konditionen verfügbar. So kann – unter bestimmten Bedingungen – auch der Abschluss eines Abos ratsam sein. Fraglich ist jedoch, ob solche preisgünstigen Abo-Angebote auch in Zukunft verfügbar sein werden, da hier vermutlich ein Anreiz zum Umstieg auf diese noch junge Angebotsform seitens der Anbieter einkalkuliert ist.

Nach einem Vergleich auf Einzelfahrzeugebene erfolgt eine szenarienbasierte Untersuchung der Gesamtkosten für den Einsatz der Fahrzeuge in für die Fahrzeugklasse typischen Anwendungsfällen in einer Firmenflotte. Es folgt eine Antwort auf die Frage, wann sich der Aufbau betriebseigener Ladeinfrastruktur unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten lohnen kann. Anschließend wird das wirtschaftliche Potenzial der Nutzung von selbstproduziertem Photovoltaik-Strom als Teil der betrieblichen Elektromobilität diskutiert. Den Abschluss der



Vollelektrische Kleinwagen sind besonders gut für Fahrten in der Stadt, der Region und für mittlere Strecken geeignet (Foto: Opel Automobile GmbH)

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bilden eine Zusammenfassung der zentralen Erkenntnisse und Handlungsempfehlungen für die betriebliche Fahrzeugbeschaffung.

Die für diesen Vergleich konkret ausgewählten Fahrzeuge sowie die getroffenen Annahmen werden im Folgenden erläutert.

Einzelfahrzeuge

Der Vergleich der Wirtschaftlichkeit von konventionell und batterieelektrisch angetriebenen Fahrzeugen erfolgt zunächst auf Ebene des Einzelfahrzeugs. Untersucht werden sowohl die finanziellen Auswirkungen beim Fahrzeugkauf als auch beim Kilometerleasing sowie bei Abschluss eines Auto-Abos, eine noch relativ junge Angebotsform im

Angebotsformen und berücksichtigte Kosten und Förderung in der TCO-Analyse		
Fahrzeugkauf	Kilometerleasing	Auto-Abo
<ul style="list-style-type: none"> • Listenpreis (einmalig) • Umweltbonus inkl. Innovationsprämie • Abschreibung der Anschaffungskosten unter Berücksichtigung des Veräußerungswertes am Ende der Nutzungsdauer • Kfz-Steuer (nur Verbrenner) • Haftpflicht- und Vollkaskoversicherung (100 %, 500 € Selbstbeteiligung) • Wartungskosten inkl. Verschleißteile, nutzungsabhängig • Kraftstoff-/Stromkosten, nutzungsabhängig 	<ul style="list-style-type: none"> • Monatliche Leasingrate (fixer Anteil + nutzungsabhängiger Anteil) • Umweltbonus inkl. Innovationsprämie • Kfz-Steuer (nur Verbrenner) • Haftpflicht- und Vollkaskoversicherung (100 %, 500 € Selbstbeteiligung) • Wartungskosten inkl. Verschleißteile, nutzungsabhängig • Kraftstoff-/Stromkosten, nutzungsabhängig 	<ul style="list-style-type: none"> • Monatliche Abo-Rate (fixer Anteil + nutzungsabhängiger Anteil) • Kraftstoff-/Stromkosten, nutzungsabhängig

Förderungen und Angebotsraten sind entscheidende Faktoren bei der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung (Quelle: B E T)

Fahrzeugvertrieb. Bei der Auswahl der betrachteten Fahrzeuge wurden für ihre jeweilige Klasse repräsentative und auf dem deutschen Markt verfügbare Modelle ausgewählt.

In der Kleinwagenklasse erfolgt die TCO-Analyse am Beispiel des Opel Corsa F

(Ottomotor) beziehungsweise des Opel e-Corsa (batterieelektrisch) mit den gleichen Ausstattungsvarianten. So wird eine hohe Vergleichbarkeit sichergestellt. Für die Mittelklasse fiel die Wahl auf den Audi A4 Avant mit einem in dieser Klasse weit verbreiteten Dieselmotor und den elektrisch angetriebenen Volkswagen ID.4

Fahrzeugklassenübergreifende Annahmen zur TCO-Analyse (Stand Juli 2022)	
Antriebsunabhängige Annahmen:	
<ul style="list-style-type: none"> • Fahrzeugpreis: Listenpreis + 20 % Aufpreis für Sonderausstattungen • Nutzungsdauer Pkw: 6 Jahre (gemäß AfA-Tabelle) • Nutzungsdauer Nutzfahrzeug (Nfz): 9 Jahre (gemäß AfA-Tabelle) • Ermittlung der Kaufpreise auf Basis vergleichbarer Ausstattungsmerkmale • Fahrzeugkauf: Verkauf des Fahrzeuges nach 6 bzw. 9 Jahren zum Restwert • Leasing: Vertragslaufzeit 3 Jahre, Ersatzbeschaffung nach 3 und 6 Jahren zu gleichen Vertragskonditionen • Auto-Abo: Vertragslaufzeit 1 Jahr, jährliche Ersatzbeschaffung zu den gleichen Konditionen 	
Konventionell angetriebene Fahrzeuge	E-Fahrzeuge
<ul style="list-style-type: none"> • Dieselpreis: 2,10 €/l • Benzinpreis (Super E10): 2,05 €/l 	<ul style="list-style-type: none"> • Umweltbonus inkl. Innovationsprämie: 9.000 € (Grundpreise der Pkw liegen unter 40.000 € netto) bzw. 7.500 € (Grundpreis des elektrischen Nutzfahrzeugs liegt unter 65.000 € netto) • Keine erneute Gewährung des Umweltbonus bei Ersatzbeschaffung für Leasing und Abo • Befreiung von der Kfz-Steuer • Ökostrompreis für Ladevorgänge im Betrieb oder zu Hause: 38 ct/kWh* • Strompreis öffentliche Ladesäule: 50 ct/kWh • Strompreis öffentliche Schnellladesäule: 75 ct/kWh <p style="font-size: small; margin-top: 10px;">* Im Einzelfall sollte geprüft werden, ob spezielle Gewerbe- oder Elektromobilitätsstarife genutzt werden können.</p>

Beim Vergleich zwischen konventionellen und E-Fahrzeugen sollten neben der Investition und Förderung alle in der Nutzungsdauer anfallenden Kosten berücksichtigt werden (Quelle: B E T)

Pro Performance. In der Klasse der leichten Nutzfahrzeuge erfolgt der Vergleich zwischen dem für diese Klasse namensgebenden Mercedes-Benz Sprinter, einmal als Dieselsonne 211 CDI sowie als elektrisch angetriebener eSprinter. Das Dieselsonne Modell wird dabei in der für den eSprinter obligatorischen Variante „Hochdach A2“ mit einer zulässigen Gesamtmasse von drei Tonnen betrachtet.

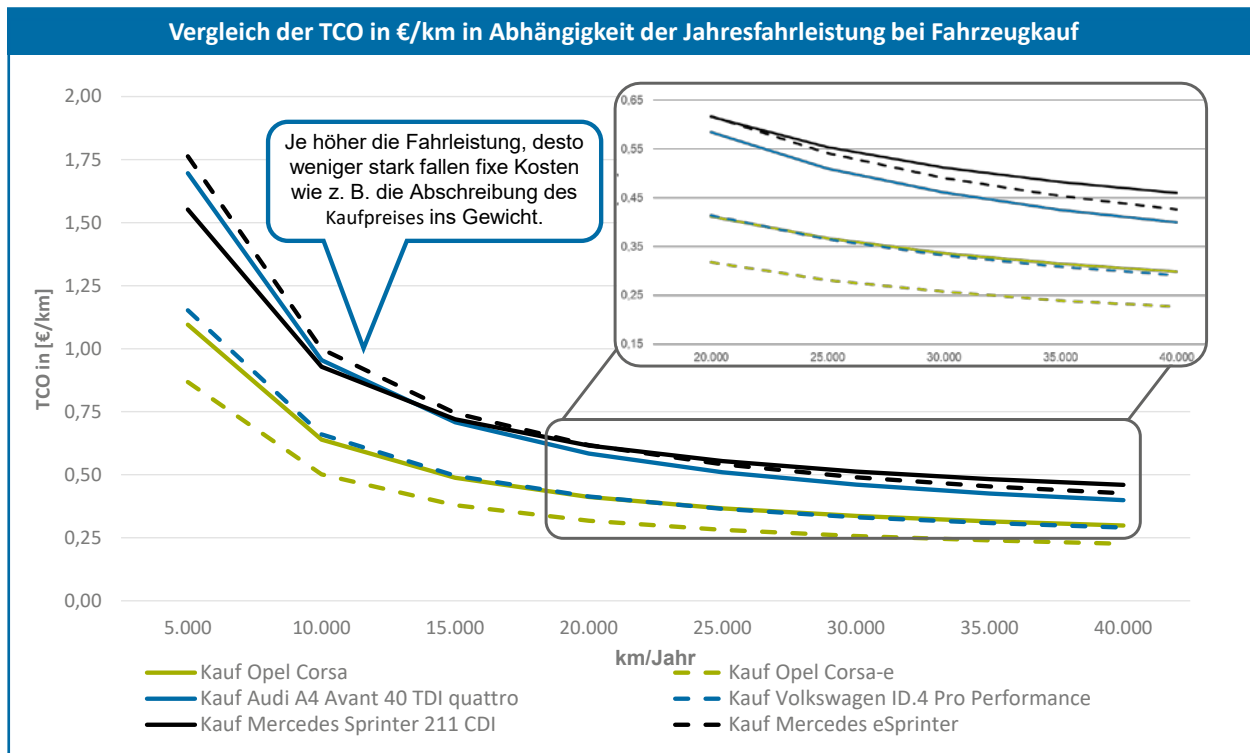
Die in die Gesamtkostenanalyse eingeflossenen Kosten- und Zahlenwerte stammen aus einer Vielzahl von Quellen. So wurden beispielsweise Abo- und Leasingraten direkt bei verschiedenen Fahrzeuganbietern ermittelt, während bei Angaben zu den Betriebskosten auf die Fahrzeugdatenbank des ADAC zurückgegriffen wurde.

Für die Analyse auf der Einzelfahrzeug-Ebene wird von einer gleichmäßigen Verteilung

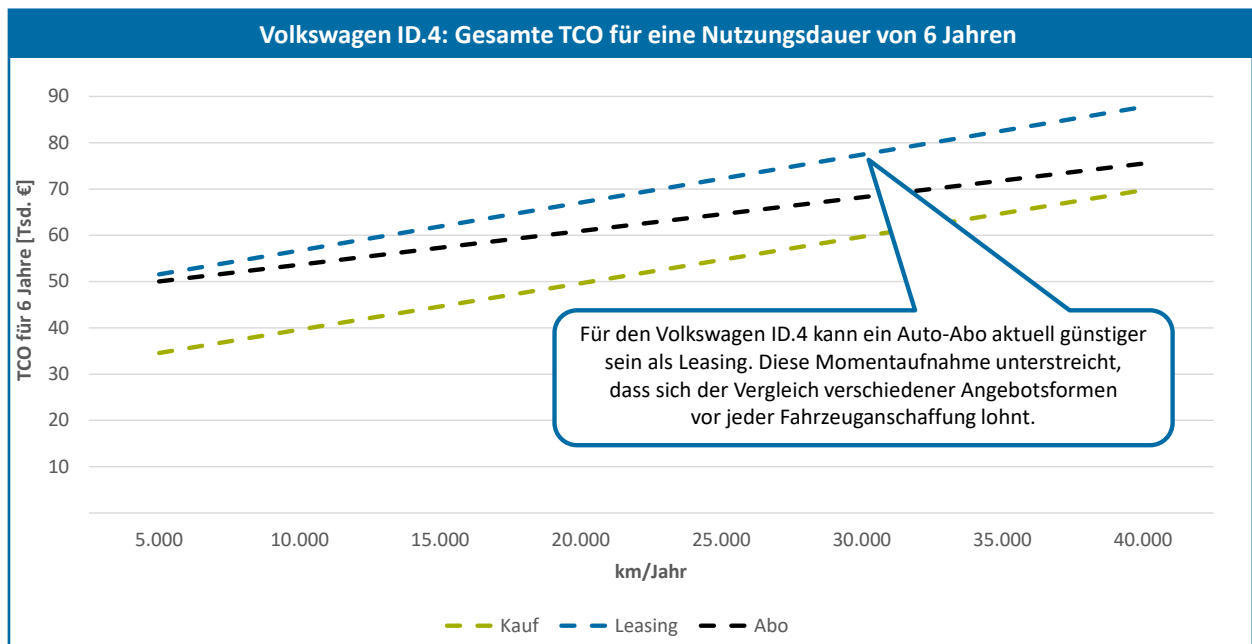
der Fahrleistung (und damit der realen Energie- bzw. Kraftstoffverbräuche) auf Stadtverkehr, Überland- und Autobahnfahrt ausgegangen.

Beim Fahrzeugkauf zeigt der Blick auf einen Vergleich der TCO pro Kilometer den mit zunehmender Laufleistung abnehmenden Einfluss der Fixkosten und die steigende Relevanz der nutzungsabhängigen Kosten. Gerade für Vielfahrer spielen diese somit eine entscheidende Rolle bei der Wirtschaftlichkeitsbewertung. Sie können besonders von den in der Regel geringeren Energie- und Wartungskosten von E-Fahrzeugen profitieren.

Der aktuelle Umweltbonus inklusive Innovationsprämie für E-Fahrzeuge senkt die Anschaffungskosten von batterieelektrischen Fahrzeugen um mehrere tausend Euro. Die genaue Summe ist abhängig vom



Beim Kauf schneiden E-Fahrzeuge vom Kleinwagen bis zum Transporter besser in der TCO-Betrachtung ab (Quelle: B E T)



Die TCO der verschiedenen Angebotsformen für E-Fahrzeuge nähern sich bei höherer Fahrleistung an (Quelle: B E T)

Fahrzeugpreis. Im Ergebnis: Beim Kauf der Fahrzeuge lohnt sich Elektromobilität in der Kleinwagenklasse und der Mittelklasse finanziell bereits ab dem ersten Kilometer! Auch elektrische Nutzfahrzeuge sind ab einer für diese Klasse typischen jährlichen Laufleistung von 20.000 km wirtschaftlicher als herkömmliche Dieselfahrzeuge.

Beim Vergleich der Angebotsformen am Beispiel des batterieelektrischen Volkswagen ID.4 (Mittelklasse) ergibt sich folgendes

Bei Kauf rechnet sich „elektrisch“ meistens

Bild: Über eine Laufzeit von sechs Jahren verursacht der Kauf eines Volkswagen ID.4 die geringsten Kosten. Verwundern mag der Umstand, dass im gesamten betrachteten Bereich bis zu einer Jahresfahrleistung von maximal

40.000 Kilometern jährlich das Auto-Abo günstiger ist als Leasing. Dieses Ergebnis ist jedoch lediglich eine Momentaufnahme auf Basis aktueller Konditionen am Markt und sollte daher nicht überbewertet werden. Es unterstreicht vielmehr, dass sich

vor jeder Fahrzeuganschaffung der genaue Vergleich verschiedener Anbieter und Angebotsformen lohnt.



BEV der Mittelklasse sind aufgrund ihrer Reichweiten und Schnellladefähigkeit auch für den Außendienst geeignet (Foto: Volkswagen AG)

Im Rahmen von sogenannten Sensitivitätsanalysen wurde überprüft, welchen Einfluss sich über die Zeit verändernde Kraftstoff- und Strompreise auf die Gesamtkosten pro Jahr haben. Berücksichtigt wurden die vom ADAC prognostizierte Erhöhung der Kraftstoffpreise in den kommenden Jahren

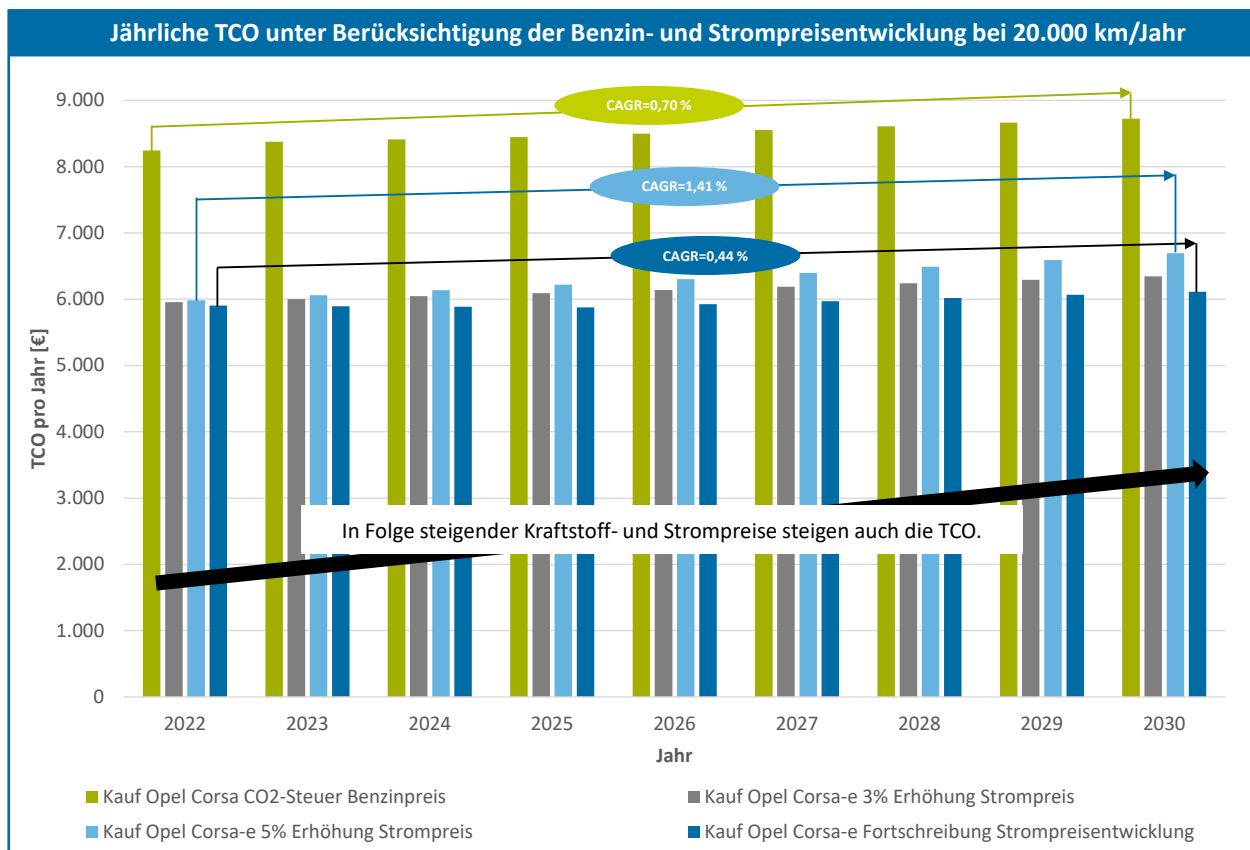
aufgrund der CO₂-Steuer sowie verschiedene Entwicklungsszenarien des Strompreises. Neben einer Fortschreibung der historischen Strompreisentwicklung durch das Online-Portal „Wechselpilot“ wurden auch Szenarien mit jährlichem Preisanstieg von drei und fünf Prozent untersucht.

Zwangsläufig führen steigende Kraftstoffbeziehungsweise Strompreise direkt zu einer Erhöhung der Gesamtkosten, wie sich am dargestellten Beispiel des Kaufs eines Kleinwagens erkennen lässt. Der Effekt einer Fortschreibung der historischen Strompreisentwicklung fällt dabei mit einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate (englisch: compound annual growth rate, CAGR) von 0,44 Prozent geringer aus als die Auswirkungen der Kraftstoffpreiserhöhung aufgrund der CO₂-Steuer mit einer CAGR

von 0,70 Prozent. Selbst beim Unterstellen eines jährlichen Strompreis-Anstiegs um 5 Prozent (was einer CAGR von 1,41 Prozent entspricht) zeigt sich, dass der Kauf des E-Kleinwagens wirtschaftlicher bleibt als der eines vergleichbaren Verbrenners.

Aufgrund der aktuellen dynamischen Lage an den Energiemärkten lässt sich die reale Entwicklung der Kraftstoff- und Strompreise jedoch nur schwer prognostizieren.

Das Gesetz zur Weiterentwicklung der Treibhausgasminderungs-Quote (THG-Quote) schafft seit Anfang des Jahres 2022 auch für Betreiber von E-Fahrzeugflotten und Ladeinfrastruktur die Möglichkeit, am THG-Quotenhandel teilzunehmen. Verschiedene Dienstleister offerieren Unternehmen die Abwicklung des Quotenhandels und eröff-



Auch wenn die Steigerung der TCO beim E-Kleinwagen prozentual stärker ausfällt, liegen sie dennoch deutlich unter denen des Verbrennerpendants (Quelle: B E T)

nen damit eine unkomplizierte Möglichkeit, von dem Gesetz zu profitieren. Die Höhe der erzielbaren Erlöse hängt neben der Fahrzeugklasse auch davon ab, ob die Ladeinfrastruktur zusätzlich zur eigenen Nutzung auch öffentlich zugänglich ist. Verschiedene

Zusätzliche Einnahmen durch THG-Quote

Anbieter verheißen jährliche Erlöse von ca. 300 Euro für einen elektrisch angetriebenen Pkw und ca. 450 Euro für einen batterieelektrischen

Transporter. Wie bei der Fahrzeugbeschaffung lohnt sich auch bei der Auswahl des passenden THG-Quoten-Dienstleisters ein Vergleich, welcher Anbieter das für den eigenen Fuhrpark lukrativste Angebot macht.

Flottenszenarien

Um die Fahrzeugnutzung im betrieblichen Alltag möglichst realistisch abzubilden, wurden ergänzend zur Analyse auf Einzel-fahrzeugebene drei Flottenszenarien untersucht, die jeweils charakteristisch für eine Fahrzeugklasse sind.

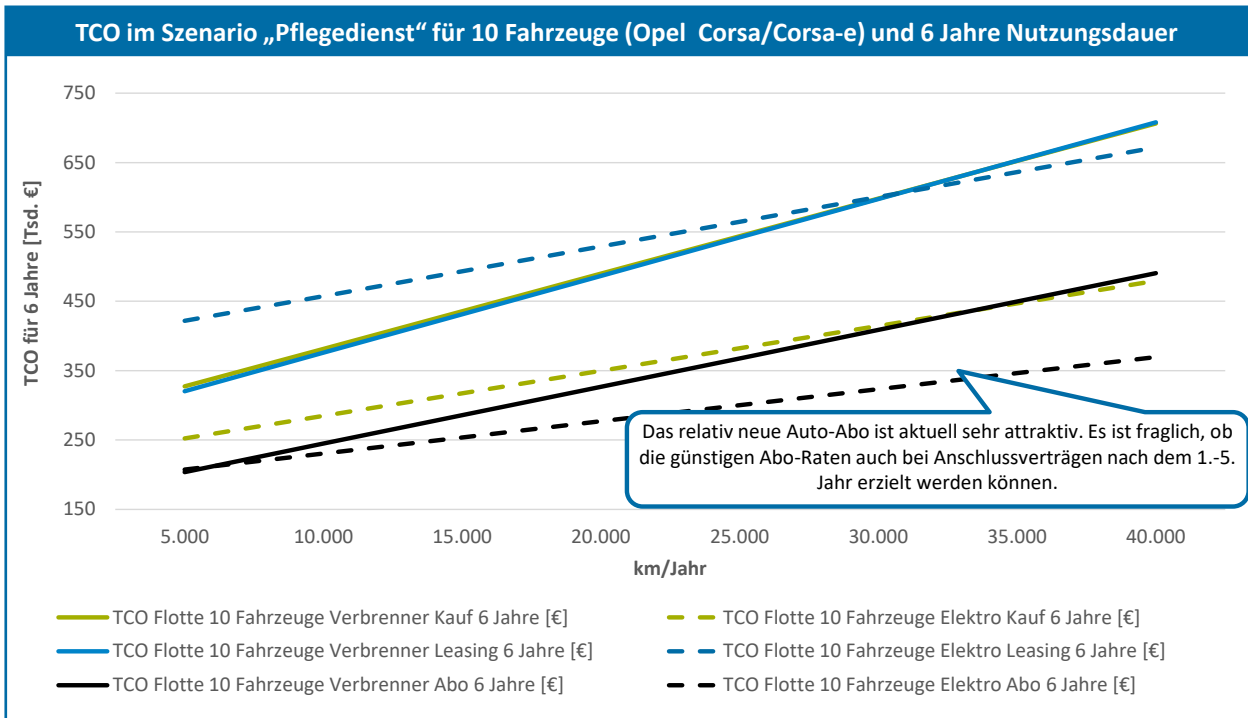
Das Szenario „Pflegedienst“ bildet dabei einen typischen Anwendungsfall für Kleinwagen ab. Die betrachtete Flotte besteht aus insgesamt zehn Fahrzeugen, welche überwiegend (zu 80 Prozent) an unternehmenseigener Ladeinfrastruktur geladen werden und schwerpunktmäßig im Stadt- und Überlandverkehr unterwegs sind.

Im Szenario „Außendienst“ wird die typische Dienstwagenflotte eines mittelständischen Handels- oder Industrieunternehmens betrachtet. Der Autobahnanteil der zehn Fahrzeuge der Mittelklasse beträgt 50 Prozent. Dies wirkt sich auch auf das Ladeverhalten aus: Elektrisch angetriebene Fahrzeuge nutzen zu 40 Prozent öffentliche Schnellladeinfrastruktur, die insbesondere an Autobahnraststätten vorhanden ist und auch mit E-Fahrzeugen hohe Tagesfahrleistungen ermöglicht.

Ein für mittelgroße Handwerksbetriebe charakteristisches Nutzungsverhalten wird im Szenario „Handwerker“ abgebildet. Die Gesamtfahrleistung von insgesamt fünf

Flottenszenarien			
	Pflegedienst (Kleinwagen)	Außendienst (Mittelklasse)	Handwerker (Transporter)
Laden im Unternehmen	80 %	40 %	90 %
Laden an öffentlichen Ladepunkten	15 %	20 %	10 %
Laden an öffentlichen Schnellladepunkten	5 %	40 %	0 %
Stadtverkehr	70 %	20 %	45 %
Überlandverkehr	25 %	30 %	45 %
Autobahnverkehr	5 %	50 %	10 %

Die Orte der Ladung und die Art des Verkehrs beeinflussen die Wirtschaftlichkeit der Flotten (Quelle: B E T)



Die Wirtschaftlichkeit einer Kleinwagen-Flotte eines Pflegedienstes ist stark von der Angebotsform abhängig (Quelle: B E T)

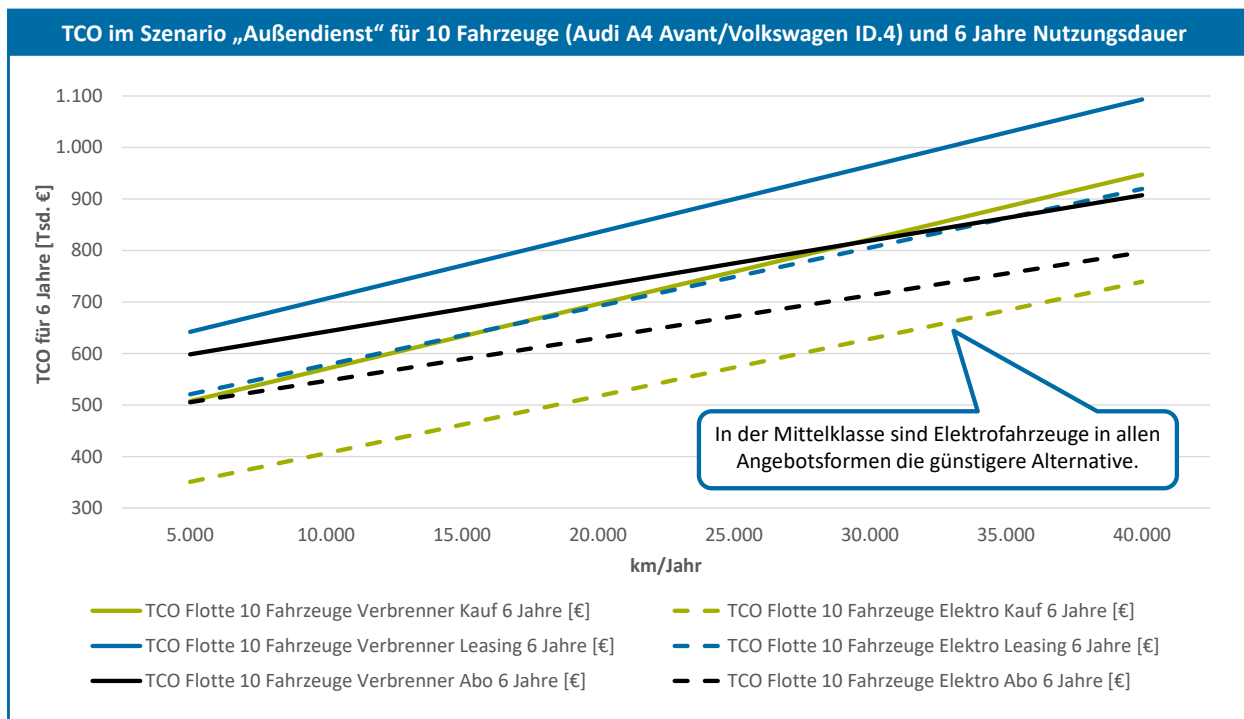
Transportern setzt sich aus je 45 Prozent Stadt- und Überlandverkehr zusammen. Gelegentliche Anfahrten zu überregionalen Aufträgen werden mit einem Autobahnanteil von 10 Prozent berücksichtigt. Geladen wird in neun von zehn Fällen nachts an der firmeneigenen Ladeinfrastruktur.

Einschränkend muss der Ergebnisbetrachtung vorweggestellt werden, dass insbesondere die monatlichen Raten für Leasing und Abo Preisschwankungen aufgrund der momentanen Fahrzeugverfügbarkeit, dem erwarteten Restwert sowie weiteren modellabhängigen Sondereffekten unterliegen. Der Vollständigkeit halber werden Leasing und Abo in allen Szenarien einbezogen, bei den nachfolgend dargestellten Ergebnissen handelt es sich aber um Einzelfallbetrachtungen.

Im Szenario „Pflegedienst“, dessen TCO-Ergebnisse in der Abbildung dargestellt sind, sind die Abo-Angebote zurzeit die günstigste Alternative. Bereits ab einer Jahresfahrleistung von etwa 6.000 Kilometern schneidet das E-Fahrzeug im Abo besser ab als der Verbrenner. Fraglich ist jedoch, ob die aktuell sehr attraktiven Abo-Konditionen auch bei den jährlich anstehenden Fahrzeugneubeschaffungen realisiert werden können.

Bei Kleinwagen ist das Abo aktuell günstig

Sollen die Fahrzeuge gekauft werden, führt der Umweltbonus noch dazu, dass E-Fahrzeuge unabhängig von der Fahrleistung die wirtschaftlichere Alternative sind. Das Leasing eines E-Fahrzeuges lohnt sich in diesem Szenario erst ab einer jährlichen



Für eine Flotte im Außendienst ist der Kauf von E-Fahrzeugen am wirtschaftlichsten (Quelle: B E T)



Auch im Segment der Transporter gibt es heute praxistaugliche vollelektrische Alternativen (Foto: Daimler AG)

Fahrleistung von rund 30.000 Kilometern. In der Kleinwagenklasse ist also mit Ausnahme des Leasings das E-Fahrzeug für typische Jahresfahrleistungen die günstigere Alternative.

Für das Szenario „Außendienst“, in dem ausschließlich Fahrzeuge der Mittelklasse eingesetzt werden, ergibt sich ein anderes Bild. Hier ist über den gesamten betrachteten Bereich der Jahresfahrleistung der Kauf von E-Fahrzeugen am günstigsten.

Bei einer Fahrzeugbeschaffung mittels Kilometerleasing sind E-Fahrzeuge im Vergleich zum Verbrenner ebenfalls immer die

wirtschaftlichere Wahl. Aufgrund aktuell hoher Leasingraten lohnt sich auch in der Mittelklasse die genauere Betrachtung von Fahrzeug-Abos. Sowohl für E-Fahrzeuge als auch für Verbrenner ergeben sich zu den aktuell am Markt verfügbaren Konditionen Kostenvorteile gegenüber dem Kilometerleasing.

Im Szenario „Handwerker“ wurde untersucht, unter welchen Bedingungen elektrische Transporter eine wirtschaftliche Alternative sein können. Ergebnis: Es kommt drauf an.

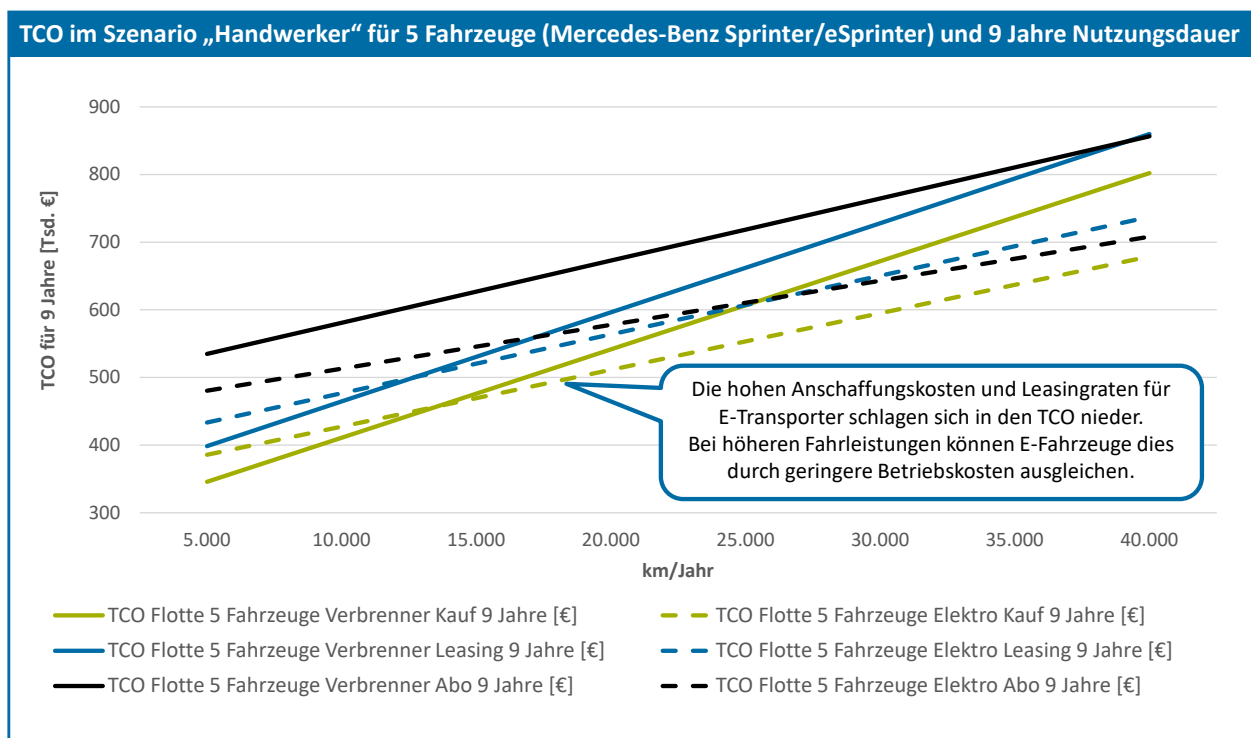
Sollen die Fahrzeuge gekauft oder geleast werden, so sind bei niedrigen Jahresfahrleistungen die Verbrenner aufgrund ihres geringeren Anschaffungspreises im Vorteil. Ab ca. 12.500 km pro Jahr (Leasing) bzw. ab ca. 14.000 km (Kauf) liegen die TCO der E-Transporter aufgrund der geringeren

Betriebskosten unterhalb der Verbrenner-Werte. Ab ca. 14.000 km im Jahr ist zudem der Kauf von E-Transportern über den gesamten betrachteten Jahresfahrleistungsbereich die insgesamt günstigste Alternative.

Auto-Abo: Ein Vergleich lohnt sich!

Im Abo sind E-Transporter unabhängig von der Jahresfahrleistung günstiger als ihre Diesel-Pendants. Ab etwa 25.000 km im Jahr lohnt sich für E-Fahrzeugnutzer aber auch in dieser Klasse der Vergleich von Leasing und Abo; denn liegt die Jahresfahrleistung über diesem Wert, ist auch hier das Abo günstiger.

Handwerksbetriebe sollten neben der Wirtschaftlichkeit berücksichtigen, dass in vielen Innenstädten bereits heute oder womöglich künftig Umweltzonen und / oder Einfahrverbote für Dieselfahrzeuge gelten.



Die Jahreslaufleistung ist der entscheidende Faktor bei der Wahl des Antriebes und der Angebotsform (Quelle: B E T)

Eigene Ladeinfrastruktur versus Nutzung öffentlicher Ladeinfrastruktur

Bei der Entscheidung, ob, in welchem Umfang und welche Art Ladeinfrastruktur auf dem Firmengelände installiert werden soll, spielt neben den betrieblichen Abläufen auch die Wirtschaftlichkeit eine zentrale Rolle: Nach wie vielen Ladevorgängen kompensieren sich die erforderlichen Investitionen wie Kaufpreis, Installationskosten, Kosten für eine gegebenenfalls erforderliche

Wann lohnen sich eigene Ladestationen?

Ertüchtigung des Netzanschlusses – im Vergleich zur Nutzung öffentlicher Ladeinfrastruktur beziehungsweise öffentlicher Schnellladeinfrastruktur?

Dieser sogenannten Break-Even-Analyse liegen die tabellarisch aufgeführten Annahmen zu den Kosten für den Aufbau von Ladeinfrastruktur zugrunde.

Die angegebenen Werte stellen dabei aufgrund der in der Realität heterogenen Voraussetzungen und den daraus resultie-

renden Installations- und Ertüchtigungskosten nur eine auf B E T-Projekterfahrung basierende Abschätzung dar.

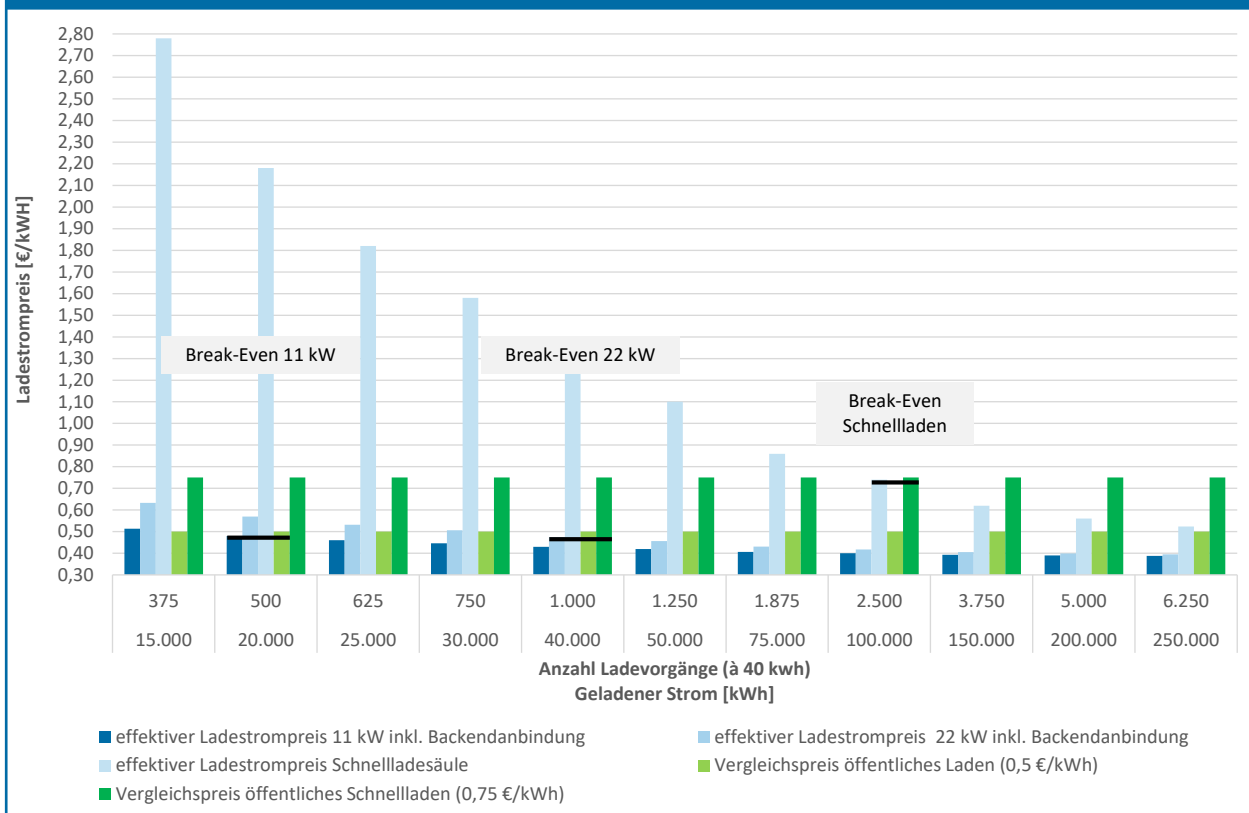
Angenommen wird, dass bei einem durchschnittlichen Ladevorgang 40 kWh elektrische Energie geladen werden. Zum Vergleich: Dies entspricht etwa 52 Prozent der Nettobatteriekapazität des Volkswagen ID.4 Pro Performance.

Der Aufbau einer einfachen Wallbox mit 11 kW Ladeleistung lohnt sich bereits bei einer geladenen Strommenge von 20.000 kWh (dies entspricht 500 Ladevorgängen oder einer Gesamtfahrleistung beim VW ID.4 von rund 88.000 Kilometern), aufwändigere Ladeinfrastrukturlösungen erfordern eine höhere Anzahl von Ladevorgängen. So rentiert sich der Aufbau einer 22-kW-Ladestation mit Nutzer-Authentifizierung bei ca. 750 bis 1.000 Ladevorgängen (dies entspricht einer geladenen Strommenge von 30.000 bis 40.000 kWh). Folglich kann sich für Flotten mit mehreren Fahrzeugen, deren Betriebsabläufe das regelmäßige Laden

Angenommene Kosten für den Aufbau von Ladeinfrastruktur auf dem Firmengelände (netto)		
Anschaffungskosten je Ladepunkt	Hardware 11 kW einfach	700 €
	Hardware 11 kW inkl. Backend-Anbindung	1.000 €
	Hardware 22 kW einfach	900 €
	Hardware 22 kW inkl. Backend-Anbindung	1.100 €
	Hardware Schnelllader, ca. 50 kW Ladeleistung	26.000 €
Installationskosten inkl. Ertüchtigung Netzanschluss und ggf. Genehmigung	11 kW Ladepunkte	1.000 €
	22 kW Ladepunkte	2.700 €
	Schnellladepunkte	10.000 €

Bei der Planung von betrieblicher Ladeinfrastruktur sollte genau geprüft werden, ob Schnellladen nötig ist (Quelle: B E T)

Break-Even Analyse für den Aufbau firmeneigener Ladeinfrastruktur



Der Aufbau einer Ladeinfrastruktur mit 11 kW lohnt sich bei einem Mittelklassefahrzeug schon nach etwa 500 Ladevorgängen à 40 kWh (Quelle: B E T)

auf dem Firmengelände ermöglichen, die Installation auch von technisch anspruchsvolleren Ladestationen finanziell lohnen. Bei der Dimensionierung der Ladeinfrastruktur ist es außerdem sinnvoll zu berücksichtigen, ob in den kommenden Jahren weitere E-Fahrzeuge in den Fuhrpark integriert werden sollen.

Hohe Installationskosten führen dazu, dass eine deutlich höhere Anzahl an Ladevorgängen nötig ist, damit sich der Aufbau einer firmeneigenen Schnellladesäule rentiert. Zwischen 1.875 und 2.500 Ladevorgänge sind erforderlich, um einen Schnellladestrompreis von weniger als 75 Cent je kWh – dem angenommenen Vergleichspreis für öffentliches Schnellladen – zu realisieren. Daher sollte vor der Investitionsentscheidung

sehr genau untersucht werden, innerhalb welcher Zeit diese hohe Anzahl an Ladevorgängen auf dem Firmengelände realistischerweise erreicht werden kann.

In Betracht kommende Fördermöglichkeiten unterscheiden sich je nach Einzelfall und werden deshalb in dieser Beispielrechnung nicht berücksichtigt. Wer sich für den Aufbau von Ladeinfrastruktur entscheidet, sollte sich vor der Anschaffung über die Fördermöglichkeiten auf Bundes- und Landesebene informieren. Je nachdem, ob die Ladeinfrastruktur auch firmenfremden Nutzern zur Verfügung steht oder nicht, können unterschiedlich hohe Zuschüsse beantragt werden. Einen guten Überblick über aktuelle Förderoptionen bietet hierbei die [Website der Energieagentur Rheinland-Pfalz](#).



Das Aufladen von E-Autos auf dem Betriebsgelände mit eigens erzeugtem PV-Strom ist kostengünstig und umweltfreundlich

Laden mit Eigenstrom

Neben den im Rahmen der TCO-Analyse betrachteten Einflüssen auf die Wirtschaftlichkeit von betrieblicher Elektromobilität gibt es weitere Faktoren, die eine Rolle bei der finanziellen Bewertung spielen können.

Insbesondere, wenn bereits eine Photovoltaik-Anlage auf dem Firmengelände installiert oder geplant ist, sollte deren Nutzung für das Laden firmeneigener E-Fahrzeuge erwogen werden. Noch interessanter ist die Kombination betriebseigener Ladeinfrastruktur mit einer PV-Anlage inklusive Batteriespeicher. Der tagsüber produzierte und gespeicherte Strom kann dann auch zum Laden über Nacht eingesetzt werden und so den Anteil des eigenerzeugten Stroms am Ladestrom steigern.

Bei Stromgestehungskosten von etwa 18 bis 22 Cent je kWh (unter Berücksichtigung

des Batteriespeichers) können beim Eigenverbrauch die Betriebskosten eines E-Fahrzeuges signifikant reduziert werden, wenn das Nutzungsverhalten eine überwiegende Ladung auf dem Firmengelände erlaubt. Beträgt der Anteil des selbst erzeugten Stroms beispielsweise 50 Prozent, lässt sich ein effektiver Ladestrompreis von rund 28 bis 30 Cent je kWh erzielen (bei einem Ökostrompreis von 38 Cent je kWh laut Annahmen der TCO-Analyse).

Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen

Die zuvor gewonnenen Erkenntnisse werden im Folgenden durch Beantwortung zentraler Fragen zur betrieblichen Fahrzeugbeschaffung zusammengefasst. Das Wichtigste vorweg: In vielen Anwendungsfällen ist der Einsatz von E-Fahrzeugen heute schon nicht nur möglich, sondern auch wirtschaftlich.

Für welche Unternehmen und Nutzungsprofile bietet der Umstieg auf Elektromobilität bereits heute Vorteile?

Insbesondere für Unternehmen, die bereits über eine PV-Anlage mit Batteriespeicher verfügen, verspricht der Umstieg finanzielle Vorteile. Auch für alle Unternehmen, die bei der Fahrzeugbeschaffung auf den (Bar-)Kauf setzen, ist aktuell der Umstieg auf E-Fahrzeuge klassen- und fahrleistungsübergreifend mit hoher Wahrscheinlichkeit eine wirtschaftliche Alternative.

Beim Leasing und beim Auto-Abo kommt es auf eine Einzelfallbetrachtung an. Passen der Fahrzeugbedarf und die Laufleistung, kann auch hier Elektromobilität bereits heute Vorteile bringen. Beim Auto-Abo gibt es zudem je nach Fahrzeug(klasse) zurzeit sehr günstige Konditionen. Unabhängig von der Angebotsform gilt: Je höher die jährliche Laufleistung, desto interessanter werden E-Fahrzeuge aus wirtschaftlicher Sicht aufgrund der geringeren nutzungsabhängigen Kosten.

Sollte firmeneigene Ladeinfrastruktur aufgebaut werden?

Ob es sich finanziell lohnt, in firmeneigene Ladeinfrastruktur zu investieren, hängt davon ab, welche Ladetechnologie benötigt wird, wie viele E-Fahrzeuge geladen werden sollen und ob es Pläne zur weiteren Elektrifizierung des Fuhrparks gibt. Sind Wallboxen mit 11 oder 22 kW ausreichend, kann die Investition für Flotten mit mehreren E-Fahrzeugen schnell Sinn ergeben.

Anders sieht es beim Aufbau von Schnellladeinfrastruktur aus: Aufgrund der hohen Investitionskosten lohnt sich dieser nur in sehr seltenen Ausnahmefällen; die Amortisationsdauer ist zudem länger. Vorteilhaft

für die Wirtschaftlichkeit wirkt sich auch hier eine bestehende PV-Anlage mit Speicher aus.

Neben den Kosten für Aufbau und Unterhalt zählen bei der Entscheidung für oder gegen betriebseigene Infrastruktur noch weitere Faktoren:

- Sind öffentliche Ladepunkte in der Nähe des Betriebs oder bei den Mitarbeitenden zu Hause ausreichend vorhanden oder ist betriebseigene Ladeinfrastruktur grundsätzlich erforderlich?
- Kann durch betriebseigene Ladeinfrastruktur der Zeitaufwand für die Mitarbeiter reduziert werden, der durch die Nutzung öffentlicher Ladeinfrastruktur zusätzlich anfiel?
- Kann die Ladeinfrastruktur auch Kunden zur Verfügung gestellt werden, sodass sich ein Beitrag zur Kundenbindung und zu den Marketingaktivitäten des Unternehmens ergibt?



Laden auf dem Firmengelände ist unter bestimmten Umständen sehr sinnvoll

Bei der Frage, ob firmeneigene Ladeinfrastruktur aufgebaut werden soll, liefert die finanzielle Betrachtung folglich nur einen Teil der Antwort. Nicht direkt zu monetarisierende Faktoren und auch eine zukünftig geplante Anschaffung weiterer E-Fahrzeuge sind zu berücksichtigen.

Welche Kosten fallen an, welche Kostenmodelle sind sinnvoll und wie können Kosten reduziert werden?

Zusätzlich zu den Anschaffungskosten in Form des Kaufpreises oder der Leasingraten fallen weitere Fixkosten wie Versicherung und Kfz-Steuer an. Eine Sonderrolle nimmt hier das Auto-Abo ein, das alle Fixkosten bereits in der Abo-Rate enthält. Beim Kauf

muss zusätzlich die Abschreibung des Kaufpreises berücksichtigt werden. Zu den Fixkosten kommen nutzungsabhängige Kosten für Wartung (außer beim Abo) sowie Kraftstoff- beziehungsweise Energiekosten hinzu.

Ob sich ein Auto-Abo oder alternativ Full-Service-Leasing lohnt, ist jeweils im Einzelfall zu prüfen. Generell gilt, dass diese Angebotsformen das Risiko unvorhergesehener Kosten für Wartung, Reparaturen oder auch Wertverlust auf Käuferseite senken beziehungsweise ganz ausschließen. Wer das eigene Nutzungsprofil im Vorfeld analysiert und Vergleichsangebote einholt, kann die Kosten durch die Fahrzeuganschaffung und -nutzung wirksam reduzieren.



Für den Firmenfuhrpark sollten vorab verschiedene Fahrzeuge und Angebotsformen im Hinblick auf Nutzung und Wirtschaftlichkeit verglichen werden



Firmeneigene Ladeinfrastruktur kann wirtschaftlich Sinn ergeben

Bei den Fixkosten sind E-Fahrzeuge aufgrund der Befreiung von der Kfz-Steuer und den meist günstigeren Versicherungsprämien oft im Vorteil. Hinzu kommen geringere nutzungsabhängige Kosten für Wartung und Energie. Die Gesamtkostenanalyse jedenfalls hat gezeigt: E-Fahrzeuge sind wegen dieser Effekte bereits heute in vielen Anwendungsfällen eine sehr gute Wahl.

Darüber hinaus gilt für konventionell und elektrisch angetriebene Fahrzeuge gleichermaßen: Der Preisvergleich beim (Strom-) Tanken bietet eine einfache Möglichkeit, die Kosten für die Fahrzeugnutzung zu minimieren.

Für die Beschaffungsplanung elektrischer Fahrzeuge für den Unternehmensfuhrpark sei auf die ab 2023 geplanten Anpassungen bei Umweltbonus und Innovationsprämie hingewiesen: Bereits ab Januar 2023 soll der Fördersatz seitens des Bundes auf voraussichtlich 4.500 Euro bis zu einem Netto-Listenpreis von max. 40.000 Euro bzw. auf 3.000 Euro bis zu einem Netto-Listenpreis von 65.000 Euro reduziert werden. Noch im Laufe des Jahres 2023 wird die

staatliche Förderung auf Fahrzeuge unter einem Netto-Listenpreis von 45.000 Euro beschränkt. Die maximale Förderhöhe soll auf 3.000 Euro reduziert werden. Unternehmen werden voraussichtlich ab Herbst 2023 den Umweltbonus nicht mehr beantragen können - Privatleute und gemeinnützige Organisationen schon. Der Fördertopf des Umweltbonus wird außerdem gedeckelt. Ist er leer, endet die Förderung.

Unternehmen, die neue Elektrofahrzeuge noch in 2022 zulassen, profitieren auf jeden Fall noch vom Umweltbonus. Nach 2022 sollte im Einzelfall geprüft werden, wie sich die Änderungen im Umweltbonus auf die Wirtschaftlichkeit beim Kauf oder Leasing eines E-Dienstwagens auswirken. Auch ohne die staatliche Förderung können E-Fahrzeuge rentabel sein.

Nicht bekannt ist zurzeit, wann es erneut einen vom Umweltbonus abgekoppelten Förderaufruf des BMDV für die Beschaffung elektrischer Nutzfahrzeuge geben wird.



Die Inhalte stammen aus dem Jahr 2022.
Aktuelle Informationen zu gesetzlichen Vorgaben
finden Sie auf www.earlp.de/mobilitaetswissen

3.3 Ladeinfrastruktur auf dem Betriebsgelände

Standort der Ladeinfrastruktur

Beschäftigt man sich mit dem künftigen Standort der Ladeinfrastruktur, stellt sich zunächst einmal die Frage, ob ein privater oder öffentlicher Aufstellort gewählt wird.

Private Aufstellorte befinden sich in der Regel auf Privatgelände, also beispielsweise direkt am Eigenheim oder auf dem firmeneigenen Grundstück. Der Vorteil: Hier sind keine weiteren Genehmigungen erforderlich,

da in Rheinland-Pfalz die Errichtung der Ladeinfrastruktur ohne Baugenehmigung erfolgen kann. Wird eine öffentliche Ladeinfrastruktur errichtet, etwa auf öffentlichen Parkplätzen oder am Straßenrand, so wird in der Regel eine straßenrechtliche Sondernutzungserlaubnis benötigt. Die Errichtung ist aber ebenfalls baugenehmigungsfrei. Zu beachten ist jedoch, dass in bestimmten Gewerbe- und Industriebereichen aus Gründen des Brandschutzes Ladestationen nicht zulässig sind. Hier sind vor allem feuer- oder explosionsgefährdete Betriebsstätten nach DIN VDE 0100-420 betroffen.

Bitte beachten Sie im Hinblick auf die Ausführungen in diesem Unterkapitel auch den Hinweis zum Status quo auf Seite 86

Privater Aufstellort

Genehmigungserfordernis

Keine Baugenehmigung erforderlich

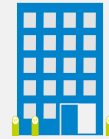
Typische Standorte für Ladeinfrastruktur



Garage bzw. Stellplatz Eigenheim



Parkplätze (z. B. Mehrfamilienhäuser, Tiefgaragen)



Firmenparkplätze auf eigenem Gelände

Stromversorgung

Über vorhandenen Hausanschluss

Über vorhandenen Anschluss der Anlage oder separaten Anschluss an das Niederspannungs- bzw. Mittelspannungsnetz

Verbrauchserfassung

Alternativen:
1) Nutzung des vorhandenen Stromzählers
2) Separater Zähler zur Nutzung spezieller Stromtarife

Alternativen:
1) Nutzung des vorhandenen Stromzählers der Besitzer / Mieter jeder einzelnen Stellfläche
2) Separater Zähler bei Eigentümern / Mietern der jeweiligen Stellfläche zur Nutzung spezieller Stromtarife

Alternativen:
1) Nutzung der vorhandenen Stromzähler der Liegenschaft
2) Separater Zähler zur Nutzung spezieller Stromtarife ausschließlich für Ladestrom

Als private Aufstellorte gelten neben Eigenheimen und Stellplätzen bei Mietshäusern auch Firmenparkplätze.

Bei der Frage, ob es sich um eine öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur handelt, muss neben dem Aufstellort auch die Zugänglichkeit betrachtet werden. Ein Ladepunkt ist immer dann öffentlich zugänglich, wenn er sich im öffentlichen Straßenraum befindet oder wenn er sich auf privatem Grund befindet und von einem bestimmten oder unbestimmten Personenkreis tatsächlich befahren werden kann. Wird die Ladeinfrastruktur also auf einem privaten Firmenparkplatz errichtet, ist dabei aber für Dritte jederzeit nutzbar, so gilt sie als öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur und sie unterliegt damit den Regelungen

der Ladesäulenverordnung (siehe dazu auch Seite 16).

Die LSV ist erstmals 2016 in Kraft getreten und regelt die technischen Mindestanforderungen an den sicheren und interoperablen Aufbau und Betrieb von öffentlich zugänglichen Ladepunkten für Elektromobile, sowie weitere Aspekte des Betriebes wie Authentifizierung, Nutzung, Bezahlung etc. Die LSV wurde im Jahr 2021 novelliert und bringt vor allem Änderungen bei den Vorgaben im Rahmen der Bezahlung mit sich. So müssen Betreiber eines Ladepunktes künftig sicherstellen, dass an dem jeweiligen Lade-

Öffentlich zugänglicher Aufstellort

Keine Baugenehmigung erforderlich
ggf. straßenrechtliche Sondernutzungserlaubnis



Ladestation / Lade-Hub innerorts



Ladestation / Lade-Hub an Achsen (z. B. Autobahnen)



Kundenparkplätze bzw. Parkhäuser



Straßenrand, öffentliche Parkplätze

Über vorhandenen Anschluss der Anlage oder separaten Anschluss an das Niederspannungs- bzw. Mittelspannungsnetz

Über vorhandene Infrastruktur oder neuen Anschluss an das Niederspannungs- bzw. Mittelspannungsnetz

Alternativen:

- 1) Nutzung der vorhandenen Stromzähler der Liegenschaft
- 2) Separater Zähler zur Nutzung spezieller Stromtarife ausschließlich für Ladestrom

Über Stromzähler in der Ladestation

Öffentlich zugängliche Aufstellorte mit anderen Voraussetzungen wären beispielsweise frei zugängliche Kundenparkplätze.

punkt oder in dessen unmittelbarer Nähe die für den bargeldlosen Zahlungsvorgang erforderliche Authentifizierung möglich ist. Weiterhin muss der Zahlungsvorgang mindestens mit einer gängigen Debit- oder Kreditkarte kontaktlos mittels Nahfeldkommunikation möglich sein. Die Vorschriften zu den Bezahlssystemen gelten allerdings erst ab 1. Juli 2023. Ebenfalls muss der Aufbau von Ladeinfrastruktur gegenüber der Bundesnetzagentur elektronisch und bis zu zwei Wochen nach Inbetriebnahme angezeigt werden.

Netzanschluss

Grundsätzlich sollte der Standort immer gut befahrbar sein und über eine ausreichend leistungsfähige Anbindung an das bestehende Stromnetz verfügen. Denn der (vorhandene) Netzanschluss ist ein wichtiges Kriterium bei der Planung und geht Hand in Hand mit der benötigten Ladeleistung. Die Ladeleistung als solche hängt zum Beispiel von der Art und Anzahl der Fahrzeuge ab, der durchschnittlichen Parkdauer oder auch dem Ladeverhalten der Nutzer.

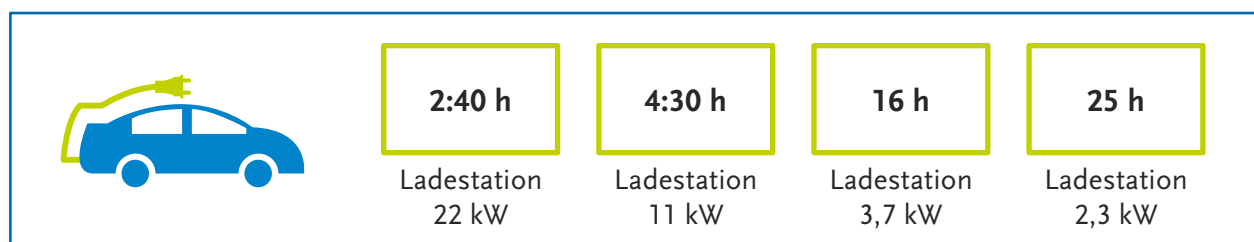
Leistung aus dem Netz sicherstellen!

All diese Faktoren bilden dann die benötigte Anschlussleistung am Netzanschluss. Wird die Ladeinfrastruktur an einen bereits bestehenden Netzanschluss angeschlossen, so kann es eventuell nötig sein, die Anschlussleistung heraufzusetzen.

zen. In der Regel wird der Netzbetreiber die Kosten des Ausbaus dann im Rahmen eines Baukostenzuschusses an den Betreiber der Anlage weiterreichen. Um diese Kosten zu vermeiden oder zumindest zu verringern, kann ein sogenanntes Lade- und Lastmanagement helfen. Dieses kann zum Beispiel in Abhängigkeit von priorisierten Ladevorgängen, dem allgemeinen Ladeverhalten und auch der durchschnittlichen Parkdauer eine Verteilung des Ladestroms vornehmen und dadurch die punktuelle Ladeleistung reduzieren.

So kann gegebenenfalls die Erhöhung der Anschlussleistung vermieden werden. Grundsätzlich sollte aber bereits in der Planungsphase der Ladeinfrastruktur eine eher großzügige Dimensionierung in Betracht gezogen werden, damit auch künftige Weiterentwicklungen davon umfasst sind und keine spätere Neuinstallation notwendig wird.

Der Betreiber als Anschlussnehmer ist verpflichtet, dem Netzbetreiber die Errichtung der Ladeinfrastruktur mitzuteilen. Beträgt die sogenannte Summen-Bemessungsleistung mehr als zwölf Kilovoltampere (kVA), muss der Netzbetreiber vor der Errichtung seine Zustimmung erteilen. Möglich ist auch, die Anlage als steuerbare Verbrauchseinrichtung zu nutzen. Mit dem Netzbetreiber wird in dem Fall eine netzdienliche Steuerung der Ladeinfrastruktur vereinbart. Der Betreiber erhält hierdurch ein reduzier-



Beispiel Klein-/Kleinwagen: kompletter Ladezyklus bei 41 kWh Batteriekapazität



Laden von Elektroautos im Unternehmensfuhrpark (Foto: EWR AG)

tes Netzentgelt, was die Wirtschaftlichkeit der Anlage beeinflussen kann.

Ladeinfrastruktur im Eigentum und im Mietverhältnis

Es macht einen Unterschied, ob ein Unternehmen eine Liegenschaft besitzt oder als Mieter nutzt. Ist das Unternehmen der Eigentümer, kann es ohne Zustimmung von Dritten bauliche Veränderungen wie etwa den Bau einer Ladesäule vornehmen.

Nicht immer ist der Wunsch Ausgangspunkt für die Errichtung einer Ladeinfrastruktur. Das Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz (GEIG) etwa verpflichtet Eigentümer von Wohn- und Nichtwohngebäuden grundsätzlich, ab einer bestimmten Anzahl von Park- oder Stellplätzen, Ladepunkte oder vorbereitende Leitungsinfrastruktur zu errichten.

Als Wohngebäude gelten dabei alle Gebäude, die nach ihrer Zweckbestimmung überwiegend dem Wohnen dienen – einschließlich Wohn-, Alten- und Pflegeheimen sowie ähnlicher Einrichtungen. Nichtwohngebäude sind in Abgrenzung dazu alle Gebäude,

die nicht dem Wohnen dienen. Verfügt ein Gebäude über beide Anteile, so sind diese gegebenenfalls getrennt voneinander zu betrachten.

Beim Neubau von Nichtwohngebäuden mit mehr als sechs Stellplätzen innerhalb des Gebäudes oder mehr als sechs an das Gebäude angrenzenden Stellplätzen gilt: Mindestens jeder dritte Stellplatz muss mit Leitungsinfrastruktur für Elektromobilität ausgestattet sein. Zusätzlich muss mindestens ein Ladepunkt errichtet werden. Die Leitungsinfrastruktur umfasst die Gesamtheit aller Leitungsführungen zur Aufnahme von Elektro- und Datenleitungen in Gebäuden oder im räumlichen Zusammenhang von Gebäuden vom Stellplatz, über den Zählpunkt eines Anschlussnutzers bis zu den Schutzelementen.

Gesetzliche Vorgaben für Ladepunkte

Unter Umständen greift das GEIG auch für Bestandsgebäude. Nämlich immer dann, wenn eine größere Renovierung erfolgt, die auch den Parkplatz oder die elektrische Infrastruktur des Parkplatzes betrifft. Verfügt das Unternehmen über mehr als zehn



Das GEIG wird Elektromobilität im urbanen Raum voranbringen

Stellplätze innerhalb des Gebäudes oder über mehr als zehn an das Gebäude angrenzende Stellplätze, muss der Eigentümer mindestens jeden fünften Stellplatz mit Leitungsinfrastruktur für Elektromobilität ausstatten und zusätzlich mindestens einen Ladepunkt errichten.

Für jedes Nichtwohngebäude, das über mehr als 20 Stellplätze innerhalb des Gebäudes oder über mehr als 20 an das Gebäude angrenzende Stellplätze verfügt, hat der Eigentümer dafür zu sorgen, dass nach dem 1. Januar 2025 ein Ladepunkt errichtet wird.

Grundsätzlich ist es in allen Fällen möglich, auch eine Quartierslösung umzusetzen.

zen. Bauherren oder Eigentümer, deren Gebäude in räumlichem Zusammenhang stehen, können Vereinbarungen über eine gemeinsame Ausstattung von Stellplätzen mit Leitungsinfrastruktur oder Ladepunkten treffen, um die jeweiligen Anforderungen zu erfüllen.

Ausnahmen von der Ausstattungspflicht gelten, sofern bei einer größeren Renovierung eines Bestandsgebäudes die Kosten für die Lade- und Leitungsinfrastruktur den Wert von sieben Prozent der Gesamtkosten überschreiten. Auch Nichtwohngebäude, die sich im Eigentum von kleinen und mittleren Unternehmen befinden und überwiegend von diesen selbst genutzt werden, müssen die Anforderungen des GEIG nicht erfüllen.

Neubau	Bestand	Ab 2025
>6 Stellplätze	>10 Stellplätze	>20 Stellplätze
Jeder 3. Stellplatz Leitungsinfrastruktur + ein Ladepunkt	Jeder 5. Stellplatz Leitungsinfrastruktur + ein Ladepunkt	ein Ladepunkt

Anforderungen des GEIG für Nichtwohngebäude

Die Errichtung der Ladeinfrastruktur ist allerdings nicht nur im Eigentum möglich. Auch ein Mieter – inklusive Gewerbemietler – kann verlangen, dass ihm der Vermieter die bauliche Veränderung der Mietsache erlaubt, wenn

sie dem Laden elektrisch betriebener Fahrzeuge dient.

Dies ist allerdings nicht als gesetzliches Umbaurecht zu verstehen. Der Mieter benötigt weiterhin die Erlaubnis des Vermieters. Eine Abwägung zwischen den Interessen des Mieters und des Vermieters muss in jedem Fall erfolgen. Der Vermieter hat natürlich ein Bestandsschutzinteresse: Bauliche Veränderungen dürfen die Substanz der Mietsache nicht verändern.

Je umfangreicher die baulichen Änderungen sind, desto mehr wird dieses Interesse ins Gewicht fallen. In der Regel ist allerdings davon auszugehen, dass der Einbau einer Wallbox keine größeren umfangreichen Änderungen der bestehenden Mietsache notwendig macht. Auf der anderen Seite hat der Mieter das grundsätzliche Interesse, sein Auto zu laden. Bei der Abwägung spielen auch die Belange des Klima- und Umweltschutzes eine Rolle.

Können sich Vermieter und Mieter nicht einigen, kann die Vereinbarung einer Rückbauverpflichtung inklusive einer Aufstockung der Kautionsmöglichkeit sein, die Pläne dennoch umzusetzen. Dies würde dem Vermieter auch im Falle einer Zahlungsunfähigkeit des Mieters bei dessen Auszug den Rückbau kostenneutral möglich machen.

Stimmt der Vermieter dem Umbau zu, so erfolgt zunächst eine Vertragsänderung, die den bestehenden Vertrag um die bauliche Veränderung erweitert. Eine räumliche Erweiterung der Mietsache geht mit der Vorschrift nicht einher. Das bedeutet, dass der Mieter nur auf seinem angemieteten Stellplatz Ladeinfrastruktur installieren kann, nicht aber etwa im Hof des Grundstücks, welcher nicht Teil der Mietsache ist.

Betrieb der Ladeinfrastruktur

Der Betrieb der Ladeinfrastruktur umfasst verschiedene Marktrollen, weshalb häufig mehrere Akteure daran beteiligt sind.

Zunächst einmal gibt es den Betreiber der Ladeinfrastruktur, den sogenannten Charge Point Operator, kurz CPO. Als CPO der Ladeinfrastruktur gilt, wer unter Berücksichtigung der rechtlichen, wirtschaftlichen und tatsächlichen Umstände bestimmenden Einfluss auf den Betrieb eines Ladepunkts ausübt. Der Eigentümer der Anlage muss also nicht zwingend auch Betreiber der Anlage sein. Es kann daher – etwa aus Fördergründen – sinnvoll sein, die Ladeinfrastruktur als Unternehmen selbst zu beschaffen, den eigentlichen Betrieb der Anlage aber an einen Dienstleister zu übertragen. Entscheidet sich ein Unternehmen, die Ladesäule nicht nur zu errichten, sondern auch selbst zu betreiben, müssen bei öffentlicher Zugänglichkeit auch die Pflichten der LSV eingehalten werden (siehe dazu auch die Seiten 16 und 47).

Kooperation mit einem Dienstleister

Der CPO schließt den Netzanschlussvertrag mit dem zuständigen Netzbetreiber ab und teilt ihm die Inbetriebnahme der Ladeinfrastruktur mit. Unter bestimmten Umständen muss zuvor die Zustimmung des Netzbetreibers eingeholt werden (siehe dazu auch Seite 48). Der Betreiber kümmert sich darüber hinaus auch um die Energie für die Ladeinfrastruktur und schließt dazu in der Regel einen Stromliefervertrag mit einem Stromanbieter ab.

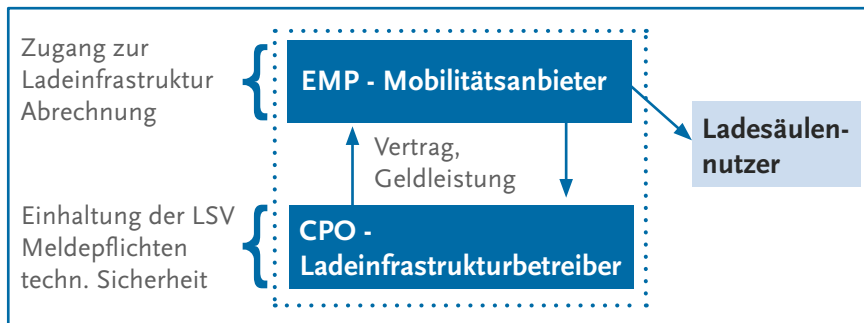
Neben der Rolle des Anlagenbetreibers gibt es noch die Rolle des Mobilitätsanbieters, des sogenannten Electric Mobility Providers (EMP). Dieser Provider schafft für den

Ladesäulennutzer den Zugang zur Ladeinfrastruktur, zum Beispiel über Ladekarten oder Apps. Er ist ebenfalls Ansprechpartner der Kunden, entwickelt die Tarifstrukturen und wickelt die Ladevorgänge im Hintergrund ab.

Die einfache Variante ist der Stromkauf über einen Stromanbieter und die Stromabgabe an die eigene Firmenflotte. Sobald der Strom an externe Dritte abgegeben wird, also beispielsweise an Kunden, die an der Ladeinfrastruktur laden, wird der

Sachverhalt komplexer und muss im Einzelfall betrachtet werden. Hierbei sollte man dann auch ein Blick ins Eichrecht werfen.

Die Komplexität hängt damit zusammen, dass der Letztverbrauch auch die Zahlung von Abgaben und Umlagen



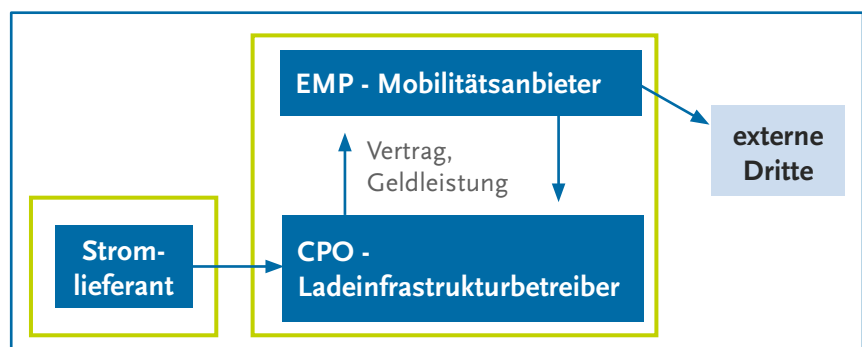
Verhältnis der Markttrollen EMP und CPO zueinander und zum Ladesäulennutzer

Grundsätzlich kann der Betreiber der Anlage auch der Mobilitätsanbieter sein. Dies ist eine individuelle Entscheidung des Unternehmens. Hierbei kommt es auch auf die Nutzung der Ladeinfrastruktur an. Wird sie rein für das Laden der betriebseigenen Flotte benötigt, so werden die beiden Rollen meist vom Unternehmen selbst ausgeführt. Ist es eine öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur, so kommen die Vorgaben der LSV ins Spiel. Die dort genannten Verpflichtungen richten sich zwar an den Betreiber der Ladeinfrastruktur, dieser kann für die Abwicklung aber den Mobilitätsanbieter beauftragen.

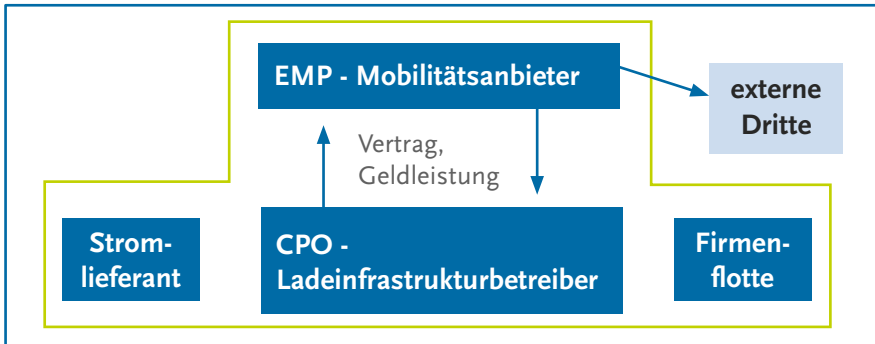
berührt und dies in unterschiedlichen Regelwerken, zum Beispiel im Stromsteuergesetz (StromStG), unterschiedliche Verpflichtungen mit sich bringt.

So wird der Betreiber der Ladeinfrastruktur zum Energieversorgungsunternehmen – und muss die dazugehörige Meldung gemäß EEG abwickeln. Wird der Strom extern über einen Stromlieferanten hinzugekauft, übernimmt dieser in der Praxis häufig die Energieversorgerpflichten des Betreibers unter Berücksichtigung des Mess- und Eichgesetzes (MessEG).

Die dritte Rolle ist die des Stromlieferanten. Auch hier hat das Unternehmen die Wahlmöglichkeit, den Strom von einem externen Dritten einzukaufen oder die Rolle selbst auszufüllen, wenn zum Beispiel eine (eigene) PV-Anlage genutzt werden kann.



Beziehung der Rollen EMP, CPO und Stromlieferant beim Betrieb einer Ladeinfrastruktur



Personenidentität zwischen Stromlieferant (zum Beispiel über PV) und CPO

Anders sieht es aus, wenn der Betreiber Strom aus der eigenen PV-Anlage für die Ladeinfrastruktur nutzen möchte. Grundsätzlich kann dieser Eigenverbrauch sowohl unter wirtschaftlichen als auch unter Klimaaspekten sinnvoll sein (siehe dazu auch die Seiten 19 und 43).

Ein Eigenverbrauch im juristischen Sinn liegt unter anderem dann vor, wenn der Betreiber der Anlage und der Letztverbraucher des Stroms „personenidentisch“ sind. Lädt das Unternehmen als Betreiber seine Firmenflotte mit dem selbst erzeugten Strom, kann eine Eigenversorgung vorliegen, wenn unter anderem die Erzeugung und der Verbrauch zeitgleich (1/4-Stunden-scharf) stattfinden. Das heißt, die Eigenversorgung entspricht maximal den zeitgleich selbst erzeugten und verbrauchten Strommengen je Viertelstunde.

Die Ladung ist dann zu den Stromgestehungskosten der Anlage möglich. An dieser Stelle kann es außerdem wirtschaftlich vorteilhaft sein, einen Batteriespeicher zu installieren, um die Eigenverbrauchsmenge zu steigern.

Keine Eigenversorgung findet statt, wenn externe Dritte oder Mitarbeiter ihre privaten Fahrzeuge an der Ladeinfrastruktur laden. Hier ist keine Personenidentität gegeben.

Das Unternehmen muss als Betreiber dann die Pflichten eines regulären Energieversorgungsunternehmens wahrnehmen und den Strom abgrenzen.

Es ist also wichtig, sich im Vorfeld bereits intensiv mit den unterschiedlichen Rollen und den daraus resultierenden Pflichten zu beschäftigen, um das beste individuelle Konzept für das eigene Unternehmen zu finden.



Die Kopplung einer Wallbox mit einer PV-Anlage ist sinnvoll, kann aber je nach Nutzerkreis verschiedene rechtliche Aspekte berühren



Die Inhalte stammen aus dem Jahr 2022.

Aktuelle Informationen zu Fördermitteln und gesetzlichen Vorgaben finden Sie auf www.earlp.de/foerderungemob und www.earlp.de/mobilitaetswissen



Die Nachfrage für E-Dienstfahrzeuge mit Privatnutzung steigt

3.4 Elektromobilität für Mitarbeiter, Lieferanten und Kunden

E-Auto als Dienstwagen

Stellt der Arbeitgeber seinen Mitarbeitern einen Dienstwagen zur Verfügung, der auch für private Zwecke genutzt werden darf, so kann von umfangreichen Vergünstigungen Gebrauch gemacht werden. Grundsätzlich sind Dienstwagen mit privater Nutzung als geldwerter Vorteil in der Einkommensteuererklärung anzugeben. Der Mitarbeiter

kann dies im Rahmen einer Fahrtenbuchmethode oder im Rahmen der sogenannten Ein-Prozent-Regelung machen. Egal für welche Variante er sich entscheidet,

umfasst der geldwerte Vorteil alle mit der Anschaffung und dem Betrieb des Dienstfahrzeuges verbundenen Kosten einschließ-

lich Wartung und Reparaturen, bei E-Dienstwagen auch die Stromkosten.

Die Ein-Prozent-Regelung wird am häufigsten verwendet: Dabei wird der geldwerte Vorteil pauschal ermittelt und versteuert. Grundlage hierfür ist der inländische Bruttolistenpreis des Fahrzeuges. E-Dienstwagen, die zwischen dem 1. Januar 2019 und 31. Dezember 2030 angeschafft oder geleast werden, werden im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen steuerlich bevorzugt.

So reduziert sich die Bemessungsgrundlage auf 25 Prozent des Bruttolistenpreises für reine E-Fahrzeuge, wenn keine Kohlendioxidemissionen anfallen und der Bruttolistenpreis höchstens 60.000 Euro beträgt. Für Plug-in-Hybridfahrzeuge müssen 50 Prozent des Bruttolistenpreises als geldwerter Vorteil versteuert werden. Allerdings dürfen die förderfähigen Plug-in-Hybride

Elektrische Dienstwagen begünstigt

	Bemessungsgrundlage 50.000 Euro (Verbrenner)	Bemessungsgrundlage 12.500 Euro (BEV)
Privatnutzung „Ein-Prozent-Regel“	500,00 €	125,00 €
Fahrten erste Tätigkeitsstätte	150,00 €	37,50 €
Gesamt	650,00 €	162,50 €

Berechnungsvarianten der Ein-Prozent-Regelung im Rahmen eines E-Dienstwagens

maximal 50 Gramm CO₂ pro gefahrenem Kilometer emittieren oder müssen bis Ende 2021 eine rein elektrische Mindestreichweite von 40 km, ab 2022 von 60 km und ab 2025 von mindestens 80 km aufweisen. Sind die Bedingungen nicht erfüllt, fallen die Dienstwagen unter die ansonsten übliche Ein-Prozent-Regelung.

Rechenbeispiele

Berechnung 1:

Verbrenner-Dienstfahrzeug

Der Arbeitgeber überlässt seinem Mitarbeiter einen Dienstwagen. Der Bruttolistenpreis des Fahrzeuges beträgt 50.000 Euro. Der Mitarbeiter hat eine erste Tätigkeitsstätte, die er regelmäßig ansteuert und die 15 Kilometer von seinem Zuhause entfernt liegt. Der Listenpreis ist als Bemessungsgrundlage zu 100 Prozent mit 50.000 Euro anzusetzen.

Berechnung 2:

E-Dienstfahrzeug (BEV) mit 25 Prozent

Der Arbeitgeber überlässt seinem Mitarbeiter ab Januar 2022 einen batterieelektrischen Dienstwagen mit einer Batteriekapazität von 30 kWh. Der Bruttolistenpreis beträgt 50.000 Euro. Der Mitarbeiter hat eine erste Tätigkeitsstätte, die er regelmäßig ansteuert und die 15 Kilometer von seinem

Zuhause entfernt liegt. Der Listenpreis ist als Bemessungsgrundlage zu 25 Prozent auf volle hundert Euro abgerundet mit 12.500 Euro anzusetzen.

Reine E-Fahrzeuge sind darüber hinaus auch für einen befristeten Zeitraum von der Kfz-Steuer befreit. Hybridfahrzeuge aller Art sind nicht steuerbegünstigt. Die Steuerbefreiung gilt für maximal zehn Jahre, wenn die Erstzulassung zwischen dem 18. Mai 2011 und dem 31. Dezember 2025 liegt. Nach Ablauf der Steuerbefreiung reduziert sich die zu zahlende Kfz-Steuer um 50 Prozent.

**Zehn Jahre
lang keine
Kfz-Steuer**

Des Weiteren kann das Unternehmen bei der Beschaffung von E-Fahrzeug und Ladeinfrastruktur gegebenenfalls Fördermittel beantragen (siehe auch Kapitel 3.5).

Laden privater Fahrzeuge von Mitarbeitern

Unternehmen, die sich mit dem Gedanken beschäftigen, Ladepunkte auch Mitarbeitern für ihre Privatfahrzeuge zur Verfügung zu stellen, sollten sich frühzeitig mit den unterschiedlichen Ausgestaltungsmöglichkeiten und daraus resultierenden gesetzlichen Verpflichtungen auseinandersetzen (siehe dazu auch Seite 51). An dieser Stelle soll auf die steuerrechtlichen Aspekte eingegangen werden.

Das Strommarktgesetz von 2016 sieht vor, dass Arbeitgeber ohne Weiteres Strom an Mitarbeiter abgeben dürfen. Die Abrechnung des Strombezugs kann zum Beispiel unbürokratisch über eine Pauschale durch den Arbeitgeber selbst erfolgen. Eine alternative Lösung besteht darin, in Kooperation mit einem externen Ladesäulen-Betreiber und / oder einem Abrechnungsdienstleister Ladevorgänge energiebezogen abzurechnen.

Mitarbeiter dürfen kostenlos „tanken“

Grundlegend wird das unentgeltliche oder vergünstigte Laden eines Mitarbeiterfahrzeuges als ein steuerpflichtiger Sachbezug behandelt. Dieser wird aber im Einkommensteuerrecht freigestellt von Steuern und Sozialversicherungsbeiträgen. Voraussetzung dafür ist, dass die Aufladung des Fahrzeuges im Betrieb erfolgt und die Lademöglichkeit zu-

sätzlich zum ohnehin geschuldeten Arbeitslohn gewährt wird.

Wird der Strom dem Mitarbeiter entgeltlich zur Verfügung gestellt, entsteht kein geldwerter Vorteil, wenn der Mitarbeiter den Strom zu ortsüblichen Preisen bezieht. Ist dies der Fall, ist allerdings zu beachten, dass das Unternehmen steuerpflichtige Umsätze aus den Stromlieferungen an den Arbeitnehmer generiert. Bemessungsgrundlage für die Umsatzsteuer ist dann das Entgelt, das der Arbeitnehmer an den Arbeitgeber entrichtet. Deshalb entscheiden sich viele Unternehmen, den Mitarbeitern den Strom kostenlos zur Verfügung zu stellen.

Überlassung und Übereignung von Ladeinfrastruktur durch den Arbeitgeber

Der Arbeitgeber kann seine Mitarbeiter auch beim Laden zu Hause finanziell un-



Das Steuerrecht begünstigt das Bereitstellen von Ladeinfrastruktur für Mitarbeiter

terstützen. Dies kann einmal in Form der Überlassung geschehen. In dieser Variante bleibt der Arbeitgeber der Eigentümer der Ladeinfrastruktur und überlässt diese für einen bestimmten Zeitraum dem Arbeitnehmer, bei dem sie auch installiert wird.

Dies ist einkommensteuerrechtlich ein steuerpflichtiger Sachbezug, der steuerfrei gestellt wird, wenn die Ladeinfrastruktur zusätzlich zum ohnehin geschuldeten Arbeitslohn gewährt wird. Das bedeutet: Der Arbeitnehmer muss diesen geldwerten Vorteil nicht versteuern, auch wenn er damit sein Privatfahrzeug lädt.

Daneben besteht die Möglichkeit, die Ladeinfrastruktur per Übereignung in das Eigentum des Mitarbeiters zu überführen. Auch dies ist ein steuerpflichtiger Sachbezug. Da der Mitarbeiter hier Eigentümer wird, besteht keine Steuerfreiheit, sondern die Besteuerung erfolgt mit 25 Prozent durch den Arbeitgeber als Steuerschuldner.

Hier sollte im Einzelfall geprüft werden, welche Besteuerungsvariante die bessere ist.

Erstattung von Stromkosten für das Laden von E-Dienstfahrzeugen zu Hause

Neben der Bereitstellung der Ladeinfrastruktur kann der Arbeitgeber auch die Stromkosten für das Laden von E-Dienstwagen erstatten. Die dabei entstehenden Kosten sind dabei zum Beispiel über den steuerpflichtigen Sachbezug im Rahmen der Dienstwagenbesteuerung – auch für Privatfahrten – bereits abgedeckt. Dies erfolgt analog zu der Übernahme der Kraftstoffkosten bei konventionellen Dienstwagen.

Etwas komplexer wird es, wenn der Ladestrom des E-Dienstwagens mit dem privaten Haushaltsstrom des Dienstwagen-



Der Arbeitgeber kann Mitarbeitern auch Stromkosten erstatten

nutzers geladen wird. Hierdurch ist keine eindeutige Abgrenzung der Lademengen möglich. An dieser Stelle empfiehlt es sich, eine Abgrenzmethode zu wählen, die auch vom Finanzamt anerkannt ist. Grundsätzlich möglich ist eine geeichte Messeinrichtung – eine recht kostenintensive Variante.

Ebenfalls nicht eindeutig geklärt ist, welche Kosten der Arbeitgeber für den Ladestrom ansetzen kann. In der Regel wird hier der durchschnittliche Strompreis, der sich zum Beispiel an der jährlichen Strompreisstatistik des Bundesverbands der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) orientiert, zugrunde gelegt.

Um hier eine gewisse Vereinfachung zu ermöglichen, erkennt die Finanzverwaltung aber auch Pauschalen an. Besteht zusätz-



Die Inhalte stammen aus dem Jahr 2022. Aktuelle Informationen zu Fördermitteln finden Sie auf www.earlp.de/foerderungemob

lich beim Arbeitgeber eine Lademöglichkeit, kann der Arbeitnehmer eine Pauschale von 30 Euro geltend machen. Besteht keine Lademöglichkeit, kann er 70 Euro geltend machen. Diese pauschale Erstattung gilt bis zum 31. Dezember 2030. In der Praxis werden diese Pauschalen jedoch als deutlich zu gering angesehen, weshalb es sinnvoll sein kann, die Stromabgrenzung dennoch umzusetzen.

Laden von Kundenfahrzeugen

Immer mehr Unternehmen wollen auch ihren Kunden Lademöglichkeiten bieten. In der Regel wird es sich hier um öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur handeln. Das bedeutet, die Regelungen der Ladesäulenverordnung (LSV) sind einzuhalten (siehe dazu auch die Seiten 16 und 47).

Herausforderungen bei der Umsetzung beruhen vor allem energierechtliche Vorschriften. Das Unternehmen, das in der Rolle des Betreibers einen Dritten mit Strom beliefert, wird zum Energieversorgungsunternehmen und unterliegt den damit verbundenen Rechten und Pflichten (siehe dazu auch Seite 51). Dabei ist es unerheblich,

Strom für Kunden: ob der Strom entgeltlich oder unentgeltlich weitergegeben wird.

Messen ist Pflicht! Das bedeutet konkret, dass auch bei einer unentgeltlichen Weiterleitung von eingekauftem oder eigens erzeugtem Strom auf dem eigenen Betriebsgelände an einen Dritten gemessen beziehungsweise geschätzt werden muss, und zwar mess- und eichrechtskonform.

Die rechtlichen Anforderungen sollten immer individuell auf das jeweilige Unternehmen zugeschnitten werden, um so Synergien zu nutzen und einfache und anwenderorientierte Lösungen zu finden.

3.5 Fördermittel

Um den Markthochlauf der alternativen Antriebe durch alle Fahrzeugklassen zu unterstützen und den Ausbau der Ladebeziehungsweise Tankinfrastruktur voranzubringen, hat die Bundesregierung mehrere Förderprogramme aufgelegt. Es lohnt sich daher zu prüfen, ob für das eigene Vorhaben passende Fördermöglichkeiten genutzt werden können und an welche Bedingungen diese geknüpft sind.



Eine aktuelle Übersicht aller relevanten Förderprogramme zu alternativen Antrieben mit entsprechenden Verlinkungen finden Sie unter: <https://www.earlp.de/foerderungemob>

Förderung von Fahrzeugen

Der Bund fördert die Beschaffung von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben, zum Teil mit dazugehöriger Ladebeziehungsweise Tankinfrastruktur, in Unternehmen durch verschiedene Programme.

Mit der **Förderrichtlinie Elektromobilität** unterstützt das Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) kommunale Elektromobilitätskonzepte und die Beschaffung von E-Fahrzeugen im Fuhrpark einschließlich der dafür erforderlichen Ladepunkte. Zudem fördert es anwendungsorientierte Forschungs- und Entwicklungsvorhaben, die zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit von Forschungseinrichtungen und der Industrie zur Bereitstellung einer leistungsfähigen Verkehrs- und Mobilitätsinfrastruktur führen. Eine Beantragung entsprechender Fördergelder ist bis Mitte 2024, jedoch nur innerhalb gesonderter Förderaufrufe möglich.


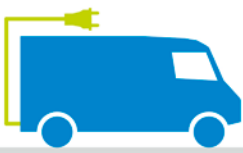


Mit dem **Förderprogramm für klimaschonende Nutzfahrzeuge und Infrastruktur (KsNI)** sollen die Treibhausgasemissionen durch den Einsatz von alternativen Antrieben und Kraftstoffen im straßengebundenen Güterverkehr gesenkt werden. Das Förderprogramm des BMDV wird vom Bundesamt für Güterverkehr (BAG) abgewickelt und läuft bis Ende 2024. Für die drei Förderschwerpunkte Anschaffung von Fahrzeugen, Errichtung von Tank- und Ladeinfrastruktur sowie die Erstellung von Machbarkeitsstudien gibt es verschiedene, zeitlich begrenzte Förderaufrufe.

Die **Förderung für Busse mit alternativen Antrieben** soll die Umstellung des Personenverkehrs vorantreiben und so zur Treibhausgasreduzierung sowie zur Minderung von Lärm- und Schadstoff-Emissionen beitragen. Im Rahmen zeitlich begrenzter Aufrufe wird bis Ende 2025 Folgendes vom BMDV gefördert: die Beschaffung von Bussen mit alternativen Antrieben, die Umrüstung von Bestandsbussen unter bestimmten Voraussetzungen, die dazuge-

hörige Lade- oder Tankinfrastruktur sowie Machbarkeitsstudien.

Mit der **Förderrichtlinie „Maßnahmen der Marktaktivierung im Rahmen des Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie Phase II (Schwerpunkt Nachhaltige Mobilität)“** unterstützt das BMDV den Markthochlauf für Produkte, die die technische Marktreife erzielt haben, am Markt jedoch noch nicht wettbewerbsfähig sind – zum Beispiel Brennstoffzellen-Pkw in Fahrzeugflotten. Die Förderung läuft bis Mitte 2024 und erfolgt durch zeitlich begrenzte Förderaufrufe, die jeweils unterschiedliche Fördergegenstände haben.

Mit der **Richtlinie zur Förderung von E-Lastenfahrrädern** für den fahrradgebundenen Lastenverkehr in Wirtschaft und Kommunen fördert das BMUV im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) die Anschaffung von Lastenfahrrädern und Lastenanhängern mit elektrischer Antriebsunterstützung.

PKW und leichte Nutzfahrzeuge	Sonderfahrzeuge	Schwere Nutzfahrzeuge
		
		
<p>Förderrichtlinie Elektromobilität Fahrzeuge und Ladestationen Aufrufe zur Antragseinreichung bis 30.06.2024</p> <p>Umweltbonus & Innovationsprämie bis 31.12.2022</p>	<p>Brennstoffzellen-PKW in Flotten und Wasserstofftankinfrastruktur Aufrufe zur Antragseinreichung bis 30.06.2024</p>	<p>Förderung von Bussen Fahrzeuge und Ladestationen Aufrufe zur Antragseinreichung bis 31.12.2025</p> <p>Förderung von Nutzfahrzeugen Fahrzeuge und Ladestationen Aufrufe zur Antragseinreichung bis 31.12.2024</p>

Förderung des Bundes für Fahrzeuge mit alternativen Antrieben
(Quelle: Energieagentur Rheinland-Pfalz in Anlehnung an ElektroMobilität NRW)



Elektromobilität rechnet sich

Auch die **Förderung von elektrischen Flurförderzeugen** ist durch ein Förderprogramm im Bereich Energieeffizienz des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausführung (BAFA) mit der Bezeichnung „Modul 4: Energiebezogene Optimierung von Anlagen und Prozessen“ möglich. In Rheinland-Pfalz ansässige Unternehmen können zur Förderung von Flurförderzeugen auch das Landesförderprogramm „Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz in gewerblichen Unternehmen (285)“ der Investitions- und Strukturbank ISB Rheinland-Pfalz nutzen.

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) fördert den Erwerb oder das Leasing eines Neuwagens oder jungen Gebrauchten mit elektrischem Antrieb oder Wasserstoffantrieb mit dem **Umweltbonus**. Bis Ende 2022 wird dieser durch die sogenannte **Innovationsprämie**

aufgestockt. Zur Bundesförderung kommt noch eine Herstellerprämie hinzu. Die Höhe des Umweltbonus richtet sich nach dem Nettolistenpreis. Beim für die Abwicklung zuständigen BAFA ist eine Liste der förderfähigen Fahrzeuge einsehbar. Der Umweltbonus kann mit etlichen anderen Förderungen kombiniert werden. Ab dem Jahr 2023 verändert sich der Umweltbonus schrittweise. Plug-in Hybride werden nicht mehr gefördert und die Förderhöhe für batterieelektrische Fahrzeuge sinkt. Außerdem werden ab September 2023 nur noch Privatpersonen und gemeinnützige Organisationen antragsberechtigt sein.

Reine E-Fahrzeuge profitieren außerdem bis 2030 von einer Steuerbefreiung. Bei erstmaliger Zulassung seit dem 1. Januar 2016 bis zum 31. Dezember 2025 gilt eine zehnjährige **Befreiung von der Kfz-Steuer**, längstens bis zum 31. Dezember 2030. Ab 2031 bemisst sich die Steuer nach dem zulässigen Gesamtgewicht des Fahrzeuges.

Für die **Privatnutzung von Dienstwagen** profitieren Arbeitnehmer bei der Nutzung eines E-Fahrzeuges ebenfalls: Bei reinen E-Autos bis 60.000 Euro müssen lediglich 0,25 Prozent des Bruttolistenpreises und bei Plug-in-Hybriden und E-Autos über 60.000 Euro 0,5 Prozent des Bruttolistenpreises als geldwerter Vorteil versteuert werden, statt einem Prozent bei Verbrennerfahrzeugen (siehe dazu auch Seite 54).



Das **FlächenTOOL** unterstützt den Aufbau von Ladeinfrastruktur in Deutschland durch die Identifizierung geeigneter Liegenschaften und bringt Liegenschaftsanbietende und -suchende zusammen. Die Online-Plattform wird von der Nationalen Leitstelle Ladeinfrastruktur im Auftrag des BMDV bereitgestellt und richtet sich an Bundesländer, Kommunen, Unternehmen, Privatpersonen und Investoren. www.flaechentool.de



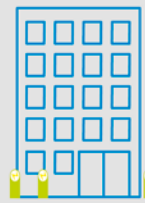




Förderung von Infrastruktur

Auch bei der Errichtung von Lade- und Tankinfrastruktur können Unternehmen Fördermittel beantragen.

Mit der **Förderrichtlinie „Öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge in Deutschland“** unterstützt das BMDV den Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur bis Ende 2025. Gefördert wird sowohl die Neuerrichtung von Ladeinfrastruktur in bestimmten Regionen des Landes als auch die Ertüchtigung von bereits bestehenden Ladesäulen, die bisher noch keine Förderung erhalten haben, durch zeitlich begrenzte Förderaufrufe. Abgewickelt wird die Förderung von der Bundesanstalt für Verwaltungsdienstleistungen (BAV).

„**Maßnahmen der Marktaktivierung im Rahmen des Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie Phase II**“ lautet der Titel einer Förderrichtlinie, die in gezielten Förderaufrufen auch die Errichtung von Wasserstofftankstellen finanziell unterstützt.

Um den zukünftigen Ladebedarf von E-Fahrzeugen auf Mittel- und Langstreckenfahrten zu decken, hat der Bund ein deutschlandweites Schnellladenetzen ausgeschrieben – das **Deutschlandnetz (1.000 Schnellladestandorte)**. Die Errichtung und der Betrieb des Deutschlandnetzes wird im Rahmen von zwei getrennten Ausschreibungen vergeben, erstens durch Regionallose und zweitens durch bundesweite Lose an Autobahnen.

Nicht öffentlich (privat und beruflich)	halb-öffentlich	öffentlich
<p>2 Mehrfamilienhaus</p>  <p>1 Eigenheim</p>  <p>3 Arbeitsplatz</p> 	<p>4 Kundenparkplatz</p>  <p>5 Ladestationen innerorts</p> 	<p>6 Straßenraum</p>  <p>7 Ladestationen außerorts</p> 
<p>Förderrichtlinie: Nicht öffentlich zugängliche Ladestationen für Unternehmen und Kommunen</p> <p>3</p> <p>bis 31.12.2022</p>	<p>Förderrichtlinie: Öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur</p> <p>3 4 5 6 7</p> <p>bis 31.12.2025, Aufrufe zur Antragseinreichung</p>	<p>Deutschlandnetz 1.000 Schnellladestandorte</p> <p>7</p> <p>2021 – 2023, Ausschreibungen</p>

Förderprogramme des Bundes für Ladeinfrastruktur
(Quelle: Energieagentur Rheinland-Pfalz in Anlehnung an ElektroMobilität NRW)

Seit November 2021 ist die Förderrichtlinie „**Nicht öffentlich zugängliche Ladestationen für Elektrofahrzeuge – Unternehmen und Kommunen**“ in Kraft. Das BMDV schließt mit dieser Förderung eine Lücke in der Förderlandschaft für alternative Antriebe, da für gewerbliche und kommunale Antragsteller bisher Zuschüsse nur für eine öffentliche Ladeinfrastruktur gewährt wurden. Gefördert werden neue Ladestationen inklusive Net-

Bis 900 Euro Förderung pro Ladepunkt

zanschluss, sofern sie ausschließlich für das Laden von Flotten oder Dienstwagen genutzt werden. Auch Ladestationen an Stellplätzen im öffentlichen Raum sind möglich, sofern sie ausschließlich von gewerblichen Fahrzeugen genutzt werden und nur einem bestimmten Personenkreis zur Verfügung stehen (zum Beispiel Taxiunternehmen, E-Carsharing-Anbieter). Der Investitions-

zanschluss, sofern sie ausschließlich für das Laden von Flotten oder Dienstwagen genutzt werden. Auch Ladestationen an Stellplätzen im

öffentlichen Raum sind möglich, sofern sie

ausschließlich von gewerblichen Fahrzeugen genutzt werden und nur einem bestimmten Personenkreis zur Verfügung stehen (zum Beispiel Taxiunternehmen, E-Carsharing-Anbieter). Der Investitions-

zuschuss beträgt bis zu 70 Prozent der förderfähigen Ausgaben, maximal 900 Euro pro Ladepunkt. Die maximale Zuschusshöhe beträgt 45.000 Euro je Standort für Unternehmen. Über dieses Programm werden nur Normalladestationen von bis zu 22 kW Leistung gefördert. Wie bei allen anderen Förderprogrammen gilt auch hier, dass der Ladestrom zu 100 Prozent aus erneuerbaren Energien stammen muss. Die Abwicklung erfolgt über die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) (Zuschussprogramm 441), die Antragstellung muss erfolgen, bevor mit dem Vorhaben begonnen wird.

Einige Kommunen und Energieversorger bieten einen Bonus für den Umstieg auf ein Elektro-Fahrzeug (Pedelec, E-Roller, E-Lastenfahrrad, E-Pkw) sowie die Installation einer Wallbox an. Hier lohnt es sich, beim eigenen Anbieter oder der Kommune nachzufragen.



Ladeinfrastruktur für den Fuhrpark und für Mitarbeiterwagen wird gefördert

Leitfragen zur Umsetzung

Was bei der Einführung alternativer Antriebe im Fuhrpark und in der betrieblichen Mobilität zu beachten ist.



Unternehmen, die auf Elektromobilität umstellen wollen, sehen sich zunächst einigen Herausforderungen gegenüber. Neben den E-Fahrzeugen selbst bedarf es eines abgestimmten Systems aus Ladeinfrastruktur, Zugangsmedien, technischen Dienstleistungen und digitalen Services.

Die folgenden Leitfragen sollen den Einstieg erleichtern. Sie gliedern sich in drei Themenkomplexe, die von durchaus unterschiedlicher Relevanz für das jeweilige Unternehmen sein können. Die Leitfragen bieten nur eine grobe Orientierung – eine externe Fachberatung können sie nicht ersetzen.

Mobilitätsstrategie

- Wird das Unternehmen den eigenen Zielen in Sachen nachhaltige Mobilität und den Erwartungen seiner Kunden und Beschäftigten gerecht? Wenn nein, sind die Stellschrauben bekannt, um dies zu ändern?
- Werden die internen Prozesse und Richtlinien auf die Entwicklung eines optimalen Mobilitätsmixes für die dienstliche Mobilität und die Mitarbeitermobilität auf dem Weg zur Arbeit abgestimmt? Wird dabei auch berücksichtigt, wie unnötige Fahrten vermieden werden können? Werden auch alternative Verkehrsmittel berücksichtigt? Werden Ziele formuliert?
- Ist die Erarbeitung eines betrieblichen (Elektro-)Mobilitätskonzepts sinnvoll? Sollte dies durch einen externen Dienstleister erstellt werden? Fand eine Prüfung im Hinblick auf mögliche Fördermittel für ein Konzept statt?
- Bekennt sich die Geschäftsführung zur Entwicklung einer neuen Mobilitätsstrategie? Gibt es einen verbindlichen Arbeitsauftrag und ein Projektbudget? Wurden die Verantwortlichkeiten klar benannt und kommuniziert?
- Findet eine koordinierte Zusammenarbeit zwischen Fuhrpark- und Dienstreisemanagement statt? Werden die Mitarbeiter und andere relevante Akteure, wie Kunden und Zulieferer, beim Veränderungsmanagement beteiligt?
- Holen sich die prozessverantwortlichen Mitarbeiter bei Berufskammern, bei beratenden Institutionen und über Netzwerke Beratungsleistungen beziehungsweise Erfahrungsberichte ein?
- Gibt es Möglichkeiten zur betrieblichen Förderung eines klimaschonenden Mitarbeiterverkehrs zwischen Wohn- und Arbeitsort, zum Beispiel durch Angebote wie Job-Ticket, Dienstrad- / Pedelec-Leasing und / oder Mobilitätsbudgets?

E-Autos im Fahrzeugpool und als Dienstfahrzeuge

- Gibt es konkret formulierte Ziele, wie der Unternehmensfuhrpark künftig aussehen soll? Wird die Chance zur Einführung eines umfassenden Mobilitätsmanagements, das auch die Vermeidung von Fahrten und neue Verkehrsmittel berücksichtigt, genutzt?
- Werden notwendige interne Prozesse und Richtlinien im Kontext mit der Elektrifizierung des Fuhrparks rechtzeitig erarbeitet und eingeführt?
- Gibt es klare Zuständigkeiten für die Umstellung des Fuhrparks und das anschließende Fuhrparkmanagement – möglichst unter Einbindung einer leistungsfähigen Dispositionssoftware? Ist es sinnvoll, externe Dienstleister für Umstellungsprozesse und darüber hinaus zu beauftragen?
- Wird für die Optimierung des Fuhrparks eine Bedarfsanalyse auf Grundlage einer Fahrdatenerhebung durchgeführt, zum Beispiel auf Basis von Fahrtenbüchern, Datenloggern oder bestehender Dispositionssoftware?
- Ist es sinnvoll, neben E-Autos auch andere umweltfreundliche Verkehrsmittel, wie Fahrräder, Pedelecs, E-Roller oder Lastenräder, im Fahrzeugpool zu haben? Wenn ja, werden diese alternativen Verkehrsmittel in das Dispositionssystem integriert?
- Sollen elektrifizierte Poolfahrzeuge außerhalb der Geschäftszeiten Mitarbeitern für eine Privatnutzung zur Verfügung gestellt werden? Wenn ja, werden Buchung und Abrechnung der privaten Nutzungen über die Pooldisposition möglich sein?
- Werden die Personalvertretung beziehungsweise die Mitarbeiter bei der Fuhrparkumstellung im erforderlichen Maße informiert, beteiligt und geschult? Werden die Abläufe bei Fahrzeugbuchung, -bereitstellung und -rückgabe auf eine hohe Nutzerfreundlichkeit ausgelegt?
- Mit welchen Lade- und / oder Kreditkarten als Zahlungsmittel an öffentlichen Ladestationen werden die Poolfahrzeuge und Dienstwagen ausgestattet? Sollen webbasierte Bezahlmöglichkeiten genutzt werden und stehen entsprechende Smartphones zur Verfügung?
- Liegt eine strategische Beschaffungsplanung gegebenenfalls unter Berücksichtigung gesetzlicher Rahmenbedingungen (zum Beispiel der Clean Vehicles Directive) vor? Werden bei Ausschreibungen Besonderheiten von E-Fahrzeugen berücksichtigt? Werden Fördermittel bei der Beschaffung zeitig geprüft und beantragt?

- Welche Fahrzeuge mit welchen Ladeleistungen werden im Fuhrpark zum Einsatz kommen? Welche Ladevarianten an Normal- und gegebenenfalls Schnellladepunkten werden hierfür benötigt?

Ladeinfrastruktur

- Welche Anschlussleistung kann vom Netzbetreiber am Standort zur Verfügung gestellt werden? Ist gegebenenfalls eine Ertüchtigung des Netzanschlusses erforderlich? Steht zusätzlich selbst erzeugter Strom – zum Beispiel von einer PV-Dachanlage oder einem Solar-Carport – zur Verfügung?
- Wie viele Ladepunkte sind für den eigenen Fuhrpark erforderlich, um zusätzlichen Zeitaufwand für das Umparken von bereits aufgeladenen und noch zu ladenden E-Autos zu vermeiden? Können zusätzlich Lademöglichkeiten für Mitarbeiter, Kunden und / oder Zulieferer zur Verfügung gestellt werden?
- Sollen zusätzlich öffentliche Ladepunkte errichtet werden? Wenn ja, wird dabei die Einhaltung der Ladesäulenverordnung beachtet? Wie beziehungsweise über welchen Dienstleister soll die Abrechnung des Ladestroms erfolgen?
- Bei Neubau / Sanierung von Gebäuden / Parkflächen: Werden die rechtlichen Vorgaben, wie etwa das GEIG, für die Ausstattung von Stellplätzen mit Leitungsinfrastruktur beziehungsweise die Errichtung von Ladepunkten berücksichtigt?
- Sollen die Ladepunkte für den eigenen Fuhrpark als stehende Ladesäulen oder wandhängende Ladestationen (Wallboxen) ausgeführt werden? Welche integrierten Funktionen, wie beispielsweise Lastmanagement, Zugangsschutz, Internetanbindung und / oder Fernsteuerbarkeit, sind erforderlich?
- Sollen bei Mitarbeitern mit persönlichen Dienstwagen daheim Ladepunkte errichtet werden? Welche (eich-)rechtsicheren Mess- / Abrechnungsverfahren sollen dabei angewendet werden?
- Liegt eine strategische Beschaffungsplanung vor? Werden bei Ausschreibungen die individuellen technischen Anforderungen und Anschlussbedingungen berücksichtigt? Werden Fördermittel bei der Beschaffung von Ladeinfrastruktur zeitig geprüft und beantragt?

Gute Beispiele aus der Praxis

Ein Hotel, ein Sozialdienst und ein Handwerksbetrieb aus Rheinland-Pfalz geben Einblicke, wie Elektromobilität in Unternehmen erfolgreich umgesetzt werden kann.



Wenn Unternehmen E-Fahrzeuge anschaffen und / oder Ladeinfrastruktur errichten wollen, ist einiges zu beachten. Neben wirtschaftlichen und rechtlichen Aspekten sind vor allem die Einbeziehung der Mitarbeiter und die Orientierung am Kunden entscheidend.

5.1 Hotel Pfalzblick, Dahn

Das Wald Spa Resort „Hotel Pfalzblick“ bietet nicht nur seinen Gästen eine Lademöglichkeit. Direktionsassistent Volker Zimmermeier betont, man habe sich ganz bewusst für eine öffentlich zugängliche Ladesäule entschieden.

Herr Zimmermeier, Sie haben eine öffentliche Ladestation mit einer Leistung von 2 x 22 kW installiert. Wie kam es dazu?

Durch das neue Eichgesetz waren wir gezwungen, unsere alte Ladestation für Elektroautos zu erneuern. Die Alternative wäre gewesen, gar keine Lademöglichkeit für Elektroautos anzubieten. Diese Option ist für uns allerdings nicht in Frage gekommen. Daher haben wir nach einer Möglichkeit gesucht, eine eichrechtskonforme Lademöglichkeit anzubieten und diese Gelegenheit genutzt, um sowohl den Standort zu ändern als auch die Leistung unserer Ladeinfrastruktur zu erhöhen.

Warum öffentlich und nicht nur für Ihre Gäste?

Als Wald Spa Resort spielt für uns natürlich auch die Nachhaltigkeit eine große Rolle. Da wir die Möglichkeit hatten, hier etwas zu verändern, haben wir diese ergriffen. Durch die öffentliche Nutzung der Ladestation

wollen wir daher einen kleinen Beitrag zur Mobilitätswende in unserer zugegebenermaßen ländlichen Region leisten.

Elektromobilität ist nicht neu für Sie. Seit wann beschäftigen Sie sich mit dem Thema?

Wir beschäftigen uns schon eine ganze Weile mit dem Thema Elektromobilität. So haben wir unseren Hausgästen bereits 2015 eine Ladestation für Elektroautos angeboten. Da diese aber nicht mehr dem Stand der Technik entsprach, was zu langen Ladezeiten führte, haben wir uns entschieden, unser Angebot zu erweitern. Neben einer Beschleunigung der Ladevorgänge war auch das Platzangebot an der Ladestation ein wichtiges Argument für uns.

Auch bei E-Bikes, die unsere Gäste in der Fahrradgarage laden können, haben wir in den letzten Jahren eine stetig wachsende Nachfrage festgestellt. Das Thema bleibt also weiterhin spannend.

Gibt es im Unternehmen selbst Elektroautos? Sind Ihre Mitarbeiter auch schon elektrisch unterwegs?

Aktuell gibt es meines Wissens bei unseren Mitarbeitern keine rein elektrischen Fahrzeuge. Allerdings nutzen einige Mitarbeiter für den Arbeitsweg Hybrid-Autos.

Wie wird das Angebot angenommen? Lässt sich mit der Ladestation Geld verdienen?

Aktuell werden an unserer Ladesäule zirka 15 bis 20 Ladevorgänge im Monat durchgeführt. Da wir die Ladesäule Anfang Juni 2021 in Betrieb genommen haben, lässt sich bereits ein erstes kleines Plus verzeichnen. Ich bin allerdings davon überzeugt, dass mit der steigenden Nachfrage auch die Zahl



Das Hotel Pfalzblick in Dahn (Foto: Pfalzblick Wald Spa Resort)

der Ladevorgänge und somit der Umsatz in naher Zukunft weiter steigen wird.

Konnten Sie ein Förderprogramm nutzen?

Wir haben uns bewusst dafür entschieden, für die neue Ladestation keine Fördermittel zu beantragen, da wir parallel weitere Projekte zur Digitalisierung und Modernisierung vorangetrieben haben.

Wie verliefen die Planung und die Umsetzung?

Nachdem unsere alte Ladestation nicht mehr eichrechtskonform war, haben wir uns bei einer Reihe von Anbietern nach einer Alternative erkundigt. Wichtig war uns insbesondere eine höhere Leistung und die Möglichkeit, das System freistehend, also ohne Wandmontage, zu nutzen. Außerdem galt es, die notwendige Stromversorgung sicherzustellen. Bei der Umsetzung gab es

keine größeren Probleme, abgesehen von einigen Zeitverzögerungen.

Brauchte es viel Know-how, intern wie extern, die Ladesäule aufzustellen?

Wir haben das große Glück, in unserem Team zwei ausgebildete Elektriker zu haben, die den Großteil der Arbeiten durchführen konnten. An sich war außer der Elektrik aber kein besonderes Know-how von Nöten. Uns wurde direkt bei Erwerb der Ladeinfrastruktur angeboten, diese auch zu installieren. Eine Inbetriebnahme ohne unternehmens-eigene Fachkenntnisse ist also auf jeden Fall möglich. Den Betrieb der Ladesäule haben wir dann extern vergeben.

Was lief gut, was nicht? Was würden Sie anders machen?

Durch den Corona-Lockdown kam es beim Aufbau zu einigen Verzögerungen. Im Gro-

ßen und Ganzen muss ich aber sagen, dass es keine größeren Probleme gab.

Planen Sie für die Zukunft einen weiteren Ausbau?

Wir haben uns die Option einer Erweiterung durch zusätzliche Ladeplätze vorbehalten. Sollte die Nachfrage nach Lademöglichkeiten in den nächsten Jahren weiter zunehmen, sind wir vorbereitet.

Volker Zimmermeier ist Direktionsassistent im Pfalzblick Wald Spa Resort, einem familiengeführten Wellnesshotel mit 80 Zimmern und Suiten in Dahn.

Das Haus ist mit vier Sternen Superior klassifiziert und seit 1987 im Besitz der Familie Maus.

5.2 Caritasverband Mainz

Der Caritasverband Mainz startete zunächst mit einem Probetrieb in die E-Mobilität. Schnell bewährten sich die E-Autos in der Praxis, und heute mag sie niemand mehr missen. Im Gespräch teilt Norbert Spengler seine Erfahrungen.

Herr Spengler, im Jahr 2019 haben Sie mit Unterstützung der Mainzer Stadtwerke ein Pilotprojekt gestartet, um die Alltagstauglichkeit von E-Autos im Pflegedienst zu erproben. Wie ist es dazu gekommen?

Der Caritasverband Mainz zeigte schon vor geraumer Zeit Interesse an dem Thema Elektromobilität. Sowohl die zu erwartende Verbesserung der Wirtschaftlichkeit, als auch der Umweltgedanke waren hierbei die wesentlichen Argumente.

Die Mainzer Netze machten dem CV Mainz das Angebot, die Infrastruktur wie Elektroinstallation und Wallboxen sowie E-Autos zur Verfügung zu stellen und das dreimonatige Projekt mit Rat und Tat zu begleiten. Somit konnte die Sozialstation Heilig Geist, stellvertretend für die anderen Dienststellen und ohne bisheriges Vorwissen, Erfahrungen zu dem Thema sammeln.

Was haben die Mitarbeiter zu den E-Autos gesagt? Wir könnten uns vorstellen, dass es da erstmal Skepsis gab?

Wir haben im Vorfeld eine Abfrage bei unseren Mitarbeiterinnen durchgeführt um herauszufinden, wer dem Thema aufgeschlossen gegenübersteht. Trotzdem war zum Teil eine anfängliche Skepsis zu spüren, die sich jedoch schnell in Neugier und dann in Begeisterung wandelte.

Welche E-Fahrzeuge kommen bei Ihnen zum Einsatz?

Bei drei vorhandenen Wallboxen nutzen wir bisher einen Smart fortwo und einen Smart forfour. Im nächsten Jahr wird aller Voraussicht nach noch ein Smart forfour dazukommen.

Anders als andere aktuelle E-Kleinwagenmodelle haben die bei Ihnen eingesetzten E-Smarts eine recht geringe Akkukapazität. Aus Sicht des Klimaschutzes ist das gut, weil größere Traktionsbatterien auch mehr Ressourcen benötigen. In der Praxis bedeutet es jedoch eine vergleichsweise geringe Reichweite. Führt das zu Einschränkungen im täglichen Einsatz?

Tatsächlich ist die Reichweite mit rund 150 angegebenen Kilometern für Standardverhältnisse knapp bemessen. Da die zurückzulegenden Strecken bei unseren Touren im



Der Caritasverband Mainz setzt seit 2019 auf E-Autos im Pflegedienst (Foto: Caritasverband Mainz e. V.)

Normalfall nur zwischen 15 und 25 Kilometer betragen, führt dies jedoch zu keinerlei Einschränkungen.

Gibt es Aspekte, die die Fahrerinnen Ihrer E-Autos besonders schätzen? Was finden die Kolleginnen nicht so gut?

Zu schätzen gelernt haben die Kolleginnen das einfache Fahrgefühl, das zügige Beschleunigen und insbesondere die Vorklimatisierung der Fahrzeuge im Ladevorgang in der Herbst- und Winterzeit.

Bezüglich der Nutzung gibt es keinerlei negative Rückmeldungen. Lediglich die relative Geräuschlosigkeit der bisher von uns genutzten Fahrzeuge sorgt teilweise bei Fußgängern und Radfahrern für nicht ganz ungefährliche Situationen. Die Kolleginnen sind diesbezüglich jedoch sensibilisiert. Bei den zukünftigen neu zugelassenen Fahrzeugen ist ein künstliches Fahrgeräusch gesetzlich vorgeschrieben.

Werden die Fahrzeuge ausschließlich bei der Caritas geladen? Oder nutzen Sie auch öffentliche Ladesäulen?

Die Fahrzeuge werden ausschließlich auf unserem Hof geladen.

Welche Erfahrungen haben Sie mit der Wirtschaftlichkeit der E-Autos gemacht?

Im direkten Vergleich zu einem mit Benzin betriebenen Wagen kostet uns ein Elektroauto etwa ein Drittel weniger an Treibstoffkosten. Rechnet man Leasing, Wartung, Versicherung, Anlagekosten und dergleichen mit ein, dürfte sich die Ersparnis noch in einem Bereich von fünf bis acht Prozent bewegen. Dies allerdings bei einer wesentlich besseren CO₂-Bilanz.

Welche Zwischenbilanz würden Sie aus Ihren bisherigen Erfahrungen mit der E-Mobilität ziehen, wie wird es bei Ihnen weitergehen?

Die Testphase liegt inzwischen zwei Jahre zurück. In der Zwischenzeit wurde die Anlage vom Caritasverband Mainz übernommen, eigene Leasingfahrzeuge sind angeschafft. Die Zwischenbilanz fällt eindeutig positiv aus. Voraussichtlich werden wir im nächsten Jahr ein drittes E-Auto bekommen.

Unser Fuhrpark besteht derzeit aus insgesamt 15 Wagen. Theoretisch könnten wir die Anlage für weitere sieben Wallboxen erweitern. Sowohl die Parkplatz- als auch die Netzkapazitäten dazu wären vorhanden. Diese Überlegungen sind zurzeit allerdings rein theoretisch und hängen von vielerlei Faktoren ab, die zu gegebener Zeit mit dem Vorstand erörtert werden.

Und was würden Sie anderen Pflegediensten raten?

Sofern ein Parkplatz mit der Möglichkeit zur Elektrifizierung zur Verfügung steht, wäre mein Tipp an andere Pflegedienste, bei den jeweiligen Stadtwerken anzufragen, ob sie Unterstützung für ein entsprechendes Projekt bekommen können. Letztendlich ist es eine wirtschaftlich sinnvolle und umweltfreundliche Alternative.

Norbert Spengler ist stellvertretender Leiter der Sozialstation Heilig Geist des Caritasverbandes Mainz (CV Mainz). Die Sozialstationen des CV Mainz pflegen und betreuen mit 45 Mitarbeitern Menschen in Mainz und im Landkreis Mainz-Bingen.

Die ambulante Pflege ermöglicht eine Versorgung und Betreuung im vertrauten Umfeld und ist dadurch ein wichtiger Faktor bei der Erhaltung der Lebensqualität.

5.3 Waldorf GmbH, Hillesheim

Die Waldorf GmbH setzt bereits seit über zehn Jahren auf E-Mobilität. Im Interview erläutert der Geschäftsführer seine Erfahrungen und Zukunftspläne.

Herr Waldorf, wann sind Sie zum ersten Mal mit der Elektromobilität in Berührung gekommen?

Als wir im Jahr 2010 eine Photovoltaik-Anlage auf unserem Firmendach installierten, war das ein Anlass, mich intensiver mit Elektromobilität zu beschäftigen. Interessiert hatte ich mich bereits vorher schon für das Thema. Denn ich fand von Anfang an die Idee faszinierend, mit eigens produziertem Solarstrom Autos betanken zu können. Das ist eine tolle Möglichkeit, auf nachhaltigem Weg autark zu werden. Vor allem wenn man bedenkt, wie viel Geld wir hierzulande jedes Jahr für Öl ausgeben und damit in einigen erdölfördernden Ländern teils sehr fragwürdige Dinge mitfinanzieren.

Allerdings war vor 2010 die Auswahl an tauglichen E-Fahrzeugen ziemlich begrenzt. Doch dann sah ich eine Reportage über den Nissan Leaf im Fernsehen und dachte mir: ‚Das ist ein vernünftiges Auto mit akzeptabler Reichweite!‘ In Deutschland war er aber noch nicht verfügbar, so dass wir ihn 2011 in den Niederlanden gekauft haben. Dort war das Thema Elektromobilität schon etwas weiter vorangeschritten als hierzulande.

Und wie waren Ihre Erfahrungen mit Ihrem ersten E-Auto?

Rückblickend betrachtet würde ich sagen, dass bereits damals die positiven Erfahrungen überwogen haben. Die Reichweite zum Beispiel war nie ein Problem: Im Sommer waren 150 bis 160 Kilometer mit einer Bat-



Familie Waldorf und ein Teil ihres betrieblichen E-Fuhrparks

terieladung machbar, im Winter etwa 100. Für unsere Zwecke im Unternehmen ist das ausreichend.

Ein Problem war jedoch das Aufladen: Es gab damals noch keine Schnelllader. Und die Wechselstrom-Ladeleistung von lediglich 3,7 kW hat zu relativ langen Ladezeiten geführt. Dieses Problem haben wir dann 2013 mit der Anschaffung eines Renault ZOE gelöst, der mit 22 kW aufgeladen werden konnte. Was mich übrigens von Anfang an überzeugt hat, ist der Kostenvorteil der Elektromobilität.

Trotz des höheren Anschaffungspreises?

Natürlich waren die 31.000 Euro Anschaffungskosten für den Nissan Leaf 2011 im Vergleich mit einem Diesel oder Benziner höher, aber: Wenn bei einer Jahreslaufleistung von etwa 30.000 Kilometern kaum Reparaturkosten anfallen, das Fahrzeug steuerfrei ist und es obendrein einen relativ

hohen Wiederverkaufswert besitzt, ist das meines Erachtens in der Langzeitbetrachtung die beste Variante – vom Nachhaltigkeitsaspekt ganz zu schweigen. Wir haben von der ersten Stunde an den Leaf über eine Wallbox mit eigenem Strom von unserer PV-Anlage aufgeladen. Darüber hinaus führen die seltenen Wartungen zu geringeren Ausfallzeiten der Fahrzeuge, was ja letztlich für mich als Unternehmer auch ein Kostenvorteil ist.

Wie haben Ihre Mitarbeiter auf das erste Elektroauto im Unternehmen reagiert?

Zunächst überwog bei ihnen ganz klar die Skepsis. Die häufigsten kritischen Fragen und Anmerkungen haben sich auf die Batterie bezogen: „Wie lange braucht der Akku, bis er wieder voll aufgeladen ist?“ „Das mit der Reichweite funktioniert doch nie im Leben!“ „Hält die Batterie das häufige Laden überhaupt aus?“ „Wenn der Akku kaputt ist, kannst du doch das komplette Auto weg-

werfen“, und so weiter. Abgesehen davon, dass wir bis heute selbst nie technische Probleme mit den Batterien hatten und ich auch keinen E-Autofahrer kenne, der damit zu kämpfen hat, sind diese Stimmen inzwischen verstummt. Denn die Mitarbeiter haben nun schon ihre eigenen Erfahrungen mit Elektromobilität gesammelt und stellen dabei fest, dass an vielen Kritikpunkten in der Realität einfach nichts dran ist.

Auch nicht an der Reichweitenproblematik?

Nein. Meine Einschätzung ist, dass die Angst vor zu knapp bemessener Reichweite durch die Entwicklung leistungsfähigerer Batterien stark zurückgegangen ist. Außerdem besitzen wir seit 2018 noch einen BMW i3 mit Range Extender. Das ist eine gute Lösung für Fahrer mit Reichweitenangst, wobei in der Praxis der Zusatz-Motor so gut wie nie zum Einsatz kommt. Das Ganze ist also eher ein psychologischer Vorteil.

Aus welchen Fahrzeugen besteht Ihr E-Fuhrpark zurzeit?

Neben zwei E-Gabelstaplern, die schon seit zehn Jahren zuverlässig in Betrieb sind und ebenfalls mit Strom von der PV-Anlage aufgeladen werden, haben wir momentan den bereits erwähnten BMW i3 rex, einen Renault ZOE, drei Tesla Model 3 und einen Toyota Prius Hybrid in Betrieb. Letzterer hat, trotz mehr als 350.000 km Laufleistung mit der ersten Batterie, immer noch nicht den Geist aufgegeben. Zwei unserer Mitarbeiter fahren auch privat E-Autos. Und bald werden noch zwei weitere E-Fahrzeuge als Firmenwagen hinzukommen. Denn insbesondere E-Firmenautos sind aus meiner Sicht ein gutes Mittel, um Mitarbeiter zu binden beziehungsweise zu gewinnen.

Inwiefern?

Unsere Fachkräfte sind zu etwa 80 Prozent Pendler und hier im ländlichen Raum auf ein Auto angewiesen. Ihnen einen Firmenwagen zur Verfügung zu stellen, ist dementsprechend ein großer Anreiz, da sie dann häufig auf den privaten Zweitwagen verzichten können. E-Autos waren diesbezüglich als Lösung lange Zeit recht teuer, aber das hat sich geändert.

Denn E-Firmenwagen besitzen im Hinblick auf die Dienstwagenbesteuerung nun einen großen Vorteil gegenüber Verbrennern: Statt mit einem Prozent wird die private Nutzung ab 2020 nur noch pauschal mit 0,25 Prozent des Bruttolistenpreises besteuert. Da die Leasing-Angebote inzwischen sehr lukrativ sind, lohnt sich die Anschaffung auch für mich als Unternehmer. Zudem ist es selbstverständlich, dass unsere Mitarbeiter ihre E-Autos auf unserem Firmengelände kostenfrei aufladen können. Und für Auszubildende möchten wir perspektivisch auch noch eine attraktive Lösung mit Elektromobilität schaffen.



Das elektrische Azubimobil ist mittlerweile im Einsatz

Wie soll diese Lösung für Azubis konkret aussehen?

Es gibt bereits einige Unternehmen, die ein Azubi-E-Mobil anbieten. Es handelt sich dabei meist um einen E-Kleinwagen, den Auszubildende von ihrem Arbeitgeber zur Verfügung gestellt bekommen. Das wäre hier in der Eifel ein tolles Angebot für unsere Lehrlinge, denn selbst wenn ein Azubi direkt aus Hillesheim kommt und theoretisch zu Fuß zur Arbeit gehen könnte, muss er immer noch ein bis zwei Mal pro Woche rund 50 Kilometer nach Bitburg in die Berufsschule fahren. Und das ist ohne Auto ein echtes Problem, wie ich in Vorstellungsgesprächen immer wieder erfahre. Deshalb besteht hier ganz klar Handlungsbedarf und der sollte nachhaltig mit Elektromobilität angegangen werden.

Haben Sie ansonsten noch weitere Zukunftspläne im Hinblick auf Elektromobilität?

Ja. Ich würde gerne in nächster Zeit einen E-Transporter anschaffen. Dieser sollte 200 km Reichweite und einen CCS-Stecker für schnelles Laden mit 100 kW besitzen, damit wir uns endlich von unseren Dieseltransportern verabschieden können.

Leider ist das Angebot an E-Nutzfahrzeugen momentan noch recht überschaubar. Aber ich bin zuversichtlich, dass sich das in absehbarer Zeit ändern wird. Für mich ist die Elektromobilität ein wichtiger Baustein im Rahmen der gesamten Energiewende. Ich denke, dass es auch lohnenswert ist, sich mit investiven Maßnahmen zu beschäftigen, welche Strom, Wärme und Mobilität intelligent miteinander verknüpfen.

Dazu zählt beispielsweise der Einsatz von Speichertechnologie für unsere PV-Anla-



PV-Strom vom Firmendach (Foto: Waldorf GmbH)

ge, damit wir auch 24 Stunden am Tag in der Lage sind, den eigenen Solarstrom für alle Zwecke sinnvoll zu nutzen. Schließlich kommt an einem schönen Sommertag PV-Strom für umgerechnet 2.500 km Fahrleistung von unseren Dächern!

Was würden Sie Unternehmen mit auf den Weg geben wollen, die sich erstmals mit dem Thema Elektromobilität beschäftigen?

Ich bin der Ansicht, dass man sich als Unternehmer, der E-Fahrzeuge für die eigene Firma anschaffen möchte, auf keinen Fall von einem „Markenfetisch“ leiten lassen sollte. Das heißt: Sich nicht vorab auf einen bestimmten Hersteller festlegen, sondern lieber erst einmal ein eigenes Nutzerprofil erstellen, bei dem folgende Punkte besonders wichtig sind: Wann brauche ich das Fahrzeug für welchen Zweck? Wie hoch ist die Jahresfahrleistung? Und möchte ich das E-Fahrzeug mit eigenem PV-Strom betanken?

Ich habe für mich persönlich die Erfahrung gemacht, dass das einphasige Laden von E-Autos für unsere Zwecke einfach zu lange dauert – 11 kW Ladeleistung sollten es deshalb schon sein. Für die „Betankung“ mit der eigenen PV-Anlage kann es außerdem zweckmäßig sein, wenn ich die Ladeleistung je nach Bedarf und verfügbarem Solarstrom herunterregeln kann. Aber wie gesagt, es kommt auf das individuelle Nutzerprofil an – bei einer Pflegeeinrichtung beispielsweise kann einphasiges Laden mit relativ geringer Leistung sogar sinnvoll sein, wenn die Fahrzeuge überwiegend nachts geladen werden. Ansonsten würde beim gleichzeitigen Aufladen mehrerer Fahrzeuge das hauseigene Stromnetz schnell überstrapaziert werden.

Und unabhängig vom Nutzerprofil kann ich nur empfehlen, sich frühzeitig mit dem Thema Elektromobilität zu beschäftigen. Denn daran führt künftig bald kein Weg vorbei.

Hermann Waldorf ist Kreishandwerksmeister und Geschäftsführer der Waldorf GmbH, eines mittelständischen Maler- und Trockenbaubetriebs in Hillesheim in der Eifel.

Das Leistungsspektrum des 1989 gegründeten Maler- und Trockenbaubetriebs umfasst hochwertige Innenraumgestaltung in gewerblichen und öffentlichen Räumen in den Bereichen Trockenbau, Akustik, Brandschutz und Licht sowie hochwertiges Oberflächenfinish. Das Unternehmen beschäftigt 33 Mitarbeiter.

Angebote der Lotsenstelle für alternative Antriebe

So unterstützen wir Kommunen, Unternehmen
und Bürger in Rheinland-Pfalz.





! Die aktuelle Teamübersicht finden Sie auf www.earlp.de/lotsenstelle

Die Lotsenstelle für alternative Antriebe bei der Energieagentur Rheinland-Pfalz unterstützt Unternehmen und Kommunen im Land bei Fragen rund um die Elektromobilität. Wir informieren zu einer Bandbreite von Themen: Von Potenzialen der Elektromobilität für den Klimaschutz und die Luftreinhaltung über Einsatzmöglichkeiten von E-Fahrzeugen in Flotten bis hin zur Entwicklung und dem Betrieb von Ladeinfrastruktur.

Besonderes Augenmerk legen wir auf die Besonderheiten von Elektromobilität im ländlichen Raum.

In den Jahren 2020 und 2021 wurden insgesamt 240 Kommunen und 430 Unternehmen aus Rheinland-Pfalz von der Lotsenstelle für alternative Antriebe beraten.

Dr. Peter Götting
Projektleiter
Standort: Mainz /
Kaiserslautern



Dr. Dominik Böckling
Stv. Projektleiter
Standort: Altenkirchen



Christian Küntzler
Sachbearbeiter
Standort: Kaiserslautern



Unser digitales Angebot für Kommunen und Unternehmen

Auf unserer Website finden Sie weiterführende Informationen zu alternativen Antrieben, einen Überblick über aktuelle Förderungen und nützliche Links.

<https://www.earlp.de/lotsenstelle>

So nehmen Sie Kontakt zu uns auf:

Wir freuen uns auf Ihre individuellen Fragen und Anliegen zur Elektromobilität.

Sie erreichen uns per E-Mail unter: elektromobilitaet@energieagentur.rlp.de

oder per Telefon unter: 0631 34371 184



Lotsenstelle für alternative Antriebe



Kathrin Memmer
Referentin
Standort: Kaiserslautern



Luisa Scheerer
Referentin
Standort: Mainz



Katrin Schmidt, LL.M.
Referentin
Standort: Ludwigshafen

Unser Angebot umfasst:

- Individuelle Impuls- und Einstiegsberatung zu Fachfragen und Fördermöglichkeiten,
- Fachliche Unterstützung bei Förderanträgen,
- Informationsvorträge im Rahmen politischer Planungs- und Entscheidungsprozesse,
- Video-Online-Beratungen für Unternehmen,
- Online-Workshops und Vor-Ort-Seminare zu aktuellen Fach- und Förderthemen,
- Bereitstellung von Daten zum Stand der Elektromobilität in Rheinland-Pfalz,
- Vernetzung von Unternehmen, Kommunen, Instituten und Interessengruppen zum Erfahrungsaustausch und zur Entwicklung gemeinsamer Projekte (zum Beispiel im Netzwerk Elektromobilität in Rheinland-Pfalz).

Unsere Förderer

Gefördert wird die Lotsenstelle für alternative Antriebe durch

- ▶ die Europäische Union aus dem Europäischen Fond für regionale Entwicklung,
- ▶ das Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz
- ▶ und das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz.



Abkürzungsverzeichnis und Glossar

AC	Wechselstrom (englisch: alternating current)
ADAC	Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e. V.
Ad-hoc-Laden	Gemäß LSV vorgeschriebene Möglichkeit zum Spontanladen an öffentlichen Ladesäulen, ohne dass Nutzer sich registrieren oder vertraglich an den Betreiber binden müssen. Die Bezahlung erfolgt unmittelbar vor oder nach dem Ladevorgang vor Ort an einem integrierten Bezahlterminal, mit Kreditkarte oder auf anderem Weg online.
AfA	Steuerrechtliche Absetzung für Abnutzung
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
Backend	Der Teil eines IT-Systems, in dem die Datenverarbeitung „im Hintergrund“ passiert und für den Nutzer nicht sichtbar ist
BAG	Bundesamt für Güterverkehr
bar	Einheit für den Druck
BAV	Bundesanstalt für Verwaltungsdienstleistungen
BDEW	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V.
B E T	B E T Büro für Energiewirtschaft und technische Planung GmbH
BEV	Batterieelektrische Fahrzeuge
BMDV	Bundesministerium für Digitales und Verkehr
BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
BNetzA	Bundesnetzagentur
Break-Even	Punkt, an dem weder Gewinne noch Verluste erzielt werden, sondern die Erlöse die Kosten ausgleichen. Auch Kostendeckungspunkt oder Gewinnschwelle genannt
Brennstoffzelle	Einer Batterie ähnliche Stromquelle, in der durch Oxidation von Wasserstoff mit Sauerstoff chemische Energie in elektrische Energie umgewandelt wird

CAGR	Durchschnittliche jährliche Wachstumsrate (englisch: compound annual growth rate)
CCS	Europäisches Norm-DC-Ladesystem (englisch: combined charging system)
CEE	In Europa gebräuchliches Steckverbindersystem zur ein- oder dreiphasigen Übertragung von Wechselstrom
CHAdeMO	Handelsname eines DC-Ladesystems, das vor allem in E-Fahrzeugen asiatischer Hersteller verbaut wird
CNG	Komprimiertes Erdgas (englisch: compressed natural gas)
CO ₂	Kohlendioxid
Co-Working-Spaces	Mit technischer Infrastruktur ausgestattete Büros oder Arbeitsplätze, die zeitweise und einzeln angemietet werden und in denen Personen aus unterschiedlichen Unternehmen und Berufen neben- oder miteinander arbeiten.
CPO	Betreiber der Ladeinfrastruktur (englisch: charge point operator)
ct	Euro-Cent
CVD	Clean Vehicles Directive: EU-Richtlinie über die Förderung sauberer und energieeffizienter Straßenfahrzeuge sowie zur Änderung vergaberechtlicher Vorschriften
DC	Gleichstrom (englisch: direct current)
€	Euro
EEG	Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz)
E-Fuels	Synthetische Kraftstoffe, die in elektrochemischen Verfahren unter Anwendung von Elektrolyse, CO ₂ -Anreicherung und Synthese-Methoden hergestellt werden
EmoG	Gesetz zur Bevorrechtigung der Verwendung elektrisch betriebener Fahrzeuge (Elektromobilitätsgesetz)
EMP	Mobilitätsanbieter (englisch: electric mobility provider)

EVU	Energieversorgungsunternehmen
FCEV	Brennstoffzellenfahrzeuge
G.A.M.E.	Gesellschaft für angewandte Marktforschung in der Energiewirtschaft mbH
GEIG	Gesetz zum Aufbau einer gebäudeintegrierten Lade- und Leitungsinfrastruktur für die Elektromobilität (Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz)
ggf	gegebenenfalls
h	Abkürzung für Stunde (lateinisch: hora)
H ₂	Wasserstoff
HEV	Hybridfahrzeuge
ICCB	Abkürzung für „In-Cable Control Box“. Die Bezeichnung beschreibt Ladekabel mit integrierter Kontrollelektronik.
ICCT	International Council on Clean Transportation
ifeu	Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH
inkl.	inklusive
ISI	Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
km	Kilometer
KsNI	Förderprogramm für klimaschonende Nutzfahrzeuge und Infrastruktur
kVA	Kilovoltampere (Einheit für elektrische Scheinleistung)
kW	Kilowatt (Einheit für Leistung)
kWh	Kilowattstunde (Einheit für Arbeit bzw. Energie)
kWp	Kilowattpeak (Spitzenleistung einer PV-Anlage unter standardisierten Testbedingungen)

Ladekurve	Bildet den Verlauf der Ladeleistung in Abhängigkeit vom Ladezustand der Traktionsbatterie ab. Mit zunehmendem Ladestand reduziert das Batteriemanagementsystem (BMS) die Ladeleistung. Je höher und konstanter die DC-Ladekurve ist, desto schneller kann geladen werden.
Lastmanagement	Verteilung der verfügbaren Ladeleistung auf mehrere Ladepunkte, an denen gerade E-Autos aufgeladen werden
LIS	Ladeinfrastruktur
Lkw	Lastkraftwagen
LNG	Flüssiggas (englisch: liquified natural gas)
LSV	Ladesäulenverordnung. Erstmals 2016 in Kraft getretene Verordnung über technische Mindestanforderungen an den sicheren und interoperablen Aufbau und Betrieb von öffentlich zugänglichen Ladepunkten für E-Fahrzeuge
MessEG	Gesetz über das Inverkehrbringen und die Bereitstellung von Messgeräten auf dem Markt, ihre Verwendung und Eichung sowie über Fertigpackungen (Mess- und Eichgesetz)
Nfz	Nutzfahrzeug
NKI	Nationale Klimaschutzinitiative des Bundesumweltministeriums
O ₂	Sauerstoff
On Demand	Aus dem Englischen (on demand = auf Verlangen). On Demand beschreibt Dienstleistungen, die bestellt oder verlangt wurden, beispielsweise Ruftaxis
One-Pedal-Driving	One-Pedal-Driving bedeutet umgangssprachlich das Beschleunigen und Abbremsen nur mit dem Gaspedal unter Nutzung des Rekuperationseffekts des E-Motors. Die Rekuperation setzt ein, wenn der Fahrer vom Gaspedal und das Fahrzeug somit in einen Schiebetrieb geht. Dabei wird elektrische Energie zurückgewonnen. Vorteile des One-Pedal-Driving sind eine besonders sparsame Fahrweise bei minimalem Bremsverschleiß.
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
Pedelec	Fahrrad mit elektrischem Hilfsmotor

PHEV	Plug-in-Hybridfahrzeuge
Pkw	Personenkraftwagen
Plug and Charge	Die Plug and Charge-Technologie ermöglicht es, die erforderlichen Daten zur Abrechnung von Ladevorgängen an öffentlichen Ladesäulen einmalig im Auto zu hinterlegen. Zukünftig wird das Auto bei Nutzung von Ladesäulen selbsttätig erkannt und Ladevorgänge werden automatisch gestartet und abgerechnet
PV	Photovoltaik / Solarstromerzeugung
Rekuperation	Rückgewinnung elektrischer Energie beim Abbremsen beziehungsweise Ausrollen des E-Fahrzeuges
Sharing	Aus dem Englischen (share = teilen). Sharing-Geschäftsmodelle basieren auf geteilt genutzten Gütern oder Dienstleistungen.
Stop and Go	Aus dem Englischen (stop = anhalten, go = fahren). Bezeichnet zähfließenden Verkehr, bei dem häufig angehalten und angefahren werden muss.
Strom-gestehungskosten	Kosten, zu denen Strom erzeugt werden kann. Häufig in Bezug auf erneuerbare Energien verwendet
SynFuels	Aus dem Englischen (synthetic fuel). SynFuels werden in einem Syntheseverfahren aus einem Synthesegas künstlich erzeugt. Strombasierte SynFuels nennt man „E-Fuels“.
TCO	Analyse zur Ermittlung der aus Fahrzeuganschaffung und -nutzung resultierenden Kosten (englisch: total cost of ownership)
THG	Treibhausgas
Traktionsbatterie	Wiederaufladbarer Akkumulator (Stromspeicher), der zum Antrieb von E-Fahrzeugen dient und aus mehreren zusammengeschalteten Elementen (daher „Batterie“) besteht
Typ 2-Stecker	Steckertyp, der in Europa für die AC-Ladung (Wechselstrom) von E-Fahrzeugen an Ladesäulen als Standard festgelegt wurde

Umweltverbund	Gruppe der „umweltverträglichen“ Verkehrsmittel: Fuß- und Radverkehr, öffentliche Verkehrsmittel wie Bus, Bahn und Taxi sowie gemeinsam genutzte Fahrzeuge (z. B. in Form von Carsharing oder über Mitfahrzentralen)
VW	Volkswagen
Wallbox	Wandhängende Ladestation für E-Fahrzeuge
WLTP	„Worldwide Harmonised Light Duty Test Procedure“: Messverfahren zur Bestimmung der Abgasemissionen, des Kraftstoff-/Stromverbrauchs von Kraftfahrzeugen und somit zur Ermittlung der Reichweite. WLTP ersetzt seit 2017 den NEFZ-Prüfzyklus.

Impressum

Kurzvorstellung

Die Energieagentur Rheinland-Pfalz unterstützt als kompetenter Dienstleister Kommunen und ihre Bürger sowie Unternehmen in Rheinland-Pfalz bei der Umsetzung ihrer Aktivitäten zur Energiewende und zum Klimaschutz. Sie vermittelt Wissen, moderiert Prozesse, initiiert und begleitet Projekte, gibt Impulse und motiviert in den Bereichen erneuerbare Energien, Energieeffizienz und Energiesparen. Mitarbeiter in den Regionalbüros stehen als Ansprechpartner vor Ort zur Verfügung und unterstützen bei der Durchführung regionaler Projekte. Damit trägt die Landesenergieagentur dazu bei, die Klimaschutzziele des Landes, des Bundes und der Europäischen Union zu erreichen.

Die Energieagentur Rheinland-Pfalz GmbH wurde als Einrichtung des Landes gegründet. Sie informiert unabhängig sowie produkt- und anbieterneutral.

Herausgeber

Energieagentur Rheinland-Pfalz GmbH

Redaktion

Axel Bernatzki, Dr. Dominik Böckling,
Dr. Peter Götting, Philipp Haas, Christian
Küntzler, Kathrin Memmer, Luisa Scheerer,
Katrin Schmidt
(Energieagentur Rheinland-Pfalz GmbH)

Kapitel 3.2: Nikolai Falter
(BET Büro für Energiewirtschaft und
technische Planung GmbH)

Bildnachweise

Wenn nicht ausdrücklich anders erwähnt, stammen alle Bilder und Grafiken von der Energieagentur Rheinland-Pfalz GmbH

Gestaltung

Claudia Divivier
Energieagentur Rheinland-Pfalz GmbH

Stand: Juli 2022

Hinweis

Die in dieser Broschüre enthaltenen Informationen bilden den Status quo zum Zeitpunkt der Drucklegung ab. Insbesondere die Förderprogramme und der regulatorische Rahmen unterliegen einer stetigen Weiterentwicklung.

Bei Rückfragen wenden Sie sich gerne direkt an die Lotsenstelle für alternative Antriebe:

<https://www.earlp.de/lotsenstelle>

Sie erreichen uns per E-Mail unter:
elektromobilitaet@energieagentur.rlp.de
oder per Telefon unter: 0631 34371 184

Energieagentur Rheinland-Pfalz GmbH
Trippstadter Straße 122 | 67663 Kaiserslautern
E-Mail: info@energieagentur.rlp.de

www.energieagentur.rlp.de

 [energie.rlp](https://www.facebook.com/energie.rlp)

 <https://www.earlp.de/linkedin>



RheinlandPfalz

Das Vorhaben „Zukunftsfähige Mobilität in Rheinland-Pfalz -
Lotsenstelle für alternative Antriebe“
wurde von der Europäischen Union aus dem Europäischen Fonds
für regionale Entwicklung und dem Land Rheinland-Pfalz gefördert.

Gefördert durch:



RheinlandPfalz

MINISTERIUM FÜR
WIRTSCHAFT, VERKEHR,
LANDWIRTSCHAFT
UND WEINBAU



RheinlandPfalz

MINISTERIUM FÜR
KLIMASCHUTZ, UMWELT,
ENERGIE UND MOBILITÄT