klima+ energie fonds

FAKTENCHECK

E-Mobilität

• *Antworten auf die 10 wichtigsten Fragen zur E-Mobilität* •

In Zusammenarbeit mit

umweltbundesamt
PERSPEKTIVEN FÜR UMWELT & GESELLSCHAFT

VCÖ
MOBILITÄT MIT ZUKUNFT

Inhalt

00 Einleitung **04**

01 Ökobilanz
Ist ein Elektroauto wirklich besser für die Umwelt? **06**

02 Strombedarf
Woher soll der zusätzlich benötigte Strom
für die E-Mobilität kommen? **08**

03 Reichweite
Wie weit kann ich mit einem Elektrofahrzeug fahren? **10**

04 Laden
Wo kann ich ein Elektroauto laden
und worauf muss ich dabei achten? **12**

05 Rohstoffe
Woher kommen die Rohstoffe für die Elektromobilität? **14**

06 Kosten
Sind Elektroautos teurer als Autos mit Verbrennungsmotor? **16**

07 Fuhrpark
Sind Elektrofahrzeuge auch für Betriebe
und Gemeinden bereits wirtschaftlich? **18**

08 Sicherheit
Wie sicher ist das Fahren mit dem Elektroauto? **20**

09 Wirtschaft
Wie kann die österreichische Volkswirtschaft
bestmöglich auf Elektromobilität vorbereitet werden? **22**

10 Neue Mobilität
Ist der Umstieg auf Elektromobilität alleine ausreichend? **24**

00 Einleitung

Der neue Faktencheck Elektromobilität
Am 31. Dezember 2021 waren in Österreich 5.133.836 PKW registriert; 72 % mehr als noch im Jahr 1990[1]. Diese Fahrzeuge werden fast ausschließlich mit fossilen Kraftstoffen betrieben. Gemeinsam mit dem Wasser- und Luftverkehr trugen im Jahr 2020 rund 7 Mio. benzin- und dieselbetriebene Kraftfahrzeuge 28,2 % zu den nationalen Treibhausgasemissionen bei[2]. Es ist daher nicht verwunderlich, dass der Verkehr der einzige Sektor Österreichs ist, in dem die Emissionen seit 1990 nicht reduziert werden konnten. Im Jahr 2020 sind die verkehrsbedingten Treibhausgasemissionen im Vergleich zum Vorjahr zwar pandemiebedingt um 13,5 % gesunken. Für 2021 wird nach ersten Analysen aber wieder ein Anstieg und damit eine Fortführung des steigenden Emissionstrends im Verkehr erwartet.

Dem gegenüber stehen nationale und internationale Energie- und Klimaziele, die eine rasche und nachhaltige Trendumkehr erfordern. So trat am 4. November 2016 das UN-Klimaabkommen in Kraft[3]. Diesem Abkommen zufolge soll die Erderhitzung im Vergleich zum vorindustriellen Niveau „auf deutlich unter 2°C" begrenzt werden; angestrebt wird ein 1,5°-Ziel. Das bedeutet weitgehende Klimaneutralität spätestens bis zum Jahr 2050. Ende 2019 hat die Europäische Kommission im European Green Deal die Erreichung dieses Ziels bekräftigt und im vergangenen Jahr das „Fit for 55"-Paket vorgestellt. Dieses Paket umfasst Novellen ausgesuchter Richtlinien und Verordnungen. Ein Verordnungsentwurf sieht vor, dass ab 2035 in der Europäischen Union nur mehr emissionsfreie Pkw und leichte Nutzfahrzeuge neu zugelassen werden dürfen[4].

Österreich möchte darüber hinaus eine Vorbildfunktion einnehmen und hat sich im Regierungsprogramm 2020–2024 zum Ziel gesetzt, bereits im Jahr 2040 Klimaneutralität zu erreichen[5]. Wie das gelingen kann, wird im Mobilitätsmasterplan 2030 für Österreich, dem neuen Klimaschutzrahmen für den Verkehrssektor, aufgezeigt[6]. So wird eine effiziente Gestaltung des zukünftigen Mobilitätssystems Wege vermeiden, notwendige Wege bündeln und auf umweltverträgliche und energieeffiziente Fortbewegungsformen und Verkehrsmittel verlagern. Der erforderliche Ressourceneinsatz im Verkehr wird deutlich reduziert. Auf diese Weise entsteht eine neue, multimodale Mobilität, die den Erfordernissen des Klimaschutzes gerecht wird – ein Struktur- und Kulturwandel, der nicht zu weniger Mobilität führt, sondern zu einer anderen Qualität.

Elektromobilität ist Teil dieses Wandels – spätestens ab 2030 sollen in Österreich nur mehr emissionsfreie Pkw neu zugelassen werden – und wird einen unverzichtbaren Beitrag zum Gelingen der erforderlichen integrierten Energie- und Mobilitätswende leisten. Elektromobilität ist lokal emissionsfrei und weist im Vergleich aller heute verfügbaren Antriebstechnologien die höchste Energieeffizienz aus. Voraussetzung für klimaverträgliche Elektromobilität ist der Einsatz von Strom aus erneuerbarer Energie. Elektromobilität beginnt beim öffentlichen schienengebundenen Verkehr als Rückgrat des zukünftigen Verkehrssystems und erstreckt sich von dort von E-Bike-Sharingsystemen über E-Busse bis hin zu elektrifizierten schweren Nutzfahrzeugen; vom batterieelektrischen Antrieb über Fahrzeuge mit Wasserstoff-Brennstoffzelle bis hin zu elektrischen Oberleitungssystemen auf Autobahnen.

Auch im zukünftigen Verkehrssystem wird ein großer Teil der Wege aber mit Personenkraftwagen zurückgelegt werden und in dieser Fahrzeugkategorie findet die Zukunft bereits statt: während der Anteil vollelektrischer PKW an allen PKW-Neuzulassungen im Jahr 2018 noch bei 2 % lag, waren es Ende 2021 bereits knapp 14 %. Der Anteil vollelektrischer PKW am gesamten PKW-Bestand in Österreich hat sich im selben Zeitraum von 0,4 % (mit rd. 21.000 Fahrzeugen) auf 1,5 % (mit rd. 77.000 Fahrzeuge) vervielfacht. Mitverantwortlich für diese Entwicklung waren das stetig wachsende Angebot an Fahrzeugmodellen und finanzielle Anreize durch den Staat für den Kauf und Betrieb von E-Autos in Österreich. Aber auch informative und bewusstseinsbildende Maßnahmen haben einen wichtigen Beitrag geleistet.

Zu letzteren zählt der Faktencheck Elektromobilität aus der Faktencheck-Reihe des Klima- und Energiefonds. 2017 erstmalig erschienen und im Zuge einer Neuauflage im Februar 2018 überarbeitet, erfreut er sich seither großer Beliebtheit. Der Faktencheck hat seit Beginn das Ziel, mit Zahlen, Daten und Fakten zu unterschiedlichen Themen rund um das E-Auto Vorurteile und Mythen auszuräumen. Es wird umfassendes und wissenschaftlich fundiertes, gleichzeitig aber auch leicht verständliches Wissen zur Praktikabilität von Elektromobilität im Alltag beleuchtet. Auch die Auswirkungen auf Mensch und Natur, Energie- und Wirtschaftssysteme werden thematisiert.

Die Elektromobilität unterliegt einem dynamischen Wandel: die Kosten für die Fertigung von Batteriezellen sinken stetig, die Praktikabilität steigt kontinuierlich (sowohl erzielbare Reichweiten von E-Autos als auch die Anzahl der Ladestationen wachsen rasant). Der neue Faktencheck Elektromobilität reagiert auf diesen Wandel: in 10 Kapiteln werden bereits bekannte Aspekte neu diskutiert. Zudem werden aktuelle Fragenstellungen, die im gesellschaftlichen Diskurs an Bedeutung gewinnen, erstmalig besprochen. Dadurch möchte der Faktencheck Elektromobilität den Wandel nicht nur begleiten, sondern ihn unterstützen und aktiv vorantreiben.

Herzlichen Dank an alle Kooperationspartner:innen, die bei der Überarbeitung des Faktencheck Elektromobilität mitgewirkt haben, sowie an alle Unterstützer:innen, die ihn in Druckform oder online (faktencheck-energiewende.at/faktencheck/e-mobilitaet) verbreiten werden. Wir hoffen, mit dem Faktencheck Elektromobilität einen wertvollen Beitrag zum öffentlichen Diskurs leisten zu können. Denn eines ist klar: Ohne Mobilitätswende keine Energiewende. Ohne Energiewende keine Mobilitätswende.

Ihr Klima- und Energiefonds

1 Statistik Austria (2022): Kraftfahrzeuge – Bestand; online unter www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/verkehr/strasse/kraftfahrzeuge_-_bestand/index.html (abgerufen am 17.03.2022)

2 Umweltbundesamt (2022): Treibhausgas-Bilanz Österreichs 2020; online unter www.umweltbundesamt.at/news220123 (abgerufen am 17.03.2022)

3 UNFCCC (2015): Paris Agreement; online unter https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf (abgerufen am 17.03.2022)

4 Vorschlag des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Verordnung (EU) 2019/631 im Hinblick auf eine Verschärfung der CO2-Emissionsnormen für neue Personenkraftwagen und für neue leichte Nutzfahrzeuge im Einklang mit den ehrgeizigeren Klimazielen der Union, 2021/0197 (COD), Brüssel 2021

5 Bundeskanzleramt (2020): Aus Verantwortung für Österreich, Regierungsprogramm 2020–2024; online unter www.bundeskanzleramt.gv.at/dam/jcr:7b9e6755-2115-440c-b2ec-cbf64a931aa8/RegProgramm-lang.pdf (abgerufen am 17.03.2022)

6 Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (2021): Mobilitätsmasterplan 2030 für Österreich, der neue Klimaschutz-Rahmen für den Verkehrssektor. Nachhaltig – resilient – digital, Wien

01 Ökobilanz

Ist ein Elektroauto wirklich besser für die Umwelt?

KURZ Elektromotoren sind effizient, leise und lokal abgasfrei, stoßen also im Betrieb selbst keine Treibhausgase oder Luftschadstoffe aus und ermöglichen vergleichsweise lärmarme Mobilität. Im ganzheitlichen Technologievergleich ausschlaggebend sind aber auch jene Emissionen, die vor und nach dem Betrieb entstehen. Die Lebenszyklusanalyse oder „Ökobilanz" betrachtet den gesamten Weg von der Herstellung, über die Energiebereitstellung bis zur Entsorgung. Hier ergibt sich ein deutlicher „Klimavorteil" für Elektrofahrzeuge. Das gilt insbesondere dann, wenn der Strom für den Fahrbetrieb zu 100 % aus erneuerbaren Energiequellen stammt. In diesem Fall verursachen Elektroautos über das gesamte Fahrzeugleben um bis zu – 79 % weniger Treibhausgas-Emissionen als vergleichbare Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor. Gänzlich frei von Treibhausgas-, Luftschadstoff- oder Lärmemissionen sind aber auch Elektroautos nicht und auch der Flächenbedarf ändert sich alleine durch den Technologiewechsel nicht.

Die Vorteile von elektrisch betriebenen Fahrzeugen in punkto Umweltauswirkungen zeigen sich vor allem im laufenden Betrieb. Hier stoßen Elektroautos keine klimaschädlichen Treibhausgase aus. Die Luftschadstoff- und Lärmemissionen sind gegenüber Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor stark reduziert. Insbesondere bei den Treibhausgasen ist der tatsächliche Beitrag von Elektrofahrzeugen zum Klimaschutz aber davon abhängig, aus welchen Energiequellen der Strom für den Fahrbetrieb produziert wird bzw. welche Emissionen dadurch entstehen.

Was ist eine Ökobilanz?

Ein ganzheitlicher Vergleich der Klima- und Umweltauswirkungen unterschiedlicher Fahrzeugtechnologien und alternativer Kraftstoffe erfolgt nicht nur anhand der direkten Emissionen aus dem Fahrbetrieb. Zusätzlich sind auch alle vor- und nachgelagerten (bzw. indirekten) Emissionen in die Betrachtung mit einzubeziehen. Vor- und nachgelagerte Emissionen entstehen dabei entlang der gesamten Wertschöpfungskette, also vom Abbau der Rohstoffe über die Fertigung und Montage des Fahrzeuges, bis hin zum Recycling der einzelnen Fahrzeugkomponenten. Die Bilanzierung all dieser Emissionen erfolgt im Rahmen einer sogenannten Lebenszyklusanalyse oder „Ökobilanz".

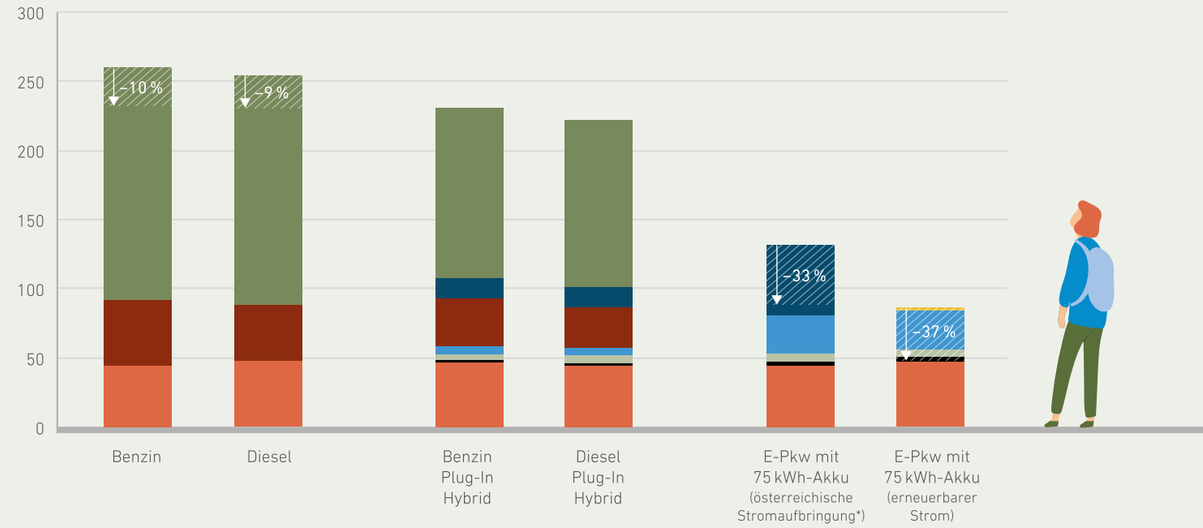
Deutlich weniger Treibhausgasemissionen über das gesamte Fahrzeugleben

Eine aktuelle Studie kommt zu dem Ergebnis, dass batterieelektrische Pkw im Vergleich aller Antriebstechnologien über das gesamte Fahrzeugleben gerechnet die niedrigsten Treibhausgas-Emissionen verursachen[1]. Wird das Fahrzeug mit dem durchschnittlichen österreichischen Strom „aus der Steckdose" betrieben, können die Emissionen je nach Segment im Vergleich zu Fahrzeugen mit Benzin- oder Dieselmotor um –47 % (Oberklasse) bis –63 % (Kleinwagen) reduziert werden. Wenn stattdessen Strom eingesetzt wird, der zu 100 % aus erneuerbaren Energiequellen stammt, lassen sich die Emissionen sogar um bis zu –79 % reduzieren. Bei Fahrzeugen mit Wasserstoff-Brennstoffzellenantrieb, oder durch den Einsatz sogenannter e-Fuels in Verbrennungskraftmaschinen können zwar Emissionen reduziert werden, die Herstellung des dafür notwendigen „grünen" Wasserstoffs bzw. e-Fuels aus erneuerbarem Strom und atmosphärischem CO_2 erfordern aber zwischen zwei und zehn Mal mehr erneuerbare Energie (vgl. Kapitel 02 Strombedarf). Sie sind daher für Pkw keine energieeffiziente Alternative. Die zusätzlichen Emissionen bei Elektrofahrzeugen, insbesondere aus der Batterieherstellung, sind nach 35.000 (erneuerbarer Strommix) bzw. 45.000 (durchschnittlicher österreichischer Strommix) gefahrenen Kilometern wieder eingespart. Die Angaben zu den Emissionseinsparungen beziehen sich auf die österreichische Energieversorgungssituation, ein anderer Energiemix (etwa in Deutschland) kann die Ergebnisse deutlich beeinflussen.

Weniger bringt mehr!

Nicht nur die Wahl der Zusammensetzung des eingesetzten Strommix hat Auswirkung auf die Ökobilanz. Durch die Wahl des Fahrzeugsegmentes und des konkreten Fahrzeugmodells bzw. der Kapazität der darin verbauten Batterie können Käufer:innen von elektrisch betriebenen Fahrzeugen direkt die Ökobilanz beeinflussen. So können die Treibhausgas-Emissionen als Folge

Treibhausgasemissionen in g CO_2-Äquivalente pro Fahrzeugkilometer
Kompaktklasse



* Bei der Stromaufbringung Österreich werden die inländische Stromerzeugung und die Stromimporte berücksichtigt

der Nutzung eines Elektrofahrzeuges durch Downsizing, also dem Einsatz kleinerer Fahrzeuge mit niedrigerem Fahrzeuggewicht und kleineren Batteriekapazitäten, halbiert werden: Die Treibhausgas-Emissionen eines elektrisch mit erneuerbarem Strom betriebenen Fahrzeuges der Oberklasse belaufen sich auf 99 g CO_2-eq/km, jene eines Kleinwagens auf 50 g CO_2-eq/km.

Weniger Umweltauswirkungen

Ähnlich wie bei den klimarelevanten Treibhausgas-Emissionen lassen sich durch den Betrieb von Elektrofahrzeugen auch die umwelt- und gesundheitsschädlichen Luftschadstoff- und Lärmemissionen reduzieren. Elektrofahrzeuge emittieren im Fahrbetrieb keine Stickoxidemissionen (NO_X) und die Feinstaubemissionen werden auf jenen Anteil reduziert, der auf Reifen- und Bremsabrieb bzw. Aufwirbelung von der Straße zurückzuführen ist. Bis zu einer Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h dominieren bei Verbrennern Motorengeräusche, diese entfallen bei Elektroautos. Im städtischen Raum, wo die Durchschnittsgeschwindigkeit im Straßenverkehr oftmals unter 30 km/h liegt, können Elektrofahrzeuge demnach deutlich zur Verbesserung der Lebensqualität beitragen. Insbesondere dann, wenn zusätzlich zum Wechsel der Antriebstechnologie auch die Form der Nutzung geändert wird: Sharing-Konzepte können dazu führen, dass auch Elektrofahrzeuge effizienter genutzt werden und weniger Raum beansprucht wird. Insgesamt gilt: Eine komplett emissionsfreie Mobilität können auch elektrische Fahrzeuge nicht leisten. Im Vergleich der technologischen Alternativen ergibt sich aber sowohl bei der Energieeffizienz, den Treibhausgas-Emissionen, als auch bei den Luftschadstoff- und Lärmemissionen ein klarer Vorteil für die Elektromobilität.

1 Umweltbundesamt (2021): Die Ökobilanz von Personenkraftwagen, Bewertung alternativer Antriebskonzepte hinsichtlich CO_2-Reduktionspotential und Energieeinsparung, REP0763, ISBN: 978-3-99004-586-2

02 Strombedarf

Woher soll der zusätzlich benötigte Strom für die E-Mobilität kommen?

KURZ Mit Elektrofahrzeugen können mit dem gleichen Energieeinsatz mehr Kilometer gefahren werden. Durch den höheren Wirkungsgrad sind sie deutlich energieeffizienter als Kraftfahrzeuge mit Verbrennungsmotoren. Im österreichischen Mobilitätsmasterplan wird von einem Anstieg des Strombedarfs um 6,5 % bis 2030 ausgegangen. Der Gesamtenergiebedarf im Verkehrssektor kann bei intensiver Elektrifizierung bis 2040 jedoch um knapp 60 % reduziert werden. Voraussetzung für klimaschonende Elektromobilität ist, dass der dafür benötigte Strom aus erneuerbaren Energiequellen stammt. Das ist ambitioniert aber machbar und hat mit dem Beschluss des Bundesgesetzes über den Ausbau von Energie aus erneuerbaren Quellen (Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz – EAG) bereits begonnen. Verständlicher Weise sind die in Österreich noch vorhandenen Erneuerbaren-Potentiale – und damit auch der mögliche Ausbau bis 2030 und darüber hinaus – begrenzt. Hinzu kommt, dass erneuerbare Energie auch von anderen Sektoren verstärkt nachgefragt wird. Es sind daher zusätzliche Maßnahmen erforderlich, um den Pkw-Verkehr zu verringern und den Anteil des öffentlichen Verkehrs, des Radfahrens und des Zu-Fuß-Gehens zu erhöhen.

Der Umstieg auf Elektromobilität geht mit einem insgesamt höheren Strombedarf einher. Elektrisch betriebene Fahrzeuge sind jedoch durch ihren höheren Wirkungsgrad deutlich energieeffizienter als Kraftfahrzeuge mit Verbrennungsmotoren, unabhängig vom eingesetzten Treibstoff. So ist der durchschnittliche Energieverbrauch eines Elektroautos je nach Fahrzeugsegment mit 14 bis 23 Kilowattstunden je 100 Kilometer um 67 % bis 77 % niedriger als jener eines vergleichbaren Fahrzeuges mit Verbrennungsmotor. Anders gesagt: ein Elektrofahrzeug braucht für dieselbe Strecke nur zwischen 23 % und 33 % der Energie eines Fahrzeuges mit Verbrennungsmotor[1]. Das auch deshalb, da bei Elektrofahrzeugen bei Bremsvorgängen die Bewegungsenergie, die andernfalls verloren ginge, wieder in Strom für den Akku rückgewandelt wird (Rekuperation). Umgekehrt werden technologiebedingt nur rund 30 % der, in einem fossilen Kraftstoff enthaltenen Energie letztlich in Bewegungsenergie umgewandelt.

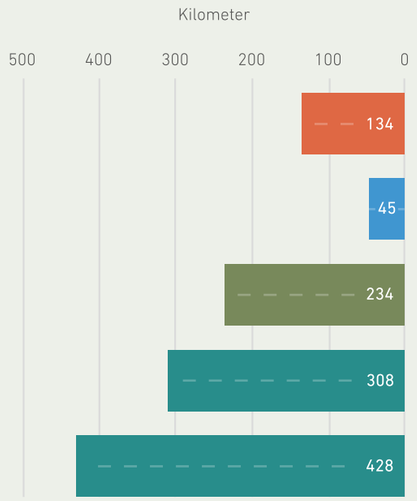
1,6 Millionen Elektroautos bedeuten lediglich 6,6 % mehr Strombedarf

Gemäß den Plänen der Europäischen Kommission sollen ab dem Jahr 2035 nur mehr lokal emissionsfreie Pkw neu zugelassen werden[2]. In Österreich soll dieses Ziel bereits fünf Jahre früher erreicht werden[3]. Laut aktuellen Untersuchungen des Umweltbundesamtes könnten dadurch im Jahr 2030 bis zu 1,6 Millionen vollelektrische Pkw, also rund ein Drittel des derzeitigen Pkw-Bestandes auf Österreichs Straßen fahren. Diese hätten einen Strombedarf von rund 4,6 TWh. Der aktuelle Jahresstrombedarf von rund 70 TWh würde sich dadurch lediglich um 6,6 % erhöhen. Eine vollständige Elektrifizierung der gesamten österreichischen Pkw-Flotte bis 2040 würde den heutigen Strombedarf um 21 % erhöhen[4]. Dabei ist Österreich schon heute aufgrund des hohen Anteils erneuerbarer Energie an der gesamten inländischen Energieerzeugung für Elektromobilität im Vorteil. Um das volle Potential von Elektromobilität ausschöpfen zu können, muss der gesamte Strombedarf aus erneuerbarer Energie bedient werden. Diese Energie wird aber auch von anderen Sektoren zum Teil in großen Mengen nachgefragt werden und so wird erneuerbare Energie aus heutiger Sicht zu einem kostbaren Gut, das sorgfältig und möglichst effizient eingesetzt werden muss.

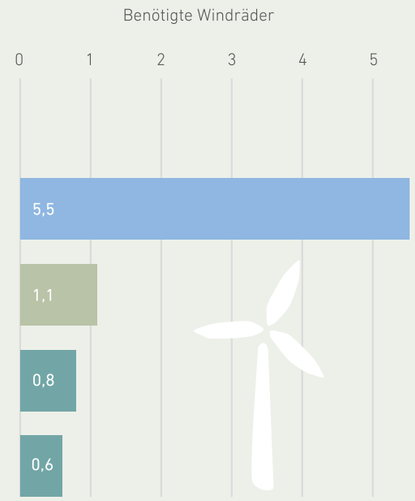
Je mehr Elektromobilität, desto weiter kann gefahren werden

Gemäß einer aktuellen Studie[5] und unter der Annahme, dass keine nennenswerten Mengen erneuerbarer Energie aus dem Ausland importiert werden sollen, ist die für den Landverkehr in Österreich im Jahr 2040 verfügbare Menge erneuerbarer Energie stark begrenzt. Der E-Mobilität wird aufgrund der hohen Energieeffizienz in diesem Zusammenhang eine besondere Rolle zuteil: Je umfassender der Umstieg auf Elektrofahrzeuge, desto mehr Fahrleistung kann mit dieser begrenzten Energiemenge erbracht werden und desto geringere Einschnitte in unser gewohntes Mobilitätsverhalten werden erforderlich sein. Gleichzeitig kann der gesamte Energiebedarf des Landverkehrs in Österreich insbesondere aufgrund der höheren Effizienz des Elektromotors bis 2040 um knapp 60 % reduziert werden.

Wie weit kommt man mit einem Kompaktwagen mit 100 kWh Primärenergie?



Wie viele Windräder braucht es für den Betrieb von 1.000 Fahrzeugen pro Jahr?



Annahmen: 15.000 km Jahresfahrleistung je Pkw, 6 GWh Stromertrag je Windrad und Jahr

* Ein klimaneutraler „e-Fuel" ist ein strombasierter, flüssiger synthetischer Kraftstoff für den Einsatz in Verbrennungskraftmaschinen, zu dessen Herstellung ausschließlich Strom aus erneuerbaren Energiequellen und CO_2 aus der Atmosphäre eingesetzt werden.

Elektromobilität ist also unverzichtbar für die Erreichung eines klimaneutralen Österreichs. Ein Technologiewechsel alleine wird aber nicht ausreichen: auch die Verringerung des Pkw-Verkehrs und eine Verlagerung von Wegen hin zum öffentlichen Verkehr, ebenso wie beispielsweise auf das Fahrrad und das Zu-Fuß-Gehen sind wesentliche Bausteine auf dem Weg zu Erreichung der Klimaziele[6], die ein Auskommen mit einer limitierten Energiemenge voraussetzen.

Der Ausbau der Ökostromanlagen hat begonnen

Im Jahr 2020 wurden in Österreich insgesamt rund 56 TWh Strom aus erneuerbarer Energie produziert. Ein wichtiger Schritt zum weiteren Ausbau der erneuerbaren Energie in Österreich wurde mit dem Erlass des Bundesgesetzes über den Ausbau von Energie aus erneuerbaren Quellen (EAG) gemacht. Diesem Gesetz zufolge soll die derzeitige jährliche Produktionsmenge an erneuerbarem Strom bis zum Jahr 2030 um 27 TWh erhöht werden, was im Vergleich zu heute einer Steigerung von rund 50 % entspricht. Dem gegenüber steht ein Strombedarf in der Höhe von 37 TWh im Jahr 2040, alleine für den Verkehrssektor[7]. Daraus wird ersichtlich, dass die entsprechenden Produktionsanlagen in Österreich, insbesondere in der Zeit nach 2030 massiv ausgebaut werden müssen, damit die erforderlichen erneuerbaren Strommengen unter anderem für den Verkehrssektor bis 2040 tatsächlich bereitgestellt werden können. Um den Ausbau zu unterstützen wurde mit dem EAG auch die Möglichkeit zur Bildung sogenannter Energiegemeinschaften geschaffen. In einer Energiegemeinschaft können sich Privatpersonen, ebenso wie juristische Personen des öffentlichen Rechts, Unternehmen, Gemeinden oder Rechtsträger von Behörden zusammenfinden, (gemeinsam) Energie produzieren, speichern, verkaufen und verbrauchen und so aktiv an der Energiewende teilnehmen. Weitere Informationen zu Energiegemeinschaften sind bei der „Österreichischen Koordinationsstelle für Energiegemeinschaften" unter www.energiegemeinschaften.gv.at zu finden.

1 Umweltbundesamt (2021): Die Ökobilanz von Personenkraftwagen, Bewertung alternativer Antriebskonzepte hinsichtlich CO_2-Reduktionspotential und Energieeinsparung, REP0763, ISBN: 978-3-99004-586-2

2 Vorschlag des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Verordnung (EU) 2019/631 im Hinblick auf eine Verschärfung der CO_2-Emissionsnormen für neue Personenkraftwagen und für neue leichte Nutzfahrzeuge im Einklang mit den ehrgeizigeren Klimazielen der Union, 2021/0197 (COD), Brüssel 2021

3 Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (2021): Mobilitätsmasterplan 2030 für Österreich, der neue Klimaschutz-Rahmen für den Verkehrssektor. Nachhaltig – resilient – digital, Wien

4 Heinfellner, H. (2020): Elektrifizierung der österreichischen Fahrzeugflotte, Auswirkungen auf Strombedarf und Stromaufbringung; Vortrag bei der Fachveranstaltung ElMotion 2020 am 30.01.2020 in Wien

5 Umweltbundesamt (2020): Pathways to a Zero Carbon Transport Sector, Endbericht im Auftrag des Klima- und Energiefonds im Rahmen der 1. Ausschreibung „Zero Emission Mobility", Wien

6 siehe Fußnote 3

7 siehe Fußnote 5

03 Reichweite

Wie weit kann ich mit einem Elektrofahrzeug fahren?

KURZ Die durchschnittliche Tageswegelänge liegt in Österreich bei rund 35 km und kann mit jedem heute verfügbaren Elektroauto problemlos mehrmals bewältigt werden. Tatsächlich sind moderne Elektroautos bereits mit Reichweiten von 450 km und mehr verfügbar. Die steigenden Energiedichten und fallenden Batteriepreise führen dazu, dass die erzielbaren Reichweiten weiterhin ansteigen. Meist handelt es sich dabei um eine Herstellerangabe und die reale Reichweite kann im Winter um bis zu einem Drittel niedriger ausfallen. Dennoch eignen sich Elektroautos, unter anderem aufgrund der stetig wachsenden Zahl an Schnellladestationen im In- und Ausland, auch schon für die Mittel- und Langstrecke. Parallel wird das (Nacht-)Zugangebot stetig ausgebaut und die Alternative zur Nutzung des Pkw laufend verbessert. Und da Elektroautos mit kleineren Batterien nicht nur günstiger, sondern auch umweltfreundlicher sind, heißt die eigentliche Frage nicht mehr „Wie weit komme ich?", sondern „Wie weit muss ich kommen?".

Die erzielbare Reichweite ist ein häufig diskutierter Aspekt in Bezug auf die Nutzung von Elektrofahrzeugen: Wie weit komme ich ohne nachladen zu müssen? Tatsächlich ist die maximale Reichweite mit einem vollgeladenen Akku noch deutlich geringer als mit einer Tankfüllung eines konventionell angetriebenen Fahrzeuges mit Verbrennungsmotor. Die dynamische Entwicklung der Akkus in Sachen Energiedichte, Kosten und damit Reichweite bringt aber eine kontinuierliche Steigerung mit sich und angesichts wirtschaftlicher und ökologischer Vorteile eines kleineren Akkusstellt sich die Frage, welche Reichweite zur Deckung der Mobilitätsanforderung tatsächlich benötigt wird.

Steigende Reichweiten mit neuen Modellen

Der Verkauf von Elektroautos nimmt zunehmend Fahrt auf. Das ist auch darauf zurückzuführen, dass mittlerweile eine große Anzahl an Fahrzeugmodellen in allen Fahrzeugsegmenten und Preisklassen zur Verfügung steht: Ende 2021 wies eine entsprechende Datenbank des ADAC[1] bereits mehr als 70 Modellreihen mit rund 170 unterschiedlichen Fahrzeugmodellen aus[2]; weitere 30 Modellreihen sind schon heute für die kommenden Jahre angekündigt[3]. Oft ist eine Modellreihe mit unterschiedlichen Batteriekapazitäten erhältlich. Aus der oben genannten Datenbank des ADAC kann grob folgender Zusammenhang zwischen Batteriekapazität und maximal erzielbarer Reichweite abgeleitet werden: ein 30 kWh-Akku ermöglicht heute eine Reichweite von 200 km bis 250 km, 50 kWh ermöglichen zwischen 250 km und 350 km, 70 kWh ermöglichen zwischen 350 km und 450 km und ab 90 kWh kann eine maximale Reichweite von mehr als 450 km erzielt werden.

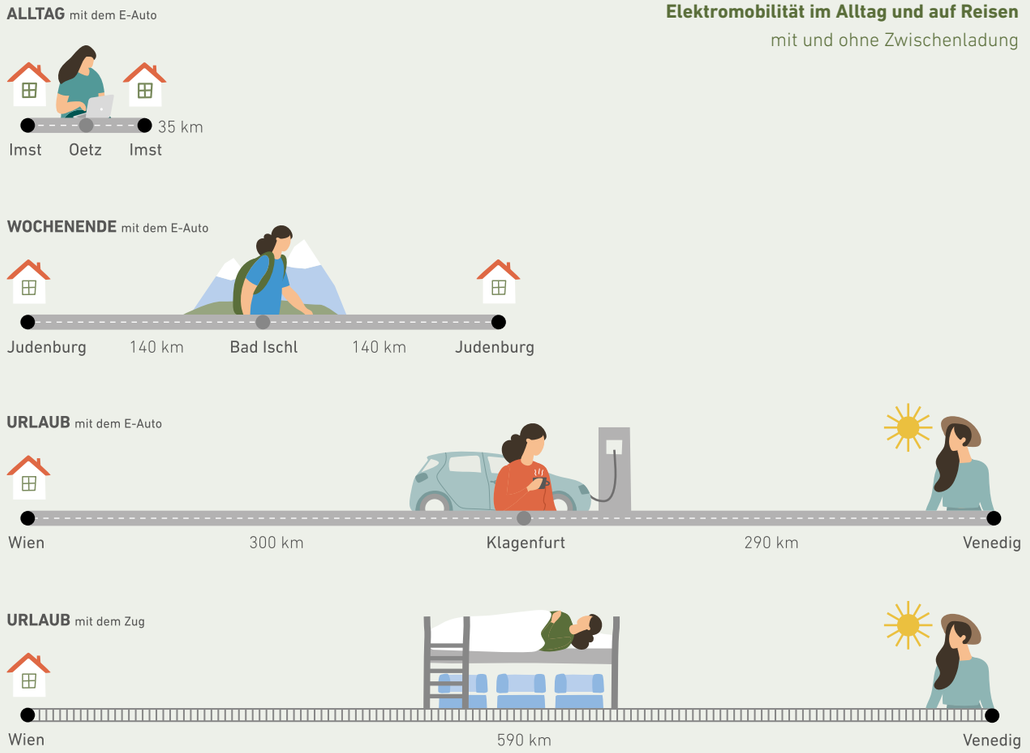
Herstellerangaben vs. reale Reichweite

Bei den angeführten, theoretisch maximal erzielbaren Reichweiten handelt es sich um Herstellerangaben, die unter standardisierten Bedingungen ermittelt werden[4]. Unter denselben Bedingungen wird auch der spezifische Energieeinsatz eines Elektrofahrzeuges, genauso wie der Kraftstoffverbrauch eines konventionell angetriebenen Fahrzeuges bestimmt. Zwar sind diese standardisierten Bedingungen mit der Überführung in das neue Testverfahren namens WLTP wesentlich praxisnäher als zuvor, von der Realität unterscheiden sie sich aber dennoch oft noch; sei es, weil eine dynamischere Fahrweise oder eine höhere Fahrgeschwindigkeit gewählt wird, oder es beispielsweise die Witterungsverhältnisse erfordern, den Innenraum des Elektrofahrzeuges zu beheizen oder zu kühlen. Die Fahrweise kann aktiv beeinflusst werden, beispielsweise indem der energieeffizienteste Fahrmodus gewählt und von der Möglichkeit der Energierückgewinnung („Rekuperation") Gebrauch gemacht wird[5]. Auf die Charakteristik und Topographie der Strecke (Autobahnfahrt oder Straßensteigungen) kann genauso wie auf die Witterungsbedingungen nicht immer eingegriffen bzw. reagiert werden. Der dadurch entstehende zusätzliche Strombedarf wird bei der Ermittlung der Herstellerangaben nicht berücksichtigt. Insbesondere in den Wintermonaten kann die tatsächlich erzielbare Reichweite so um bis zu ein Drittel niedriger sein als vom Hersteller angegeben was vor Fahrtantritt berücksichtig werden sollte.

Im Alltag reichen kleine Akkus

Apropos Wahl der Batteriekapazität: 96 % aller Wege an einem Werktag bzw. 92 % aller Wege an einem Sonn- oder Feiertag in Österreich sind kürzer als 50 km.

Elektromobilität im Alltag und auf Reisen
mit und ohne Zwischenladung



Die durchschnittliche Tageswegelänge liegt bei rund 35 km, in ländlichen Gebieten etwas höher als im urbanen Raum[6]. Distanzen, die mit jedem heute verfügbaren Elektroauto auch mit dem kleinsten wählbaren Akku problemlos mehrmals bewältigt werden können. Dabei bringen kleine Akkus eine Vielzahl an Vorteilen mit sich: Die Anschaffungskosten eines Elektroautos werden maßgeblich durch die Größe des verbauten Akkus bestimmt. Je kleiner der Akku, desto günstiger also das Fahrzeug (vgl. Kapitel 06 Kosten). Ähnliches gilt für den *Betrieb* des Fahrzeuges, denn je weniger Akku verbaut ist, desto weniger Fahrzeuggewicht muss bewegt werden und desto niedriger ist der erforderliche Energieeinsatz für den Betrieb und damit der Strombedarf (vgl. Kapitel 02 Strombedarf). Auch die negativen Umweltauswirkungen die bei der Produktion von Fahrzeugen entstehen werden durch die Wahl eines kleineren Akkus und damit eine geringere erforderliche Menge an Rohstoffen maßgeblich reduziert (vgl. Kapitel 01 Ökobilanz und 05 Rohstoffe). Durch die stetig wachsende Zahl an Schnellladestationen im In- und Ausland (vgl. Kapitel 04 Laden) können aber auch Mittel- und Langstrecken gut mit Elektroautos bewältigt werden, die nicht über die größtmögliche Batteriekapazität verfügen. Ergänzend dazu wird das (Nacht-)Zugangebot stetig ausgebaut und somit auch auf der Langstrecke die Alternative zur Nutzung des Pkw laufend verbessert[7]. Zusammenfassend ist ein kleinerer Akku in den meisten Fällen und in vielerlei Hinsicht die bessere Wahl – frei nach dem Motto „Weniger ist mehr"!

1 Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e. V., Schwesterclub des österreichischen ÖAMTC

2 ADAC (2021): Diese Elektroautos gibt es aktuell zu kaufen; online unter www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/elektromobilitaet/kaufen/elektroautos-uebersicht/#:~:text=Z%C3%A4hlt%20man%20die%20Modellversionen%20mit,in%20Summe%20rund%20170%20Modelle (abgerufen am 12.02.2022)

3 ADAC (2022): Elektroautos 2022: Das sind die Neuen; online unter www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/elektromobilitaet/kaufen/neue-elektroautos (abgerufen am 12.02.2022)

4 Seit September 2017 erfolgt die Ermittlung der theoretisch maximal erzielbaren Reichweite anhand der Worldwide harmonized Light vehicles Test Procedure (kurz: WLTP)

5 Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (2020): Spritsparen – Modern Driving; online unter www.klimaaktiv.at/dam/jcr:209c93c2-270b-4945-9f36-37604a4c8225/Folder%20Spritsparen%20-%20Modern%20Driving%202020.pdf (abgerufen am 12.02.2022)

6 Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2016): Ergebnisbericht zur Österreichweiten Mobilitätserhebung „Österreich unterwegs 2013/2014", Wien

7 Kurier (02.05.2021): Neue Nachtzüge: Im Schlafwagen durch ganz Europa; online unter https://kurier.at/freizeit/reise/neue-nachtzuege-in-europa-nightjet-oebb-schlafwagen-zuege-in-aller-welt-deutsche-bahn/401367221 (abgerufen am 17.03.2022)

04 Laden

Wo kann ich ein Elektroauto laden
und worauf muss ich dabei achten?

KURZ Elektroautos werden zu 80 % bis 90 % zuhause oder am Arbeitsplatz geladen. Um den Einbau von Lademöglichkeiten auch in Mehrparteien-Wohnhausanlagen zu erleichtern wurde das sogenannte Right-to-Plug im Wohnungseigentumsgesetz verankert. Dazu wächst die Zahl der öffentlich zugänglichen Ladestationen beständig – Ende 2021 standen österreichweit bereits mehr als 10.500 Ladepunkte zur Verfügung. Um das Laden zu vereinfachen, ermöglichen einige Ladekarten sogenanntes E-Roaming, also die Möglichkeit, mit einer Ladekarte die Ladestationen mehrere Ladestellenbetreiber zu nutzen. Die Ladedauer eines Elektroautos hängt stark von der maximal möglichen Ladeleistung des Fahrzeuges und des Ladepunktes, ebenso wie von der Batteriegröße bzw. der gewünschten Strommenge ab. Insbesondere an Schnellladestationen kann der Akku schon während der Dauer einer Kaffeepause ausreichen nachgeladen werden. In den meisten Fällen ist Langsamladung über Nacht aber völlig ausreichend.

Mit der Elektromobilität ändert sich das Konzept des „Tankens“ an der Tankstelle. Das Laden des Elektrofahrzeuges wird zunehmend in den Alltag integriert. Zwischen 80 % und 90 % der Ladevorgänge erfolgen zuhause an der eigenen Ladestation – auch Wallbox genannt – oder am Arbeitsplatz[1]. Um die alltäglichen Ziele aufzusuchen und wieder zurück nach Hause zu kommen, legen die Österreicher:innen pro Werktag durchschnittlich 35 Kilometer zurück[2]. Ein zwischenzeitliches Aufladen untertags ist damit in den meisten Fällen nicht notwendig.

Zuhause Laden

Voraussetzung für das Laden eines Elektroautos ist die Verfügbarkeit eines Stellplatzes mit einem Stromanschluss für das Elektroauto. Bei Einfamilienhäusern ist diese Voraussetzung meist gegeben oder kann mit relativ geringem Aufwand erfüllt werden. Um auch das Laden in Mehrparteien-Wohnhausanlagen zu erleichtern, wurde Ende 2021 das Right-to-Plug im Wohnungseigentumsgesetz verankert. Dieses besagt vereinfacht gesagt, dass eine Einzelladestation mit einer Ladeleistung von bis zu 5,5 kW auch ohne explizite Zustimmung der weiteren Wohnungseigentümer:innen errichtet werden darf[3]. Um in bestehenden Mehrparteien-Wohnhausanlagen Ladeinfrastruktur leichter nachrüsten zu können und einer Hausgemeinschaft eine erste Entscheidungsgrundlage zu bieten, wurden im Forschungsprojekt e-Mobility Check unter anderem ein umfassender Leitfaden für die Nachrüstung von Ladeinfrastruktur im bestehenden Wohnbau entwickelt. Bei Bedarf wird der Prozess zusätzlich von einem e-mobility Check-Berater begleitet[4]. Kann die Voraussetzung eines Stellplatzes mit einem Stromanschluss dennoch nicht erfüllt werden, kann auf das öffentlich zugängliche Ladenetz ausgewichen werden.

Zahl der öffentlichen Ladestationen wächst

Die Zahl der öffentlich zugänglichen Ladestationen und Ladepunkte in Österreich und ganz Europa steigt beständig. Österreich verfügt über eines der dichtesten Ladenetze in der Europäischen Union: Ende 2021 standen österreichweit mehr als 10.500 Ladepunkte, davon rund 15 % Schnellladepunkte mit einer Ladeleistung von mehr als 22 kW zur Verfügung[5]. Bei einem Fahrzeugbestand von 76.539 vollelektrischen Pkw am 31. Dezember 2021[6] entfallen damit auf einen öffentlich zugänglichen Ladepunkt durchschnittlich zehn Pkw, die extern mit Strom geladen werden können. Verortet und damit leicht auffindbar sind diese Ladepunkte im Ladestellenverzeichnis der Energie-Control Austria, zugänglich über die Website www.ladestellen.at. Auch in allen anderen Mitgliedsstaaten der Europäischen Union wächst das Netz verfügbarer Ladestationen stetig, was insbesondere auf die europarechtlich verankerten Zielvorgaben zurückzuführen ist[7].

Öffentlich Laden leicht gemacht

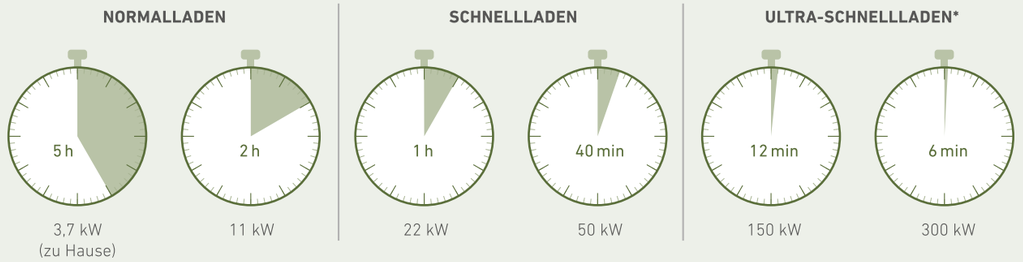
Das öffentlich zugängliche Ladepunktenetz wird von unterschiedlichen Anbietern betrieben, die teilweise verschiedene Identifizierungs- und Abrechnungssysteme verwenden. Im Rahmen des Bundesverbands Elektromobilität Österreich (BEÖ) bieten elf österreichische Energieunternehmen sogenanntes E-Roaming an. Dabei können bis zu 6.250 öffentliche Ladepunkte, also rund 59 % aller verfügbaren Ladepunkte in Österreich (Stand: 31. Dezember 2021), mit einer einzigen Ladekarte genutzt werden[8]. Eine bundesweite Netzabdeckung von 97 % ermöglicht die Ladekarte des Elektromobilitätsclubs Österreich[9]. Mit dieser Karte kann zusätzlich zu den Ladepunkten des BEÖ und zahlreichen weiteren nationalen Anbietern auch an Stationen ausgesuchter Anbieter im benachbarten Ausland Strom geladen werden. Laden an öffentlich zugänglichen Ladestationen folgt derzeit in den meisten Fällen dem Prinzip der Zeitabrechnung, bei welcher die möglichst effiziente Nutzung eines Ladepunktes im Vordergrund steht. Es sind jedoch klare Bestrebungen zu erkennen, die Ladestationen schrittweise auf Leistungsabrechnung umzustellen. Diese Abrechnung nach tatsächlich geladener Energiemenge fördert die Preistransparenz und Fairness und wird – teilweise ergänzt durch eine Zeitkomponente, um die Ladestation nicht zu lange zu blockieren – in Zukunft die vorherrschende Abrechnungsmethode darstellen.

Alle Stecker führen zum Strom

Aus technischer Sicht unterscheiden sich die verschiedenen Lademöglichkeiten durch Stecker, Stromstärke, Stromart (Gleich- oder Wechselstrom) und Leistung – und damit Ladegeschwindigkeit. In Europa haben sich der Typ 2-Stecker für Wechselstromladung mit 22 kW bis 43 kW, sowie der CCS-Stecker (Combined Charging System) für Gleichstromladung mit bis zu 350 kW durchgesetzt. Eine diesbezügliche europaweite Standardisierung ist von der Europäischen Kommission angedacht[10]. Ergänzend dazu bietet Tesla ein Netz an sogenannten Superchargern mit einer Ladeleistung von bis zu 300 kW an.

Der Typ 1-Stecker mit einer Ladeleistung von bis zu 7,4 kW, ebensowie der CHAdeMO-Stecker für bis zu 100 kW sind in Europa nur mehr von untergeordneter Bedeutung. Bei der Wahl der Ladeleistung gilt grundsätzlich: „So langsam wie möglich und so schnell wie notwendig.“ Während im Alltag in den meisten Fällen netzdienliches und batterieschonendes Langsamladen über Nacht ausreicht, ist die Möglichkeit des Schnelladens insbesondere für Zwischenladungen, beispielsweise auf Reisen von Bedeutung.

Ladedauer für 100 km Reichweite im Vergleich
von der privaten Wallbox bis zum Ultra-Schnelllader unterwegs



Annahme: durchschnittlicher Energieverbrauch des Elektroautos 19 kWh/100 km

* Die Möglichkeit des Ultra-Schnelladens ist nicht bei allen Fahrzeugmodellen gegeben

1 EBE Mobility & Green Energy GmbH (2020): Projekt e-Mobility Check, Leitfaden für die Nachrüstung von Ladeinfrastruktur im Bestandswohnbau, Wien

2 Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2016): Ergebnisbericht zur Österreichweiten Mobilitätserhebung „Österreich unterwegs 2013/2014“, Wien

3 Austria Tech (2021): Infosheet zum Right-to-Plug; online unter www.austriatech.at/assets/Uploads/News/News-Downloads/6e33239ee3/Right-to-Plug_Novelle_Infosheet_112021.pdf (abgerufen am 08.02.2022)

4 EBE Mobility & Green Energy GmbH (2020): e-Mobility Check – Laden im Bestandswohnbau; online unter www.ebe-mobility.at/e-mobility-check-laden-im-wohnbau (abgerufen am 08.02.2022)

5 Austria Tech (2021): Elektromobilität in Österreich, Zahlen, Daten & Fakten, Dezember 2021; Wien

6 Statistik Austria (2022): Fahrzeug-Bestand am 31. Dezember 2021, online unter www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/verkehr/strasse/kraftfahrzeuge_-_bestand/index.html (abgerufen am 08.02.2022)

7 Europäische Kommission (2021): Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe und zur Aufhebung der Richtlinie 2014/94/EU des Europäischen Parlaments und des Rates; COM(2021) 559 final, Brüssel

8 Bundesverband Elektromobilität Österreich (2022): E-Ladepunkte in Österreich, online unter www.beoe.at/statistik (abgerufen am 08.02.2022)

9 Elektromobilitätsclub Österreich (2022): EINE Ladekarte für alle Ladepunkte!; online unter www.emcaustria.at/elektromobilitaetsclub-mitgliedskarte (abgerufen am 01.03.2022)

10 Europäische Kommission (2021): Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe und zur Aufhebung der Richtlinie 2014/94/EU des Europäischen Parlaments und des Rates; COM(2021) 559 final, Brüssel

05 Rohstoffe

Woher kommen die Rohstoffe für die Elektromobilität?

KURZ Produktion und Betrieb eines Fahrzeuges erfordern unabhängig von der zugrundeliegenden Technologie immer den Einsatz endlicher Rohstoffe. Beim konventionell angetriebenen Fahrzeug betrifft dies neben den Rohstoffen für die Fahrzeugherstellung vor allem die Förderung und Raffination von Erdöl. Bei der Elektromobilität stehen die metallischen und halbmetallischen Rohstoffe wie Lithium oder Kobalt im Zentrum des gesellschaftlichen Diskurses. Bei den Rohstoffen für die Elektromobilität können heute aber Maßnahmen gesetzt werden, um die gegenwärtig diskutierten umweltrelevanten und sozialen Auswirkungen des Rohstoffabbaus zu minimieren: Durch die Wahl sowohl eines kleineren Fahrzeuges, als auch einer kleineren Batterie kann die Nachfrage nach den betreffenden Rohstoffen gesenkt werden. Außerdem enthält beispielsweise der Vorschlag für eine EU-Batterieverordnung wichtige Recyclingquoten. Zusätzlich wird durch globale Industrieallianzen zunehmend ein nachhaltiger, umwelt- und sozialverträglicher Rohstoffabbau forciert.

Jede Antriebstechnologie ist abhängig von endlichen Rohstoffen

Je nach Antriebstechnologie entsteht der Bedarf nach endlichen Rohstoffen großteils bei der Herstellung des Kraftstoffes oder bei der Herstellung des Fahrzeuges. Für den Betrieb konventionell angetriebener Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor wurde in den letzten einhundert Jahren intensiv Erdöl gefördert. Bereits 1956 wurde erstmals der Begriff des „Ölfördermaximums“ (engl. peak oil) geprägt und für die Jahrtausendwende prognostiziert[1]. Doch die steigende Tendenz der Rohölförderung ist mit Ausnahme des Jahres 2020 bis heute ungebrochen[2]. Mit der Elektromobilität verlagert sich der Rohstoffbedarf in Richtung der Fahrzeugherstellung und das Rohöl wird ersetzt durch metallische und halbmetallische Rohstoffe für die Akkus und sogenannte Seltenerdoxide für die Elektromotoren.

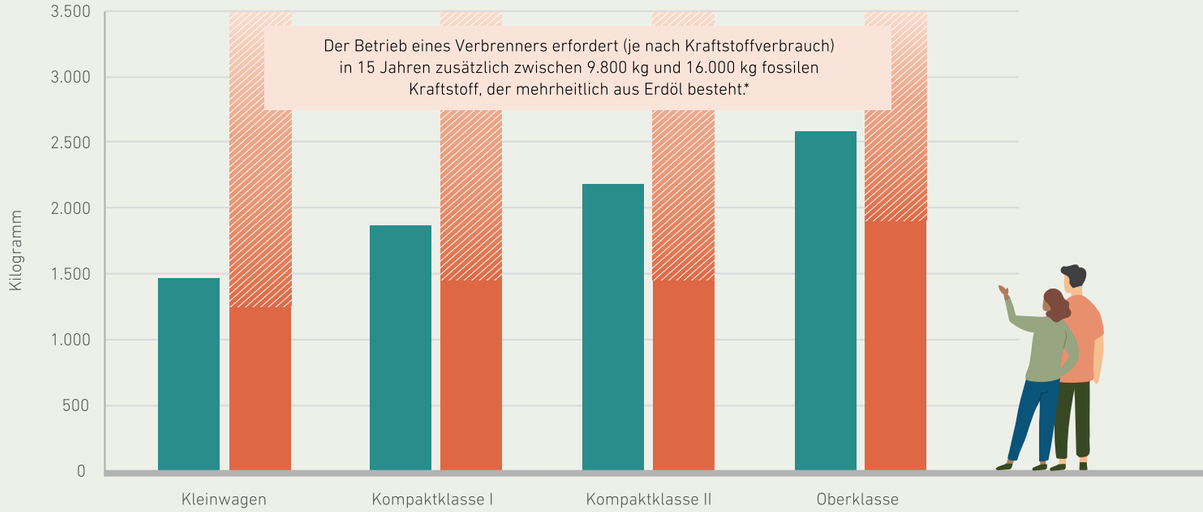
Rohstoffförderung in die richtigen Bahnen lenken

Die Nutzung sowohl konventionell angetriebener Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor als auch von Elektrofahrzeugen bringt Herausforderungen in Bezug auf Umweltauswirkungen mit sich. Beispielhaft genannt werden kann der klimaschädliche CO_2-Ausstoß bei der Verbrennung fossiler Kraftstoffe oder Ölkatastrophen, ebenso wie die folgenreiche Absenkung des Grundwasserspiegels als Folge von Lithiumgewinnung in Salzseen wie dies beispielsweise in der chilenischen Atacama-Wüste erfolgt. Auch geht jede Technologie mit sozialen Herausforderungen einher. So weiteten sich ursprünglich nationale Bürgerkriege zwischen 1945 und 1999 oft dann zu Kriegen mit internationaler Beteiligung aus, wenn das Bürgerkriegsland über strategisch bedeutsame Rohölvorkommen verfügte[3]. Im Bereich der Elektromobilität wird hier oft Kobalt genannt, das teilweise unter menschenunwürdigen Bedingungen in illegal errichteten Minen in der Demokratischen Republik Kongo abgebaut wird[4]. Und dennoch lassen sich zwei wesentliche Unterschiede erkennen: 1. CO_2, dass einmal in die Atmosphäre entwichen ist, kann nur unter hohem technischen Aufwand wieder eingefangen werden, während ein Großteil der Rohstoffe für die Elektromobilität recycelt und wiederverwendet werden kann. 2. Die Fehler, die im Zusammenhang mit der Rohölförderung und Nutzung fossiler Kraftstoffe gemacht wurden, können mit dem heutigen Wissen im Bereich der Elektromobilität zu einem hohen Grad vermieden werden.

Dämpfung der Nachfrage nach Rohstoffen

Lithium-Ionen-Batterien, wie sie in Elektrofahrzeugen aber auch in zahlreichen anderen elektronischen Geräten derzeit mehrheitlich zum Einsatz kommen, können in stationären Anwendungen (z. B. Heimspeichern) einem zweiten Leben zugeführt werden. Außerdem können (danach) ausgesuchte Metalle theoretisch zu bis zu 99,5 % recycelt werden. Dass dies heute in den meisten Fällen noch nicht geschieht, ist vor allem auf die wirtschaftspolitischen Rahmenbedingungen zurückzuführen – Primärrohstoffe, also neu gewonnen aus den globalen Minen, sind derzeit noch kostengünstiger als Sekundärrohstoffe (Wiederverwendung recycelter Rohstoffe). Nichtsdestotrotz werden in diesem Bereich mittelfristig große Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte für Österreich erkannt[5]. Der vorliegende Vorschlag der Europäischen Kommission über eine EU-Batterieverordnung[6] sieht eine höhere generelle Recyclingquote und spezifische Quoten für ausgesuchte Rohstoffe vor. Auch werden schon heute Batterien

Rohstoffeinsatz für die Herstellung eines Pkw in unterschiedlichen Fahrzeugsegmenten



Jahresfahrleistung: 15.000 km pro Jahr, Lebensdauer: 15 Jahre
Akkus bei E-Autos: Kleinwagen – 25 kWh, Kompaktklasse I – 50 kWh, Kompaktklasse II – 75 kWh, Oberklasse: – 100 kWh

* Kraftstoffverbrauch fossil zwischen 5,5 und 9 Liter je 100 km

und Elektromotoren eingesetzt, in denen kritische Rohstoffe reduziert und vermehrt durch weniger kritische substituiert werden[7]. In Summe wird erwartet, dass diese Maßnahmen zur Dämpfung der Nachfrage nach Primärrohstoffen beitragen werden. Aber auch hier können Käufer:innen durch Downsizing, also die Wahl sowohl eines kleineren, weniger ressourcenintensiven Fahrzeuges, als auch einer kleineren und an den tatsächlichen Bedarf angepassten Batterie direkt einen wichtigen Beitrag zur Reduktion des Fördervolumens leisten.

Rohstoffgewinnung braucht nachhaltige Kriterien

Unabhängig von zukünftig erreichbaren globalen Recyclingquoten sind zusätzlich die Umwelt- und Sozialbedingungen der Förderung von Rohstoffen nachhaltig zu verbessern. Hier kommt der Automobilbranche, Herstellern und Zulieferern sowie deren Verbänden eine Schlüsselrolle zu. Zahlreiche Unternehmen schließen sich bereits in entsprechenden Initiativen zusammen bzw. solchen an. Beispielhaft genannt werden können die „Responsible Cobalt Initiative“ (RCI)[8], die „Initiative for Responsible Mining Assurance“ (IRMA)[9] oder die Initiative „Drive Sustainability“[10]. Diese und ähnliche Initiativen setzen sich unter anderem zum Ziel, die negativen Umweltauswirkungen des Rohstoffabbaus zu reduzieren und die Arbeitsbedingungen im handwerklichen Bergbau und die Lebensbedingungen der umliegenden Gemeinden im Kongo und anderen betroffenen Ländern und Regionen nachhaltig zu verbessern. Auch soll der OECD-Leitfaden für die Erfüllung der Sorgfaltspflicht zur Förderung verantwortungsvoller Lieferketten für Minerale aus Konflikt- und Hochrisikogebieten umgesetzt werden. Dieses Ziel findet sich auch im Vorschlag für eine EU-Batterieverordnung.

1 M. King Hubbert (1956): Nuclear energy and the fossil fuels. Publication No. 95. Shell Development Company – Exploration and Production Research Division, S. 22, Houston

2 Enerdata (2021): Globales Energie- und Klimastatistik – Jahrbuch 2021: globale Rohölförderung 1990–2020, online unter https://energiestatistik.enerdata.net/rohoel/welt-produktion-statistik.html (abgerufen am 17.01.2022)

3 V. Bove, KS. Gleditsch, PS. Sekeris (2016): “Oil above Water”: Economic Interdependence and Third-party Intervention. Journal of Conflict Resolution. 2016;60(7):1251-1277

4 Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (2021): Lieferketten und Abbaubedingungen im artisanalen Kupfer-Kobalt-Sektor der Demokratischen Republik Kongo; Hannover

5 Beigl, P. et al (2021): LIBRAT – Developing the Lithium-ion battery value chain for recycling in Austria, Endbericht; Wien

6 Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über Batterien und Altbatterien, zur Aufhebung der Richtlinie 2006/66/EG und zur Änderung der Verordnung (EU) 2019/1020, 2020/0353 (COD), Brüssel 2020

7 Fraunhofer Institut (2022): Leitprojekt Seltene Erden; online unter www.seltene-erden.fraunhofer.de (abgerufen am 17.01.2022)

8 Informationen unter https://respect.international/responsible-cobalt-initiative-rci

9 Informationen unter https://responsiblemining.net

10 Informationen unter www.drivesustainability.org

06 Kosten

Sind Elektroautos teurer als Autos mit Verbrennungsmotor?

KURZ Die Anschaffung von Elektroautos ist insbesondere aufgrund der Batteriekosten meist teurer als jene von vergleichbaren Autos mit Verbrennungsmotoren. Ein Gesamtkostenvergleich (Total Costs of Ownership) zeigt aber, dass der Kauf dank deutlich geringerer Betriebskosten innerhalb weniger Jahre zu Kostenvorteilen führt. Finanzielle Anreize helfen in der aktuellen Markthochlaufphase die derzeit noch höheren Anschaffungskosten auszugleichen. Neben den deutlich verringerten Energiekosten fallen auch andere Betriebsausgaben, etwa für Verschleiß und Wartung, geringer aus. Elektroautos eignen sich auch besonders gut für Sharing- und Mietmodelle. Ein wichtiger Kostenfaktor ist die Batterie: Seit 2010 sind die durchschnittlichen realen Preise für einen Lithium-Ionen-Akku um 88 % gesunken. Kostete im Jahr 2010 eine Kilowattstunde Batteriespeicher im Elektrofahrzeug noch ca. 900 Euro, lagen die Kosten im Jahr 2021 bei 112 Euro. Eine weitere Kostenreduktion ist zu erwarten.

Die Gesamtkosten eines Fahrzeugs (Total Cost of Ownership, TCO) setzen sich zusammen aus den Anschaffungskosten und den laufenden Betriebskosten über die gesamte Nutzungszeit. Mit Hilfe von TCO-Rechnern können die Kosten eines Elektrofahrzeugs einfach mit den Kosten eines Fahrzeugs mit Verbrennungsmotor verglichen werden[1]. Der von unterschiedlichen Variablen abhängige Gesamtkostenvergleich zeigt in den meisten Fällen deutliche Kostenvorteile für Elektroautos.

Elektroautos mit klarem Vorteil bei ganzheitlichem Kostenvergleich

Elektroautos sind derzeit in der Anschaffung meist noch teurer als Autos mit Verbrennungsmotor, was insbesondere auf die verbaute Batterie zurückzuführen ist. Ein ganzheitlicher Kostenvergleich unter Berücksichtigung der laufenden Kosten für Wartung, Versicherung und die Energie für den Fahrbetrieb zeigt aber, dass sich die höheren Anschaffungskosten oft schon nach wenigen Jahren ausgleichen. Kaufprämien und steuerliche Vorteile helfen zudem in der aktuellen Markthochlaufphase, die höheren Investitionen auszugleichen. So fördert das Klimaschutzministerium in Zusammenarbeit mit dem Fahrzeughandel die Neuanschaffung eines E-Pkw (siehe auch Kapitel 07 Fuhrpark). Voraussetzung für die Förderung ist, dass der Strom für den Fahrbetrieb zu 100 % aus erneuerbaren Energieträgern stammt. Zusätzlich entfallen die Normverbrauchsabgabe (NoVA) sowie die motorbezogene Versicherungssteuer. Ergänzende Begünstigungen für betrieblich genutzte Elektrofahrzeuge werden im Kapitel 07 beschrieben. Bei einer Jahreskilometerleistung von 15.000 km, einem Haushaltsstrompreis von 24 Cent pro Kilowattstunde (kWh), einem Strompreis von 39 Cent pro Kilowattstunde (kWh) an öffentlichen Schnelladestationen[2] und einem Verbrauch von 14-23 kWh pro 100 km liegen die Energiekosten eines E-Autos bei 551 bis 906 Euro jährlich. Bei Strombezug beispielsweise über die hauseigene Photovoltaikanlage lassen sich diese Energiekosten auch bei Berücksichtigung der dafür erforderlichen Investitionskosten mittelfristig noch weiter reduzieren. Ein vergleichbares konventionelles Fahrzeug (6,5 Liter Verbrauch auf 100 km und 1,57 Euro pro Liter Treibstoff[3]) würde 1.531 Euro an Treibstoffkosten verursachen. Die jährliche Einsparung nur bei den Energiekosten liegt somit bei etwa 625 bis 980 Euro pro Jahr. Hierzu ist anzumerken, dass Energiekosten von unterschiedlichen, auch geopolitischen Entwicklungen abhängig sind und deshalb großen Schwankungen unterliegen können. Je höher die jährliche Fahrleistung, desto größer der Kostenvorteil für Elektroautos. Dies auch aufgrund der geringeren wiederkehrende Ausgaben, etwa für Verschleiß und Wartung. Daher sind Elektrofahrzeuge auch besonders gut für Sharing- und Mietmodelle geeignet und werden zum Treiber des Nutzen-statt-Besitzen-Prinzips werden (siehe Kapitel 10).

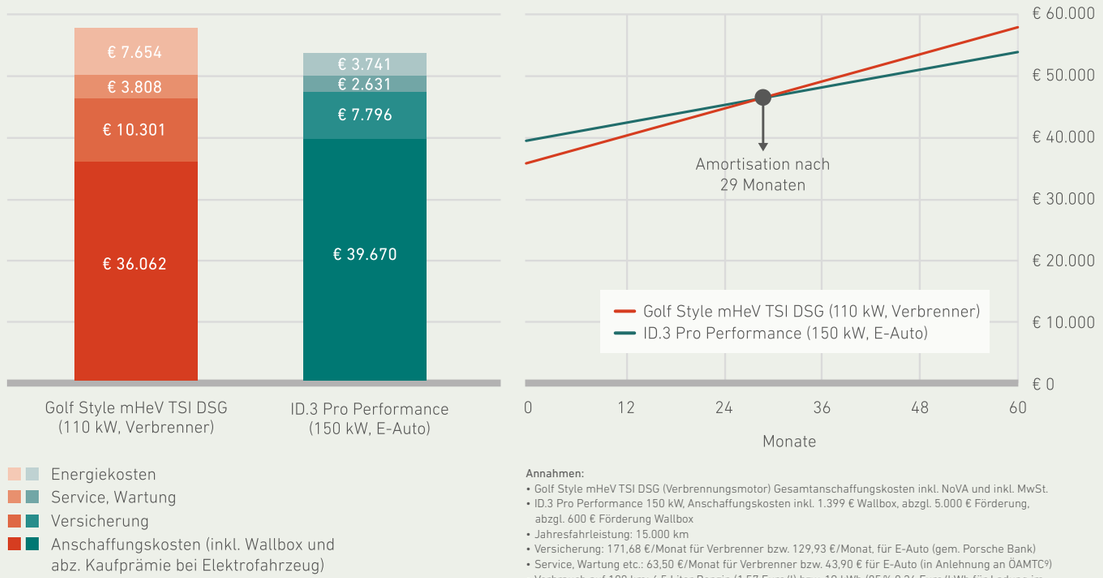
Künftig zunehmender Kostenvorteil von Elektroautos

Als teuerste Fahrzeugkomponente ist die Batterie das Schlüsselelement für den Erfolg der Elektromobilität. Gerade in diesem Bereich lässt sich aber eine große Kostendynamik erkennen: Seit 2010 sind die durchschnittlichen realen Preise für einen Lithium-Ionen-Akku um 88 % gesunken. Im Jahr 2021 kostete eine Kilowattstunde Batteriespeicher durchschnittlich rund 112 Euro[4]. Die Lernquote, also die Reduktion der Kosten bei Verdoppelung der Gesamtproduktion, liegt zwischen 6 und 9 %[5] und ein weiteres Absinken auf unter 100 Euro/kWh in naher Zukunft ist zu erwarten. Damit sinken auch die Mehrkosten bei der Anschaffung eines Elektroautos und so könnten sich im Jahr 2024 auch ohne Kaufprämien die Anschaffungskosten für ein Elektroauto und für einen vergleichbaren Verbrenner angleichen[6]. Die Einführung einer, über die Jahre schrittweise steigenden, Bepreisung von CO_2-Emissionen auch im Verkehr ab Juli 2022[7] wird zudem die Tankstellenpreise für fossile Kraftstoffe weiter erhöhen und der Kostenvorteil von Elektroautos bei den laufenden Energiekosten wird voraussichtlich noch ausgeprägter. Auch beim Wiederverkauf haben sich Elektroautos als durchaus wertstabil erwiesen. Ein Restwertvergleich zwischen Elektroautos und Verbrennern zeigt, dass der Wertverlust ungefähr in derselben Größenordnung liegt. Neben der besprochenen zunehmenden Spreizung der Energiekosten können auch mögliche zukünftige Entwicklungen wie beispielsweise städtische Umweltzonen dazu beitragen, dass der Restwert von Elektrofahrzeugen im Vergleich zu Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor steigt.

Wachsender Gebrauchtwagenmarkt

Der Anteil von Elektroautos an allen neuzugelassenen Pkw in Österreich wächst stark: Im Jahr 2021 betrug der Marktanteil bereits 13,91 %, was einer Verdoppelung gegenüber den Vorjahreszahlen aus dem Jahr 2020 (6,42 %) und einer Verneunfachung gegenüber dem Jahr 2017 (1,54 %) entspricht[8]. Auch deshalb hat sich in den vergangenen Monaten eine dynamische Entwicklung am Gebrauchtwagenmarkt eingestellt. Auf den großen online-Fahrzeugbörsen für Gebrauchtwagen in Österreich wurden zu Beginn des Jahres 2022 bereits knapp 2.000 gebrauchte vollelektrische Fahrzeuge aus allen Fahrzeugsegmenten und Preisklassen angeboten – Tendenz steigend. Damit ist auch für jene Interessent:innen, die nicht die Kosten für einen Neuwagen tragen können oder wollen, eine große Auswahl an Fahrzeugen vorhanden.

Gesamtkostenvergleich über 5 Jahre



Annahmen:
- Golf Style mHeV TSI DSG (Verbrennungsmotor) Gesamtanschaffungskosten inkl. NoVA und inkl. MwSt.
- ID.3 Pro Performance 150 kW, Anschaffungskosten inkl. 1.399 € Wallbox, abzgl. 5.000 € Förderung, abzgl. 600 € Förderung Wallbox
- Jahresfahrleistung: 15.000 km
- Versicherung: 171,68 €/Monat für Verbrenner bzw. 129,93 €/Monat, für E-Auto (gem. Porsche Bank)
- Service, Wartung etc.: 63,50 €/Monat für Verbrenner bzw. 43,90 € für E-Auto (in Anlehnung an ÖAMTC[9])
- Verbrauch auf 100 km: 6,5 Liter Benzin (1,57 Euro/l) bzw. 19 kWh (85 % 0,24 Euro/kWh für Ladung im Privathaushalt & 15 % 0,39 Euro/kWh für Ladung an öffentlichen Schnellladestationen)

1 Beispiele hierfür sind u.a. Energie- & Umweltagentur Niederösterreich: https://autokostenrechner.enu.at und Linz AG: www.linzag.at//media/dokumente/e_mobilitaet_1/E-Mobilitaetsrechner.xlsm

2 Siehe Kapitel 04 Laden: 85 % der Ladungen erfolgten privat im Haushalt, 15 % an öffentlich zugänglichen Ladesäulen geladenen. Die Preise orientieren sich an den aktuellen Preisen an öffentlich zugänglichen Ladestationen (https://autorevue.at/ratgeber/elektroauto-ladestationen-anbieter; www.oeamtc.at/oeamtc-epower/#einfache-tarife-40315233; www.da-emobil.com/laden-und-tanken.php) und an einem konkreten Tarifangebot eines Ökostromanbieters vom Februar 2022 für einen Haushalt mit Jahresverbrauch 3.500 kWh

3 Der Preis orientiert sich an der wöchentlichen Erhebung vom Fachverband Mineralölindustrie der WKO (FVMI), Kraftstoffpreise zum 21. Februar 2022, www.wko.at/branchen/industrie/mineraloelindustrie/kraftstoffpreise.html (zuletzt abgerufen am 23.02.2022). Dabei wird jedoch die ab Juli 2022 geltende CO_2-Bepreisung durch die Annahme mitberücksichtigt, dass diese klimapolitische Maßnahme einen steigernden Effekt auf Benzin- und Dieselpreise haben wird. Konkret wird auf eine Aussage des Klimaökonomen Stefan Schleicher bezug genommen, der davon ausgeht, dass die Benzinpreise um 10 Cent pro Liter steigen werden; siehe Laufer, Von CO_2-Preis bis Klimabonus: Gelingt nun die Klimawende?, DER STANDARD, www.derstandard.at/story/2000130143225/von-CO_2-preis-bis-klimabonus-gelingt-nun-die-klimawende (zuletzt abgerufen am 23.02.2022)

4 J. Frith (2021): Battery Price Declines Slow Down in Latest Pricing Survey; online unter www.bloomberg.com/news/articles/2021-11-30/battery-price-declines-slow-down-in-latest-pricing-survey (abgerufen am 16.01.2022)

5 B. Nykvist, M. Nilsson (2015): Rapidly falling costs of battery packs for electric vehicles; online unter www.nature.com/articles/nclimate2564 (abgerufen am 16.01.2022)

6 Bloomberg NEF (2021): Battery Pack Prices Fall to an Average of $132/kWh, But Rising Commodity Prices Start to Bite; online unter https://about.bnef.com/blog/battery-pack-prices-fall-to-an-average-of-132-kwh-but-rising-commodity-prices-start-to-bite (abgerufen am 16.01.2022)

7 Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung (2021): WIFO Research Briefs 13/2021: CO_2-Bepreisung in der Steuerreform 2022/2024

8 Statistik Austria (2022): Kraftfahrzeuge – Neuzulassungen; online unter www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/verkehr/strasse/kraftfahrzeuge_-_neuzulassungen/index.html (abgerufen am 17.01.2022)

9 ÖAMTC (2021): Benzin, Diesel, E-Auto – die Kosten im Vergleich; online unter www.oeamtc.at/autotouring/auto/benzin-diesel-e-auto-die-kosten-im-vergleich-42887730 (abgerufen am 17.01.2022)

07 Fuhrpark

Sind Elektrofahrzeuge auch für Betriebe und Gemeinden bereits wirtschaftlich?

KURZ Gerade für Betriebe und Gemeinden bietet Elektromobilität große Chancen. Zusätzlich zum positiven Image sind Elektroautos in Fuhrparks oft schon zum Zeitpunkt des Fahrzeugkaufes wirtschaftlich. Das ist teilweise auf Förderungen bei der Fahrzeuganschaffung und auf steuerliche Begünstigungen zurückzuführen. Der große Kostenvorteil ergibt sich aber insbesondere aufgrund der deutlich niedrigeren laufenden Kosten. Dieser Vorteil wurde bereits von vielen Unternehmen erkannt und zeigt sich unter anderem im raschen Anstieg der E-Fahrzeuge in den österreichischen Firmenflotten. Eine Vorreiterrolle in der Beschaffung von Elektrofahrzeugen nimmt die öffentliche Hand ein. So sollen in Bundesministerien und deren nachgelagerten Dienststellen schon ab 2022 im Regelfall nur mehr E-Pkw und elektrische leichte Nutzfahrzeuge angeschafft werden.

Elektroautos im eigenen Fuhrpark und die Zurverfügungstellung von Ladeinfrastruktur an einem Unternehmensstandort, verbessern das Image eines Unternehmens und erhöhen die Kund:innenbindung. Elektroautos sind im betrieblichen Kontext aber auch unter der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung eine attraktive Alternative zum Fahrzeug mit Verbrennungsmotor. Dafür sorgen zum einen Kaufprämien und steuerliche Vorteile für lokal emissionsfreie E-Fahrzeuge. Daneben sind es aber vor allem die deutlich niedrigeren laufenden Kosten, die Betriebs- und Wartungskosten beinhalten, durch die sich der betriebswirtschaftliche Vorteil aus der Nutzung von Elektroautos ergibt.

Kostenvorteil für betrieblich genutzte Elektrofahrzeuge

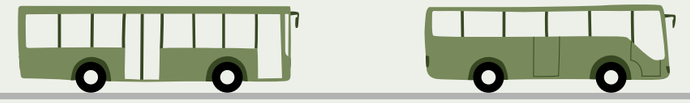
Betriebe, Gemeinden und Vereine werden ebenso wie Privatpersonen beim Ankauf von Elektrofahrzeugen mit Förderungen unterstützt. Damit sollen die sich stetig reduzierenden aber derzeit noch gegebenen Mehrkosten in der Anschaffung eines Elektrofahrzeuges gedämpft werden. Die Förderung erfolgt durch das Bundesministerium für Klimaschutz (über den Klima- und Energiefonds bzw. die Forschungsförderungsgesellschaft), teilweise in Zusammenarbeit mit dem Fahrzeug- und Sportfachhandel. Gefördert wird dabei praktisch die gesamte Fahrzeugpalette, von Fahrrädern über Pkw bis hin zu Nutzfahrzeugen und Bussen, ebenso wie die erforderliche Ladeinfrastruktur[1]. Voraussetzung für die Förderung ist in jedem Fall, dass der Strom für den Fahrbetrieb zu 100 % aus erneuerbarer Energie stammt[2]. Kosteneinsparungen ergeben sich zudem durch die deutlich geringeren Energie- und Wartungskosten (vergleiche Kapitel 06), die insbesondere auf die höhere Energieeffizienz und die einfachere Bauweise von Elektromotor und elektrischem Antriebsstrang zurückzuführen sind. Je effizienter ein Firmenfahrzeug genutzt wird (etwa in einem Sharing System) und je mehr damit gefahren wird, desto höhere Einsparungen ergeben sich durch die Nutzung eines Elektroautos; insbesondere dann, wenn die Elektroautos großteils an privaten oder firmeneigenen Ladestationen geladen werden. Schließlich sind auch die steuerlichen Vorteile für Elektroautos umfassend: So entfallen sowohl die Normverbrauchsabgabe (NoVA) bei der Anschaffung des Fahrzeuges, als auch die motorbezogene Versicherungssteuer. Bei betrieblich genutzten Elektroautos besteht zudem das Recht auf Vorsteuerabzug und für die Privatnutzung von rein elektrischen Firmenfahrzeugen entfällt der Sachbezug zur Gänze. Zusammenfassend ergibt sich in gewerblichen Fuhrparks oft schon zum Zeitpunkt des Fahrzeugkaufes ein wirtschaftlicher Vorteil aus der Nutzung eines Elektroautos.

Die öffentliche Hand auf dem Weg zum emissionsfreien Fuhrpark

Die öffentliche Hand nimmt auch bei der Bewältigung der Klimakrise eine Vorbildfunktion ein. Die EU-Richtlinie 2019/1161 regelt die Förderung sauberer und energieeffizienter Straßenfahrzeuge im öffentlichen Sektor und wurde in Österreich mit dem Straßenfahrzeug-Beschaffungsgesetz umgesetzt. Darauf aufbauend wurden spezifische Vorgaben für die Beschaffung von Fahrzeugen im „Österreichischen Aktionsplan für nachhaltige öffentliche Beschaffung“ (naBe-Aktionsplan) festgelegt[3]. Diesem Aktionsplan zufolge werden in Bundesministerien und deren nachgeordneten Dienststellen ab 2022 im Regelfall nur mehr E-Pkw und elektrische leichte Nutzfahrzeuge angeschafft. Den Gebietskörperschaften der Bundesländer und Gemeinden wird nahegelegt, diesem Beispiel zu folgen.

Förderungen für die Anschaffung emissionsfreier Fahrzeuge
inklusive Ladeinfrastruktur

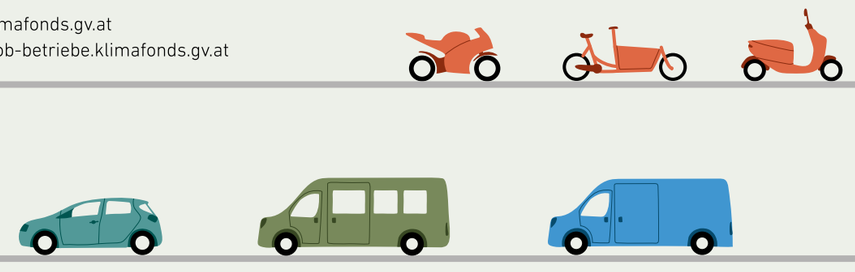
Bus-Flotten (M3)
www.ffg.at/EBIN



Lkw-Flotten (N1, N2, N3)
www.ffg.at/ENIN

Pkw, leichte Nutzfahrzeuge, Zweiräder, Transportfahrräder, Leicht- und Sonderfahrzeuge, (Klein)Busse

Privat: emob.klimafonds.gv.at
Betrieblich: emob-betriebe.klimafonds.gv.at



Elektromobilität im Straßengüterverkehr

Neben der Bahn, die das Rückgrat eines umweltfreundlichen Güterverkehrs darstellt, wird Elektromobilität zunehmend auch in anderen Segmenten als wirtschaftliche Alternative erkannt und angenommen. Folglich kommen auch immer mehr Elektronutzfahrzeuge auf den Markt, die unterschiedliche Bedarfe abdecken. Mit 31. Dezember 2021 waren in Österreich in Summe bereits mehr als 5.700 vollelektrische Lkw, Großteils der Fahrzeugklasse N1 (leichte Nutzfahrzeuge) zugelassen[4]. Mitverantwortlich für diese Entwicklung ist nicht zuletzt auch die oben angesprochene E-Mobilitätsförderung, die eine ansprechende finanzielle Unterstützung bei der betrieblichen Anschaffung von Elektronutzfahrzeugen darstellt. Besondere Chancen bieten sich in der urbanen bzw. stadtnahen Logistik, beispielsweise im Bereich der Kurier-, Express- und Paketzustelldienste (KEP), in dem Elektrofahrzeuge eine Möglichkeit bieten, die negativen Auswirkungen den stark wachsenden Sendungsaufkommens[5] auf Mensch und Umwelt zu reduzieren. Noch umweltfreundlicher kann städtischer Güterverkehr mit (elektrifizierten) Transportfahrrädern erbracht werden und der Trend zu diesem Verkehrsmittel zeigt sich immer häufiger in betrieblichen Fuhrparks. In Österreich betreibt aktuell die Post AG die größte Flotte von ein- und mehrspurigen Elektrofahrzeugen. Schon heute werden hier keine Zustellfahrzeuge mit Verbrennungsmotor mehr angeschafft – 2022 und 2023 sollen 2.100 E-Fahrzeuge dazukommen. Die gesamte Flotte bestehend aus etwa 10.000 Fahrzeugen soll bis 2030 vollständig auf E-Mobilität umgestellt werden[6] [7].

1 Details siehe Infobox

2 Detailinformationen, insbesondere zu den aktuellen Fördergegenständen, Fördervoraussetzungen und Fördermodalitäten unter www.umweltfoerderung.at

3 Ein aktualisierter naBe-Aktionsplan wurde 2021 von der Bundesregierung beschlossen. Zu den Spezifikationen für die Beschaffung von Fahrzeugen siehe naBe-Aktionsplan 2020, Kapitel 10, S. 51ff., online unter: www.nabe.gv.at/nabe-aktionsplan-2020 (abgerufen am 25.01.2021)

4 AustriaTech (2021): Elektromobilität in Österreich. Zahlen, Daten & Fakten. Dezember 2021, online unter www.austriatech.at/assets/Uploads/Publikationen/PDF-Dateien/969df21d1a/ZahlenDatenFakten_2021_12_D.pdf (abgerufen am 09.02.2022)

5 Wirtschaftskammer Wien (2021): KEP – Branchen-report 2020

6 OTS-Pressemitteilung: Post bestellt ab sofort nur noch E-Fahrzeuge für Zustellung, 01.03.2022, online unter: www.ots.at/presseaussendung/OTS_20220301_OTS0046/post-bestellt-ab-sofort-nur-noch-e-fahrzeuge-fuer-zustellung-bild (abgerufen am 04.03.2022)

7 Der Standard: Post stellt gesamte Flotte auf E-Mobilität um, 24.08.2021, online unter: www.derstandard.at/story/2000129100614/post-stellt-gesamte-flotte-auf-e-mobilitaet-um (abgerufen am 26.01.2022)

08 Sicherheit

Wie sicher ist das Fahren mit dem Elektroauto?

KURZ Sicherheitsbedenken in Zusammenhang mit der Nutzung von Elektroautos betreffen meist das niedrigere Fahrgeräusch, die rasche Beschleunigung des E-Autos sowie das Brandverhalten und den Umgang mit der Batterie. Die geringe Lautstärke von E-Fahrzeugen bei niedrigen Geschwindigkeiten ist ein wertvoller Betrag zur Lärmreduktion des Verkehrs. Um Verkehrsunfälle zu vermeiden, müssen Hybridelektro- und reine Elektrofahrzeuge bei niedrigen Fahrgeschwindigkeiten aber ein Warngeräusch aussenden. Tatsächlich verfügen Elektrofahrzeuge bereits beim Anfahren über ein hohes Drehmoment. Somit ist eine, im Vergleich zum Auto mit Verbrennungsmotor raschere Beschleunigung aus dem Stand heraus möglich. Dem sollte mit einem verantwortungsvollen Fahrverhalten begegnet werden. Die Brandsicherheit von Batterien bzw. Elektroautos ist ähnlich jener von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor, wie bisherige Studien und Versuche zeigen. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass ein Elektroauto grundsätzlich keine höheren Sicherheitsrisiken aufweist als ein Fahrzeug mit Verbrennungsmotor.

Während das Laden und die Abschätzung von Reichweite und Stromverbrauch eine Umstellung in der Autonutzung erfordern, gibt es beim Fahren mit einem Elektroauto nur geringe Unterschiede zu Autos mit Verbrennungsmotor. Die für manche notwendige Umgewöhnung auf Fahren ohne Gangschaltung erfolgt meist rasch und in Umfragen werden Fahrdynamik und -komfort von Elektroautos stets sehr positiv bewertet[1].

Verkehrssicherheit

Die geringe Lautstärke des Elektroautos vor allem bei niedrigen Geschwindigkeiten gegenüber Autos mit konventionellen Antrieben ist eigentlich ein großer Vorteil, insbesondere für lärmbelastete Städte. Der an sich positive Effekt bedeutet aber auch, dass andere Verkehrsteilnehmer:innen das Fahrzeug unter Umständen schwieriger oder später wahrnehmen. Denn im Alltag sind Geräusche ein wichtiger und von (langjähriger) Gewohnheit geprägter Indikator, um Geschwindigkeit und Entfernung herankommender Autos abzuschätzen. Besonders betroffen sind Verkehrsteilnehmer:innen mit einer Sehbehinderung, deren Achtsamkeit sich verstärkt auf das Hörvermögen verlässt. Daher müssen seit 1. Juli 2021 alle Hybridelektro- und reinen Elektrofahrzeuge in der EU mit einem künstlichen Geräusch-Generator (Acoustic Vehicle Alerting System, Englisch für akustisches Fahrzeug-Warnsystem, kurz AVAS) für Fahrgeschwindigkeiten bis 20 km/h ausgestattet sein[2] – bei höheren Fahrgeschwindigkeiten überwiegt insbesondere das Reifenabrollgeräusch. Dieser „Soundgenerator“ dient vor allem dazu, Unfälle mit Fußgänger:innen und Radfahrer:innen zu vermeiden.

Fahrsicherheit

Das Elektroauto hat im Vergleich zum Auto mit Verbrennungsmotor die Eigenschaft, dass bereits beim Anfahren ein hohes Drehmoment verfügbar ist. Schon aus dem Stand heraus beschleunigt ein Elektroauto daher spürbar schneller als Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor. Das mögliche „spritzige“ Fahrverhalten der Autos erfordert ein umso verantwortungsvolleres Verhalten des Fahrers bzw. der Fahrerin. Im Forschungsprojekt E-FFEKT haben vergleichende Untersuchungen der Fahrdynamik von E-Pkw und Pkw mit Verbrennungsmotor aber zu dem Ergebnis geführt, dass von der Verbreitung von Elektrofahrzeugen keine Erhöhung der Risiken im Straßenverkehr zu erwarten ist. Auch wurde aus Befragungsergebnissen abgeleitet, dass sich die Proband:innen rasch an das Elektrofahrzeug gewöhnt und sich sicher damit gefühlt haben[3].

Brandsicherheit

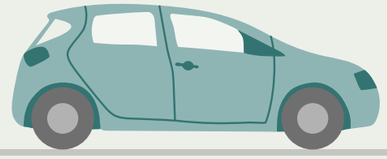
Aktuelle Studien und Versuche zeigen, dass E-Fahrzeuge sehr sicher sind und sich im Brandfall ähnlich wie ein Verbrennerfahrzeug verhalten[4 5]. Bei einem Unfall bzw. Brand eines Elektrofahrzeugs ist allerdings der richtige Umgang entscheidend. Daher ist es wesentlich, dass Einsatzkräfte möglichst frühzeitig darüber verständigt werden, dass es sich um ein Elektrofahrzeug handelt. Entsprechend können die effektivsten und effizientesten Brandbekämpfungsmaßnahmen angewendet werden.

Fahrzeugbrände von elektrischen Fahrzeugen sind stärker im medialen Fokus. Beim Brandverhalten unterscheiden sich Elektrofahrzeuge von Verbrennungsfahrzeugen aber nur unwesentlich. Sowohl in Sachen Material wie auch beim Batterieeinbau werden zahlreiche Maßnahmen zur Gewährleistung der Sicherheit getroffen. Dadurch kann die Batterie überhaupt erst bei Erhitzung über einen längeren Zeitraum oder durch starke mechanische Beschädigung der Batteriezellen selbst in Brand geraten. Zudem werden alle Leitungen und stromverbrauchenden Teile im Falle eines Unfalls automatisch spannungsfrei, sodass weder Ersthelfer:innen noch Rettungskräfte der Gefahr eines Stromschlags ausgesetzt werden.

Auch die technische Ausführung einer Ladestation ist streng geregelt. Alle elektrotechnischen Aspekte für Planung, Installation, Betrieb und Prüfung sind zur Gänze vorgegeben. Der Elektrofachbetrieb hat dabei alle Gesetze, Normen und Standards gemäß dem Stand der Technik einzuhalten, um die erwünschte Sicherheit zu gewährleisten[6]. Mitarbeiter:innen von Werkstätten, Pannendiensten, Fahrzeugüberprüfungen etc. werden in speziellen Schulungen auf die Arbeit an Hochvolt-Fahrzeugen vorbereitet. Auch die Lagerung und der Transport von Lithium-Ionen-Batterien unterliegen Sicherheitsauflagen. Wie auch konventionelle Fahrzeuge, müssen Elektroautos, um auf dem europäischen Markt zugelassen zu werden, strengen technischen Vorgaben entsprechen und werden umfangreichen Tests unterzogen. Im Gegensatz zum Irrglauben, dass moderne Elektroautos noch sogenannte Ladegase absondern, kommen in allen modernen elektrischen Fahrzeugen Lithium-Ionen-Batterien zum Einsatz, die weitgehend gasdicht sind[7]. Auch bei Crashtests schneiden E-Fahrzeuge regelmäßig mit Bestnoten ab[8]. Seitens unabhängiger Prüforganisationen und Automobilclubs werden Elektrofahrzeuge daher als sicher bewertet.

Brandsicherheit von E-Autos*

1. **Das Brandrisiko bei einem E-Auto ist nicht höher, als bei einem Auto mit Verbrennungsmotor.**
2. **E-Autos brennen deutlich seltener als Autos mit Verbrennungsmotor.**
3. **Technische Defekte, beispielsweise in elektronischen Bauteilen, sind öfter Brandauslöser als eine Überhitzung des Akkus.**
4. **Brände von E-Autos gehen meist nicht vom Akku aus bzw. betreffen den Akku nicht. In solchen Fällen wird ein brennendes E-Auto genauso gelöscht, wie ein Auto mit Verbrennungsmotor.**
5. **Brände bei E-Autos erfordern keine besonderen Änderungen in der Rettungskette.**



* KfV (2021): Brandrisiko Elektroauto, Brandprävention und Brandbekämpfung bei Elektroautos; Wien

1 Daramy-Williams, E. et al. (2019): A systematic review of the evidence on plug-in electric vehicle user experience. Transportation Research Part D: Transport and Environment, 71. pp. 22-36

2 Verordnung (EU) Nr. 540/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. April 2014 über den Geräuschpegel von Kraftfahrzeugen und von Austauschschalldämpferanlagen sowie zur Änderung der Richtlinie 2007/46/EG und zur Aufhebung der Richtlinie 70/157/EWG

3 AIT, Kuratorium für Verkehrssicherheit, Denzel e-drive (2013): E-FFEKT: Auswirkungen von E-Kfz auf Fahrdynamik und Verkehrskonflikte, Wien

4 Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (2020): Hinweise für die Brandbekämpfung von Lithiumlonen-Akkus bei Fahrzeugbränden, FBFHB-024, Berlin

5 P.J., Sturm et al. (2021): BRAFA Brandauswirkungen von Fahrzeugen mit alternativen Antriebssystemen, Endbericht; Graz

6 Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (2021): Brandsicherheit bei E-Fahrzeugen, Informationsblatt, Wien

7 siehe Fußnote 6

8 ÖAMTC (2022): Wie sicher sind Elektroautos bei Brand, Unfall oder Panne? Online unter www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/elektromobilitaet/info/sicherheit-elektroauto (abgerufen am 01.03.2022)

09 Wirtschaft

Wie kann die österreichische Volkswirtschaft bestmöglich auf Elektromobilität vorbereitet werden?

KURZ Der schrittweise globale Umstieg auf Elektromobilität bei Pkw geht mit einem erheblichen Strukturwandel innerhalb der Automobilindustrie einher. Für den Wirtschaftsstandort Österreich ergeben sich daraus bis 2030 ein zusätzliches Wertschöpfungspotential von 19 % und ein zusätzliches Beschäftigungspotential von 21 % bzw. 7.300 zusätzliche Arbeitsplätze. Dem vorausgesetzt ist eine rasche und umfassende Anpassung der heimischen Wirtschaft an die neuen Gegebenheiten. Diese Anpassung wird durch die in Österreich neu gegründete Austrian Automotive Transformation Plattform (AATP) vorangetrieben. Aber auch abseits der Automobilindustrie ergeben sich volkswirtschaftliche Vorteile durch Elektromobilität in allen Fahrzeugkategorien. Das umfasst etwa Einnahmen im Inland durch nationale Energieproduktion oder eine Reduktion der externen Gesundheits- und Umweltkosten aus der Verbrennung fossiler Kraftstoffe.

Der Aufstieg der Elektromobilität im Verkehrssektor setzt einen Strukturwandel innerhalb der Automobilindustrie voraus. So ist Elektromobilität auch unter ökonomischen Gesichtspunkten ein intensiv diskutiertes Thema. Österreich verfügt über eine volkswirtschaftlich bedeutende automotive Zulieferindustrie: 2020 umfasste dieser Sektor 34.400 Arbeitsplätze und war für knapp 3,5 Mrd. Euro an direkter Wertschöpfung verantwortlich[1]. Dementsprechend stellt der Markthochlauf der Elektromobilität eine Herausforderung für die heimische Wirtschaft dar. Welche volkswirtschaftlichen Effekte und Auswirkungen auf den Automobilsektor sind zukünftig durch diesen strukturellen Wandel zu erwarten?

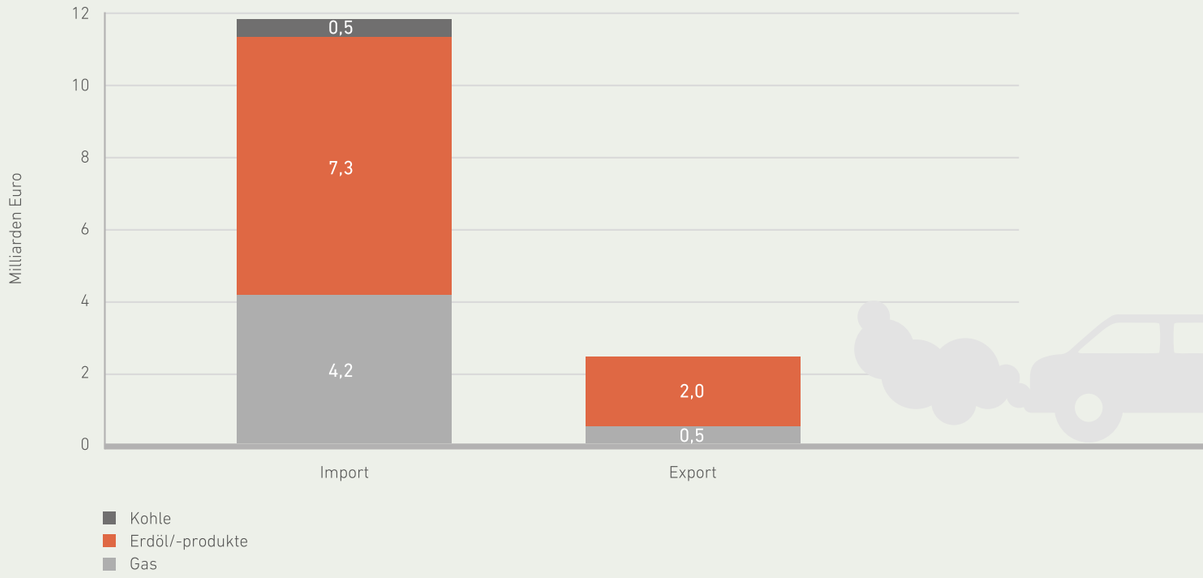
Wirtschaftliche Implikationen für den österreichen Automobilsektor

Eine Studie aus dem Jahr 2020 weist als Folge der zunehmenden Elektrifizierung im Bereich der Komponentenherstellung für Pkw ausgehend vom Jahr 2020 ein heimisches Wertschöpfungspotential bis 2030 von +19 % und ein Beschäftigungspotential von +21 % aus. Dies entspricht einem Zuwachs von 7.300 Arbeitsplätzen, insbesondere in den beiden wirtschaftlichen Tätigkeitsfeldern „Herstellung von elektrischen Ausrüstungen“ sowie „Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen“[2][3]. Zur Realisierung dieser Potentiale ist es jedoch erforderlich, die österreichische Industrie rasch und umfassend auf diesen Strukturwandel vorzubereiten. Die Studie sieht auch die potentielle Gefahr einer Abwanderung der Produktion in Niedriglohnländer. Denn die Herstellung von Elektrofahrzeugen weist eine geringere Komplexität auf. Berechnungen einer weiteren Studie aus dem Jahr 2019 ergeben wiederum, dass sich eine besonders rasch vorangetriebene Elektrifizierung dann negativ auf Wertschöpfung und Beschäftigung in der österreichischen Automobilwirtschaft auswirken kann, wenn neu benötigten Komponenten (noch) nicht in Österreich produziert werden können, sondern importiert werden müssen[4].

Chancen und Handlungsperspektiven

Beide Studien stimmen darin überein, dass, bei entsprechenden Anstrengungen vonseiten der Unternehmen und der öffentlichen Hand, die österreichische Automobilbranche vom Strukturwandel profitieren kann. Der Politik obliegt es, innovationsfördernde Rahmenbedingungen zu schaffen, z. B. in Form von Förderungen von Kooperationen und Wissensaustausch. Um sich im Zukunftsmarkt der Elektromobilität zu platzieren, sind wiederum die heimischen Unternehmen gefragt, die erforderlichen Kompetenzen für die Elektromobilität auszuarbeiten – beispielsweise im Bereich der Steuer- und Leistungselektronik. Eine notwendige gemeinsame Anstrengung besteht in der Einleitung einer Aus- und Weiterbildungsoffensive. Bildungs- und Qualifizierungseinrichtungen sollen sich auf die spezifische Inhalte und Kompetenzen in der Elektromobilität neuorientieren. Um den bevorstehenden Strukturwandel bestmöglich zu meistern und den drohenden Fachkräftemangel abzuwehren, wurde Ende 2021 die Austrian Automotive Transformation Plattform (AATP) eingerichtet. Den Kern der AATP bildet ein Expert:innenkreis aus der Fahrzeug- und Zulieferindustrie, der Ladeinfrastrukturindustrie, der Dienstleistungsbranche, sowie Cluster, Interessensvertreter:innen, Forschung und Verwaltung. Gemeinsam arbeiten sie an der Bewältigung der bevorstehenden volkswirtschaftlichen Herausforderungen für den Wirtschaftsstandort Österreich[5].

2021 zahlte Österreich 12 Milliarden Euro für den Import fossiler Energie[6]



Gesamtwirtschaftliche Vorteile durch Elektromobilität

2021 hat Österreich 12 Mrd. Euro für den Import von Kohle, Öl und Erdgas ausgegeben. 7,3 Mrd. Euro davon entfallen auf Erdöl, das zum größten Teil im Verkehr verbrannt wird. Nach Abzug der Energieexporte von 2,5 Mrd. Euro ergibt sich durch den Import fossiler Energie ein Abfluss von Kaufkraft in andere Länder durch den Import fossiler Energie in der Höhe von 9,5 Mrd. Euro[6]. Elektromobilität bietet die Möglichkeit, erneuerbare Energie aus nationaler Produktion zu nutzen. Durch die Investition in entsprechende Produktionsanlagen können Wertschöpfung und Beschäftigung in Österreich zudem signifikant erhöht werden. Bei unveränderten Steuerstrukturen wird der eingeleitete Umstieg auf Elektromobilität mittelfristig negative finanzielle Auswirkungen haben (Entfall Normverbrauchsabgabe, Mineralölsteuer und motorbezogene Versicherungssteuer)[7]. Die ökonomischen Wirkungen der möglichen ausgleichenden Besteuerung beispielsweise von Strom für Elektrofahrzeuge sind gegenwärtig noch nicht untersucht. Dem gegenüber stehen die sogenannten externen Kosten (wie Gesundheits- und Umweltkosten) des Verkehrs in der Höhe von 15,6 Milliarden Euro im Jahr 2015[8], die ebenfalls aus dem Staatshaushalt und damit von der Allgemeinheit getragen werden. Die externen Gesundheits- und Umweltkosten insbesondere aus der Luftverschmutzung – laut Europäischer Umweltagentur sind in Österreich jährlich mehr als 7.000 vorzeitige Todesfälle auf die Luftverschmutzung durch Feinstaub, Ozon und Stickstoffdioxid zurückzuführen[9] – und externe Kosten in Zusammenhang mit dem Klimawandel werden durch Fahrzeuge mit Verbrennungskraftmaschine verursacht. Diese ökonomische Belastung kann durch die Elektrifizierung der österreichischen Fahrzeugflotte minimiert werden.

1 Fraunhofer Austria Research GmbH, TU Wien, Smart Mobility Power GmbH (2020): E-MAPP 2 | E-Mobility – Austrian Production Potential, Qualification and Training needs; Wien

2 gemäß ÖNACE-Klassifikation

3 siehe Fußnote 1

4 H.-P. Kleebinder, A. Kleissner, C. Helmenstein und M. Semmerer (2019): Auf der Siegerstraße bleiben. Automotive Cluster der Zukunft bauen. Wien

5 Informationen unter https://aatp.at

6 Österreichische Energieagentur (2022): Österreich zahlte 2021 für Öl und Erdgas 11,5 Milliarden Euro; online unter www.energyagency.at/aktuelles-presse/news/detail/artikel/oesterreich-zahlte-2021-fuer-oel-und-erdgas-115-milliarden-euro.html?no_cache=1 (abgerufen am 23.03.2022)

7 Entsprechende Szenarien für Österreich berechnete das IHS. Siehe Schmelzer Stefan, Koch Sebastian und Zenz Hannes (2018): Ökonomische Effekte von Maßnahmen zur Dekarbonisierung des Verkehrssektors. Technischer Ergebnisbericht als Hintergrund zum „Sachstandsbericht Mobilität 2018“. Institut für Höhere Studien, Wien

8 Verkehrsclub Österreich (2016): Verkehrssystem sanieren für die Zukunft, Schriftenreihe „Mobilität mit Zukunft“ 4/2016, Wien

9 Europäische Umweltagentur (2020): Vorzeitige Todesfälle durch Luftverschmutzung; online unter www.eea.europa.eu/de/pressroom/newsreleases/zahlreiche-europaeer-sind-immer-noch/vorzeitige-todesfaelle-durch-luftverschmutzung (abgerufen am 09.02.2022)

10 Neue Mobilität

Ist der Umstieg auf Elektromobilität alleine ausreichend?

KURZ Voraussetzung für das Erreichen der nationalen und internationalen Klimaziele ist die Reduktion des Energiebedarfs, die Maximierung der Energieeffizienz sowie der Einsatz erneuerbarer Energie. Im Verkehr ist die Elektrifizierung der Fahrzeugflotte hierfür ein zentraler Baustein. Darüber hinaus ist aber auch entscheidend, *wie* Elektrofahrzeuge zukünftig genutzt bzw. kombiniert werden. Die Bedeutung des klassischen öffentlichen bzw. öffentlich zugänglichen Verkehrs (Bus, Bahn, Mikro-ÖV etc.), des Zu-Fuß-Gehens und Radfahrens wird wachsen. Dank elektrischer Unterstützung werden auch die Wegelängen am Fahrrad zunehmen. Darüber hinaus werden Bedarfsverkehre und geteilte Mobilität, sogenannte „Shared Mobility", die neue Mobilität maßgeblich beeinflussen. Das geänderte Nutzungsverhalten wird gemeinsam mit der Energiewende maßgeblich die Mobilität der Zukunft mitgestalten.

Elektromobilität kann insbesondere dann einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele leisten, wenn der Strom für den Fahrbetrieb zu 100 % aus erneuerbarer Energie gewonnen wird. Die bis 2040 produzierbare erneuerbare Strommenge ist aber begrenzt und reicht aus heutiger Sicht nicht aus, um an alten Verhaltensmustern festzuhalten[1]. Darüber hinaus werden manche Herausforderungen in Zusammenhang mit der privaten Nutzung von Pkw, wie beispielsweise der hohe Platzverbrauch, alleine durch einen Technologiewechsel nicht gelöst. Die Mobilität der Zukunft ist deshalb nicht mehr vorrangig durch den Einsatz privater Pkw geprägt, sondern orientiert sich stärker am tatsächlichen Mobilitätsbedarf sowie in den Städten am Platzbedarf. Einerseits bietet die zunehmende Digitalisierung in allen Lebensbereichen die Möglichkeit, Mobilitätsbedarf beispielswiese virtuell zu decken. Die Pandemie hat gezeigt, dass viele physische Wege auch gänzlich eingespart werden können (z. B. durch Arbeiten im Homeoffice)[2]. Andererseits wird Mobilität zusehends zur Dienstleistung und es kann aus einem breiten und gut kombinierbaren Angebot unterschiedlicher Mobilitätsoptionen gewählt werden. Rund 60 % aller Wege in Österreich werden heute noch mit dem eigenen Pkw zurückgelegt[3]. Insbesondere in Städten sind die Vorboten der Neuen Mobilität aber schon sicht- und nutzbar und die entsprechenden Verkehrsmittel und Nutzungsformen gewinnen zunehmend an Bedeutung.

Öffentlich, aktiv und flexibel mobil

Der schienengebundene öffentliche Nah- und Fernverkehr bildet zukünftig das Rückgrat der Personenmobilität abseits des Pkw-Verkehrs und zugleich den Kern der Elektromobilität in Österreich. Aber auch im Linienbusverkehr werden die alten Fahrzeuge entsprechend den gesetzlichen Vorgaben (vgl. Kapitel 07 Fuhrpark) zunehmend durch Elektrobusse getauscht. Als Zubringer zu den Verkehrsmitteln des klassischen Öffentlichen Verkehrs für die sogenannte erste und letzte Meile (bis zur Haustüre) dienen Fahrräder und Transportfahrräder (z. B. Kindertransport), sowie alle Formen der Mikromobilität – dazu zählen unter anderem Tretroller bzw. E-Scooter. Auch diese Mobilitätsformen werden durch Elektrifizierung signifikant aufgewertet, da mit weniger Kraftaufwand größere Wegelängen zurückgelegt werden können. Neben der Aktiven Mobilität (Radfahren und Zu-Fuß-Gehen) als Zubringer werden im ländlichen Raum zunehmend alternative Mobilitätskonzepte angeboten. Dazu zählen sogenannte Mikro-ÖV-Angebote wie beispielsweise Anrufsammeltaxis, „Bürgerbusse" oder das „Postbus-Shuttle", die je nach Ausgestaltung des Systems zwischen Haltestellen oder von Tür zu Tür fahren. Oft elektrisch und mit einer besseren Auslastung, und immer nur bei Bedarf, was einen nachhaltigeren und wirtschaftlicheren Betrieb dieser neuen Formen der Mobilität ermöglicht. Ein derartiges Mobilitätsangebot steht schon heute in zahlreichen österreichischen Gemeinden zur Verfügung[4].

Nutzen statt besitzen

Fortbewegungsmittel nicht mehr zu besitzen, sondern sie lediglich bei Bedarf zu nutzen und einfach miteinander zu kombinieren ist Grundgedanke der sogenannten „Shared Mobility". Die Vorteile liegen auf der Hand: verbesserte Auslastung und damit geringere Stehzeiten steigern die Effizienz und reduzieren die Kosten. Leistbarkeit, aktives Miteinander und Zeitersparnis (Wartung etc.) fördern soziale Inklusion und eine geringere Anzahl an Fahrzeugen verbraucht weniger Energie und Ressourcen[5]. Shared Mobility beginnt im privaten Bereich mit der Bildung von

Shared Mobility

Fahrgemeinschaften, beispielsweise auf dem Arbeitsweg. Im kommerziellen Bereich erhöht Shared Mobility die Flexibilität, da je nach Mobilitätsbedarf zwischen einer Vielzahl an Fahrzeugen, vom Transportfahrrad bis zum Kleintransporter, gewählt werden kann. Schon heute existieren in vielen Regionen Österreichs derartige Mobilitätsangebote, wobei Bike-Sharing und Mikromobilitätsangebote noch vorrangig in Städten zu finden sind. Car-Sharing-Angebote hingegen werden auch schon in zahlreichen ländlichen Gemeinden angeboten[6]. In vielen Fällen kommen elektrische Kleinwagen oder Fahrzeuge der Kompaktklasse zum Einsatz[7], die sich nicht nur aus ökologischen Gründen besonders für Sharing-Angebote eignen. Auch aufgrund der niedrigeren Betriebs- und Wartungskosten im Vergleich zu konventionell angetriebenen Fahrzeugen (vgl. Kapitel 06 Kosten) fällt die Wahl in vielen Fällen auf das kompakte Elektroauto. Nicht zuletzt bietet E-Carsharing mit kompakten Fahrzeugen die niederschwellige Möglichkeit Elektromobilität im eigenen Umfeld zu testen, Nutzungshemmnisse zu reduzieren und gleichzeitig zu erfahren, dass der Mobilitätsbedarf in den allermeisten Fällen durch kleinere Fahrzeuge gedeckt werden kann. Wie bereits erwähnt, fällt im zukünftigen Mobilitätssystem die Wahl aber nicht *entweder* auf das (geteilte) Elektroauto *oder* das Fahrrad. Stattdessen werden die unterschiedlichen Mobilitätsangebote dort räumlich zusammengeführt und intelligent miteinander verknüpft, wo Mobilitätsbedarf besteht. Entsprechende Mobilitätsknotenpunkte, wie es sie heute beispielsweise schon in Wien, Linz oder Graz gibt[8], werden die neue Mobilität maßgeblich beeinflussen und erleichtern.

1 Umweltbundesamt (2020): Pathways to a Zero Carbon Transport Sector, Endbericht im Auftrag des Klima- und Energiefonds im Rahmen der 1. Ausschreibung „Zero Emission Mobility", Wien

2 Heinfellner, H. et al. (2020): Potentiale virtueller Mobilität – Rahmen und Maßnahmen für eine bestmögliche Verknüpfung virtueller und physischer Mobilität, Endbericht; Wien

3 Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2016): Ergebnisbericht zur Österreichweiten Mobilitätserhebung „Österreich unterwegs 2013/2014", Wien

4 Informationen unter www.bedarfsverkehr.at

5 AustriaTech (2019): Sharing Mobility – Gemeinsam Mobil Österreichs Sharing Community und die Potenziale für Städte und Gemeinden, Wien

6 Informationen unter www.mobil-am-land.at/content/Carsharing

7 Mobyome (2022): Carsharing-Fahrzeuge, Häufigste aktuell eingesetzte Fahrzeugmodelle; online unter www.mobil-am-land.at/content/Carsharing-Fahrzeuge (abgerufen am 01.03.2022)

8 Informationen unter www.mopoint.at, www.tim-oesterreich.at oder www.wienerlinien.at/wienmobil/stationen

Impressum

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber
Klima- und Energiefonds
Leopold-Ungar Platz 2 Stiege 1/4.OG / Top 142
1190 Wien
www.klimafonds.gv.at

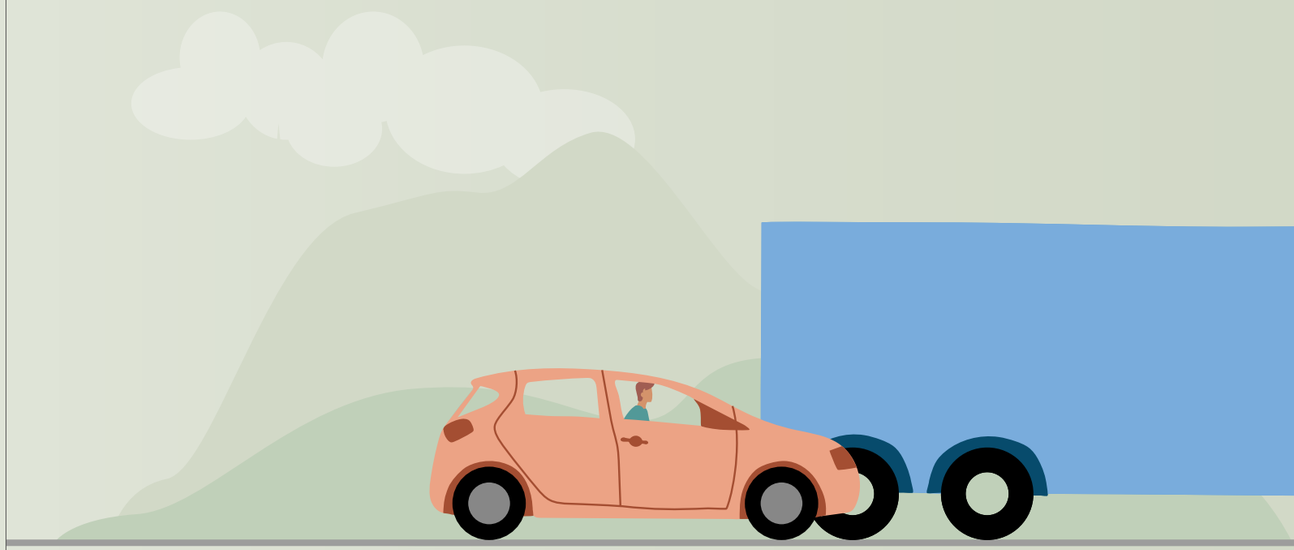
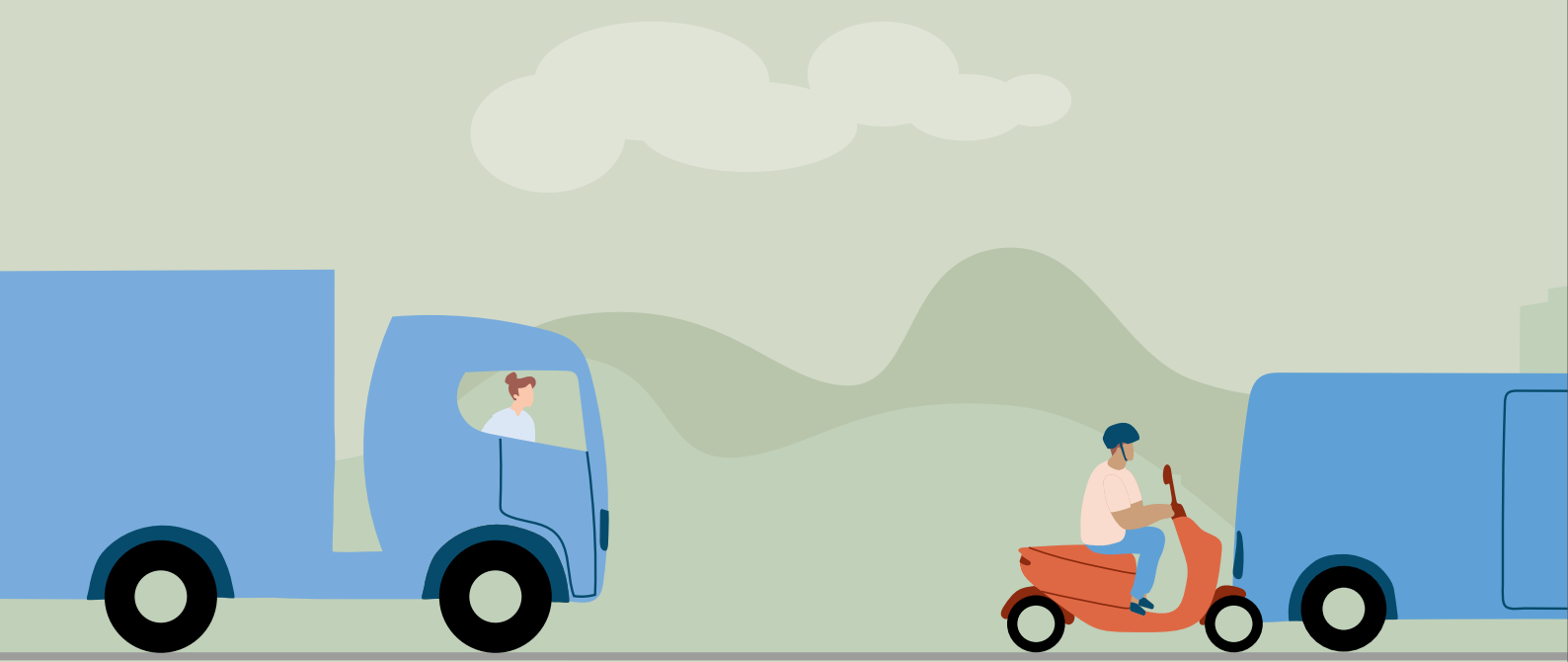
Inhaltliche Ausarbeitung
Ilil Beyer Bartana (Umweltbundesamt)
Holger Heinfellner (Umweltbundesamt)

Inhaltliche Mitwirkung
Heinz Buschmann (Klima- und Energiefonds)
Thomas Eberhard (vormals AustriaTech)
Christina Fischer (AustriaTech)
Constanze Kiener (BMK, Abteilung I/4)
Robin Krutak (BMK, Abteilung II/1)
Lina Mosshammer (VCÖ)
Philipp Wieser (AustriaTech)
Christoph Wolfsegger (Klima- und Energiefonds)

Gestaltung
Rita Atteneder
Angie Rattay
Angieneering | www.angieneering.net

Druck
gugler DruckSinn

Herstellungsort
Wien, 2022

MIX
Paper from responsible sources
FSC® C005108
FSC www.fsc.org

greenprint*
klimapositiv gedruckt