



ENERGIEINSTITUT
DER WIRTSCHAFT GmbH



B₄C – Business for Climate

Unternehmen profitieren vom Klimaschutz

UMDENKEN / UMLENKEN ZU E-MOBILITÄT

WIRTSCHAFTLICHE VORTEILE FÜR BETRIEBE



Werte Leserinnen und Leser!

Bild: Andreas Scheiblecker



Ist Ihnen in letzter Zeit die steigende Zahl an Fahrzeugen mit grün beschrifteten Kennzeichen aufgefallen – vom praktischen Kleinlieferwagen bis zur schnittigen Sportlimousine? Inzwischen ist eine Vielzahl ausgereifter, attraktiver E-Fahrzeuge auf dem Markt, und sie alle haben eines gemeinsam: Im Fahrbetrieb stoßen sie keine Emissionen aus, und auch die Produktion des Treibstoffs ist in Österreich vergleichsweise sauber – dank dem hohen Anteil an Ökostrom.

Bild: Mario Landrovic



Der Straßenverkehr ist eine große Herausforderung für die Erreichung der Klimaziele und der Umstieg auf Elektromobilität dabei ein wichtiger Baustein. Im Sinne einer Mobilitätswende leisten jetzt schon viele heimische Betriebe aktiv ihren Beitrag: Über 77 Prozent der im ersten Halbjahr 2020 neu zugelassenen Elektroautos entfielen auf Firmen, Gebietskörperschaften und juristische Personen.

Nach wie vor liegen bei E-Fahrzeugen relativ hohe Anschaffungskosten in der einen Waagschale. Andererseits werden gerade Unternehmen auf die weitaus günstigeren Gesamtkosten über die Nutzungsdauer achten (Total Cost of Ownership). So gesehen kommen viele rein strombetriebene Modelle mit Abstand günstiger als vergleichbare konventionelle Fahrzeuge: Mit staatlichen Förderungen und Kaufprämie amortisieren sich die Mehrkosten noch rascher.

Der Einsatz von Elektromobilität in Betrieben erfordert ein gewisses Umdenken, denn für das „Betanken“ muss Zeit eingeplant werden. Doch für den alltäglichen Einsatz vieler Gewerbebetriebe reichen die heute verfügbaren Akku-Kapazitäten allemal aus.

Sind E-Fahrzeuge eine ökologisch verträglichere Alternative zu Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren? Sind sie in Unternehmen praxistauglich? Unter welchen Rahmenbedingungen sind sie wirtschaftlich attraktiv?

Die vorliegende Broschüre stellt die entscheidenden Fragen und zeigt, wo ausführliche Informationen, praktische Tools und Unterstützungsmöglichkeiten zu finden sind. Neben „klassischen“ Nutzungsoptionen wie Kauf oder Leasing werden anhand von Praxisbeispielen auch attraktive alternative Geschäftsmodelle für Unternehmen vorgestellt – vom E-Car-Sharing über Crowdfunding bis hin zur Bereitstellung von E-Fahrzeugen im Tausch gegen Zimmer-Kontingente für die Hotellerie.

Ingmar Höbarth

Geschäftsführer
Klima- und Energiefonds

Sonja Starnberger

Geschäftsführerin
Energieinstitut der Wirtschaft GmbH

E-MOBILITÄT – EINE OPTION FÜR IHR UNTERNEHMEN?

Planen Sie für Ihren Betrieb die Neuanschaffung eines Fahrzeugs?

Ziehen Sie dabei auch den Einstieg in die E-Mobilität in Erwägung?

Dann kann Ihnen diese Broschüre als praktische Entscheidungshilfe dienen.

Die Vor- und Nachteile eines Elektrofahrzeugs in Kürze:

- + Für E-Mobilität sprechen die weitaus geringeren laufenden Kosten:
 - › Weniger als die Hälfte an Ausgaben für Kraftstoff
 - › Niedrigere Steuern und Abgaben
 - › Weniger Verschleißteile, daher weniger Wartungs- und Reparaturkosten
- + E-Fahrzeuge verursachen weder Lärm noch Abgase und sind daher nicht betroffen von immissionsbedingten Fahrverbotszonen.
- + Firmenfahrzeuge sind nicht nur Lasten-, sondern auch Imageträger. Erdölschleudern sind heute nicht mehr gut angeschrieben, E-Mobilität hingegen steht für Innovationsgeist und Nachhaltigkeit.
- Die Reichweite kommt (noch) nicht an jene von Benzinern und Dieseln heran, doch sind die täglichen Wegstrecken vieler Unternehmen locker abgedeckt.
- E-Fahrzeuge sind – sofern man nur den Anschaffungspreis betrachtet – nach wie vor teurer als konventionelle Fahrzeuge.

Für den gewerblichen Verkehr steht eine große Modellvielfalt an E-Fahrzeugen zur Verfügung – nicht nur strombetriebene Pkw und Kleintransporter, sondern auch großvolumige Kastenwägen oder E-Transporträder.

Elektrisch betriebene Busse und Lkw sind noch selten, sie bewähren sich aber zunehmend im Praxiseinsatz.

Inhalt

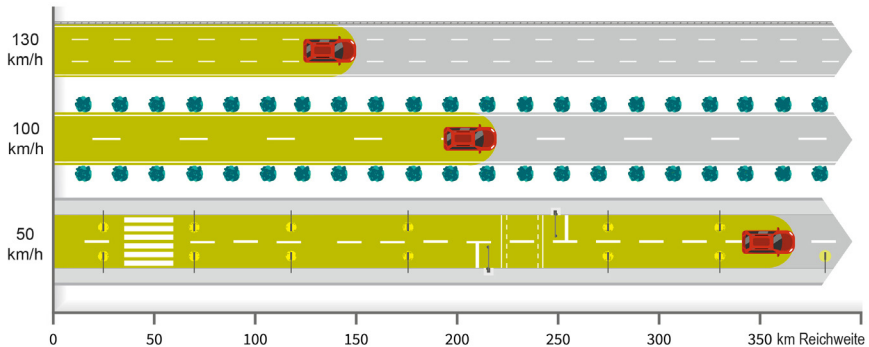
- › Genügt die Reichweite für Ihren Betrieb? Seite 4
- › Wo kann ich laden, wie lange dauert es? Seite 8
- › Was kostet E-Mobilität? Seite 13
- › Welche Fördermöglichkeiten gibt es? Seite 19
- › Umwelt und Klima: Was kann der Verkehr dafür? Seite 22
- › Alternativen zum Kauf eines Elektroautos Seite 27

REICHWEITE

In Fragen der Reichweite kann es eine Akkuladung (noch) nicht mit einer Tankfüllung aufnehmen: Reichweiten um die 500 km sind derzeit noch die Ausnahme, bei Mittelklasse-Pkw und kleineren Transportern gehören um die 200 Kilometer pro Batterieladung inzwischen zum Standard, Tendenz steigend. Hohe Geschwindigkeit oder niedrige Temperaturen führen zu höherem Stromverbrauch, womit die angegebene Maximal-Reichweite nicht gänzlich erreicht wird – somit ist es nicht anders als bei den Verbrauchsangaben von Dieseln und Benzinern.

Kommen Betriebe weit genug?

Zwar müssen Handwerker heute oftmals weitere Wege zu Kunden in Kauf nehmen, doch reicht eine Batteriefüllung ohne Lade-Zwischenstopp für den betrieblichen Alltag in den meisten Fällen aus: VW hat in Deutschland rund 210.000 Fahrprofile ausgewertet, das Ergebnis kann durchaus auf Österreich übertragen werden: Mehr als die Hälfte der befragten Paketdienstleister, Energieversorger, Handwerksbetriebe und Einzelhändler legen mit ihren Fahrzeugen täglich höchstens 70 bis 175 Kilometer zurück, im dicht besiedelten Gebiet sind es sogar 85 Prozent, die auf lediglich 70 bis 100 Kilometer pro Tag kommen.



Bei E-Fahrzeugen bedeuten höhere Geschwindigkeiten (noch stärker als bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren) einen Verlust an Reichweite.

Grafik: Deutsche Energie-Agentur GmbH / Renault



Reichweitenrechner

Der Rechner zeigt anschaulich, wie sich Fahrstil, Außentemperatur und Reisegeschwindigkeit bei gängigen Elektroautos und Plug-in-Hybriden auf die elektrische Reichweite auswirken:

<https://efahrer.chip.de/reichweitenrechner>

Stadt, Land...

E-Mobilität ist kein Phänomen der Großstadt. In den Zulassungs-Statistiken der letzten Jahre waren neben Wien etwa auch die Bezirke Bludenz, Bregenz, Kirchdorf an der Krems, Kitzbühel, Kufstein, Rohrbach, St. Johann im Pongau und Waidhofen an der Thaya unter den Spitzenreitern.



Erfahrungswerte

»Die Großkundenbelieferung ist völlig problemlos. Ich bin noch nicht einmal an die Grenzen der Akkus gekommen. Ob ich zu wenig arbeite?«



Bild: MAN

Dominik Lackner beliefert die Salzburger Innenstadt samt einem Umkreis von rund 50 Kilometern mit Produkten der Stiegl Brauerei, ist dabei bis zu acht Stunden unterwegs und benutzt oft über 30 Mal am Tag die elektrische Hebebühne. Überzeugt hat ihn vor allem auch die Kraftentfaltung des 26-Tonnners mit 320 PS und 180 km Reichweite.

Die Serienproduktion der E-Lkw ist ab 2022 geplant, derzeit werden in Österreich neun E-Lkw auf ihre Alltagstauglichkeit getestet. Das Projekt entstand in Kooperation von MAN Österreich mit dem [Council für nachhaltige Logistik \(CNL\)](#), einer europaweit einzigartigen Initiative, an der sich 16 der größten heimischen Firmen aus den Bereichen Handel, Logistikdienstleistungen und Produktion beteiligen.

Eine Frage des Fahrstils

Die Beschleunigungswerte von Elektroautos können zu sportlicher Fahrweise animieren, allerdings wirkt sich das merkbar auf die Reichweite aus: Spritsparende Fahrweise bringt bei Verbrennungsmotoren 10 Prozent weniger Verbrauch, bei E-Mobilität sind es 20 Prozent.

Elektroautos mit grünen Kennzeichen haben das Privileg, sich in Immissions-schutzzonen auf Autobahnen nicht an die 100 km/h-Beschränkung halten zu müssen, doch steigt gerade dann der Verbrauch erheblich. Unmittelbares Feed-back über Ladezustand und Reichweite mit Berücksichtigung der bisherigen Fahrweise gibt die Bordelektronik.

Rekuperation

Die Energierückgewinnung beim Bremsen trägt wesentlich zur Effizienz von Elektroautos (und auch Hybriden) bei: Bei vorausschauender Fahrweise reicht es zum Verzögern des Fahrzeugs aus, den Fuß vom „Gaspedal“ zu nehmen. Die Motorbremse fungiert dann als Generator und lädt den Akku. Das erhöht die Reichweite und verringert den Verschleiß der Bremsen.

Reden wir übers Wetter

Bei starker Kälte kann die Reichweite um bis zu 25 Prozent geringer ausfallen. Außerdem verlangsamen extreme Temperaturen die elektrochemischen Prozesse, daher sind sowohl im Winter als auch bei hochsommerlicher Hitze längere Ladezeiten einzukalkulieren. Bei vielen neuen Modellen wird die Batterie deshalb bei Kälte vorgeheizt.

Heizung und Klima

Für die Innenraumwärme kommt immer häufiger eine Wärmepumpe zum Einsatz, da sie wesentlich effizienter ist als eine herkömmliche elektrische Direktheizung – mit bis zu 5 Kilowatt Leistung der größte zusätzliche Energieverbraucher im Winter. Die Heizung lässt sich vielfach per App aus der Ferne steuern. Wird der Fahrgastraum während des Ladens vorgeheizt, kommt die Heizenergie aus dem Stromnetz, das schont die Antriebsbatterie.

Klimaanlagen sind bei konventionellen Fahrzeugen für einen Mehrverbrauch von 1,5 Litern Treibstoff in der Stunde verantwortlich, bei E-Fahrzeugen wirken sie sich ebenfalls auf die Reichweite aus – laut TU Wien und ÖAMTC sind es bei 30° Außentemperatur durchschnittlich 14 Prozent Reichweitenverlust.



Spritspartrainings mit Elektrofahrzeugen

Unternehmen erhalten einen Kostenzuschuss von 25 Euro netto für ein Tages-training und 15 Euro netto für eine Spritsparstunde pro TeilnehmerIn: Die klimaaktiv-**Förderung für Unternehmen und Institutionen** gibt es nur noch für E-Fahrzeuge: <http://mobilitaetsmanagement.at/index.php/spritspartraining>



Erfahrungswerte

»Mich für Elektromobilität zu entscheiden war wohl eines der besten Dinge, die ich je gemacht habe.«



Bild: e-GASTRO

Heinz Ganahl, Geschäftsführer vom Gasthaus Mühle im Vorarlberger Bartholomäberg-Innerberg meistert mit seinem Elektroauto Renault Kangoo seit über zwei Jahren täglich Bergwertungen, denn der Gasthof liegt auf 1.150 m Seehöhe.

Ein triftiger Grund für E-Mobilität ist für ihn auch, dass Ökostrom frei Haus kommt: Seit über hundert Jahren betreibt die Familie ein Kleinwasserkraftwerk.



Marktübersicht E-Fahrzeuge

Topprodukte, die herstellerunabhängige Informationsplattform für energieeffiziente Produkte, schafft Überblick zu E-Fahrzeugen – von (Transport-) Fahrrädern über Pkw bis zu Nutzfahrzeugen – und auch zu Ladestationen: www.topprodukte.at > Mobilität

Bei der Plattform [e-Fahrzeuge.info](http://e-fahrzeuge.info) erleichtern Filter die Detailsuche nach Pkw und Nutzfahrzeugen (von unter 3,5 bis über 40 Tonnen) mit Elektro- oder Wasserstoffantrieb: <http://e-fahrzeuge.info/>

Die **Marktübersicht der Elektro- und Wasserstoffbusse 2021** erfasst auf über 80 Seiten detaillierte Kenndaten zu den Modellen am Markt: www.klimaaktiv.at/service/publikationen/mobilitaet/kam_e_bus.html

Der alljährliche österreichische Fachkongress **EL-Motion** bietet Wissenswertes zu E-Mobilität für KMU und kommunale Anwender: <http://elmotion.at>

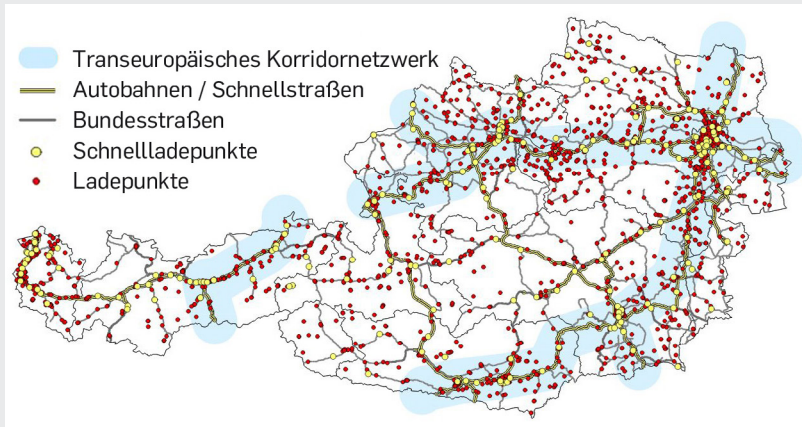
LADEN

Umdenken im Sinne der E-Mobilität bedeutet auch, die langen Stehzeiten der Fahrzeuge praktisch zu nutzen. Diese werden vorwiegend über Nacht geladen, zu 90 Prozent an der eigenen Lade-Infrastruktur.* Gleichzeitig stehen flächendeckend öffentlich zugängliche Ladeplätze bereit: Man ist in allen Regionen gut versorgt.



In Zahlen

In Österreich gibt es Anfang 2021 über 5.000 öffentlich zugängliche E-Tankstellen, mehr als 3.500 davon mit über 22 kW, knapp 1.000 mit über 45 kW Ladeleistung. Für Benzin und Diesel stehen rund 2.700 Tankstellen zur Verfügung.



Übersicht der öffentlich zugänglichen Ladepunkte in Österreich.

Bild: BMVIT, 2018

Wie lange dauert das Laden?

Ausschlaggebend für die Ladezeit von Elektroautos ist die Ladeleistung. Dafür gilt folgende Faustformel:

$$\text{Ladezeit in h} = \frac{\text{Akkukapazität in kWh}}{\text{Ladeleistung in kW}}$$

Ein Kastenwagen wie der Nissan e-NV 200 mit 40 kWh-Akku benötigt an einer Ein-Phasen Haushaltssteckdose (max. 3,6 kW Ladeleistung) knapp über 11 Stunden für eine Komplettladeung. 10 Minuten an einer CHAdeMO-Schnellladestation genügen, um 100 km weit zu kommen.

*) Klimafonds / VCÖ: [Faktencheck E-Mobilität](#), S. 11 ▪ www.beoe.at/zuhause/

Bei einer Ladeleistung von 22 kW ist ein 40-kWh-Akku in zwei Stunden geladen. Ein steigender Anteil an Ladepunkten hat höhere Anschlussleistungen.

An einer Gleichstrom-Schnellladestation mit 50 kW ist der Akku in knapp 40 Minuten zu 80 Prozent gefüllt. Die restlichen 20 Prozent würden die Ladezeit verdoppeln und sich negativ auf Lebensdauer und Ladekapazität auswirken. Der Leistungsfähigkeit des Akkus wegen soll daher die Zahl an Schnellladungen in Maßen gehalten werden.

Eigene Lade-Infrastruktur

E-Fahrzeuge können über ein (zur Standardausstattung gehörendes) Notfall-Netzteil theoretisch auch direkt an Schuko-Steckdosen mit 230 V aufgeladen werden, allerdings ist die über mehrere Stunden abgerufene hohe Leistung eine Belastung für die üblichen Steckdosen, bei alten Anlagen kann es schlimmstenfalls zu Überlastungen und sogar Bränden kommen. Für risikofreies Laden sollte eine Ladesäule oder – als platzsparende Lösung – eine **Wallbox** (Wandladebox) installiert werden. Voraussetzung dafür ist ein leistungsmäßig ausreichender Stromanschluss und außerdem ein (firmen)eigener Autoabstellplatz.

Die Versorgung am eigenen Ladeanschluss kommt für Gewerbetreibende bei einem durchschnittlichen Strompreis von knapp 15 Cent pro Kilowattstunde* äußerst günstig. Allerdings kann die eigene Ladestation dazu führen, dass eine deutlich höhere Stromleistung abgerufen wird, und durch den gestiegenen Leistungsanteil (kW) bei den Netzkosten erhöht sich die Gesamt-Stromrechnung. Sollte eine höhere Anschlussleistung erforderlich sein, fällt auch einmalig ein zusätzliches Netzzutrittsgeld an.



Platzsparende Wallbox
auf Firmenparkplatz.
Bild: Mario Jandrokovic

*) Durchschnittspreis für kleinere Gewerbebetriebe einschließlich der Energie- und Netzkosten, Abgaben und Steuern gemäß Strompreis-Monitor für Gewerbe der Regulierungsbehörde E-Control, Stand Jänner 2020

Selbstversorgung mit Strom

Der eigene Ladeanschluss macht E-Mobilität besonders preisgünstig, speziell wenn ein Teil des Ladestroms aus der hauseigenen Photovoltaik-Anlage kommt. Ein in die Ladestation integriertes Energiemanagementsystem kann den erzeugten Solarstrom optimal für das Befüllen des Akkus nutzen – und das ist ökonomisch attraktiver als der Ertrag aus der Netzeinspeisung von PV-Überschussstrom.

Ein an die PV-Anlage gekoppelter stationärer Stromspeicher kann tagsüber Solarstrom für das Laden der E-Flotte über Nacht aufnehmen.

Steckertypen

Der dynamische Aufbruch in die E-Mobilität hat zur parallelen Entwicklung mehrerer Ladesysteme geführt. Einige Normen haben sich durchgesetzt, und Adapter ermöglichen den Zugang zu einer Vielzahl an Ladestationen.



Schuko-Stecker. Praktisch alle Fahrzeuge verfügen über ein Adapterkabel für das Laden an gängigen 230-Volt-Haushalts-Steckdosen mit unter 3,6 kW Ladeleistung.



CEE-Stecker. Teilweise gibt es auch Adapter für 400-Volt-Drei-Phasen-Drehstrom. Hier sind Anschlussleistungen bis zu 11 beziehungsweise 22 kW möglich.



Typ 2-Stecker. Von der europäischen Kommission als Standard festgelegt, daher müssen alle E-Autos am europäischen Markt mit diesem Ladestecker kompatibel sein. Im privaten Gebrauch sind Ladeleistungen bis 22 kW üblich, an öffentlichen Ladesäulen sind es bis zu 43 kW, jeweils bei 400 V.

Der **Tesla Supercharger**, eine modifizierte Version von Typ 2 mit bis zu 120 kW Ladeleistung, eignet sich nur für Fabrikate von Tesla.



Combined Charging System (CCS). Nebst Laden mit Wechselstrom via Typ 2-Buchse ermöglichen zusätzliche Kontakte auch die Schnellladung mit Gleichstrom. Die übliche Ladeleistung beträgt 50 kW, bis 2020 entstehen in Europa mehrere tausend Ultra-Schnellladesäulen mit 350 kW.



CHAdeMO-Stecker. Dieser recht gängige Schnelllade-Standard für Gleichstromladung bis 50 kW wird vor allem von asiatischen Herstellern genutzt.



E-Ladestationen: Marktübersicht & Preise

www.topprodukte.at › Mobilität › Ladestationen

Öffentliche Ladestellen

Im dicht besiedelten Raum ist es schwieriger, private Ladestationen aufzustellen; dort braucht es für den Ausbau der Elektromobilität mehr öffentliche Ladeeinrichtungen. So gibt es in und um Wien 1.000 Ladestationen. Im Stadtgebiet achten tagsüber Parksheriffs darauf, dass diese Stellplätze eine Viertelstunde nach Beendigung des Ladevorgangs wieder freigegeben sind, zwischen 22:00 und 8:00 Uhr kann das E-Fahrzeug zu besonders günstigen Konditionen am Ladepplatz bleiben: Kostet die Minute bei bis zu 11 kW Ladeleistung am Tag 4,83 Cent, so beträgt der Nachttarif 1,17 Cent.

Gratis laden

Die Karte der Online-Plattform [GoingElectric](#) verzeichnet in Österreich knapp 900 Gratis-Stromtankstellen. Gastronomie- und Hotelleriebetriebe bieten für ihre Kunden diese Serviceleistung ebenso an wie Möbelhäuser oder einzelne Supermarkt-Filialen. Solche „Einführungs-Angebote“ für E-Mobilität sind jedoch mit der steigenden Zahl an Elektroautos bereits weniger geworden. Auch die neuen Verträge für Tesla-Fahrer umfassen nicht mehr das Privileg, das Supercharger-Netz gratis nutzen zu können.



Kostenlos laden während des Einkaufs. Vereinzelt stehen Supermarktkunden sogar Schnellladestationen zur Verfügung. *Bild: Lidl Österreich*

Preise an öffentlichen Ladesäulen

An öffentlichen Ladestationen wird manchmal nach Energiemenge (kWh), am häufigsten nach Ladezeit (Minuten oder Stunden) abgerechnet. E-Mobilisten müssen darauf achten, dass die Preisspanne hier weit größer ist als bei den geläufigen Tankstellen. Ähnlich wie am Mobilfunkmarkt gibt es also ein breites Spektrum nur bedingt vergleichbarer, an unterschiedliche Kundenbedürfnisse angepasster Tarifmodelle, beispielsweise:

- › Höhere Minutenpreise, keine Monatspauschale (für sporadische NutzerInnen)
- › Günstige Minutenpreise plus Monatspauschale, mit oder ohne einjähriger Bindung
- › Verträge mit Flatrates in einem vorgegebenen Zeitumfang

Folgende Tabelle fasst Tarife unterschiedlicher Anbieter zusammen, um eine Vorstellung der Preis-Größenordnungen zu vermitteln:

Preise in ct / min. inkl. 20% Ust. Stand: Jan. 2021	Ladeleistung				
	< 3,7 kW	< 11 kW	< 22 kW	< 50 kW	≥ 50 kW
Keine Monatspauschale	2,00-6,00	4,80-6,50	8,20-15,00	25,00-45,00	25,00-95,00
Kleine Pauschale (9,90 bis 19,90 €)	1,50-6,70	3,00-6,70	6,00-6,70	16,60-29,90	18,30-54,20
Große Pauschale (34,90 bis 49,90 €)	1,00-2,00	2,00-3,20	3,30-6,50	9,20-14,00	9,20-30,00

Alles auf eine Karte

Im Bundesverband Elektromobilität Österreich (BEÖ) haben sich auf Initiative des Klimafonds elf Energieversorger zusammengeschlossen, um die parallel entstandene Infrastruktur zum Laden in den einzelnen Bundesländern einfacher zugänglich zu machen: Mit der Kundenkarte oder der App des einen Anbieters können auch die Ladestationen der anderen Verbandsmitglieder genutzt werden, bei speziellen Roaming-Partnern sogar zum selben Preis. Bei anderen Anbietern können die Minutenpreise empfindlich höher ausfallen.

Im Mai 2019 ist der BEÖ eine Partnerschaft mit dem Groß-Anbieter Smatrics eingegangen. Dadurch ist eines der dichtesten Ladenetze für Elektroautos in Europa entstanden.



Übersicht E-Ladestationen

Der **E-Tankstellen-Finder** verzeichnet sämtliche Ladestationen nicht nur in Österreich, sondern praktisch in ganz Europa – sowohl als Liste nach Bundesländern als auch via interaktive Karte:

<https://e-tankstellen-finder.com/at/>

Kostenlos laden in Österreich oder anderen europäischen Ländern – ein Kartentool gibt Überblick:

www.goingelectric.de/stromtankstellen/kostenlos/

WAS KOSTET E-MOBILITÄT?

In den letzten Jahren sind die Preise für E-Fahrzeuge deutlich gesunken, und es gibt immer mehr vollwertige E-Pkw für unter 30.000 Euro. Dennoch, bei bloßer Betrachtung der Anschaffungskosten sind Elektroautos teurer. Ganz anders sieht die Bilanz aus, wenn man Total Cost of Ownership (TCO) berücksichtigt, also die Gesamtkosten über die erwartete Nutzungsdauer:

- › Geringere Ausgaben für Kraftstoff
- › Förderungen und deutlich niedrigere Steuern / Abgaben
- › Geringere Reparaturkosten wegen Wegfall vieler verschleißanfälliger Teile wie Kupplung, Getriebe, Auspuff, Katalysatoren, Kraftstoffpumpe, Keilriemen, Zahnriemen...
- › Keine Wartungskosten etwa für Ölwechsel oder Abgasuntersuchungen
- › Weniger Bremsverschleiß wegen Rekuperation



In Zahlen

35 bis 50 Prozent weniger Wartungs- und Reparaturkosten fallen an, denn batteriebetriebene Fahrzeuge sind technisch einfacher aufgebaut als jene mit konventionellen Verbrennungsmotoren.

Kraftstoff- und Erhaltungskosten

Der Stromverbrauch von E-Fahrzeugen wird in Kilowattstunden pro 100 Kilometer (kWh / 100 km) angegeben. Wie bei Verbrennungsmotoren gilt für Verbrauchsangaben seit 2017 der weltweit einheitliche, für alle Leichtfahrzeuge verbindliche [WLTP-Zyklus](#), der auf dem Prüfstand ein realitätsnäheres Fahrprofil abbildet – mit einem höheren Anteil an Autobahnfahrten sowie mehr Beschleunigungs- und Bremsvorgängen. Auch Außentemperatur und Reifendruck werden berücksichtigt.

Hoher Wirkungsgrad

Elektromotoren haben einen sehr hohen Wirkungsgrad – sie wandeln die eingesetzte Energie zu einem weitaus höheren Prozentsatz in Antrieb um als Verbrenner; bei denen verpufft schon ein Drittel der zugeführten Treibstoffenergie als Wärme, außerdem führen bewegte Motorteile zu Reibungsverlusten, und Nebenaggregate wie die Kraftstoff- oder Kühlwasserpumpe verbrauchen ebenfalls Energie.

Moderne Benzinmotoren mit Direkteinspritzung und elektronischer Motorsteuerung erreichen bestenfalls einen Wirkungsgrad von 37 Prozent, Dieselmotoren mit Common-Rail-Einspritzung schaffen bis zu 45 Prozent. Elektromotoren können über 90 Prozent erreichen.



Erfahrungswerte

»Die Umstellung lohnte sich auf jeden Fall: 30.000 gesparten Litern Diesel im Jahr stehen in etwa 10.000 Euro an Stromkosten gegenüber.«



Bild: Lisa Mathis

Philipp Tomaselli, Geschäftsführer der Tomaselli Gabriel BauGmbH in Nenzing (Vorarlberg) fährt auch wirtschaftlich gut damit, in seinem Bauunternehmen neue Standards im Sinne nachhaltiger Mobilität gesetzt zu haben. Über Leasing hat er seine Flotte von 22 Elektroautos finanziert – ein Renault Kangoo ZE, fünf Zoe und 16 e-Golf.

Der elektrische Fuhrpark soll sowohl zahlenmäßig als auch bezüglich Fahrzeuggröße noch aufgestockt werden. Ende 2019 wird es 30 E-Autos geben, 2020 werden 20 der Fahrzeuge durch neue Modelle ersetzt. Von 2016 bis Mitte 2019 sind um die 750.000 Kilometer elektrisch zurückgelegt worden.

Niedriger Energieverbrauch

Damit der WLTP-Verbrauch des Volkswagen Golf 8 in Benzin- und Diesel-Ausführung (mit jeweils 150 PS) und des Elektro-Golf Nachfolgers VW ID.3 (204 PS) miteinander verglichen werden kann, braucht man nur den Energiegehalt der fossilen Kraftstoffe in Kilowattstunden umzurechnen.

Super: 8,5 kWh / Liter = 13,1 ct / kWh (bei Literpreis von € 1,11)

Diesel: 9,8 kWh / Liter = 10,8 ct / kWh (bei Literpreis von € 1,06)

Wenn der VW ID.3 zu 90 Prozent am eigenen Ladepunkt (15 ct / kWh) und zu 10 Prozent an einer hochpreisigen Schnelladesäule (42 ct / kWh) Strom bezieht, ergibt sich daraus ein mittlerer Preis von aufgerundet 18 ct / kWh*.

So entstehen im Vergleich folgende Netto-Kosten:

	Verbrauch/100 km (kWh) Herstellerrangabe + 15%	Kosten/100 km	Kosten/15.000 km
Golf Benzin	6,3 l x 8,5 kWh = 53,6 kWh	(13,1 ct/kWh) = 7,02 €	1.052,-- €
Golf Diesel	5,3 l x 9,8 kWh = 51,9 kWh	(10,8 ct/kWh) = 5,61 €	841,-- €
VW ID.3	19 kWh	(18 ct/kWh) = 3,42 €	513,-- €

Bei dieser sehr vorsichtigen, mit einem relativ hohen Strompreis kalkulierten Schätzung liegen die Energiekosten des VW ID.3 je gefahrenem Kilometer um 51 Prozent niedriger als beim Benziner. Im Vergleich zum Golf mit Dieselmotor sind die Energiekosten 39 Prozent geringer.

Bei einer Jahreskilometerleistung von 15.000 km spart man sich mit dem Elektro-Volkswagen im Vergleich zum Benziner knapp 540 Euro, gegenüber dem Diesel sind es rund 330 Euro.

Beispiel E-Nutzfahrzeug

Ein Kastenwagen wie der VW e-Crafter mit 136 PS verbraucht mit einer Tonne Zuladung auf 100 Kilometer 21,5 kWh, der vergleichbare Mercedes Sprinter mit 143 PS braucht 9,2 Liter / 100 km – umgerechnet 90,16 kWh.

Der Einstiegspreis für den e-Crafter, knapp 55.000 Euro exklusive Mehrwertsteuer, ist um 25.000 Euro über jenem des Mercedes Diesel. Dennoch kann sich der Umstieg rechnen: Die Bundesförderung für elektrisch betriebene leichte Nutzfahrzeuge mit über 2,5 Tonnen höchstzulässigem Gesamtgewicht kommt mit Importeur-Bonus auf 12.500 Euro, darüber hinaus werden die Steuervorteile noch größer, wenn ab Juli 2021 auch für motorbetriebene Kleintransporter eine Normverbrauchsabgabe (NoVA) eingeführt wird.

Wertverlust

Die große Dynamik am Markt der E-Mobilität hat Auswirkungen auf den Wertverlust: Die Modelle der vorhergehenden Generation sehen schnell alt aus. Dank staatlicher Kaufförderungen reduziert sich die Differenz beim Wertverlust aber auf wenige Prozentpunkte. Der hier angenommene Restwert liegt beim ID.3 nach 5 Jahren bei 32 Prozent des Kaufpreises, beim Diesel sind es 36 Prozent.

*) Benzin / Diesel: www.oeamtc.at/thema/tanken/, Stand Jänner 2021
Strom: Durchschnitt für kleinere Gewerbebetriebe einschließlich Energie- und Netzkosten, Abgaben und Steuern. [E-Control](#), Stand Jänner 2021

VW Golf Diesel und VW ID.3: Vergleich wesentlicher Kostenfaktoren

Kaufpreis

Fahrzeugtyp	Golf TDI, 150 PS	VW ID.3, 204 PS
Listenpreis Brutto (Jan. 2021) inkl. NoVA*	€ 35.815	€ 40.360
Rabatt (mit Förderung bei ID.3)	22 %	14 %
Endpreis	<u>€ 27.783</u>	<u>€ 34.753</u>
Vorsteuerabzugsberechtigung	nein	ja

Laufende Kosten am Beispiel Leasing

Laufzeit 60 Monate à 15.000 km jährlich = 75.000 km Gesamtleistung

Restwert (Prozent des Listenpreises)	36 %	32 %
Restwert in Euro	€ 12.993,00	€ 13.110,00
Finanzierungskosten / Monat inkl. USt. (Zinssatz 3 % p.a.)	€ 297,50	€ 420,62
Wartung / Monat inkl. USt.	€ 37,94	€ 34,57
Reifen / Monat inkl. USt.	€ 26,86	€ 45,10
Treibstoff / Monat inkl. USt.	€ 82,30	€ 47,44
Haftpflicht / Monat	€ 28,50	€ 28,50
Kasko / Monat	€ 60,69	€ 68,33
Motorbezogene Versicherungssteuer / Monat	€ 38,88	---
Gesamtrate inkl. USt. (für Diesel relevant)	€ 572,67	€ 644,56
Gesamtrate exkl. USt. (für E-Auto relevant)	€ 498,57	€ 443,27
(Sachbezug = Basis f. Lohnnebenk., 1,5 % Bruttopreis)	(€ 416,75)	---
Erhöhung Lohnnebenkosten (bei € 3.500 Bruttobezug)	€ 125,19	---
Monatl. Gesamtkosten mit Sachbezug, Lohnnebenkosten	€ 697,86	€ 553,27
Kosten je km	€ 0,56	€ 0,44
Mehrkosten über Gesamtleistung bei Privatnutzung	€ 8675,27	

Umwelteffekte

Einsparung in kWh p.a.	4.983,41
Einsparung CO ₂ in Tonnen p.a.	1,80

*) Die Normverbrauchsabgabe (NoVA) macht beim E-VW 0 Prozent aus, beim Diesel (CO₂-Ausstoß von 120 g / km) 2 Prozent des Netto-Kaufpreises

Quelle: Nikolaus Engleitner – [NiMiCo](#)

Sparen bei Steuern und Abgaben

Aus steuerlicher Sicht sprechen mehrere handfeste Gründe für einen Umstieg auf Elektromobilität:

Vorsteuerabzug für Elektrofahrzeuge

Bei Pkw und Kombis mit null Gramm CO₂-Ausstoß bis zu einem Kaufpreis von 40.000 Euro brutto sind Unternehmen zur Gänze vorsteuerabzugsberechtigt. Bei einem Kaufpreis zwischen 40.000 und 80.000 Euro brutto kann die Vorsteuer teilweise abgezogen werden. Der Vorsteuerabzug gilt auch für laufende Betriebs- und Haltungskosten.*

Wegfall der Normverbrauchsabgabe (NoVA)

Die einmalige Abgabe für neu zugelassene Pkw orientiert sich an den CO₂-Emissionen. Pkw mit Emissionen bis zu 112 g CO₂ / km und E-Fahrzeuge sind davon ausgenommen. Gegenwärtig macht die NoVA beim angeführten VW Golf TDI ein Prozent des Nettokaufpreises aus, bei Autos mit sehr hohem Verbrauch kann sie bis zu 32 Prozent betragen.

Wegfall der motorbezogenen Versicherungssteuer

Daraus ergibt sich eine jährliche Ersparnis von 200 bis 1.000 Euro.

Wegfall des Sachbezugs für Dienstfahrzeuge

Wenn Mitarbeiter ein Fahrzeug des Dienstgebers sowohl beruflich als auch zu privaten Zwecken nutzen, ist bei der Lohnverrechnung ein **Sachbezug** zu berücksichtigen, der die Bemessungsgrundlage für Lohnsteuer, Sozialversicherungsbeiträge und Lohnnebenkosten erhöht. Dieser Sachbezug – monatlich bis zu zwei Prozent der Anschaffungskosten des Fahrzeugs bzw. bis zu 960 Euro – wurde für reine Elektroautos gänzlich gestrichen. Eine Ersparnis, die einem 15. Monatsgehalt gleichkommen kann.

Beschleunigte Abschreibung für ab dem 1. 7. 2020 angeschaffte Elektro-Kfz: Hier kann statt der linearen eine degressive Absetzung für Abnutzung angewendet werden.

Weitere Kostenvorteile

Ein wesentlicher Vorteil sind die Förderungen für E-Fahrzeuge (► [Seite 19](#)).

Zu den weiteren kleinen Privilegien der E-Mobilität zählen besonders günstige Tarife für KFZ-Versicherungen. Außerdem gibt es in zahlreichen Kommunen niedrigere Parkgebühren oder kostenfreie Sonderparkplätze für E-Autos.

*) www.wko.at/service/steuern/Vorsteuerabzug_bei_PKW_und_Kombi.html
Mehr Details zum Vorsteuerabzugsrecht bieten die [Umsatzsteuerrichtlinien des Bundesministeriums für Finanzen](#), Abschnitt 12.2.5 bis 12.2.7

Leasing

In Österreich sind vier von zehn E-Fahrzeugen geleast, so Christine Scharinger, E-Mobilitäts-Expertin der Raiffeisen Leasing. Und gerade Firmenautos werden oft via Leasing finanziert. Hier fällt dann der höhere Anschaffungspreis für E-Fahrzeuge, der manchmal eine Einstiegshürde sein kann, weniger ins Gewicht, denn die niedrigeren laufenden Kosten wirken sich vorteilhaft auf die Monatsrate aus.

Außerdem kann man während der Laufzeit auf ein neues Fahrzeug umsteigen – in Anbetracht der schnellen technologischen Weiterentwicklung im Bereich E-Mobilität eine attraktive Option. Teilweise bieten Leasing-Gesellschaften auch Garantien für den Restwert an, sie nehmen dadurch den Kunden das Wertverlustrisiko ab.

Förderungen für E-Mobilität können nicht nur bei Kauf, sondern ebenso bei Leasing-Konstruktionen in Anspruch genommen werden.

Unterm Strich billiger

Rechnet sich also ein E-Auto gegenüber einem mit Verbrennungsmotor unter dem Gesichtspunkt von Total Cost of Ownership – wenn also Anschaffungspreis, Steuer, Kraftstoff, Versicherung und Wartungskosten berücksichtigt werden?

Es hängt vom jeweiligen Modell ab, doch in den meisten Fällen ist ein batteriebetriebener Pkw oder Kleintransporter auch bei einer eher niedrigen Laufleistung von 15.000 km in fünf Jahren günstiger als vergleichbare konventionell betriebene Fahrzeuge. Bei höherer Laufleistung sind die Amortisationszeiten wegen geringerer Betriebskosten noch kürzer.

Dank steuerlicher Begünstigungen und staatlicher Ankaufförderungen amortisieren sich die Anschaffungs-Mehrkosten in einigen Fällen weitaus schneller.



Online-Kostenrechner

Kostenlose Online-Tools bieten einen schnellen und transparenten Vergleich zwischen Elektroautos und entsprechenden konventionellen Modellen:

Der **E-Mobilitäts-Rechner der Linz AG** auf Excel-Basis ermöglicht den Vergleich unterschiedlicher Fahrzeuge anhand der Topprodukte-Datenbank für mehrspurige Fahrzeuge, auch unter Berücksichtigung der Bundesförderungen: www.linzag.at/portal/de/privatkunden/unterwegs/e_mobilitaet_1/e_mobilitaetsrechner#

Der **Steuerrechner der austrian mobile power** gibt Auskunft über Steuervorteile (NOVA, Vorsteuerabzug, Versicherungssteuer) je Fahrzeugmodell: www.austrian-mobile-power.at/de/e-guide/steuerrechner/index.html

FÖRDERUNGEN

Die Bundesförderungen für betriebliche E-Mobilität umfassen Pkw, zweispurige Fahrzeuge und diverse Nutzfahrzeuge mit Batteriebetrieb oder Brennstoffzelle.

Eine Voraussetzung für die Förderung ist der Nachweis, dass die Fahrzeuge mit Strom aus erneuerbaren Energieträgern betrieben werden. Manche Bundesländer bieten Förderungen in Ergänzung zu jenen des Bundes an.

Die hier angeführten Fördersummen bestehen aus zwei Komponenten:

- › **Bundesförderung:** Ein nicht rückzahlbarer Zuschuss in Höhe von maximal 30 Prozent der Anschaffungskosten.
- › **Mobilitätsbonus:** Dieser Preisnachlass durch Auto- oder Zweiradimporteure ist Voraussetzung für die Bundesförderung. Dieser Mobilitätsbonus beträgt etwa bei E-Pkw oder leichten Nutzfahrzeugen 2.000 Euro, bei Plug-In-Hybriden 1.000 Euro und bei (Transport-)Fahrrädern 150 Euro plus ein großes Service.

E-Pkw: Bundesförderung plus Mobilitätsbonus

Der Brutto-Listenpreis des Basismodells darf 60.000 Euro nicht überschreiten. Bei Hybridfahrzeugen muss die vollelektrische Reichweite mindestens 50 km betragen; Hybride mit Dieselmotoren sind nicht förderfähig.

Reine Elektro- und Brennstoffzellenfahrzeuge	4.000 €
Plug-In-Hybride und Fahrzeuge mit Range Extender.	2.000 €

E-Leicht- und Nutzfahrzeuge: Bundesförderung plus Mobilitätsbonus

Elektro-Leichtfahrzeuge	1.300 €
Leichte Elektro-Nutzfahrzeuge > 2,0 t bis ≤ 2,5 t HzG*	7.500 €
Leichte Elektro-Nutzfahrzeuge > 2,5 t HzG	12.500 €
Elektro-Nutzfahrzeuge > 3,5 t bis ≤ 12 t HzG	24.000 €
Elektro-Nutzfahrzeuge > 12 t HzG	60.000 €

*) HzG = Höchstzulässiges Gesamtgewicht

E-Busse

Exemplarische Auswahl der Bundesförderungen inklusive Mobilitätsbonus für Busse mit Batteriebetrieb oder mit Brennstoffzelle.

Kleinbusse > 2,0 t bis ≤ 2,5 t HzG, zugelassen für min. 7+1 Personen	7.500 €
E-Busse ≤ 5 t HzG, zugelassen für max. 39+1 Personen	52.000 €
E-Busse > 5 t HzG, zugelassen für > 120+1 Personen	130.000 €

Elektro-Zweiräder für Betriebe: Bundesförderung plus Mobilitätsbonus

Im Sinne einer Mobilitätswende wird – mit Unterstützung des Klimafonds – auch der Umstieg auf leichtere, platzsparende einspurige Fahrzeuge gefördert.

Elektro-Moped	800 €
Elektro-Motorrad	1.200 €
Elektro-Fahrrad ab einer Anzahl von 5 Stück	pro Stück 400 €
Transportrad mit / ohne E-Antrieb, über 80 kg Ladegewicht	1.000 €

Förderaktion Ladeinfrastruktur

Gefördert wird die Errichtung von E-Ladestellen für Elektrofahrzeuge. Laut Stromliefervertrag darf nur Strom aus erneuerbaren Energieträgern bezogen werden. Die Ladeinfrastruktur muss in ein Lastmanagement integrierbar sein. Ein höherer Förderbetrag wird ausbezahlt, sofern die Ladestelle öffentlich nutzbar ist – mit transparenten Nutzungsentgelten und nicht-diskriminierenden Roaming-Gebühren:

Förderung je Ladepunkt:	öffentl. zugänglich:	nicht öffentlich:
Normalladen Wechselstrom ≤ 22 kW	2.500 €	900 €
Schnelladen Gleichstrom > 100 kW	15.000 €	10.000 €
Schnelladen Gleichstrom ≥ 100 kW	30.000 €	20.000 €



Förderungen

Leitfaden E-Mobilität für Betriebe, Gebietskörperschaften und Vereine des Klima- und Energiefonds: www.klimafonds.gv.at/wp-content/uploads/sites/6/Leitfaden_E-Mobilitaet_Gewerbe_2021.pdf

Faktenblatt zur E-Mobilitätsoffensive des Bundes 2021: www.bmk.gv.at/themen/mobilitaet/alternative_verkehrskonzepte/elektromobilitaet/foerderungen/e-mobilitaet2021.html › Faktenblatt E-Mobilitätsoffensive 2021

Förderwegweiser der österreichischen Energieagentur – hier können auch Bundesländerförderungen abgefragt werden: www.energyagency.at/fakten-service/foerderungen.html

Unterlagen zur Einreichung von **Bundesförderungen für E-Mobilität**: www.umweltfoerderung.at/betriebe/ › Fahrzeuge

Materialien zur **Förderungsaktion E-Ladeinfrastruktur**: www.umweltfoerderung.at/betriebe/ › Mobilitätsmanagement

Spezielle Förderschwerpunkte des **Klima- und Energiefonds**: www.klimafonds.gv.at/ausschreibungen/



»Wenn ich das neue E-Auto habe, gebe ich meinen alten Elektro-Kangoo den Eltern. Das ist auch mein Beitrag, damit E-Mobilität bei uns ankommt.«



Bild:
Biohof Jasansky

Elektromobilität in der Praxis ist ein exemplarisches Beispiel für ein gefördertes Pilotprojekt, das als Starthilfe für E-Mobilität dient. Hier standen interessierten Unternehmen für einen Monat lang elektrisch betriebene Lieferautos zur Verfügung.

Monika Jasansky aus dem niederösterreichischen Bad Erlach hatte zur Auslieferung ihres Bio-Gemüses probeweise einen Voltia eNV im Einsatz – einen mit Hochdach und Heckverlängerung auf acht Kubikmeter Laderaum erweiterten E-Transporter von Nissan.

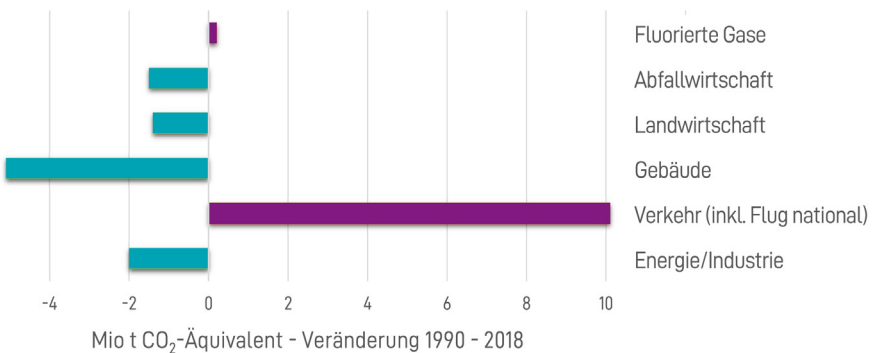
Im Sinne der Nachhaltigkeit hat sie sich letztlich für den kleineren und leichteren Renault Kangoo Z.E. entschieden. Mit dem Vorgängermodell war sie sechs Jahre zuvor auf E-Mobilität umgestiegen. Dazu bewogen hatten sie unter anderem Berichte über die Auswirkungen der Erdölförderung in Nigeria.

Nur einmal, vor mehreren Jahren, hat die Batteriekapazität nicht gereicht; damals gab es auch weitaus weniger Ladestationen. Und die Kosten? „Es ist sich ausgegangen, und mit den jetzigen Förderungen ist es noch leichter“. Der neue Kastenwagen mit größerer Akku-Kapazität wird demnächst angeschafft, der alte bleibt in der Familie, und mit der PV-Anlage auf dem Dach wird auch das Laden günstiger.

UMWELT UND KLIMA: WAS KANN DER VERKEHR DAFÜR?

Straßenverkehr gilt in Europa als Hauptursache für die Belastung mit Feinstaub, Stickoxiden und Lärm.

Neben dieser unmittelbaren Gesundheitsbelastung verursacht der Verkehr auch hohe Treibhausgasemissionen. In Österreich sind es (ohne den internationalen Flugverkehr zu rechnen) 29 Prozent der Gesamtemissionen – Tendenz weiterhin steigend. Der größte Teil davon geht auf Konto des Straßenverkehrs.



Entwicklung der Treibhausgasemissionen 1990–2018 in Österreich. In den meisten Sektoren sind die Emissionen seit den 90er Jahren zurückgegangen, im Verkehr sind sie um 74 Prozent gestiegen.

Grafik: EIW; Datenbasis: Umweltbundesamt

Aussichten für Verkehrsteilnehmer

Es ist also naheliegend, dass in Sachen Umwelt- und Klimaschutz auch beim Verkehr der Hebel angesetzt werden muss.

Neben der EU-Gesetzgebung, die ab 2020 strengere Emissions-Grenzwerte für den Flottenverbrauch für Pkw und Kleintransporter vorsieht, reagiert man in immer mehr Ballungsräumen mit Tempolimits, Fahrverbotszonen oder Zufahrtsbeschränkungen. Hier sind emissionsarme, im besten Fall emissionsfreie Fahrzeuge perspektivisch im Vorteil.



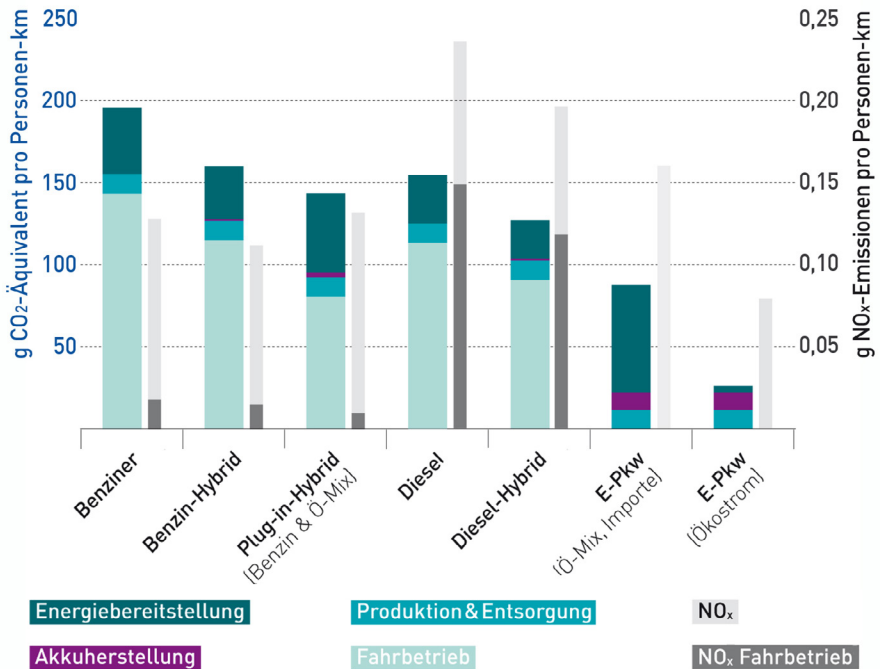
In Zahlen

Für **83 Prozent des österreichischen Erdölendenergieverbrauchs** ist der Verkehrssektor verantwortlich. Das heißt: Ohne Mobilitätswende keine Energiewende.

Hat E-Mobilität die bessere Ökobilanz?

Klare Antworten auf die leidenschaftlich diskutierte Frage, ob Elektromobilität tatsächlich eine nachhaltige Option ist, gibt die Ökobilanz, also das Bemessen der Umweltauswirkungen eines Produkts über den gesamten Lebensweg – von der Rohstoff-Gewinnung über die Produktion bis hin zur Nutzung und Entsorgung.

Wegen des hohen [Ökostrom-Anteils von 76 Prozent](#) fällt in Österreich die CO₂-Bilanz für E-Mobilität besonders positiv aus, und mit Ökostrom betriebene E-Pkw stoßen auch weniger Stickoxide aus als alle anderen Antriebsvarianten. Und selbst hohe Zuwächse an E-Fahrzeugen sind für die heimische Stromversorgung eine überschaubare Herausforderung. Auch wenn man die Entwicklung effizienterer Fahrzeuge außer Acht lässt, würden zusätzliche 1,5 Millionen E-Fahrzeuge den jährlichen Strombedarf in Österreich um etwa drei Terawattstunden erhöhen, das sind 4,8 Prozent.



Vergleich der Treibhausgas- und Stickoxidemissionen (NO_x) verschiedener Antriebe auf Basis durchschnittlicher österreichischer Realdaten für Neuwagen der Kompaktklasse.

Grafik: EIW; Basis: [Faktencheck E-Mobilität](#); Datenbasis: Umweltbundesamt 2017

Rohstoffe

Wesentlich für die Ökobilanz von Elektrofahrzeugen ist auch der Einsatz von Ressourcen zur Erzeugung der Akkus. Zur Diskussion steht dabei, ob etwa die Lithium-Gewinnung in der chilenischen Atacama-Wüste nicht fast so fatale Auswirkungen auf Mensch und Umwelt hat wie die Erdölförderung.

Erdöl wird verfeuert, hingegen können wertvolle, wenn auch problematische Rohstoffe wie Lithium und auch Nickel, Mangan oder Kobalt aus den Akkus von E-Fahrzeugen, Mobiltelefonen oder Computern wieder für die Batterieproduktion eingesetzt werden. Die Verfahren für solche Stoffkreisläufe sind in Musterbetrieben, beispielsweise in Belgien, bereits erprobt, sie müssen jedoch erst in großem Maßstab umgesetzt werden.

Lithium aus Österreich

Für eine vergleichsweise umweltschonende Gewinnung von Lithium wird Österreich zukünftig wohl eine wesentliche Rolle spielen, denn das größte Vorkommen Europas findet sich auf der Koralpe. Spätestens ab 2022 soll dort der Untertag-Abbau starten. In der Region Wolfsberg sollen jährlich 11.000 Tonnen Lithiumhydroxid erzeugt werden und dabei 400 Arbeitsplätze entstehen. Für den Transport des Erzes ins Tal sind E-Lkw geplant, und die Geschäftsleitung zeigt sich optimistisch, dass beim Bergabfahren jene Energie zurückgewonnen werden kann, die für die Anfahrt der leeren Lkw bergauf benötigt wird. Ein Beispiel dafür gibt es schon: Der weltgrößte E-Lkw, der in einem Steinbruch im schweizerischen Biel im Einsatz ist, [muss so gut wie nie aufgeladen werden](#).



*Bild: eMining AG,
Andreas Suttner*

Mit 65 Tonnen Gestein fährt der 45 Tonnen schwere eDumper talwärts. Die durch das Bremssystem rückgewonnene Energie reicht beinahe aus, um ohne Nachladen wieder den Berg hochzufahren.

Das zweite Leben der Akkus

Lithium-Ionen-Akkus in E-Fahrzeugen sollten getauscht werden, wenn ihre Leistung auf 80 Prozent gefallen ist – die [Europäische Umweltagentur](#) geht hier von 10 Jahren oder 4.000 Ladezyklen (also einem Jahrzehnt täglichem Laden) aus. Laut Herstellern halten Batterien der neuesten Generation 150.000 km oder 15 Jahre.

Danach können die Akkus für anderweitige Anwendungen noch gut ein weiteres Jahrzehnt eingesetzt werden – Stichwort **Second Life**: Mehrere Fahrzeughersteller setzen schon in Zusammenarbeit mit Energieunternehmen ältere Akkus für stationäre Großspeicher ein, um Überschüsse aus Wind- und Sonnenstrom „einzulagern“. Damit tragen sie zur Stabilität des Stromnetzes bei.

Leistungsstarke Lithium-Akkus

Der gegenwärtige Erfolg der E-Mobilität ist ganz wesentlich der rasanten Entwicklung der Lithium-Ionen-Akkus geschuldet. Dieser Batterietyp kann bei kompakten Ausmaßen viel Energie aufnehmen, ist äußerst verlässlich und behält über die Jahre die volle Ladekapazität bei. Der Akku ist die teuerste Komponente von E-Fahrzeugen, doch sinken die Preise pro Kilowattstunde beständig, während die Reichweiten pro Batterieladung größer und größer werden.



In Zahlen

Ein Lithium-Ionen-Akku kann **200 Wattstunden (Wh) pro Kilogramm** speichern, beim Blei-Akku liegt die Ausbeute bei 35 Wh / kg. Ein Kilo Lithium-Ionen-Batterie speichert also dieselbe Energiemenge wie ein Blei-Akku von fünf Kilo, und diese hohe Energiedichte hat E-Mobilität konkurrenzfähig gegenüber Verbrennungsmotoren gemacht.

Gewagtes Experiment oder bewährte Technik?

Der Elektromotor wurde in den 1830ern patentiert. Ein Elektroauto erreichte 1899 erstmals eine Spitzengeschwindigkeit von 100 km/h, und das erste Auto mit Allradantrieb war elektrisch und aus Österreich: Der Lohner-Porsche, präsentiert auf der Pariser Weltausstellung 1900.

In New York fuhr 1901 die Hälfte aller Autos elektrisch. Erst der 1911 bei Cadillac serienmäßig eingeführte elektrische Anlasser machte den Verbrennungsmotor komfortabel und daher massentauglich. Elektroautos mit ihren schweren Blei-Akkus konnten bezüglich Leistungsgewicht nicht mehr mithalten. Das änderte sich erst mit dem Lithium-Akku.

Auch bei konventionellen Fahrzeugen spielen elektrische Komponenten eine immer wichtigere Rolle – etwa die platzsparende und effiziente elektrische Servolenkung, die weitaus wartungsintensivere hydraulische Systeme ersetzt hat. Nachteile bringt diese Entwicklung höchstens für Hobbyschrauber.

Bilanz

Es gibt also gute Gründe, im Sinne des Umwelt- und Klimaschutzes auf E-Mobilität zu setzen. Der Umstieg auf Strom als Treibstoff reduziert jedoch nicht alle Umweltprobleme des Straßenverkehrs: So ist etwa Reifenabrieb eine der Hauptursachen für Feinstaub und verantwortlich für 28 Prozent des in den Meeren nachgewiesenen Mikroplastiks: Auch bei E-Mobilität hinterlassen große, schwere Fahrzeuge tiefere Spuren in der Ökobilanz.



Erfahrungswerte

»Traditionelles Backhandwerk beruht auf natürlichen Ressourcen, und die möchten wir für zukünftige Generationen erhalten. Das geht nur, wenn wir das Bewusstsein für die Umwelt schärfen – im eigenen Betrieb und auch bei unseren Kunden und Partnern.«



Doris Felber und Energieexperte Roland Kuras (power solution).

Bild: Karo Pernegger

Für Doris Felber, die Geschäftsführerin der Bäckerei Felber, ist der Vorteil eines Elektroautos – abgesehen von den geringen monatlichen Kosten und der Vermeidung von Abgasen – auch das leise Fahrgeräusch, speziell aus Rücksicht auf die Nachbarn, wenn man zu Unzeiten in die Arbeit fährt. Die Batterie des Tesla, den sie vor vier Jahren gebraucht gekauft hatte, musste noch nie getauscht werden.

E-Mobilität ist daher auch Teil des Nachhaltigkeitsprogramms von Felber: Am Firmen-Hauptsitz gibt es zwei E-Ladestationen, weitere werden den Kunden bald in ausgewählten Filialen zur Verfügung stehen. Gemeinsam mit der PV-Anlage am Dach der Zentrale sind sie durch eine Crowdfunding-Kampagne finanziert worden, die sehr viel positives Feedback gebracht hat. Es ist dabei nicht nur um die Investments gegangen, sondern vielmehr eine besondere Bindung an das Unternehmen entstanden: Aus Kunden sind Wegbegleiter mit dem Ziel CO₂-neutrale Bäckerei geworden. Belegschaft und Öffentlichkeit können so für Nachhaltigkeit sensibilisiert werden.

ELEKTRISCH FAHREN: ALTERNATIVEN

Antriebs-Varianten

Rein batteriebetriebene Fahrzeuge (BEV) boomen am stärksten am Markt, daneben gibt es noch eine Reihe mehr oder weniger präserter Antriebsvarianten:

Der **Range Extender (REX/REEV)** ist ein Hilfs-Verbrennungsmotor, der den Generator des E-Fahrzeugs speist und so die Reichweite verlängert. In Folge steigender Reichweiten von BEV spielt dieses Konzept eine immer geringere Rolle.

Hybride (HEV) sind sowohl mit einem Verbrennungsmotor als auch mit E-Motoren ausgestattet. Die Batterie wird ausschließlich durch rückgewonnene Bremsenergie gespeist. Bei entsprechendem Fahrstil können bis zu 20 Prozent Treibstoff gespart werden.

Bei Plug-In-Hybriden (PHEV) wird der Akku durch Rekuperation, aber auch am Stromnetz geladen. Bei neueren Modellen sind bis zu 60 km rein elektrisches Fahren möglich.

2020 wurden in Österreich 7.641 Plug-In-Hybride zugelassen, bei BEV gab es im gleichen Zeitraum mehr als doppelt so viele Zulassungen (15.972).



Erfahrungswerte



Bild:
Toyota Frey

Hybridfahrzeuge waren gleichsam Vorboten der Elektrifizierung des Straßenverkehrs, und sie konnten über die Jahre den Beweis antreten, wie verlässlich der elektrische Antrieb und die komplexe Steuerung in der Praxis sind.

2013 hat der Wiener Taxiunternehmer Milan Milic mit einem Toyota Prius, der seit 2007 im Einsatz war, die 1-Million-Kilometer-Marke überschritten. Werkstattaufenthalte aufgrund von Defekten gab es all die Jahre keine, lediglich Verschleißteile wie Bremsen, Wasserpumpe und Sitzbezüge mussten erneuert werden.

Wasserstoffbetriebene Fahrzeuge (FCEV – Fuel Cell Electric Vehicle) sind selten und sehr teuer. Die Stromproduktion in der bordeigenen Brennstoffzelle verspricht hohe Reichweiten, geringen Verbrauch, Emissionsfreiheit beim Fahren und schnelles Betanken. Herstellung, Transport und Speicherung von Wasserstoff sind allerdings aufwändig, die Klimabilanz mäßig. 2020 wurden in Österreich 14 Brennstoffzellen-Fahrzeuge zugelassen. Ihnen stehen bundesweit in fünf Gemeinden Tankstellen zur Verfügung.

Es muss nicht immer der eigene Pkw sein

Im Vergleich erweisen sich batteriebetriebene Fahrzeuge (BEV) in vielen Fällen als besonders attraktive Mobilitätslösung. Die Erfahrung zeigt, dass E-Autos im Fuhrpark auch häufiger genutzt werden als ursprünglich eingeplant, weil für ein Gros der täglich zurückgelegten Strecken die vorhandenen Akkukapazitäten vollends ausreichen.

Bei Stau verursacht E-Mobilität zwar keine Schadstoff- und Lärmemissionen, doch mindert die Elektrifizierung des Individualverkehrs nicht die Problematik hohen Verkehrsaufkommens. Zusätzlich stellt in städtischen Ballungsräumen gerade auch der ruhende Verkehr eine große Belastung dar: Parkende Fahrzeuge nehmen viel öffentlichen Raum ein, und für Unternehmen bedeutet ein stehendes Fahrzeug nichts anderes als schlecht genutztes Kapital.

Multimodalität

Vor der Frage nach dem am besten geeigneten Fahrzeug lohnt sich für Unternehmen ein gesamthafter Blick auf den Mobilitätsbedarf. Praktisch in allen Bundesländern stehen dafür geförderte Beratungen zur Verfügung, mit denen Betriebe besser zu optimalen Mobilitätslösungen gelangen.

Immer mehr Betriebe setzen dabei auf Multimodalität. Das heißt, sie wählen unter verschiedenen Verkehrsmitteln das geeignetste für die jeweilige Situation aus – und das ist keineswegs immer das eigene Auto. Die Kombination von Bahn, Leihfahrzeugen, Sharing-Angeboten oder auch einspurigen Fahrzeugen gilt zunehmend als attraktive Option. Ein vom Klimafonds mit [gefördertes Aktionsprogramm](#) hilft Unternehmen bei der Umsetzung.



Beratungen Mobilität

Das klimaaktiv-Programm des Klimaschutzministeriums bietet geförderte **Beratungen zu Verkehrsmanagement und einschlägigen Förderungen** für Unternehmen an: www.mobiltaetsmanagement.at

Die **Energieberatungsstellen der Bundesländer** bieten auch unterschiedliche geförderte Beratungen für Mobilität in Betrieben an: www.klimaaktiv.at/service/beratung/energieberatungen.html



Erfahrungswerte

»In unseren beiden Hotels begeistern wir Gäste mit einem Tesla und einer E-Tankstelle«



Bild: Eder Hotels GmbH

Hotelier Sepp Schwaiger ist Pionier der E-Mobilität in Maria Alm am Hochkönig und seit über fünf Jahren Partner von Greenstorm. Dieses Start-up aus Tirol stellt Beherbergungsbetrieben Elektroautos, Ladestationen und saisonal auch E-Bikes zur Verfügung, und zwar gegen ein Kontingent an Hotelzimmern; die Termine können von den Hotelbetreibern frei gewählt werden.

Der bisherige Tesla ist jüngst gegen ein Model X im hotel-eigenen Design getauscht worden. Gäste können das E-Auto stundenweise oder auch für einen ganzen Tag mieten.

Manche verzichten deshalb auf die Strapazen einer Anreise mit dem eigenen Auto, und einige haben sich in Folge sogar dazu entschieden, demnächst selbst auf E-Mobilität umzusteigen.

Für Versorgungsfahrten steht ein kleinerer E-Kastenwagen zur Verfügung, der noch nie an einer öffentlichen E-Tankstelle halten musste: Sowohl das Hotel SEPP als auch das Hotel Eder sind von Greenstorm mit E-Ladestationen ausgestattet worden.



Car-Sharing

Ein Überblick des **Car-Sharing-Angebots in Österreich** zeigt: Auch hier spielt E-Mobilität zunehmend eine wichtige Rolle:

www.umweltberatung.at/carsharing-mitfahrboersen

In insgesamt 231 Gemeinden steht das Angebot **regionaler Car-Sharing-Initiativen** zur Verfügung: www.mobil-am-land.at/content/CarSharing

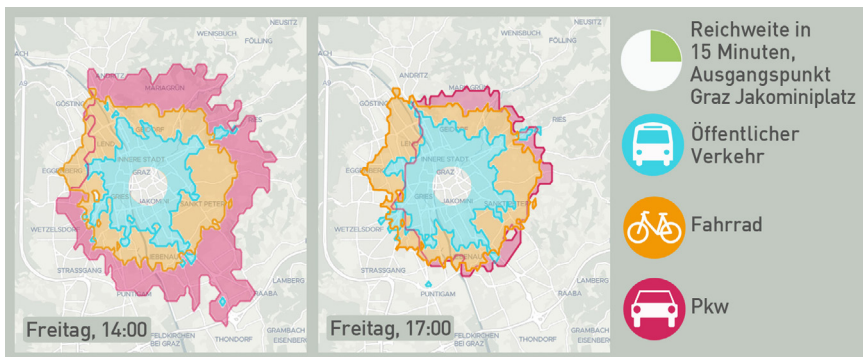
Sharen und Treten

Das immer größer werdende Car-Sharing-Angebot ist in vielen Fällen speziell für die Bedürfnisse von Unternehmen ausgerichtet – sowohl für geschäftliche Kurzstreckenfahrten als auch als Mobilitätslösung für Mitarbeiter. Dank Digitalisierung bieten sich solche Sharing-Modelle als einfach planbare, flexible und verlässliche Erweiterung der eigenen Mobilitätsmöglichkeiten an.

Nicht immer sind Pkw oder Kleintransporter die idealen Optionen für anstehende Transportaufgaben, denn oftmals wird über eine Tonne überflüssiges Leergewicht mitgeschleppt. Sofern die Menge an Transportgut dies zulässt, bieten sich E-Bikes oder auch (E-)Lastenfahrräder als kostengünstige Lösung an, mit der manchmal sogar Zeit gespart werden kann.

Wie komme ich am schnellsten voran?

Für Unternehmen ist es oberste Priorität, Wege möglichst rasch und günstig zu erledigen. Wege bis 10 km im Stadtverkehr schafft man mit dem Fahrrad oder E-Bike im Durchschnitt flotter als mit dem Auto, so das [deutsche Umweltbundesamt](#).



Wie weit kommt man innerstädtisch, hier beispielsweise in Graz, innerhalb einer Viertelstunde? Gerade zu Stoßzeiten ist man mit dem Pkw kaum schneller unterwegs als mit dem Fahrrad.

Grafik: EIW • Basis: [Travel Time Platform](#)



Wichtige Fakten zu E-Mobilität

Der **Faktencheck E-Mobilität des Klima- und Energiefonds** beantwortet 10 wichtige Fragen von Ökobilanz bis Sicherheit mit Infos und anschaulichen Grafiken. Eine Kurz- und eine Langfassung sind verfügbar:

<https://faktencheck-energiewende.at/faktencheck/e-mobilitaet/>

Mehr Antworten zu Fragen über E-Mobilität geben folgende Webseiten:

Bundesverband Elektromobilität Österreich (BEÖ): www.beoe.at/faq/

Austrian Mobile Power: www.austrian-mobile-power.at/de/e-guide/faq/

B₄C – Business for Climate

Unternehmen profitieren vom Klimaschutz

Umdenken / Umlenken zu E-Mobilität

Wirtschaftliche Vorteile für Betriebe

Impressum

EIGENTÜMER, HERAUSGEBER
UND MEDIENINHABER

Klima- und Energiefonds
Gumpendorferstraße 5/22
1060 Wien

E-Mail: office@klimafonds.gv.at

www.klimafonds.gv.at

INHALT, KONZEPTION UND
GESTALTUNG

Energieinstitut der Wirtschaft GmbH
Webgasse 29/3 • 1060 Wien

E-Mail: office@energieinstitut.net

www.energieinstitut.net

Inhaltliche Ausarbeitung

Mario Jandrokovic, Friedrich Kapusta,
Sonja Starnberger

Gestaltung

Mario Jandrokovic

Wien, März 2020

Aktualisiert im Juni 2021

Weitere B₄C-Broschüren



Kühlen mit
Sonnenenergie
& Abwärme



Strom selbst erzeugen
und speichern



Energieeffizienz
für Betriebe

Alle Publikationen der Reihe sind als
kostenloser PDF-Download verfügbar:

www.energieinstitut.net/de/b4c