



DAS ABC DER ELEKTROMOBILITÄT

Die wichtigsten Fragen aus der Welt
der Elektromobilität beantwortet

energie360°

WILLKOMMEN IN DER WELT DER ELEKTROMOBILITÄT

Ein wachsendes Feld voller spannender Entwicklungen, das jedoch auch Fragen und Unsicherheiten aufwirft. Mit diesem Ratgeber wollen wir Ihnen den Einstieg in die Welt der nachhaltigen Mobilität erleichtern, den Dschungel vom langsamen bis schnellen Laden lichten und mit gängigen Vorurteilen zu Stromverbrauch, Umweltbelastung und weiteren Themen aufräumen.



ELEKTRO- MOBILITÄT VON A BIS Z

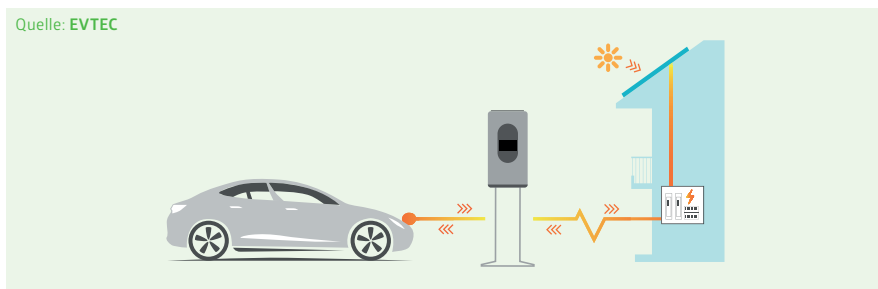


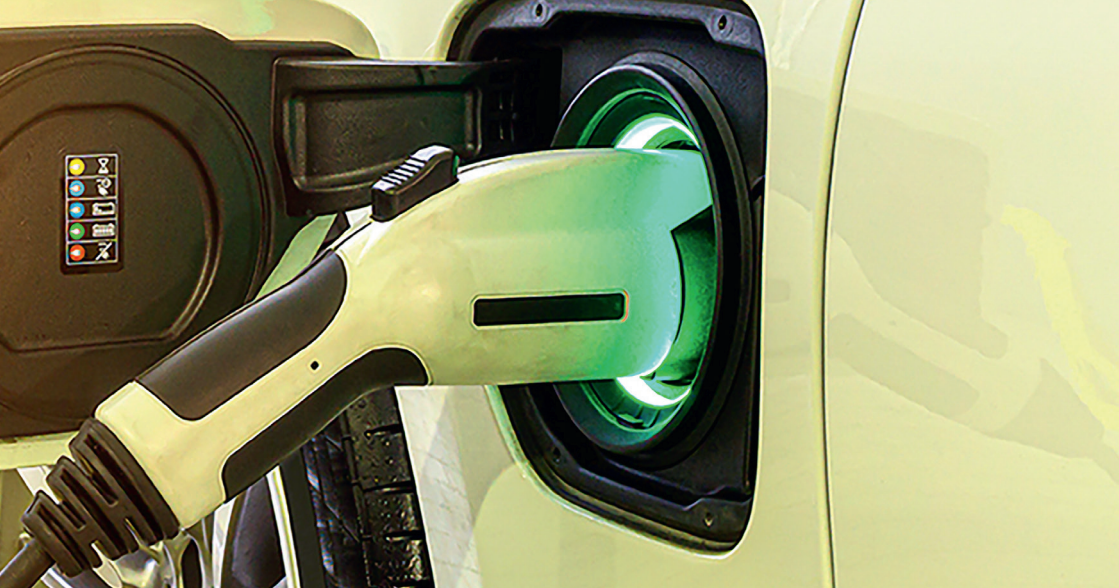
Bidirektionales Laden

Das bidirektionale Laden ermöglicht es, das Elektrofahrzeug als Versorgungsbatterie/ Stromspeicher zu nutzen. Mit einer bidirektionalen Ladestation ist es also möglich, ein Fahrzeug nicht nur zu laden, sondern die gespeicherte Energie wieder für den Eigengebrauch zu verwenden. Im Zusammenspiel mit einer Solaranlage ist so beispielsweise auch die Eigenversorgung in den Abend- und Nachtstunden möglich. Zusätzlich

kann diese Leistungsreserve auch dazu verwendet werden, lokale Lastspitzen zu kappen, was den Netzanschluss entlastet und Energieversorgungskosten spart. Für die Verwendung einer bidirektionalen Ladestation ist ein Fahrzeug notwendig, das diese Art von Ladung erlaubt. Für die Rückspeisung und Eigennutzung sind die Anforderungen des lokalen Elektrizitätswerks zu beachten.

Quelle: EVTEC





Elektrofahrzeug-Antriebe

Elektrofahrzeuge werden typischerweise in folgende Kategorien unterteilt.

BEV (Battery Electric Vehicle)

Als BEV werden rein elektrische Fahrzeuge bezeichnet.

HEV (Hybrid Electric Vehicle)

Hybridfahrzeuge vereinen das elektrische mit einem konventionellen Antriebssystem. Die Batterie im Fahrzeug wird ausschließlich über die zurückgewonnene Bremsenergie oder über den Verbrennungsmotor aufgeladen.

REEV (Range Extended Electric Vehicle)

Als REEV werden Elektrofahrzeuge bezeichnet, die einen kleinen Verbrennungsmotor als Reichweitenverlängerer integriert haben. Der Reichweitenverlängerer (Range Extender) liefert zusätzlichen Strom für die Batterie, treibt das Fahrzeug aber nicht direkt an.

PHEV (Plug-in Hybrid Electric Vehicle)

Ein Plug-in-Hybrid ist ein Fahrzeug mit Verbrennungsmotor, das zusätzlich eine Batterie enthält. Im Gegensatz zum HEV kann diese aber auch über das Stromnetz aufgeladen werden.



Um das richtige Fahrzeug für die eigenen Bedürfnisse zu finden, eignet sich die **TCS-Autosuche** – einfach mal ausprobieren!

Flachbandkabel

Flachbandkabel werden im Zusammenhang mit Elektromobilität vor allem in Tiefgaragen installiert, um eine zukünftige Erweiterung von Elektroladestationen zu vereinfachen. Entlang eines horizontalen Flachbandkabels können später vertikale

Abzweigungen für weitere Ladestationen installiert werden.

Alternativ und je nach Immobilie kann dafür auch eine Stromschiene verwendet werden.

Ladedauer

Die Dauer für das Laden eines Elektrofahrzeuges hängt von verschiedenen Kenngrössen ab: Das sind zum Beispiel die Ladeleistung (kW) der Ladestation, die Batteriekapazität (kWh) des Fahrzeuges, die maximale Ladeleistung des Fahrzeuges, die Wärmeentwicklung beim Ladevorgang und die Aussentemperatur. Für die Ladezeit massgebend ist immer die schwächste Komponente in der Ladekette.

Das Laden eines Elektrofahrzeuges kann nicht mit dem Tanken eines Verbrenners verglichen werden. Da das Laden der Batterie einige Zeit in Anspruch nimmt, findet es so häufig wie möglich während der üblichen Standphase des Fahrzeuges statt: zuhause oder am Arbeitsplatz. Für das Laden unterwegs gibt es ein Netz an Schnellladestationen entlang der Hauptverkehrsachsen in der Schweiz.

Der Verband Swiss eMobility schätzt für eine Reichweite von 100 km folgende Ladedauern:

Ladeort	Ladeleistung	Ladedauer	
Zuhause	3,7 kW	6 Stunden	
Parkplätze in Tiefgaragen, öffentliche Ladestationen	11 bis 22 kW	1 bis 2 Stunden	
Beschleunigtes Laden im öffentlichen Raum	50 kW	30 Minuten	
Schnellladestationen	150 kW	10 Minuten	
Hochleistungsschnelllader	350 kW	< 10 Minuten	

Ladestationen

Auf dem Markt finden sich unzählige verschiedene Ladestationen, um die Batterien von Elektrofahrzeugen aufzuladen.

Folgend eine Auswahl verschiedener Ladestationstypen und ihrer Eigenschaften:



Wallbox für den Arbeitsplatz, zuhause oder Flottenfahrzeuge

Meistens AC-Ladestationen
mit 11 kW Leistung
und Typ-2-Anschluss



Wallbox / Ladestation mit Standfuss für das öffentliche Laden am Zielort

Meistens AC-Ladestationen
mit max. 22 kW Leistung
und 2 Typ-2-Anschlüssen



Ladestation für das etwas schnellere öffentliche Laden

Meistens DC-Ladestationen
mit max. 60 kW Leistung
via CCS- und/oder CHAdeMO-Stecker
sowie zusätzliche AC-Typ-2-Ladebuchse
bis 22 kW



Ladestation für schnelles Laden unterwegs

DC-Ladestationen
mit bis zu 350 kW Leistung
via CCS- und/oder CHAdeMO-Stecker
sowie zusätzliche AC-Typ-2-Ladebuchse
bis 22 kW und/oder zusätzlichem DC-Typ-2-
Tesla-Stecker bis 50 kW

Ladeserviceanbieter (EMP)

Ein Ladeserviceanbieter (auch EMP – Electric Mobility Provider – genannt) bietet den Fahrern von Elektrofahrzeugen Zugang zu Ladestationen inkl. einer Bezahlung. Er bietet also einen Ladedienst (oft Ladeservice genannt) an. Ein EMP bedient nur Kunden, die sich für seinen Service mit

einem Kundenkonto registrieren. Das Nutzen des Services wird meistens mit einer App und einer RFID-Karte gewährleistet. Ein EMP ermöglicht ausserdem seinen Kunden über Roaming auch Zugang zu fremden Ladestationen.

Ladestationsbetreiber (CPO)

Ein Ladestationsbetreiber (auch CPO – Charging Point Operator – genannt) verwaltet die Ladestationen in seinem eigenen Ladenetz. Der CPO kann die Ladestation besitzen und/oder betreiben. Er stellt sicher, dass seine Ladestationen stets einwandfrei

funktionieren. Er kann den Zugang zu seinen Ladestationen seinem eigenen EMP (siehe Ladeserviceanbieter [EMP]) zur Verfügung stellen, diesen aber auch für Roaminganbieter und das Laden ohne jegliche Registrierung öffnen.

Ladeart

Der Strom, den wir aus dem öffentlichen Netz beziehen, ist sogenannter Wechselstrom, kurz AC genannt; AC steht dabei für Alternate Current. Im Alltag wird bei AC-Ladungen oft von langsamem Laden gesprochen.

Bei einer AC-Ladung wird der bezogene Strom im bordeigenen Ladegerät des Fahrzeuges zu Gleichstrom (DC) umgewandelt. Die Ladeleistung beträgt dabei meistens nicht mehr als 22 kW. Für ein schnelleres Aufladen wird auf das DC-Laden ausgewichen.

Bei einer DC-Ladung wird der Wechselstrom bereits in der Ladestation selber in Gleichstrom umgewandelt und kann danach direkt in die Fahrzeugbatterie eingespeist werden. Dadurch sind im Vergleich zu AC-Ladungen deutlich höhere Leistungen von 20 kW bis zu 350 kW möglich, was das Laden schneller macht (deshalb wird beim DC-Laden ab 50 kW oft auch von schnellem Laden gesprochen). Für das DC-Laden wird ein entsprechendes Kabel benötigt, das an öffentlichen DC-Ladestationen jeweils direkt angebracht ist.

Lastmanagement

Ein Lastmanagement ist eine aktive Steuerung des Stromverbrauchs, bei der die vorhandene Leistung an den Ladestationen optimal verteilt wird. Dadurch ist es möglich, Lastspitzen zu vermeiden und mehrere Fahrzeuge gleichzeitig laden zu können, ohne den Hausanschluss teuer erweitern zu müssen.

Wird ein **statisches** Lastmanagement eingesetzt, wird die für alle Ladestationen

fix reservierte Ladeleistung gleichmässig auf alle angeschlossenen Fahrzeuge verteilt – jede Ladestation bekommt die gleiche Leistung.

Bei einem **dynamischen** Lastmanagement wird die verfügbare Leistung dem aktuellen Stromverbrauch des Gebäudes angepasst. Sinkt der Stromverbrauch im Haus, ist mehr Strom für das Laden der Fahrzeuge verfügbar.

Leistung

Die Ladeleistung (in kW) definiert, wie schnell eine Ladung stattfindet. Je höher die zur Verfügung stehende Leistung ist, desto schneller ist die stattfindende Ladung. Die elektrische Leistung (in kW) ist das Produkt der elektrischen Spannung (in V) und der elektrischen Stromstärke (in A).

Die abgebildete Tabelle zeigt die benötigten Volt und Ampere für die gewünschte Leistung einer Ladestation. Die Energie in kWh (Kilowattstunden) definiert die Leistung in einer Stunde. Eine Ladung über eine Stunde mit einer Leistung von 3,7 kW liefert demnach 3,7 kWh.

Die Batteriekapazität von Elektrofahrzeugen (d.h. die gespeicherte Energie) wird ebenfalls in kWh angegeben.

Benötigte Ampere für zur Verfügung gestellte Leistung

3,7 kW → 230 V und 16 A Absicherung

11 kW → 400 V und 16 A Absicherung

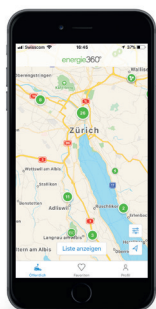
22 kW → 400 V und 32 A Absicherung

Öffentliches Laden

Bei öffentlichem Laden handelt es sich um Ladestationen an Parkplätzen, die öffentlich zugänglich sind. Dies können öffentliche Parkplätze auf Firmenarealen, Gemeindeparkplätze, Parkplätze bei Ausflugszielen, Einkaufszentren, in Parkhäusern usw. sein. Öffentliche Ladestationen sind meistens

in ein grosses Ladenetz eingebunden und können zusätzlich häufig auch über Roaming mit fremden Ladeservices genutzt werden.

Um diese Ladestationen zu finden, gibt es zahlreiche Apps und Online-Kartendienste.



Um öffentliches Laden effizient nutzen zu können, empfehlen wir die Registrierung in einem grossen Schweizer Ladeservice.

Privates Laden

Wird von privatem Laden gesprochen, sind Ladepunkte gemeint, die einer ausgewählten Nutzerschaft oder einem einzelnen Nutzer zur alleinigen Verfügung stehen. Dabei kann es sich zum Beispiel um das Laden

zu Hause, am Arbeitsplatz, das Laden von Firmenfahrzeugen oder Flotten handeln. Wo sich diese Parkplätze genau befinden (Sammelgarage, Einzelgaragen, Aussenparkplätze etc.), spielt dabei keine Rolle.

Reichweite

Die verschiedenen Modelle von Elektrofahrzeugen weisen heute sehr unterschiedliche Reichweiten auf. Für die durchschnittliche tägliche Fahrdistanz von Schweizer Bürgern, die rund 24 km beträgt (BFE, 2015), reichen

aber die Reichweiten all dieser Modelle gut aus. Auch weitere Strecken sind mit den heutigen Fahrzeugmodellen problemlos machbar. Folgend realitätsnahe Reichweiten einiger Fahrzeuge (WLTP). [Quelle: Auto-Umweltliste 2020](#)



Hyundai Kona electric (64 kWh)



Renault Zoe R135 Zen (52 kWh)



Audi e-tron 55 quattro (95 kWh)



Tesla Model 3 Standard Range Plus (50 kWh)



BMW i3 (33,2 kWh)

Die Reichweite eines Elektrofahrzeuges ist unter anderem vom Fahrstil, dem Gelände, der eingeschalteten Bordelektronik und der Aussentemperatur abhängig. Durch energieeffizientes Fahren (Rekuperationsfunktion) und das Vermeiden nicht notwendiger Zusatzlast kann diese stark optimiert werden.

Roaming

In der Elektromobilität bedeutet Roaming, dass ein Nutzer eines Ladeservices auch Ladestationen ausserhalb des Netzwerkes nutzen kann. Diese Funktion kann mit dem Telefonieren in Netze verschiedener Telekom-anbieter verglichen werden. Ladeservices, wie z.B. [swisscharge.ch](#) oder [easycharge](#) von Energie 360°, bekommen vom jeweiligen Ladebetreiber eine Rechnung, wenn ihre Kunden an solchen Ladestationen laden. Dabei handelt es sich um eine Kombination aus den bezogenen kWh, einem Zeittarif

und manchmal auch einer Startgebühr. [swisscharge.ch](#) verrechnet diesen Betrag zum Beispiel ohne Zusatzleistungen (zzgl. MwSt.) direkt dem Kunden weiter.

Um unangenehme Preisüberraschungen zu vermeiden, empfehlen wir, vor der Ladung jeweils kurz die Preisangaben an der entsprechenden Ladestation in der App zu überprüfen. Dadurch erhalten Sie Transparenz zur bevorstehenden Verrechnung Ihrer Ladung.



Steckertypen

Für das Laden von Elektrofahrzeugen gibt es verschiedene Steckertypen:



TYP-1-STECKER

Der Ladestecker Typ 1 wird für AC-Ladungen (langsames Laden) gebraucht und ist vor allem im asiatischen Raum verbreitet, kommt heute jedoch nur noch selten vor. Für den europäischen Gebrauch liefern die Hersteller ein Ladekabel mit, das auf der einen Seite einen Typ-2- und auf der anderen Seite einen Typ-1-stecker aufweist. Damit können die Elektrofahrzeug-fahrenden trotz den Typ-2-Anschlüssen an den meisten öffentlichen AC-Ladestationen ihr Auto einfach aufladen. Da nur eine Stromphase vorhanden ist, ist die maximale Ladeleistung mit einem Typ-1-Stecker in der Schweiz auf 3,7 kW (16 A) beschränkt.



CHADEMO-STECKER

CHAdEMO ist der Stecker für das DC-Laden (schnelles Laden) aus dem asiatischen Fahrzeugmarkt und erlaubt Schnellladungen mit einer maximalen Leistung von 400 kW. CHAdEMO-Ladekabel sind an Schnellladestationen in Europa jeweils direkt angebracht. Fahrzeugmodelle mit einer CHAdEMO-Buchse sind z.B. Nissan Leaf, Kia Soul EV oder Mitsubishi-iMiEV.





TYP-2-STECKER

Der Ladestecker Typ 2 wird für Ladungen an AC-Ladestationen immer mehr zum Standard. Die meisten in Europa gekauften Fahrzeuge sind mit einem Typ-2-Stecker-Stecker ausgerüstet. Mit diesem Stecker kann mit bis zu 43 kW geladen werden.



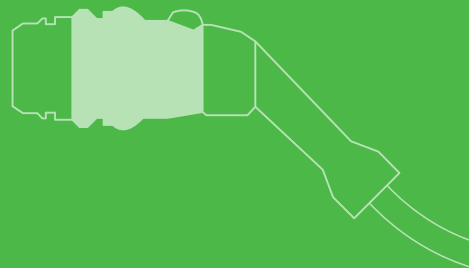
TESLA-SUPERCHARGER-STECKER

Tesla verwendet einen modifizierten Typ-2-Stecker, mit dem an Tesla-Supercharger-Ladestationen mit bis zu 150 kW (neue Generation: 250 kW) geladen werden kann. Mit einem Adapter kann dieser Stecker auch an CHAdeMO- oder CCS-Anschlüssen verwendet werden.



CCS-STECKER (COMBO 2)

Der Ladestecker CCS ist eine Erweiterung des Typ-2-Ladesteckers und wird zum Laden mit Gleichstrom (DC) benötigt. Der CCS-Stecker ermöglicht Ladungen mit einer Leistung von bis zu 350 kW. In Europa ist das CCS-Ladekabel an DC-Ladestationen jeweils direkt angebracht. Fahrzeugmodelle mit einer CCS-Buchse sind z.B. BMW i3, Opel Ampera-e, VW eGolf, Tesla Model 3 oder Hyundai ioniq.



Beim Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV) schliessen sich Mehrfamilienhäuser, Gewerbebauten oder ganze Areale zusammen, um möglichst viel vom eigenen Solarstrom selber zu nutzen. Nach aussen zum Stromnetz gibt es nur noch einen einzigen Stromzähler, innerhalb des ZEVs wird der Strom selber verteilt und

verwaltet – ein Schritt in Richtung Dezentralisierung und Unabhängigkeit. Die lokale Nutzung des Solarstroms ist ökologisch und ökonomisch sinnvoll. Eine intelligente Steuerung erhöht den Eigenverbrauch und optimiert den täglichen Stromverbrauch für Haushalte, Wärmeproduktion und Elektromobilität.



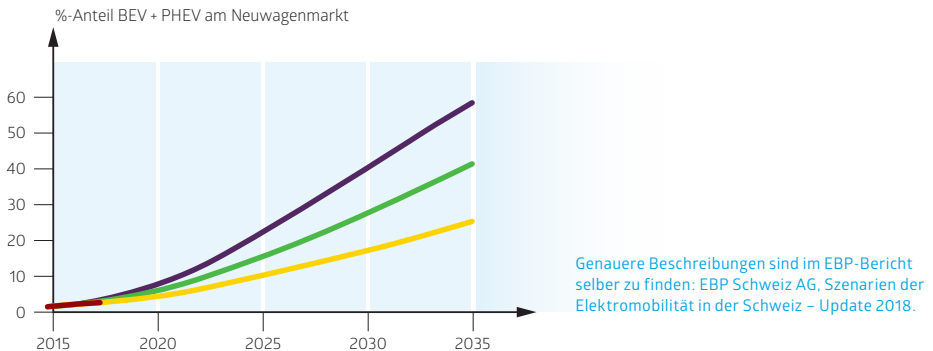
HÄUFIGE FRAGEN

Der Bereich Elektromobilität wirft viele Fragen auf und wird gerne und oft diskutiert. Wir wollen für Sie auf häufig gestellte Fragen eingehen und diese anhand verschiedener Beispiele erläutern.

Wie wird sich die Elektromobilität in der Schweiz zukünftig entwickeln?

In den letzten Jahren war in der Schweiz ein bedeutender Anstieg der Zulassungen von Elektrofahrzeugen und Plug-in-Hybridfahrzeugen festzustellen. 2019 gab es in der Schweiz 13 165 Neuzulassungen rein elektrischer Fahrzeuge (BEV): Das entspricht einer Zunahme von 157,6% im Vergleich zum Vorjahr (BFE, 2019). Die Fahrzeughersteller investieren weiterhin viel in Forschung und Entwicklung, was auf dem Markt weitere vielversprechende Modelle in Aussicht stellt, die immer effizienter und kostengünstiger werden.

Für die zukünftige Entwicklung der Elektromobilität in der Schweiz hat die Firma EBP drei Szenarien veröffentlicht, die den möglichen Anteil von Elektrofahrzeugen (BEV und PHEV) am Neuwagenmarkt bis ins Jahr 2035 prognostizieren. Alle drei Szenarien sind mit der Energiestrategie 2050 kompatibel und zeigen ein Wachstum der Elektromobilität über die nächsten Jahre an.



Marktdaten bis 2017

COM (Connected Mobility)

Elektrofahrzeuge werden aus energiesystemischen Überlegungen gefördert.

EFF (Efficiency)

Damit die Ziele der Energiestrategie im Bereich der Strassenmobilität erreicht werden können, werden weitere zusätzliche Fördermassnahmen und Anreizinstrumente für effiziente Fahrzeuge eingeführt.

BAU (Business As Usual)

Das Szenario berücksichtigt die weitere Verschärfung der Emissionsvorschriften für neue Personenwagen, wobei die Schweiz die Vorschriften der EU übernimmt.

Alle drei Szenarien stellen keine Extremsituationen dar. Das BAU-Szenario wird von EBP als Trendszenario beschrieben, die Szenarien EFF und COM sind Zielszenarien, deren Eintreten abhängig von bestimmten Voraussetzungen ist.



Wie finde ich öffentliche Ladestationen?

Um Ladestationen zu finden, gibt es oft Online-Karten, die kostenlos zur Verfügung gestellt werden. Noch einfacher ist es, dafür eine der entsprechenden Apps zu verwenden, sodass die Karte auch unterwegs

immer zur Hand ist. Viele dieser Apps sind gleichzeitig mit einem Ladeservice verbunden und bieten auch eine Navigation zur ausgewählten Ladestation an.

Wie funktioniert ein Ladevorgang?

Je nach Anbieter kann der Ablauf für eine Ladung leicht variieren. Der genaue Vorgang wird aber immer mit Hilfestellungen vor Ort oder in der App beschrieben. Grundsätzlich ist der Ablauf wie folgt:

Bevor Sie einen Ladevorgang starten können, verbinden Sie Ihr Elektroauto über das Ladekabel mit der Ladestation. Anschliessend starten Sie den Ladevorgang per App mit der Auswahl der entsprechenden Ladestation, mit der Ladekarte oder mit Ihrer Kreditkarte (der Bezahlvorgang mit Kreditkarte wird auf der Ladestation jeweils beschrieben).

Wo muss ich meine Ladekarte zum Starten und Stoppen des Ladevorgangs hinhalten?

Dies kann je nach Ladestation variieren. Achten Sie auf das RFID-Symbol. Es weist

Sie darauf hin, an welcher Stelle der Ladestation Ihre Karte gelesen wird.

Wie kann ich den Ladevorgang stoppen?

Zum Stoppen des Ladevorgangs gehen Sie gleich vor wie beim Starten. Wichtig: Nutzen Sie zum Stoppen das gleiche Hilfsmittel (App oder Ladekarte), mit der Sie den Ladevorgang gestartet haben.

Um das Laden so einfach wie möglich zu gestalten, lohnt sich das Registrieren bei einem der grossen Ladeserviceanbieter.



Gibt es genügend öffentliche Ladestationen?

In der Schweiz befinden sich heute über 4000 öffentliche Ladestationen, wovon etwa 300 Schnellladestationen sind. Sehr schnelles Laden entlang der Nationalstrassen wird ausserdem vom Bund gefördert.

Das öffentliche Ladenetz wird weiterhin stark ausgebaut, um der steigenden Anzahl Elektrofahrzeuglenkende auf Schweizer Strassen gerecht zu werden.

FALLBEISPIEL

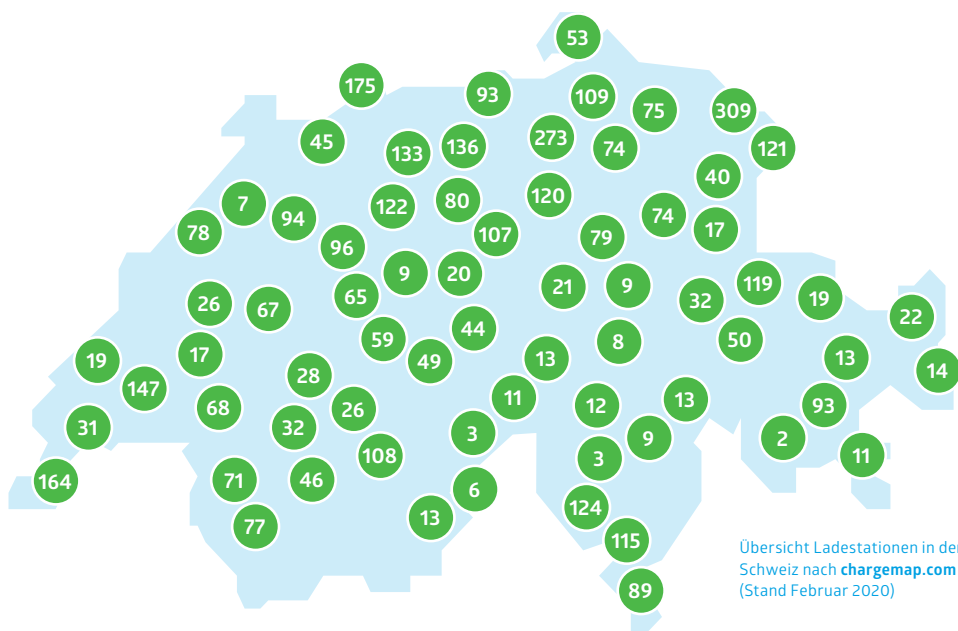
Herr Meier wohnt in Baden und arbeitet in Altstetten ZH. Er besitzt einen Opel Ampera-e mit einer Reichweite von 419 km WLTP. Täglicher Arbeitsweg: 42 km.

Herr Meier hat eine Lademöglichkeit zuhause. Jeden zweiten Abend steckt er das Auto zum Laden über Nacht ein, da die 42 km (+ manchmal weitere 5 km zum Einkaufen oder Kinderabholen) nicht gleich ein Aufladen verlangen.

Jeden Sommer fährt Herr Meier mit seiner Familie ins Tessin, nach Lugano: Die Strecke beträgt je nach Weg maximal 290 km. Die Autobatterie reicht trotz Autobahn aus, um bis nach Lugano zu fahren. Weil seine Familie aber nicht ohne Pause im Auto sitzen möchte, lädt er das Fahrzeug während der Kaffeepause kurz nach Airolo an der Schnellladestation wieder voll auf. Auf dem Nachhauseweg hält die Familie

wieder an der Gotthard-Raststätte an, um das Fahrzeug am Schnelllader nochmals vollzutanken und eine kurze Znüni-Pause einzulegen – wie die erste Pause dauert dieser kurze Zwischenstopp nicht länger als 25 Minuten.

Im Winter fahren die Meiers gerne in den Ski-Urlaub ins Wallis, wobei sie das Fahrzeug jeweils in Brig stehen lassen. Der Anfahrtsweg von ca. 210 km vergeht wie im Flug – nach einer Woche Urlaub reicht die Autobatterie trotz Kälte noch für einen Teil des Rückweges. Die Meiers machen es sich jedoch leicht und frühstücken noch in Brig, während das Fahrzeug an der Schnellladestation in Brig auflädt.



Was kostet eine Ladung?

Die Preise für eine Ladung hängen davon ab, wie viel und wie lange geladen wird und wie die Preisstruktur des Ladestationanbieters gestaltet ist. Oft werden ein kWh-Preis und ein Zeittarif verrechnet, teilweise wird auch eine Startgebühr erhoben. An Schnellladestationen wird immer häufiger erst nach einer gewissen Ladedauer ein Zeittarif verlangt, damit die Ladestation für den

nächsten Nutzer schneller freigegeben wird. Ganz selten bieten Ladeserviceanbieter auch ein Monatsabo mit Flatrate an.

Aufgrund der variierenden Preisstruktur empfiehlt es sich, vor der Ladung kurz die Preisgestaltung an der ausgesuchten Ladestation zu überprüfen, z.B. via App.

Die folgende Tabelle zeigt Beispielberechnungen für Ladepreise an drei verschiedenen Ladestationen mit unterschiedlichen Fahrzeugmodellen:

Modell ¹	Energie 360° Schulthess Zürich (AC)	GOFAST Gunzgen Süd (DC)	GOFAST Zürich Altstetten (DC)
	100 km laden	100 km laden	100 km laden
Audi e-tron quattro	13.03	11.34	12.65
BMW i3	8.08	9.37	7.34
Hyundai Kona electric	7.85	7.08	6.93
Renault Zoe R135	7.00	12.76	9.00
Tesla Model 3	7.68	6.00	6.62

¹ Quelle: **Auto-Umweltliste 2020**
Alle aufgeführten Preise sind Richtwerte (Berechnungen im Februar 2020).

Warum unterscheiden sich die Parkplatzfarben von öffentlichen Ladeplätzen?

Für die Markierung eines öffentlichen Ladeplatzes gibt es keine gesetzliche Regelung. In der Schweiz wird jedoch empfohlen, Parkplätze für langsames Laden grün und

Parkplätze für schnelles Laden mit über 50 kW blau zu bemalen. Meistens wird zusätzlich ein Elektrofahrzeug-Symbol o. ä. auf den Parkplatz aufgemalt.

Wie erkenne ich die Ladeleistung einer Ladestation?

Suchen Sie eine bestimmte Ladestation auf einer Ladekarte oder in der App auf, wird Ihnen jeweils die maximal verfügbare Ladeleistung an dieser Ladestation angezeigt. Meistens können Sie bei der Suche nach Ladestationen sogar nach der gewünschten Ladestation filtern. Je nach Auslastung vor Ort kann es jedoch sein, dass während der Ladung aufgrund der Auslastung der

Ladestation eine verringerte Leistung zur Verfügung steht.

Wenn Sie über eine App oder an einer Ladestation mit Bildschirm laden, wird oft angegeben, wie viel Leistung Sie gerade erhalten. Einige Fahrzeuge zeigen dies auch im Bordcomputer an.

Wie erkenne ich, zu welchem Ladeserviceanbieter eine Ladestation gehört?

Die meisten Ladestationen verfügen über eine Beschriftung an der Ladestation selbst – so können Nutzende ganz einfach erken-

nen, welchem Ladeserviceanbieter sie zugeordnet ist. Auch Online-Karten und Apps geben den Ladeserviceanbieter häufig an.

Brauche ich zuhause oder auf der Arbeit eine Ladestation?

Fahrzeuge stehen einen Grossteil der Zeit auf einem Parkplatz – entweder zuhause oder am Arbeitsplatz. Es bietet sich deshalb an, diese Standzeit als Ladezeit für Elektrofahrzeuge zu nutzen. Aus Sicherheitsgründen, für die Abrechnung und aufgrund eines

meist notwendigen Lastmanagements empfiehlt es sich, sein Fahrzeug an einer dafür vorgesehenen Ladestation aufzuladen und es nicht an eine normale Steckdose anzuschliessen.

Was kostet ein Elektrofahrzeug?

Die Anschaffungskosten von Elektrofahrzeugen sind heute relativ hoch – jedoch kommen jedes Jahr neue, preisgünstigere Modelle auf den Markt, was auch von der Entwicklung preiswerterer Batterien abhängt.

Im Betrieb sind Elektrofahrzeuge ausserdem kostengünstiger als andere Antriebsarten: Das liegt vor allem daran, dass weniger Wartungsarbeiten anfallen und das

Aufladen mit Strom oft günstiger ist als das Benzintanken. Bei Elektromobilen fallen die Treibstoffkosten gemäss der Schweizer Studie «KORELATION»¹ rund 63% tiefer aus als bei vergleichbaren Benzinern.

Längerfristig ist das Fahren von Elektrofahrzeugen deshalb häufig nicht nur nachhaltiger, sondern meistens auch günstiger als das Fahren eines Verbrenners.

Mit Hilfe der TCS-Autosuche können Sie ganz einfach für ein beliebiges Fahrzeug die TCO (Total Cost of Ownership), die Gesamtkosten für den Besitz dieses Fahrzeugmodells, berechnen.



¹ Verband e'mobile, 2015, Praxiserfahrungen mit Elektroautos. «KORELATION»: Kosten – Reichweite – Ladestationen.

Je nach Wohnsitz können Elektroauto-Besitzende ausserdem von Fördermassnahmen profitieren. So sind Elektrofahrzeuge (BEV) auf nationaler Ebene von der Automobilsteuer in Höhe von 4% des Fahrzeugwertes befreit – Autohändler können diese Einsparung an den Kunden weitergeben.

KMU können ausserdem von einer Prämie von CHF 1000.– (pro Auto) und CHF 2000.– (pro Lieferwagen) von der Klimastiftung Schweiz profitieren.

Viele Kantone bieten für besonders energieeffiziente Fahrzeuge zusätzlich einen Steuerbonus an. Zusätzlich bestehen kantonale und städtische Förderprogramme für die Elektromobilität – eine Übersicht über Schweizer Fördermassnahmen finden Sie auf:

www.swiss-emobility.ch



Für verbindliche Informationen wenden Sie sich an die jeweilige Gebietskörperschaft.

Sind Elektrofahrzeuge sicher?

Um eine Zulassung zu erhalten, muss ein Fahrzeug gesetzliche Anforderungen mit einem Höchstmass an Sicherheit für Fahrzeuglenkende erfüllen. Diese Anforderungen sind unabhängig von der Antriebsart – Elektrofahrzeuge werden nicht als gefährlicher eingeschätzt als Fahrzeuge mit anderen Antriebsarten (ADAC 2019, Sicherheit von Elektroautos).

Elektrofahrzeuge werden jedoch in den Medien häufig mit Bränden in Verbindung gebracht: Bezüglich Anzahl Brände pro gefahrenen Kilometern schneiden Elektrofahrzeuge aber deutlich besser ab als Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren – dies hängt unter anderem damit zusammen, dass Elektrofahrzeuge keine brennbaren Flüssigkeiten mit sich führen. Bei Elektrofahrzeugen kann ein Brand vor allem dann entstehen, wenn die Antriebsbatterie bei einem Unfall verformt wird. Für das Löschen eines solchen Brandes ist es entscheidend, dass die Rettungskräfte das Fahrzeug als Elektrofahrzeug erkennen (ADAC 2019,

Sicherheit von Elektroautos).

Auch bei Crashtests schneiden Elektrofahrzeuge sehr gut ab: Der Tesla Model 3 hat diesen beispielsweise mit fünf Sternen abgeschlossen und übertrifft die Mindeststandards damit bei Weitem. Durch das schwere Gewicht der Batterie im Unterboden der Elektrofahrzeuge wird bei einem Zusammenstoss ein Umkippen des Fahrzeuges erschwert. Neben hohen Sicherheitsstandards, wie zum Beispiel einer optimierten Knautschzone aufgrund des gewonnenen Platzes durch den Wegfall des Verbrennungsmotors, trägt dieser Fakt ebenfalls zur Sicherheit von Elektrofahrzeugen bei.

Hinzu kommt die hohe Geschwindigkeit der Entwicklung digitaler Hilfsmittel, bei denen Elektrofahrzeuge oft Spitzenreiter sind. Dabei handelt es sich zum Beispiel um künstliche Intelligenz des Fahrzeuges (z.B. autonomes Fahren), Unfallpräventions-Assistenten u.v.m.



Sind Elektrofahrzeuge wirklich umweltfreundlicher als Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren?

Für den Vergleich der Umweltbilanz verschiedener Antriebsarten ist es wichtig, eine LCA-(Life Cycle Assessment)-Analyse zu machen, wobei Produktion, Nutzung und Recycling des Fahrzeuges berücksichtigt werden. Dabei kann entweder ein Vergleich

der verschiedenen Umweltauswirkungen wie CO₂-Ausstoss, Feinstaubbelastung, Lärmbelastung usw. gezogen werden oder es werden für die gesamten Umwelteinflüsse CO₂-Äquivalente berechnet und verglichen.

Zur Umweltbilanz von Elektrofahrzeugen wurden schon unzählige Studien veröffentlicht – wir beziehen uns auf eine unabhängige des schweizerischen Paul Scherrer Instituts, die folgende Hauptaussagen macht¹:

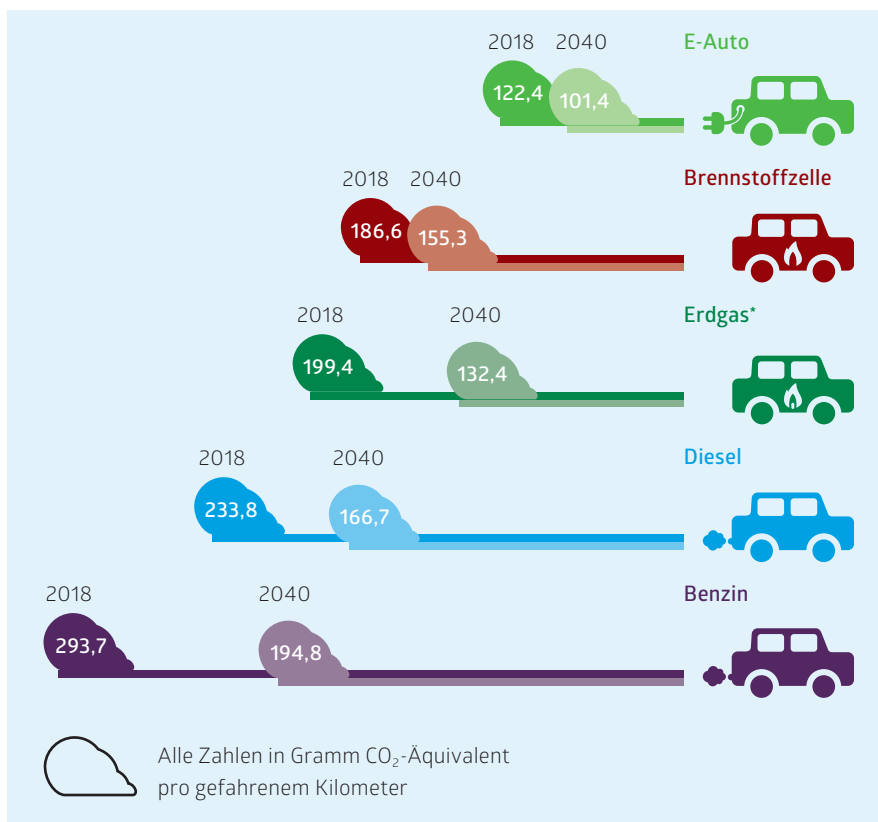
- Betreibt man Batterie- und Brennstoffzellenautos mit Strom respektive Wasserstoff aus CO₂-armen Quellen, verursachen sie deutlich weniger Treibhausgasemissionen als Benzin-, Diesel- und Erdgasautos.
- Elektrofahrzeuge stossen im Fahrbetrieb keine Schadstoffe aus und helfen so, die Luftqualität zu verbessern.
- Die Produktion von Batterie- und Brennstoffzellenautos ist aufwendiger und mit höheren Umweltbelastungen verbunden als jene von Autos mit Verbrennungsmotoren. Die höheren Treibhausgasemissionen aus der Produktion können – sauberen Strom und Wasserstoff vorausgesetzt – dank den geringeren Emissionen im Betrieb, mit der Weiterentwicklung der eingesetzten Technik, mit immer weniger Kilometer Fahrleistung kompensiert werden.
- Hybridfahrzeuge verbrauchen generell weniger Treibstoff als herkömmliche Autos. Die Herstellung der im Vergleich zu Batterieautos kleineren Batterie fällt bei der Ökobilanz kaum ins Gewicht. Deshalb sind Hybridfahrzeuge etwas umweltfreundlicher als herkömmliche Benzin- und Dieselaautos.
- Eine generelle Aussage zu Plug-in-Hybridfahrzeugen ist nicht möglich. Ihre Umweltbilanz hängt vor allem davon ab, wie viel elektrisch und wie viel mit Benzin oder Diesel gefahren wird sowie von der Stromquelle für den elektrischen Antrieb.
- Batterieautos weisen die höchste Energieeffizienz auf. Brennstoffzellen- und Gasfahrzeuge, die mit synthetischem Erdgas (SNG) betrieben werden, sind weniger effizient, da bei der Herstellung der Treibstoffe und im Betrieb deutlich höhere Energieverluste auftreten.
- Demnach sind Batterieautos heute die beste Option unter den emissionsarmen Fahrzeugen, um erneuerbaren Strom möglichst effizient zu nutzen.

¹ Quelle: **Cox, B., Bauer, C., PSI (2018)**. Hintergrundbericht. Die Umweltauswirkungen von Personenzug: heute und morgen.

Eine weitere Studie des PSI (Paul Scherrer Institut) aus dem Jahr 2020² zeigt ausserdem noch deutlicher, dass bei der Betrachtung des gesamten Lebenszyklus von Fahrzeugen Elektrofahrzeuge heute umwelttechnisch am besten abschneiden:

Die Grafik zeigt den ökologischen Reifenabdruck verschiedener Arten von Personenwagen (Grundlage sind Modelle mit typischen Daten aus dem Jahr 2018). Die Forschenden haben für die Studie ausgerechnet, welche Umweltwerte für diese Fahrzeugklassen im Jahr 2040 wahrscheinlich erreicht werden

(hellere Wolke). Die dunklere Wolke zeigt für das Jahr 2018 berechnete Werte, die die gesamten Treibhausgasemissionen der Herstellung und des Betriebs beinhalten. Dabei schneiden Elektrofahrzeuge umwelttechnisch sowohl heute als auch zukünftig besser ab als andere Antriebsarten.*



² Paul Scherrer Institut (2020). Schwerpunktthema: Mobilität von morgen. Das Magazin des Paul Scherrer Instituts, 1/2020, S. 16f.

*Die Werte zur Gasmobilität basieren auf Treibstoff mit 100% Erdgas – in der Schweiz enthält das Gas seit dem 1. Juli 2020 jedoch 20% Biogas. Diese 20% Biogas haben einen sehr grossen positiven Effekt auf die Umweltbilanz von Gasfahrzeugen. Viele Gasfahrzeuglenkende entscheiden sich ausserdem für ein Biogas-Upgrade und fahren sogar mit 100% Biogas.



Ist die Batterieherstellung zu ressourcenintensiv?

Für heutige Batterien hat sich der Rohstoff Lithium als sehr leistungsfähiger Bestandteil erwiesen. Die Verfügbarkeit von Lithium wird in Zukunft als nicht kritisch eingestuft – auch nicht bei einem Anstieg des Anteils von Elektrofahrzeugen.

Neben Lithium werden weitere Rohstoffe (z.B. Kobalt) für die Batterieherstellung benötigt, deren Gewinnung hinsichtlich Nachhaltigkeit und Menschenrechte nicht immer vertretbar ist. Deswegen wird aktuell an Batterien geforscht, die weniger heikle Rohstoffe (oder zumindest kleinere

Mengen davon) benötigen und dennoch leistungsfähig sind. Im Februar 2020 startete zum Beispiel das Forschungsprojekt «Sense», bei dem sechs Unternehmen und fünf Forschungsinstitute, koordiniert von einem Forschungsteam der Empa, nach Lösungen für die Lithium-Ionen-Batterie der nächsten Generation forscht.

Ausserdem wird stark auf die Weiterverwendung der Batterien (Pufferbatterie, Second Life Battery) und das Recycling der darin erhaltenen Rohstoffe gesetzt.

Quelle: Shankleman, J., et al. (2017). We're going to need more lithium. Bloomberg Businessweek. PROSPECTS FOR ELECTRIC VEHICLE BATTERIES IN A CIRCULAR ECONOMY 31.

Woher kommt der Strom für das Laden von Elektrofahrzeugen? Ist in der Schweiz genug Strom für Elektromobilität verfügbar?

Elektromotore arbeiten effizienter als Verbrennungsmotore. Die zusätzliche Strommenge, die zum Fahren von Elektrofahrzeugen benötigt wird, sollte vertretbar sein, wenn es sich dabei um erneuerbare Energien handelt. Es wird geschätzt, dass der gesamte Stromverbrauch der Schweiz nur 20% höher wäre, wären alle heutigen Fahrzeuge Elektrofahrzeuge. Um diese Strommenge zu produzieren, wäre eine Fläche von ca. 50 km² Photovoltaikanlagen notwendig. Zum heutigen Zeitpunkt stehen in der Schweiz ca. 200 km² ungenutzte Dachflächen zur Verfügung, die für Photovoltaik geeignet sind.

Um den zukünftig durch die Elektromobilität benötigten Stromverbrauch decken zu können, müssen solche bestehende Energiepotenziale nutzbar gemacht und neue Energiequellen erschlossen werden. Da der Anstieg von Elektrofahrzeugen jedoch nicht von heute auf morgen passiert und die Weiterentwicklung erneuerbarer Energien und deren Potenzialnutzung schnell voranschreiten, besteht zum heutigen Zeitpunkt kein Engpass bezüglich Stromverfügbarkeit.

Reicht der Strom in meinem Gebäude für Elektromobilität aus?

Auch wenn bei Immobilien oft ein kleiner Restvorrat an freiem Strom vorhanden ist, reicht dieser häufig nicht für die Elektromobilität aus. Daher wird bei Installationen mehrerer Ladestationen in Immobilien

ein Lastmanagement eingesetzt, das dafür sorgt, dass die Elektromobilität den restlichen Strombedarf des Gebäudes nicht limitiert.

Wie gehe ich vor, wenn ich zuhause oder an meinem Arbeitsplatz eine Ladestation möchte?

Um zuhause oder am Arbeitsplatz laden zu können, melden Sie sich am besten bei professionellen Anbietern für Ladelösungen. Die Anbieter von Elektromobilitäts-Ladelösungen beraten Sie vor Ort, können die Kosten für die Grundinstallation schätzen (diese variieren von Projekt zu Projekt stark) und schlagen Ihnen die für Sie perfekte La-

destation vor. Diese Anbieter nehmen häufig auch gerne mit Ihrer Verwaltung oder Ihrem Arbeitgeber Kontakt auf und kümmern sich um die Projektabwicklung. So können Sie alle Aufgaben – von ersten Gesprächen über die Installation bis zur monatlichen Abrechnung – mit gutem Gewissen in eine kompetente Hand übergeben.



IHRE ENERGIE- UND MOBILITÄTSSPEZIALISTEN

Gemeinsam mit unseren Kundinnen und Kunden schaffen wir die nachhaltigen Energie- und Mobilitätslösungen der Zukunft. Fast 300 Mitarbeitende engagieren sich gemeinsam mit Kundinnen und Kunden, Partnern und Gemeinden für erneuerbare Energie und ökologische Mobilität.

energie360°

in collaboration with

Protoscar

SEL SMART ENERGY
LIFE

swiss  charge.ch

GOFAST»



«Wir stehen Ihnen für eine persönliche Beratung gerne zur Verfügung. Gemeinsam finden wir die passende Lösung für Ihren Standort und Ihre Bedürfnisse.»

Kontaktieren Sie uns

Energie 360° AG

Aargauerstrasse 182
Postfach 805
8010 Zürich



Tel. 043 317 25 25
mobilitaet@energie360.ch

www.energie360.ch/private/e-mobility

Wir drucken der Umwelt zuliebe auf rezykliertem FSC-Papier, klimaneutral und in der Schweiz.