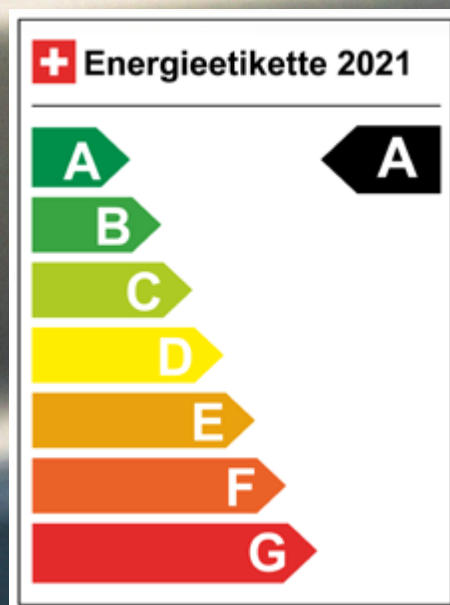
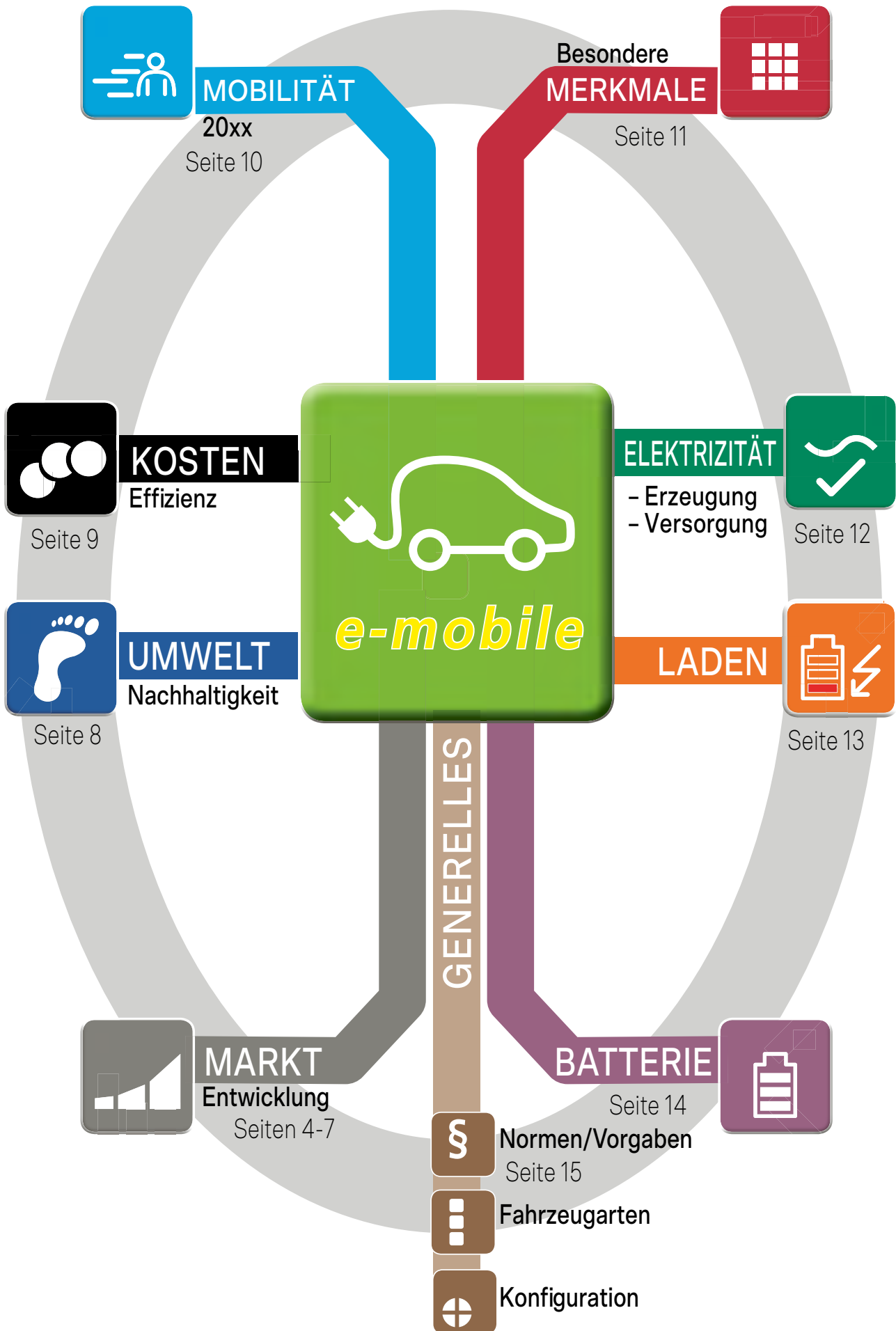


Energieeffiziente Fahrzeuge

Markttrends 2021

FOKUS:
DAS
ELEKTRO-
AUTO





Quelle: [Electrosuisse, ART-MAP e-mobile](#)

Dieses illustrierte Inhaltsverzeichnis ist der Leitfaden durch die Broschüre.

Vorwort

Liebe Leserin, lieber Leser

Im Mittelpunkt der Broschüre «Markttrends 2020» für energieeffiziente Fahrzeuge, die Sie vor sich liegen haben, steht das Elektroauto. Die artmap® e-mobile von Electrosuisse gibt einen umfassenden Überblick über die wichtigsten Themen im Bereich der Elektromobilität.

Informieren, sensibilisieren, beruhigen, überzeugen. Das ist das Ziel der Kommunikationsaktivitäten von EnergieSchweiz zur Förderung energieeffizienter Personewagen. Deshalb ist es unsere Aufgabe, neutrale, qualitativ hochwertige Informationen aus zuverlässigen Quellen bereitzustellen. Tatsächlich hat der letzte Workshop im Rahmen der Roadmap Elektromobilität 2022 gezeigt, dass Familie und Freunde zu den wichtigsten Kanälen für die Weitergabe von Informationen gehören. Eine informierte Person stellt somit einen bedeutenden Multiplikator dar.

Das Auto, für die einen ein Symbol der Emotion, für die anderen eine Quelle des Ärgernisses, ist ein wesentlicher Bestandteil unseres Mobilitätssystems. Obwohl der Strassenverkehr immer noch der grösste Energieverbraucher darstellt, ist es erfreulich, dass alternative Antriebe in der Bevölkerung immer beliebter werden. In diesem Zusammenhang ist anzumerken, dass rein elektrische Antriebe die beste Energieeffizienz und die beste Ökobilanz (Ressourcengewinnung, Herstellung, Transport, Verteilung, Nutzung, Entsorgung) aller Kategorien aufweisen. Aber lassen Sie uns im Auge behalten, dass es nicht die eine richtige Lösung gibt, und dass der Schlüssel die Vielfalt der Alternativen auf dem Markt ist.

Es sind herausfordernde Zeiten für die Automobilindustrie. Es bleibt so spannend wie eh und je und eine grosse Chance, neue Möglichkeiten zu entwickeln. Es ist relevant, wie die technologischen Entwicklungen es ermöglicht haben, viele Herausforderungen zu meistern, wie beispielsweise die Notwendigkeit, immer strengere Normen zu erfüllen. Die Luftverschmutzung als Beispiel: Der Ausstoss von Stickoxiden aus dem Strassenverkehr ist auf das Niveau von 1960 zurückgekehrt, und die Emissionen von Kohlenwasserstoffen, Russ und Blei liegen sogar unter dem Niveau von 1950.

Mit diesen optimistischen Erkenntnissen sollten wir versuchen, uns verantwortungsvoll zu verhalten, um die Energiewende zu erleichtern. Technologische Innovationen, aber auch unser Konsumverhalten, werden entscheidend sein.

Viel Spass beim Lesen

Jean-Marc Geiser
Spezialist für Mobilität
Bundesamt für Energie

Weitere Informationen: [Umweltauswirkungen von Personewagen \(energie schweiz\)](#), Luftschadstoff-Emissionen des Strassenverkehrs 1950 bis 2020 (BUWAL)



MARKT

Entwicklung

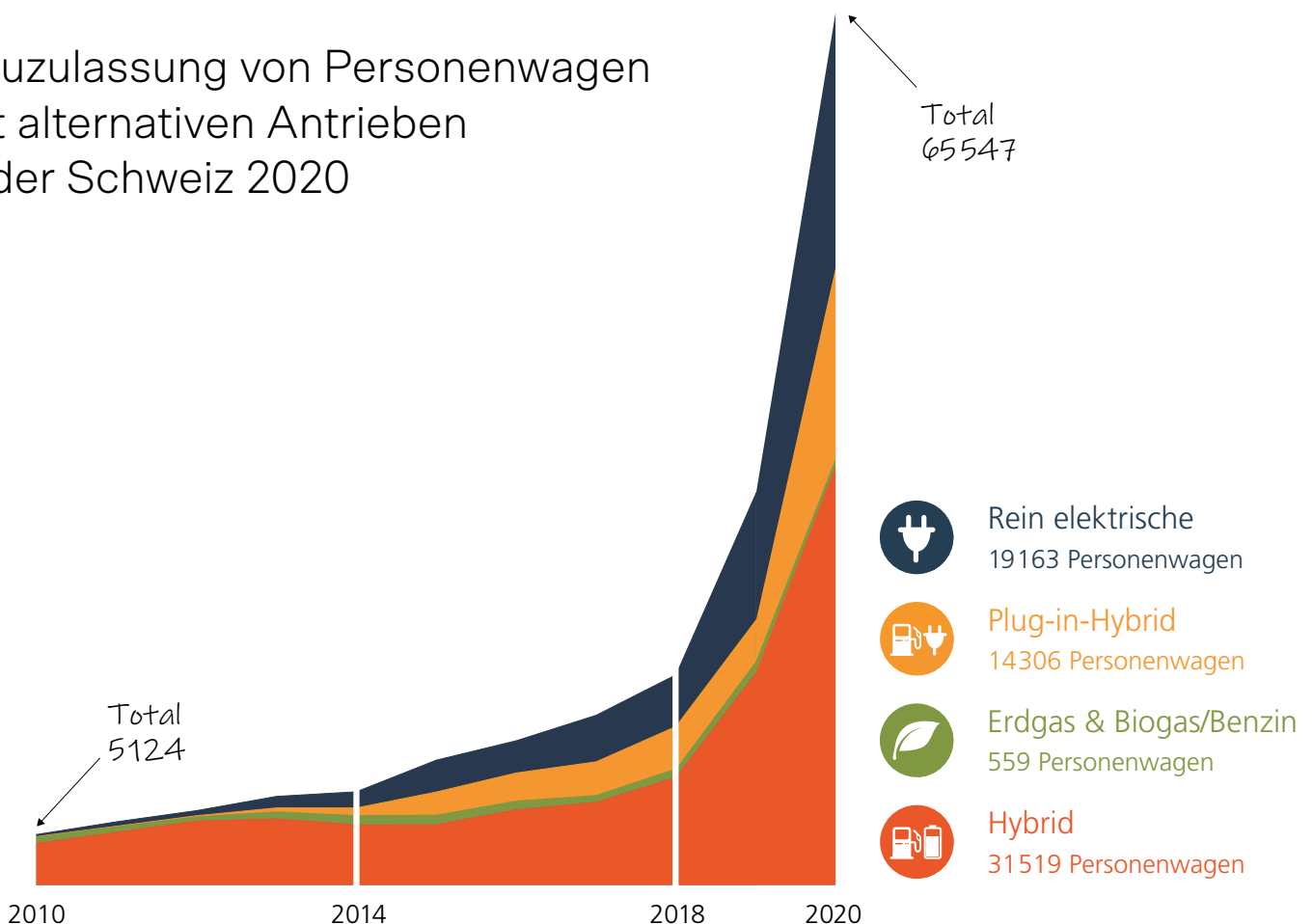
DIE VERKÄUFE ENERGIEEFFIZIENTER FAHRZEUGE HABEN 2020 EIN WEITERES MAL ALLE BISHERIGEN REKORDE BEI WEITEM ÜBERTROFFEN. SOWOHL DIE REIN ELEKTRISCHEN ALS AUCH DIE HYBRIDFAHRZEUGE VERZEICHNETEN REKORDWERTE. DIE VERKAUFSZAHLEN VON PERSONENWAGEN MIT KONVENTIONELLEN ANTRIEBEN BRACHEN IM VERGANGENEN CORONAJAHR 2020 FÖRMLICH EIN.

Im vergangenen Jahr wurden in der Schweiz lediglich 236 828 Personenwagen neu zugelassen, das sind minus 24 % gegenüber 2019. Um gut ein Drittel sind die Verkaufszahlen von Personenwagen mit Dieselmotoren eingebrochen.

Jedes vierte neu zugelassene Fahrzeug ist mittlerweile mit einem alternativen Antrieb ausgestattet. Gegenüber 2019 hat sich dieser Anteil beinahe verdoppelt. Rund 19 000 rein elektrische Autos wurden in der Schweiz im vergangenen Jahr neu zugelassen, das ist ein Zuwachs von 48 %.

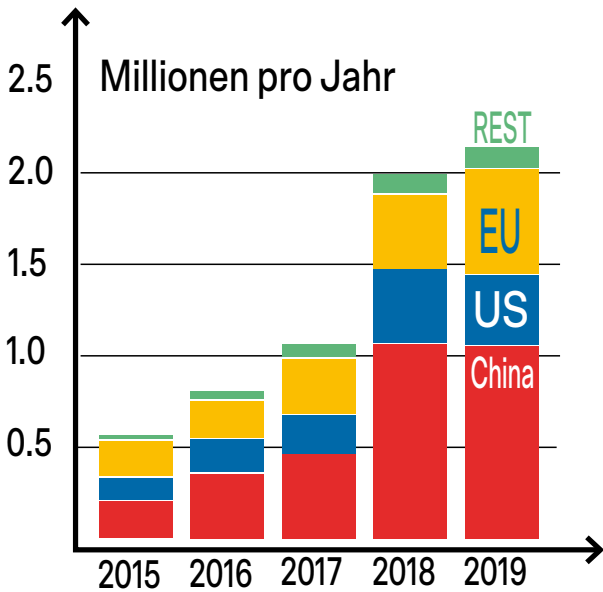
Die Verkäufe von Hybridfahrzeugen (+ 46 %) profitierten im vergangenen Jahr wiederum vom Trend hin zu alternativen Antrieben. Gasbetriebene Personenwagen waren hingegen weitaus weniger gefragt (- 55 %) als 2019. Den grössten Zuwachs (+ 239 %) verzeichneten 2020 die Plug-in-Hybride.

Neuzulassung von Personenwagen mit alternativen Antrieben in der Schweiz 2020



Quelle: BFE

Weltweite Verkaufszahlen von Steckerfahrzeugen (Rein elektrische und Plug-in-Hybride)

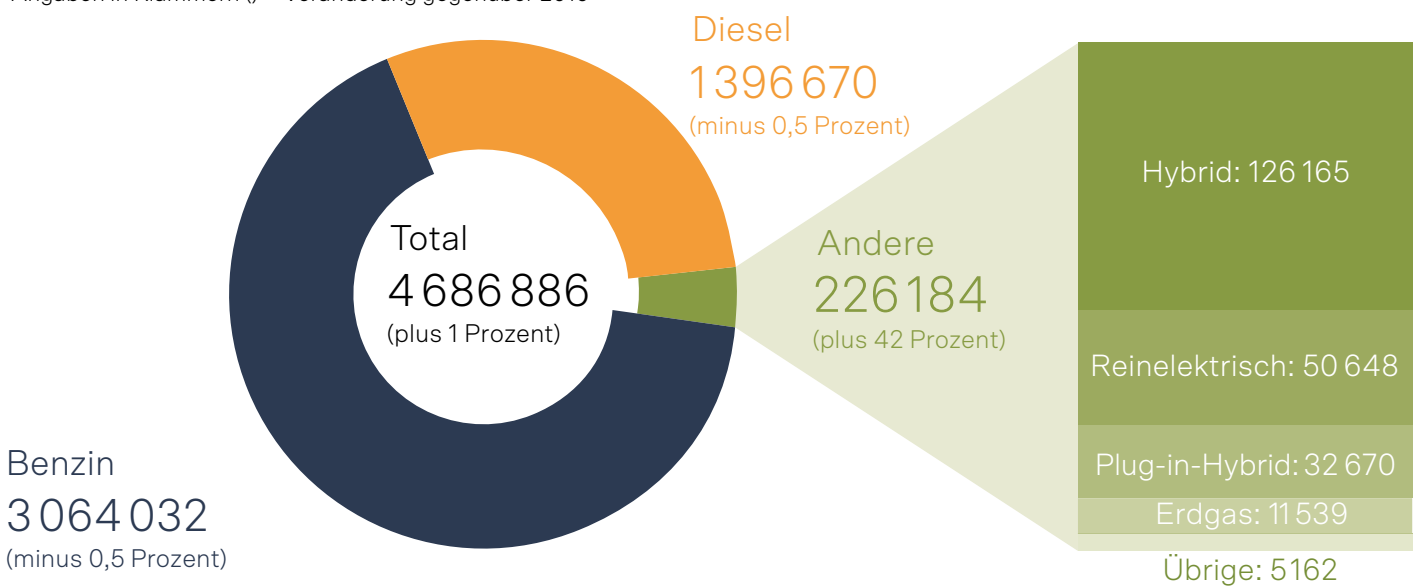


- China war in den letzten fünf Jahren Treiber Nummer 1 der Elektromobilität; aus Marktsicht, aber v. a. auch aus Batterie-Herstellersicht.
- Europa hat 2019 als zweitplatzierte Weltregion den Vorsprung auf die USA stark ausbauen können.
- Erste Zahlen lassen vermuten, dass in Europa 2020 mehr Steckerfahrzeuge verkauft wurden als in China.
- Das starke Wachstum der Verkaufszahlen 2018 in den USA und China stagnierte 2019. Auch 2020 werden die Verkaufszahlen wohl nur moderat steigen.
- Der Marktanteil von Steckerfahrzeugen liegt weltweit noch im niedrigen einstelligen Bereich, einiges unter den rund 14% der Schweiz und den weit über 50% in Norwegen, wo unterdessen rein elektrische Fahrzeuge mehr als dreimal so häufig gekauft werden wie Plug-in-Hybride.

Quelle: IEA

Bestand von Personenwagen in der Schweiz 2020

Angaben in Klammern () = Veränderung gegenüber 2019



Quelle: IVZ/BFE



MARKT

Markteinführung von Elektroautos in der Schweiz

BEV:

Battery Electric Vehicle

Muss ab Steckdose geladen werden



**FCEV:

Fuel Cell Electric Vehicle

Brennstoffzellen-Fahrzeug



Hyundai ix35 FC**



**Hyundai Nexo



**Toyota Mirai

PHEV:

Plug-in Hybrid Electric Vehicle

Kann ab Steckdose geladen werden



* Range Extender

2012

2013

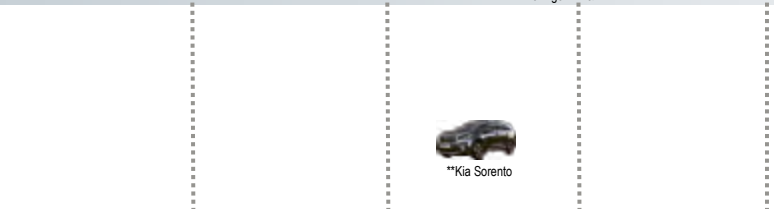
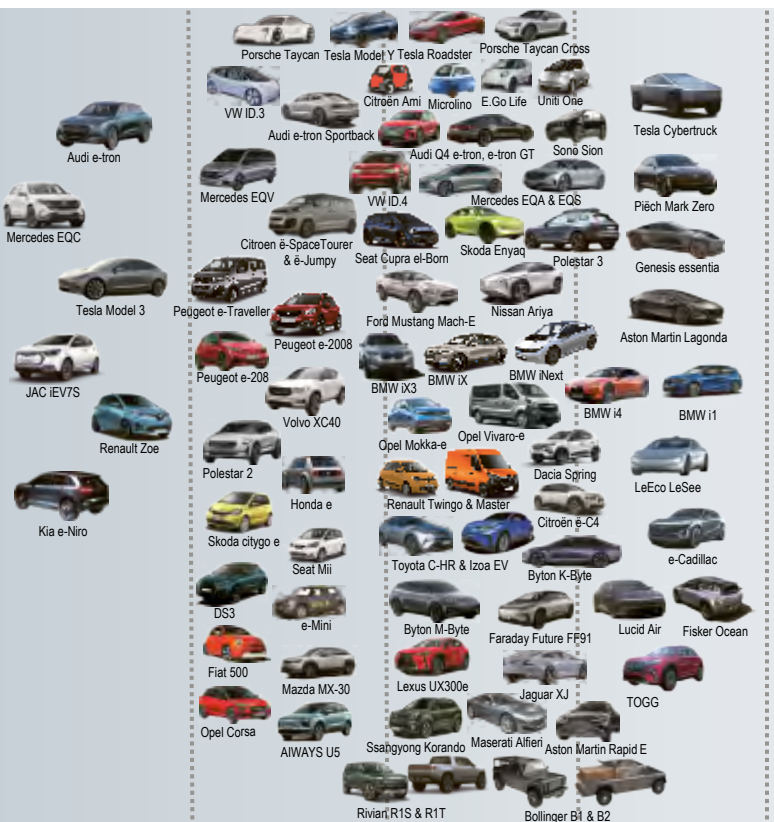
2014

2015

2016

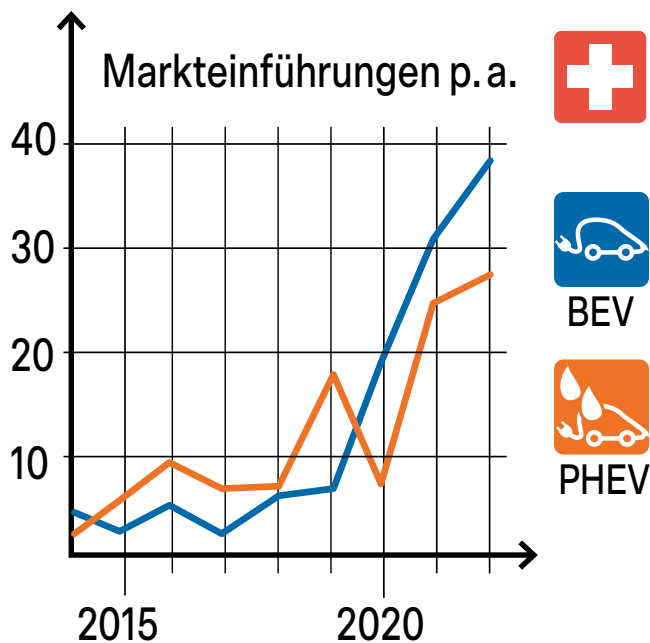
2017

2018



2019 2020 2021 2022

Neue Modelle



Quelle: e-mobile

Für 2020 versprochen die Hersteller fast 50 neue Elektromodelle für den Schweizer Markt. Davon sind immerhin rund 20, so viele wie noch nie, im Markt angekommen. Die alljährliche Verschiebung von angekündigten Modelle prägt auch dieses Jahr die Aktualisierung dieser Aufstellung.

25 Plug-in-Hybrid-Modelle sind 2020 in der Schweiz neu auf den Markt gekommen, so viele wie nie zuvor. Diese Fahrzeugkategorie hat 2020 einen regelrechten Boom ausgelöst. Für Kundinnen und Kunden scheint diese Technologie die immer noch weit verbreitete Reichweitenangst zu überbrücken. Leider werden diese Fahrzeuge im Alltag oft nicht geladen, was die CO₂-Bilanz stark belastet. So schneiden Plug-in-Hybride im realen Einsatz sogar schlechter als sparsame Verbrenner ab.

Stand Januar 2021, Angaben ohne Gewähr, Quelle: e-mobile



UMWELT

Nachhaltigkeit

BEI DER UMWELTBELASTUNG UND NACHHALTIGKEIT VON PERSONENWAGEN DENKEN WIR MEIST AN DAS KLIMASCHÄDLICHE CO₂. DIE WEITEREN SCHADSTOFFE IN DEN ABGASEN, FÜR UNS MENSCHEN TEILS TOXISCH, GEHEN IN DER DISKUSSION LEIDER OFT VERGESSEN.

Life Cycle Assessment (LCA)

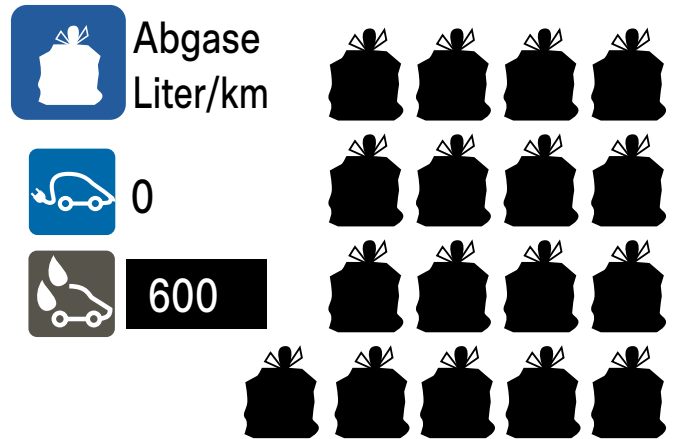
Bei der Methode der Ökobilanzierung werden alle Umweltauswirkungen eines Produktes oder einer Dienstleistung analysiert. Das LCA analysiert den gesamten Lebenszyklus eines Produktes, das heisst die Herstellung aller Bauteile, den Betrieb, den Wartungsaufwand und schliesslich die Entsorgung bzw. Wiederverwertung. Jede Lebensphase wird in Bezug auf die Umweltauswirkungen überprüft, die die Rohstoffe und Energieträger bei ihrer Gewinnung und Verarbeitung verursachen. Zu nennen wären etwa Treibhausgasemissionen als Mass für die potenziellen Auswirkungen auf den Klimawandel, der Primärenergieverbrauch als Mass für die Energieeffizienz und diverse weitere Indikatoren für Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit. Das Elektroauto hat bei dieser Betrachtungsweise zwar einen grösseren Ressourcenverbrauch bei der Herstellung, im Betrieb wird dieser Nachteil aber bei Weitem aufgeholt. In der Summe steht das Elektroauto über den gesamten Lebenszyklus betrachtet doppelt so gut da, wie der Verbrenner.

Weitere Informationen: [Mythen und Fakten](#), [Ökozyklus-Check](#), [Umweltauswirkungen von Personenwagen \(energie schweiz\)](#)

Ort der Emissionen

Rein batterieelektrische Fahrzeuge werden auch als ein Zero Emission Vehicle (ZEV) bezeichnet. Im Fahrbetrieb (Tank-to-Wheel) entstehen keinerlei lokale Abgase. Die Luftqualität an Orten mit hoher Verkehrsbelastung kann mit ZEV massiv verbessert werden. Sie sind auch Voraussetzung für eine effektive Dekarbonisierung des Verkehrs.

Umweltbelastung



entspricht 17 Kehrichtsäcken à 35 Liter

Quelle: e-mobile

Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren stossen lokal antriebsbedingte gewaltige Mengen an Luftschadstoffe aus: Pro gefahrenen Kilometer sind das bei einem durchschnittlichen Auto rund 600 Liter Abgas oder 17 Kehrichtsäcke à 35 Liter. Diese Abgase bestehen mehrheitlich aus Stickstoff (N₂), klimaschädlichem Kohlendioxid (CO₂) und Wasserdampf (H₂O). Eine Vielzahl von Schadstoffen wie Kohlenmonoxid (CO), Stickoxide (NOX), Schwefeldioxid (SO₂), Kohlenwasserstoffe (HC) und Feinstaub (PM), die von Benzin- und Dieselmotoren ausgestossen werden, sind für uns Menschen schädlich. Da Mobilität insbesondere dort, wo wir leben konsumiert wird, haben diese Abgase einen bedeutenden Einfluss auf unsere Gesundheit. Nebst den Abgasen hat auch der Verkehrslärm direkten Einfluss auf unsere Lebensqualität: 12 Prozent der Schweizerinnen und Schweizer plagt nachts an ihrem Wohnort Verkehrslärm. Bei dieser Betrachtungsweise wird erst recht klar, welches Potenzial zur Verbesserung der Lebensqualität in den Wohngebieten vom Zero Emission Elektroauto ausgeht.

Weitere Informationen: [Luft und Gesundheit \(Lungenliga\)](#), [Thema Luft \(BAFU\)](#) und [Thema Lärm \(BAFU\)](#)



KOSTEN

Effizienz

DIE KOSTEN GEHÖREN ZUSAMMEN MIT DER REICHWEITE UND DER VERFÜGBARKEIT EINER LADEINFRASTRUKTUR ZU DEN WICHTIGSTEN PARAMETERN BEI DER WAHL EINES ELEKTROFAHRZEUGS.

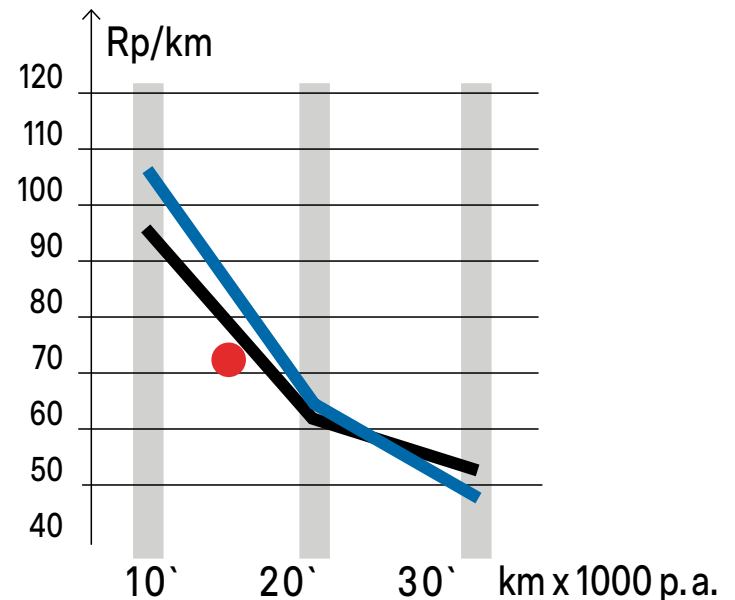
Gesamtkosten – Total Cost of Ownership (TCO)

Der Vergleich von E-Fahrzeugen und Verbrennern aus wirtschaftlicher Perspektive basiert auf einer Gesamtkostenbetrachtung (TCO). Diese enthält alle Kosten, die für Erwerb und Nutzung eines Fahrzeugs über dessen gesamte Haltedauer hinweg anfallen. Dies ist gerade für den Vergleich der verschiedenen Antriebssysteme sehr aufschlussreich, da ein Elektrofahrzeug heute zwar oft noch höhere Anschaffungskosten als sein konventionelles Pendant hat, die Betriebskosten aber geringer ausfallen.

Kosten pro Kilometer

Die tatsächliche Kostenersparnis bei E-Autos hängt auch vom Nutzungsverhalten ab. Die Grafik zeigt es deutlich: Je höher die Kilometerleistung, desto höher ist der finanzielle Vorteil gegenüber einem konventionellen Fahrzeug. Der Breakeven etwa im volumenstarken Mittelklassebereich liegt heute noch bei 20 000 Kilometer. Ab dieser Laufleistung ist ein Elektrofahrzeug günstiger als der Verbrenner. Eine Studie des Paul Scherrer Instituts (PSI) aus dem Jahre 2020 kommt zum Schluss: Fahrzeuge mit kleineren Batterien und hohem Kilometerstand schneiden am besten ab. Nimmt man den Durchschnitt aller Grössenkategorien, so schneidet auch da das Elektrofahrzeug besser als der Verbrenner ab. Und dies nicht nur bei den Gesamtkosten (TCO), sondern auch bei den lokalen Emissionen (Umweltschutz) und dem Ausstoss von Treibhausgasen (Klimaschutz).

Kosten je Kilometer



- Mittelklasse BEV
- Mittelklasse ICEV
- CH Ø ICEV, 15` km p. a.

Quelle: e-mobile / TCS

Die Elektrifizierung der Antriebe von Personenwagen bringt somit Vorteile aus ökologischer, aber auch aus wirtschaftlicher Sicht, da sie im Durchschnitt nicht mit signifikant höheren Kosten verbunden ist. Hinzu kommt, dass das TCO-Potenzial der Elektromobilität nach Einschätzung der Expertinnen und Experten noch längst nicht ausgeschöpft ist.

Weitere Informationen: verbrauchskatalog.ch



ENERGIE FRANKEN

[So einfach gelangen Sie an Fördergelder.](#)



MOBILITÄT

20xx

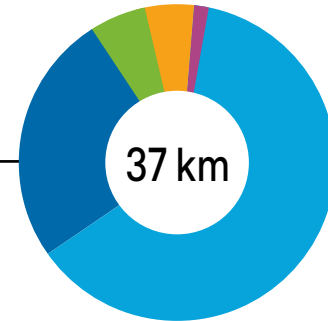
DAS AUTO NIMMT EINE SCHLÜSSELROLLE BEI DER MOBILITÄT DER SCHWEIZER BEVÖLKERUNG EIN. EFFIZIENTE, EMISSIONSARME FAHRZEUGE WIE DAS ELEKTROAUTO SIND NÖTIG, DAMIT DIE DEKARBONISIERUNG DER MOBILITÄT GELINGT.

Unterwegs - wie?

Zwei Drittel der durchschnittlichen Tagesdistanz von 37 km legten Herr und Frau Schweizer 2015 mit dem Auto zurück. Nur ein Viertel hingegen mit den öffentlichen Verkehrsmitteln. Diese Zahl spricht für sich. Sie zeigt klar die Notwendigkeit eines klimaverträglichen privaten Fahrzeugparks auf. Das Elektroauto als Ersatz für den Verbrenner in der Alltagsmobilität verbessert daher massgeblich unsere Klimabilanz. Eine Verbesserung von Lebensqualität und Umweltschutz sind direkte Folgen einer emissionsfreien Mobilität.

24h → Unterwegs - wie? Distanz in km/Tag

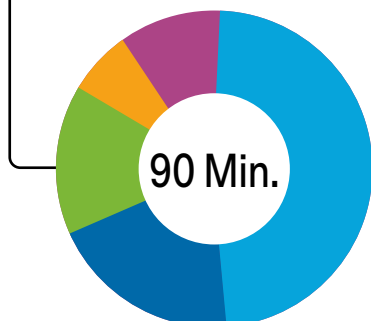
- 24 km - Auto
- 9,0 km - ÖV (Bahn/Bus/Tram)
- 1,6 km - zu Fuss etc.
- 1,4 km - Velo/Motorrad
- 1,0 km - Übriges



Quelle: BFS, ARE

90 Unterwegs - wozu? Dauer in Min./Tag

- 45 Min. - Freizeit
- 17 Min. - Arbeit
- 13 Min. - Einkauf
- 5.5 Min. - Ausbildung
- 9.3 Min. - Übriges



Quelle: BFS, ARE

Unterwegs - wozu?

Unsere Alltagsmobilität nahm 2015 durchschnittlich eineinhalb Stunden pro Tag in Anspruch. Die Hälfte dieser Zeit, und somit der grösste Anteil, geht auf das Konto der Freizeit. Arbeit und Einkaufsaktivitäten haben schon eine untergeordnete Rolle. Neun von zehn Schweizerinnen und Schweizer pendelten 2017 zur Arbeit, ihr Arbeitsort lag ausserhalb ihres Wohngebäudes. Der Anteil der in der Wohngemeinde beschäftigten Personen ist zwischen 1990 und 2017 um die Hälfte auf 29 Prozent zurückgegangen. Mehr als zwei Drittel der arbeitstätigen Bevölkerung zählte zu den interkommunalen Arbeitspendlerinnen und -pendlern. Zugenommen hat damit auch die durchschnittliche Distanz, die wir zur Arbeit täglich zurücklegen.

Weitere Informationen: [Mikrozensus Mobilität und Verkehr \(BFS, ARE\)](#), [Mobilität und Verkehr \(BFS\)](#)



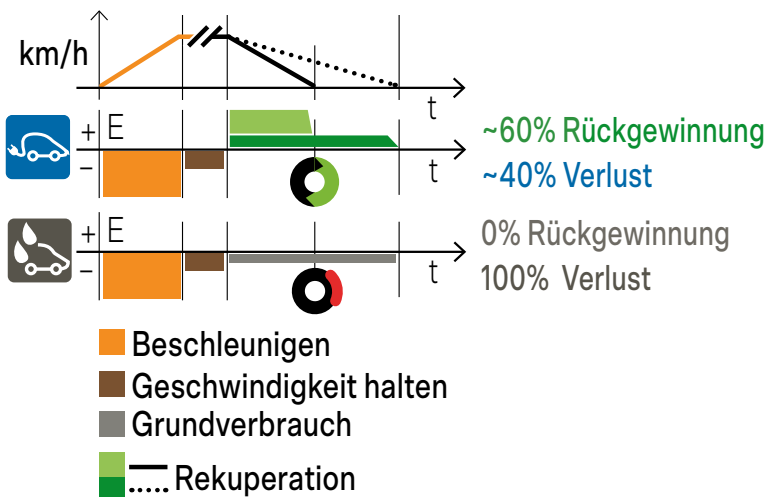
Besondere MERKMALE

DER HOCHEFFIZIENTE ELEKTROMOTOR ERFÜLLT DIE ANFORDERUNGEN AN DEN ANTRIEB IN FAHRZEUGEN OPTIMAL. DANK SEINER FÄHIGKEIT ALS GENERATOR ZU FUNKTIONIEREN, KANN BEIM BREMSEN ENERGIE ZURÜCKGEWONNEN WERDEN.

Energiebilanz Fahrzyklus (Tank-to-Wheel)

Vergleicht man die Energiebilanz von Verbrennern (ICEV) mit batterieelektrischen Autos (BEV) bezogen auf den Fahrzyklus, so gehen die Elektroautos als eindeutige Gewinner hervor. Ein Elektromotor hat einen Wirkungsgrad von über 90 Prozent und ist somit rund drei Mal so effizient wie ein Verbrennungsmotor im Idealzustand. Fahren ist aber kein Dauerbetrieb im Idealzustand. Bei Rot oder vor einem Stoppschild muss der Verbrennungsmotor entweder im Standgas weiterlaufen oder aufwendig abgeschaltet und wieder gestartet werden. Dies verschlechtert die reale Energie- und Umweltbilanz des Verbrenners massiv. Der Elektromotor verbraucht beim Stillstand keine Energie und kann von Null weg mit voller Leistung beschleunigen. Hinzu kommt noch, dass durchschnittlich 60 Prozent der Bremsenergie wieder durch Rekuperation in die Batterie zurückgewonnen werden kann. Das ICEV im Gegensatz vernichtet in Form von Abwärme 100 Prozent der Bremsenergie mit den Bremsen und dem Motor.

Energiebilanz Fahrzyklus



Quelle: e-mobile

Effizienz



Reichweite mit 1kWh
(1kWh = 0,12l Benzin)

Quelle: e-mobile

Effizienz – Wirkungsgrad

Mit der gleichen Menge an zugeführter Energie (Tank-to-Wheel) kann ein BEV eine fast 3,5 Mal längere Strecke als ein ICEV zurücklegen.

Antriebskomponenten

Der Antriebsstrang von BEV ist einfach aufgebaut und setzt sich aus zehn Mal weniger Komponenten als das viel komplexere Gegenstück von ICEV zusammen (200 vs. 2000 Teile). Garagisten sehen demzufolge ihr Geschäftsmodell in Gefahr, denn weniger bewegliche Teile gehen mit geringerem Verschleiss und deutlich kostengünstigerem Wartungsaufwand für Elektrofahrzeuge einher. Eine andere Möglichkeit der Weiterverwendung von Batterien bietet das sogenannte Upcycling, bei dem die noch intakten Zellen von alten Batterien zu neuen Batterieblocks zusammengestellt werden. In der Schweiz steht dieses Verfahren kurz vor der Zulassung.



ELEKTRIZITÄT

Versorgung

DANK DEM AUSBAU DER PHOTOVOLTAIK UND EFFIZIENZSTEIGERUNGEN IST TROTZ GEPLANTER AUSMUSTERUNG DER KERNKRAFTWERKE MIT KEINER STROMLÜCKE ZU RECHNEN. FÜR DIE ELEKTRIFIZIERUNG DER MOBILITÄT IST DIE SCHWEIZER STROMVERSORGUNG BEREITS AUF DEM ZWECKMÄSSIGEN PFAD.

Energiebedarf Elektrofahrzeuge Schweiz

Momentan verbraucht die Elektromobilität hierzulande schätzungsweise 200 GWh pro Jahr, was rund 0,3 Prozent des Gesamtstromverbrauchs entspricht. Wären sämtliche momentan in der Schweiz registrierten 4,7 Millionen Autos Elektrofahrzeuge, entspräche die dafür erforderliche Elektrizität einem Fünftel des aktuellen Gesamtstromverbrauchs. Gleichzeitig würde der Gesamtenergieverbrauch stark abnehmen und drei Millionen Tonnen Diesel und Benzin könnten eingespart werden, da Elektroautos rund dreimal effizienter als Verbrenner sind.

Energiestrategie 2050

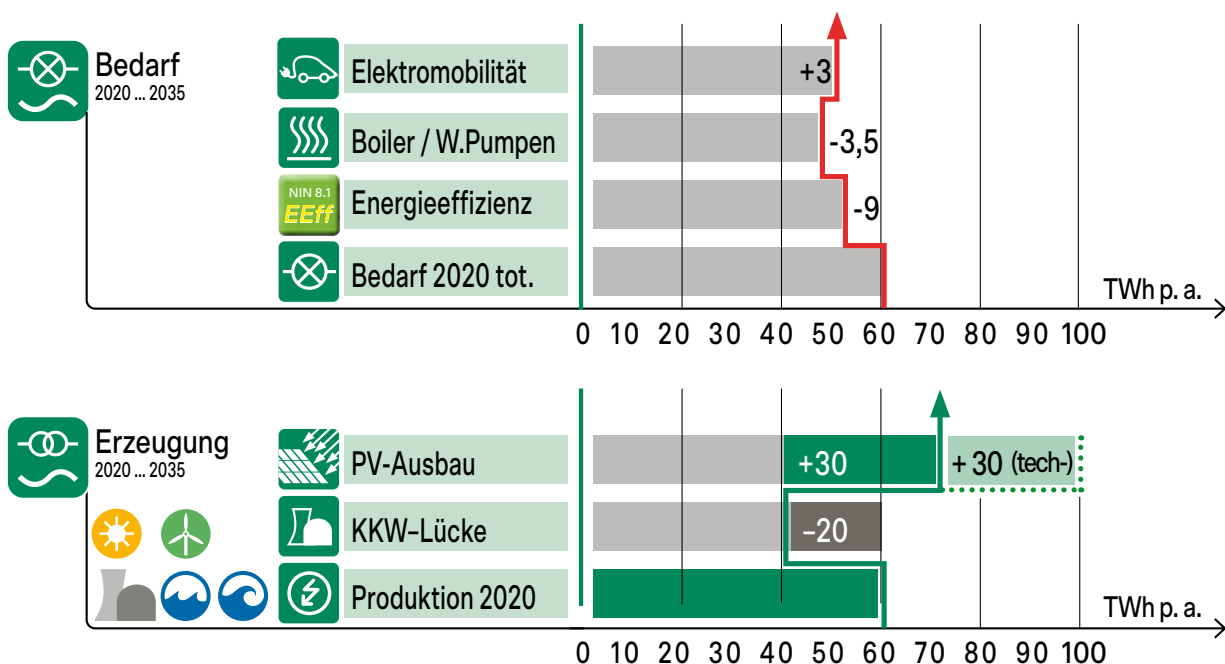
Für die Klimapolitik der Schweiz sind die Emissionsziele des [Kyoto-Protokolls von 1997](#), des [CO2-Gesetzes](#) und des [Pariser Übereinkommens von 2015](#) sowie die [Energiestrategie 2050+](#) von zentraler Bedeutung.

Bedarf 2020 ... 2035

Im Jahr 2020 wurde in der Schweiz rund 60 TWh Elektrizität verbraucht. Dank der Verbesserung der Energieeffizienz von Elektrogeräten gemäss Niederspannungs-Installations-Norm (NIN 8.1) wird bis 2035 mit Einsparungen von jährlich 9 TWh gerechnet. Weitere 3,5 TWh Strom werden dank dem Einsatz von effizienten Wärmepumpen für das Warmwasser jährlich eingespart werden können. Die prognostizierten zusätzlichen 3 TWh Stromverbrauch für die Elektromobilität werden zusammen mit den erwähnten Einsparungen den jährlichen Elektrizitätsbedarf bis 2035 auf rund 50 TWh reduzieren.

Erzeugung 2020 ... 2035

Die rund 60 TWh benötigte Elektrizität werden heute Mehrheitlich mit Wasserkraft und Kernkraft produziert. Durch die geplante Abschaltung der Kernkraftwerke werden bis 2035 rund 20 TWh Atomstrom wegfallen. Das aktuell vorhandene Potenzial für Photovoltaikanlagen in der Schweiz wird auf 30 TWh Jahresproduktion beziffert. Dank technischen Weiterentwicklungen und Neuerungen wird erwartet, dass sich dieses Potenzial bis 2035 nochmals verdoppeln könnte. Die Schweizer Stromversorgung steht vor Herausforderungen, die aber aus heutiger Sicht zu meistern sind.



Quelle: e-mobile



LADEN

LADEN ZU HAUSE ODER AM ARBEITSPLATZ IST KOMFORTABEL, SCHONEND FÜR DIE BATTERIE UND KOSTENGÜNSTIG DAZU. ES IST DIE WAHL FÜR DEN ALLTAG UND SO EINFACH WIE DAS LADEN DES HANDYS.

Wie wird geladen?

Da unser Stromnetz mit Wechselstrom (AC) funktioniert, Batterien aber mit Gleichstrom (DC) geladen werden, braucht es immer eine Umwandlung von AC zu DC.

AC-Laden

Beim Laden mit Wechselstrom wird die Elektrizität in einem ersten Schritt aus dem Stromnetz in das Fahrzeug übertragen. Die Umwandlung von AC auf DC findet in einem zweiten Schritt im Fahrzeug selbst statt. AC-Laden (Wallboxen) eignen sich für langsames, schonendes Laden zu Hause oder am Arbeitsplatz.

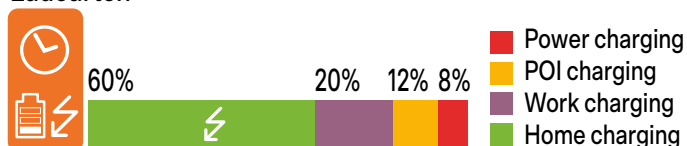
DC-Laden

Beim DC-Laden erfolgt die Umwandlung von AC auf DC bereits in der Ladestation selbst. Im Vergleich zum AC-Laden lassen sich damit höhere Ladeleistungen von bis zu 350 kW erreichen. Das ermöglicht das Nachladen in einer Kaffeepause. Damit DC-Ladestationen rentabel betrieben werden können, werden diese entlang von Transitachsen aufgestellt.

Laden zu Hause und am Arbeitsplatz

Elektroautos werden zu 80 Prozent zu Hause (Home charging) oder am Arbeitsplatz (Work charging) geladen. Dies ist komfortabel, da das ohne zusätzlichen Zeitaufwand erledigt werden kann. Die Anforderungen an die Ladeleistung sind geringer, da genügend Zeit vorhanden ist. Dies wirkt sich auch positiv auf die Kosten aus. Die Installation einer Ladestation kostet im Normalfall 2000 bis 3000 Franken. Eine Ladung für 100 Kilometer Reichweite kann mit drei bis fünf Franken beziffert werden.

Ladearten



Quelle: e-mobile

Laden zu Besuch / am Reiseziel

Der Einsatz von öffentlichen AC-Ladestationen (POI charging) ist dann angebracht, wenn mit Publikumsverkehr zu rechnen ist. Der Zugang zu diesen Systemen wird über Schlüssel, Karte oder App gewährt. Eine Ladung für 100 Kilometer Reichweite an einer öffentlichen AC-Ladestation kostet in der Schweiz zwischen 5 und 15 Franken. Dies sind lediglich Mittelwerte, denn an einigen Orten gibt es gratis Strom und an anderen kommt ein teures Roaming dazu.


Schnellladen unterwegs

Beim Schnellladen (Power charging) steht das Laden und nicht das Parkieren im Vordergrund. Die benötigte Strommenge respektive die Ladedauer wird an die noch bevorstehende Strecke angepasst. Warum unnötig viel teuren Strom laden, wenn es am Ziel dann viel kostengünstiger geht. Eine Ladung für 100 Kilometer Reichweite am öffentlichen Schnelllader kostet zwischen 10 und 20 Franken.

Ladefelder

Stellflächen mit Ladeinfrastruktur für Elektroautos werden dann genutzt, wenn sie gut zugänglich, verfügbar und klar als solche gekennzeichnet sind. Eine gute Erkennbarkeit und die ausschliessliche Nutzung durch Elektrofahrzeuge sorgen für eine entsprechend hohe Auslastung des Ladefeldes. Mit rund 3300 Standorten von Ladestationen, die mit über 9000 Ladepunkten ausgestattet sind, hat die Schweiz eines der dichtesten Ladetze für Elektroautos in Europa.

Ladestationen CH

- 
- Ladestationen AC: 3200 Standorte
 - Schnell-Ladestationen DC: 400 Standorte
 - Förderung (Bund, Kantone, Verteilnetzbetreibende)
 - 35 Autobahn-Raststätten / 100 Rastplätze

Quelle: e-mobile

Weitere Informationen: ich-tanke-strom.ch (BFE, swisstopo), e-mobile.ch (Electrosuisse), [Anschluss finden](#) (Electrosuisse)



BATTERIE

LITHIUM-IONEN-BATTERIEN HABEN DIE ELEKTROMOBILITÄT IN DER FORM, WIE WIR SIE HEUTE KENNEN, ERST RICHTIG ERMÖGLICHT.

Dass die Elektromobilität den Durchbruch geschafft hat, ist der Lithiumtechnologie für Batterien zu verdanken, die seit etwa zehn Jahren für Elektrofahrzeuge verfügbar ist. Die Batterie ist die wichtigste Komponente von Elektroautos mit einem bedeutenden Anteil an den gesamten Fahrzeugkosten und auch am Fahrzeuggewicht. Lithium-Ionen-Batterien besitzen mehrere Vorteile gegenüber anderen Batterien. Sie können tiefer entladen werden und haben eine höhere Energiedichte als Bleibatterien.

Erste Nutzung – Elektrofahrzeug

Batterien sind so lange im Elektrofahrzeug im Einsatz, bis die Kapazität (und damit auch die Reichweite des Fahrzeugs) auf etwa 70 bis 80 Prozent des ursprünglichen Werts gesunken ist. Zu diesem Zeitpunkt, das heisst im Durchschnitt nach zehn bis fünfzehn Jahren respektive 1500–2500 Ladezyklen, wird die Batterie gewöhnlich ersetzt.

Zweite Nutzung – Speicher

Batterien, die für die Verwendung im Fahrzeug nicht mehr genügend Kapazität haben, sind nicht wertlos. Sie können in einer zweiten Nutzung, als stationärer Zwischenspeicher

weiterverwendet werden. In einem Gebäude, beispielsweise in Kombination mit einer Photovoltaikanlage (PVA), können sie während des Tages den nicht direkt genutzten Solarstrom speichern und bei Bedarf wieder beziehen. Dies erhöht den Eigenverbrauch des selbst produzierten Solarstroms.

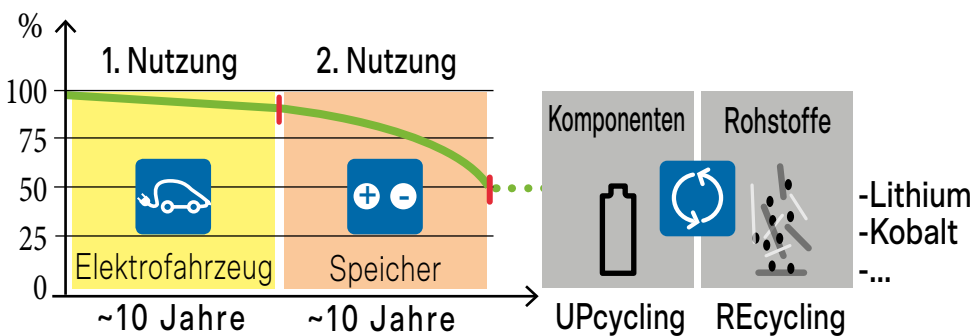
Upcycling und Recycling

Auch wenn die Erst- und Zweitnutzungen erschöpft sind, sind Lithium-Ionen-Batterien nicht einfach «Abfall». Die einzelnen Zellen von gewissen Batterietypen können in einem Upcycling-Prozess sortiert werden und in Batteriepack wieder kombiniert werden. Die Schlechten werden dem Recycling der enthaltenen Rohstoffe zugeführt. Das Recycling von kleinen Lithium-Ionen-Batterien hat sich in Europa bereits etabliert. Fahrzeugbatterien sind grösser und schwerer und haben viel mehr Energie gespeichert. 95 Prozent der enthaltenen Rohstoffe können heute schon zurückgewonnen werden. Im recht jungen Markt der Elektromobilität spielen ausgediente Fahrzeugbatterien bis jetzt keine grosse Rolle, weil es praktisch keine Batterien gibt, die zum Recyceln anstehen. Dem Recycling von Elektroauto-Batterien steht aber eine vielversprechende Zukunft bevor.

Weitere Infos: [Elektroauto-Akkus: So funktioniert das Recycling \(ADAC\)](#)



Nutzungen / Kapazitätsverlauf



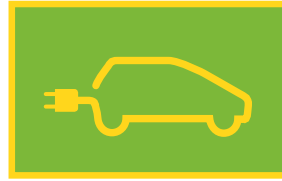
typische Hersteller-Garantie: 8 Jahre / 80% Kapazität

Quelle: e-mobile



NORMEN/VORGABEN

Mit dem Symbol «Ladestation» gekennzeichnete Abstellflächen für den Ladevorgang von Fahrzeugen mit elektrischem Antrieb können neu ab dem 1.1.2021 grün eingefärbt werden.



FAHRZEUGARTEN

Fahrzeuge lassen sich nach der Antriebsart grundsätzlich in zwei Hauptklassen unterteilen: Konventionelle Antriebe (ICEV) und alternative Antriebe (BEV, FCEV, HEV, PHEV).

Internal Combustion Engine Vehicle (ICEV)

konventionelle Fahrzeuge werden mit einem Diesel- oder Benzin-Verbrennungsmotor angetrieben.

Battery Electric Vehicle (BEV)

Batterieelektrische Fahrzeuge sind rein elektrisch angetriebene Fahrzeuge, bei denen ein Elektromotor die Räder antreibt.

Fuel Cell Electric Vehicle (FCEV)

Brennstoffzellenfahrzeuge (Wasserstoffautos) zählen auch zu den Elektrofahrzeugen.

Hybride Electric Vehicle (HEV)

Hybridfahrzeuge verfügen über zwei Antriebsarten: in der Regel ein Elektromotor und ein Verbrennungsmotor.

Plug-in-Hybride Electric Vehicle (PHEV)

Stecker-Hybridfahrzeuge verfügen ebenfalls über zwei Antriebsarten, wobei die für den elektrischen Antriebsstrang zuständige Batterie extern mit Strom geladen werden kann, wie bei den rein elektrischen Fahrzeugen.

Weitere Informationen: [Hybridautos \(EnergieSchweiz\)](#)

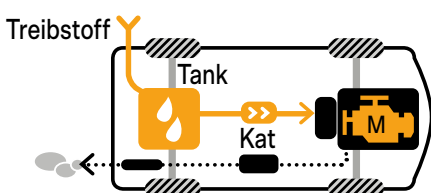


KONFIGURATIONEN

Verbrenner (ICEV) werden durch die Verbrennung von Treibstoff wie Diesel oder Benzin aus dem Kraftstofftank angetrieben. Nebeneffekt: Abgase mit toxischen Bestandteilen, Vibrationen und Geräusche. Der Antrieb setzt sich aus über 2000 Komponenten zusammen, die eine entsprechende Komplexität aufweisen und Wartung benötigen.

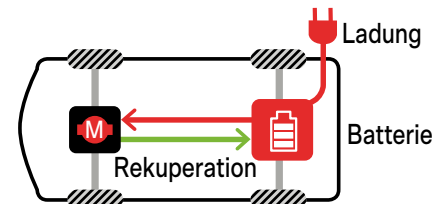
Elektroautos (BEV) sind rein elektrisch angetriebene Fahrzeuge, die die in der Batterie geladene Elektrizität mittels Elektromotor in Bewegungsenergie umwandeln. Die Bremsenergie kann über denselben Elektromotor wieder in der Batterie gespeichert werden; man spricht von Rekuperation. Mit lediglich 200 Komponenten ist der Antrieb beim Elektroauto wartungsärmer und daher kostengünstiger im Betrieb.

Verbrenner (Benzin) (ICEV)



2000	Antriebskomponenten (ca.)	200
!	Abgase - Lärm - Vibration	✓

Elektroauto (BEV)



Quelle: e-mobile

WEITERE INFORMATIONEN

- Finanzielle Vorteile, so einfach gelangen Sie an Fördergelder: energiefranken.ch
- Energieetikette für Personenwagen, Energieverbrauch, Kennzahlen Neuwagenflotte: energieetikette.ch
- Aktuelles Marktangebot von Personenwagenmodellen und Ladeinfrastruktur: verbrauchskatalog.ch
- Hintergrundinformation und Projekte zur Energieeffizienz und erneuerbaren Energien: energieschweiz.ch
- Das Inhaltsverzeichnis der Elektromobilität in Bildform: shop.electrosuisse.ch
- Informationen über Elektromobilität und Ladeinfrastruktur: e-mobile.electrosuisse.ch

Inhalt erarbeitet von:

Electrosuisse

Fachgesellschaft e-mobile

e-mobile.electrosuisse.ch

Bilder und Illustrationen:

Electrosuisse, BFE

EnergieSchweiz,
Bundesamt für Energie BFE
Pulverstrasse 13
CH-3063 Ittigen
Postadresse: CH-3003 Bern

Infoline 0848 444 444
www.infoline.energieschweiz.ch

www.energieschweiz.ch
energieschweiz@bfe.admin.ch
twitter.com/energieschweiz