

ENERGIEEFFIZIENTE FAHRZEUGE

MARKTTRENDS 2019

IM FOKUS:
ALTERNATIVE
ANTRIEBE



energie schweiz

Unser Engagement: unsere Zukunft.

«DIE ELEKTROMOBILITÄT IST EINE SCHLÜSSELTECHNOLOGIE FÜR DIE DRINGEND NOTWENDIGE REDUKTION DER TREIBHAUSGASE IM VERKEHR.»

INHALT

Marktentwicklung	4–9
Fokus: alternative Antriebe	
Umweltauswirkungen	10–11
Mobilität neu denken	12–13
Alltagserfahrungen	14
Neues aus der Gesetzgebung	15
Kurz und bündig	16

ENERGIEEFFIZIENTE FAHRZEUGE – AUTOS DER
ENERGIEEFFIZIENZ-KATEGORIE A MIT MAXIMAL
95 GRAMM CO₂ PRO KILOMETER UND E-SCOOTER



Christoph Schreyer
Leiter Sektion Mobilität
Bundesamt für Energie BFE

VORWORT

VON VISIONEN UND DER REALITÄT

«Wer Visionen hat, sollte zum Arzt gehen» meinte einst der frühere deutsche Bundeskanzler Helmut Schmidt. Nach diesem Kriterium wäre Frank Rinderknecht Dauergast beim Arzt seines Vertrauens. Der Automobilvisionär ist seiner Zeit mit seinen Konzepten und Studien seit über 20 Jahren oft weit voraus. Im Interview auf Seite 12 gewährt er einen Einblick in die Mobilität der Zukunft, künftige Antriebstechnologien und sein modales und multifunktionales Snap-Konzept. Von der Vision bis in den Showroom ist es oft ein langer Weg, das weiss auch Frank Rinderknecht.

Nicht mehr viel Zeit bleibt, um das Verkehrssystem zukunftsfähig und klimafreundlich zu gestalten. Die Elektromobilität ist eine Schlüsseltechnologie für die dringend notwendige Reduktion der Treibhausgase im Verkehr. Mit der Lancierung der Roadmap Elektromobilität 2022 im Dezember 2018 haben über 50 Organisationen und Unternehmen verschiedener Branchen sowie Vertreter von Bund, Kantonen, Städten und Gemeinden mit konkreten Massnahmen ihr Engagement für die Elektromobilität bekräftigt. 15 Prozent der verkauften Neuwagen sollen bis 2022 batterieelektrische Fahrzeuge oder Plug-in-Hybride sein.

Doch wie umweltfreundlich sind Elektrofahrzeuge wirklich? Die Diskussionen dazu in den Medien, Blogs und Onlineforen sind kontrovers und heftig. Fakten statt Meinungen dazu liefert Christian Bauer, international renommierter Forscher und Ökobilanzspezialist am Schweizer Paul Scherrer Institut PSI, auf Seite 10. Er ist Co-Autor unseres EnergieSchweiz-Faktenblatts zu verschiedenen Antriebssystemen und zeigt auf, dass Elektrofahrzeuge in der Gesamtbetrachtung bereits heute deutlich weniger CO₂ ausstossen als Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren und wie sich diese Bilanz in Zukunft entwickeln wird.

Der Grossteil der verkauften Neuwagen wird auch im Jahr 2022 noch mit Verbrennungsmotoren ausgestattet sein. Die neuen Autos werden allerdings immer schwerer und der Anteil von Allradfahrzeugen hat im vergangenen Jahr auf fast 50 Prozent zugenommen. Dementsprechend stiegen auch die CO₂-Emissionen der Neuwagen. Es ist wichtig, dass hier eine Trendwende stattfindet und wir die grossen technischen Effizienzpotenziale konsequent nutzen. Geht nicht, gibt's nicht!

MARKTENTWICKLUNG

NOCH NIE SIND IN DER SCHWEIZ IN EINEM JAHR SO VIELE HYBRID-, PLUG-IN-HYBRID- UND ELEKTROFAHRZEUGE NEU REGISTRIERT WORDEN WIE 2018. TROTZDEM IST DER DURCHSCHNITTLLICHE CO₂-AUSSTOSS DER NEUWAGEN LEICHT GESTIEGEN. ZAHLREICHE ANKÜNDIGUNGEN VOR ALLEM VON ELEKTROAUTOS LASSEN DARAUF HOFFEN, DASS DIE ENERGIEEFFIZIENTEN AUTOS ZUKÜNFTIG EINE NOCH WICHTIGERE ROLLE SPIELTEN WERDEN.

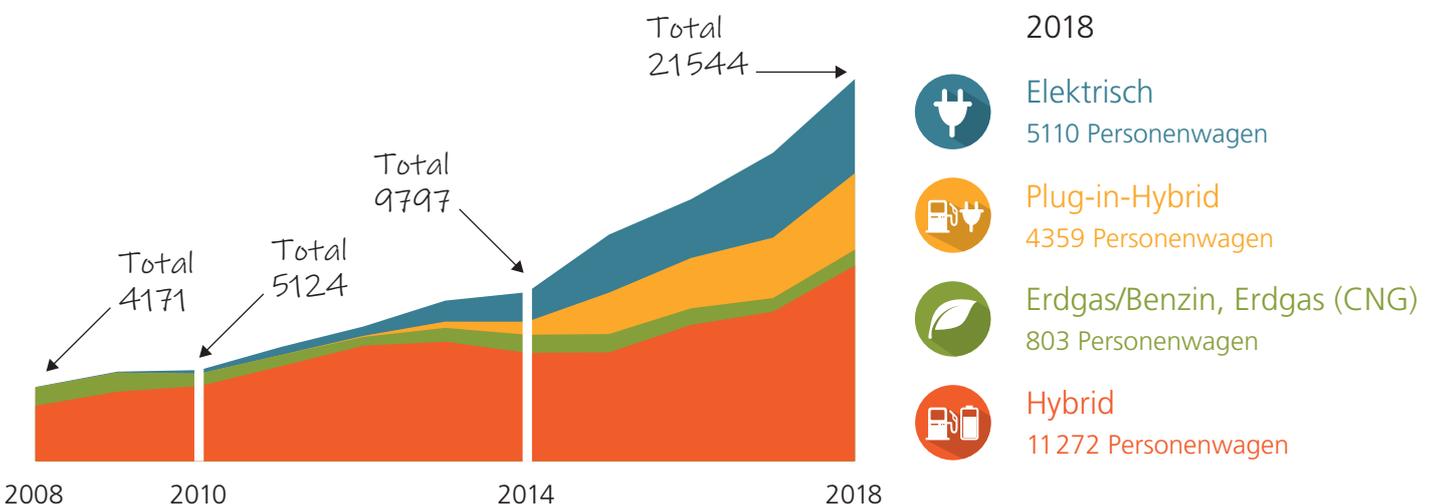
NEUZULASSUNGEN 2018: WENIGER DIESEL UND MEHR STROM

Mit 299600 Personenwagen liegt die Zahl der Neuzulassungen 2018 in der Schweiz erstmals seit sieben Jahren knapp unter der Grenze von 300000 Autos. Anders als die Fahrzeuge mit herkömmlichem Antrieb haben die Zulassungszahlen für Autos mit alternativem Antrieb mit 21 544 Fahrzeugen und einem Marktanteil von 7,2 Prozent neue Höchstwerte erzielt (Marktanteil 2017: 5,6 Prozent). Mehr als die Hälfte waren Hybridfahrzeuge. Fast 10000 Fahrzeuge können extern Strom laden. Von den restlichen Alternativen haben nur die Erdgasfahrzeuge Zahlen im mindestens dreistelligen Bereich erreicht.

Bei den rein elektrischen Fahrzeugen hat sich das Wachstum auf 7,1 Prozent verlangsamt (2017: plus 44,5 Prozent). Dennoch ist ihr Marktanteil auf 1,7 Prozent gestiegen. Verzug bei der Markteinführung neuer Modelle und zum Teil lange Lieferfristen haben die Entwicklung des Marktes vor allem in der zweiten Jahreshälfte 2018 merklich gebremst. Diese Verzögerungen sind unter anderem eine Folge davon, dass alle Neuwagen seit dem September 2018 über Messwerte für Verbrauch und Emissionen nach dem neuen WLTP-Messzyklus verfügen müssen (WLTP: Worldwide Harmonized Light-Duty Vehicles Test Procedure). Auch Käuferinnen und Käufer von Erdgas-/Biogasfahrzeugen mussten deshalb 2018 mit Lieferfristen von mehreren Monaten rechnen.

Trotz dem steigenden Anteil der Steckerfahrzeuge verharrte der Marktanteil der Fahrzeuge der Energieeffizienzklasse A und mit einem maximalen CO₂-Ausstoss von 95 Gramm pro Kilometer 2018 bei knapp fünf Prozent (2017: 5,1 Prozent). «Für die Erreichung der mittelfristigen CO₂-Emissionsziele sind die Steckerfahrzeuge zentral», erklärt Thomas Weiss, Fachspezialist Mobilität beim Bundesamt für Energie. 2018 seien aber zwei andere Faktoren gewichtiger gewesen: weniger Dieselfahrzeuge und mehr Allradfahrzeuge. «2018 ging der Marktanteil aller Dieselfahrzeuge auf 30 Prozent zurück – 2017 waren es noch 36 Prozent. Dieselfahrzeuge haben generell einen geringeren Treibstoffverbrauch und einen tieferen CO₂-Ausstoss als Benzinautos», erläutert er. «Zudem hatte fast jeder zweite Neuwagen einen Allradantrieb. Diese sind schwerer als vergleichbare andere Autos und haben einen entsprechend höheren Verbrauch.»

NEUZULASSUNGEN PERSONENWAGEN

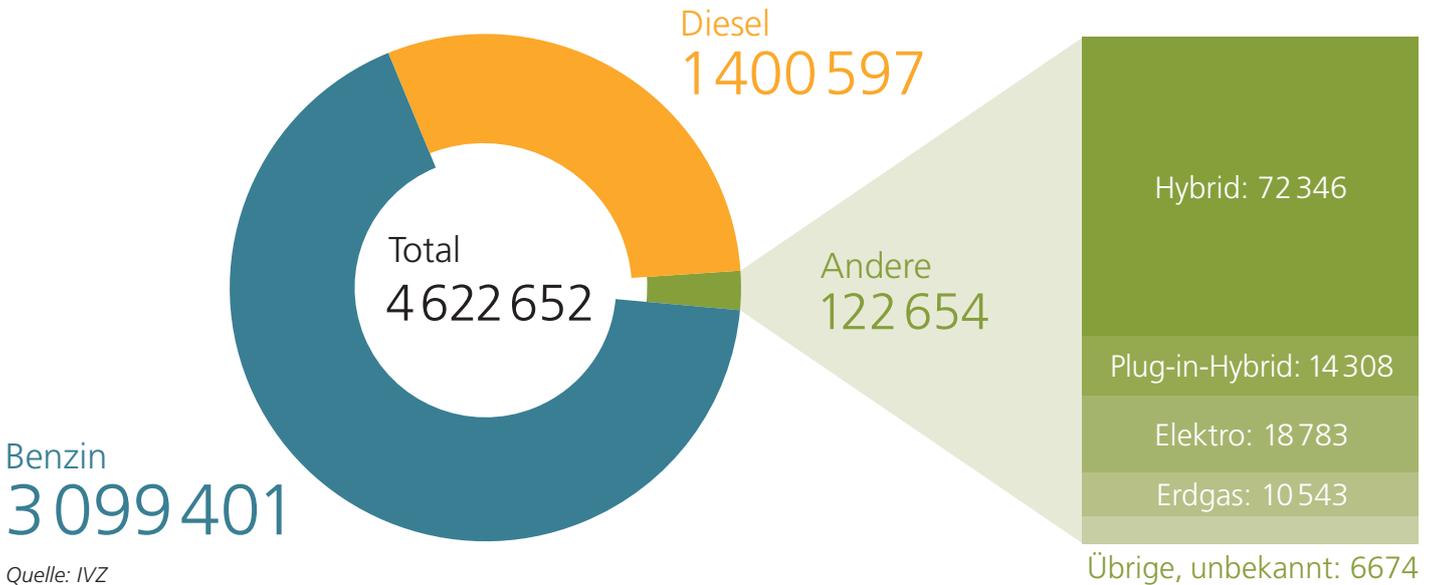


Quelle: Mofis

SCHWEIZER FAHRZEUGFLOTTE WIRD ALTERNATIVER

4622 652 Personenwagen waren am 31. Dezember 2018 in der Schweiz registriert. Davon hatten 122 654 Autos oder 2,7 Prozent einen Alternativantrieb. Entsprechend den Neuzulassungen in den Vorjahren hat vor allem der Bestand von Hybrid-, Plug-in-Hybrid- und Elektroautos weiter zugenommen.

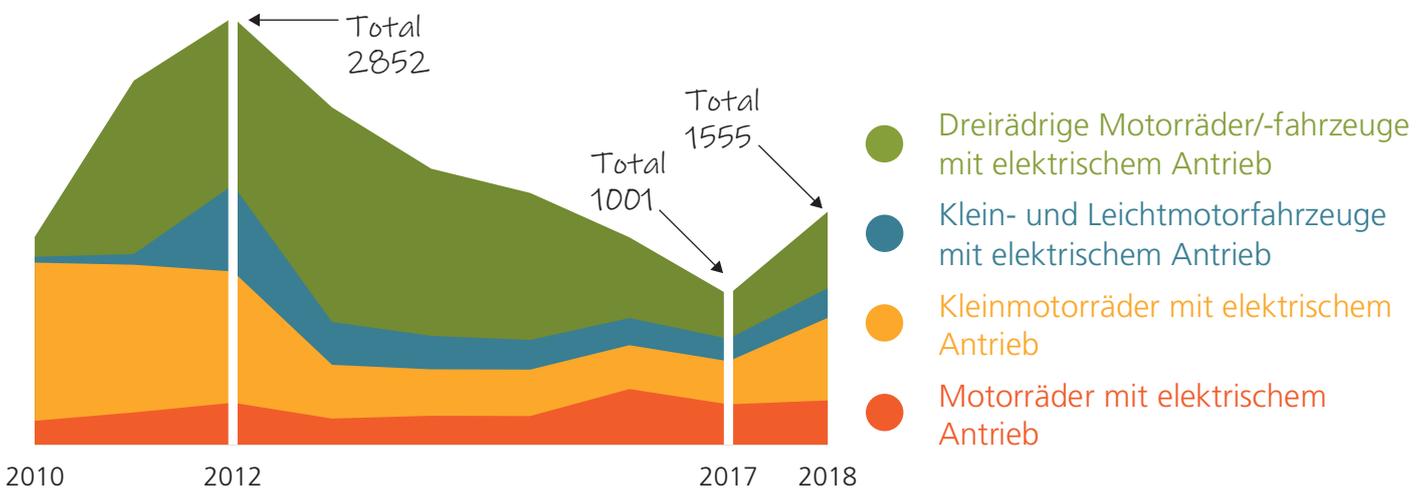
BESTAND PERSONENWAGEN



E-SCOOTER BLEIBEN WEITER EIN NISCHENMARKT

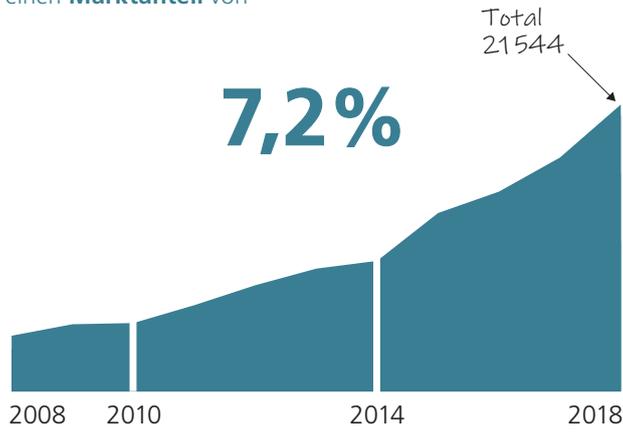
Erstmals seit 2012 haben die E-Scooter-Verkaufszahlen 2018 zugenommen. Ihr Marktanteil erreichte 3,5 Prozent. Für die Belebung dieses Nischenmarktes gesorgt hat einerseits die Post, die nach sieben Jahren die ersten Kyburz DXP ersetzt hat. Das zeigt sich im Anstieg der Kurve für die dreirädrigen Motorräder. Bei den E-Kleinmotorrädern geht das Verkaufswachstum auf Mobility zurück. Das Sharing-Unternehmen hat erstmals 200 Etrix S02 in ihre Zürcher Flotte aufgenommen. Dies zeigt, dass nach wie vor einzelne Akteure den E-Scooter-Markt prägen.

NEUZULASSUNGEN E-SCOOTER



Quelle: Mofis

2018 erreichten die Personenwagen mit **Alternativantrieb** einen **Marktanteil** von



Quelle: Mofis

9469

Elektroautos inklusive Plug-in-Hybride kamen 2018 neu auf die Schweizer Strassen. Das ist eine Zunahme von



Quelle: Mofis

Das Ziel der «Roadmap Elektromobilität 2022» ist ein Marktanteil von

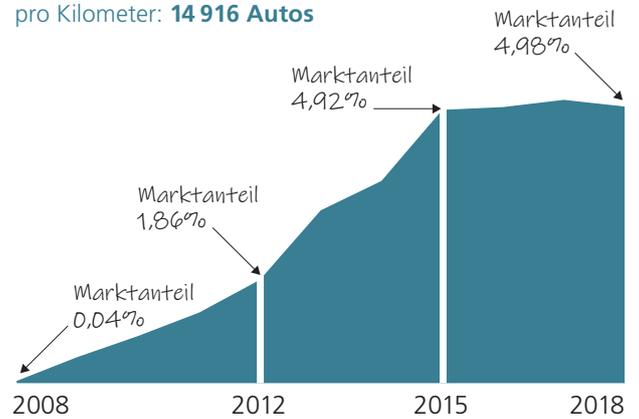
15%

Elektro- und Plug-in-Hybridfahrzeuge

im Jahr 2022.

www.roadmap2022.ch

Neuzulassungen 2018 von Personenwagen der **Energieeffizienzklasse A** und max. **95 Gramm CO₂** pro Kilometer: **14 916 Autos**



Quelle: Mofis

Mit 1555 Neuzulassungen erreichten die E-Scooter 2018 einen Marktanteil an allen Scootern von



Quelle: Mofis

Am 1. Januar 2019 gab es in der Schweiz

2323

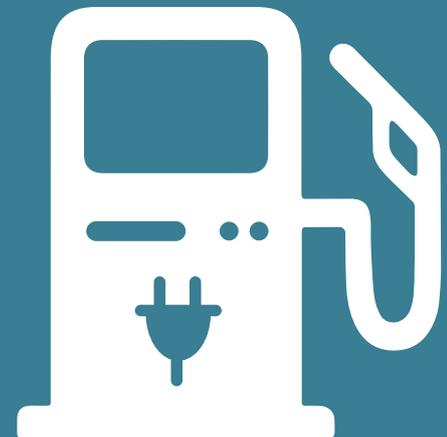
Standorte öffentlicher Ladestationen

153

Tankstellen für Erdgas/Biogas

2

Wasserstoff-Tankstellen





DYNAMISCHES LASTENMANAGEMENT

Wer zu Hause die Batterien lädt, hat gewöhnlich einige Stunden Zeit dafür. Sollen mehrere Elektroautos gleichzeitig geladen werden, ist eine entsprechend leistungsfähige Zuleitung nötig. Gerade in Altbauten ist dies nicht immer gegeben und das Verlegen einer solchen Leitung kann kostspielig sein.

Um an solchen Hausanschlüssen eine grössere Zahl von Ladestationen zu betreiben und teure Lastspitzen zu vermeiden, kommen deshalb immer häufiger dynamische Lastenmanagement-Systeme zum Zug. Sie laden die Batterien dann, wenn die Belastung der Leitung durch andere Elektrofahrzeuge oder durch Geräte wie Kochherd, Heizung und Boiler es erlaubt. Trotz eines allfälligen Unterbruchs kann das Auto am Morgen vollgeladen starten, zumal die Batterien bei Ladebeginn kaum je ganz leer sind.



BESCHLEUNIGTES LADEN AM ZIELORT

Sowohl bei privaten als auch bei öffentlich zugänglichen Ladestationen, beispielsweise in einem Parkhaus, sind Ladeleistungen von 3,7 Kilowatt weit verbreitet. Zunehmend werden jedoch auch Anschlüsse mit maximal 22 Kilowatt Leistung installiert. Sie ermöglichen ein beschleunigtes Laden. Beliebtheit gewinnen sie an Zielorten wie Einkaufszentren oder Besucherparkplätzen von Firmen. Hier sind die Fahrzeuge während ein, zwei Stunden parkiert und können so in dieser Zeit Strom für 100 oder 200 Kilometer Fahrt laden. Entsprechend verlängert sich die Strecke, die sich in einem Tag mit dem Elektroauto zurücklegen lässt.



**MERKBLATT LADE-
INFRASTRUKTUR FÜR
MIETERVERHÄLTNIS
ODER STOCKWERK-
EIGENTUM HERUNTER-
LADEN:**



SCHNELLES LADEN UNTERWEGS

Vor allem entlang der Autobahnen entstehen zunehmend Ladestationen mit Gleichstrom und einer Ladeleistung von 50 Kilowatt und mehr. So genügen eine oder zwei 30-minütige Pausen, um ohne Reichweitenangst von Basel nach Lugano oder von St. Gallen nach Lausanne zu fahren.

Seit 2018 werden an immer mehr Standorten Ladestationen mit einer maximalen Leistung von 150 Kilowatt installiert. Solche Leistungen verkürzen die Ladezeit und vergrössern den Aktionsradius der Elektroautos. Mit einem Ladehalt von 15 Minuten reicht der Strom so für eine Fahrt von Genf nach Chur. Voraussetzung ist allerdings, dass das Auto die technische Ausrüstung für solche Ladeleistungen hat. Die ersten dieser Modelle kommen laut den Ankündigungen der Hersteller 2019 auf den Markt.

Auf europäischer Ebene ist ein Netz mit 350 Kilowatt-Ladestationen im Aufbau. Elektroautos, die diese werden nutzen können, sollen dereinst Fahrten quer durch Europa wie mit einem herkömmlichen Auto erlauben.

ÖFFENTLICH ZUGÄNGLICHE LADESTATIONEN IN DER SCHWEIZ AM 1. JANUAR 2019:

2323

Ladestandorte mit einer oder mehreren Ladestationen (+325 gegenüber 1. Januar 2018)

2285

Standorte mit Ladestationen mit Wechselstrom-Anschlüssen für langsames oder beschleunigtes Laden (+312)

265

Standorte mit Schnellladestationen (Gleichstrom) und mindestens 50 Kilowatt Leistung (+53)

26

Standorte mit Schnellladestationen mit bis zu 150 Kilowatt Leistung (+9)

3

Standorte mit Schnellladestationen mit maximal 350 Kilowatt Leistung (+3)

MARKTEINFÜHRUNG VON ELEKTROPERSONENWAGEN IN DER SCHWEIZ

BEV:

Battery Electric Vehicle

Muss ab Steckdose geladen werden



FCEV:

Fuel Cell Electric Vehicle Brennstoffzellen-Fahrzeug



Hyundai ix35 FC

PHEV:

Plug-in Hybrid Electric Vehicle

Kann ab Steckdose geladen werden

*Range Extender



2011

2012

2013

2014

2015

2016

2017

UMWELTAUSWIRKUNGEN

EINE STUDIE DES PAUL SCHERRER INSTITUTS ERMÖGLICHT ES, DIE UMWELTAUSWIRKUNGEN VON PERSONENWAGEN MIT UNTERSCHIEDLICHEN TREIBSTOFFEN MITEINANDER ZU VERGLEICHEN.

KNIFFLICHER VERGLEICH

Elektroautos helfen, die Treibhausgasemissionen zu senken und damit die Erderwärmung zu begrenzen. Davon sind die einen überzeugt. Andere verneinen dies vehement und erklären, dass Elektroautos die Umwelt sogar stärker belasten als moderne Dieselaautos. Was stimmt denn nun? Eine einfache Antwort gibt es nicht, wie die zahlreichen Studien beweisen, die Argumente für beide Seiten liefern.

Zur Beantwortung dieser Frage haben Christian Bauer und Brian Cox vom Paul Scherrer Institut (PSI) für das Bundesamt für Energie eine Studie zu den Umweltauswirkungen von Batterie- und Brennstoffzellenautos im Vergleich zu Fahrzeugen mit einem Verbrennungsmotor zusammengefasst. Hierzu haben sie Ökobilanzen erstellt, die den ganzen Lebenszyklus eines Autos berücksichtigen: vom Bau der Fahrzeuge, zur Produktion des Treibstoffs bis zur Entsorgung oder dem Recycling der einzelnen Teile (siehe Grafik unten).

Ihre Erkenntnisse haben sie in dem «Faktenblatt Umweltauswirkungen von Personenwagen – heute und morgen» zusammengefasst, das EnergieSchweiz im Sommer 2018 publiziert hat. Die Details liefert ein Hintergrundbericht mit dem gleichen Titel, der im September 2018 erschienen ist.

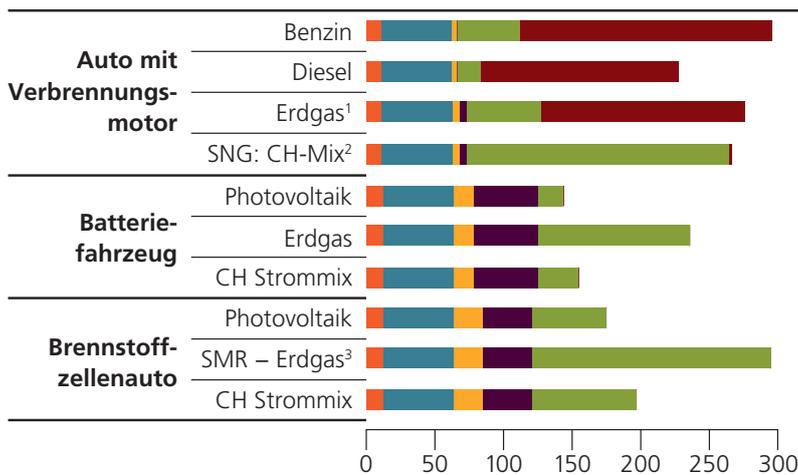
DIE WICHTIGSTEN ERKENNTNISSE

Zur Frage, ob Elektrofahrzeuge die Umwelt mehr oder weniger stark belasten als Autos mit einem Verbrennungsmotor halten die PSI-Forscher unter anderem folgendes fest:

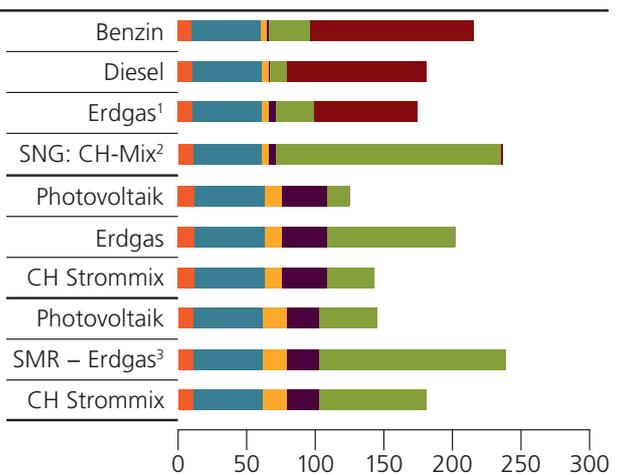
- Betreibt man Batterie- und Brennstoffzellenautos mit Strom respektive Wasserstoff aus CO₂-armen Quellen, verursachen sie deutlich weniger Treibhausgasemissionen als Benzin-, Diesel- und Erdgasautos.
- Elektrofahrzeuge stossen im Fahrbetrieb keine Schadstoffe aus und helfen so, die Luftqualität in verkehrsreichen Städten zu verbessern.

Treibhausgasemissionen von Mittelklasseautos [g CO₂-eq/km]

2017



2040



● Strasse ● Karosserie ● Antrieb ● Batterie/Tank ● Treibstoff ● Direkte Emissionen

Quelle: PSI

¹ Erdgas mit zehn Prozent Biogas, ² synthetisches Erdgas, hergestellt mit Elektrizität aus dem Schweizer Mix, ³ Wasserstoff aus Erdgas-Reformierung («SMR»)

- 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 nach etwa 50 000 Kilometern 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 Teil.

- 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 deutlich höhere Energieverluste auftreten.
- Demnach sind Batterieautos heute die beste Option unter den emissionsarmen Fahrzeugen, um erneuerbaren Strom möglichst effizient zu nutzen. Dies dürfte auch 2040 so sein.



**FAKTENBLATT UND
HINTERGRUNDBERICHT
HERUNTERLADEN:**



DREI FRAGEN ZU UMWELTANALYSEN

Christian Bauer befasst sich seit 2004 mit Fragen der Nachhaltigkeitsbeurteilung, Lebenszyklusanalysen und innovativen Transportsystemen. Er ist Autor des Faktenblatts zu den Umweltauswirkungen von Personewagen und beantwortet drei grundsätzliche Fragen zu diesem Thema.

1 WAS ZEICHNET EINE GLAUBWÜRDIGE LEBENSZYKLUSANALYSE AUS?

Transparenz. Eine Ökobilanz ist nur dann glaubwürdig, wenn die wichtigsten Zahlen und Annahmen nachvollziehbar dargestellt werden. Ebenso wichtig ist, dass Unsicherheiten angesprochen werden. Es kommt vor, dass man nicht genug weiss, um mit Lebenszyklusanalysen gut abgestützte Aussagen treffen zu können. Das müssen wir dann auch klar und deutlich sagen.

2 WAS SIND DIE GRÖSSTEN SCHWIERIGKEITEN BEI DER BEURTEILUNG DER UMWELTAUSWIRKUNGEN VON KÜNFTIGEN ANTRIEBSSYSTEMEN?

Dass wir heute nicht wissen, wie sich unsere Gesellschaft bis in 30 Jahren verändern wird und welche Rolle autonome Fahrzeuge dabei spielen werden. Wir haben keine Ahnung, wie weit solche Fahrzeuge gesellschaftlich akzeptiert und wie verbreitet sie sein werden. Wir können auch nicht abschätzen, wie ihre Verbreitung unser Mobilitätsverhalten beeinflussen wird. Schwierig sind auch Voraussagen, wie in 30 Jahren Strom produziert wird, wieviel Elektroautos auf den Strassen unterwegs sein werden und wie hoch deren Strombedarf sein wird. Ziemlich gut abschätzen können wir dagegen die Entwicklung bei den Antriebssystemen – zum Beispiel der Wirkungsgrade, der Leichtbaumaterialien und der neuen Batterien.

3 WARUM KOMMEN VERSCHIEDENE UMWELTANALYSEN ZU TEILWEISE WIDERSPRÜCHLICHEN ERGEBNISSEN?

Das hat verschiedene Gründe. Einige Analysen beruhen beispielsweise auf alten oder nicht repräsentativen Daten. Manchmal fehlen auch schlicht gewisse Daten. Beispielsweise wissen wir nicht viel zur Massenproduktion von Batterien. Wie viel Energie dort verbraucht wird, ist für die Ökobilanz von Batterieautos aber wichtig. Wird nun in der einen Studie ein hoher Energieverbrauch angenommen, in der anderen ein tiefer, können sich widersprüchliche Aussagen ergeben.

Oft werden auch Äpfel mit Birnen verglichen, beispielsweise ein Benzin-Kleinwagen mit einem Batterie-Luxusauto. Dann zu sagen, Batterieautos sind schlechter für die Umwelt, ist nicht haltbar. Manche Studien sind auch tendenziös, indem sämtliche Annahmen für die Bilanz von Produkt A optimistisch sind, für Produkt B hingegen pessimistisch. Dann ist es keine Überraschung, wenn A besser abschneidet als B.

MOBILITÄT NEU DENKEN



FRANK M. RINDERKNECHT ENTWICKELT JEDES JAHR EIN NEUES FUTURISTISCHES AUTO. DIESE KONZEPKFahrzeuge KONKRETISIEREN SEINE VISION DER MOBILITÄT DER ZUKUNFT. ENERGIESCHWEIZ HAT IHN ZU DEN NEUESTEN TRENDS BEFRAGT.

Auf zwei Etagen stehen sie in der hellen Halle der Rinspeed AG, die Konzeptfahrzeuge von Frank Rinderknecht. Jedes der 25 Unikate ist ein Blickfang, mit welchem der Visionär das Publikum am Autosalon Genf Jahr für Jahr zum Träumen von der Mobilitäts-zukunft verführt. Sie heissen Oasis, Senso, sQuba und Presto. Eines hat ein Gärtchen, eines reagiert auf die Stimmung der Person am Steuer, ist ein «Unterwasserauto» oder wird mit Knopfdruck von einem Zwei- zu einem Viersitzer. Die beiden Jüngsten fahren autonom und verwandeln sich nach dem Snap-Konzept vom Personen-Shuttle zum Lastentaxi und umgekehrt.

Den ersten Fahrzeugen verpasste der renommierte Tuner kräftige Verbrennungsmotoren. Ein halbes Dutzend war mit Biogas unterwegs, ein Modell mit Ethanol. Die Jüngsten fahren alle elektrisch. Deshalb haben wir den Patron der Design- und Konzeptschmiede gefragt:

HERR RINDERKNECHT, WELCHEM ANTRIEB GEHÖRT DIE ZUKUNFT?

So ist die Frage falsch gestellt, denn es geht nicht um den Antrieb, sondern um die Energie. Wir sollten uns überlegen, ob wir jetzt und heute von den fossilen Treibstoffen weg wollen oder erst, wenn es keine mehr gibt. Ich meine, wir müssen jetzt anfangen,

auf erneuerbare Energie umzusteigen, zum Beispiel mit Elektrizität. Ich kann mir auch vorstellen, dass es erneuerbare Energie gibt, die wir noch nicht gefunden oder erfunden haben.

ELEKTROAUTOS GIBT ES JA SCHON LANGE. WAS BRAUCHT ES, DASS DIE AUTOFAHRERINNEN UND AUTOFAHRER SIE KAUFEN?

Leidensdruck oder Begeisterung. Der Leidensdruck könnte mit schärferen gesetzlichen Vorschriften, beispielsweise mit Diesel-fahrverboten, erhöht werden. Begeisterung schaffen Personen wie Elon Musk mit seinem Tesla. Er bringt es fertig, ein Auto begehrntwert zu machen, obwohl es von geringerer Qualität und teurer ist als ein vergleichbares Auto.

WIE HOCH SCHÄTZEN SIE DEN ANTEIL DER ELEKTROAUTOS IN 20 JAHREN?

Das hängt unter anderem von China ab. Sollte die chinesische Regierung über Nacht 30 anstatt wie heute zehn Prozent Elektrofahrzeuge auf den Strassen fordern, dürfte der Anteil Elektrofahrzeuge in 20 Jahren, je nach Weltregion, zwischen 40 und 100 Prozent liegen. In Westeuropa erwarte ich einen eher hohen Anteil, da wir das nötige Geld und die Infrastruktur dafür haben.

IHRE FAHRZEUGE ZEIGEN AUCH NEUE MOBILITÄTSFORMEN AUF. WELCHE ENTWICKLUNGEN ERWARTEN SIE IN DEN NÄCHSTEN JAHREN IM MOBILITÄTSBEREICH?

Automatisiertes Fahren wird der grosse «game changer» sein. Es wird die gängigen Nutzungs- und Besitzmodelle verändern.

WARUM DENN DAS?

Schauen Sie, mechanisch fährt ein Auto etwa 300 000 Kilometer weit. Das ergibt gemäss heutigem Nutzungsverhalten eine Lebensdauer von 20 Jahren. Die elektronischen Komponenten werden aber bereits nach drei bis vier Jahren so veraltet sein, dass es kein Update mehr gibt. Diese einzeln zu ersetzen, wird viel zu teuer sein. Das bedeutet, dass das Fahrzeug die 300 000 Kilometer eigentlich innert drei Jahren zurücklegen müsste. Dann wäre die Lebensdauer der mechanischen und der elektronischen Komponenten identisch.

WIE VERÄNDERT DAS AUTOMATISIERTE FAHREN UNSERE MOBILITÄT?

Vor allem im städtischen Bereich wird man kein eigenes Auto mehr besitzen, sondern Mobilität als Dienstleistungsangebot betrachten und flexibel nach Bedarf konsumieren.

WAS BEDEUTET DAS FÜR DIE AUTOHERSTELLER?

Sie brauchen neue Fahrzeugkonzepte und völlig neue Geschäftsmodelle. Wir zeigen eine mögliche Lösung beim MicroSNAP: ein «Skateboard» (Chassis) mit einem flexibel austauschbaren «Pod» (Aufbau). Das Skateboard fährt den ganzen Tag herum und wird mit demjenigen Pod ausgestattet, der gerade für den Personen- oder Gütertransport gebraucht wird.

WAS HEISST DAS AUTOMATISIERTE FAHREN FÜR DIE AUTOFAHRER UND AUTOFAHRERINNEN?

Viele fürchten, dass dies den Fahrspass nimmt. Mit all den Staus und Rotlichtern habe ich diesen persönlich schon lange nicht mehr. Autonome Fahrzeuge werden es mir aber ermöglichen, die Zeit im Auto für mich Sinn stiftender zu nutzen als heute. Vielleicht führt das zu einer Entschleunigung unseres Lebens. Wenn ich die Zeit im Auto gut nutzen kann, ist es ja nicht mehr so wichtig, möglichst schnell am Ziel zu sein. Ich muss dann nur noch meinen Kopf dazu bringen zu entspannen.

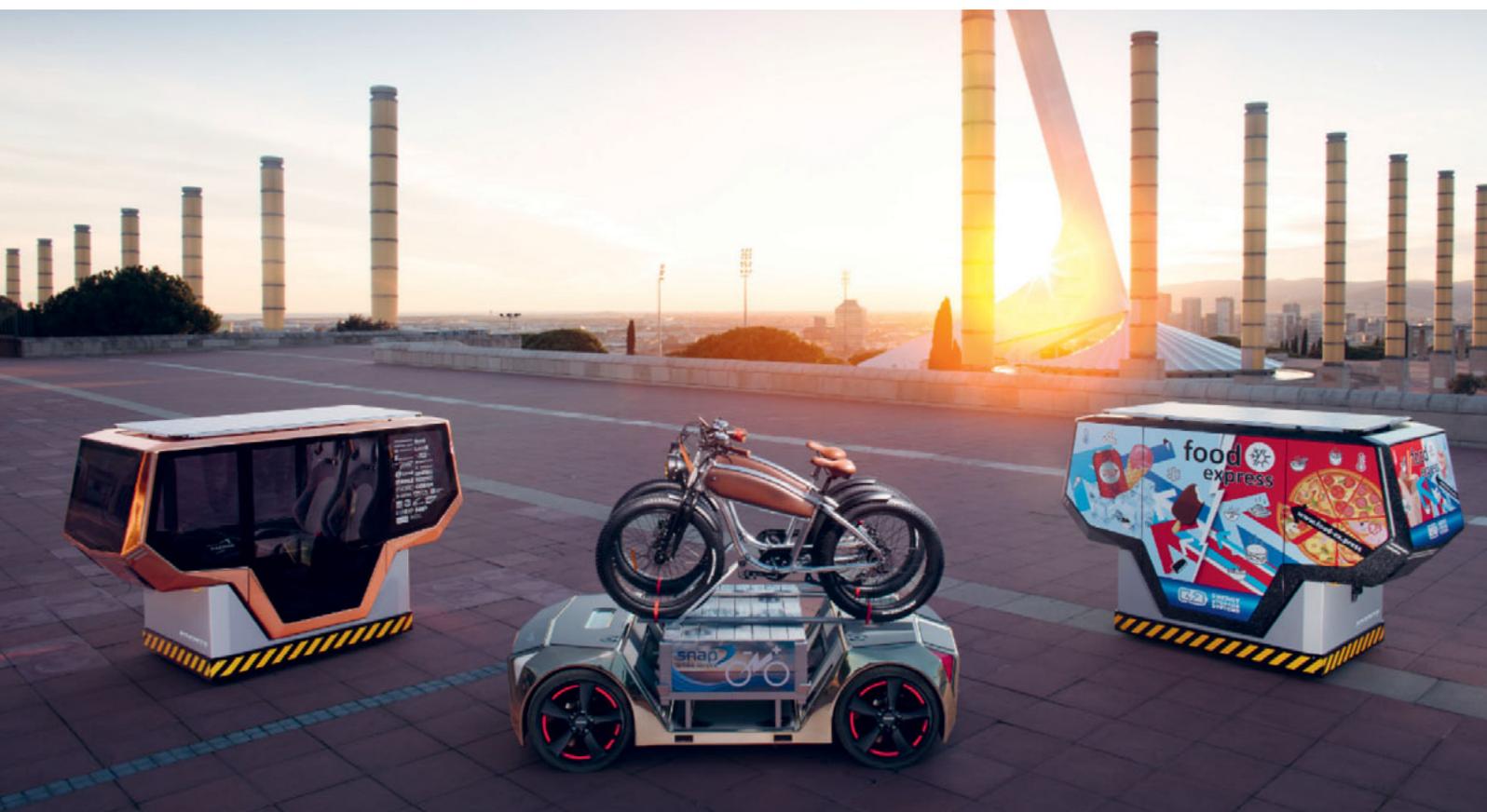
WIE SCHNELL SETZEN SICH SOLCHE AUTOS DURCH?

Optimisten sagen, dass 2020 die ersten vollautonomen Autos fahren. Pessimisten meinen, dass sie gar nie kommen werden. Es stellen sich ja noch viele Fragen.

ZUM BEISPIEL?

Unter anderem müssen wir festlegen, wer die Entscheidungshoheit über das Fahrzeug haben soll, etwa wenn ich unterwegs plötzlich anhalten oder das Fahrziel ändern möchte. Entscheidet dann die Maschine und führt stur den ursprünglichen Befehl aus, oder der Mensch mit dem neuen Auftrag? Persönlich glaube ich, dass die technische Entwicklung schneller sein könnte, als wir es jetzt erwarten. Jedenfalls leben wir in einer unglaublich spannenden Zeit und ich bin glücklich, ein kleiner Teil von dieser Entwicklung zu sein!

Fahrwerk und Aufbau vereinen sich beim Snap-Konzept von Rinspeed zu Kurzzeitpartnern.



ALLTAGSERFAHRUNGEN

«ELEKTRISCH FAHREN IST COOL!»

Floro Olivieri wohnt in Lugano und arbeitet in Muzzano. Er fährt täglich mit einem BMW i3 mit Range Extender. Mehrmals ist er nach Zürich und Mailand gerollt. Im ersten Jahr hat er 20 000 Kilometer zurückgelegt. Das meint er...

... ZUR FAHRZEUGWAHL

«Ich habe mich gleich bei der ersten Fahrt in das Auto und das besondere Fahrgefühl verliebt. Mit Strom fährt man ganz ruhig und geschmeidig, das ist cool! Zudem kostet mich meine Elektro-Occasion weniger als der Benziner vorher. Vor allem beim Strom spare ich. Für hundert Kilometer zahle ich etwa 2.60 Franken, fürs Benzin waren es 12 Franken. Auch die Motorfahrzeugsteuer und die Versicherungsprämie sind tiefer.»

... ZU LANGSTRECKENFAHRTEN

«Mit etwas Planung schränkt mich die Reichweite meines Elektroautos nicht ein. Ich habe eine Karte von emoti/evpass. Mit dieser kann ich an 800 öffentlichen Ladestationen in der ganzen Schweiz die Batterien laden. Auf einer App sehe ich, wo diese sind und gebe sie im Navi ein. Wenn ich nach Zürich fahre, halte ich zwei, drei Mal bei einer Schnellladestation und lade eine Viertelstunde lang.»

ERNEUERBAR IN DER LUFT UND AM BODEN

Raphaël Domjan ist Initiator und Kopf des Projekts SolarStratos. Der Waadtländer will als erster Mensch mit einem Solarflugzeug bis in die Stratosphäre in 25 000 Meter Höhe fliegen. Auf dem Boden fährt er in einem Mercedes-Benz B250E mit Biogas. In zwei Jahren hat er damit 60 000 Kilometer zurückgelegt. Das meint er...

... ZUR FAHRZEUGWAHL

«Das Erdgasauto schafft, was mit dem Elektroauto nicht möglich ist: eine hohe Reichweite mit grossem Zusatzgewicht. Vollbeladen wiegt unser Anhänger 600 Kilogramm und wir fahren regelmässig bis München. Für unseren Gasverbrauch haben wir Biogaszertifikate. So fahren wir weitgehend CO₂-neutral.»

... ZU LANGSTRECKENFAHRTEN

«Das Auto ist sehr angenehm zu fahren, auch bergauf mit dem vollen Anhänger und auf der Autobahn. Das Gastanken ist in der Schweiz und in Deutschland kein Problem. In Frankreich braucht es etwas mehr Planung. Falls nötig hat unser Auto einen kleinen Benzintank. Diesen brauchen wir aber fast nie.»



NEUES AUS DER GESETZGEBUNG



WLTP UND DIE ENERGIEETIKETTE

Seit Anfang September 2018 müssen alle neuen, in die Schweiz importierten Personewagen über Abgasmesswerte nach dem «Worldwide Harmonized Light-Duty Vehicles Test Procedure» (WLTP) verfügen. Diese Werte sind realitätsnaher als der bisher verwendete Neue Europäische Fahrzyklus (NEFZ). Bis September 2019 müssen auch alle neuen leichten Nutzfahrzeuge nach dem WLTP gemessen sein.

Die Umstellung auf WLTP erfolgt im Bereich der Kundeninformation in der Schweiz per 1. Januar 2020. Ab dann müssen sämtlichen Angaben auf der Energieetikette, in der Werbung und den Preislisten WLTP-Werte zu Grunde liegen. Die Berechnung der Kategorien-grenzen der Energieetikette basieren aber bis zum 31. Dezember 2019 weiter auf den NEFZ-Werten. Im Sinn einer transparenten Kundeninformation empfiehlt das Bundesamt für Energie, WLTP-Angaben zusätzlich zu den vorgeschriebenen NEFZ-Werten zu machen.

CO₂-EMISSIONSVORSCHRIFTEN AB 2020

Ab 2020 senken die Schweiz und die Europäische Union den aktuellen CO₂-Zielwert für neue Personewagen von aktuell 130 Gramm pro Kilometer auf 95 Gramm pro Kilometer. Ab dann gilt zudem ein Zielwert von 147 Gramm pro Kilometer für leichte Nutzfahrzeuge. Bis Ende 2020 bleiben die CO₂-Emissionsvorschriften vollständig NEFZ-basiert. Vorschläge für WLTP-basierte Zielwerte ab 2021 stehen im Rahmen der laufenden Debatte zur Klimapolitik nach 2020 zur Diskussion.

ABGASWERTE AUF DER STRASSE GEMESSEN

Die WLTP-Werte werden wie die NEFZ-Werte auf dem Rollenprüfstand gemessen. Für die Schadstoffemissionen gelten seit der Einführung des WLTP im September 2017 die Euro 6c und Euro 6d-Temp Abgasnormen für alle neuen Typen. Für die Abgasnorm Euro 6d-Temp sind zur Ermittlung der so genannten «Real Driving Emissions» (RDE) zusätzlich Abgasmessungen in der Fahrt auf der Strasse nötig. Allerdings gilt die Euro 6d-Temp erst ab September 2019 für alle neuen Diesel- und Benzinfahrzeuge.

Mit den RDE-Messungen soll sichergestellt werden, dass die im Test ermittelten Abgaswerte für Kohlenmonoxid, Stickoxide und Feinstaubpartikel möglichst mit den Werten während der Nutzung des Fahrzeugs im Alltag übereinstimmen.

HÖRBARE ELEKTRO- UND HYBRIDAUTOS

In der EU müssen die leisen Elektro- und Hybridautos ab dem 1. Juli 2019 bis 20 Kilometer pro Stunde mit einem akustischen Warnsystem auf sich aufmerksam machen. Bei höherem Tempo sind die Abrollgeräusche der Reifen deutlich hörbar, so dass Blinde, Velofahrende und unaufmerksame Passanten das elektrisch fahrende Auto hören können. Das Schallzeichen muss mit dem Geräusch eines Verbrennungsmotors vergleichbar sein und zu erkennen geben, ob das Auto bremst oder beschleunigt.

Diese Vorschrift gilt vorerst nur für neu entwickelte Fahrzeugtypen. Ab Sommer 2021 darf aber kein Hybrid- oder reines Elektrofahrzeug mehr ohne ein «Acoustic Vehicle Alerting System» (AVAS) vom Fließband laufen. Diese Regelung gilt auch für die Schweiz.

KURZ UND BÜNDIG

Der Strassenverkehr ist einer der wichtigsten Verbraucher von fossiler Energie. Alternative Antriebe ermöglichen es, den Energieverbrauch und den CO₂-Ausstoss zu senken sowie den Anteil erneuerbarer Energie zu erhöhen.

Die **Elektrifizierung der Schweizer Fahrzeugflotte** schreitet denn auch weiter voran. So hat die Anzahl neuer Elektro- und Plug-in-Hybridautos 2018 um 13 Prozent zugenommen (Seite 5).

Ein Auto mit alternativem Antrieb bietet **Mehrwert im Alltag**: Floro Olivieri erzählt, wie er die Strecke von Lugano nach Zürich mit dem Elektroauto bewältigt – tolles Fahrgefühl inklusive (Seite 14).

Bei den **Umweltauswirkungen** von Personenwagen werden oft Äpfel mit Birnen verglichen, sagt Christian Bauer vom Paul Scherrer Institut. Seine Studie soll mehr Klarheit bringen (Seite 10).

Das automatisierte Fahren wird das Besitzen eines Privatautos erübrigen und **Mobilität im Baukastenprinzip** die Zukunft sein. Dieser Meinung ist Frank M. Rinderknecht von der visionären Design- und Konzeptschmiede Rinspeed (Seite 12).

WEITERE INFORMATIONEN

- Energieetikette für Personenwagen, Kennzahlen Neuwagenflotte, finanzielle Vorteile: www.energieetikette.ch
- Verbrauchskatalog mit allen aktuellen Personenwagenmodellen: www.verbrauchskatalog.ch
- Informationen zu energieeffizienten Personenwagen: <https://co2tieferlegen.ch>
- Hintergrundinformation und Projekte zur Energieeffizienz und erneuerbaren Energien: www.energieschweiz.ch

Inhalt erarbeitet von e'mobile by Electrosuisse, Fehraltorf, www.e-mobile.ch

Bilder: Seite 2 Shutterstock; Seiten 12 und 13 Rinspeed AG; Seite 14 oben Sara Daepf, Preonzo TI, unten SolarStratos

EnergieSchweiz, Bundesamt für Energie BFE
Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen. Postadresse: CH-3003 Bern
Infoline 0848 444 444, www.infoline.energieschweiz.ch
energieschweiz@bfe.admin.ch, www.energieschweiz.ch, twitter.com/energieschweiz

Vertrieb: www.bundespublikationen.admin.ch
Artikelnummer 805.001.D

