

Wenn Auto, dann Elektroauto.

Warum es 2030 keine anderen Neuwagen mehr zu kaufen geben wird.

Wozu diese Präsentation?

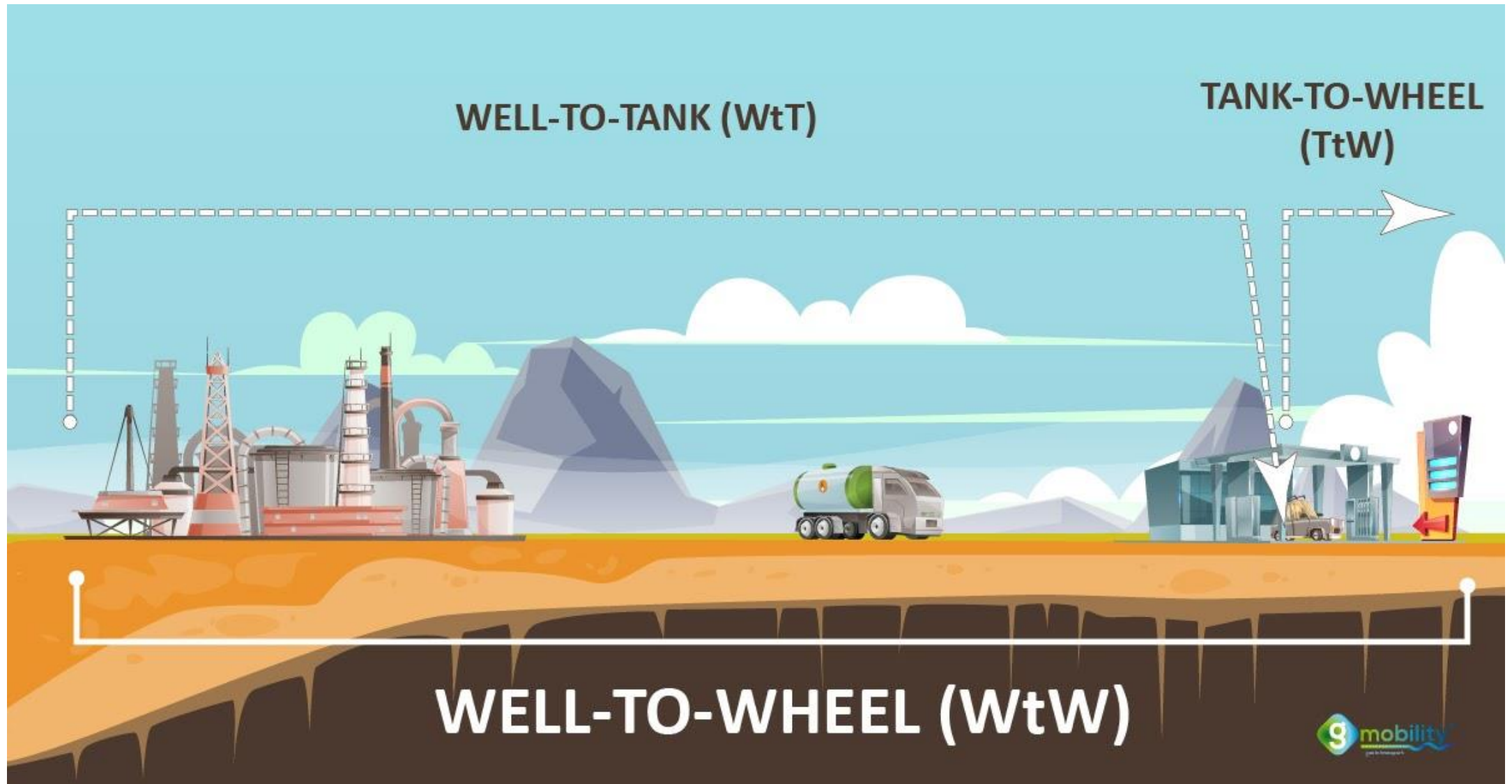
Das Elektroauto ist alternativlos. Warum das so ist, und welche Methoden dazu geführt haben, dass darüber überhaupt noch diskutiert wird, möchte ich hier aufzeigen. Ich verwende ausschliesslich belegbare Fakten und ziehe daraus (hoffentlich) nachvollziehbare, logische Schlüsse.

Diese Präsentation soll alle 3 Monate aktualisiert werden. Die aktuellste Version steht bis auf Widerruf jeweils unter folgender Adresse zum Download bereit: <https://werbal.ch/wenn-auto-dann-elektroauto-eine-standardpraesentation/> Dort können Sie auch gerne Inputs oder Kommentare hinterlassen, die ich ggf. in einer nächsten Version integriere, sofern der Umfang der Präsentation dadurch nicht anschwillt. Dieses Dokument kann und soll gerne – ohne es zu verändern oder zu kürzen – überall verwendet, geteilt, gepostet und kopiert werden. Die Autorenangaben müssen erhalten bleiben.

Ein paar Basics zum Elektroauto. Die Unterschiede zum Verbrenner.

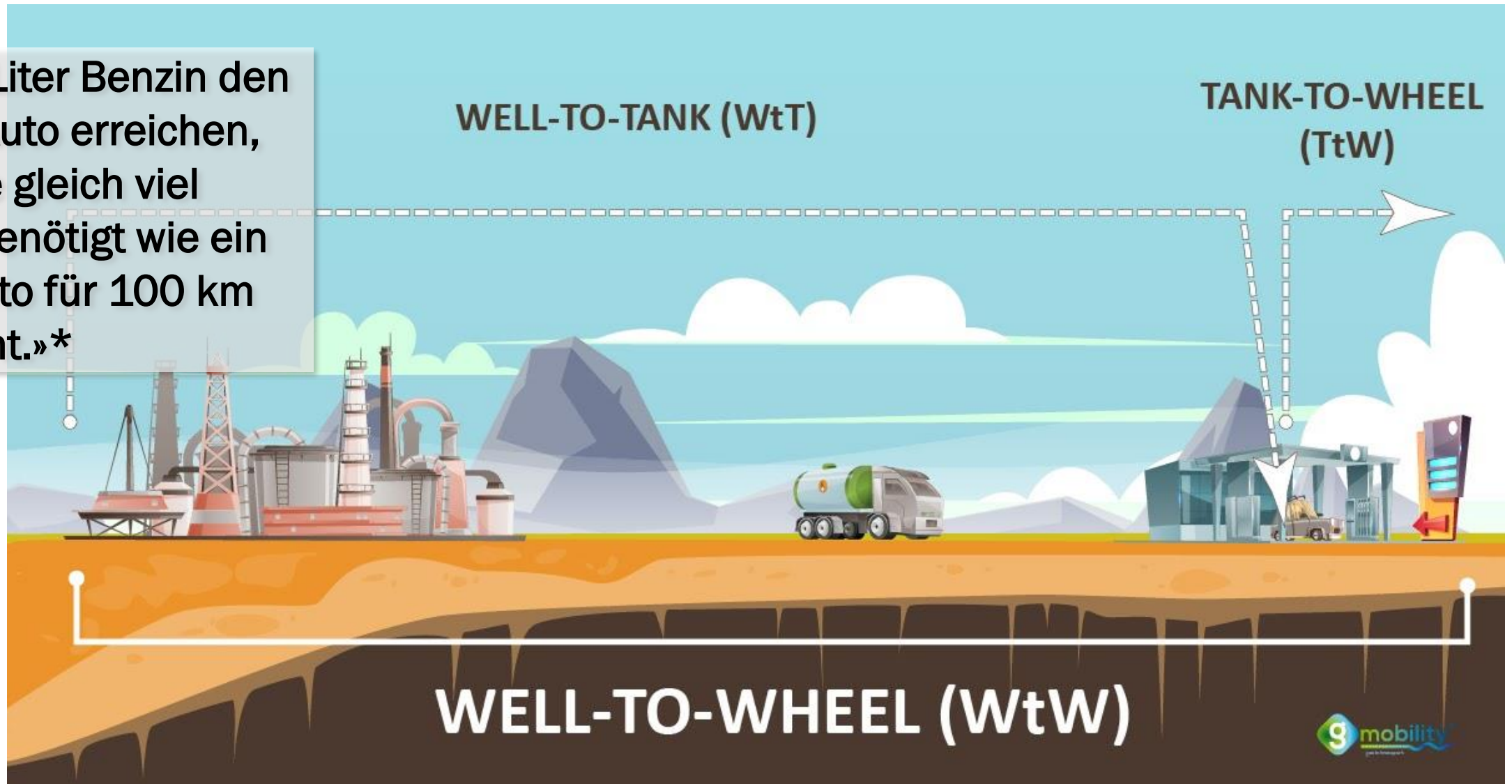
- Gewicht spielt heute noch eine untergeordnete Rolle. Elektroautos brauchen – im Unterschied zu Verbrennern - im Stau, im Stadtverkehr und auf der Landstrasse wesentlich weniger Energie als auf der Autobahn. Denn der Motor braucht nur Energie, wenn das Auto fährt. Und dann zählt der Luftwiderstand. So benötigt z. B. ein Tesla Model 3 mit einem Gewicht von über 1.7 Tonnen weniger Energie für 100 km als ein Elektro-Smart mit 1 Tonne (siehe auch «wheel-to-road»). Erst wenn alle Elektroantriebe in allen Elektroautos nahezu gleich effizient arbeiten, kommt das Thema Gewicht voll zum Tragen.
- So gut wie jedes Elektroauto kann über eine App vorklimatisiert werden. Deshalb muss man Elektroautos im Winter kaum Eis kratzen oder im Sommer warten bis die Klimaanlage endlich kühlt.
- Ein Elektroauto braucht kaum Öl, viel weniger Service oder Wartung und kostet damit auch wesentlich weniger um Unterhalt. Die Energiekosten für 100 km liegen im Schnitt bei etwa 3-4 Franken = weniger als 2 Liter Benzin oder Diesel.
- Bei einem durchschnittlich aufgeladenen Elektroauto reicht die Batterie für bis zu 30 Stunden Klima oder Heizung im Stau. Man erfriert oder erstickt also im Gotthardstau nicht.
- Die Gefahr, von einem leisen Auto angefahren zu werden, weil man es nicht hört (und der Lenkende unaufmerksam war) ist bei geringen Geschwindigkeiten auch bei Verbrenner-Luxusautos und Plugin-Hybriden vorhanden, diese sind bei Tempo 30 gleich leise.
- Für eine Elektroauto-Batterie braucht es keine «seltene Erden». Das Problem ist eher beim Kupfer zu suchen.
- Elektroautos brennen auch wesentlich seltener als – wie der Name schon sagt – Verbrenner. Und die Feuerwehr weiss inzwischen damit umzugehen.
- Wenn man weitere Strecken fahren will, ist meistens eine Ladeplanung notwendig. Dafür gibt es Apps.

Der Treibstoffkreislauf.



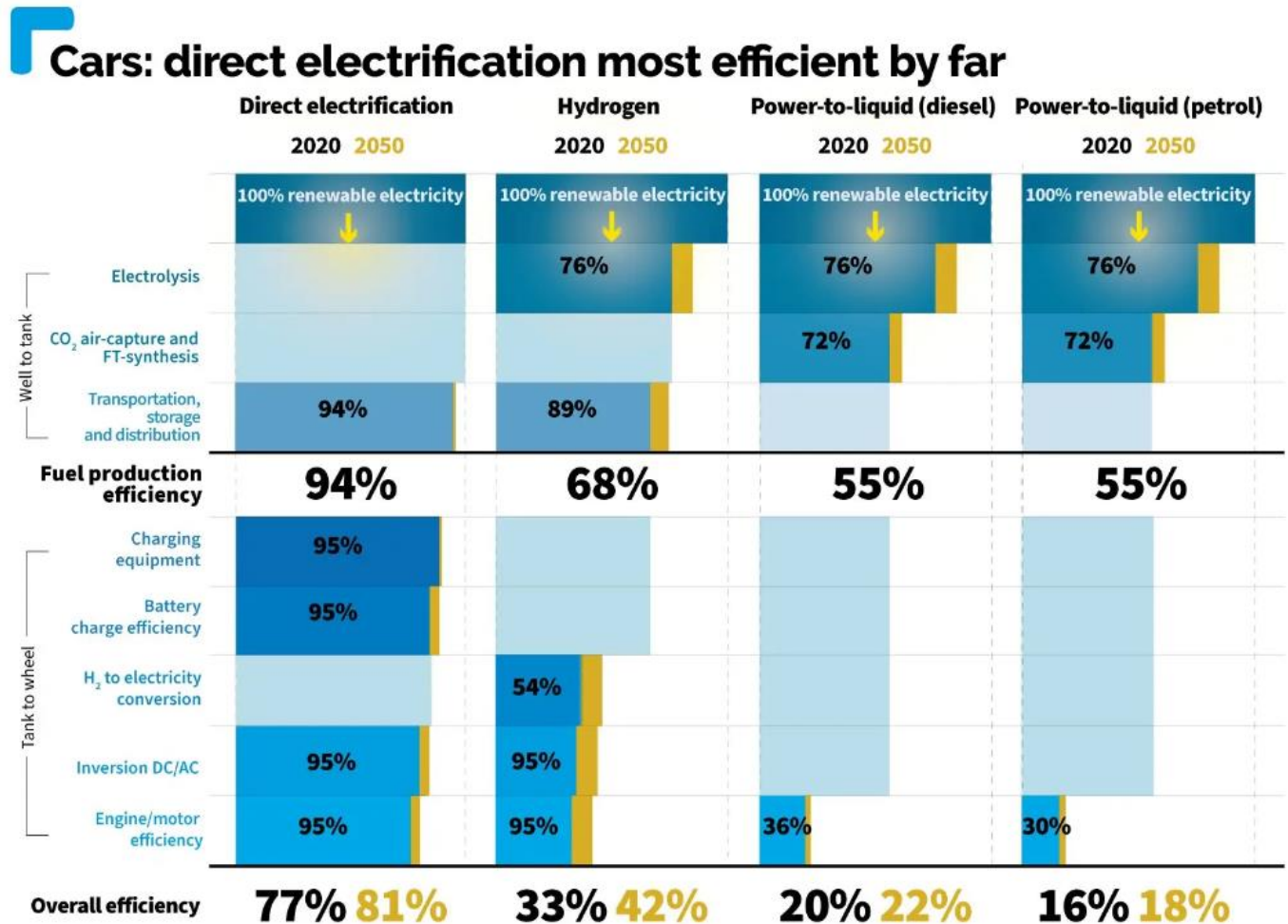
Energiekreislauf 1: Well-to-Tank (Quelle bis Tank).

«Bis drei Liter Benzin den Tank im Auto erreichen, haben sie gleich viel Energie benötigt wie ein Elektroauto für 100 km verbraucht.»*



* <https://www.carmart.ch/elektro/unmengen-an-energie-fuer-die-diesel-und-benzinproduktion/>

Energiekreislauf 2: Tank-to-Wheel



Ein batterie-elektrisches Auto (BEV) ist viermal effizienter als fossile Autos und mehr als doppelt so effizient wie Wasserstoff-Fahrzeuge.*

Notes: To be understood as approximate mean values taking into account different production methods. Hydrogen includes onboard fuel compression. Excluding mechanical losses.

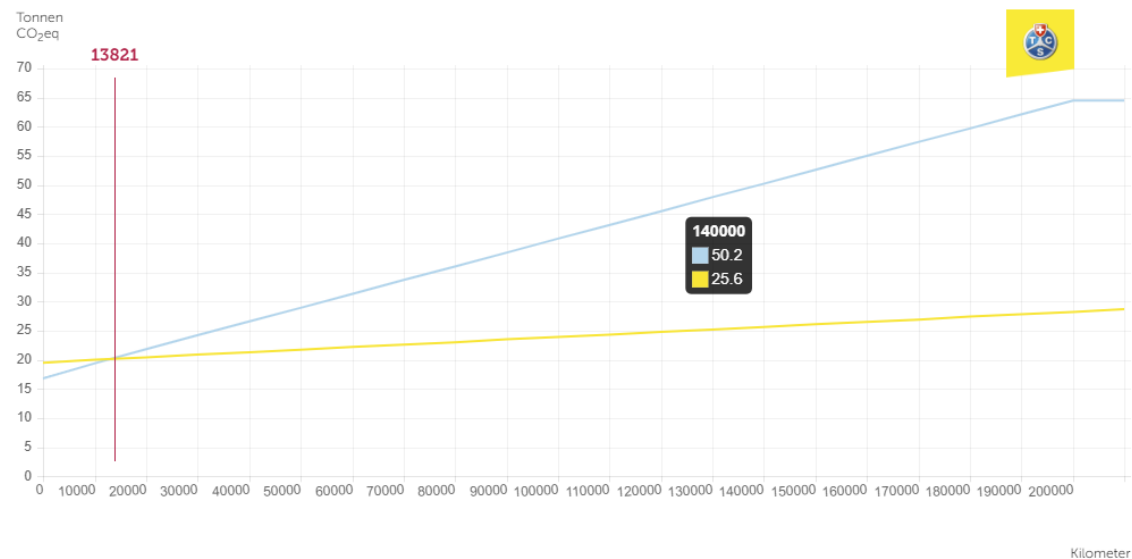
Was bei alten Haushaltsgeräten stimmt, stimmt nicht bei Verbrenner-PKWs. Sofort verschrotten ist umweltfreundlicher.

Wer einen VW Touran 2.0 TDI 150 Comfortline DSG fährt, hat nach 14'000 km mehr CO₂ verursacht als ein Tesla Model 3. Nach 150'000 km hat der Touran doppelt soviel CO₂ produziert und 20'000 CHF mehr gekostet.

CO₂-mässig hätte jemand besser 2 Teslas gekauft als einen VW Touran. Es ist fürs Klima besser, diesen Touran nach 14'000 km zu verschrotten als ihn weiter zu fahren, sofern man 150'000 km Laufleistung anstrebt.



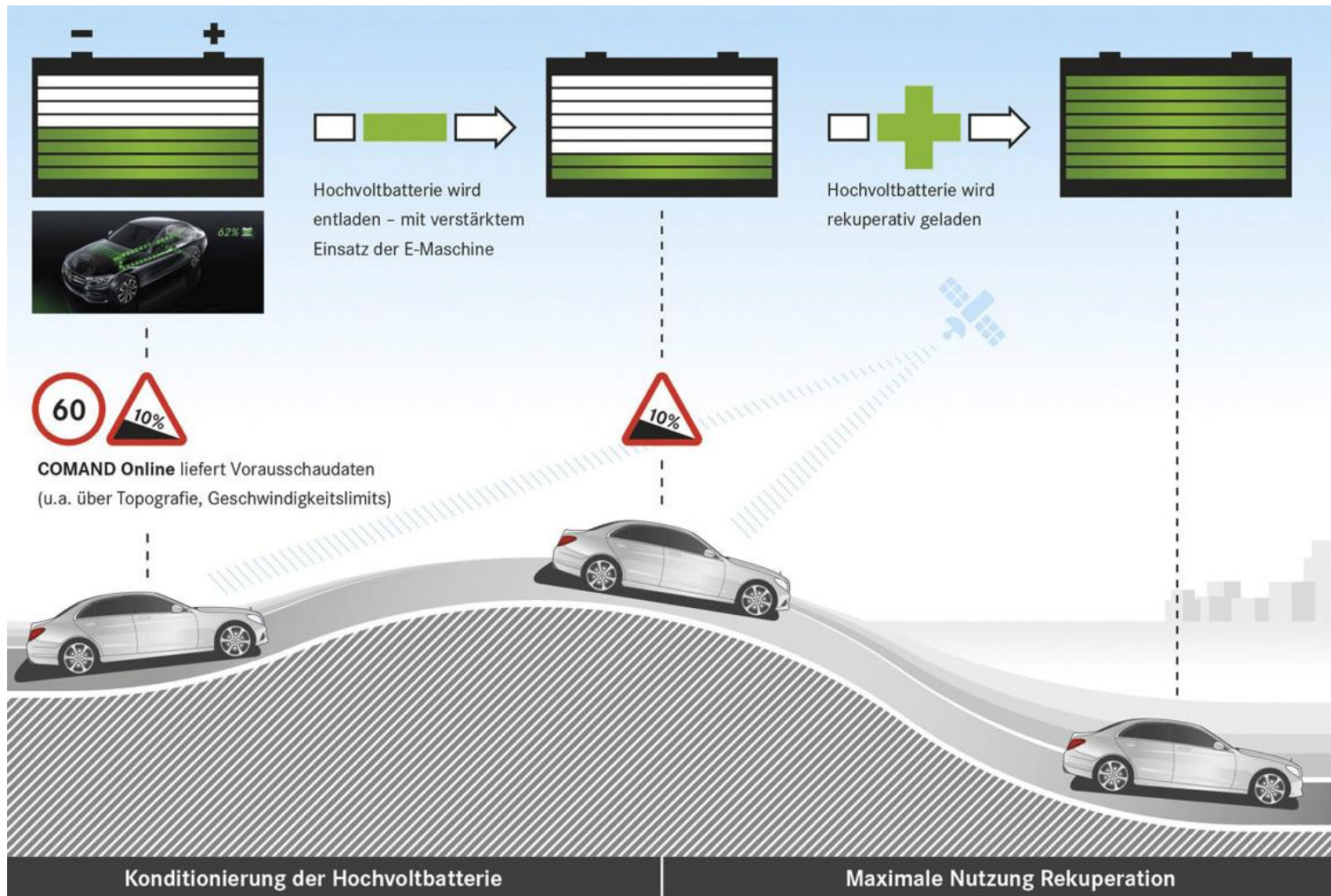
Klimabilanz®



- Ab einer Laufleistung von 13821 km ist der Tesla Model 3 Standard Plus klimafreundlicher unterwegs als der VW Touran 2.0 TDI 150 Comfortline DSG.
- VW Touran 2.0 TDI 150 Comfortline DSG
- Tesla Model 3 Standard Plus

Nach einer Laufleistung von 13821 km hat der Tesla Model 3 Standard Plus die höheren CO₂-Emissionen aus der Fahrzeugherstellung über die geringeren CO₂-Emissionen während des Betriebs kompensiert. Ab dieser Laufleistung ist ein Tesla Model 3 Standard Plus klimafreundlicher als ein VW Touran 2.0 TDI 150 Comfortline DSG unterwegs.

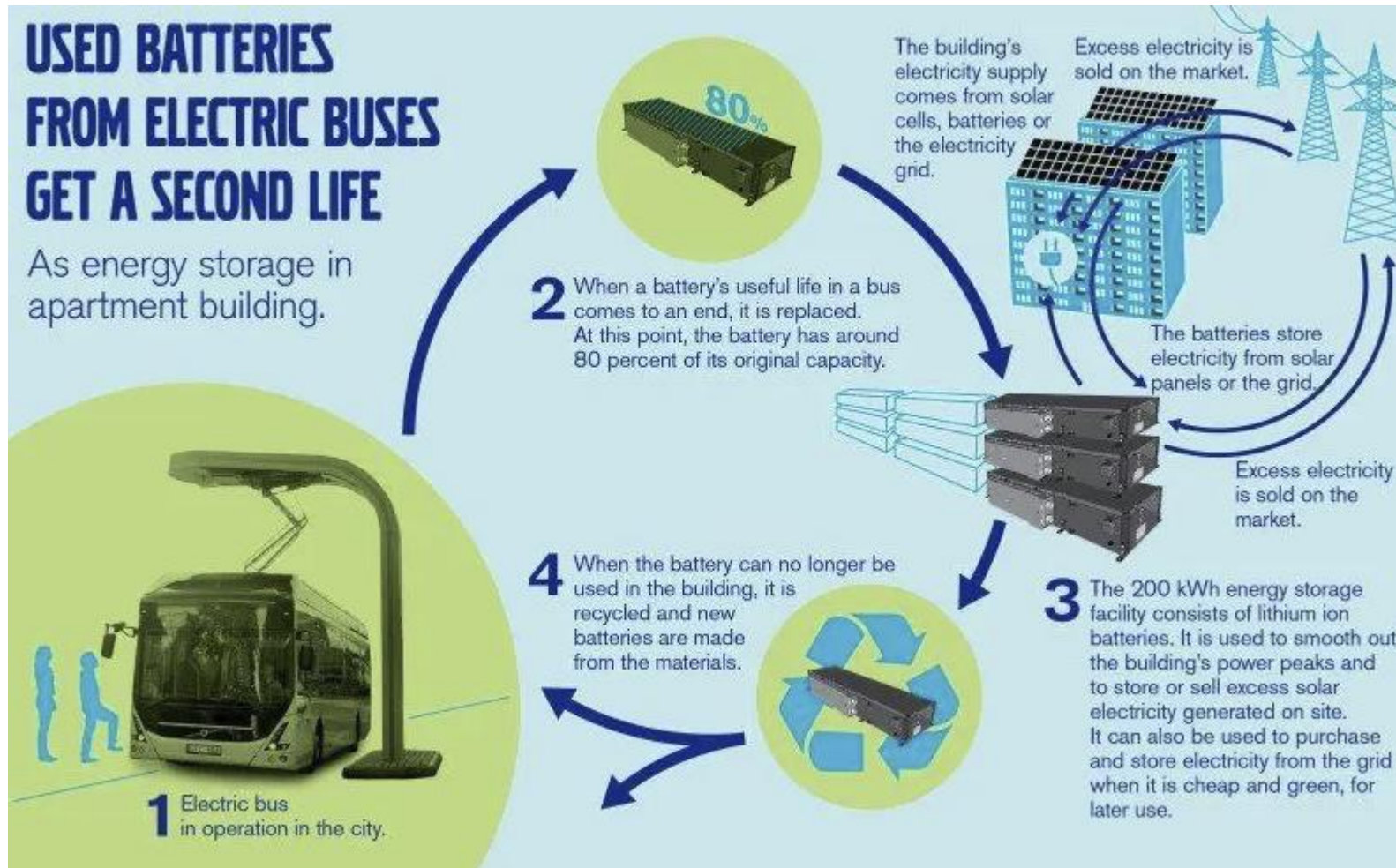
Energiekreislauf 3: Wheel-to-Road



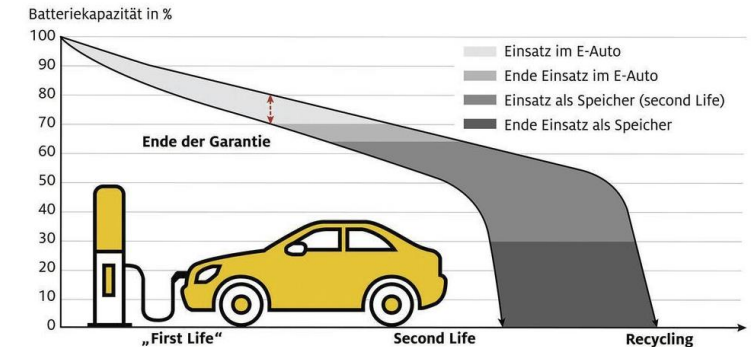
Es geht bekanntlich in etwa immer gleich viel rauf wie runter. Während Autos ohne Batterie beim Abwärtsfahren kinetische Energie durch Reibung in Wärme transformieren (Bremsen), wandelt ein Elektroauto diese Energie zurück in «Treibstoff».

Nebenbei: Da ein Elektroauto für das Abwärtsfahren keine Bremsen benötigt, reduziert sich auch der Feinstaub von den Bremsbelägen.

Energiekreislauf 4: Produktion, Betrieb, Zweitnutzung, Recycling, Entsorgung.



Lebenszyklus einer E-Auto-Batterie



Akkus sind das teuerste und wertvollste Bauteil in einem Elektroauto. Die Zweitnutzung und das Recycling sind gelöst*, zahlreiche Firmen bauen Recycling-Anlagen. (Stand 2020)

Chancen der Elektromobilität. (I)

Luft, Lärm, Langlebigkeit.



Es geht ja nicht nur um CO₂.

Elektroautos sind leiser. So leise, dass Leute, die in 50er Zonen wohnen, wesentlich weniger Autolärm hören. Das kann ich aus eigener Erfahrung bestätigen.

Die Luft ist auch besser. Viel besser, als wenn ein Diesel vorbeifährt oder noch schlimmer, mit laufendem Motor «nur mal kurz...»

Zum Thema Luft kommt hinzu, dass der Feinstaub ja nicht nur aus dem Verbrennermotor kommt, sondern auch von den Bremsen. Da Elektrofahrzeuge rekupe-rieren statt bremsen, fällt auch dieser Faktor weg. Bleibt lediglich der Reifenabrieb. Das ist dann die nächste Optimierungsbaustelle.

Elektroautos benötigen auch kein neues Motorenöl oder AdBlue (lediglich Öl für Getriebe/Differential alle 10 Jahre). Und im Winter kann man sich bei einem gut vorgeheizten Auto das Eiskratzen ersparen.

Last but not least brauchen Elektroautos schlicht und ergreifend weniger Ressourcen, weniger Service, sie halten länger (was nicht alle Fachleute erwartet hatten), sie machen weniger Lärm und verbrennen nichts.

Was noch schlimmer für die Verbrenner-Besitzenden ist: **Es ist nachhaltiger, sein Benzin- oder Dieselauto nach zwei bis drei Jahren (vgl. Folie 7) zu verschrotten und ein Elektrisches zu kaufen, als es bis ans Ende des veranschlagten Lebenszyklus' zu fahren oder zu verkaufen.**

UMWELTVERSCHMUTZUNG Vorlesen

**ETWA 70.000 TONNEN REIFENABRIEB
LANDEN JÄHRLICH IM BODEN**

Stand: 09. April 2021, 14:35 Uhr TEILEN VIA

Reifenabrieb ist eine der größten Quellen für Mikroplastik. Wie Forschende jetzt herausfanden, landen jährlich zehntausende Tonnen davon im Boden und auch in Gewässern.

Chancen der Elektromobilität. (II)

Batterien: Energiewende auch für Gebäude.

Die aufwändig gewonnenen Rohstoffe für die Batterien in den Elektroautos kosten 20% bis 30% des Fahrzeugpreises, also 8'000 bis 12'000 CHF.

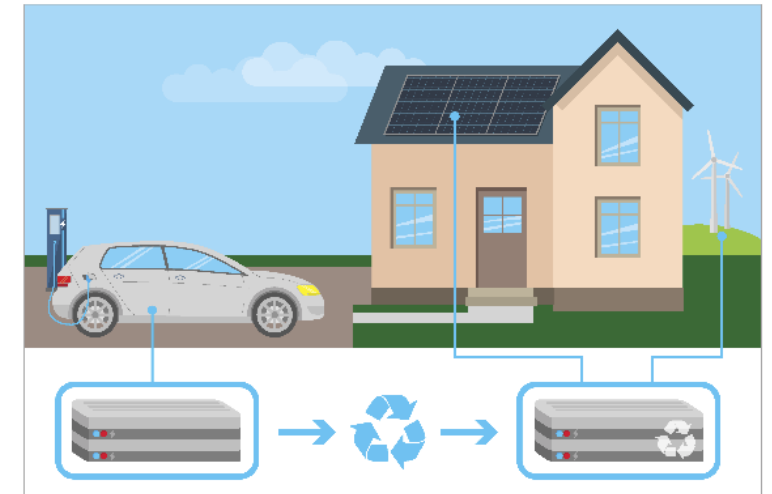
Autoakkus können aber gleichzeitig mit der V2G-Technologie (Vehicle-to-Grid) eine Nacht- und-Zwischenspeicherbatterie im Haus ersetzen, welche bei gleichem Preis nur einen Bruchteil der Leistung bietet.

Leider funktioniert das aber nur im Falle, dass das Auto tagsüber mit Solarstrom aufgeladen wird und Nachts den Strom ins Haus einspeist. Wenn das Auto den ganzen Tag unterwegs war oder nicht angeschlossen auf dem Mitarbeitendenparkplatz stand, funktioniert das leider nicht. Schon gar nicht, wenn es nachts aufgeladen werden muss.

Das Konzept «Second Life» schafft hier Abhilfe. Es ist durchaus zu erwarten, dass in Zukunft grosse Stützbatterien in Häuser günstig eingebaut werden können, die vorher ein paar hunderttausend Kilometer in einem Auto herumgefahren wurden.

Egal ob V2G oder Second Life – diese Speicherkapazitäten sind für die Stabilisierung unseres Stromnetzes während der Nacht und im Winter enorm wichtig. Sobald wir die Kernkraftwerke abschalten, brauchen wir nicht unbedingt einfach mehr Strom, sondern gespeicherten Strom nachts und im Winter*.

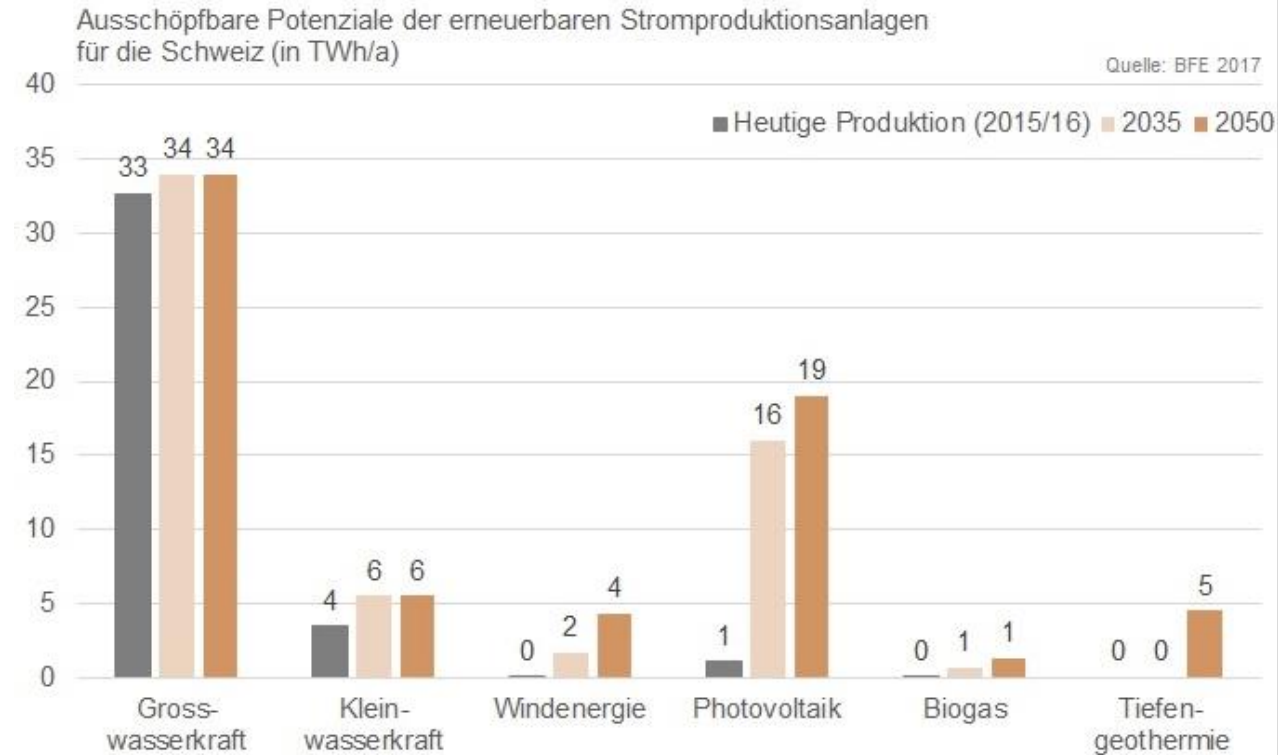
Damit ist die Frage nach «woher soll denn der ganze Strom kommen?» abschliessend beantwortet: Aus den Autobatterien. Der Rest ist geklärt.



<https://ec.europa.eu/jrc/en/science-update/li-ion-batteries-second-life-energy-storage>

* Aus Gründen der Einfachheit gehe ich auf weitere Strommarkt-Entwicklungen wie Nachtartifabschaffung und Liberalisierung nicht ein.

Energiekreislauf: Produktion von erneuerbarer Energie.



Der Ausbau der Solar- und Windenergie sowie die Speicherung sind entscheidend. Der politische Wille ist in der Schweiz aber noch nicht genügend überzeugend zum Ausdruck gekommen.

Mythen zu Elektroautos.

«seltene Erden»

Sogenannte seltene Erden werden verbaut in Stadionbeleuchtung, Röntgentechnik, Rennrädern, Lasern, Glasfaser, nuklearen Brennelementen, LEDs, Kopfhörern, Diktiergeräten, Flugzeugmotoren, Glasfärbung und – besonders interessant – in Rußpartikelfiltern, Autokatalysatoren und Zündkerzen. Alles weitere steht hier im Artikel «Rohstoffe für E-Auto-Akkus: So kritisch ist deren Förderung wirklich». (Quelle: Graslutscher-Blog)

«zu wenig Strom»

Ja, in der Schweiz ist genug Strom für alle Elektroautos vorhanden. Zwar bringen die Energiestrategie 2050 und die Verbreitung der Elektromobilität durchaus Herausforderungen mit sich. Diese liegen aber eher im Bereich der Speicherung von erneuerbaren Energien, bei Ausbauten des Stromnetzes und bei der Netzkapazität. Auch diese Herausforderungen wird die Schweiz meistern können, nicht zuletzt dank der fortlaufenden technologischen Entwicklung. (Quelle) Ausserdem sollte man nicht vergessen, wie viel Energie durch den Wegfall der fossilen Treibstoffkette eingespart wird (vgl. Well-to-Tank)

«Kinderarbeit»

Abgesehen davon, dass kobaltfreie Batterien bereits auf dem Markt sind und alle Batteriehersteller daran weiter forschen, kann man sich hier die 5-teilige Serie durchlesen: Edison-Media. Fazit: Kinderarbeit ist ein Problem, aber nicht durch Elektroautos verursacht oder massgeblich verstärkt.

«Zerstörung der Umwelt»

Die Zerstörung der Umwelt ist ein generelles Problem. Wenn wir uns auf den Antriebsstrang und die Batterie eines Elektroautos konzentrieren fällt auf, dass keine einzige Abbaustätte extra wegen Elektroautos eröffnet wurde. Hingegen könnte man hunderte schliessen, würden fossile Autos nicht mehr produziert. Um etwas gegen die Zerstörung der Umwelt zu tun, müssen der Fleischkonsum und die fossile Industrie bekämpft werden.

«Aber Atacama!»

«Die Frage ist eigentlich nur, wie schädlich ein Elektroauto im Vergleich zu einem mit Ottomotor ist. Ja, ein Teil des Lithiums aus der Atacama-Wüste geht in die Produktion von Lithium-Ionen-Akkus (Im Jahr 2013 weniger als 30 %) und davon geht wieder ein Teil in Elektroautos. Das kann man auch gerne hinterfragen, aber dann doch bitte bei beiden Antriebsarten.

So eine Nockenwelle und ein Getriebe für ein Benzinauto wachsen auch nicht auf einer Wiese. Die Batterien aus herkömmlichen Autos werden von nigerianischen Fabrikarbeitern ohne Atemmasken zerlegt, ganze Dörfer wurden hier in den letzten Jahren mit Blei verseucht. Die Förderung von Milliarden Barrel Rohöl geschieht auch unter nicht so tollen Bedingungen, nur wenige hängen sich gerne Stillleben mit dem Namen „Teersandförderung in Kanada“ ins Schlafzimmer. Und das hat einen Grund. Die Millionen Liter Diesel entschwefelt man üblicherweise mit Nickel-Molybdän- oder Kobalt-Molybdän-Katalysatoren. Der größte Anteil des Lithiums weltweit geht übrigens in die Glas- und Keramikproduktion (Stand 2013).» (Quelle Graslutscher-Blog)

«Aber die Studie...»

Studien zu Elektroautos, welche älter als 2017 sind, sind bereits heute wertlos. Die Zahlen und Werte verändern sich in dieser jungen Branche enorm schnell. Das kann man auch hier nachlesen. Und bei vielen sog. Experten handelt es sich nicht um Fachexperten für Elektromobilität – z.B. bei Hans-Werner Sinn.

FUD – oder, wie die «Tobacco-Strategy» Schule macht.

Als **Fear, Uncertainty and Doubt** (englisch für *Furcht, Ungewissheit und Zweifel*), meist abgekürzt als **FUD**, wird eine Werbe- oder Kommunikationsstrategie bezeichnet, die der gezielten Bekämpfung eines (in der Regel wirtschaftlichen oder politischen) Konkurrenten dient, insbesondere wenn dieser bislang ein gutes Image hat. Auch zur Kommentierung von Einschüchterungsversuchen durch Unternehmen, Verbände oder staatliche Behörden wird die Formel benutzt. (Wikipedia)

Beispiele:

- Fear: Stromlücke. Du sitzt im Dunkeln, wenn alle Elektroautos gleichzeitig laden wollen. Und: Der Arbeitsplatzverlust wird in die Zehntausende gehen.
- Uncertainty: Was ist mit dem Recycling der Batterien?
- Doubt: Elektroautos sind wahrscheinlich gar nicht umweltfreundlicher, wenn man die Produktion betrachtet.

Sehr unterhaltsam ist dieser Artikel hierzu:

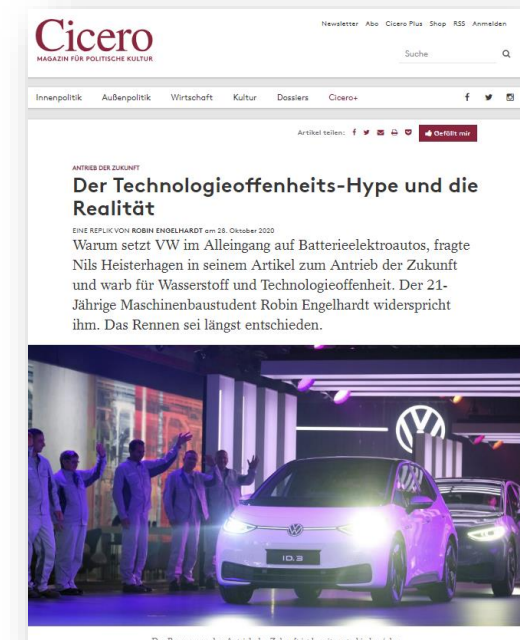
<https://www.elektroauto-zoe.de/meinungsmache/>

«Technologie-Offenheit»

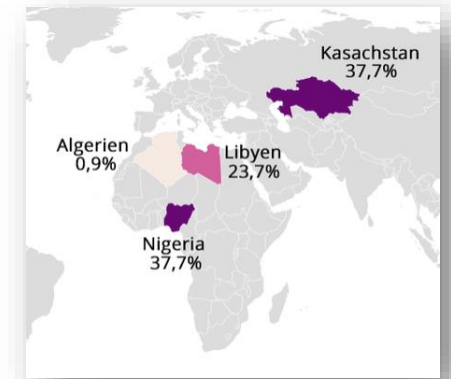
Ein besonders erfolgreiches Instrument im Baukasten von FUD zur Elektromobilität ist die Forderung nach Technologieoffenheit.

Was gut klingt, ist nichts anderes als ein Instrument zur Bremsung des besten Systems zugunsten anderer Systeme, welche nicht so gut, aber wesentlich profitabler sind (Wasserstoff, synthetische Treibstoffe, alle Arten von Hybrid).

Technologieoffenheit ist das Gegenteil von einem akzeptierten Standard. Man stelle sich vor, wir hätten Technologieoffenheit im öV (kein Swisspass), bei der Musik (kein MP3, kein Streaming) oder bei den Steckdosen (kein Stecker passt in zwei Steckdosen).



Die Interessen der fossilen Industrie.



Die fossile Industrie ist extrem infrastrukturlastig. Das fängt bei den Bohrtürmen an, Pipelines, Schiffe, Raffinerien, und hört bei den Tanklastwagen und Tankstellen auf.

Um wenigstens einen Teil der Infrastruktur zu retten, betreibt die fossile Industrie ein massives Lobbying für Wasserstoff und synthetische Treibstoffe – damit können weiterhin energiehaltige Gase und Flüssigkeiten die Infrastruktur nutzen. Und die Wertschöpfung sichern.

Bemerkenswert: Über 90% unserer Erdölimporte kommen aus Staaten, welche weder Demokratie, Menschenrechte noch Naturschutz ernst nehmen.

Es ist andererseits nicht von der Hand zu weisen, dass wir bei den erneuerbaren Energien von Wetter und Jahreszeiten abhängig sind, warum also nicht erneuerbare Energien dazu einsetzen, alternative Treibstoffe als wenig volatile Energiespeicher zu produzieren und einzusetzen? Vor allem dann, wenn erneuerbare Energien im Überfluss vorhanden sind?

Was in der Theorie gut klingt, ist in der Praxis so nicht rentabel. Denn Förderanlagen müssen 24/7/365 laufen, damit das Geschäftsmodell aufgeht. Wo auf der Erde gibt es rund um die Uhr überschüssige, erneuerbare Energie? Auf alle Fälle nicht in der Schweiz. Off-Shore Windfarmen und Gezeitenkraftwerke wären nötig. Ausserdem müsste der Transport des Energieträgers ja auch noch CO₂-neutral erfolgen. Mit elektrischen Tankern?

Nimmt man dazu noch den Effizienzgrad von Wasserstoff oder synthetischen Kraftstoffen, fällt die ganze Rechnung im Vergleich zur rein-elektrischen Energie vollständig in sich zusammen.

Und volkswirtschaftlich: Der Import von Erdöl oder anderen Energieträgern (Gas/flüssig) kostet uns jedes Jahr 6 Mia. CHF. Geld, welches in der Schweiz bleiben könnte, wenn wir damit erneuerbare Energie herstellen würden.

(Vgl. hierzu [«Die Volkswirtschaft»](#))



Interessen der Legacy-Autohersteller.

Obwohl seit den 80er Jahren Exxon und eingeweihte Kreise präzise von der Klimaerwärmung durch Abgase wussten, konnte die Autoindustrie bis 2010 unbehelligt von der Politik Verbrenner-Modelle produzieren. **Erst durch den Markteintritt von Tesla hat sich dies geändert.**

Die bestehende Autoindustrie, welche nicht nur volkswirtschaftlich, sondern natürlich auch politisch eine enorme Macht darstellt, hat es geschafft, durch Hybride und Plugin-Hybride eine vermeintlich gute Alternative zum reinen Elektroauto anzubieten. Die Hybridtechnologie wurde durch massives Lobbying und FUD durch die politischen Entscheidungsprozesse gepresst und damit der gültige heutige Übergangskompromiss ausgehandelt. **Der Dieselskandal hat hier einen abrupten Meinungsumschwung generiert, das war natürlich Pech.**

Der BMW X5, der Volvo XC60 und der Mitsubishi Outlander emittierten 28 – 89 % mehr CO2 im Vergleich zu den offiziellen Angaben der Autohersteller, als sie von Emissions Analytics mit einer vollgeladenen Batterie unter optimalen Bedingungen getestet wurden. Bei einer leeren Batterie emittierten sie drei bis acht Mal mehr als offiziell angegeben. Im Charge-Modus lag der CO2-Ausstoß von PHEVs sogar um das Drei- bis Zwölfwache über dem offiziellen Wert. Dieser Modus, bei dem die Batterie während der Fahrt vom Verbrenner geladen wird, könnte in Zukunft durchaus an Beliebtheit gewinnen, da viele Fahrer ihr Fahrzeug gezielt aufladen, bevor sie eine Umweltzone befahren.

<https://www.transportenvironment.org/press/potenziell-neuer-emissionsskandal-plug-hybride-nachweislich-umweltsch%C3%A4dlicher-als-behauptet>

Da Elektroautos zwischen 50% und 33% weniger Unterhalt, Ersatzteile, Service, Schmierstoffe etc. benötigen und – so sieht es derzeit aus – 2-3 Mal länger halten als ein Auto mit Verbrennungsmotor, sieht sich die etablierte Autoindustrie, inkl. Zulieferer, Tankstellen und Verbrauchsgüterhersteller unter Druck.

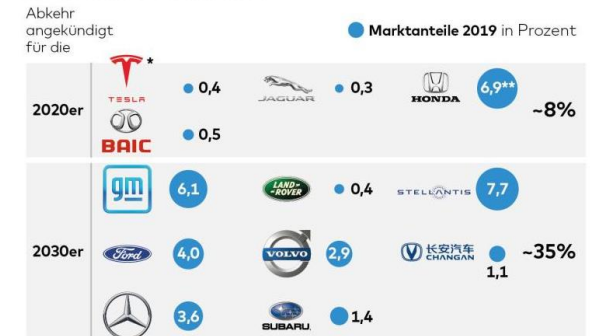
So haben kürzlich VW (inkl. Tochtermarken), BMW und Mercedes angekündigt, keine neuen, fossilen Motoren mehr entwickeln zu wollen (versch. Quellen). **Wir sehen hier und heute also bereits im Autohaus technisch den letzten Stand. Wortwörtlich.**

Plugin-Hybride sind die legalisierte Version des Dieselskandals: Auf dem Prüfstand liefern sie gute Werte, in der Realität ist der Ausstoß bis zu 12x höher. Aber diese Technologie verbindet die Nachteile des Verbrenners mit denen des Elektroantriebs und wird 2030 auch nicht mehr weiterentwickelt werden, da bin ich mir ziemlich sicher.

Einzelne Zielmärkte werden noch länger brauchen: Alaska und Russland, wo es lang kalt ist und Öl im Überfluss gefördert wird. Für den Rest der Welt ist das Elektroauto die Zukunft (mit Solar).

Verbrenner-Ausstieg

Wann die Autohersteller den Verkauf von Pkw mit Diesel- oder Benzinmotoren einstellen wollen



Baustellen der Elektromobilität. (I)

Erneuerbarer Strom 24/7/365.

Diese Baustelle wird aktiv gemanagt, leider wird der Ausbau der erneuerbaren Energiegewinnung nicht so gefördert wie im Ausland.

Durch die Ablehnung des CO₂-Gesetzes hat sich die Amortisierung erneuerbarer Energieerzeugung und – einsparungs-Massnahmen massiv verschlechtert.

Und trotzdem führt kein Weg daran vorbei, denn das Pariser Klima-Abkommen ist verbindlich.*

Mehr als genug Strom.

Das Problem liegt nicht im «Wieviel», sondern im «Wann». Die Schweiz produziert im Total genügend Strom für den Eigenverbrauch und kann die Atomkraft mittelfristig mit erneuerbaren Energien (gem. Energiestrategie 2050) und/oder dank eines EU Beitritts ersetzen. Dummerweise sind die erneuerbaren Quellen von Jahreszeiten und Wetter abhängig. An einem windarmen, bedeckten Wintertag haben wir schlicht nicht genügend Strom – uns fehlen die Speicherkapazitäten.



Die Speicherung von Energie.

Zuerst denkt man natürlich an Batterien.

Autoakkus eignen sich vorzüglich zur Speicherung.

Die Transformation elektrischer Energie in flüssige oder gasförmige Treibstoffe haben wir bereits behandelt.

Dafür fehlt in unserem Land der überflüssige, erneuerbare Strom 24/7 – da sind

Wasserspeicherkraftwerke die bessere Lösung.

Die Speicherung von Energie in anderen Batterien (z.B. Salzwasser) oder in schweren Objekte (Schwerkraft, siehe Bild) fristet noch ein Mauerblümchendasein.

Die Schweiz ist hier leider noch nicht auf dem Punkt.

* <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/klima-internationales/das-uebereinkommen-von-paris.html>

Baustellen der Elektromobilität. (II)

Laden zu Hause, laden am Arbeitsplatz und unterwegs.

Der vermeintliche Nachteil der Elektroautos ist an 330 Tagen im Jahr ein grosser Vorteil. Laden mit Strom dauert zwar länger, aber man kann jeden Morgen in ein voll-«getanktes» Fahrzeug steigen.

Dies ist die gute Nachricht für Eigenheimbesitzer. Sofern aber der Vermieter, die Stockwerkeigentümergemeinschaft oder der Arbeitgeber nicht mitspielen, wird es mühsam. Das Recht auf eine Ladestation muss in der Schweiz bald kommen.

Insbesondere Bewohner städtischer Quartiere ohne Einstellhallenplatz sind auf öffentliche Ladestationen angewiesen. Die Preise, welche nicht nur pro kWh, sondern auch in Zeit erhoben werden, machen Elektromobilität weder günstiger noch bequemer als ein Benzinauto.

Mir scheint, dass für solche Leute Schnellladestationen (wie Tankstellen heute) attraktiver sein werden als Laternenladen im Quartier, zu welchem man nach sechs Stunden aus Kostengründen wieder hin muss, um das Auto umzuparken. Hier sind die Kommunen gefordert. Das letzte fossile Auto wird ja erst 2045 ersetzt, das ist also machbar.

Unterwegs haben wir bereits heute kein Problem mehr. An den Autobahnen gibt es genügend Schnelllader. Die steigende Anzahl an Fahrzeugen wird durch den Ausbau aller Rast- und Pausenparkplätzen in den nächsten 2-3 Jahren regelmässig ausgeglichen.

Effektive Zeit, die zum «Tanken» verwendet wird (Benzin/Diesel): Auftanken 4 Minuten, in die Raststätte gehen (1 Minute), aufs Klo (5 Minuten inkl. Münz suchen), durch den Shop gehen und anstehen (5 Minuten), zahlen (1 Minute), zurück zum Auto gehen (1 Minute). Macht total 17 Minuten.

In 17 Minuten lädt ein modernes Elektroauto gut und gerne 50% des Akkus, also mehr als 200 km. Wer noch einen Kaffee trinkt, empfindet keinen Zeitverlust, im Gegenteil.

Ungelöst ist noch der Wildwuchs bei Karten und Tarifen – siehe Technologieoffenheit.



Fazit: Wenn Auto, dann Elektroauto.

Seien wir realistisch.

- Das Auto wird nicht aus unserem Alltag verschwinden, auch wenn sich das einige wünschen.
- Selbstverständlich brauchen wir in Zukunft bessere Alternativen: Mehr Carsharing und einfacheres Car-Rental, aber auch mehr Anreize für den Umstieg auf 2-Räder (auch elektrische Mofas und Motorräder) und eine sichere, abgetrennte Infrastruktur für Velos.
- Wenn Auto, dann Elektroauto. Nicht nur, weil es das bessere Fahrzeug ist als ein Verbrenner, sondern auch, weil es als Stromspeicher im ganzen Energiesystem eine entscheidende Rolle zum Lastausgleich spielen kann, muss und wird.
- Und natürlich, weil CO₂, Lärm, Abgase und Feinstaub massiv reduziert werden.
- Last but not least: Ein Elektroauto macht einfach mehr Spass, ist agiler und kostet weniger Unterhalt.

Zusammengefasst hat das elektrische Auto gegenüber dem fossilen PKW grosse Vorteile in fast allen Bereichen:

Weniger ...

CO₂ und andere giftige Gase, Lärm, Betriebskosten, Feinstaub, Ressourcenabbau, Abhängigkeit von Erdölstaaten.

Mehr ...

Langlebigkeit, Energie-Wirkungsgrad, Rezyklierbarkeit der Ressourcen (ggü. Erdöl), Sicherheit und Stabilität, Fahrspass.

Einzigartig:

One-Pedal-Fahren, Rekuperation, Vorklimatisieren ohne Motor und extra Hardware, eigene Solarenergie einspeisen, unabhängig von Tankstellen, 2nd-Life-Batterien für Häuser, V2G.

Und genau deshalb wird es 2030 nur noch elektrische Neuwagen zu kaufen geben.

Zum Schluss.

Wenn Sie es genauer wissen wollen (Fokus Schweiz):

[TCS zur Elektromobilität](#)

[Elektromobilclub der Schweiz](#)

[Verband Swiss eMobility](#)

[Paul Scherrer Institut](#)

[Roadmap Elektromobilität \(BFE, Astra\)](#)

[Auto.Swiss Marktanteil alternativer Antriebe](#)

[Mythbuster Elektroauto](#)

Tools:

[CO₂ Vergleichsrechner von CEO-Plus](#)

[Strom-Mix-Rechner von CEO-Plus](#)

[Klimabilanzrechner des TCS](#)

[Carculator des Paul-Scherrer-Instituts](#)

Herzlichen Dank fürs Gegenlesen, Inputs, Ergänzungen und konstruktive Kritik durch folgende Fachleute:

Roger Rusch @ceo_plus_ch

Jessica Meckman @meckimac

Andreas Schwander @SchwanderMurphy

Silvia Marton @Silvia_Marton

Robin Engelhardt (D) @Elektro_Robin

Stefan Hajek (D) @Stefan_Hajek

Der Graslutscher (angefragt)

Zum Autor

Thomas Bollinger, Jahrgang 1963 war bei den SBB, Abteilung «neue Mobilitätsdienstleistungen», mehrere Jahre in verschiedensten Mobilitäts-Projekten tätig, u.a. bei «SBB Green Class». Er fährt elektrisch seit 2018. Thomas Bollinger ist offen für Stellenangebote.