
► Elektromobilität – Ausweg oder Irrweg ?

Gibt es eine Zukunft für den Verbrennungsmotor?

Schon im Juni 2022 könnte die EU das Aus für Benziner und Diesel ab spätestens 2035 beschliessen – mehrere Staaten drängen darauf. Doch nicht nur die Abhängigkeit von Rohstoffen aus China macht die „Elektro Only“-Strategie zu einem erheblichen Risiko

Zunächst soll dies nur für Neufahrzeuge gelten, das heisst, der Betrieb von Autos mit Verbrennungsmotoren bliebe auch nach 2035 erlaubt.

Spanien geht noch einen Schritt weiter und will spätestens 2050 auch den Betrieb aller Verbrenner verbieten.

Es ist zu erwarten, dass Umweltverbände und die E-Auto-Lobby entsprechende Regeln auch für die ganze EU fordern.

Gespannt blickt die Autobranche deshalb am 7. Juni nach Strassburg. Kommt das Verbrenner-Verbot, werden alle Brücken zu Alternativen - Hybridantriebe, synthetische oder alternative Kraftstoffe - unwiederbringlich abgerissen.

Dies obwohl Weltkonzerne wie Toyota, Honda, etc. ausdrücklich daran festhalten. Die Vorsicht der Japaner ist dabei durchaus berechtigt.

Drei Gründe, warum die „Elektro Only“-Strategie der EU so riskant ist:

► 1. Extreme Abhängigkeit von China!

Endlich unabhängig von russischem Öl - mit diesem Argument wird derzeit ein Vorzug der Elektromobilität vermarktet. Bei genauer Betrachtung handelt es sich dabei allerdings um einen Trugschluss.

Denn nicht nur ist auch das Elektroauto keineswegs frei von der Notwendigkeit, fossile Brennstoffe zu verbrennen, sondern auch eine neue Unabhängigkeit würde sich nicht einstellen.

| Es könnte eher das Gegenteil der Fall sein. Denn während man für Öl- und Gaslieferungen viele alternative Lieferpartner auf dem ganzen Globus hat, besteht bei der Elektromobilität eine enorme Abhängigkeit von Batterie-Herstellern aus Asien.

Batterieautos benötigen sechsmal soviel seltene Metalle, z.B. Lithium, Mangan, Kupfer und Kobalt, wie konventionelle Autos . Und bei vielen davon ist Europa nahezu „blank“. Es geht nichts ohne Asien, vor allem nicht ohne China:

- LG, CATL oder Panasonic sind die Grössen in der Batterie-Technik. Hersteller wie VW bekamen die Macht der Akkuzellen-Zulieferer bereits zu spüren, etwa indem versprochene Zell-Mengen nicht oder verspätet geliefert wurden. Konnten die Autobauer bei Diesel- und Benzinmotoren noch relativ entspannt aus einer Position der Stärke heraus Zulieferern die Bedingungen diktieren, sind es bei E-Autos nun die Batterie- und auch die Mikrochip-Riesen, die die Bedingungen zu ihren Gunsten formen können. Bei den Chips stehen die Autohersteller auch noch eher hinten in der Warteliste vor anderen Abnehmern. (z.B. Elektronik- und Kommunikationsanbieter, etc.)

- China dominiert zudem auch alle Elektro-Rohstoffe (Kupfer, Nickel, Lithium, Kobalt und Seltene Erden).

Die geographische Konzentration der Vorkommen und auch die Produktion ist viel grösser als bei Öl oder Gas.

Wichtige Elektro-Rohstoffe werden mit zunehmendem Hochlauf der E-Mobilität extrem knapp. Das wird zu enormen Preissteigerungen führen! So registrierte die Internationalen Energie-Agentur IEA zuletzt eine Preissteigerung um über 700 Prozent bei Lithium

Zwar werden auch für die Produktion konventioneller Autos vieler Rohstoffe teurer, doch beim Batteriefahrzeug ist der Aufschlag wegen der Abhängigkeit von Lithium extrem.

Im Schnitt werden mehr als acht Kilogramm Lithium pro Auto benötigt. Bei Kobalt sind es 13,3 kg, bei Nickel 40 kg und bei Graphit 66 kg. Kupfer, das in konventionellen Fahrzeugen im Schnitt in der Menge von 22,3 Kilogramm in Kabelbäumen etc. verbaut ist, schlägt in einem E-Auto mit etwa dem doppelten Bedarf zu Buche (53,2 kg; alle Daten beziehen sich auf einen 75 kWh-Akku).

► **700% Preissteigerung bei Lithium!!**

Scale of price increase for selected energy transition minerals and metals

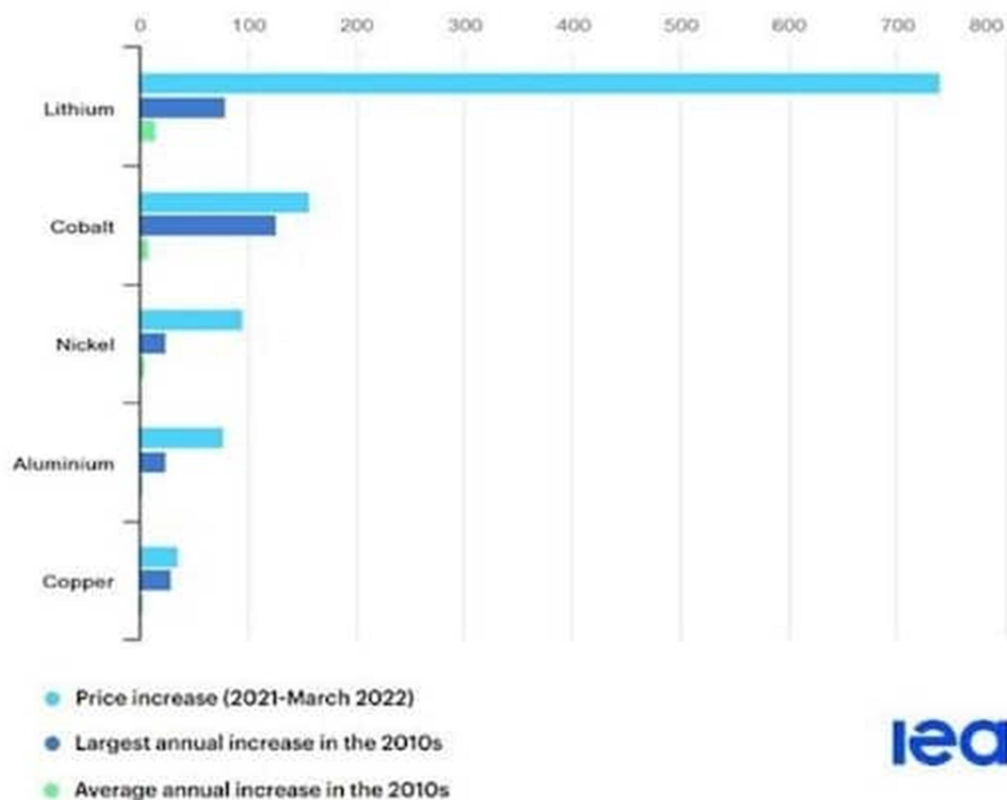


Abb. 1: **Rohstoffpreis-Inflation:** Lithium hat sich im März 2022 in Jahresfrist um über 700 Prozent verteuert.

Grafik : IEA

Das wirft auch viele Preiskalkulationen durcheinander. Schliesslich versprechen Elektroauto-Hersteller regelmässig, dass sich die Preise für E-Autos schon in wenigen Jahren denen von Diesel- und Benzinfahrzeugen angleichen werden. (Ohne staatliche Subventionen und Kaufverbilligungen!)

Fest eingeplant sind dabei stark sinkende Batteriepreise. Der Zeitpunkt der Kosten-Parität ist durch die explodierenden Rohstoff-Preise nun aber höchst unsicher. Erschwerend kommt hinzu, dass schon die jetzigen, noch sehr hohen Preise für Stromer nur deshalb möglich sind, weil mit Steuergeldern Kaufprämien und Steuergeschenke in Milliardenhöhe an die Hersteller und Käufer von Elektroautos ausgeschüttet werden.

► **Rohstoffe müssen recycelt werden**

Beim Elektroauto kommt man also quasi vom Regen in die Traufe und tauscht eine Abhängigkeit gegen die nächste aus.

| Die komplette Autoindustrie müsste weitgehend nach Chinas Pfeife tanzen. Während die europäischen Autohersteller sich derzeit ohne grosse Probleme aus dem russischen Markt zurückziehen, wäre ein Rückzug aus China - etwa im Fall, dass die Diktatur in Peking Taiwan angreift - kaum möglich, ohne Firmen wie VW, Mercedes oder BMW in ihrer Existenz zu gefährden.

► **Megatonnen Batterieschrott**

Aus Angst vor künftigen Lieferengpässen, aber auch, weil es immer mehr gesetzliche Vorgaben gibt, sollen deshalb mehr Batterie-Rohstoffe recycelt werden. Das wäre aber auch gut und sinnvoll.

BMW zum Beispiel gab kürzlich bekannt, über seine Wagniskapital-Tochter BMW i Ventures bei Mangrove Lithium eingestiegen zu sein; ein kanadisches Unternehmen, das auf die Veredelung von teils recyceltem Lithium spezialisiert ist. In China arbeitet der Autobauer gleichzeitig an einem geschlossenen Rohstoffkreislauf. Denn die Menge, die an Batterie-Schrott in den kommenden Jahren anfällt, ist unfassbar hoch - man bewegt sich hier im Megatonnen-Bereich.

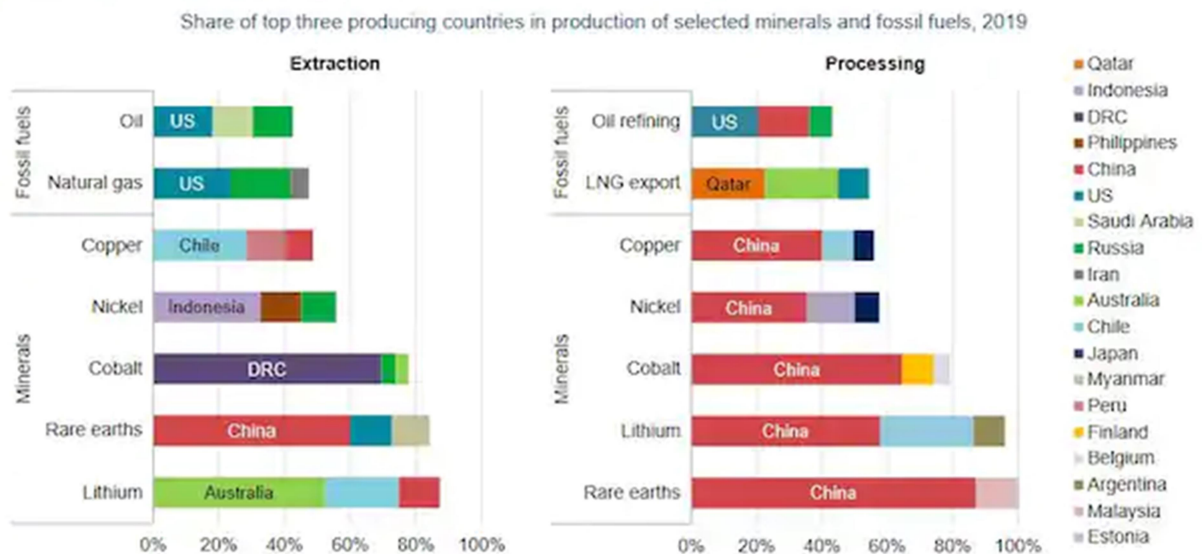
Damit die anfallenden Schrott-Berge nicht so offensichtlich werden, redet die Branche vorsichtshalber lieber von „verbrauchten Gigawattstunden“.

| Beträgt diese Menge aktuell noch wenige Gigawattstunden pro Jahr, werden es bis 2040 laut Schätzungen der IEA zwischen 1200 und 1500 Gigawattstunden pro Jahr sein. Zum Vergleich: Teslas erste „Gigafactory“ in Kalifornien produziert Batterien für 20 Gigawattstunden pro Jahr.

Eine andere Möglichkeit, die Abhängigkeit von Rohstoffen zu reduzieren, sind alternative Batterieformate.

Doch ob und wann die serienreif und massenhaft verfügbar sind, bleibt schwer zu planen. Die Autobranche setzt daher noch lange auf Lithium-Ionen-Akkus.

Production of many energy transition minerals today is more geographically concentrated than that of oil or natural gas



Notes: LNG = liquefied natural gas, US = United States. The values for copper processing are for refining operations.
Sources: IEA (2020a); USGS (2021), World Bureau of Metal Statistics (2020), Adamas Intelligence (2020).

IEA. All rights reserved.

Abb. 2: Eine Grafik der Internationalen Energie-Agentur (IEA) zeigt, wie stark **China** an der Gewinnung, vor allem aber an der Verarbeitung kritischer Rohstoffe für die E-Mobilität und andere Technologien beteiligt ist (Daten von 2019). So wird etwa der Grossteil des Kobalts im Kongo (DRC) gewonnen, China hat aber die Verarbeitungs-Ketten an sich gerissen.

Grafik : IEA

► 2. CO2-Reduzierung durch E-Mobilität wird schöngerechnet!

Das Elektroauto hilft, die Klima-Vorgaben einzuhalten - so das Versprechen. Ein paar einfache Zahlen zeigen aber, auf welch wackligen Füßen die in vielen Studien extrapolierte Emissionsreduzierung der E-Mobilität steht: Im Jahr 2021 hat sich trotz diverser Corona-Lockdowns mit einer deutlichen Abnahme des Verkehrs die Emissions-Bilanz nicht proportional verbessert.

► Warum E-Autos Gefahr laufen dreckiger zu werden

Die Schweiz ist zwar dank ihrer enormen Wasserkraft bei erneuerbaren Energien in einer privilegierten Situation. Über 70% des Stroms aus Schweizer Steckdosen stammten 2018 laut einer Medienmitteilung des Bundesamts für Energie aus erneuerbaren Energien.

Durch ein mögliches Gas-Embargo wegen des Ukraine-Krieges und der geplanten Abschaltung der Kernkraftwerke gilt bereits als sicher, dass zumindest vorübergehend problematischen Energieträgern (Gas, Kohle) mehr Bedeutung zukommt - was automatisch auch Elektroautos dreckiger macht, denn ihr „Auspuff“ steht nun mal im Elektrizitätswerk.

| Um die Klimawirkung der verschiedenen Antriebsarten ehrlich beurteilen zu können, müssen in einer **Lebenszyklusanalyse** (Life Cycle Assessment, LCA) alle relevanten Energieaufwendungen über den gesamten Lebenszyklus eines Fahrzeugs berechnet werden. Dazu gehören die **Treibhausgas-Emissionen**, die bei **Fahrzeugherstellung und -recycling** entstehen, und alle Emissionen, die bei der **Bereit- und Herstellung des Kraftstoffs oder Stroms** frei werden (Well-to-Tank) sowie bei der **Fahrzeugnutzung** (Tank-to-Wheel).

Die Bezeichnung des E-Autos als „Null-Emissions-Auto“ ist also ein Trugschluss, es sei denn, man bezieht sie ausschliesslich auf lokale Emissionen:

Hier hat das E-Auto natürlich (abgesehen von Feinstaubemissionen beim Fahren und Bremsen) **einen unschlagbaren Vorteil, der besonders im Stadt- und Agglomerationsverkehr zur Geltung kommt.**

► Wie viele Emissionen ein „Null-Emissions-Auto“ tatsächlich verursacht

Die Berechnungsmodelle der EU beruhen zu einem grossen Teil auf der Annahme von zukünftigen Effizienzgewinnen.

So werden auch beim Strom-Mix immer theoretische Mittelwerte angenommen, statt der tatsächlich anfallenden Emissionen.

Selbst wenn man dies so akzeptieren würde, bliebe jedoch die Tatsache, dass durch die spezielle Energiesituation in vielen europäischen Ländern E-Autos in den kommenden Jahren eher mehr als weniger Emissionen verursachen werden. Dies bis die Stromversorgung auf "grüne" Alternativen umgestellt ist.

Die immer schärferen Vorgaben zur Emissionsreduzierung können in der Realität so gar nicht erreicht werden.

► **3. Bezahlbare Mobilität wird gefährdet!**

Elektroautos sind deutlich teurer als solche mit Verbrennungsmotoren. Das wird auch in Zukunft so bleiben und die (fragwürdigen) staatlichen Subventionsgelder sowie Steuergeschenke können nicht ewig weitergeführt werden.

► **Das Sterben der günstigen Kleinwagen**

Auch ob es noch bezahlbare Familienautos geben wird, bleibt offen. Denn bislang sind E-Autos so teuer, dass ein elektrischer Klein- oder Kompaktwagen oft noch rund Fr. 20.000.- kostet - nach Abzug von Elektro-Kaufprämien wohlgermerkt. Der klassische Mini-Benziner ab Fr. 10.000.- mit schmalen Unterhaltskosten oder der günstige Familien-Kombi muss bei einem Verbrenner-Verbot aber zwangsläufig durch ein Batteriemobil ersetzt werden.

Tatsächlich ist schon jetzt das Angebot an kleinen, eigentlich sparsamen und damit umweltfreundlichen Einsteiger-Autos mit Benzin- oder gar Dieselmotor ziemlich ausgedünnt.

Das gilt nicht nur für die deutschen Premiummarken, auch klassische Kleinwagenhersteller reduzieren ihr Angebot drastisch.

► **Kommen die Stromer für alle?**

Die spannende Frage bleibt, ob der E-Antrieb künftig in allen Preis- und Fahrzeugklassen dann nicht einfach die Benzin- und Dieselmodelle von heute ersetzen kann.

Bislang erreichen Benzin- und Diesel-PKW mit sogenannten „Mild-Hybridsystemen“ die aktuellen Grenzwerte und Verbrauchs-Standards. Mit der neuen Abgasnorm Euro 7 (gilt ab 2025) wird das aber immens schwieriger einzuhalten - und die Autos damit teurer. (Mindestens Fr. 1'000 je Auto / Luca de Meo, Renault)

► **Die Sicht der Autohersteller?**

Für die Autohersteller ist es im Übrigen gar nicht attraktiv, bezahlbare Fahrzeuge mit geringen Gewinnmargen anzubieten. Je höher der Aufwand wird um die neuen Abgasnormen zu erreichen, desto mehr wird sich das Angebot Richtung obere Modellpalette verschieben.

Den Autoherstellern kann es prinzipiell auch egal sein, ob sie viele Kunden in Zukunft mit ihrem Angebot nicht mehr bedienen. Solange sie auch bei sinkenden Verkaufszahlen immer noch Gewinne einfahren stimmt die Kasse. Allerdings wären hohe Kaufprämien und Fördergelder für die Autoindustrie umso weniger zu rechtfertigen, je mehr sie nur noch kleine Teile der Bevölkerung als Kunden bedienen wollen. MIV also nur für Wohlhabende?

► So what?

Die E- Mobilität kann einen wichtigen Beitrag zum Umweltschutz leisten. Basis dafür ist aber ein zukunftsfähiges Energiesystem, das durch erneuerbare Energie, höchste Energieeffizienz, die Bereitstellung intelligenter, bedarfsorientierter Energiedienstleistungen und Produkte sowie die Einbeziehung der Nutzer / innen bzw. Konsumenten / innen (z. B. Änderung des Lebensstils) gekennzeichnet ist.

Es wird Märkte auf der Welt geben, welche eine Elektrostrategie nicht umsetzen können und deshalb die dauerhaft auf alternative Energieträger, z.B. auf E-Fuels angewiesen sind.

Wenn wir der breiten Masse die Möglichkeit individueller Mobilität erhalten wollen, dann müssen wir verschiedene Antriebstechnologien vorhalten. Generell muss man zusehen, dass uns zumindest der Plug-in-Hybrid auch nach 2035 erhalten bleibt.

Alles auf die Karte Elektromobilität zu setzen, wäre wirklich riskant

Der Klimawandel ist ein globales Problem. Dieses national zu lösen, ohne einen Blick über den Tellerrand zu werfen wäre fatal. Wie die Politik auf die vielen Warnhinweise reagiert, wird sich am 7. Juni beim Entscheid der EU-Parlamentarier zeigen.



Ludwig Loretz
06.06.2022 v1

Literatur: Joanneum research
ecomento.de
ADAC
Focus / online