

[edison.handelsblatt.com](https://edison.handelsblatt.com)

## So viel Strom brauchen Autos mit Verbrennungsmotor | Edison



Der Strombedarf für die Elektromobilität ist überschätzt - denn mit dem Ende des Verbrennungsmotors sparen wir auch eine Menge Strom ein. Ein Gedankenexperiment.



Julian Affeldt

... ist Gründungsmitglied der Interessengemeinschaft Elektromobilität Berlin-Brandenburg. Darüber hinaus engagiert er sich in der Lokalen Agenda21 Kleinmachnow und als BUND Energie- und Abfallberater.

Womit heizen Sie? Vielleicht mit Strom? Nein, natürlich nicht, werden Sie sagen. Wer heizt denn noch mit Strom? Dabei ist egal, ob Öl, Gas oder Holzpellets - Ihre Heizung braucht dennoch Strom. Etwa für die Steuerelektronik in der Heizung oder in der Raumsteuerung, in den elektronischen Heizkörperventilen, für den Innen- und/oder Außenthermostat, die Umwälzpumpen ...

Und das geht noch weiter, denn es braucht viel mehr Strom, um Ihren Energieträger (Öl, Gas oder Holz) zu Ihnen nach Hause zu bringen! Häufig wird in diesem Zusammenhang von "grauer Energie" gesprochen. Sie steckt bereits im Produkt, bevor Sie dieses überhaupt benutzen.

Warum der Blick auf den Graustrom? Nun, weil wir davon eine Menge sparen werden, wenn wir mit E-Autos fahren. Oft hört man: Es gibt nicht genug Strom für Elektroautos. Bei flüchtiger Betrachtung logisch: Elektroautos verbrauchen im Schnitt zwischen 15 und 20 Kilowattstunden (kWh) Strom pro 100 Kilometer (km). Dieses hochgerechnet auf ca. 12.500 km pro Jahr und multipliziert mit ca. 41 Millionen Fahrzeugen ergibt die Summe von fast 100 Milliarden Kilowattstunden Strom, die benötigt werden.\* Gehen da nicht bald alle Lichter aus, wenn Millionen an Elektroautos abends um 18 Uhr geladen werden? (Warum gehen eigentlich immer die Lichter aus und nicht die Ladestation?)

## **Stromfressende Zusatzstoffe**

Vermutlich verschätzen wir uns mit dem Mehrbedarf, denn auch ein Auto mit Verbrennungsmotor braucht - neben riesigen Mengen an Benzin oder Diesel - noch Schmieröl, AdBlue, Filter, Bremsbeläge und ab und an einen neuen Auspuff, wenn der alte durchgerostet ist. Deutlich mehr, als ein Strom-getriebenes Fahrzeug.

Beispiel Zusatzstoffe: AdBlue wird für die Abgasnachbehandlung von Diesel-Motoren benötigt. Der Harnstoff darin wird aber nicht etwa in den Millionen Toiletten der Republik gewonnen, sondern durch ein anspruchsvolles Herstellungsverfahren auf der Basis von Erdgas. Eine Tonne benötigt etwa 85 bis 160 kWh Strom. Nach der Vermischung mit reinem Wasser muss das entstandene Produkt dann (in Kunststoffkanister, die auch produziert werden müssen) abgefüllt, (zur Tankstelle) transportiert und verkauft werden (übrigens auch im Online-Handel, was weitere LKW-Fahrten verursacht). AdBlue-Tankstationen für LKW, etwa entlang der Autobahnen, werden per Transporter-LKW versorgt, was für zusätzlichen Treibstoffverbrauch sorgt.

Schmieröle wiederum werden noch heute überwiegend auf Basis von Kohle erzeugt, auch andere Ausgangsstoffe sowie Rohöl werden verwendet. Auch das ist aufwendig, benötigt Energie und setzt in Folge der chemischen Reaktionen bei der Herstellung auch viel Energie frei, die überwiegend "weggekühlt" wird. Die entstandenen Produkte müssen abgefüllt, gelagert, transportiert und verkauft werden. Nicht jeder Schritt findet im deutschen Stromnetz statt, doch ist alles Energie, die wir sparen können.

## **Der lange Weg vom Öl zum Benzin**

Auch Benzin und Diesel fallen weder vom Himmel, noch wachsen sie an der Tankstelle. Beides sind ebenfalls hochindustrielle Produkte, die erzeugt/produziert, verarbeitet, gelagert und transportiert und verkauft werden müssen.

Beginnen wir unsere Betrachtung rückwärts, an der Tankstelle, denn hier beginnt die Entstehung der "grauen Energie". Jede Tankstelle ist beleuchtet, die Zapfsäulen benötigen für ihren Betrieb Strom, die Pumpen auch (Benzin und Diesel fließen nicht alleine in den Tank), der Tankstellenshop ist beleuchtet und klimatisiert, im Shop selber wird jede Menge Strom verbraucht (vom Kaffee bis zur Eistruhe) und auch die Kasse bis hin zum EC-Terminal benötigen Strom. Alles Strom, der nur zum Tanken gebraucht wird, nicht um zu fahren. [Rund 200.000 kWh jährlich](#) pro Tankstelle. Allein hier schieben sich schon knapp 0,1 kWh Graustrom pro Liter auf die Energiebilanz.

Doch was ist vorher passiert?

Die fertigen Kraftstoffe müssen transportiert werden, von der Raffinerie zur Tankstelle. Dazu werden Pipelines, Tankzüge und Tankcluster benötigt, von denen jeden Tag hunderte, wenn nicht tausende deutschland- und europaweit unablässig unterwegs sind, um die flüssigen Treibstoffe im Land zu verteilen, von der Autobahn bis zur letzten Dorftankstelle. Auch hierfür wird Energie und Strom benötigt: für den Betrieb des Lasters (von dessen Herstellung, über den Treibstoffverbrauch bis zum Recycling nach seinem Lebensende), für den Triebwagen der Züge (teilweise elektrisch betrieben) bis zu den Pumpen. Alles benötigt Energie und Strom. Übrigens: Beim Umstieg auf E-Fahrzeuge können die Tankwagen ohnehin herausgerechnet werden.

## **Energieintensives Cracking**

Nun zur Herstellung der Treibstoffe. Aus dem Chemieunterricht der Schule erinnern Sie sich an den Begriff Cracking. Richtig. Denn durch verschiedene Crackingverfahren wird aus Rohöl Benzin und/oder Diesel. Hierzu wird vor allem Eines benötigt: Energie, vor allem Wärme und Strom. So muss unter anderem das Rohöl auf über 400 Grad erhitzt werden, um die chemischen Prozesse auszulösen, an deren Ende Benzin und Diesel (und viele andere Stoffe) stehen. Ohne den Einsatz dieser Hilfsenergie kein Kraftstoff. Und auch Strom, denn die ganzen Flüssigkeiten wollen von hier nach da gepumpt werden. Es gilt Filter zu versorgen und Ventile, es gilt, die Anlage zu steuern und zu beleuchten und so weiter.



### Raffinerie Leuna

Ein Teil der Anlagen der "Total"- Erdölraffinerie in Leuna/Sachsen-Anhalt. Mit genauen Verbrauchsdaten ist Total zurückhaltend.

© dpa

Laut einer Anfrage des Department of Energy in den USA von 2009 werden in einer Raffinerie rund 1,585 Kilowattstunden für die Erzeugung eines Liters an Kraftstoff benötigt (wenn auch nicht nur Strom). Sehr genau bestätigt wird diese Angabe durch die [GEMIS-Datenbank](#). Für den Durchschnittsverbrauch von sieben Litern auf 100 km kämen alleine an dieser Stelle mehr als 11 Kilowattstunden zusammen. Dies würde ausreichen, um mit einem Elektrofahrzeug 50-80 Kilometer weit zu fahren. Klingt verrückt, stimmt aber. Alleine der Stromverbrauch zur Herstellung der Kraftstoffe entspricht also schon einem nennenswerten Anteil des Stromverbrauches eines Elektroautos. Anders formuliert: Die Hälfte des Stroms, die ein E-Auto braucht, geht beim Verbrenner in den Treibstoff.

Aber die Raffinerie muss ja irgendwie an den Rohstoff Öl kommen, d.h. das Rohöl muss zur Raffinerie transportiert werden und das geht in Europa zumeist via Pipeline. Die Total-Raffinerie in Leuna wird zum Beispiel [mit Rohöl aus Russland versorgt](#). Ein Beispiel: Die südeuropäische Pipeline, die von der Hafenanlage in Marseille in das Rhein-Neckar-Gebiet verläuft und div. Raffinerien mit Rohöl versorgt (769 km). Um das Rohöl über diese Strecke zu transportieren braucht es mächtige Pumpen mit Leistungsaufnahmen zwischen 1600 und 2200 kW sind nötig, insgesamt 34 Stück. Der Jahresstromverbrauch soll bei 100 Gigawattstunden (gWh) liegen.

Beispielrechnung: Der durchschnittliche Stromverbrauch eines Elektroautos liegt inklusive Ladeverlusten bei 17,5 kWh pro 100 km; bei 12.500 km pro Jahr also bei knapp

2200 kWh. 100 GWh entsprechen 100.000.000 Kilowattstunden. Dieser Stromverbrauch entspricht dem Verbrauch von mehr als 45.000 Elektrofahrzeugen. Und das ist nur eine Pipeline. Viele weitere durchziehen Europa, Asien, die ganze Welt. Der Stromverbrauch ist enorm.

## Datenmangel erschwert komplettes Bild

Mehr Geschichten aus dem vernetzten Leben voller Energie und Mobilität? Unsere besten Texte schicken wir Ihnen jede Woche in unserem **Newsletter** - seien Sie dabei:

Dass das Öl bis zur Raffinerie schon einen langen Weg zurückgelegt hat, hat mit unserem Stromnetz nicht mehr viel zu tun, trotzdem nagt dies weiter an der Energiebilanz der Treibstoffe. Es bleibt richtig, dass die im Öl gebundene Energiemenge im Verhältnis deutlich größer ist, als der Energieaufwand für seinen Transport, jedoch ist auch der Energiebedarf elektrischer Fahrzeuge deutlich geringer als der von Verbrennern.

Die ganze Betrachtung "vom Bohrloch zum Rad" nennt man deshalb auch "Well to wheel" - sie bleibt aber lückenhaft, weil kaum exakte Daten vorliegen beziehungsweise keine Daten genannt werden. Die Total-Raffinerie in Leuna verweigert jede Aussage zum Energieaufwand der Kraftstoffproduktion.

Wenn die vorliegenden Zahlen alleine zum Stromverbrauch in den Raffinerien aber nur halbwegs stimmen, sinkt der zusätzliche Strombedarf für E-Autos deutlich. Das heißt: Auch wenn ein E-Auto 15 Kilowattstunden verbraucht, müssen diese nicht zusätzlich erzeugt werden. Zusätzlich brauchen wir vielleicht zehn, vielleicht sogar nur fünf kWh. Das ist immer noch ein Mehrbedarf, keine Frage - aber es sind Milliarden Kilowattstunden weniger als bei einer Eins-zu-Eins-Umrechnung der Fahrzeugzahlen.

Wenn auch noch die Effizienz im (Motor, Akku, Ladetechnik) und am (LED, Hocheffizienzpumpen) E-Auto steigt und die Transportverluste durch lokale Stromerzeugung sinken - dann fällt das Argument, es gäbe nicht ausreichend Strom für Elektrofahrzeuge, vollends in sich zusammen.

*\* In einer vorigen Textfassung hatte sich leider ein Tippfehler in die Rechnung eingeschlichen, so dass sich die falsche Zahl von einer Billion ergeben hatte.*

*Dieser Beitrag ist [in voller Länge auf dem Blog der Interessengemeinschaft Elektromobilität Berlin-Brandenburg](#) erschienen.*

Weitere Artikel bei Edison