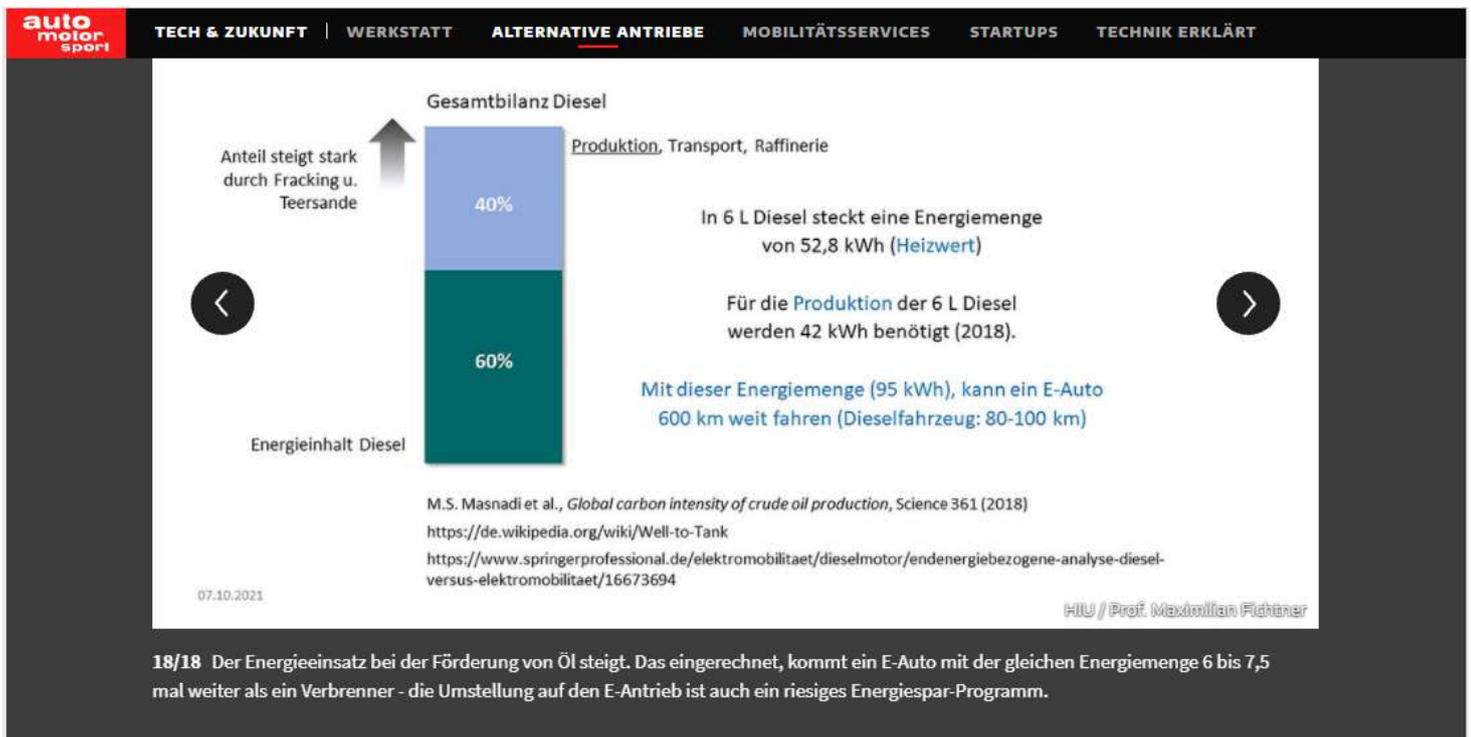


## „Die Umstellung auf den E-Antrieb ist auch ein riesiges Energiesparprogramm“ – ??????

Permanent werden - insbesondere von vielen Medien - Phantasiezahlen zum Well-to-Tank Energiebedarf fossiler Brennstoffe kolportiert, über die ich in früheren Abhandlungen schon mehrfach berichtet hatte. Vor einigen Tagen zeigte nun *Prof. Dr. Fichtner*, Batterieforscher an der Universität Ulm, auf einem Kongress der auto motor sport zur Mobilität der Zukunft in seinem Vortrag u.a. auch die in Bild 1 dargestellte Bilanz für Dieselkraftstoff.



*Bild 1: Energiebilanz von Prof. Dr. M. Fichtner, (Fichtner, 2021). „...skizzierte er die Entwicklung der alternativen Antriebsarten, zeigte Grundprobleme, Hindernisse, aber auch Potenziale der Technologien und belegte sie mit zahlreichen bemerkenswerten Fakten.“, begeisterte sich ams-Autor G. Stegmaier über den Vortrag eines der „bekanntesten Batterieforscher Deutschlands“, (Stegmaier, 2021).*

In der Tat enthält Bild 1 wirklich „zahlreiche bemerkenswerte Fakten“. Diese werfen u.a. folgende Fragen auf:

1. Der Heizwert von 6 Liter Diesel beträgt also nur 52,8 kWh? Also 8,8 kWh/Liter?
2. Für die Produktion dieser 6 Liter Diesel werden wirklich 42 kWh benötigt? Also pro Liter 7 kWh?

3. **Wie hoch ist der Anteil elektrischer Energie an den genannten „95 kWh“? Mit Rohöl oder Diesel kann kein BEV fahren. Diese chemisch gebundene Energie müsste dann zunächst in elektrische Energie umgewandelt werden.**

## Im Detail

### Zu Frage 1:

Der volumetrische untere Heizwert von Dieseldieselkraftstoff bspw. beträgt etwa 10 kWh pro Liter. Bei der Angabe „52,8 kWh“ in Bild 1 handelt es sich vermutlich um Benzin, dessen unterer Heizwert ca. 8,5 kWh je Liter beträgt.

### Zu Frage 2:

Bezogen auf diesen Energieinhalt von 10 kWh, gehen zitierwürdige Quellen und wissenschaftliche Veröffentlichungen aktuell von einem Energiebedarf von ca. 2 bis 2,5 kWh je Liter für die Förderung, Raffinerieprozess, Transportwege und Verteilung von Dieseldieselkraftstoff aus. Also etwa 20 bis 25 % bezogen auf den unteren Heizwert.

Quellen "Vorkette", WTT Well-to-Tank	Diesel Verbrennung [g/l CO <sub>2</sub> e]	Diesel Vorkette [g/l CO <sub>2</sub> e]	Diesel Summe [g/l CO <sub>2</sub> e]	Anteil Vorkette rel. [%]
Hoekstra A., 2020	2670	640	<b>3310</b>	<b>24</b>
DIN EN 16258 für DK in Deutschland, 2013	2670	660	<b>3330</b>	<b>25</b>
DIN EN 16258 für DK, 2013	2670	570	<b>3240</b>	<b>21</b>
EU/JRC Joint Research Centre et al., 2014	2670	526	<b>3196</b>	<b>20</b>
Buchal et al., 2019, "Sinn-Studie"	2670	561	<b>3231</b>	<b>21</b>

*Bild 2: WTT und WTW-Emissionen von Dieseldieselkraftstoff nach versch. Quellen (eigene Darstellung, TTW = konst.), (Gärtner. 2020, Bild 10)*

Selbst *Auke Hoekstra* von der TU Eindhoven, in Fachkreisen gewiss nicht als „Dieselfreund“ bekannt, bilanziert in einer aktuellen Betrachtung von 2020 die Vorkette mit ca. 640 g CO<sub>2</sub>e bzw. 16,7 g CO<sub>2</sub>/MJ für einen Liter Dieseldieselkraftstoff, siehe Bild 2. Er bezieht sich übrigens tlw. auf die in *M. Fichtner's* Vortrag genannte Untersuchung von *Masnadi et al.*, (Hoekstra, 2020) und liegt im Gesamtergebnis im Bereich anderer Untersuchungen.

Anerkannte WTT-Daten findet man gleichfalls auch in der GEMIS Datenbank (**G**lobales **E**missions-**M**odell integrierte **S**ysteme) des Internationalen Instituts für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien IINAS in Darmstadt, (IINAS, 2020). In der GEMIS Version 4.95 mit Datenstand April, 2017 wird bspw. für die Vorkette von Dieseldieselkraftstoff der Wert 14,7 g CO<sub>2</sub>/MJ ausgewiesen. Umgerechnet bedeutet dies ca. 2 kWh je Liter Diesel.

Die von *Prof. Fichtner* genannten 7 kWh JE LITER (!) entsprächen unglaublichen 70 % des Heizwertes von Dieseldieselkraftstoff! Diese absurde Zahl geht nachvollziehbar auf einen ganz offensichtlichen Rechenfehler des Journalisten *A. Burkert* zurück, dessen Gastkommentar bei *springer professional* *M. Fichtner* gleichfalls als Quelle anführt, Bild 1. Wie es dazu kam, betrachtet ausführlich meine frühere Abhandlung „*Vor den ersten 100 km hat ein Dieseldiesel-Pkw bereits 42 kWh Strom verbraucht?*“, (Gärtner, 2020).

Ein prominenter Medien-Vertreter der „42 kWh-Theorie“ ist ausgerechnet auch der „Mobilitäts-Experte“ *Stefan Hajek* von der *WirtschaftsWoche*. „*Denn für Ölförderung, Raffinade und Transport auf Tankern, in Pipelines und Lkws wurden 44 kWh Energie für unsere 6,4 Liter*

*Diesel verbraucht. In anderen Worten: Mit dieser Energie wäre ein E-Auto bereits 250 Kilometer gefahren, ehe der Diesel-Kraftstoff auch nur den Tank erreicht.*“, führt S. Hajek in seinem Bericht *„Nachgerechnet: Wann Elektroautos sauberer sind als Verbrenner“* aus. (Hajek, 2019).

Auch aus der Balkengrafik in Bild 1 ergibt sich ein weiterer Widerspruch. Dort werden für „Produktion, Transport und Raffinerie“ ein Betrag von 40% des Energieinhaltes von Diesel angezeigt. Das wäre zwar deutlich geringer als die genannten 70%, aber höchstens gültig für Dieselkraftstoff, der ausschließlich aus Ölsand gewonnen wurde, (Gärtner, 2020).

### **Zu Frage 3:**

Der genannte Betrag von 2 kWh je Liter als totaler Energiebedarf für die Vorkette, größtenteils in Form „chemisch gebundener Energie“, darf weiterhin nicht mit reiner „elektrischer Energie“ verwechselt werden. Ein Großteil mit bis zu 1,6 kWh bspw. wird dabei in den Raffinerien als thermische Energie benötigt, (Gärtner, 2020, Bild 6). Der eigentliche Strombedarf je Liter Kraftstoff liegt aber deutlich unter 0,05 kWh je Liter Kraftstoff, also kleiner als 1% des Energiegehalts von Benzin oder Diesel, siehe bspw. (Sedlak, 2020).

Allein mit den von M. Fichtner aufgeführten „42 kWh“ käme bspw. mein Smart EQ fortwo in der Tat auf gut 200 km Reichweite. Wenn es denn Strom wäre! Der weit verbreitete Trugschluss beruht auf fehlender Differenzierung und Ignoranz des Energiebedarfs einer Raffinerie. Diesem Irrtum verfiel übrigens auch schon *Elon Musk* im Jahr 2011, siehe (Potor, 2018).

### **„Lasst bitte diesen Raffinerie-Schwachsinn“**

Insofern kann man diesem Appell eines BEV-Enthusiasten im bekannten Internetportal „goingelectric“ eigentlich nur beipflichten:

*“Gerade wird mal wieder die Sau mit dem angeblich hohen Stromverbrauch von Raffinerien (~1,5 kWh pro Liter Kraftstoff) durch die sozialen Medien getrieben: Bitte lasst das, und lasst am besten derartige Texte endlich im digitalen Nirvana verschwinden. Das wurde doch hier schon zur Genüge ausdiskutiert und für mindestens nicht belegbar, eher sogar komplett falsch befunden.*

*Wir haben so viele wirklich gute Argumente für E-Mobilität, da brauchen wir nicht mit solchen auffahren, die uns noch der letzte Stammtischhirni mit Grundschulmathematik um die Ohren hauen kann.*“, (<https://www.goingelectric.de/forum/viewtopic.php?t=29304>).

### **Literaturverzeichnis**

Fichtner, M. (2021). *Die Transformation der Antriebe*. Abgerufen am 21. Oktober 2021, von <https://www.auto-motor-und-sport.de/tech-zukunft/alternative-antriebe/vergleich-e-auto-brennstoffzelle-e-fuels-wasserstoff-prof-maximilian-fichtener-hiu-ams-kongress/>

Gärtner, U. (2020). *Vor den ersten 100 km hat ein Diesel-Pkw bereits 42 kWh Strom verbraucht?*

Abgerufen von <https://www.gaencon.de/Aktuelles/>. Auch abrufbar unter [https://www.linkedin.com/posts/prof-dr-ing-uwe-g%C3%A4rtner-b071538a\\_wer-nichts-wei%C3%9F-muss-alles-glauben-activity-6751971117210058752-p06V](https://www.linkedin.com/posts/prof-dr-ing-uwe-g%C3%A4rtner-b071538a_wer-nichts-wei%C3%9F-muss-alles-glauben-activity-6751971117210058752-p06V)

Hoekstra, A. (2020). *Die Herstellung von Benzin und Diesel verursacht mehr CO2-Emissionen als wir dachten*. Abgerufen am 27. Dezember 2020, von <https://innovationorigins.com/de/die-herstellung-von-benzin-und-diesel-verursacht-mehr-co2-emissionen-als-wir-dachten/>

Internationales Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien IINAS (2020). *GEMIS Version 4.95 - Stand April 2017 und Ergebnisse als Excel-Datei*. Abgerufen von <http://iinas.org/gemis-dokumente.html>

Potor, M. (2018). *Verbrennungsmotor vs. Elektromotor: Was verbraucht mehr Strom?* Abgerufen am 01. Januar 2021, von <https://mobilitymag.de/stromverbrauch-verbrennungsmotor-elektromotor/>

Sedlak, M. (2020). *Gigantischer Stromverbrauch von Raffinerien?* Abgerufen am 2. Januar 2021, von [https://sedl.at/Umweltirrtuemer/Stromverbrauch\\_Raffinerien#:~:text=in%20jedem%20Liter%20Benzin%20oder,100%20km%20%C3%BCberhaupt%20kein%20Strommehrverbrauch.](https://sedl.at/Umweltirrtuemer/Stromverbrauch_Raffinerien#:~:text=in%20jedem%20Liter%20Benzin%20oder,100%20km%20%C3%BCberhaupt%20kein%20Strommehrverbrauch.)

Stegmaier, G. (2021). *Alles spricht fürs E-Auto*. auto motor sport vom 19.10.2021. Abgerufen von <https://www.auto-motor-und-sport.de/tech-zukunft/alternative-antriebe/vergleich-e-auto-brennstoffzelle-e-fuels-wasserstoff-prof-maximilian-fichtener-hiu-ams-kongress/>