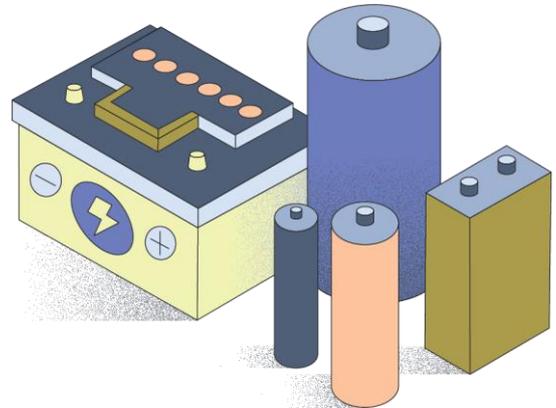


# Wasserstoff, Elektroauto oder E-Fuels- was könnte der Antrieb der Zukunft sein

- 1) Ein Sportwagen ( $m=1000\text{kg}$ ) mit Ottomotor braucht  $8,0\text{ MJ}$  um von  $0$  auf  $250\text{ km/h}$  zu beschleunigen.

Ein kleiner Wagen mit Elektromotor erreicht nur eine Spitzengeschwindigkeit von  $200\text{ km/h}$ . Um diese zu erreichen, benötigt er eine Energie von  $1,66\text{ MJ}$ .

- Bestimme jeweils den Wirkungsgrad der Motoren, wenn Du ohne Reibung rechnest!
- Vergleiche den jeweiligen Wirkungsgrad und triff eine Aussage über die verschiedenen Antriebe, wenn man bedenkt, dass Energie knapp ist.



- 2) Power to Liquid wird oft als Alternative zum Elektroauto gesehen. Power to Liquid meint, dass man in mehreren Schritten mit regenerativ erzeugtem Strom zum Beispiel Diesel erzeugt. Dazu erzeugt man zuerst aus Wasser Wasserstoff und erhält dann unter Hinzufügen von  $\text{CO}_2$  Diesel. Der Wirkungsgrad dieser Umwandlung liegt im Moment bei  $45\%$ , in Zukunft geht man von einem maximalen Wirkungsgrad von  $60\%$  aus.<sup>1</sup>

- Bestimme, wie viel in Diesel gespeicherte chemische Energie man in Zukunft erhalten kann, wenn man den Jahresenergieertrags einer Photovoltaikanlage auf einem Hausdach von  $10\,000\text{ kWh}$  nutzt, um Diesel zu erzeugen.
- Bestimme dann, wie viele Liter Diesel man erhalten würde, wenn in einem Liter Diesel  $10\text{ kWh}$  chemische Energie gespeichert sind und bestimme, wie weit man mit dem Diesel mit dieser Energie fahren könnte, wenn man von einem Verbrauch von  $6\frac{\text{l}}{100\text{km}}$  ausgeht!
- Ein Diesel Motor hat einen Wirkungsgrad von  $40\%$ . Berechne dann, wie viel Antriebsenergie zur Verfügung steht.
- Berechne, dann wie weit man mit der Energie von  $10\,000\text{ kWh}$  mit einem Elektroauto fahren kann, wenn man von Verbrauch von  $15\frac{\text{kWh}}{100\text{km}}$  ausgeht.
- Vergleiche die Ergebnisse aus b) und d) und bewerte die beiden Antriebsarten!
- Vergleiche dein Ergebnis mit der zur Verfügung stehende Antriebsenergie bei einem Elektroauto, bei dem der Akku einen Wirkungsgrad von  $95\%$  und der Motor von  $90\%$  hat und bewerte Dein Ergebnis!<sup>3</sup>
- Oft wird davon gesprochen, dass man den synthetisch erzeugten Diesel zum Beispiel aus Saudi-Arabien importieren könnte, da dies viel billiger ist, da die solare Einstrahlung in Saudi-Arabien  $2,5$ -mal so hoch, wie in Deutschland ist. Bewerte den Vorschlag, indem du zu zuerst berechnest, wie viel Energie die gleiche PV-Anlage in Saudi-Arabien erzeugen würde.

<sup>1</sup> [https://www.dena.de/fileadmin/dena/Dokumente/Pdf/607/9264\\_Power\\_to\\_X\\_Technologien.pdf](https://www.dena.de/fileadmin/dena/Dokumente/Pdf/607/9264_Power_to_X_Technologien.pdf)

<sup>2</sup> <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/tests/elektromobilitaet/stromverbrauch-elektroautos-adac-test/>

<sup>3</sup> <https://www.tuev-nord.de/de/privatkunden/verkehr/auto-motorrad-caravan/elektromobilitaet/wirkungsgrad/>