

Ein E-Auto hat einen CO<sub>2</sub>-Rucksack. Vor allem die Produktion des Akkus kostet sehr viel mehr Energie als die Herstellung eines Benzinautos und erzeugt daher mehr CO<sub>2</sub>. Berechne unter der Annahme, dass die restliche Produktion eines E-Autos und eines Benzinautos gleichviel Energie verbraucht, den CO<sub>2</sub> Rucksack für einen Tesla S mit einem 85kWh Akku und einen Nissan Leaf mit einem 30 kWh Akku. Gehe dabei davon aus, dass die Produktion des Akkus pro kWh 140 kg CO<sub>2</sub> erzeugt.

**Edison** Magazin Newsletter Termine Abo  
www.edison-handelblatt.de

Energiespeicher | Von Peter Vollmer | 04. Juli 2018

Bei der Herstellung von Akkus und der Förderung der dafür benötigten Rohstoffe wird CO<sub>2</sub> frei - deshalb starten Elektroautos mit einem Klima-Rucksack.

Die erhobenen Daten zeigen, dass pro Kilowattstunde (kWh) etwa 140 Kilo CO<sub>2</sub> emittiert worden sind. Das liegt etwas unter dem kumulierten Schnitt, den 2017 eine vielbeachtete schwedische Studie der Autorinnen Mia Romare und Lisbeth Dahllöf ergab, nämlich 155 Kilogramm.

Modell	Leaf ZE0, 24 kWh	Leaf ZE0, 30 kWh	Leaf ZE1, 40 kWh	Leaf ZE1, 62 kWh
Batteriekapazität	24 kWh	30 kWh	40 kWh	62 kWh

  

Tesla Model S technische Daten										
Modell	70	70D	75	75	75D	P85	85	85D	P85D	90D
Batteriekapazität	70 kWh		75 kWh			85 kWh			90 kWh	

- A) Tesla S CO<sub>2</sub>-Rucksack in kg und Tonnen  
B) Nissan Leaf CO<sub>2</sub>-Rucksack in kg und Tonnen

Nimm nun an, dass ein Tesla S nur mit Strom geladen wird, der bei der Erzeugung kein CO<sub>2</sub> ausstößt (100% CO<sub>2</sub> frei). Nach wieviel km hat ein Benzinauto genau so viel CO<sub>2</sub> verbraucht wie die Akkuherstellung zusätzlich gekostet hat. Gehe davon aus, dass ein großes Benzin-Auto wie der Tesla 10 Liter pro 100 km verbrauchen wird und ein vergleichbares Auto zum Nissan Leaf 6 Liter pro 100 km verbraucht. Der Kohlenstoffanteil im Benzin bestimmt, wie viel CO<sub>2</sub> bei der Verbrennung des Kraftstoffes entsteht. So werden bei der Verbrennung von einem Liter Benzin 2,37 kg CO<sub>2</sub> freigesetzt. Da bei der Produktion von Benzin zusätzlich Energie verbraucht und damit CO<sub>2</sub> freigesetzt wird, kannst du insgesamt mit 2,73 KG CO<sub>2</sub> pro Liter Benzin rechnen.

www.umweltbundesamt.at/emas/co2mon/co2mon.html Datenstand: Oktober 2017

**Berechnung von Treibhausgas (THG)-Emissionen verschiedener Energieträger**

Energieträger	Menge	Einheit	Gesamtmenge CO <sub>2</sub> -Äquivalent inkl. Vorkette
Benzin	1,00	l	2,73 kg

Direkte Emissionen oder Gesamtemissionen (direkte + indirekte Emissionen)?  
Die unmittelbar am Ort der Energieumwandlung (z. B. im Kessel) anfallenden Emissionen werden als direkte Emissionen bezeichnet. Bei der Herstellung des Brennstoffes (z. B. Erdölgewinnung und -verarbeitung zu Heizöl) fallen zusätzlich Emissionen an, die hierbei noch nicht berücksichtigt sind. Für die Betrachtung des gesamten Prozesses sind sie ebenfalls relevant. Sie werden als indirekte (oder auch vorgelagerte) Emissionen bezeichnet. Die Gesamtemissionen setzen sich aus den direkten und den indirekten Emissionen zusammen.

- C) km beim Tesla S mit 100 % CO<sub>2</sub> freiem Strom  
D) km beim Nissan Leaf 100 % CO<sub>2</sub> freiem Strom

Wenn in Zukunft bei der Akkuproduktion 30% CO<sub>2</sub> eingespart werden können, weil auch dort bei der Erzeugung regenerative Energien eingesetzt werden, ändert sich der Ausgangswert. Wann ist dann der Rucksack für beide Autos aufgebraucht?

- E) km beim Tesla S mit 100 % CO<sub>2</sub> freiem Strom  
F) km beim Nissan Leaf 100 % CO<sub>2</sub> freiem Strom

Gehe von dem ursprünglichen CO<sub>2</sub> Rucksack des Teslas aus und dass er mit dem „normalen“ deutschen Strom-Mix geladen wird. Der Tesla verbraucht 250 Wh (0,25 kWh) pro km. Pro erzeugter kWh werden in Deutschland 2017 435g/kWh freigesetzt. Wie viel weniger CO<sub>2</sub> verursacht der Tesla auf 100 km gegenüber dem großen Benzinauto? Nach wie vielen km ist nun der CO<sub>2</sub>-Rucksack aufgebraucht?

- G) km beim Tesla S mit deutschem Strommix

