

Wie viel CO2 haben eine Million E-Autos in 2023 eingespart?

Helmut Zell

17.10.2024

Wird der Klimaeffekt der E-Autos überschätzt? Eine Berechnung für das Jahr 2023

Politik und Klimaaktivisten halten das E-Auto für eine wirksame Maßnahme gegen den Klimawandel. Doch gibt es diesen Erfolg wirklich?

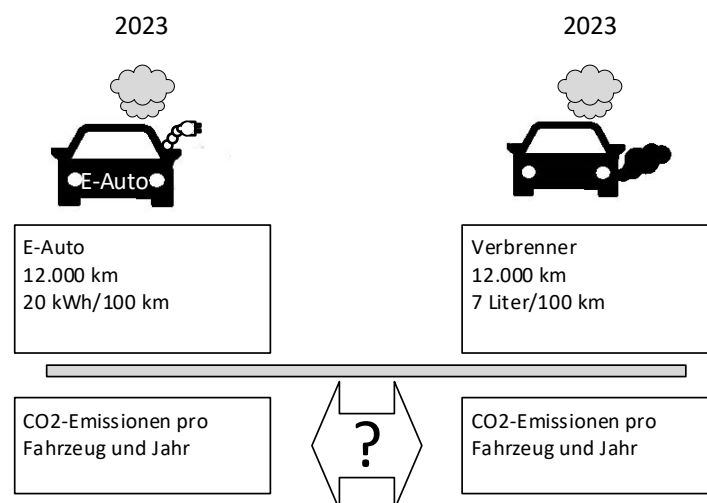
Im Gesamtbestand auf Deutschlands Straßen ist der Marktanteil von vollelektrischen Fahrzeugen (BEV) immer mit rund 3 Prozent am Gesamtbestand von rund 50 Millionen Pkw in Deutschland noch relativ gering. So waren zum 1. Januar 2023 circa 1 Million Elektro-Pkw (BEV) zugelassen, zum 1. Januar 2024 waren es 1,4 Millionen.¹

Wie viele Tonnen CO2 wurden durch die E-Autos schon CO2 eingespart, wenn wir etwas vereinfachend davon ausgehen, dass im Durchschnitt des Jahres 2023 eine Million E-Autos in Betrieb waren? Waren die von ihnen verursachten CO2-Emissionen niedriger als wenn an ihrer Stelle Verbrenner gelaufen wären?

Wir machen eine Berechnung mit zwei Schritten:

- Im ersten Schritt ermitteln wir, welche CO2-Emissionen die Elektroautos durch das Laden aus dem öffentlichen Netz verursacht haben.
- Im zweiten Schritt berechnen wir, wie viel Tonnen CO2 eine Mio. Verbrenner in einem Jahr ausgestoßen hätten?

Das Ergebnis erhalten wir durch den Vergleich beider Berechnungen. Wurden durch den Austausch der Verbrenner durch die E-Autos im Jahr 2023 in Deutschland die CO2-Emissionen verringert?



¹ https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Jahresbilanz_Bestand/fz_b_jahresbilanz_node

Wie viel Strom verbraucht ein durchschnittliches E-Auto im Jahr?

Wie viel Strom haben die E-Autos in 2023 verbraucht? Es gibt dazu keine statistischen Angaben, weshalb wir sie auf Basis von verfügbaren Durchschnittswerten schätzen.

Berechnung des jährlichen Strombedarfs eines Durchschnitts-E-Autos (näherungsweise)

Jährliche Fahrleistung 12.000 km; Strombedarf 20 kWh pro 100 km (Durchschnittsverbrauch von E-Autos).

Strombedarf für ein E-Auto = 2.400 kWh (12.000 * 20 kWh/100)

Ein durchschnittliches E-Auto benötigt jährlich eine Strommenge von 2.400 kWh

Berechnung für 1 Mio. E-Autos: 2.400 kWh * 1 Mio. E-Autos = 2.400 Mio. kWh = 2,4 TWh

Wie viel Strom haben eine Million E-Autos in 2023 verbraucht?

Für eine Million E-Autos errechnet sich für das Jahr 2023 ein Strombedarf von **2,4 TWh**.

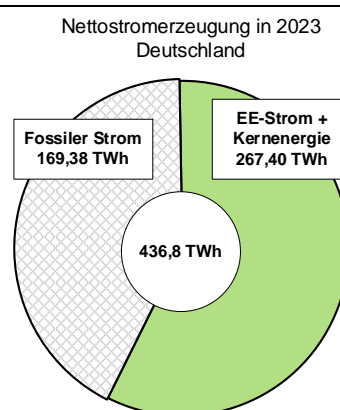
Um wie viel steigen die CO₂-Emissionen für die Erzeugung dieser Strommenge?

Das soll im Folgenden auf Basis der Zahlen der verfügbaren Zahlen zur Nettostromerzeugung des Jahres 2023 berechnet werden

Eine Mio. E-Autos haben in 2023 Strom dem Netz Strom entnommen. Dadurch ist der Strom von Erneuerbaren Energien nicht unmittelbar gestiegen. Durch die Zulassung von E-Autos ist die Stromerzeugung durch Erneuerbare Quellen (Wind und Sonne) nicht unmittelbar gestiegen. Selbst wenn der EE-Strom in 2023 angestiegen wäre, kann man nicht sagen, dass der Anstieg den E-Autos verursacht wurde. Insbesondere Kohle- und Gaskraftwerke haben ihre Produktion hochgefahren, und zwar um genau die Menge, die eine Mio. E-Autos für ihren Betrieb benötigt haben. Damit sind die bei der Stromerzeugung entstehenden CO₂-Emissionen gänzlich den fossilen Kraftwerken zuzurechnen.

Nettostromerzeugung in Deutschland in 2023² (TWh)

Fossile Energie	169
Atomenergie	7
Erneuerbare Energien	261
Energie gesamt	437



Durch die Stromerzeugung sind in 2023 geschätzte 179 Mio. Tonnen CO₂ emittiert worden.³

² https://www.energy-charts.info/charts/energy_pie/chart.htm?l=de&c=DE&year=2023&interval=year (10.1.2024)

³ <https://www.umweltbundesamt.de/themen/co2-emissionen-pro-kilowattstunde-strom-2023>

Mehr Strom aus Fossilkraftwerken bedeutet auch mehr CO₂-Emissionen. Wie hoch sind sie durch die vermehrte Stromnachfrage angestiegen?

Anhand obiger Zahlen in der Tabelle errechnet sich der CO₂-Emissionsfaktor für den fossilen Strom in 2023 wie folgt:

$$\text{CO}_2\text{-Emissionsfaktor (fossil)} = \frac{\text{CO}_2\text{-Emissionen}}{\text{Strom aus fossiler Energie}} = \frac{179 \text{ Mio.Tonnen CO}_2}{169,38 \text{ TWh}} = 1,056 \text{ kg/kWh}$$

Der CO₂-Emissionsfaktor beträgt rund **1,0 kg CO₂/kWh**.

Für die Strommenge von 2,4 TWh sind in den fossilen Kraftwerken rund **2,4 Mio. Tonnen CO₂** (2,4 TWh * 1 kg/KWh) entstanden.

Wir kommen zum Ergebnis, dass eine Mio. E-Autos Emissionen von 2,4 Mio. Tonnen CO₂ verursacht haben.

Wie hoch sind die CO₂-Emissionen einer 1 Mio. Verbrenner in 2023?

In 2023 waren rund 49 Million Verbrenner-Pkw auf deutschen Straßen unterwegs. Wir fragen: Wie viel CO₂ hat eine Vergleichsgruppe von eine Million Verbrenner in 2023 mit ihren Auspuffen viel CO₂ in die Luft geblasen? Die Frage ist nur, wie hoch waren diese CO₂-Emissionen?

Berechnung der jährlichen CO₂-Emissionen eines Verbrenners (näherungsweise)

Jährliche Fahrt 12.000 km

7 Liter Kraftstoff pro 100 km

Emissionen seien 3 kg CO₂ pro Liter = 21 kg pro 100 km. Gerundet 20 kg CO₂/100 km

12.000 km: 120 * 20 kg = 2.400 kg oder 2,4 t CO₂ pro Jahr pro Fahrzeug

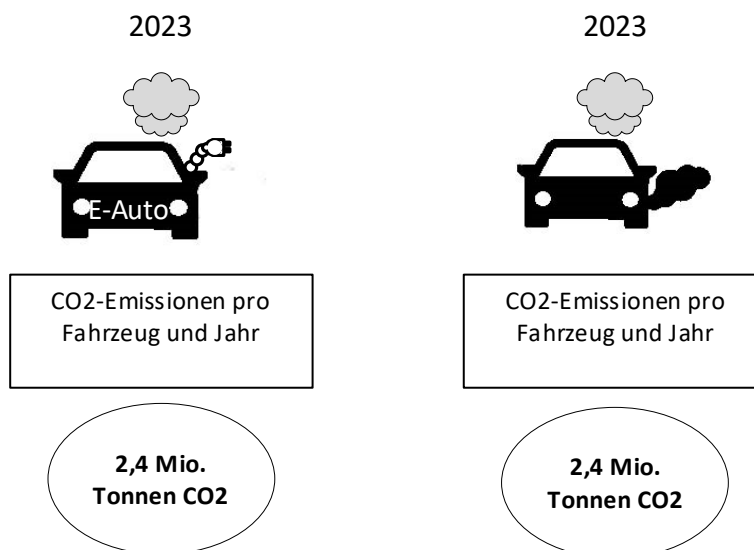
Ein Verbrenner emittiert im Durchschnitt 2,4 Tonnen CO₂ im Jahr.

Das Ergebnis ist einfach zu errechnen: Die 1 Mio. Verbrenner haben im Jahr 2023 **2,4 Mio. Tonnen CO₂** emittiert.

Ergebnis: E-Autos haben in 2023 zu keiner CO₂-Reduktion geführt

Jetzt die entscheidende Frage: Hätten eine Million Verbrenner mehr oder weniger CO₂ ausgestoßen als die gleiche Zahl an E-Autos?

Die Antwort ist im folgenden Bild dargestellt.



Bisher hat der Umstieg von einer Million Pkw zumindest für das Jahr 2023 für das Klima keinen positiven Effekt gehabt. So lange die Rahmenbedingungen bei der Stromversorgung so wie bisher sind, bringt ein Wechsel vom Verbrenner zum E-Auto dem Klima keinen Vorteil.⁴

Wir lernen aus diesen Berechnungen, dass es - bei den in 2023 gegebenen Rahmenbedingungen der Stromversorgung - für die Emissionen egal war, ob eine Million Pkw mit Verbrenner- oder mit Elektromotoren betrieben wurden.⁵ Dieses Ergebnis widerspricht den üblichen Hoffnungen, die mit dem E-Auto verbunden werden.

Aber Vorsicht: Das Ergebnis ist kein generelles Argument gegen das E-Auto.

Denn die Sache sieht ganz anders aus, wenn - wie für die Zukunft geplant - die Stromversorgung zu 100 Prozent mit Erneuerbaren Energien erfolgen sollte. Bei einer für 2045 erhofften klimaneutralen Stromversorgung wird der Pkw-Verkehr auf Basis von E-Autos emissionsfrei sein (zumindest emissionsfreier).

Aber von emissionsfreiem Strom ist Deutschland und die Welt noch weit entfernt. In dieser Situation stellt sich die Frage, ob die Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien oder der Stromverbrauch wie (beim E-Auto) gefördert werden soll. Leider wird diese Frage weiter nicht nach wissenschaftlichen Kriterien, sondern nach politischer Opportunität entschieden. So hat sich die Ampelkoalition Anfang Juli 2024 im Rahmen des Wachstumspakets darauf geeinigt, den Verkauf von E-Autos weiter subventionieren. Am hat sich entschieden, den Stromverbrauch zu fördern. Aber: Jedes Elektroauto, das heute in Betrieb gesetzt wird, verzögert den Ausstieg aus den fossilen Brennstoffen, weil sie erneuerbaren Strom davon abhält, fossilen Strom zu ersetzen.⁶ Deshalb sollte die Erzeugung erneuerbaren Energie gefördert werden, um so die Verbrennung fossiler Energien für die Stromversorgung zu reduzieren und so schnell wie möglich komplett zu stoppen.

⁴ Siehe auch: Zell, Helmut: E-Autos, Strom und CO2-Emissionen, So rechnet man richtig, BoD, 2024

⁵ Wegen der Batterie entstehen beim E-Auto höhere Emissionen als beim Verbrenner. Bei Berücksichtigung dieses „CO2-Rucksacks“ wäre der Vergleich für das E-Auto eindeutig negativ ausgefallen.

⁶ Weimann, Joachim: Elektroautos und das Klima: die große Verwirrung, in: Wirtschaftsdienst 2020, S. 11