

Vergleich von E-Auto und Verbrenner anhand realer Daten

von Dipl.-Ing.(FH) Gerhard Schöttke, 12.01.2023

Das Ing.-Büro Schöttke hat einen Vergleich von E-Auto und Verbrenner anhand einer real durchgeführten Fahrt vorgenommen. Die Urlaubsreise wurde zum Jahreswechsel 2022 / 2023 mit einem Skoda Fabia, Leistung: 44 kW, Hubraum: 1198 ccm, EZ 2008, Neupreis (heute): ca. 15000 € unternommen. Sie führte von Uhingen in Baden Württemberg über Dresden zur Insel Usedom. Nach einem 5-tägigen Aufenthalt und Kurzstreckenbetrieb ging die Reise weiter nach Blåvand in Dänemark. Nach einem weiteren 9-tägigen Aufenthalt führte die Route zurück nach Uhingen. Die Gesamtstrecke dieser Reise betrug 2860 km, die genauen Daten der Tankstops können der Tabelle entnommen werden. Während der kompletten Reise wurde nie schneller als 130 km/h Richtgeschwindigkeit gefahren.

Ort	Tanken bei km	Menge l	Preis €	Kosten €/l	Verbrauch l/100km	CO ₂ kg	CO ₂ g/km
Dresden	516	33,67	55,86	1,659	6,53	79,80	154,6
Swinemünde	1085	35,63	52,34	1,469	6,26	84,44	148,4
Pattburg	1537	36,59	69,01	1,886	8,10	86,72	191,9
Billum	1833	23,02	42,47	1,845	7,78	54,56	184,3
Rhüden	2371	36,87	63,01	1,709	6,85	87,38	162,4
UHINGEN	2860	34,67	56,13	1,619	7,09	82,17	168,0
Gesamt	2860	200,45	338,82	1,690	7,01	475,07	166,1

Demgegenüber wird ein theoretisches E-Fahrzeug mit den Daten, Reichweite 300 km, Ladedauer 3 h, Verbrauch 20 kWh/100km, Neupreis: ca. 50000 €, betrachtet, da ein vergleichbarer E-Kleinwagen mit hinreichender Reichweite derzeit nicht existiert.

Zeitbedarf

Für den ersten Streckenabschnitt von Uhingen nach Dresden benötigt der Skoda für 513 km wegen Stau 7 h. Das E-Fahrzeug braucht aufgrund einer zwischenzeitlichen Batterieladung 9 h.

Der zweite, etwas kürzere Streckenabschnitt wird vom Skoda in 5.5 h zurückgelegt, mit 1.5 h Ladezeit benötigt das E-Auto 7h.

Auf dem 3. Abschnitt wird es für das E-Auto knapp. 580 km mit nur einem Ladestopp ist sportlich. Die Zeit für die Strecke liegt bei 10.5 h bei zwischendurch 3 h Ladezeit. Der Skoda braucht demnach 7.5 h. Die Rückfahrt mußte aus Termingründen leider an einem Tag vorgenommen werden. Mit dem Skoda wurde die Strecke von 1020 km in 11 h absolviert. Mit dem E-Fahrzeug hätte dies eine Dauer von 18 h bedeutet - an einem Tag kaum machbar.

Verbrauch und Kosten

Die direkten Fahrzeugkosten (ohne Steuern, Versicherungen, Reparaturkosten usw.) für diese Urlaubsreise sind für den Skoda schnell ermittelt: Alle Tankrechnungen zusammen betragen 338.82 €. Die Anschaffungskosten des Fahrzeugs von 15000 € geteilt durch die Laufleistung von 180000 km betragen 8.33 Cent/km, was für 2860 km einen Betrag von 238.33 € ausmacht. Die Gesamtkosten der Reise sind also 577.15 €.

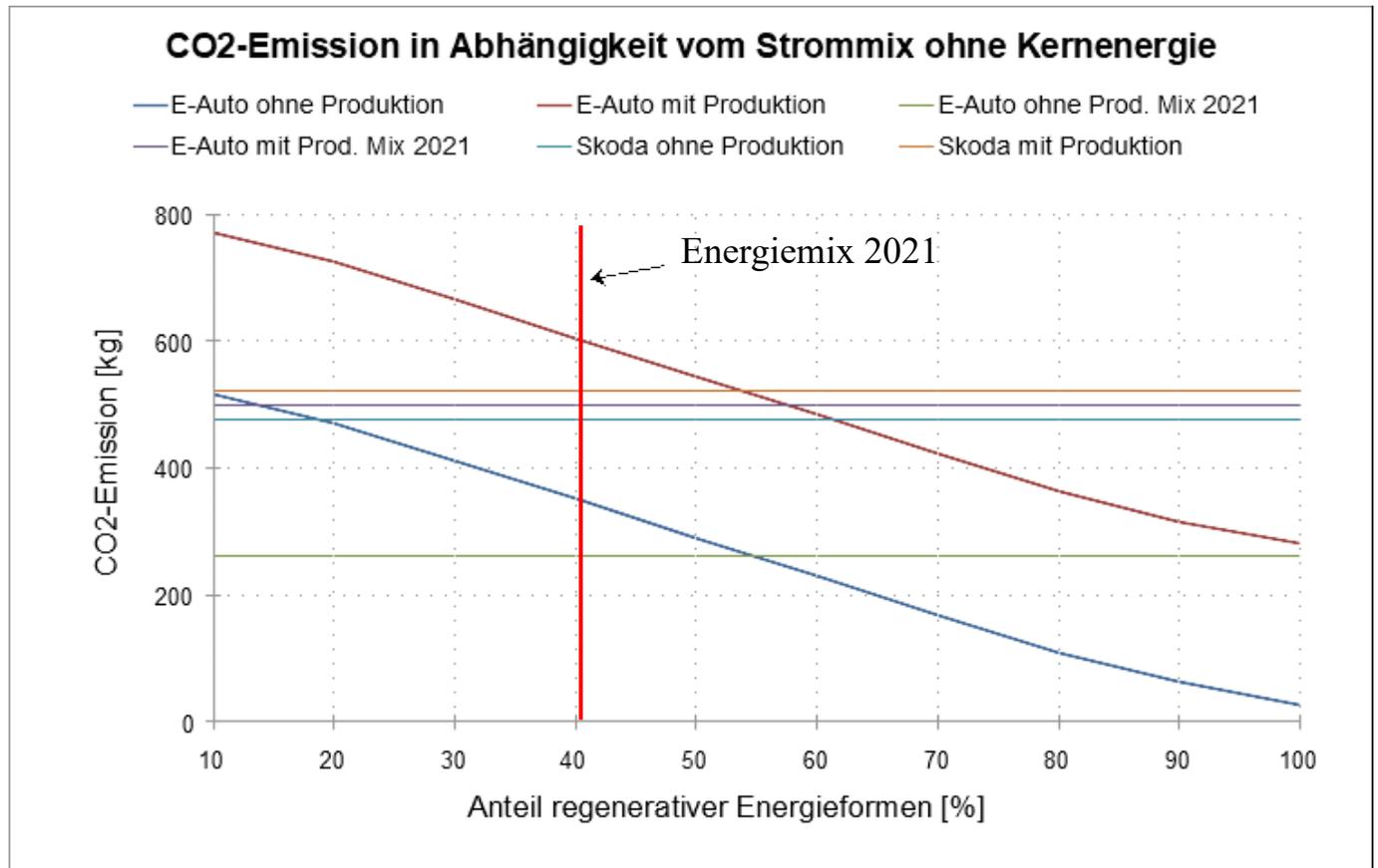
Für das E-Fahrzeug fallen für den Stromverbrauch etwa 600.6 kWh an, was dann 240.24 € Stromkosten für die Reise bedeutet. Die Anschaffungskosten des E-Fahrzeugs liegen pro km bei 27.78 Cent, hier also ein Betrag von 794.44 € und in Summe für die gesamte Reise 1034.68 €.

Emissionen

Für die Berechnung der Emissionen wurde aus Daten von Statista, Bundesumweltamt und des Weltklimarates der Energiemix für 2021 und daraus die spezifische CO₂-Emission errechnet. Diese liegt bei 434 g/kWh. Für unser Modellfahrzeug bedeutet dies eine CO₂-Emission für die Reise von 260.7 kg. Die Emissi-

on aus der Produktion des E-Fahrzeugs wird mit 15-16 Tonnen festgelegt, woraus sich min. 88.9 gCO₂/km ergeben. In Summe emittiert das E-Auto also min. 499 kg, während für den Skoda bei 47.7 kg aus der Produktion 522.7 kg zu Buche schlagen, was einer Einsparung von maximal 4.5% entspricht.

Abschließend wird eine Graphik dargestellt, wie sich die Emissionen über dem Energiemix unter Berücksichtigung des Ersatzes der Kernenergie durch Kohle verändern, unter folgenden Annahmen: Der Anteil von Erdgas, Biomasse und Wasser bleibt konstant auf dem derzeitigen Wert. Das Verhältnis zwischen Windenergie und Solarenergie bleibt konstant auf dem derzeitigen Wert von 2.35. Das Verhältnis von Braunkohle zu Steinkohle bleibt konstant auf dem derzeitigen Wert von 2. Die Kernenergie wurde durch Kohle ersetzt.



Der Ersatz der Kernenergie durch Kohle bringt eine Steigerung der CO₂-Emission unseres Modellautos von 500 kg auf etwas über 600 kg mit sich. Um dies zu kompensieren muß man den Energiemix von derzeit 40% auf ca.57% steigern. Des Weiteren ist das E-Auto ohne Kernenergie deutlich schlechter als der Verbrenner.

Fazit

E-Autos eignen sich aufgrund der Ladezeiten und der Reichweiten nicht als Urlaubsfahrzeuge. Deren Stärke liegt im Stadtverkehr um die Luftqualität in den Metropolen zu verbessern.

In der CO₂-Bilanz liegt das E-Auto knapp vor dem Verbrenner. Die marginale Einsparung an CO₂ erkaufte man sich allerdings durch fast doppelte Kosten und einem erheblich größeren Zeitbedarf.

Der Ersatz der Kernkraft durch Kohle ist kontraproduktiv. Ein Verbrenner ist dann deutlich besser als ein E-Auto.

Rechnet man mit ein, daß sich die Emissionen, die aus der Produktion resultieren, mit zunehmendem Anteil der Regenerativen ebenfalls etwas verkleinern werden (was hier unberücksichtigt ist), so blieben bei einem Anteil von 100% regenerativen Energien immer noch ca. 150 kg CO₂ übrig, abgesehen davon, daß 100% Regenerative ohne Speicher nicht möglich sind. Ein mit E-Fuels betriebener Verbrenner ist hier deutlich besser und hat aufgrund des vorhandenen Tankstellennetzes keine Reichweitenprobleme.