

Augen auf beim Elektroautokauf !

Wie umweltfreundlich sind Plug-In-Hybrid Fahrzeuge? Wieviel Strom und wieviel Kraftstoff verbrauchen sie tatsächlich?

In der Werbung und in den Datenblättern werden diese Fahrzeuge mit Verbrauchswerten beworben, die eine hohe Energieeffizienz und eine gute Wirtschaftlichkeit nahe legen. So veröffentlichte die Frankfurter Rundschau am 14.05.2016 z.B. nachfolgende Tabelle.

Alle Plug-in-Hybride, für die es eine Kaufprämie gibt

Modell	Verbrauch*	CO ₂ -Ausstoß	Preis (€)
Audi A3 Sportback e-tron	1,5 l Super/100 km	35 g/km	38.400 Euro
BMW Active Tourer 225 xe	2,0 l Super/100 km	46 g/km	38.700 Euro
BMW 330 e	1,9 l Super/100 km	44 g/km	43.800 Euro
BMW i3 Range Extender	0,6 l Super/100 km	13 g/km	39.450 Euro
Mercedes C 350 e	2,1 l Super/100 km	48 g/km	51.051 Euro
Mercedes C 350 e T-Modell	2,1 l Super/100 km	48 g/km	52.717 Euro
Mitsubishi Outlander PHEV	1,8 l Super/100 km	42 g/km	39.990 Euro
Toyota Prius Plug-in-Hybrid	2,1 l Super/100 km	49 g/km	36.600 Euro
VW Golf GTE	1,5 l Super/100 km	35 g/km	36.900 Euro
VW Passat GTE	1,6 l Super/100 km	37 g/km	45.250 Euro
Volvo V60 D6	1,8 l Diesel/100 km	48 g/km	56.900 Euro

*Verbrauchsangaben laut EU-Normzyklus.

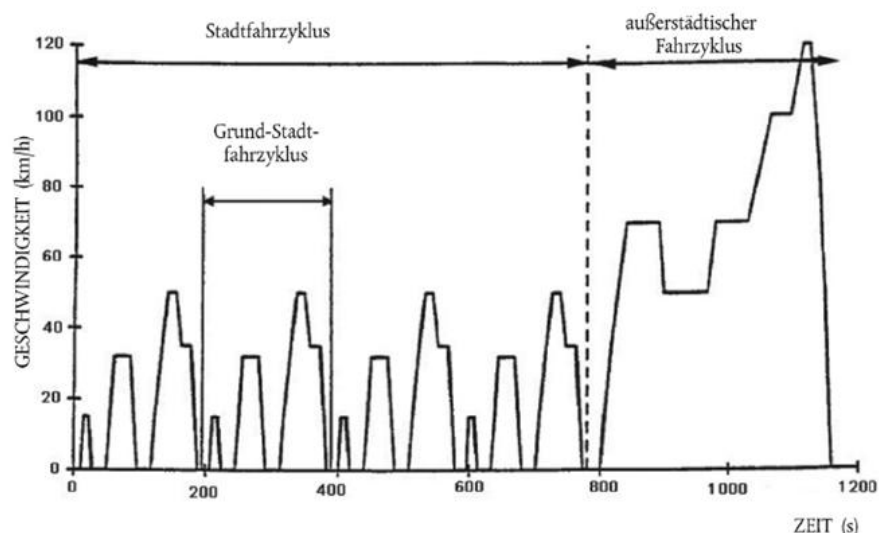
Wie werden diese Werte ermittelt?

Die EU-Vorschrift R-101 legt fest wie diese Werte berechnet werden und wie sie im Datenblatt anzugeben sind.

Grundlage ist die Verbrauchsermittlung nach dem NEFZ (neuer europäischer Fahrzyklus).

Abbildung 1

Prüffolge — Fahrzeuge der Klassen M₁ und N₁



Theoretisch durchfahrene Strecke = 11 022 m
Mittlere Geschwindigkeit = 33,6 km/h

Dieser Fahrzyklus wird bei Plug-In-Hybridfahrzeugen zwei mal durchfahren. Dabei wird jeweils der Verbrauch an Strom und Kraftstoff ermittelt. Einmal wird mit voller Batterie gefahren. Da alle Plug-In-Hybrid-Fahrzeuge in der Lage sind, sowohl die Fahrstrecke als auch die Höchstgeschwindigkeit rein elektrisch zu fahren, ist der Kraftstoffverbrauch bei dieser Messung Null. Der Stromverbrauch entspricht dem tatsächlichen Verbrauch unter den Bedingungen des NEFZ. Bei der zweiten Durchfahrt wird mit maximal entladener Batterie gefahren. Damit ist der Stromverbrauch Null. Es kann nur der Strom verbraucht werden, der beim Bremsen zurückgewonnen wurde. Damit entspricht der gemessene Kraftstoffverbrauch, dem Verbrauch den auch ein reines Verbrennerfahrzeug oder ein Hybridfahrzeug (ohne Batterieladefähigkeit) hätte.

Wie errechnen sich die Werte für das Datenblatt von Plug-In-Hybrid-Fahrzeugen?

Anders als bei reinen Verbrennungsfahrzeugen oder bei Hybridfahrzeugen ohne Lademöglichkeit, bei denen die Messwerte direkt angegeben werden, werden beim Plug-In-Hybridfahrzeug Durchschnittswerte errechnet. Dazu wird angenommen, daß das Fahrzeug zunächst seine Batterie leer fährt und dann noch 25 km mit Kraftstoff weiterfährt. Der für diese gesamte Strecke benötigte Strom- und Kraftstoffverbrauch wird auf die Fahrstrecke aus elektrischer Reichweite plus 25 km umgelegt.

Wie wird das errechnet?



1. Durchfahrt mit voller Batterie
Kraftstoffverbrauch $C_1 = 0$
Stromverbrauch = E_1
2. Durchfahrt mit maximal entladener Batterie
Kraftstoffverbrauch = C_2
Stromverbrauch $E_2 = 0$

Berechnung Kraftstoffverbrauch

$$C = \frac{D_e \cdot C_1 + D_{av} \cdot C_2}{D_e + D_{av}}$$

D_e rein elektrische Reichweite

D_{av} 25 km

Berechnung Stromverbrauch

$$E = \frac{D_e \cdot E_1 + D_{av} \cdot E_2}{D_e + D_{av}}$$

D_e rein elektrische Reichweite

D_{av} 25 km

Was folgt daraus für den tatsächlichen Verbrauch auf dem Prüfstand

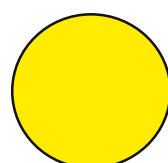
Um den Verbrauch des Fahrzeuges auf dem Prüfstand zu ermitteln, müssen wir die Angaben des Datenblattes mit der elektrischen Reichweite plus 25 km multiplizieren und dann für den Kraftstoffverbrauch durch 25 km und für den Stromverbrauch durch die elektrische Reichweite dividieren.

Einige Beispiele von Plug-In Hybriden:

Modell	Elektrische Reichweite [km]	Benzin Norm [l]	NEFZ auf Prüfstand [l]	Stromverbrauch Norm [kWh]	NEFZ auf Prüfstand [kWh]
Audi e-tron	50	1,7	5,1	11,4	17,1
Golf GTE	50	1,5	4,5	11,5	17,25
Passat GTE	50	1,7	5,1	12,5	18,75
BMW i8	37	2,1	5,2	11,9	19,9
BMW i3 60Ah Range ext.	170 (190)* <small>*ohne Rangeextender</small>	0,6	4,68	13,5	15,48 (12,9)* <small>*ohne Rangeextender</small>
Golf E	190				12,7
Golf TSI 85kW			4,5 (6) Gang 4,4 (7) Gang		

Eigene Berechnungen auf der Basis der Werksangaben gemäß den Formeln für die Berechnung nach EU Norm

Fazit:



Plug-In-Hybrid-Fahrzeuge erreichen nur gute Verbrauchswerte, wenn der Verbrennungsmotor deutlich weniger Leistung hat als das vergleichbare Verbrennerfahrzeug!