

Halber Verbrauch heisst doppelte Reichweite

Wie viel Strom verbrauchen Elektroautos wirklich? Und woher kommen die fragwürdigen Ladeverluste?

Peter Ilg

Der Verbrauch ist oft ein entscheidendes Kriterium beim Kauf eines Autos. Vielfahrer wählen daher lieber einen Diesel, weil diese Technologie genügsamer ist als Benziner. Viele Autofahrer wissen ganz genau, wie viel Sprit ihr Fahrzeug schluckt. Und 2021 sind die Preise für den Treibstoff um ein Fünftel gestiegen. Für manche mag das ein Grund sein, sich ein Elektroauto zu kaufen.

Gibt es bei den Stromern auch unterschiedliche Motorentechnologien, die den Verbrauch beeinflussen? Was verbraucht ein Elektroauto überhaupt an Strom? Dafür fehlt den meisten Automobilisten jegliches Gespür mangels praktischer Erfahrung. Dabei entscheidet der Verbrauch über den Preis pro gefahrenen Kilometer und die Reichweite.

Der Allgemeine Deutsche Automobil-Club (ADAC) hat unlängst die Verbräuche gängiger Elektroautos gemessen und dabei drei wichtige Erkenntnisse gewonnen. Die erste ist, dass es auch bei Stromern Autos gibt, die beim Verbrauch näher an den Herstellerangaben liegen, andere sind weiter davon entfernt.

Kein Testverbrauch tiefer

Weniger als die offiziellen Angaben verbrauchte keines der getesteten Fahrzeuge. Zudem ist den Testern des ADAC aufgefallen, dass es Stromsparer und Stromfresser unter den Fahrzeugen gibt und teilweise erhebliche Stromverluste beim Laden der Akkus entstehen. Das ist vergleichbar mit dem Tanken, wenn Sprit danebengeht. Bezahlt werden müssen Sprit und Strom trotzdem.

Die Stromverbrauchswerte messen die Autohersteller nach dem vereinheitlichten Prüfverfahren WLTP, das für Verbrenner und Stromer gilt. So gibt Hyundai für den Ioniq Elektro Style 13,8 kWh / 100 km Stromverbrauch an. Im ADAC-Test verbrauchte dieses Modell 16,3 kWh / 100 km und ist damit der sparsamste der 37 gemessenen Stromer. Mit 16,7 kWh folgt der Hyundai Kona auf Platz 2 vor dem Fiat 500e.

Im Mittelfeld mit Werten zwischen 20 und 22 kWh / 100 km liegen Opel Mokka-e, Tesla Model 3 und Skoda Enyaq. Der schlimmste Stromschlucker ist der Polestar 2 mit einem Verbrauch von 29,2 kWh / 100 km. Der tatsächliche Verbrauch liegt hier um 51 Prozent über der Herstellerangabe. Auf den vorletzten Platz hat es den Volvo XC 40 verschlagen, davor rangiert der Nissan e-NV200. Beide liegen fast auf dem Niveau des Polestar 2.

Was bedeuten die Verbrauchswerte nun für die Stromkosten pro Kilometer? Bei einem durchschnittlichen Strompreis von 21 Rappen

kosten 100 Kilometer im Ioniq 3 Franken 40, im Model 3 sind es 4 Franken 40 und im Polestar 6 Franken 10. Im Ioniq kommt man für denselben Preis also doppelt so weit wie im Polestar. Das ist ein gewaltiger Unterschied, und es folgt daraus, dass die Grösse des Akkus für die Reichweite nicht allein ausschlaggebend ist. Genauso massgeblich wie die Batteriekapazität ist der Stromverbrauch des E-Autos.

Wer langsam fährt, kommt weit

Dass schwere und leistungsstarke Elektroautos mehr Strom verbrauchen als leichte mit weniger Leistung, ist naheliegend. Es gibt aber einen Faktor, der mehr wiegt als Gewicht und Stärke. «Bei Geschwindigkeiten um die 160 km/h beeinflusst der Luftwiderstand zu über 70 Prozent den Stromverbrauch», sagt Christian Klöffler vom Institut für nachhaltige Energiesysteme an der Hochschule Offenburg. So wird der Stromverbrauch vor allem durch die gefahrene Geschwindigkeit beeinflusst. «Doppelte abgerufene Leistung bedeutet halbe Reichweite», sagt Klöffler. Der Fahrer bestimmt somit massgeblich mit seinem rechten Fuss, wie weit er kommt. Zurückhaltung zahlt sich aus.

Dabei gibt es nur geringe Unterschiede im Verbrauch der drei Arten von Motoren, die in Elektroautos eingebaut werden. Der Wirkungsgrad des permanenterregten Synchronmotors ist mit fast 99 Prozent im idealen Betriebszustand am effizientesten. Der Asynchronmotor hat mit 97 Prozent den geringsten Wirkungsgrad. «Bei gleicher Energiemenge ist die Reichweite im permanenterregten somit am grössten», sagt Klöffler. Er hat zudem beim Rekuperieren den höchsten Wirkungsgrad. Wegen seiner hohen Effizienz wird dieser E-Motor-Typ am häufigsten verwendet.

Teilweise grosse Ladeverluste

Die Stromkosten eines Elektroautos pro Kilometer liegen bei einem Drittel des Spritpreises eines ähnlichen Verbrenners. Im Betrieb sind Stromer damit deutlich günstiger, in der Anschaffung aber auch spürbar teurer. Und sie verlieren beim Stromtanken Energie. Diesen Ladeverlust bezahlt der Kunde. Er fällt nach Messungen des ADAC teilweise erheblich aus: Beim Tesla Model 3 mit einer Batteriekapazität von 75 kWh soll beim Laden Strom für rund 3 Franken einfach so verschwinden. Wohin?

Batterien werden mit Gleichstrom geladen, im Stromnetz aber ist Wechselspannung. Die muss deshalb in Gleichstrom umgewandelt werden. Dabei wird Wärme erzeugt, und diese geht als Energie verloren. «Ladeverluste treten immer auf, man kann sie nicht verhindern», sagt Klöffler. Die vom ADAC ermittelten Energieverluste kommen ihm allerdings zu hoch vor – beim Tesla Model 3 wären es immerhin 20 Prozent.

Im Test wurden die Batteriekapazitäten laut Herstellerangaben verwendet. «Ob eine Batterie tatsächlich voll ist, lässt sich nämlich gar nicht so einfach messen», sagt Klöffler. Der Akku vom Tesla kann in Wirklichkeit mehr Kapazität haben als die angegebene Grösse. Der Professor schätzt, dass die Ladeverluste beim langsamen AC-Laden und beim schnellen DC-Laden jeweils 5 Prozent betragen. Je schneller und je mehr Strom geladen wird, umso höher sind die absoluten Ladeverluste. Beim schnellen DC-Laden geht bis zur zehnfachen Strommenge an Energie verloren im Vergleich zum langsamen Laden. Weil diese Form des Ladens zudem die teuerste ist, wird dabei relativ viel Geld verbran

Quelle: NZZ vom 31.12.2021

Verbrauchswerte bei Elektroautos

in kWh/100 km

Modell	ADAC Ecotest	Herstellerangabe WLTP	Modell	ADAC Ecotest	Herstellerangabe WLTP
Hyundai Ioniq Elektro Style	16,3	13,8	Tesla Model 3 Long Range AWD	20,9	16
Hyundai Kona Elektro (64 kWh) Trend (Modell nach Facelift)	16,7	14,7	BMW iX3 Impressive	21,2	18,9
Fiat 500e Cabrio Icon	17,4	14,7	Ford Mustang Mach-E Extended Range	21,7	16,5
Mini Cooper SE	17,6	14,8–16,8	Mazda MX-30 e-Skyactiv	21,9	19
Renault Twingo Electric Intens	17,6	16	Skoda Enyaq iV 80	21,9	16,7
BMW i3 (120 Ah)	17,9	15,3	Nissan Leaf Acenta (40 kWh)	22,1	20,6
Kia e-Niro Spirit (64 kWh)	18,1	15,9	Nissan Leaf e+ Tekna (62 kWh)	22,7	18,5
Smart Forfour EQ passion	18,4	15,9	VW ID.4 Pro Performance (77 kWh) Max	22,8	17,7
Polestar 2 Long Range Single Motor	18,5	17,1	Porsche Taycan 4S Performance Plus	23,6	26,2
Peugeot e-208 GT	18,7	17,6	Tesla Model X 100D	24	20,8 (NEFZ)
Kia e-Soul (64 kWh) Spirit	18,8	15,7	Audi e-tron Sportback 55 quattro	24,4	23,7
Renault Zoe R135 Z. E. 50 Intens (52 kWh)	19	17,7	Aiways U5 Premium	24,7	17
VW ID.3 Pro Performance 1st Max	19,3	16,1	Audi e-tron 55 quattro	25,8	23
Tesla Model 3 Standard Range Plus	19,5	14,3	Jaguar i-Pace EV400 S AWD	27,6	22
Peugeot e-2008 GT	20,2	17,8	Mercedes EQC 400 AMG Line	27,6	22,6
Opel Mokka-e Ultimate	20,3	17,4	Nissan e-NV200 Evalia (40 kWh)	28,1	25,9
Renault Zoe Intens (41 kWh)	20,3	17,2	Volvo XC40 Recharge Pure Electric Twin Pro AWD	28,8	23,8
DS 3 Crossback E-Tense So Chic	20,5	17,6	Polestar 2 Long Range Dual Motor	29,2	19,3
MG ZS EV Luxury	20,7	18,6			

QUELLE: ADAC ECOTEST

NZZ / hdt.