

23.06.2022

Strom, Diesel oder Super – was ist besser?

Kennen Sie den Unterschied zwischen hungern und fasten? Hungern heißt unfreiwillig fasten. Fasten heißt freiwillig hungern.

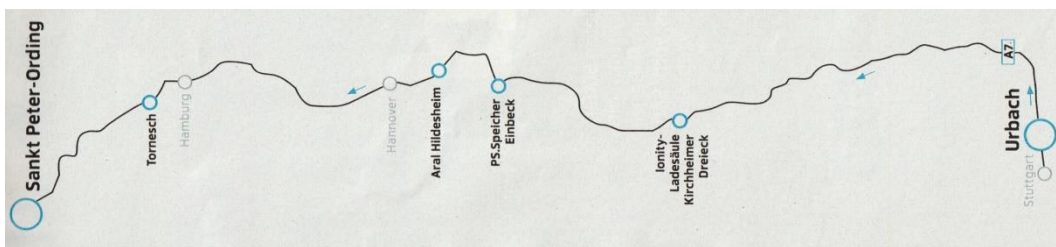
Was hat das mit unserem heutigen Thema zu tun? Es geht um den Langstreckenvergleich zwischen drei BMW Vierer-Modellen, angetrieben von einem Elektromotor, einem Diesel- und einem Benzinmotor.

Vergleich der technischen Daten:

	Dim.	iE eDrive40	420d Gran Coupé M Sport	430i Gran Coupé M Sport
Leistung	PS	340	190	245
Leergewicht	kg	2.111	1.771	1.733
Beschleunigung	s (0 – 140)	10,0	15,1	11,7
Listenpreis	Euro	59.200	55.200	57.800
Reisezeit	h	13	11,75	12
Reiseverbrauch	L/100 km		6,4	7,8
	kWh/100 km	19,7		
	g CO2/km	79	169	182

Sie glauben das alles? Zahlen lügen nicht, oder? Alles penibel gemessen, bis auf die dritte Stelle hinterm Komma! Dann sehen wir uns mal an, unter welchen Voraussetzungen die Zahlen zustande kamen.

Der Streckenverlauf:



Lt. Google beträgt die Strecke von Urbach nach Sankt Peter Ording **818 Kilometer**. Moment, die ams-Fahrzeuge legten deutlich mehr Kilometer zurück: **962 Kilometer**, fast 150 Kilometer mehr. Diese Mehrstrecke resultiert aus den zusätzlichen Kilometern des Elektromobils zur Begegnung mit den Stromzapfsäulen. Um dem Elektromobil nicht von vorn herein sämtliche Chancen auf Vergleichbarkeit zu nehmen, mussten die beiden Verbrennerfahrzeuge hinterherzockeln, auch wenn's schwerfällt.

Die Stromzapfsäulen:

Wie eine Tankstelle für Benzin und Diesel aussieht, muss man nicht extra aufzeigen. Anders bei den Stromzapfsäulen. Wo befinden sie sich? Wie sieht es in der näheren Umgebung aus? Kann man die Wartezeit vernünftig für etwas anderes nutzen? Wichtige Fragen bei den langen Ladezeiten.

Vier dieser Strompunkte galt es anzufahren. Also runter von der Autobahn, meistens dann, wenn es gerade so schön läuft, und die Zapfsäule gesucht. Hoffentlich ist eine funktionierende frei.



Stromglück am Kirchheimer Dreieck, alles easy. Aldi Nord, Burger King und McDonald's sind mit einem kleinen Fußmarsch erreichbar. Soll man das Fahrzeug unbeaufsichtigt lassen, angeschlossen ans Stromnetz? Muss man wahrscheinlich riskieren, sonst zieht sich die Ladezeit wie Kaugummi. Was machen die Fahrer der beiden Verbrennermobile in der Zwischenzeit? Sie drehen Däumchen. Nervös treten sie von einem Fuß auf den anderen. Da werden Wartezeiten zur Folter.



Der nächste Boxenstopp für den Stromer nach dem Kirchheimer Dreieck ist der PS Speicher Einbeck. Eigentlich verfrüht, denn nach wenigen Kilometern geht es schon wieder runter zur Aral Hildesheim. Das kommt uns doch reichlich komisch vor.

- Entweder die Mannschaft wollte das Automuseum PS Speicher besuchen.
- Oder die Ladung wurde in Kirchheim verfrüht abgebrochen, was man durchaus verstehen kann, denn bei letzten 10 Prozent SOC tröpfeln die Elektronen nur noch.

- Oder der Saft ging wegen des hügeligen Geländes früher zur Neige als erwartet.

Die Ladezeiten:

Angegeben sind zwei mal 40 Minuten, weswegen sich die 11 Stunden 40 Minuten reine Fahrzeit auf 13 Stunden hoch addieren. Dem Benziner gönnen sie 2 x 10 Minuten Tankzeit, macht insgesamt 12 Stunden. Der Diesel begnügt sich mit einem Tankstopp von 10 Minuten, was in Summe 11 Stunden und 50 Minuten ergibt. Der Unterschied zwischen den Verbrennern und dem Stromer ist doch eigentlich gar nicht so groß, oder! Das stimmt, nach ams-Methode gerechnet.

Einspruch! Betrachten wir einmal die Durchschnittsgeschwindigkeit. 962 Kilometer in 11 h 40 min ergibt eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 82 km/h. Das ist lächerlich. Da fährt jeder Opel B-Kadett von 1968 schneller. Man sieht, die Ausflüge auf Landstraße und Ortschaften wirken sich verheerend auf die Durchschnittsgeschwindigkeit aus.

Benziner und Diesel:

Wieso sollten die Verbrenner unnötig Kilometer auf der Suche nach den verlorenen Elektronen zurücklegen? Der Benziner benötigt auf 818 Kilometer nur einen Tankstopp, der Diesel gar keinen. Und die Durchschnittsgeschwindigkeit auf der Autobahn beträgt konservativ geschätzt 100 km/h. Rechnen wir noch eine halbe Stunde Pause zur Regeneration bei beiden dazu, ergibt sich folgendes Bild:

	Dim.	iE eDrive40	420d Gran Coupé M Sport	430i Gran Coupé M Sport
Fahrstrecke	km	962	818	818
Reine Fahrzeit	h min	11 h 40 min	8 h 10 min	8 h 10 min
V Durchschnitt Fahrzeit	km/h	82	100	100
Gesamtzeit	h min	13 h	8 h 40 min	8 h 40 min
V Durchschnitt gesamt	km/h	74	95	95

Das sieht gar nicht gut aus für den Elektronenantrieb. Ehrlicherweise müsste man den Zeitaufwand für die Vorbereitung zur Fahrt noch mit dazu nehmen - vollladen und sich günstige Zapfsäulen zum Nachladen aussuchen. Eine richtige Detektivarbeit. Benziner und Diesel sind von solchen Spielereien unbeeindruckt. Unbeschwert fahren sie los, in dem Wissen, dass ihnen entlang der Strecke genügend Tankstellen auf und neben der Autobahn zur Verfügung stehen. Nachladezeit 10 Minuten.

Der Verbrauch:

Was verbrauchen Benziner und Diesel auf der Autobahn bei Geschwindigkeiten um 120 km/h? Der Benziner 6 L/100 km, der Diesel 5 L/100 km. Hochgerechnet auf 818 Kilometer ergeben **49 Liter Super** für den Benziner, **41 Liter für den Diesel**. Der von ams ermittelte Reiseverbrauch von 7,8 bzw. 6,4 L/100 km ist stark von den sinnlosen Fahrten neben der Autobahn beeinflusst.

Strom:



19,7 kWh/100 km verbrät der i4 im Durchschnitt. Aufsummiert auf 962 Kilometer ergeben sich 190 kWh. Beim heutigen Strommix von 401 g CO₂/kWh entstehen 76 Kilogramm CO₂. So wird allgemein gerechnet, wobei aber der Stromtransport von den Kraftwerken bis zur Zapfsäule unter den Tisch fällt. Um Strom über größere Entfernungen zu

transportieren, muss man ihn ggfs. in Wechselstrom umwandeln, anschließend in Stufen hochtransformieren, dann über Land schicken, anschließend wieder runtertransformieren, und zum Schluss in Verbraucher-kompatiblem Gleichstrom umwandeln. Umwandlungsprozesse und Transport erzeugen Verluste. Der Gesamtwirkungsgrad vom Kraftwerk bis zum Zapfstecker beläuft sich auf etwa 70 Prozent. (Vorsichtig gerechnet. Es existieren auch deutlich schlechtere Zahlen.) Statt 76 Kilogramm entstehen **110 Kilogramm CO₂**.

Benziner:

Das CO₂ für den Benziner errechnet sich aus 2,37 kg CO₂/Liter und dem Verbrauch von 49 Litern ein gesamter CO₂ Output von 116 Kilogramm CO₂. Fairerweise dürfen wir hier die Verluste von der Quelle bis zur Zapfpistole nicht ignorieren. Sie betragen etwa 20 Prozent, entsprechend einem Wirkungsgrad von 80 Prozent. Das CO₂ steigt von 116 Kilogramm auf **145 Kilogramm**.

Diesel:

Der Diesel stößt 2,65 kg CO₂/Liter aus, kommt dementsprechend bei 41 Litern auf 109 Kilogramm CO₂. Der Dieselmotorkraftstoff hat auf seinem Weg von der Quelle zur Tankstelle weniger Verluste: Größenordnung 10 Prozent. Der Endbetrag lautet **121 Kilogramm**.

Schlussfolgerungen:

Was wollten die Ingenieure und Journalisten von ams beweisen?

- Dass man mit Benziner und Diesel nur unwesentlich schneller ist, als mit der rollenden Batterie?
Stimmt, aber nur, wenn man blödsinnig dem elektrischen Stromzapfsäulensuchgerät hinterherfährt, anstatt die günstigste Route zu wählen.
- Dass der Stromer unschlagbar günstig im Verbrauch und im CO₂ ist?
Stimmt, aber nur, wenn man beide Augen zudrückt, und sämtliche Kollateralschäden ignoriert.
- Dass der Benziner trotz der höheren Leistung nur unwesentlich mehr verbraucht als der Diesel?

Stimmt, ist aber dem Lastkollektiv Autobahn geschuldet. Der größte Verbrauchsvorteil des Diesel offenbart sich deutlichsten bei wechselnden Geschwindigkeiten – aufgrund seines besseren Wirkungsgrads im Teillastbereich. Außerdem, sind 20 Prozent etwa nichts?

Wir haben noch nicht einmal über den Unterschied im Fertigungsaufwand gesprochen. 2.111 zu 1.771 Kilogramm (Diesel), ein Plus von 340 Kilogramm bzw. fast 20 Prozent! Und nicht nur das, das Mehrgewicht beinhaltet hochwertigste Materialien, angefangen von den Seltenen Erden, Kupfer, Kobalt, Lithium bis zu den Materialien für die geballte Ladung an Elektronen. Wer glaubt, dass das über der Laufzeit hereinkommt, leidet an massivem Realitätsverlust. Oder er/sie ist Politiker, vorzugsweise aus der grünen Ecke, oder er/sie ist Journalist*in und muss auf den Auftraggeber Rücksicht nehmen. „Wes Brot ich ess, des Lied ich sing.“

Gehören Sie auch zu den Autofahrern, die auf Langstrecke gerne mal ein bisschen schneller fahren, nur um die Eintönigkeit etwas aufzulockern? Probieren Sie es mal mit einem Stromkandidaten! Das versuchen Sie nur einmal und nie wieder; der Reichweitenanzeiger befindet sich im freien Fall. Genau hier treffen wir den Unterschied zwischen Hungern und Fasten. Mit einem Elektrowägelchen muss man hungern, um nicht zu „verhungern“. Mit Verbrennern kann man es auch mal ruhiger angehen lassen, also Geschwindigkeitsfasten, freiwillig und ohne Zwang. Und wenn es doch einmal im Gasfuß juckt? Kein Problem, schlimmstenfalls steigt der Verbrauch um ein paar Zehntel. Na und!

Schade, dass der Versuch bei bestem Reisewetter stattfand, und nicht bei Hoch- oder Tieftemperaturen. Heizung und Kühlung verbrauchen unverhältnismäßig viel Strom aus der Batterie. Bei Tieftemperaturen spielt der schlechte Wirkungsgrad der Batterie eine wichtige Rolle, bei den Verbrennern ist die Heizung ein Abfallprodukt. Und eine elektrische Klimaanlage arbeitet mit einem deutlich schlechteren Wirkungsgrad als eine mechanisch angetriebene.

Alles halb so wild?

Wer sich ein Elektromobil für 59.000 Euro leistet, hat bestimmt für Langstrecken noch ein zweites Fahrzeug in Reserve. In der Stadt macht das Elektromobil am meisten Spaß, die Frage ist allerdings, ob es unbedingt eines mit über zwei Tonnen Gesamtgewicht sein muss. Bleibt noch der Spaß, auf der Autobahn von München nach Starnberg ein paar Verbrennermobile zu verblasen. Bis Garmisch sollte man das Spielchen aber nicht ausdehnen, sonst zieht man den Kürzeren.

Jacob Jacobson

www.der-autokritiker.de