

**27.10.2015**

## **Einflussgrößen auf den Kraftstoffverbrauch: SUV, Allradantrieb**

### **SUVs auf dem Vormarsch!**

Was haben SUVs nur an sich, dass sie immer beliebter werden?

- Sie sind schwerer, unhandlicher, durstiger, unsportlicher, träger und teurer als entsprechende Limousinen. Daran liegt es bestimmt nicht.
- Sie haben eine größere Bodenfreiheit und sind dank Allradantrieb geländegängiger. Auch das spielt auf mitteleuropäischen Straßenverhältnissen keine Rolle.
- Sie haben mehr Prestige als gewöhnliche Limousinen. Dieser Aspekt ist schon eher von Bedeutung.
- Der Fahrer sitzt höher, hat einen guten Überblick, und kann bequemer Ein- und Aussteigen. Die Transportkapazität entspricht einem Touring. Das sind die entscheidenden Kriterien für die Anschaffung.

Genau aus diesen Gründen sind die SUVs der kleinen und mittleren Kategorie bei der Generation Ü60 angekommen. Fast alle legen sich im Rentenalter ein Exemplar zu. Ist ja schließlich auch kein Wunder, wenn man sich Limousinen wie den Dreier BMW anschaut. Viel zu groß für den stadtnahen Verkehr und die heimische Normgarage. Und das Prestige eines X1 entspricht fast dem einer Dreier Limousine.

Die Automobilzeitschriften überschlagen sich fast vor Begeisterung über die hohen Zulassungszahlen bei den SUVs. Tendenz steigend. Staunend fragt man sich, spielt denn der höhere Kraftstoffverbrauch gar keine Rolle mehr? Doch, aber nur eine untergeordnete. Das erkennt man an der Punktevergabe bei Vergleichstests, die z.B. die Fahrleistungen höher priorisieren als den Verbrauch. Außerdem, es interessiert momentan schlichtweg niemand was sie schlucken - bei den heutigen Kraftstoffpreisen. Da muss erst die nächste Benzin-, Finanz- oder Wirtschaftskrise kommen.

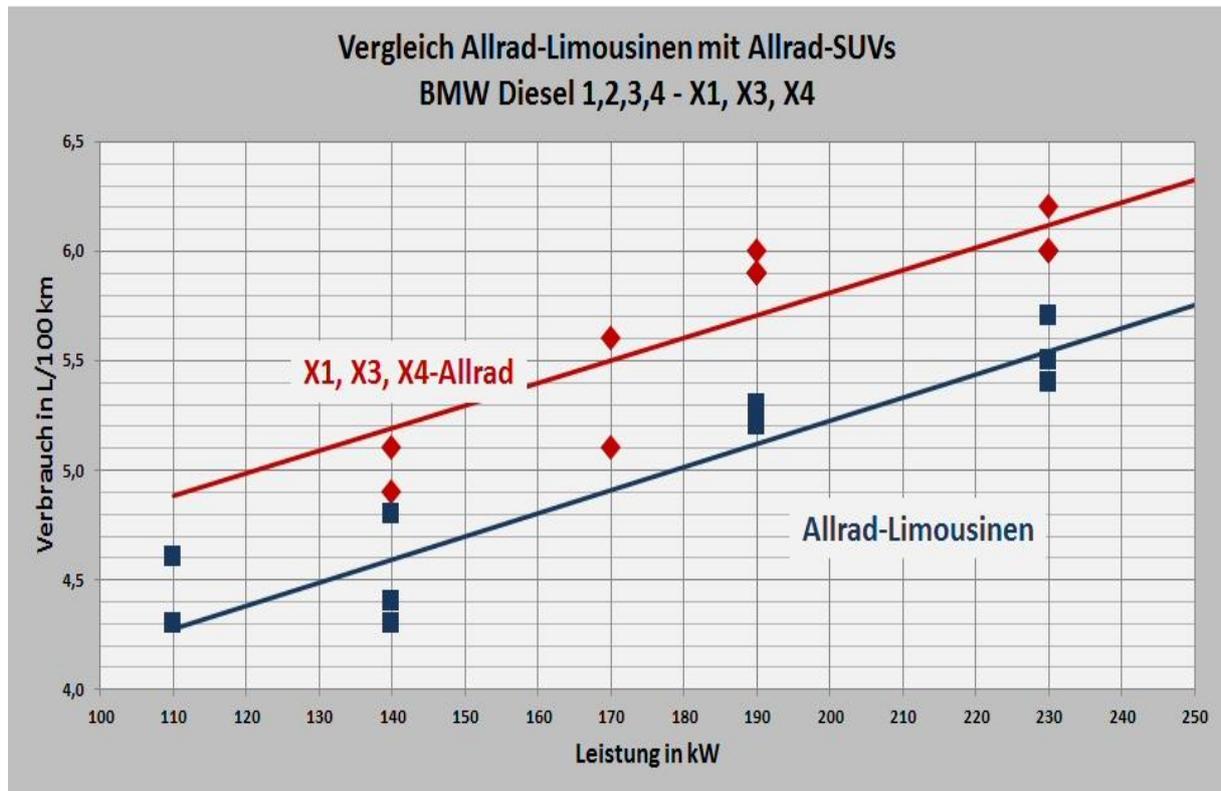
Trotzdem sollten alle Beteiligten wissen, was der Schwenk weg von der Limousine hin zum SUV für den Kraftstoffverbrauch aller Automobile auf Deutschlands Straßen bedeutet. Dazu muss man aber erst das Delta der Einzelfahrzeuge kennen. Der Autokritiker versucht, dieses Delta allgemeingültig zu ermitteln.

### **Verbrauchsunterschied zwischen Limousinen und SUVs**

Schon treten die ersten Schwierigkeiten auf. Ein Vergleich zwischen SUVs mit Allradantrieb und Limousinen mit Standard- oder Frontantrieb ist suboptimal. Idealerweise vergleicht man die beiden Spezies immer mit der gleichen Antriebsart. Dann muss man auch noch zwischen Diesel- und Benzinmotor unterscheiden. Schließlich könnte man noch nach kleinen, mittleren und großen SUVs aufschlüsseln. Treibt man diese Spielchen auf die Spitze, bleiben in den einzelnen Feldern nicht mehr genug Probanden für belastbare Aussagen übrig. Da ist Pragmatismus gefragt.

## Vergleich SUVs und Limousinen mit Allrad und Dieselmotor

Bei den Limousinen nehmen wir die bereits aus dem ersten Kapitel bekannten BMWs der 1er, 2er, 3er und 4er Baureihe. Bei den SUVs beschränken wir uns auf X1, X3 und X4.

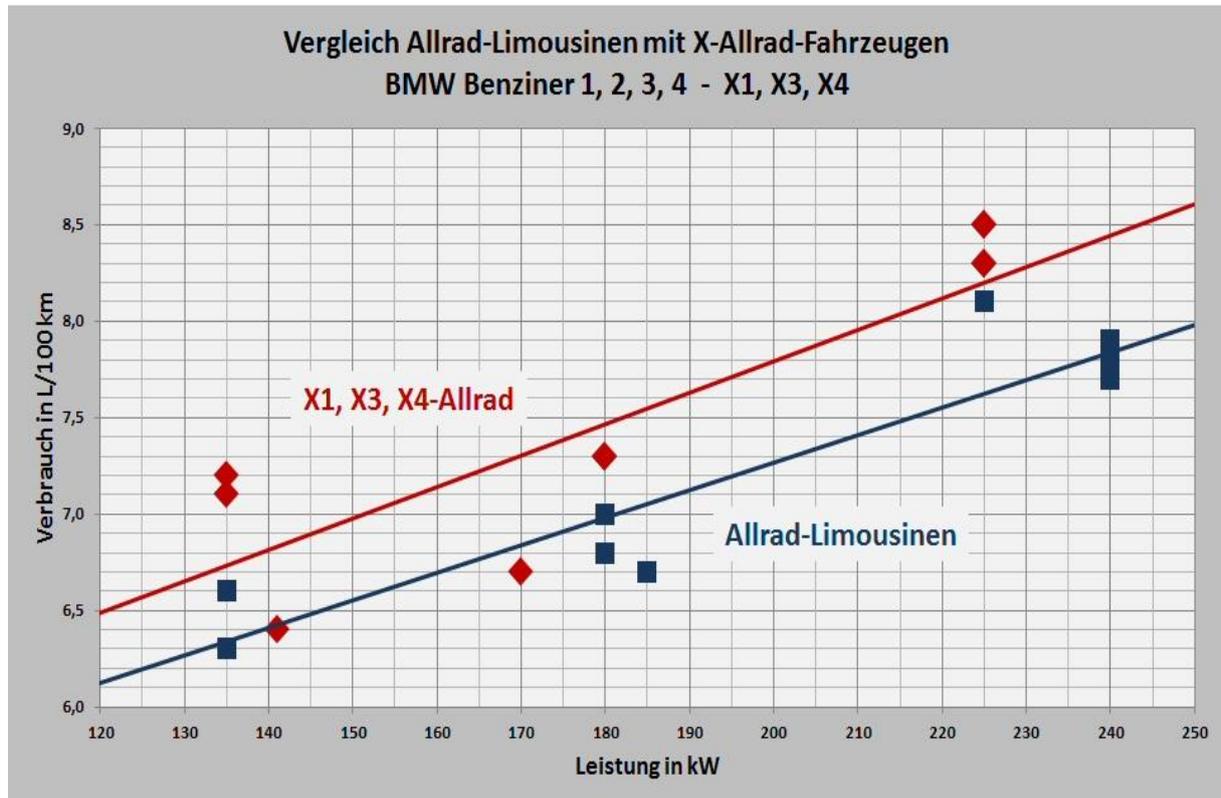


### Ergebnis:

Annähernd linearer Unterschied von ca. **0,6 L/100 km**.

## Vergleich SUVs und Limousinen mit Allrad und Benzinmotor

Erstaunlich ist die Tatsache, dass BMW die Kombination Allrad mit Benzinmotor sowohl bei den SUVs als auch bei den Limousinen überhaupt anbietet.



### Ergebnis:

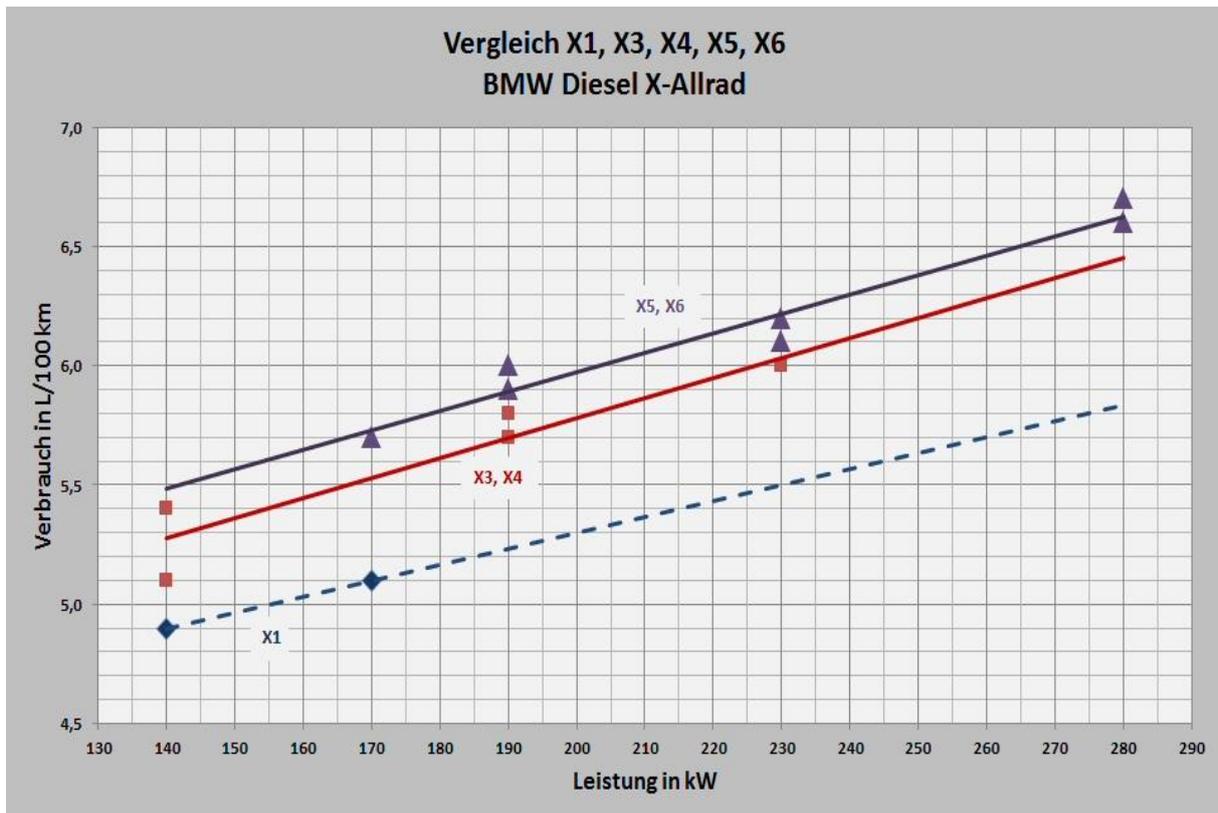
Annähernd linearer Unterschied von ca. **0,5 L/100 km**.

Eigentlich würde man beim Benziner ein größeres Delta als beim Diesel erwarten. Vielleicht liegt die Diskrepanz zwischen Benzin und Diesel an der etwas dürftigen Datenbasis, die einen hohen Genauigkeitsanspruch vereitelt.

## Vergleich der SUV-Klassen klein, mittel und groß

### 1. Diesel-SUVs

Besteht zwischen X1, X3/4 und X5/6 ein erkennbarer Unterschied im Kraftstoffverbrauch? Das folgende Diagramm liefert die Antwort für die Selbstzündfraktion.



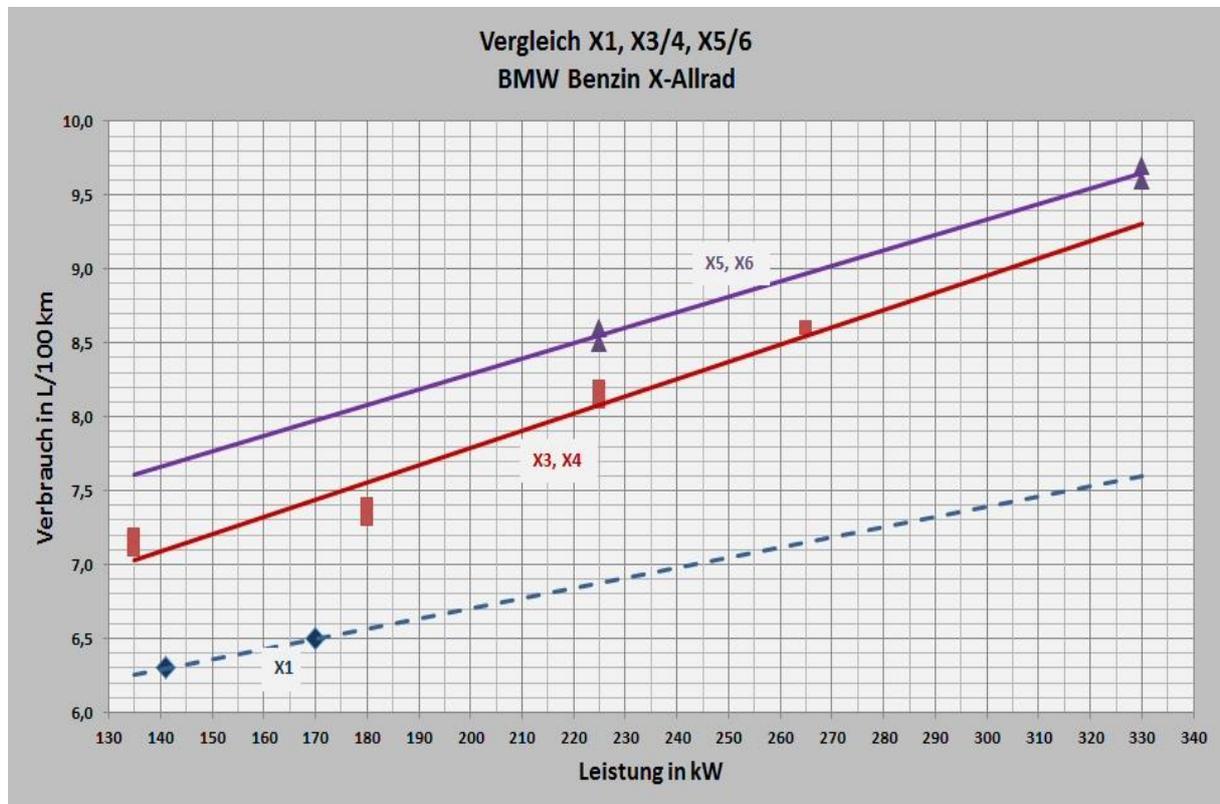
#### Ergebnis:

Überraschenderweise ist der Sprung vom X1 zum X3/X4 größer als der vom X3/X4 zum X5/X6.

- **X1 ⇔ X3/X4:** In dem für den X1 relevanten Leistungsbereich ca. **0,4 L/100 km**.
- **X3/X4 ⇔ X5/X6:** Etwa **0,2 L/100 km** konstant über den gesamten Leistungsbereich.

## 2. Benzin-SUVs

Die Datenbasis bei SUVs mit Benzinmotor ist nicht gerade üppig. Ein Trend ist trotzdem erkennbar.



### Ergebnis:

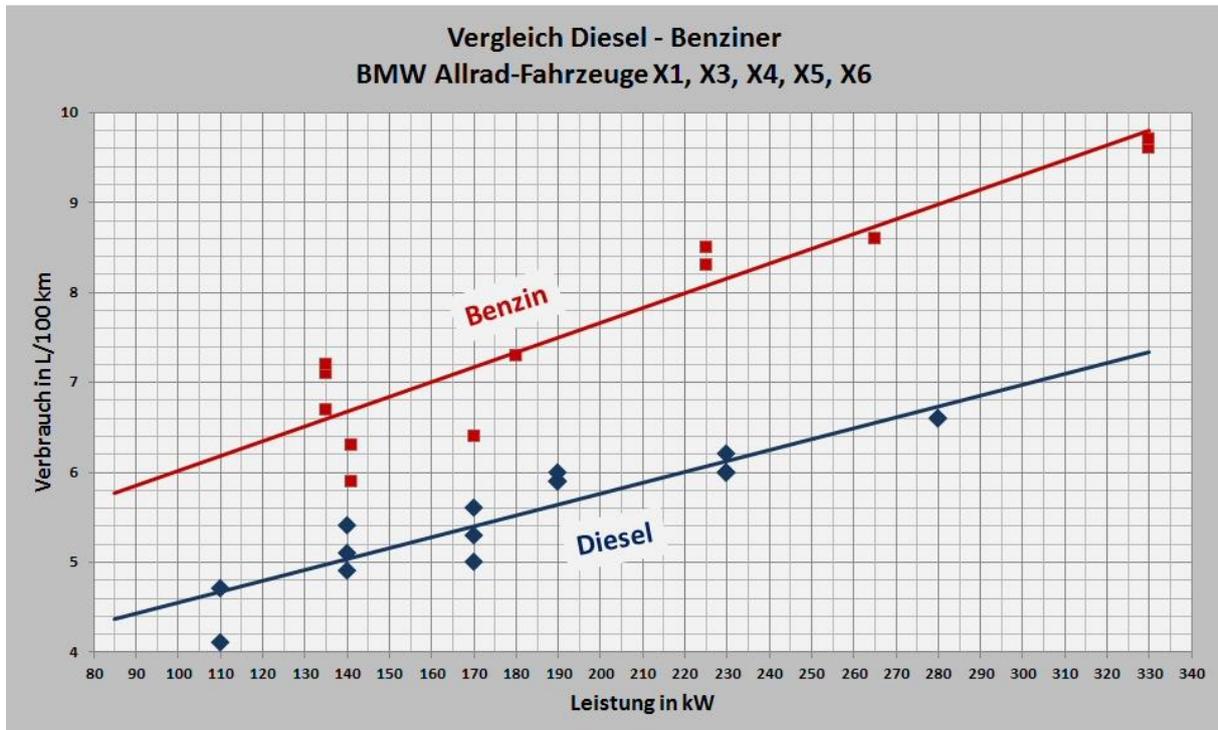
Das Phänomen der unterschiedlichen Abstände ist nicht dieseltypisch, sondern tritt beim Benziner genauso auf.

- **X1 ⇔ X3/X4:** Im relevanten Leistungsbereich ca. **0,9 L/100 km**.
- **X3/X4 ⇔ X5/X6:** Näherungsweise **0,5 L/100 km**.

Hier ist die Welt für die Dieselanhänger wieder in Ordnung. Das Delta der Benziner fällt deutlich größer aus bei den Dieseln.

## Delta Diesel- und Benzinmotor

Schließlich interessiert beim SUV noch der Unterschied zwischen Diesel und Benzinern.



### Ergebnis:

- Motorleistung 100 kW       $\Delta V = 1,4 \text{ L/100 km}$       (Limousine  $\Delta V = 1,3 \text{ L/100 km}$ )
- Motorleistung 200 kW       $\Delta V = 1,9 \text{ L/100 km}$       (Limousine  $\Delta V = 1,7 \text{ L/100 km}$ )
- Motorleistung 300 kW       $\Delta V = 2,4 \text{ L/100 km}$

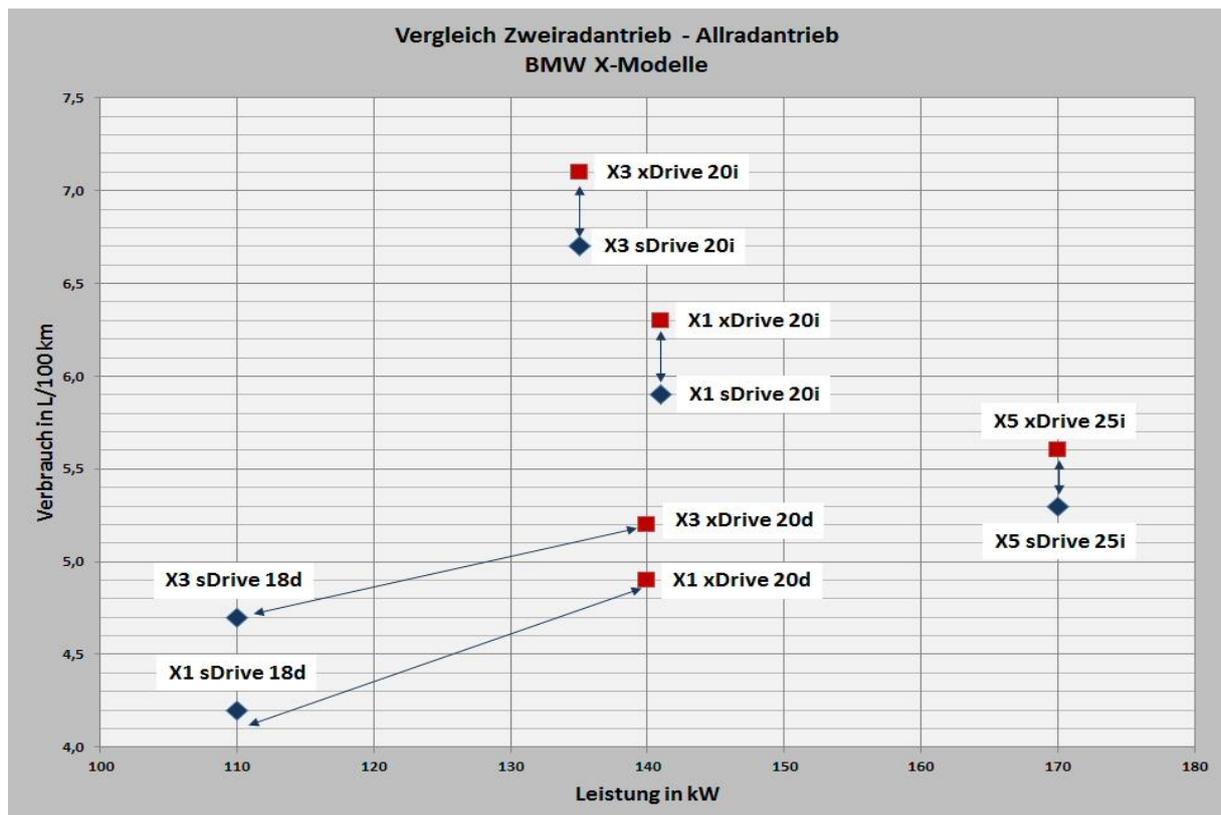
Die daraus abgeleitete Formel lautet:

$$\Delta V_{D-B} = 1,4 + 0,05 * (P - 100) \quad \Delta V = \text{Verbrauchsunterschied zwischen Diesel und Benzin in L/100 km}$$

Da braucht man sich über den hohen Dieselanteil bei den SUVs, aber auch bei den Limousinen nicht zu wundern.

## Delta Einachsantrieb und Allradantrieb

Besonders interessant im Zusammenhang mit SUVs ist natürlich der Einfluss des Allradantriebs. Leider wird eine allgemeingültige Aussage dadurch erschwert, dass es keine identischen Modelle mit beiden Antriebsarten gibt. Der Sprung vom Einachsantrieb zum Allrad geht meistens mit stärkeren Motorisierung einher.



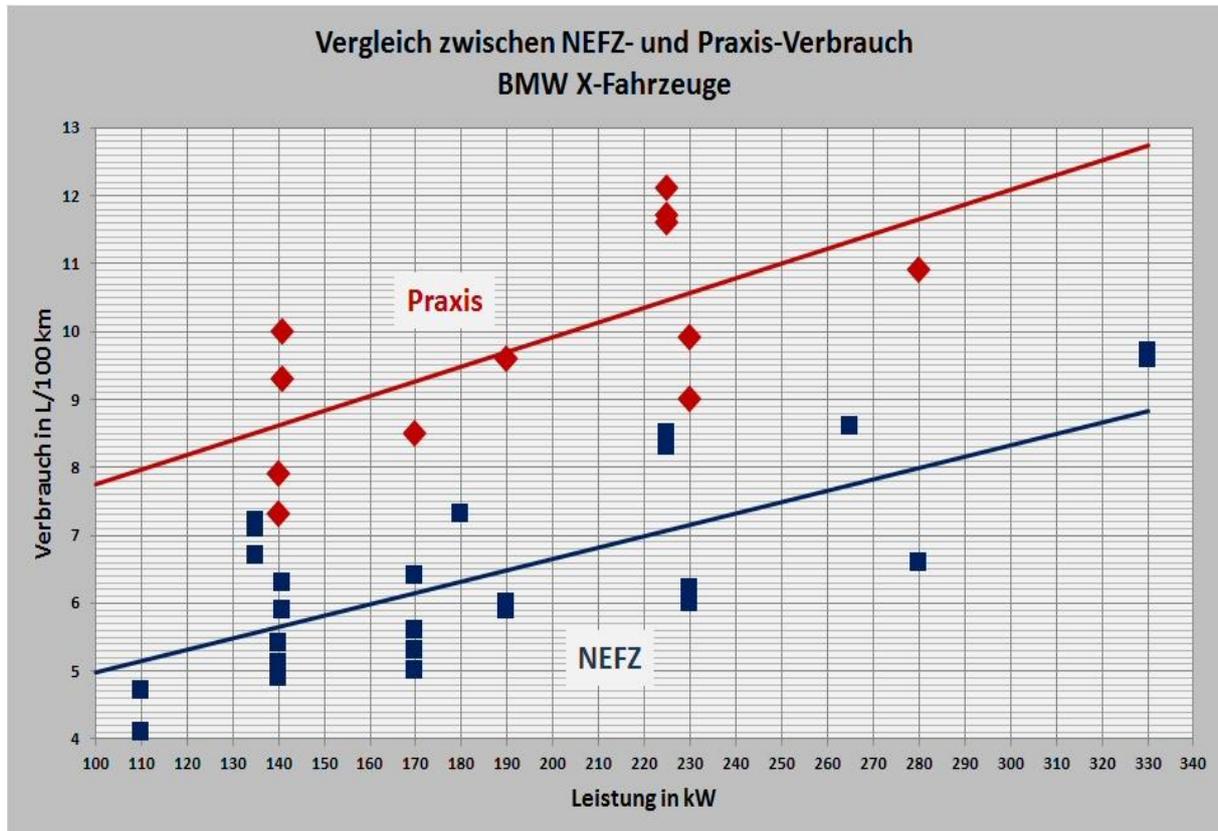
### Ergebnis:

Ausgleichsgeraden stehen uns hier wegen der geringen Datenmenge nicht zur Verfügung.

Als groben Richtwert kann man etwa **0,4 L/100 km** ansetzen.

## Delta NEFZ – Praxisverbrauch

Last not Least interessiert uns noch der Unterschied zwischen NEFZ- und Praxisverbrauch.



### Ergebnis:

Das Delta zwischen NEFZ und Praxis errechnet sich nach folgender Formel:

$$\Delta V_{\text{NEFZ-Praxis}} = 2,85 + 0,0057 * (P - 140)$$

Als groben Anhaltswert kann man einen Mehrverbrauch in der Praxis von **50 %** gegenüber dem NEFZ ansetzen, bzw. einen Minderverbrauch beim NEFZ vom Praxisverbrauch ausgehend von **30 %**.

## Das Kreuz mit dem NEFZ

**NEFZ:** Neuer Europäischer Fahrzyklus oder **NEDC:** New European Driving Cycle oder **ECE-Test.** Drei Namen für ein und denselben Prüfstandszyklus. Die Bezeichnung "Neu" geht mittlerweile ebenso an der Realität vorbei wie die Ergebnisse. Das einzige, wozu diese Werte taugen, ist ein ungefährender Vergleich von Fahrzeugen untereinander. Der Autokäufer ist gut beraten, auf den NEFZ ca. 50 Prozent aufzuschlagen, will er den Spritkonsum eines möglichen Kandidaten im Alltag abschätzen.

Die unrealistischen Werte sind nur der offen sichtbare Teil der NEFZ-Problematik. Ein weiterer negativer Aspekt schlummert unsichtbar und unbemerkt unter der Oberfläche. Die Automobilfirmen sind gezwungen, ihre Fahrzeuge gezielt für den NEFZ zu optimieren, und nicht für den Alltagsbetrieb. Ein (un-)schönes Beispiel ist die Start-Stopp-Automatik. Sie erhöht den Aufwand und die Komplexität enorm, bringt aber dem Fahrer keinen zählbaren Verbrauchsvorteil. Im Gegenteil, Sie kann ihm eine Menge Ärger mit Batterie und Bordelektronik bereiten.

Wie müsste eine praxisorientierte Prüfstandsmessung aussehen? Dazu mehr in einem künftigen Technik-Artikel.

## GT-Modelle und Vans

Eine gesonderte Betrachtung der BMW-GT-Modelle und der Vans (bei BMW Active- und Gran-Tourer genannt) bringt vermutlich keine neuen Erkenntnisse. Ihr Verbrauchsverhalten kann von den entsprechenden SUVs abgeleitet werden.

## Ranking der Verbrauchskriterien:

### 1. Benzin statt Diesel:

Nach wie vor ist der Dieselmotor dem Benzinmotor im Verbrauch deutlich überlegen. Zwar hat der Benzinmotor in den letzten Jahren deutliche Fortschritte in der Kraftstoff-Effizienz zu verzeichnen. Diese Fortschritte beruhen vor allem auf Reibungs- und Bauteiloptimierung, auf bedarfsorientiertem Betrieb von Nebenaggregaten, Start-Stopp-Automatik, Getriebe mit acht, neun oder zehn Gängen, auf verbesserte Direkteinspritzung usw. Sehr zum Leidwesen der Benzinfraktion kommen diese Fortschritte auch dem Dieselmotor zugute, wodurch der alte Abstand wieder hergestellt ist.

### 2. Hohe Motorleistung:

Höhere Motorleistung ist ein starker Treiber des Spritkonsums, selbst wenn das Gewicht des Fahrzeugs annähernd gleich bleibt. Ursächlich ist der schlechtere Wirkungsgrad im Teillastbereich.

### 3. SUV statt Limousine:

Die SUV-Welle wirkt sich auf den Kraftstoffgesamtverbrauch extrem negativ aus. Noch dazu sind diese Fahrzeuge schwerer, haben einen höheren Luftwiderstand, und benötigen deshalb für die gleichen Fahrleistungen eine höhere Motorleistung. Was wiederum den Verbrauch zusätzlich erhöht. Ein richtiger Teufelskreis.

### 4. Allrad- statt Heck- oder Frontantrieb

Zu allem Überflus neigen die Käufer von SUVs dazu, sich einen Allradantrieb aufschwätzen zu lassen. Sei es von den Verkäufern oder von den Medien. Man muss allerdings bei der Sinnfälligkeit

keit eines Allrads danach differenzieren, welche Antriebsart die Basisversion aufweist - Heckantrieb oder Frontantrieb.

Mit **Heckantrieb** als Basis ist Allrad in unseren Breitengraden eigentlich überflüssig - wenn der Heckantrieb richtig gemacht ist. Exakt daran hapert es aber ganz gewaltig. Dieselmotoren und auch down-gezielte Benzinmotoren erhöhen die Vorderachslast auf über 50 Prozent Lastanteil. Da bleibt eine gute Traktion an den Hinterrädern auf der Strecke.

**Frontantrieb** in SUVs ist ein denkbar ungeeignetes Konzept. Er ist nämlich nur bis maximal 100 kW sinnvoll. Darüber wird Allradantrieb zur technischen Notwendigkeit, weil sonst die Vorderäder überlastet sind. Die besten Beispiele für dieses Phänomen liefert Audi. Fatalerweise setzt BMW ebenfalls zunehmend auf Frontantrieb als Basis, weshalb auch hier die SUVs mit höherer Leistung nur noch mit Allrad erhältlich sind.

## Tipps für Medien, Hersteller und Verbraucher

Aus den Ergebnissen kann man einige Tipps für Medien, Hersteller, Kunden und die Politik ableiten.

### Die Medien:

In den einschlägigen Testberichten spielt der Verbrauch ungefähr die Rolle des Kofferraumvolumens, der Beinfreiheit auf der Rücksitzbank oder der Smart-Phone-Einbindung. Nicht gerade richtungsweisend für die Käufer. Bei einzelnen Journalisten spürt man zwischen den Zeilen schon Skepsis gegenüber dem grassierenden Größen-, Leistungs- und Premiumwahn. Da müsste noch mehr kommen - viel mehr. Z.B. könnte man den Druck auf die Hersteller durch andere Bewertungskriterien massiv erhöhen. Ein Vorschlag dazu in einem zukünftigen Technik-Artikel.

### Die Hersteller:

Natürlich könnten die Hersteller sparsame Autos produzieren. Leider gibt es die schon - und sie werden **nicht** gekauft. Die Herausforderung für die Hersteller wird sein, sparsame und trotzdem attraktive **und** erschwingliche Fahrzeuge zu entwickeln.

### "Der Kunde weiß nicht was er will, bis er es bekommt."

Den Herstellern wäre mehr Mut und Phantasie zu wünschen. Sie sollten sich Klarheit verschaffen über die wahren Bedürfnisse der Automobilisten im großstädtischen Umfeld. Die haben nichts zu tun mit einer Endgeschwindigkeit von 226 km/h; schon eher mit einer Beschleunigung von 8 Sekunden auf 100 km/h. Sie benötigen auch nicht tausenderlei Assists und Apps und elektronische Gimmicks; eine einfache, intuitive Bedienung ist wichtiger. Sie brauchen keinen Einparkassistenten, sondern eine gute Übersicht und einen kleinen Wendekreis. Vorschläge zur kundenorientierten Fahrzeugauslegung demnächst auf diesen Seiten

Eine ganz spezielle Betrachtung verdient das Thema Dieselmotor. Dieselmotoren sind jetzt schon teurer als entsprechende Benzinmotor. Zukünftige Abgasanforderungen verteuern zusätzlich oder erhöhen den Verbrauch. Das wäre eigentlich der ideale Zeitpunkt, um den Markt mit einem preiswerten, leistungsfähigen und sparsamen Benzinmotor zu überraschen. Leider fällt den Benzin-Experten außer Downsizing und aufwändigsten Ventilsteuerungen nicht mehr viel ein. Da braucht es Schützenhilfe von Seiten des Autokritikers. Sie wird demnächst hier erscheinen.

## **Die Verbraucher**

"Verbraucher" - ein unschönes Wort. "Konsument" ist leider auch nicht viel besser. Was kann der Verbraucher tun, um den Verbrauch an Ressourcen wenigstens so gering wie möglich zu halten? Er kann sich ein möglichst sparsames und langlebiges Fahrzeug zulegen. Er kann seine Fahrten auf das nötigste beschränken. Er kann mit dem Gasfuß den Verbrauch geringfügig beeinflussen. Die Frage ist nur, ob er das alles auch will. Und ob ihm die Industrie das richtige Angebot macht.

## **Die Politik**

Dem Willen der Verbraucher etwas nachzuhelfen, das wäre Aufgabe der Politik. Leider wird in unserer Gesellschaft die Verschwendung belohnt und Sparsamkeit bestraft. Außerdem scheint die Politik die Industrie und die Wirtschaft mit Samthandschuhen anzufassen.

## **Zusammenfassung**

Machen wir uns nichts vor, der Siegeszug der SUVs lässt sich nicht aufhalten. Umso wichtiger wäre eine möglichst ressourcenschonende und CO<sub>2</sub>-verträgliche Auslegung. Momentan ist die Autowelt noch geblendet vom billigen Sprit. Die Erfahrung lehrt: Das wird sich ändern, schneller als uns allen lieb ist. Man kann sich das Lamento lebhaft vorstellen, wenn der Spritpreis in die Höhe schießt, und der Absatz in den Keller rauscht. Vorbeugung heißt das Zauberwort. Leider honoriert unsere Wachstumsgesellschaft Tugenden wie Vorsicht, Sparsamkeit und Skepsis nicht. Ein Umdenken wäre dringend angebracht, bevor uns die Premium- und Wachstumsphilosophie erschlägt.

## **Jacob Jacobson**