

DEKRA Automobil GmbH

Kraftstoffeinsparpotenzial von Eco-Fahrzeugen.

DEKRA Studie mit Verbrauchsmessfahrten.



Alles im grünen Bereich.



Kraftstoffeinsparpotenzial von Eco-Fahrzeugen.

Start-Stopp-Automatik, Downsizing der Motoren, lange Getriebe- und Achsübersetzung, verbesserte Aerodynamik – Automobile mit Kraftstoff sparender Eco-Technik liegen im Trend. Wie stark Eco-Autos den Kraftstoffverbrauch im Vergleich zu Standardmodellen unter Praxisbedingungen senken, haben Sachverständige der DEKRA Automobil bei vergleichenden Verbrauchsmessfahrten untersucht.

Der Verbrennungsmotor ist im Grunde ein Anachronismus. Er nutzt nur etwa ein Drittel der im Kraftstoff gespeicherten Energie für den Antrieb eines Fahrzeuges, die restlichen zwei Drittel gehen als Abwärme verloren. Diesen verschwenderischen Umgang mit den wertvollen Rohölressourcen werden sich die kommenden Generationen nicht mehr leisten können. Die Endlichkeit der Rohstoffvorräte und die wachsenden Anforderungen des Klimaschutzes zwingen dazu, in Zukunft sparsamer mit Kraftstoff umzugehen.

Alternativen Antrieben wie dem Elektromotor gehört daher die Zukunft. Allerdings befindet sich die Sparte „E-Mobility“ noch im Aufbau und bis zum breiten Einsatz auf den Straßen sind noch zahlreiche Probleme zu lösen. Dazu zählen unter anderem die weit höheren Fahrzeugkosten, die begrenzte Reichweite, der Ausbau der Infrastruktur, die Optimierung der Batterietechnik und die Energiegewinnung aus regenerativen Quellen. Am 1. Januar 2010 rollten laut KBA in Deutschland erst 1.588 Elektroautos über die Straßen. Nach den Plänen der Bundesregierung sollen es bis zum Jahr 2020 eine Million sein. Bezogen auf den heutigen Bestand von 41,7 Millionen Pkw wäre dies ein Anteil von rund 2,4 Prozent.

Aus diesen Gründen wird die Mobilität im kommenden Jahrzehnt noch im Wesentlichen vom Verbrennungsmotor und von Hybriden getragen. Diese Perspektive ändert nichts an der Notwendigkeit, die Rohölressourcen zu schonen und die CO₂-Emissionen deutlich zu verringern. Daher steht schon heute ein grundlegendes Umdenken und mehr Vernunft im Umgang mit der wertvollen Ressource Kraftstoff auf der Agenda. Drei Maßnahmen stehen dabei im Vordergrund.

Es gilt,

- > die für herkömmliche Fahrzeuge verfügbaren Eco-Technologien konsequenter zu nutzen,
- > in punkto Kraftstoff sparende Eco-Fahrweise ein Umdenken zu initiieren und
- > die Entwicklung und weitere Optimierung Kraftstoff sparender Technologien voranzutreiben. Die Automobilindustrie sieht für den Verbrennungsmotor ein weiteres Verbesserungspotenzial von 30 Prozent in den nächsten fünf bis acht Jahren.





Um das Potenzial für Verbrauchseinsparungen mit derzeit am Markt verfügbaren Fahrzeugen und Techniken zu ermitteln, untersuchten die Experten der DEKRA Automobil bei Messfahrten das Verbraucherverhalten von Eco-Fahrzeugen im Vergleich zu Standardmodellen. Die Eco-Varianten waren mit der aktuell angebotenen Eco-Technik ausgestattet, wie zum Beispiel Start-Stopp-Automatik, längerer Achs- und Getriebeübersetzung, optimierte Kraftstoffeinspritzung, Downsizing des Motors, Schaltpunktanzeige und verbesserter Aerodynamik durch Unterbodenverkleidung, geschlossenen Kühlergrill, tiefer gelegte Karosserie und optimierte Frontschürze. Ein Fahrzeug war mit Hybridantrieb ausgestattet.

Bei den Testfahrten standen sich drei Modelle jeweils in Eco- und Standardausführung gegenüber: Die Mercedes S-Klasse, der Opel Insignia und der VW Passat.

- > In der Mercedes S-Klasse traten der S 400 HYBRID (205 + 15 kW/385 Nm) und der S 350 (200 kW/350 Nm) gegeneinander an.

- > Für den Opel Insignia gingen das Eco-Modell 2.0 CDTI ecoFLEX und der normale 2.0 CDTI ecoTEC (beide 118 kW) an den Start.

- > Beim VW Passat trafen der 1.6 TDI Blue Motion (77 kW) und der 2.0 TDI (81 kW) aufeinander.

Als Fahrstrecke wählten die Sachverständigen einen 114 Kilometer langen Rundkurs um Stuttgart mit einer Gesamtsteigung von 1.134 Metern. Der Kurs wurde so gewählt, dass er zu je einem Drittel im Stadtverkehr, auf der Autobahn und der Landstraße entlangführte. Um die Fahrzeuge unter gleichen Bedingungen zu testen, fuhren die beiden zu vergleichenden Fahrzeuge bei jeder Verbrauchsmessfahrt hintereinander. Durch dieses Verfahren hatten jeweils beide Fahrzeuge das gleiche Verkehrsaufkommen zu bewältigen.

Mit jedem Fahrzeug wurden vier Verbrauchsmessfahrten durchgeführt. Um den Einfluss des Fahrers gering zu halten, führten die Tester bei jedem Fahrzeugtyp einen Fahrer-

wechsel durch. Bei dem „Verfolgungsfahren“ hat grundsätzlich der Vorfahrer einen großen Einfluss auf das Gesamtverhalten über die Strecke hinweg. Daher fuhr jeder Fahrer mit jedem Fahrzeug einmal voraus. Die Testfahrten fanden in den Vormittags- und Nachmittagsstunden von Werktagen bei unterschiedlich starkem Verkehr statt. Der Anteil der Standzeit lag bei etwa 10 Prozent. Er liegt damit deutlich niedriger als im EG-Normzyklus (NEFZ), der 30 Prozent Standzeit vorsieht.

Bei den Messfahrten passten sich die Tester dem Verkehrsfluss an und hielten die jeweils zulässige Höchstgeschwindigkeit ein. Die Fahrer beschleunigten in der Regel im Bereich des optimalen Drehmoments mit etwa 80 Prozent Volllast, schalteten früh hoch und fuhren im niederen Drehzahlbereich. Weiter gingen die Testfahrzeuge mit betriebswarmen Motor an den Start und fuhren eine relativ lange Strecke von 114 Kilometern ohne Pause – bereits Faktoren, die den Kraftstoffverbrauch gering halten.

Die Verbrauchs- und Leistungsdaten wurden über die Diagnose-Schnittstellen der Fahrzeuge elektronisch erfasst.



Durchführung der Verbrauchsfahrten.

Die Fahrzeuge wurden uns von folgenden Firmen zur Verfügung gestellt:

Mercedes:

Mercedes-Benz Niederlassung Stuttgart
der Daimler AG
Mercedesstraße 102
70372 Stuttgart

Opel:

Auto Staiger Esslingen
Dornierstraße 16
73730 Esslingen

VW:

Autohaus Karsch GmbH
Otto-Hahn-Str. 1
72406 Bisingen

Die Messtechnik erhielten wir von:

MD/eco der Firma Modern Drive Technology GmbH

Datenerfassung über den CAN Bus

- > Gefahrene Strecke
- > Fahrzeit
- > Momentanverbrauch
- > Absolutverbrauch auf der Strecke
- > Durchschnittsverbrauch
- > Momentangeschwindigkeit
- > Durchschnittsgeschwindigkeit
- > Drehzahl
- > Durchschnittsdrehzahl
- > Beschleunigung und Verzögerung
- > CO₂-Ausstoß pro Kilometer
- > CO₂-Ausstoß Gesamtmenge
- > Ganganzeige

OPcom von CARSOFT – M.F.T.

Datenerfassung über die OBD

Diagnosedose bei Opel-Fahrzeugen

- > Daten vom Fahrzeug abhängig

VAGcom der Kaufmann Automotive GmbH

Datenerfassung über die OBD

Diagnosedose bei VW Fahrzeugen

- > Daten vom Fahrzeug abhängig

Flight Recorder der Firma Tecno

Datenerfassung über die OBD

Diagnosedose

- > Daten vom Fahrzeug abhängig

Die Fahrstrecke wurde so gewählt, dass je ein Drittel Landstraße, Autobahn und Stadtverkehr enthalten war. (Siehe DEKRA Normrunde.)

6 Fahrzeuge, 2 Fahrer.

Bei jeder Verbrauchsfahrt führen die zu vergleichenden Fahrzeuge hintereinander. Durch dieses Verfahren hatten beide Fahrzeuge das gleiche Verkehrsaufkommen.

Mit jedem Fahrzeug wurden vier Verbrauchsfahrten durchgeführt (siehe Tabelle unten). Um den Fahrereinfluss zu mindern, wurde bei jedem Fahrzeugtyp ein Fahrerwechsel durchgeführt. Da bei den „Verfolgungsfahrten“ der Vorfahrer einen größeren Einfluss auf das Gesamtfahrverhalten über die Strecke hinweg hat, fuhr jeder Fahrer mit jedem Fahrzeug einmal voraus.

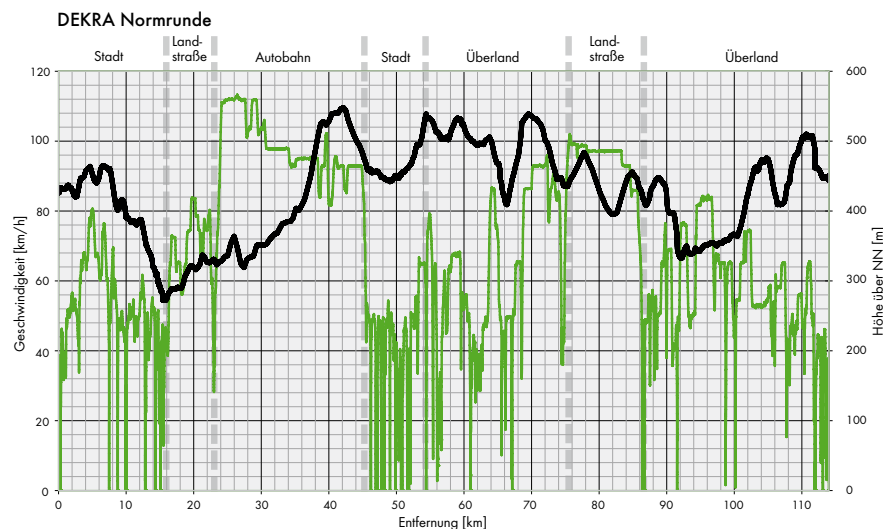
Kraftstoff sparendes Fahrzeug

- Vf 1 Fahrer 1 vorne
- Vf 2 Fahrer 1 hinten
- Vf 3 Fahrer 2 vorne
- Vf 4 Fahrer 2 hinten

Normales Fahrzeug

- Fahrer 2 hinten
- Fahrer 2 vorne
- Fahrer 1 hinten
- Fahrer 1 vorne

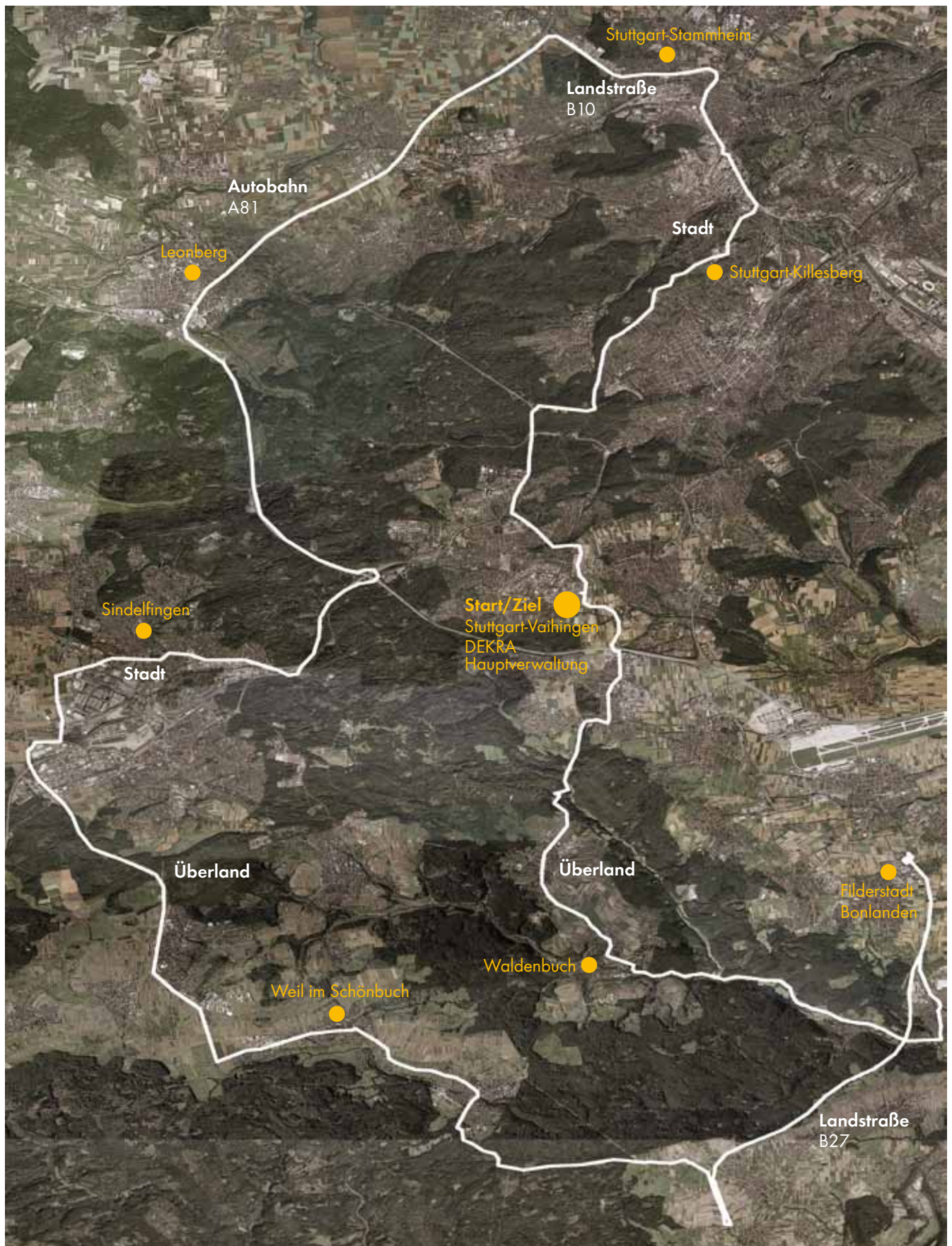
Vf = Verbrauchsfahrt



DEKRA Normrunde:

Streckenlänge insgesamt: 114 km
Innerorts: 24 km
Autobahn: 21 km
Landstraße: 19 km
Überlandfahrt (Landstraße mit mehreren Ortsdurchfahrten): 50 km

Maximale Höhe: 548 m
Minimale Höhe: 272 m
Höhendifferenz: 276 m
Gesamtanstieg: 1.134 m
Gesamtgefälle: 1.134 m



Mercedes-Benz S 400 HYBRID

Technische Daten

Kraftstoffart: Benzin
 Getriebevariante: 7G-TRONIC
 Kraftstoffverbrauch,
 innerorts/außerorts/kombiniert, l/100 km:
 10,7-10,9/6,3-6,5/7,9-8,1
 CO₂-Emission, kombiniert:
 186-189 g/km (lt. Fzg.-Schein: 191g/km)
 Abgasnorm: EURO 5
 Höchstgeschwindigkeit: 250 km/h
 Leergewicht: 2.020 kg
 Hubraum: 3.498 cm³
 Max. Leistung: 220 kW (299 PS)
 (lt. Fzg.-Schein: 205 kW (279 PS)
 bei 6.000/min)

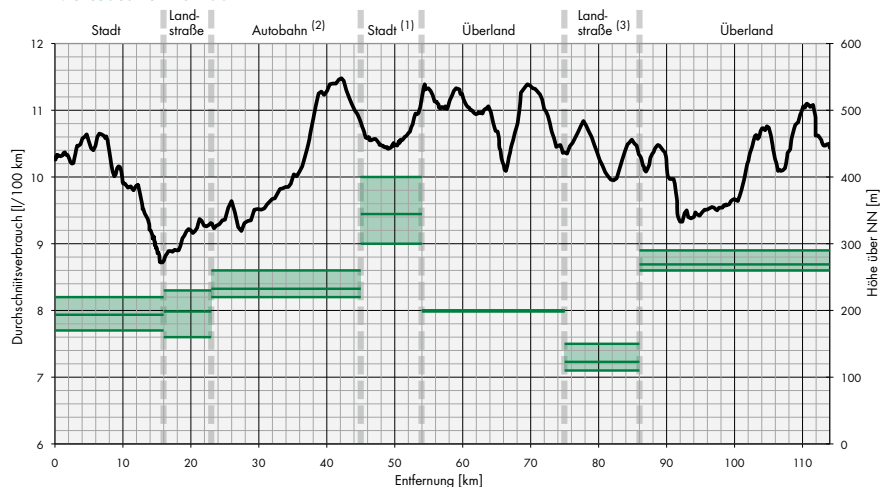
Preis in der geringsten Ausstattungsvariante:
 86.037,- €

Technische Maßnahmen

zur Verbrauchsreduzierung:

- > Hybridantrieb
- > Rekuperation (Bremsenergierückgewinnung)
- > Zusatzantrieb durch Elektromotor
- > Der Elektromotor wird über eine Lithium-Ionen-Batterie versorgt
- > Verbrennungsmotor und Elektromotor leisten 205 plus 15 kW
- > Optimierte Aerodynamik
- > Höhere Leistung, höheres Drehmoment durch Erhöhung der Kompression
- > ECO Start-Stopp-Funktion
- > Im DEKRA Test wurden Winterreifen verwendet

Mercedes-Benz S 400 HYBRID



Mercedes-Benz S 400 HYBRID

	Messwerte DEKRA Normstrecke						Werte laut NEFZ	
	Durchschnitt		Minimum		Maximum			
	l/100 km	g/km	l/100 km	g/km	l/100 km	g/km	l/100 km	g/km
	Super	CO ₂	Super	CO ₂	Super	CO ₂	Super	CO ₂
Stadt ⁽¹⁾	9,4	218	9,0	209	10,0	232	10,7-10,9	248-253
Autobahn ⁽²⁾	8,3	193	8,2	190	8,6	200	-	-
Landstraße ⁽³⁾	7,2	167	7,1	165	7,5	174	6,3-6,5	146-151
Gesamt	8,4	195	8,3	193	8,5	197	7,9-8,1	186-189

Analyse

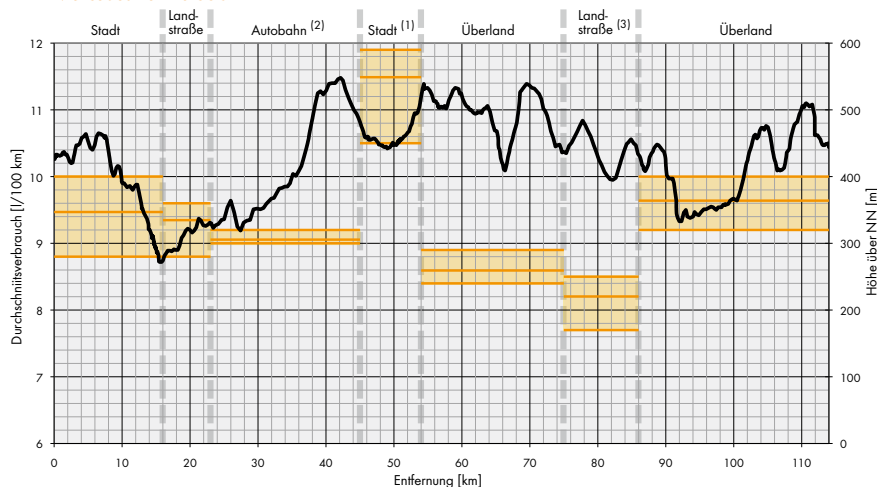
Aufgrund der hohen Masse der Fahrzeuge ist der Verbrauch, besonders im Stadtverkehr, stark abhängig vom Verkehrsaufkommen. Dies zeigt sich bei beiden Fahrzeugen an der hohen Differenz zwischen min- und

max-Verbrauch im Stadtverkehr. Beim HYBRID ist die Differenz hier nicht ganz so hoch, da bei hohem Verkehrsaufkommen in der Regel auch die reinen Standphasen höher sind. Da der HYBRID im Stehen automatisch den Motor abstellt (Start-Stopp-Automatik), wird hierbei kein Sprit verbraucht.

Beim S 400 HYBRID arbeitet neben dem Verbrennungsmotor ein zwischen Verbrennungsmotor und Getriebe angebrachter 15 kW Elektromotor, der gleichzeitig als Starter und Generator fungiert. Die zusätzlichen 15 kW werden beim Beschleunigen, besonders beim Anfahren, verwendet. Der Verbrennungsmotor wird dabei um diese Leistung entlastet bzw. die Leistungen des E-Motors und des Verbrennungsmotors addieren sich bei Vollgas. Der Verbrennungsmotor des S 400 HYBRID wurde gegenüber dem S 350 weiter optimiert. Dies zeigt sich in einem höheren Verdichtungsverhältnis (11,7:1 anstelle von 10,7:1), einer etwas höheren Leistung und einem höheren



Mercedes-Benz S 350



Mercedes-Benz S 350

Technische Daten

Kraftstoffart: Benzin
 Getriebevariante: 7G-TRONIC
 Kraftstoffverbrauch,
 innerorts/außerorts/kombiniert, l/100 km:
 14,6-14,8/7,4-7,7/10,0-10,2
 CO₂-Emission, kombiniert, g/km:
 234-237 g/km (lt. Fzg.-Schein: 234 g/km)
 Abgasnorm: EURO 5
 Höchstgeschwindigkeit: 250 km/h
 Leergewicht: 1.955 kg
 Hubraum: 3.498 cm³
 Max. Leistung: 200 kW (272 PS)
 bei 6.000/min

Preis in der geringsten Ausstattungsvariante:
 76.874,- €

Mercedes-Benz S 350

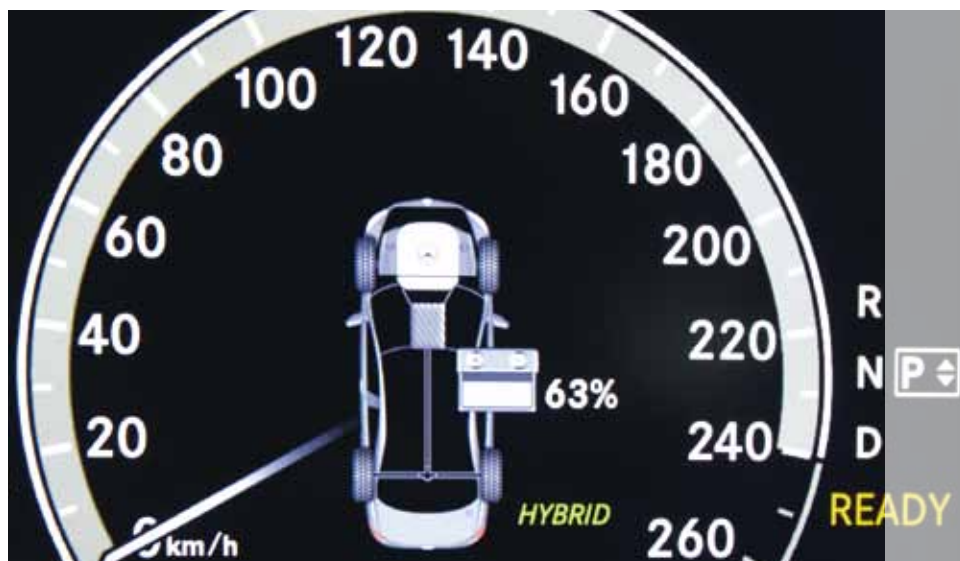
	Messwerte DEKRA Normstrecke						Werte laut NEFZ	
	Durchschnitt		Minimum		Maximum			
	l/100 km	g/km CO ₂	l/100 km	g/km CO ₂	l/100 km	g/km CO ₂	l/100 km	g/km CO ₂
Stadt ⁽¹⁾	11,5	267	10,5	244	11,9	276	14,6-14,8	339-343
Autobahn ⁽²⁾	9,1	211	9,0	209	9,2	213	-	-
Landstraße ⁽³⁾	8,2	193	7,7	181	8,5	197	7,4-7,7	172-179
Gesamt	9,1	211	8,7	202	9,3	216	10,0-10,2	234-237

Drehmoment (205 kW anstelle 200 kW;
 385 Nm anstelle 350 Nm).

Ein weiterer wesentlicher Vorteil des Hybridantriebs ist die Ermöglichung einer Start-Stopp-Automatik. Schon beim langsamen Ausrollen bei betätigter Bremse (z. B. beim Heranfahren an eine rote Ampel) wird der Verbrennungsmotor ausgeschaltet und bleibt so lange aus wie der Fahrer das Bremspedal betätigt. Löst der Fahrer die Bremse, wird der Verbrennungsmotor durch den Elektromotor in Sekundenbruchteilen gestartet. Bei den Testfahrten war der Motor des S 400 HYBRID pro Fahrt zwischen 8 und 15 Minuten ausgeschaltet. Das entspricht im Falle der DEKRA Normrunde ca. 10 % der gesamten Fahrzeit. Im EG-Normzyklus (NEFZ) ist der Leerlaufanteil bei ca. 30 %.

Durch das rekuperative Bremssystem wird die Ladeleistung des Generators erhöht, so kann die Batterie besonders schnell geladen werden.

Dem Fahrer wird die Aktivität des Hybridantriebs und der Ladezustand der Batterie wahlweise über das Kombiinstrument oder auf dem großen Display in der Mittelkonsole angezeigt. (Siehe Bild unten.)



OPEL Insignia ecoFLEX 2.0 CDTI

Technische Daten

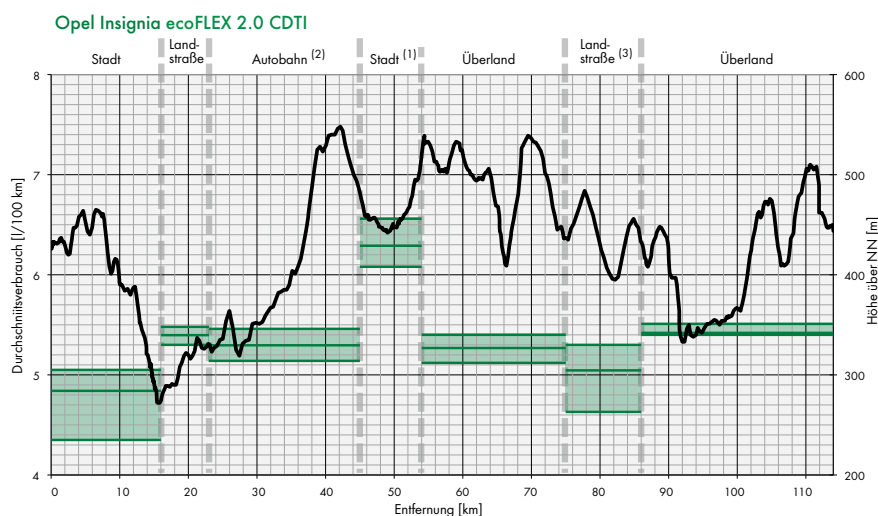
Motor: 2.0 CDTI ecoFLEX
 Kraftstoffart: Diesel
 Getriebevariante: 6-Gang-Schaltgetriebe
 Kraftstoffverbrauch,
 innerorts/außerorts/kombiniert, l/100 km:
 6,9/4,3/5,3
 CO₂-Emission, kombiniert: 139 g/km
 Abgasnorm: EURO 5
 Höchstgeschwindigkeit: 215 km/h
 Leergewicht: 1.733 kg
 Hubraum: 1.956 cm³
 Max. Leistung: 118 kW (160 PS)
 bei 4.000/min

Preis in der geringsten Ausstattungsvariante:
 31.845,- €

Technische Maßnahmen zur Verbrauchsreduzierung:

Im Insignia ecoFLEX arbeitet ein Common-Rail-Diesel-Motor der neuesten Generation mit 2 Litern Hubraum, der auf einen niedrigen Verbrauch speziell in diesem Modell ausgelegt ist. Ein wichtiges Element der Eco-Version ist auch die verlängerte Gesamtübersetzung, die das Drehzahlniveau und damit den Verbrauch reduziert. Über eine Schaltpunktanzeige erhält der Fahrer eine auf das konkrete Fahrzeug abgestimmte Information, an welchen Punkten der Fahrer hochschalten muss, um möglichst wenig Kraftstoff zu verbrauchen. Weiter an Bord ist ein „Closed-Loop-System“, das den Kraftstoffverbrauch und die Emissionen des Fahrzeuges zusätzlich verringert. Im Mittelpunkt dieser Eco-Technologie stehen piezoresistive Sensoren, deren Aufgabe es ist, den Druck laufend in allen vier Brennkammern zu überwachen. Mit Hilfe dieser Daten ist es möglich, den Einspritzvorgang kontinuierlich an die wechselnden Bedingungen anzupassen und so einen optimalen Kraftstoffverbrauch zu erzielen. Schließlich wartet der ecoFLEX mit einem c_w -Wert von lediglich 0,26 auf. Dieser Wert beruht im Wesentlichen auf fünf Maßnahmen: zusätzliche Tankverkleidung vor der Hinterachse, geschlossener oberer Kühlergrill, geschlossenes Mittelteil des Frontspoilers, Tieferlegung der Karosserie sowie eine Abschirmung am unteren Ende des Kühlers.

Ab Werk rollt der Insignia ecoFLEX auf speziell entwickelten Michelin-Reifen der Dimension 225/55 R 17 mit niedrigem Rollwiderstand. Im DEKRA Test waren allerdings Winterreifen aufgezogen.



Opel Insignia ecoFLEX 2.0 CDTI

	Messwerte DEKRA Normstrecke						Werte laut NEFZ	
	Durchschnitt		Minimum		Maximum			
	l/100 km Diesel	g/km CO ₂	l/100 km Diesel	g/km CO ₂	l/100 km Diesel	g/km CO ₂	l/100 km Diesel	g/km CO ₂
Stadt ⁽¹⁾	6,3	167	6,1	162	6,6	175	6,9	183
Autobahn ⁽²⁾	5,3	140	5,1	135	5,5	146	-	-
Landstraße ⁽³⁾	5,0	133	4,6	122	5,3	140	4,3	114
Gesamt	5,3	139	5,2	138	5,5	146	5,3	139

Analyse

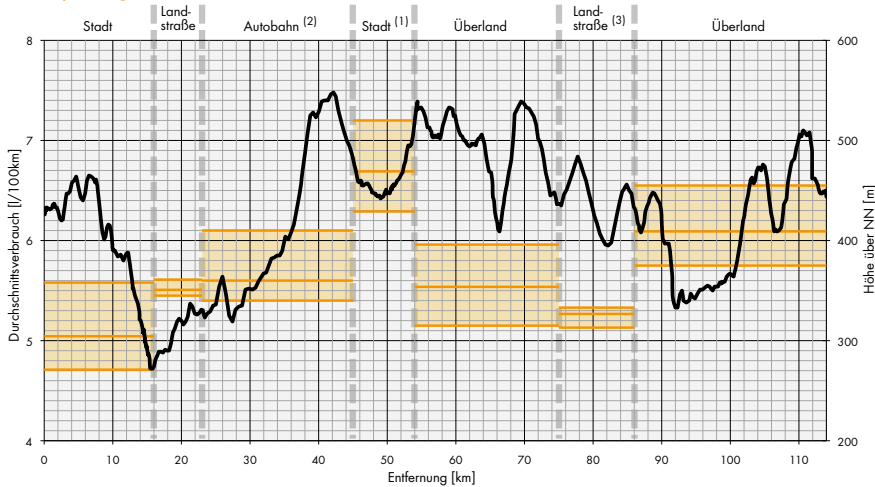
Die längere Getriebe- und Achsübersetzung sorgte bei den Testfahrten mit dem ecoFLEX für eine um 15 % reduzierte durchschnittliche Motordrehzahl (ecoFLEX: 1.446 min⁻¹; ecoTEC: 1.686 min⁻¹) – dies dürfte hauptsächlich für den geringeren Kraftstoffverbrauch verantwortlich sein.

Eine durch Zylinderdrucküberwachung mittels piezoresistiver Sensoren optimierte Einspritzung bringt in Verbindung mit einem auf die längere Gesamtübersetzung abgestimmten Motorkennfeld weitere Vorteile.

Aerodynamische Maßnahmen zur Verringerung des c_w -Wertes (Unterbodenverkleidungen, geschlossener Kühlergrill, tiefergelegte Karosserie, Optimierungen an der Frontschürze) reduzieren den Kraftstoffverbrauch vor allem bei höheren Geschwindigkeiten.



Opel Insignia ecoTEC 2.0 CDTI



Opel Insignia ecoTEC 2.0 CDTI

	Messwerte DEKRA Normstrecke						Werte laut NEFZ	
	Durchschnitt		Minimum		Maximum			
	l/100 km Diesel	g/km CO ₂	l/100 km Diesel	g/km CO ₂	l/100 km Diesel	g/km CO ₂	l/100 km Diesel	g/km CO ₂
Stadt ⁽¹⁾	6,7	178	6,3	167	7,2	191	7,9	209
Autobahn ⁽²⁾	5,6	148	5,4	143	6,1	162	-	-
Landstraße ⁽³⁾	5,3	140	5,1	135	5,3	140	4,9	130
Gesamt	5,6	148	5,4	143	5,9	156	6,0	159

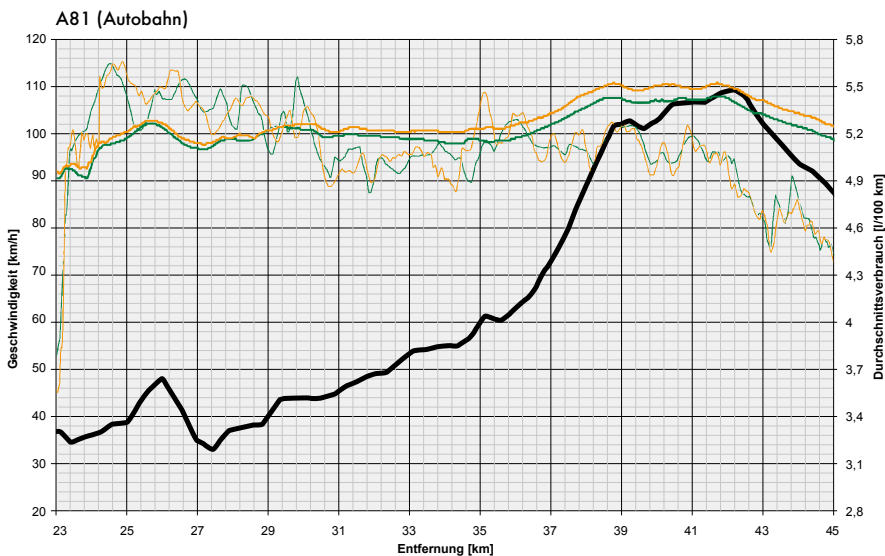
OPEL Insignia ecoTEC 2.0 CDTI

Technische Daten

Motor: 2.0 CDTI ecoTEC
 Kraftstoffart: Diesel
 Getriebevariante: 6-Gang-Schaltgetriebe
 Kraftstoffverbrauch, innerorts/außerorts/kombiniert, l/100 km: 7,9/4,9/6,0
 CO₂-Emission, kombiniert: 159 g/km
 Abgasnorm: Euro 5
 Höchstgeschwindigkeit: 212 km/h
 Leergewicht: 1.733 kg
 Hubraum: 1.956 cm³
 Max. Leistung: 118 kW (160 PS) bei 4000/min

Preis in der geringsten Ausstattungsvariante:
 31.495,- €

Ausschnitt aus der DEKRA Normrunde.



- > das Bild zeigt den Autobahnabschnitt der DEKRA Normrunde
- > beide Fahrzeuge fahren mit dem fließenden Verkehr mit Geschwindigkeiten zwischen ca. 100 km/h und 120 km/h (grüne dünne Linie: ecoFLEX; gelbe dünne Linie: ecoTEC)
- > auf diesem Streckenabschnitt muss eine Höhendifferenz von ca. 150 Höhenmetern überwunden werden (schwarze Linie zeigt das Höhenprofil)
- > die dicke grüne und gelbe Linie gibt den Durchschnittsverbrauch der Fahrzeuge an (grün: ecoFLEX und gelb: ecoTEC)
- > es zeigt sich deutlich, dass der ecoTEC gegenüber dem ecoFLEX mehr Kraftstoff benötigt – der Durchschnittsverbrauch steigt stärker – hier kann der ecoFLEX seine Vorteile (längere Übersetzung, verringerter c_w-Wert) voll ausspielen
- > außerdem ist gut erkennbar, wie stark die zu überwindende Steigung den Durchschnittsverbrauch beider Fahrzeuge in die Höhe treibt. Dies liegt hauptsächlich an der hohen Masse der Fahrzeuge

VW Passat Variant BlueMotion Technology

Technische Daten

Motor: 1.6 l TDI, 77 kW (105 PS)
 Kraftstoffart: Diesel
 Getriebevariante: 5-Gang-Schaltgetriebe
 Kraftstoffverbrauch,
 innerorts/außerorts/kombiniert, l/100 km:
 5,5/3,9/4,5
 CO₂-Emission, kombiniert: 119 g/km
 Abgasnorm: EURO 5
 Höchstgeschwindigkeit: 190 km/h
 Leergewicht: 1.540 kg
 Hubraum: 1.598 cm³
 Max. Leistung: 77 kW (105 PS)
 bei 4.400/min

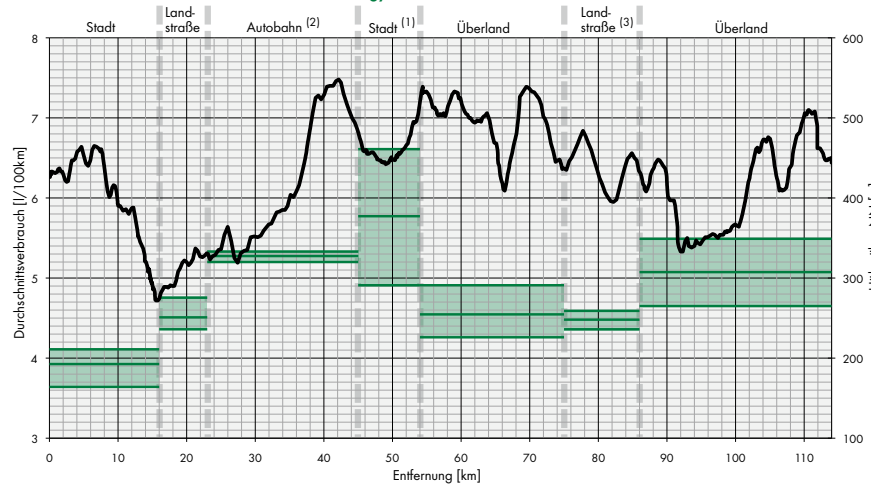
Preis in der geringsten Ausstattungsvariante:
 28.300,- €

Technische Maßnahmen

zur Verbrauchsreduzierung:

- > Angepasstes Motormanagement mit modifizierter Software
- > Start-Stopp-Automatik
- > Rekuperation (Bremsenergieerückgewinnung)
- > Multifunktionsanzeige „Plus“ mit Gangempfehlung
- > Aerodynamische Verbesserungen wie z. B. spezifische Boden- und Hinterachsverkleidungen
- > Reibungsoptimierte Gelenkwellen
- > Im DEKRA Test wurden Winterreifen verwendet

VW Passat Variant BlueMotion Technology



VW Passat Variant BlueMotion Technology

	Messwerte DEKRA Normstrecke						Werte laut NEFZ	
	Durchschnitt		Minimum		Maximum			
	l/100 km	g/km	l/100 km	g/km	l/100 km	g/km	l/100 km	g/km
	Diesel	CO ₂	Diesel	CO ₂	Diesel	CO ₂	Diesel	CO ₂
Stadt ⁽¹⁾	5,8	153	4,9	130	6,6	175	5,5	146
Autobahn ⁽²⁾	5,2	137	5,1	135	5,3	140	-	-
Landstraße ⁽³⁾	4,5	118	4,3	114	4,6	122	3,9	103
Gesamt	4,8	127	4,6	122	5,1	135	4,5	119

Analyse

Auch der BlueMotion ist sowohl in der Stadt, als auch auf der Autobahn und den Landstraßen sparsamer unterwegs als das Standardmodell.

Die Start-Stopp-Automatik war bei den Testfahrten zwischen 8 und 15 Minuten aktiv (ca. 10 % der Fahrzeit). Dadurch würden theoretisch zwischen 0,08 und 0,15 l Kraftstoff pro Runde (bzw. 0,07 bis 0,13 l/100 km) gespart (Verbrauch im Leerlauf 0,6 l/h).

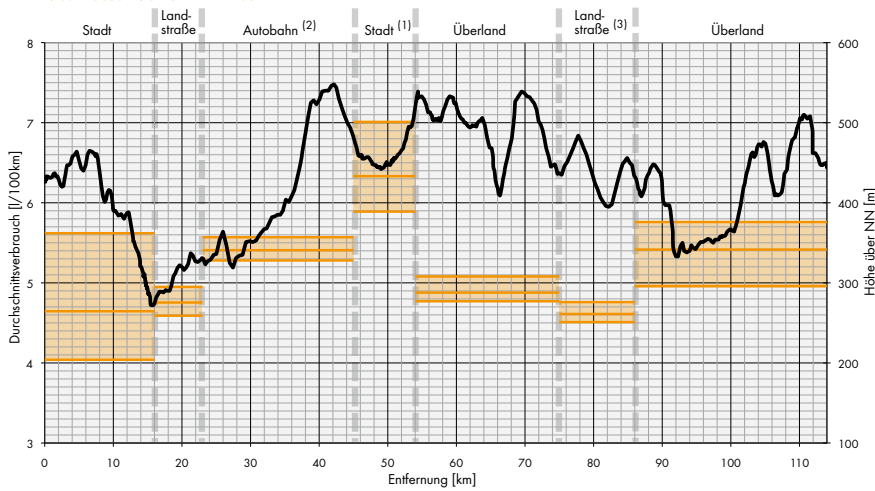
Die längere Getriebe-/Achsenübersetzung und die abgesenkte Leerlaufdrehzahl senkten die durchschnittliche Motordrehzahl während der Testfahrten beim Blue Motion um 15 % (BlueMotion: 1.443min⁻¹; 2.0 TDI: 1.698 min⁻¹).

Die integrierte Schaltpunktanzeige hilft, den Verbrauch prinzipiell zu minimieren.

Die Wirkungsgradverbesserung durch das Downsizing des Motors von 2.0 auf 1.6 l Hubraum verringert den Verbrauch zusätzlich.



VW Passat Variant TDI 2.0



VW Passat Variant TDI 2.0

	Messwerte DEKRA Normstrecke						Werte laut NEFZ	
	Durchschnitt		Minimum		Maximum		I/100 km Diesel	g/km CO ₂
Stadt ⁽¹⁾	6,3	167	5,9	156	7,0	186	7,1	188
Autobahn ⁽²⁾	5,4	143	5,3	140	5,6	148	-	-
Landstraße ⁽³⁾	4,6	122	4,5	119	4,8	127	4,7	125
Gesamt	5,2	138	5,0	133	5,3	140	5,6	146

VW Passat Variant TDI 2.0

Technische Daten

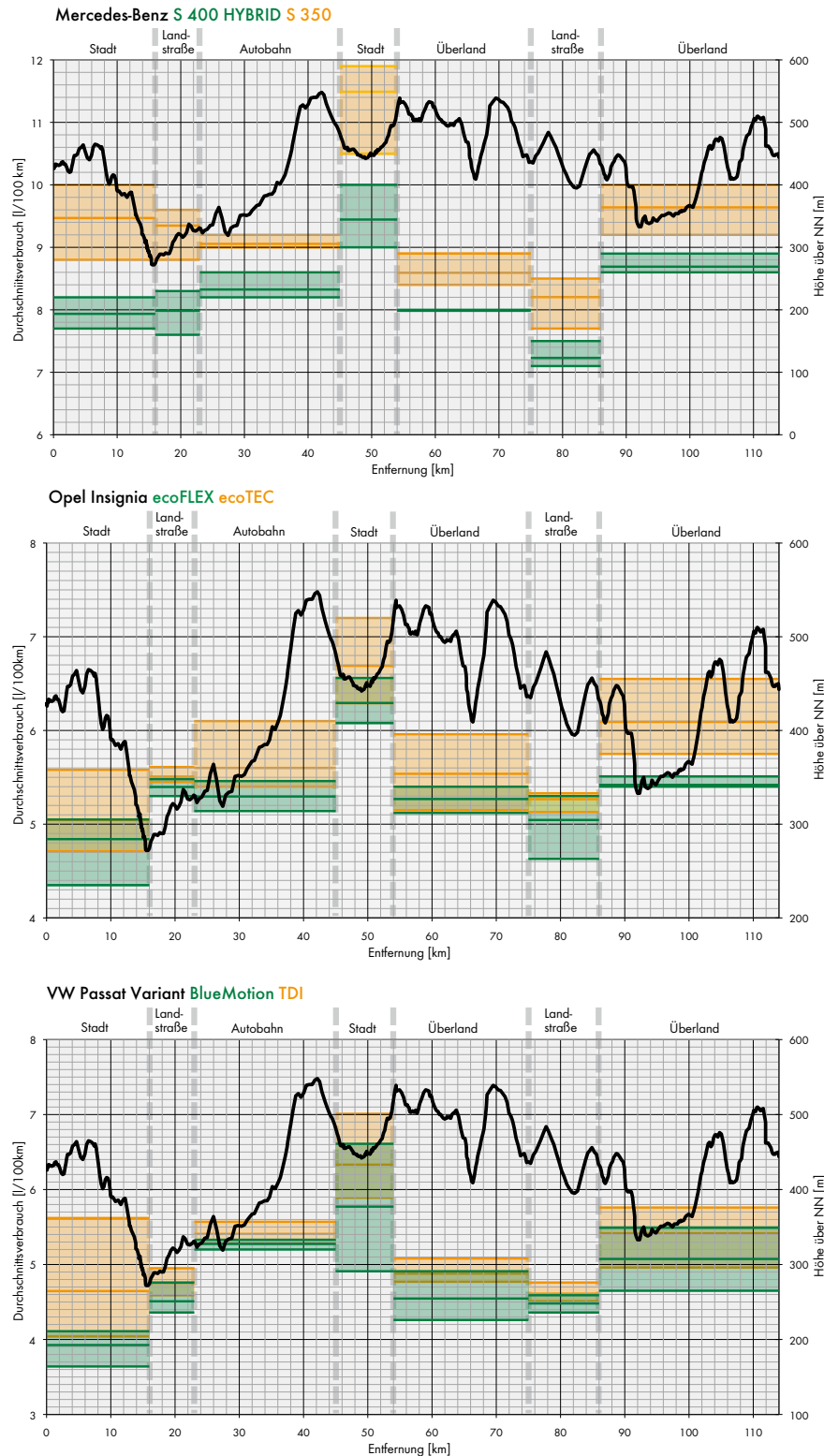
Motor: 2.0 TDI, 81 kW (110 PS)
 Kraftstoffart: Diesel
 Getriebevariante: 5-Gang-Schaltgetriebe
 Kraftstoffverbrauch, innerorts/außerorts/kombiniert, l/100 km: 7,1/4,7/5,6
 CO₂-Emission, kombiniert: 146 g/km
 Abgasnorm: EURO 5
 Höchstgeschwindigkeit: 190 km/h
 Leergewicht: 1.557 kg
 Hubraum: 1.968 cm³
 Max. Leistung: 81 kW (110 PS) bei 4.200/min

Preis in der geringsten Ausstattungsvariante:
 27.650,- €



Eco-Ausstattung hilft beim Kraftstoffsparen.

Alle drei DEKRA getesteten Fahrzeugpaare im Vergleich der Verbräuche:



Eco-Modelle zeigen unter Praxisbedingungen ihre Wirkung und helfen dem Fahrer beim Kraftstoffsparen. Sie tragen zu einer günstigeren CO₂-Bilanz bei, schonen Umwelt und Ressourcen.



Eco-Ausstattung in der Praxis.

Start-Stopp-Automatik hilft dem Kurzstreckenpendler, der sich durch Innenstädte mit vielen Ampeln kämpfen muss.

Leichtlaufreifen, tiefer gelegtes Fahrwerk, optimierte Aerodynamik und längere Getriebe-/Achsübersetzungen erzielen auf Überland- und Autobahnfahrten einen größeren Vorteil als im Innenstadtverkehr.

Hybridtechnik. Sie leistet bei innerstädtischen sowie bei Fahrten mit häufigen Beschleunigungs- und Verzögerungsvorgängen einen deutlichen Beitrag, wenn man diese Technik richtig einsetzt. Dies setzt voraus, nicht ständig die Boost-Funktionen mit zusätzlicher Leistung aus der Elektromaschine abzurufen.

Schaltpunktanzeigen helfen, die effektivste Fahrweise für das jeweilige Fahrzeug zu erreichen.

Zusatzaggregate wie der Elektromotor im Hybrid und ein optimierter Antriebsstrang können in der Summe deutliche Verbrauchsreduzierungen bewirken.

Regeln für verbrauchsoptimiertes Fahren.

Einsparpotenzial beim Fahrer.

Eine Fahrerschulung bietet ungeübten und auch bereits erfahrenen Fahrzeuglenkern die Möglichkeit, Grundzüge der ökonomischen Fahrweise zu erlernen und so effizient mit dem Kraftstoff umzugehen.

Dies zeigten auch Testfahrten, bei denen ein junger Fahrer mit einem BMW 120i auf die DEKRA Normrunde ging. Er erreichte einen Durchschnittsverbrauch von 7,5 l/100 km. Anschließend erhielt er eine Schulung von einem professionellen Fahrtrainer. Nach diesem intensiven Training fuhr der Fahrer die selbe Runde noch einmal und konnte den Verbrauch um 0,6 l/100 km auf 6,9 l/100 km senken.

Wichtige Regeln.

Zügiges Beschleunigen bei circa 75 Prozent Gaspedalstellung und frühes Hochschalten, je nach Fahrzeug bei circa 2.000 Umdrehungen pro Minute.

Gleichmäßig fahren. Ziel muss sein, so kurz wie möglich „auf dem Gas zu stehen“. Das heißt, zügig auf die gewünschte Geschwindigkeit beschleunigen und dann in möglichst hohem Gang bei möglichst geringer Gaspedalbetätigung diese Geschwindigkeit möglichst gleichmäßig halten.

Vorausschauendes Fahren, um unnötiges Abbremsen und Wiederbeschleunigen zu vermeiden.

Nutzen der Schubabschaltung. Das heißt, sofort vollständig vom Gas gehen, wenn erkennbar ist, dass die Geschwindigkeit reduziert werden muss. Dabei aber unbedingt den Gang eingelegt lassen oder sogar herunter schalten, so dass die Motordrehzahl über circa 1.500 min⁻¹ bleibt. Nur dann wirkt die Schubabschaltung. Höhere Drehzahlen bewirken keinen höheren Verbrauch, solange das Gaspedal nicht betätigt wird.

Regelmäßige Kontrolle des Reifenfülldrucks. Er sollte mindestens der Herstellerangabe entsprechen. Besser ist es aber, die Werte für das beladene Fahrzeug anzusetzen; diese können oft auch noch um bis zu 0,5 bar überschritten werden. Der Komfort leidet ein wenig, der Verbrauch sinkt aber spürbar.

Bewusster Umgang mit den „kleinen Helferlein“ wie z. B. Klimaanlage, Sitzheizung, Heckscheibenheizung.

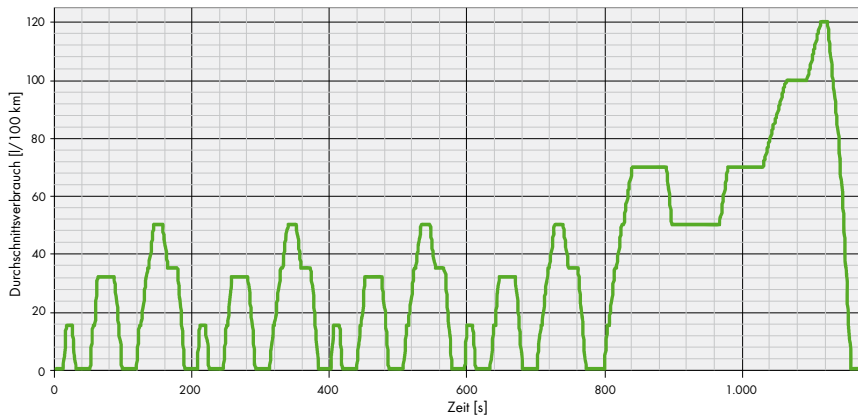
Keinen unnötigen Ballast im Auto mitführen, zum Beispiel regelmäßige Kontrolle des Kofferraums.

Die Aerodynamik nicht beeinflussen: Dachträger und -boxen nach Benutzung sofort wieder entfernen; Unfallschäden und defekten Unterbodenschutz sofort reparieren lassen.

Bewusste Routenplanung. Strecken mit möglichst wenig Verkehrsaufkommen wählen und wenn möglich nicht zu „Stoßzeiten“ fahren.



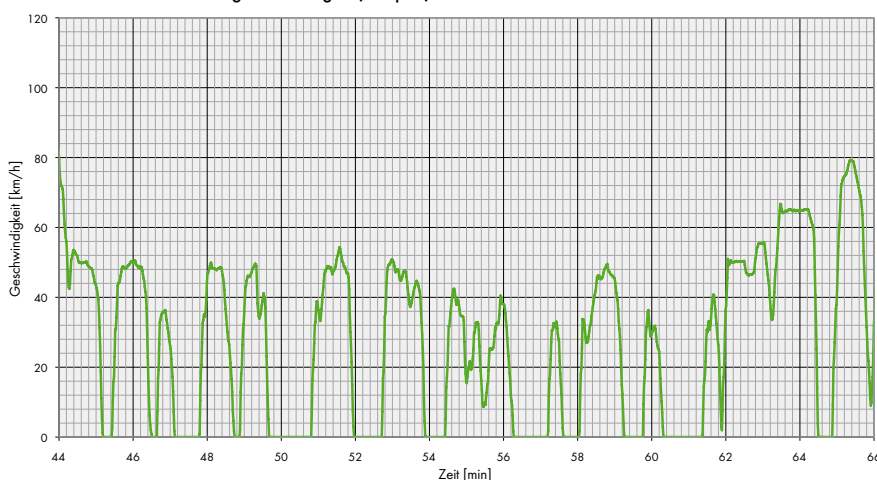
Neuer Europäischer Fahrzyklus NEFZ (Quelle: EG Richtlinie 98/69/EG)



DEKRA Normrunde



Stadtverkehr Sindelfingen-Böblingen (Beispiel)



Fazit.

Eco-Modelle in allen Situationen sparsamer.

Aus den Verbrauchsmessfahrten lassen sich in Hinblick auf einen sparsameren Umgang mit Kraftstoff eine Reihe von Hinweisen für die Fahrzeugauswahl, deren Konfiguration und die Kraftstoff sparende Fahrweise ableiten.

Bei allen Messfahrten verbrauchten die Eco-Modelle weniger Kraftstoff als die Standardausführungen. Dies gilt sowohl für den Stadtverkehr als auch für Fahrten auf der Autobahn und auf Landstraßen. Die Eco-Versionen erreichten gegenüber den Standardmodellen einen Verbrauchsvorteil von durchschnittlich 0,3 l (Insignia), 0,4 l (Passat) und 0,7 l pro 100 km (S-Klasse); das entspricht 5,4, 7,7 und 7,7 Prozent.

Die aktuelle Eco-Technik erwies sich in der Untersuchung als wirksames Instrument, um in realen Fahrsituationen sparsamer mit Kraftstoff umzugehen. Allerdings ist ihr Spareffekt begrenzt. Eco-Technologien können an Fahrzeugen den Grundbedarf an Kraftstoff nur in bestimmten Grenzen senken. Diese Limitierung beruht darauf, dass Fahrzeuggröße (Masse), Form (Querschnittsfläche und c_w -Wert), Motorleistung und Antriebsart (Ottomotor/Diesel) maßgeblich den Durchschnittsverbrauch bestimmen.

Kraftstoff sparen lässt sich also zum einen durch Eco-Technologien wie Hybridantrieb, Start-Stopp-Automatik, strömungsgünstige Karosserien mit niedrigem c_w -Wert, lange Antriebsstrangübersetzungen und Leichtlaufreifen, zum anderen sind aber auch kleinere, leichtere, an den Leistungsbedarf angepasste Fahrzeuge in Betracht zu ziehen.

Um den Kraftstoffverbrauch zu senken, ist es wichtig, das Fahrzeug möglichst zielgenau auf den Einsatzzweck abzustimmen. Bei einem Fahrzeug für Zustellfahrten im Stadtverkehr bringen Eco-Features wie Start-Stopp-Automatik und Schaltpunktanzeige Vorteile. Im Überlandverkehr schlagen dagegen Optimierungen wie eine lange Achs- und Getriebeübersetzung und ein geringer c_w -Wert positiv zu Buche.

Auf einem Autobahnabschnitt mit einer Höhendifferenz von circa 150 Metern stieg bei den Testfahrten der durchschnittliche Kraftstoffverbrauch bereits im Geschwindigkeitsbereich zwischen 100 und 120 km/h bei den Standardmodellen deutlich stärker an, als bei den Eco-Fahrzeugen.

Im Stadtverkehr wiederum machte sich zum Beispiel der Hybridantrieb mit Rückgewinnung der Bremsenergie positiv bemerkbar. Die Start-Stopp-Automatik brachte beim Passat Blue Motion auf der Testrunde mit 10 Prozent Haltezeit eine Ersparnis von 0,07 bis 0,13 l/100 km. Dieser Wert nimmt im Stadtverkehr mit einem höheren Anteil von Stopp-Phasen entsprechend zu. Dieser Aspekt kann insbesondere für gewerbliche Fuhrparks ins Gewicht fallen.

Die Messfahrten machten weiter deutlich, dass der Fahrer einen dominanten Einfluss auf den Kraftstoffverbrauch ausübt. Bei den Standardmodellen ermöglichte eine an den Verkehrsfluss angepasste Fahrweise das Erreichen oder sogar Unterschreiten der angegebenen EG-Verbrauchswerte. Bei den Eco-Fahrzeugen muss der Fahrer die angebotenen Zusatzfunktionen bewusst einsetzen, sonst verringert sich der mögliche Verbrauchsvorteil deutlich.

Wer auf Eco-Technik setzt, leistet einen Beitrag für Umwelt und Klimaschutz. Setzt man die vom DIW für 2007 ermittelte durchschnittliche Jahresfahrleistung von 14.300 km an, stoßen die getesteten Eco-Modelle pro Jahr 128,7 kg (Insignia), 157,3 kg (Passat) und 228,8 kg (S-Klasse) weniger CO₂ aus als die Standardmodelle.

In finanzieller Hinsicht bieten die getesteten Eco-Modelle allerdings bei durchschnittlicher Nutzung keine Vorteile. Die Eco-Version des Insignia in der günstigsten Ausstattungsvariante amortisiert den Aufpreis für das Eco-Paket von 350 Euro in vier Jahren erst ab einer Jahresfahrleistung von rund 26.000 km, beim Passat sind es bei 650 Euro mehr als 36.000 km jährlich. Die Mehrkosten des getesteten Hybrid in Höhe von mehreren Tausend Euro sind derzeit noch eine reine Investition in die Umwelt.

In Hinblick auf den Klimaschutz und die Schonung der Rohölressourcen ist es erforderlich, die vorhandene Eco-Technik intensiver zu nutzen. Autofahrer haben die Möglichkeit beim Kauf, ihr Fahrzeug möglichst genau an ihr Nutzungsprofil (Stadt/Autobahn) anzupassen.

Weiter können die Autofahrer durch Anwendung der Techniken der verbrauchs-optimierten Fahrweise den Kraftstoffverbrauch senken. Sowohl bei privaten Autofahrern als auch in gewerblich genutzten Fuhrparks besteht nach den Erfahrungen der DEKRA Fahrtrainer noch immer ein Potenzial für Kraftstoffeinsparungen in Höhe von rund 10 bis 20 Prozent.

Selbst die Profis am Steuer können mit Hilfe der Eco-Fahrweise noch viel effizienter mit Kraftstoff umgehen. Aus den hohen Fahrleistungen im gewerblichen Verkehr ergibt sich ein großes Einsparpotenzial. Weiterer Vorteil ist ein besseres Image des Unternehmens. Daher macht es Sinn, die Trainingsangebote zur Eco-Fahrweise intensiver zu nutzen. Eine Schulung des Fahrpersonals lässt sich zeitnah und ohne zusätzliche Investitionen in die Fahrzeugtechnik umsetzen.



DEKRA Automobil GmbH
Handwerkstraße 15
70565 Stuttgart
Telefon: 0711.7861-0
Telefax: 0711.7861-2240
E-Mail: automobil@dekra.com
www.dekra.de

Änderungen vorbehalten
AN13-0410