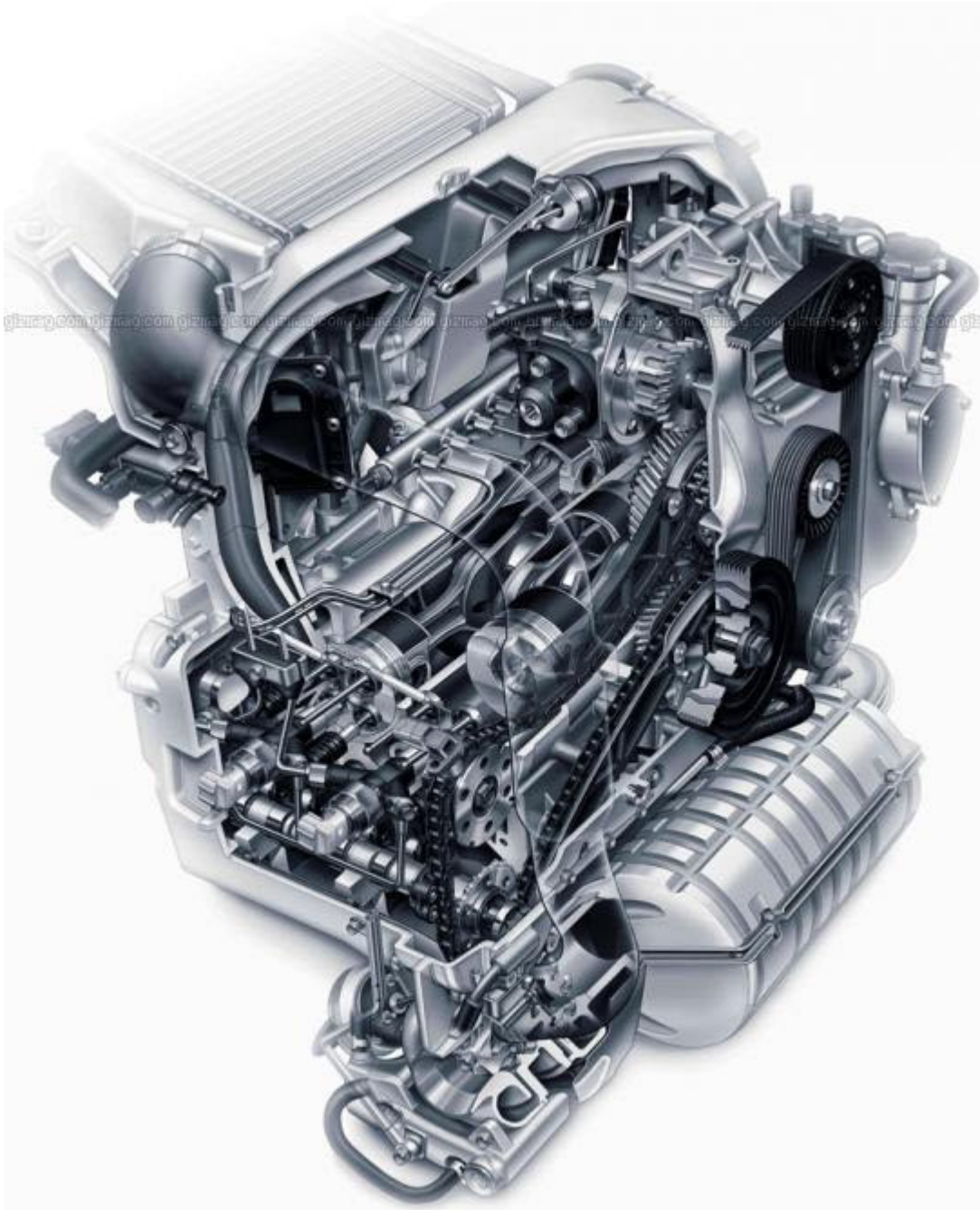


SUBARU BOXER DIESEL

Auszüge Presse der Information - Subaru Deutschland

Januar 2008



Inhaltsverzeichnis

SUBARU BOXER DIESEL: Entwicklungsziele.....	3
SUBARU BOXER DIESEL: Eigenschaften	4
SUBARU BOXER DIESEL: Technik.....	5
1. Motor	5
<i>Motorblock</i>	5
<i>Vorläufige Technische Daten</i>	5
<i>Halboffenes Kurbelwellengehäuse</i>	6
<i>Lager aus einem Metall-Matrix-Verbundwerkstoff</i>	6
<i>Zusätzliche Kühlkanäle</i>	6
<i>Kolben</i>	6
<i>Pleuelstangen</i>	7
<i>Kurbelwelle</i>	7
2. Ventilsystem / Einlass- und Auslasssystem.....	7
<i>Zylinderkopf</i>	7
<i>Ventilsystem</i>	7
<i>Einlasskanäle</i>	7
<i>Nockenwellenantrieb</i>	7
3. Common-Rail-Einspritzung	8
<i>Elektromagnetische Einspritzdüsen</i>	8
4. Turbolader	8
5. Abgasreinigung.....	8
<i>Oxidationskatalysator</i>	8
<i>Diesel-Partikelfilter (DPF)</i>	8
<i>Abgasrückführung EGR (Exhaust Gas Recirculation)</i>	9
6. Motordaten	9
<i>Motoren - vorläufige technische Daten</i>	9
<i>Leistungskurven</i>	10
<i>Umweltfreundlich und wirtschaftlich</i>	10
<i>Verminderte CO₂-Emissionen</i>	10
7. Getriebe	11
<i>Spezielles Schwungrad und Kupplung</i>	11
<i>Spezielle Getriebeübersetzungen</i>	11
8. Chassis und Karosserie.....	11
<i>Vibration,- und Geräuschdämmung</i>	12
<i>Elektrische Servolenkung</i>	12
<i>Spezielle Fahrwerksabstimmung</i>	12
<i>Achsen</i>	12
<i>Fein abgestimmtes Bremssystem</i>	12

SUBARU BOXER DIESEL: Entwicklungsziele

Es gibt gute Gründe für die Entscheidung für die Entwicklung eines eigenen Dieselmotors – das Subaru-typische Fahrerlebnis sollte weiter perfektioniert werden durch die ideale Verbindung des leichten, kompakten Boxer-Dieselmotors und des symmetrischen Allradantriebssystems. Die spezifischen Eigenschaften des SUBARU BOXER wie die geringen Vibrationen, der niedrige Schwerpunkt und die hohe Steifigkeit passen ideal zu jenem Typ von Dieselmotor, den Subaru entwickeln und bauen wollte.

Hinzu kommt ein weiterer wichtiger Grund. Auch der BOXER DIESEL weist ein wesentliches Charakteristikum des Boxermotors auf – das sportliche Ansprechverhalten. Mit seiner überlegenen Reaktion auf Gasbefehle ist der SUBARU BOXER DIESEL allen anderen weit voraus.

Mit dem ersten Boxer-Dieselmotor der Welt in einem Personenwagen die Attraktivität von Subaru für ein breiteres Kundenspektrum steigern

Legacy und Outback erhalten den Boxer-Dieselmotor im Rahmen der Neuaufstellung der Modellpalette für die europäischen Märkte im Jahr 2008, wo dieser Motor eine der wesentlichen Triebkräfte für die Entwicklung der Marke Subaru werden soll. In der Zukunft wird der BOXER DIESEL auch in weiteren Modellen zur Verfügung stehen.

Der SUBARU BOXER DIESEL ist der erste selbstzündende Boxermotor für Personenwagen. Er weist nicht nur die für Dieselmotoren typischen Vorzüge auf, sondern bietet gleichzeitig die diversen Leistungscharakteristika, die Subaru in die konstruktive Umsetzung des Boxer-Prinzips eingebaut hat.

SUBARU BOXER DIESEL: Eigenschaften

Der erste Boxer-Dieselmotor der Welt für Personenwagen

Subaru hat die Technologie des Boxermotors über die Jahre kontinuierlich perfektioniert. Die Erfahrungen und Sachkenntnis, die Subaru in der FIA Rallye-Weltmeisterschaft gesammelt hat, flossen in die Entwicklung des ersten Boxer-Dieselmotors der Welt für Personenwagen ein und garantieren Umweltfreundlichkeit und Leistungsfähigkeit auf der Strasse.

Leicht, kompakt und sehr steif

Der Zylinderabstand wurde verkleinert, die linken und rechten Lagerblöcke der Kurbelwelle sorgen für eine hochsteife Struktur, die den Einsatz eines gewichtssparenden Motorblocks aus Leichtmetall erlaubt. Das Ergebnis ist ein leichter Dieselmotor, der in der 2,0-Liter- Klasse führend ist.

Geringe Vibrationen und Geräusche

Bauartbedingt erzeugt der Boxermotor kaum Vibrationen, denn durch die gegenüber- liegende Anordnung der Zylinder heben sich die bei der Bewegung der Kolben entstehenden Massenkräfte erster und zweiter Ordnung, die als unangenehm empfunden werden, wechselseitig auf. Wegen der minimalen Vibrationen können Ausgleichswellen, wie man sie in vielen konventionellen Reihen- und V-Motoren findet, entfallen. Die kurze und hochsteife Kurbelwelle minimiert die Vibrationsgeräusche, die vielen normalen Dieselmotoren anhaften.

Überlegenes Ansprechverhalten

Die überlegene Balance des Boxermotors führt zu geringer motorinterner Rotationsträgheit und Reibung. Das Ergebnis ist ein ungewöhnlich direktes Ansprechen des Motors auf Gasbefehle.

Herausragende Umweltverträglichkeit

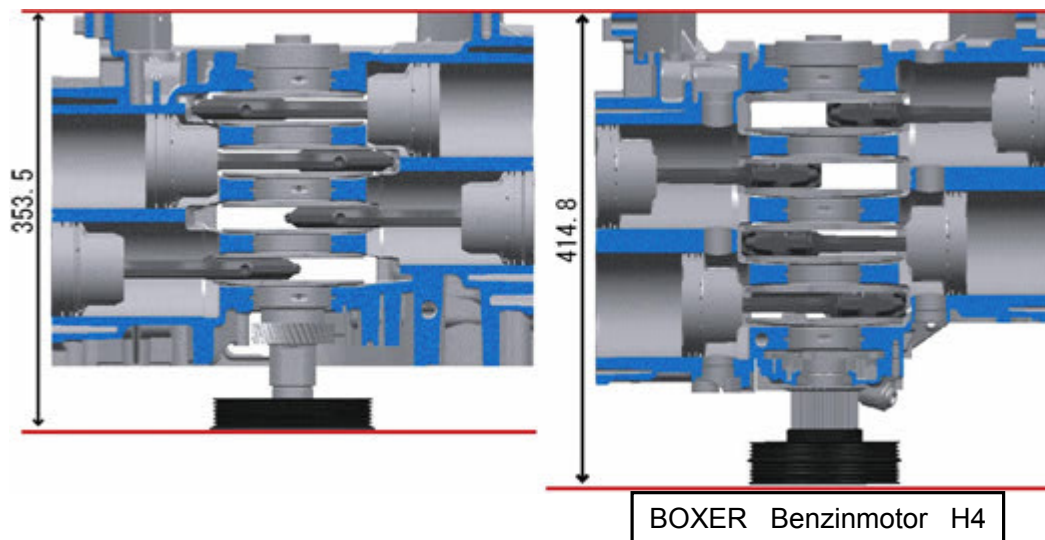
Der Motor liefert das dieseltypische kraftvolle Drehmoment und erfüllt die europäische Norm EURO 4. Gleichzeitig führt seine Bauweise zum niedrigsten Kraftstoffverbrauch in der Klasse der allradgetriebenen Pkw.

SUBARU BOXER DIESEL: Technik

1. Motor

Motorblock

Beim Motorblock setzt Subaru Leichtmetall ein, um das Potential der hochgradigen strukturellen Steifigkeit der Boxer-Bauweise auszuschöpfen. Um die optimalen Voraussetzungen für die Diesel-Verbrennung zu schaffen wurde im Vergleich zum Benzinmotor der Kolbenhub um 11 Millimeter erhöht und die Bohrung um 6 Millimeter verringert. So erreichte Subaru einen längeren Hub, ohne den Motor insgesamt zu verbreitern. Zusätzlich wurde der Zylinderabstand auf 98,4 Millimeter verkürzt, was dem Wert des Sechszylinder-Benzinmotors (EZ30) entspricht. Der Vierzylinder-Benziner bringt es auf 113,0 Millimeter. All diese Maßnahmen haben den Motorblock um 61,3 Millimeter verkürzt und ihn noch kompakter gemacht. Ein flüssigkeitsgefülltes Motorlagerungssystem vermindert die Vibrationen und verbessert das Handling.



Vorläufige Technische Daten

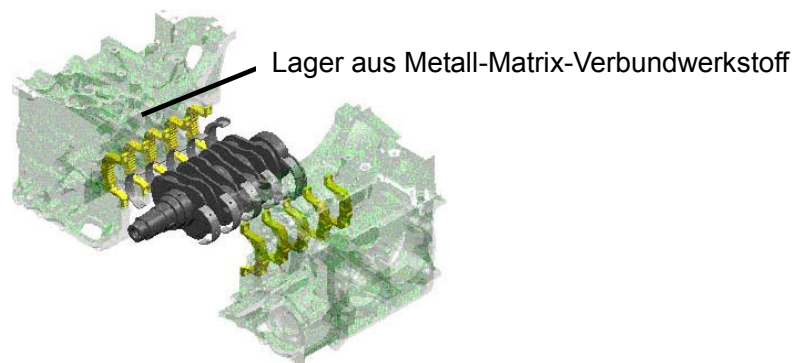
	BOXER DIESEL	EJ20	EZ30
Motor	Vierzylinder-Boxer-Dieselmotor	Vierzylinder-Boxer-Benzinmotor	Sechszylinder-Boxer-Benzinmotor
Hubraum	1.998	1.994	3.000
Bohrung × Hub	mm 86,0×86,0	92,0×75,0	89,2×80,0
Zylinderabstand	mm 98,4	113	98,4
Baulänge Motor	mm 353,5	414,8	438,4

Halboffenes Kurbelwellengehäuse

Bei der Konstruktion des Motorblocks wird das halboffene Kurbelwellengehäuse verwendet, das seine Haltbarkeit in den Benzinmotoren mit Turboaufladung bereits unter Beweis gestellt hat. Diese Bauweise erhöht die Steifigkeit der Struktur im Bereich der Zylinderkopfdichtung.

Lager aus einem Metall-Matrix-Verbundwerkstoff

Alle fünf Hauptlager im Motorblock enthalten Stützlager aus einem Metall-Matrix-Verbundwerkstoff, die während des Gussprozesses hinein gesintert werden. Dies führt dank der hohen Steifigkeit zu überragender Laufruhe und einer thermischen Ausdehnungsrate, die identisch ist mit jener der Kurbelwelle.

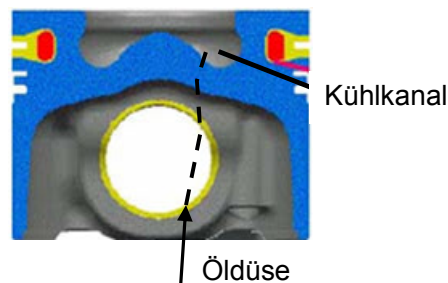


Zusätzliche Kühlkanäle

Zwischen den Zylinderbohrungen befinden sich Kühlschlitze, die als wassergefüllte Kühlkanäle dienen und die Kühlleistung optimieren.

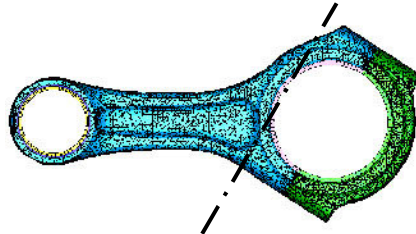
Kolben

Wegen der hohen Verbrennungsdrücke des Dieselmotors werden hochfeste Materialien verwendet. Öldüsen spritzen über kolbeninnere Kühlkanäle Motoröl ein und verbessern so die Kühlung der Kolben.



Pleuelstangen

Die breiten Enden der Pleuelstangen weisen ein asymmetrisches Profil auf, das die Präzision bei der Montage und die Rundheit der Oberflächenstruktur an der Verbindung zum Kurbelwellenzapfen verbessert und die Reibung vermindert. Ausserdem trägt es zur Minimierung der Drehbewegung bei, indem es einen grösseren Kolbenweg innerhalb des kompakten Motorblocks ermöglicht.



Kurbelwelle

Wegen der hohen Verbrennungsdrücke in einem Dieselmotor wurden die hochfesten Kurbelwellen einer Oberflächenbehandlung unterzogen. Das überlegene Konzept des Boxermotors führt zu einem wesentlich geringeren Gewicht als bei einem vergleichbaren Reihenmotor.

2. Ventilsystem / Einlass- und Auslasssystem

Zylinderkopf

Wegen der hohen Verbrennungsdrücke werden hochfeste Zylinderköpfe verwendet. Rollenkipphebel: Kompakte und reibungsarme Rollenkipphebel kommen in Verbindung mit zwei obenliegenden Nockenwellen (DOHC) zum Einsatz.

Ventilsystem

Der Durchmesser der Einlassventile wurde optimiert. Dies führte zur Verbesserung der Beatmung und Verwirbelung und zu einem höheren Wirkungsgrad.

Einlasskanäle

Einlasskanäle: Die Kombination eines Dralltopfs auf der Einlassseite mit dem optimierten Durchmesser der Einlassventile führt zu einer sehr guten Verwirbelung des Gemischs.

Nockenwellenantrieb

Eine hoch widerstandsfähige Steuerkette treibt die Nockenwelle an und meistert souverän die hohen Drehmomente des Dieselmotors.

3. Common-Rail-Einspritzung

Für die Gemischaufbereitung setzt Subaru ein Common-Rail-System ein, das mit einem Einspritzdruck von rund 1800 bar arbeitet.

Elektromagnetische Einspritzdüsen

Spezielle elektromagnetische Einspritzdüsen befördern den Kraftstoff in die Brennräume. Die geringe Gesamtlänge der Düsen trägt zur Kompaktheit des Motors bei, der trotz des längeren Kolbenwegs nicht breiter ist als der normale Benzinmotor.

4. Turbolader

Der Turbolader mit seiner variablen Turbinengeometrie liefert über das gesamte Drehzahlband hinweg reichlich Leistung. Der Turbolader selbst befindet sich unter dem Motor und ist zur Optimierung der Umweltverträglichkeit direkt mit den Katalysatoren verbunden. Ausserdem trägt dies zum guten Ansprechverhalten bei und senkt den Schwerpunkt noch weiter ab.

5. Abgasreinigung

Das Abgasreinigungssystem arbeitet mit Oxidations-Katalysatoren, Diesel-Partikelfilter (DPF) und Abgasrückführung (EGR). Das Abgasreinigungssystem befindet sich zusammen mit dem Turbolader unter dem Motor und beeinträchtigt in dieser Position den niedrigen Schwerpunkt nicht, der sich aus der Kombination von Boxermotor und Symmetrical AWD ergibt.

Oxidationskatalysator

Der Oxidationskatalysator befindet sich zusammen mit dem Turbolader unter dem Motor. Der Katalysator trennt unverbrannten Kraftstoff in Wasser und Kohlendioxid. Die Einheit ist kompakt genug, um schon früh nach dem Kaltstart die Reinigungsarbeit aufzunehmen. Sobald die Abgastemperatur unter bestimmten Fahrbedingungen auf 300 Grad Celsius ansteigt, generiert der Oxidationskatalysator NO₂, das die Dieselpartikel im DPF oxidieren lässt.

Diesel-Partikelfilter (DPF)

Kohlefilter im DPF sammeln effektiv die Dieselpartikel. Sobald die Abgastemperatur unter bestimmten Fahrbedingungen auf 600 Grad Celsius ansteigt, werden die gesammelten Partikel verbrannt und durch den Auspuff emittiert.

Abgasrückführung EGR (Exhaust Gas Recirculation)

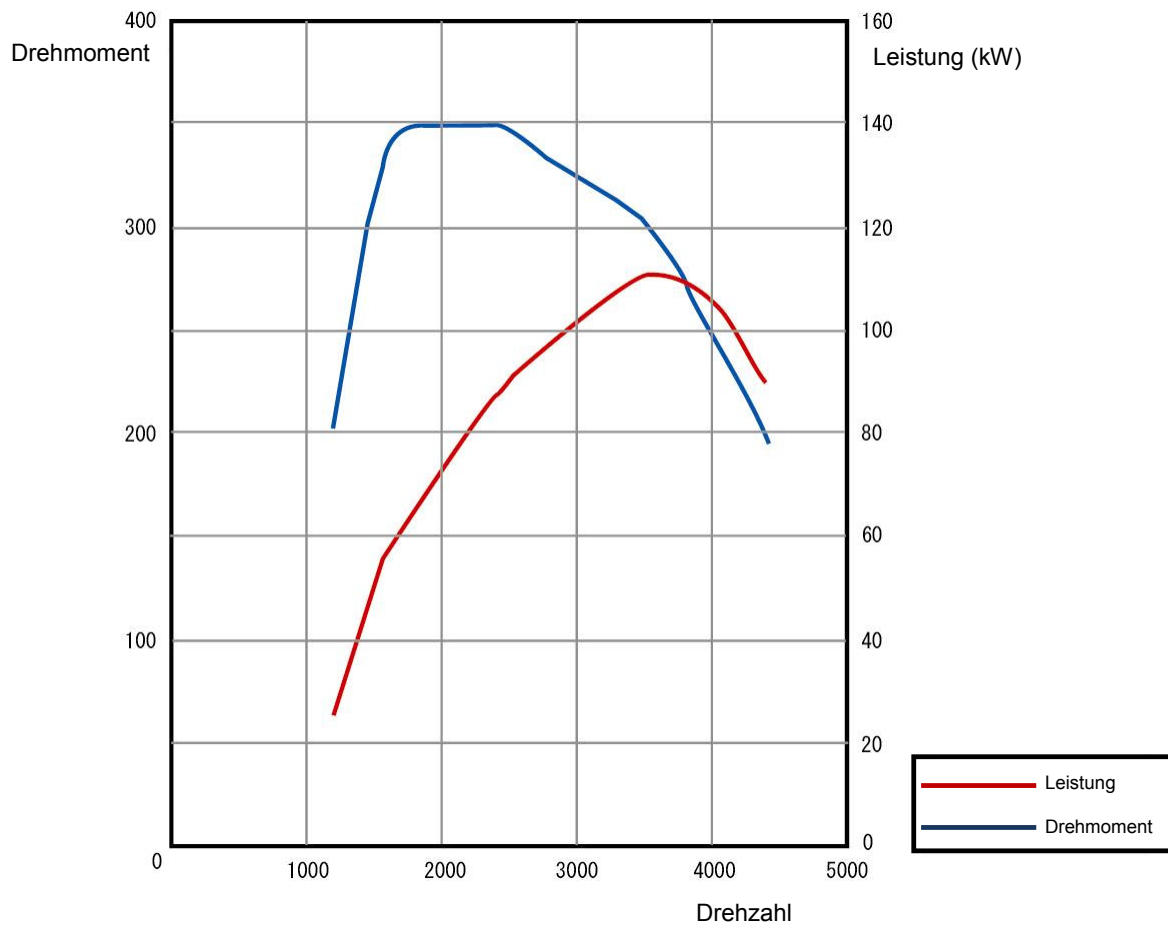
Mit dem Abgasrückführungssystem erfüllt der Dieselmotor die Anforderungen der europäischen Abgasnorm EURO 4. Das gekühlte Abgas wird in den Brennraum zurückgeführt, senkt die Verbrennungstemperatur und verringert die Stickoxid-Emissionen.

6. Motordaten

Motoren - vorläufige technische Daten

		BOXER DIESEL	EJ20 (Benzin)	EZ30 (Benzin)
Hubraum	cm ³	1.998	1.994	3.000
Leistung	kW(PS)/min	110 (150)/3.600	110 (150)/6.000	180 (245)/6.600
Max. Drehmoment	Nm/min	350/1.800	196/3.200	297/4.200
CO ₂ -Emissionen	(g/km)	148 (Limousine)	202 (Limousine Schaltgetriebe)	286 (Limousine Schaltgetriebe)
Verdichtungsverhältnis		16.3	10.2	10.7
Bohrung × Hub	mm	86,0×86,0	92,0×75,0	89,2×80,0
Zylinderabstand	mm	98,4	113	98,4
Zylinderbankversatz	mm	46,8	54,5	46,8
Höhe Kurbelwellengehäuse	mm	220	201	202
Durchmesser Lagerzapfen	mm	Φ67	Φ60	Φ64
Durchmesser Kurbelwellenzapfen	mm	Φ55	Φ52	Φ50
Länge der Pleuelstangen	mm	134	130,5	131,7
Durchmesser Kolbenbolzen	mm	Φ31	Φ23	Φ22
Bauhöhe Verdichtungssystem	mm	43,0	33,5	30,0
Einspritzsystem		Common-Rail	MPI	MPI
Turbolader		Turbolader mit variabler Turbinengeometrie	--	--
EGR (Abgasrückführung)		Wassergekühlt	--	--
Diesel-Partikelfilter		Offen	--	--
Baulänge des Motors	mm	353,5	414,8	438,4

Leistungskurven



Der Motor leistet 150 PS bei 3500 U/min. und stemmt 350 Nm bei 1800 U/min.

Umweltfreundlich und wirtschaftlich

Bessere Wirtschaftlichkeit: Reibungsverluste in Motor, Getriebe und Allradantriebssystem wurden minimiert und verbessern die Wirtschaftlichkeit.

Verminderte CO₂-Emissionen

Der geringere Verbrauch macht den Boxerdiesel zum umweltfreundlichsten Fahrzeug unter den Allrad-Pkw seiner Klasse. Der BOXER DIESEL erfüllt die Anforderungen der europäischen Abgasnorm EURO 4.

7. Getriebe

Spezielles Fünfgang-Schaltgetriebe für den BOXER DIESEL

Für den BOXER DIESEL wurde ein besonderes Fünfgang-Schaltgetriebe entwickelt. Die Übersetzungen wurden filigran auf die Leistungscharakteristik des Dieselmotors abgestimmt, das Schaltgefühl wurde verbessert.

Spezielles Schwungrad und Kupplung

Ein Zwei-Massen-Schwungrad und die Charakteristik des Kupplungsdämpfers wurden filigran auf die Leistungscharakteristik des Dieselmotors abgestimmt und vermindern die unangenehmen Geräusche bei niedrigen Drehzahlen.

Spezielle Getriebeübersetzungen

Die Übersetzungen wurden optimiert und den niedrigeren Drehzahlen und der höheren Drehmomententwicklung über das gesamte Drehzahlband des Dieselmotors angepasst. Durch die Drehzahlbegrenzung bei hohen Geschwindigkeiten (bei Tempo 150 km/h dreht der Motor etwa 3.000/min) wurde die außergewöhnliche Geräuscharmheit erreicht.

8. Chassis und Karosserie

Parallel zur Entwicklung des Dieselmotors, der von Haus aus leiser und vibrationsärmer arbeitet als andere Dieselmotoren, hat Subaru Chassis und Karosserie weiter entwickelt, um die gleiche Fahrqualität zu erzielen wie bei den Benzinmodellen.

Dazu wurden in verstärktem Maße geräuschabsorbierende und -dämmende Materialien im Fahrzeug eingesetzt. Vibrationen und Geräusche im gesamten Antriebsstrang wurden auf das gleiche Mass wie bei den Benzinmodellen begrenzt. Diese aussergewöhnliche innere Ruhe bedeutet, dass man sich auch bei Tempo 200 km/h in normaler Lautstärke unterhalten kann. Die elektrische Servolenkung wurde speziell auf die Verbesserung von Verbrauch und Fahrgefühl hin entwickelt. Andere Bauteile, hier besonders die Vorderradaufhängung und die Bremsen, wurden feingetunt mit dem Ziel der Verbesserung von Fahrbarkeit und Geräuscharmheit.

Vibration,- und Geräuschkämpfung

Bei der Auskleidung der neu gestylten Kotflügel kommt zusätzliches Dämmmaterial zum Einsatz. Die untere Verkleidung wurde vergrößert und reicht jetzt bis unter das Getriebe, der Schalldämpferboden wurde für die Verwendung von doppelagigen Dämm-Materialien modifiziert. Zum Schutz gegen hochfrequente Motorschwingungen kommt beim Windlaufblech „Thinsulate Insulator“ als akustisches Dämmmaterial zum Einsatz. Gleichzeitig wurde die Dicke des Fußblechs erhöht, um den Innengeräuschpegel weiter abzusenken.

Elektrische Servolenkung

Eine Zahnstangenlenkung mit elektrischer Servounterstützung soll zum günstigen Kraftstoffverbrauch beitragen. Das Lenkgetriebe ist mit Pendelhaltern an vier Punkten mit dem Rahmen-Querträger verbunden und begrenzt so die Übertragung von Vibrationen. Das Lenkgefühl wurde über das gesamte Drehzahlband fein abgestimmt und optimiert Fahrleistung und Ökobilanz von Legacy und Outback.

Spezielle Fahrwerksabstimmung

Die Vorderradaufhängung wurde dem höheren Gewicht des Dieselmotors und der elektrischen Servolenkung angepasst. Dies führte zu höherer Fahrstabilität und besserem Ansprechverhalten.

Achsen

Die Größe der äußeren Gelenke der vorderen Antriebswelle (homokinetischen Gelenke) wurde dem höheren Drehmoment des Dieselmotors angepasst. Der Wellendurchmesser wurde optimiert, um Vibrationen zu vermindern und das Innengeräusch bei Fahrten mit niedrigen Drehzahlen im hohen Gang zu verbessern.

Fein abgestimmtes Bremssystem

Wegen des zusätzlichen Gewichts auf der Vorderachse wurden die Bremsscheiben vorne auf 16 Zoll vergrößert. Gleichzeitig wurde die Leistung des Bremskraftverstärkers erhöht. So steht jederzeit zuverlässig genügend Bremskraft bei exzellentem Bremsgefühl zur Verfügung.