

3 Kraftübertragung

Cayenne

Schaltgetriebe, Allgemeines

Für den Cayenne stehen zwei unterschiedliche Hauptgetriebe zur Verfügung.

Der **Cayenne S** ist serienmäßig mit einem Sechsgang Schaltgetriebe ausgerüstet. Als Option steht ein Sechsgang Tiptronic-Getriebe zur Verfügung (USA nur Sechsgang Tiptronic).

Der **Cayenne Turbo** wird ausschließlich mit einem Sechsgang Tiptronic-Getriebe ausgeliefert..

Diese Getriebe sind komplette Neuentwicklungen und berücksichtigen Off-Road spezifische Anforderungen, und zwar:

- An das Schalt- bzw. Tiptronic Getriebe ist direkt das Verteilergetriebe angeflanscht.
- Die bei allen Modellen serienmäßig eingebaute elektronische Längssperre verteilt die Kraft variabel auf Vorder- und Hinterachsgetriebe, bei einem Grundverhältnis von 38 % zu 62 %.
- Im Verteilergetriebe ist serienmäßig bei allen Modellen ein Reduktionsgetriebe integriert
- Die Kraft wird vom Verteilergetriebe über die vordere Kardanwelle auf das Vorderachsgetriebe ohne mechanische Differenzialsperre übertragen.
- Zusätzlich ist im optionalen „Advanced Off-Road-Technik Paket“ eine elektronisch geregelte Hinterachs-Quersperre enthalten.



Die Übersetzung der Vorder- und Hinterachse für den Cayenne S ist 3,7, die des Cayenne Turbo 4,1.

Inhaltsverzeichnis

Schaltgetriebe, Allgemeines	1
Schaltgetriebe G 48/00	2
Bedienung der Geländefunktionen (Getriebespezifisch)	3
Verteilergetriebe Z 48/00	4
Hinterachsgetriebe H 48/00 und H 48/50	7
Vorderachsgetriebe V 48/00 und V 48/50	9
Tiptronic-Getriebe, Allgemeines	11
Tiptronic-Getriebe A 48	12
Fahren in der Wählhebelstellung „D“ und High-Range	15
Drehmomentwandler	19
Manuelle Beeinflussung in der Wählhebelstellung „D“	20
Fahren in der Wählhebelstellung „D“ und Low-Range	21
Fahren im Manuellprogramm	21
Eingeschränktes Fahrprogramm	22
Tiptronic-Steuerggerät	23
ATF-Kühlung	23

Cayenne



Zum Serienbeginn wird auch der Cayenne S ausschließlich mit Tiptronic-Getriebe ausgeliefert. Eine genauere Beschreibung des Schaltgetriebes wird in der Nachfolgebroschüre erscheinen.

Schaltgetriebe G 48/00

Zur Schwingungsisolierung und zur Vermeidung von mechanischen Geräuschen des Antriebsstranges kommt, wie bei den Sportwagen, ein Zweimassenschwungrad zum Einsatz. Es besteht aus einem zweiteiligen Schwungrad mit dazwischenliegenden, drehelastischen Elementen.

Ebenfalls wie bei den Sportwagen kommt auch beim Cayenne die bewährte Seilzugschaltung zum Einsatz.

Das Schaltgetriebe zeichnet sich durch niedrige Schaltkräfte bei kurzen Schaltwegen aus.

Dies ist das Resultat der eingebauten 3-fach-Synchronisierung im 1., 2. und 3. Gang, einer 2-fach-Synchronisierung im 4. Gang und Rückwärtsgang, sowie einer 1-fach-Synchronisierung im 5. und 6. Gang.

Übersetzungen

	V bei 1000 ¹ /min in km/h		V bei 3000 ¹ /min in km/h		V bei 4000 ¹ /min in km/h		V bei 6500 ¹ /min in km/h	
Gang	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High
1. i = 4,68	2,9	7,8	8,7	23,4	11,6	31,2	18,9	50,7
2. i = 2,53	5,3	14,4	15,9	43,2	21,2	57,6	34,5	93,6
3. i = 1,69	8,0	21,6	24,0	64,8	32,0	86,4	52,0	138,5
4. i = 1,22	11,1	29,9	33,3	89,7	44,4	119,6	72,2	194,4
5. i = 1,00	13,5	36,5	40,5	109,5	54,0	146,0	87,8	237,5
6. i = 0,84	16,1	43,4	48,3	130,2	64,4	173,6	104,7	282,1

Bedienung der Geländefunktionen (Getriebespezifisch)

Cayenne

Die auf der Mittelkonsole befindliche Tastwippe (A) verfügt über eine Mehrstufenfunktion. Durch Tippen nach vorne wird das Fahrzeug jeweils um eine Stufe geländetauglicher. Durch Tippen nach hinten jeweils um eine Stufe straßentauglicher. Wird die Tastwippe (A) von High-Range (Straßenbetrieb) einmalig in Pfeilrichtung betätigt, so wird auf Low-Range (Geländebetrieb) geschaltet. Dadurch erhalten alle Gänge eine Übersetzung ins langsame von $i = 2,69$ und die Anzeige auf der Tastwippe (B) leuchtet. Ein nochmaliges Drücken in Pfeilrichtung bewirkt die Zuschaltung einer 100 %igen Längssperre. Es besteht jetzt kein Drehzahlunterschied mehr zwischen Vorder- und Hinterachse. Es leuchten die Anzeigen (B und C). Ein weiteres Drücken in Pfeilrichtung bewirkt eine Aktivierung der 100 %igen Quersperre. Somit findet auch an den beiden Hinterrädern kein Drehzahlunterschied mehr statt. Die Anzeigen (B, C und D) leuchten.



3_03_03



3_04_03

1. Betätigung
Übersetzung ins langsame
(Low-Range)



3_05_03

2. Betätigung
Übersetzung ins langsame,
plus Längssperre



3_06_03

3. Betätigung
Übersetzung ins langsame,
plus Längssperre,
plus Quersperre



Der Wechsel von High-Range in Low-Range oder umgekehrt darf nur bei stehendem Fahrzeug, betätigter Bremse und Wählhebelstellung „N“ erfolgen.

Allgemeines

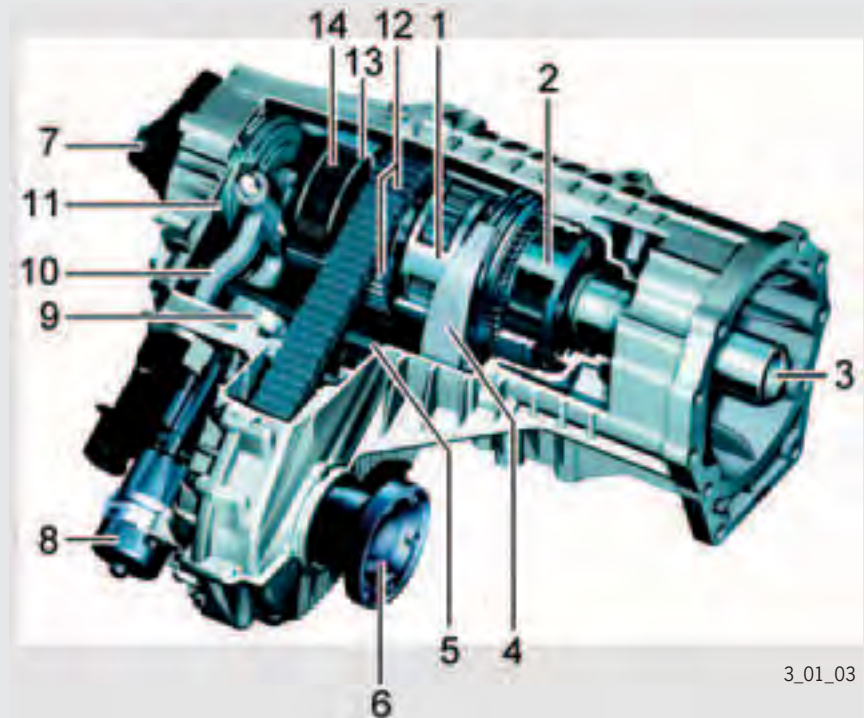
Das Verteilergetriebe ist direkt an das Schalt- bzw. Tiptronic-Getriebe angeflanscht. Die Aufgabe des im Cayenne eingesetzten und völlig neu entwickelten Verteilergetriebes ist, die permanente Verteilung des Motormomentes auf die Vorder- und Hinterachse. Es ermöglicht dem Fahrer die Wahl zwischen der üblichen Straßenübersetzung (High-Range) und einer speziellen Übersetzung ins langsame (Low-Range). Die Motormomenten-Grundverteilung ist über das Verteilerdifferentialgetriebe anteilig zu 38 % auf die Vorderräder und 62 % auf die Hinterräder ausgelegt.

Ölbefüllmenge

Das Verteilergetriebe ist mit ca. 0,85 Liter Petro Canada Auto Track II befüllt (blaues Öl). Der Wechselintervall beträgt 240 000 km.

- 1 – Differential
- 2 – Planetengetriebe für Low-Range
- 3 – Antriebswelle
- 4 – Schaltgabel
- 5 – Schaltstange
- 6 – Abtriebsflansch zur Vorderachse
- 7 – Abtriebsflansch zur Hinterachse
- 8 – Elektromotor (für Sperren- und High-/Low-Range Schaltungen)
- 9 – Kurvenscheibe
- 10 – Hebel für Sperre
- 11 – Ölpumpe
- 12 – Antriebskette zum Vorderachs-antrieb über Kettenrad
- 13 – Lamellenträger Außenlamellen (Verbindung zur Vorderachse)
- 14 – Lamellenträger Innenlamellen (Verbindung zur Hinterachse)

Funktion des Verteilergetriebes mit Reduktionsstufe und Differentialsperre



3_01_03

Funktion der 1. Betätigung

Bei einmaliger Betätigung des Tasters in der Mittelkonsole in Richtung „geländetauglicher“ wird der Elektromotor (8) angesteuert und damit die Kurvenscheibe (9) verdreht. Dadurch wird die mit der Kurvenscheibe in Verbindung stehende Schaltstange (5) und die Schaltgabel (4) verschoben. Über diese Bewegung wird der Planetenradsatz für den Low-Range Betrieb (2) zugeschaltet.

Schaltstange mit Schaltgabel



3_08_03

Gleichzeitig wird im Kombiinstrument die Anzeige „Untersetzung Ein“ eingeblendet.

Über die Antriebswelle (3) wird das Drehmoment in das Verteilergetriebe eingeleitet. Die Antriebs- und Abtriebswelle stehen mit den Planetenradsätzen in Verbindung. Im High-Range-Betrieb erfolgt die Momentenverteilung und die Übersetzung über das Differential (1). Im Low-Range-Betrieb wird der Planetenradsatz (2) zugeschaltet, dadurch wird die Momentenverteilung beibehalten und eine Übersetzung ins langsame erreicht. Unabhängig welcher Planetenradsatz geschaltet ist, erfolgt der Abtrieb immer über das Sonnenrad, das damit verbundene Kettenrad (12), über den Abtriebsflansch (7) zur Hinterachse und über die Kette (12) zum Abtriebsflansch (6) der Vorderachse.

Cayenne



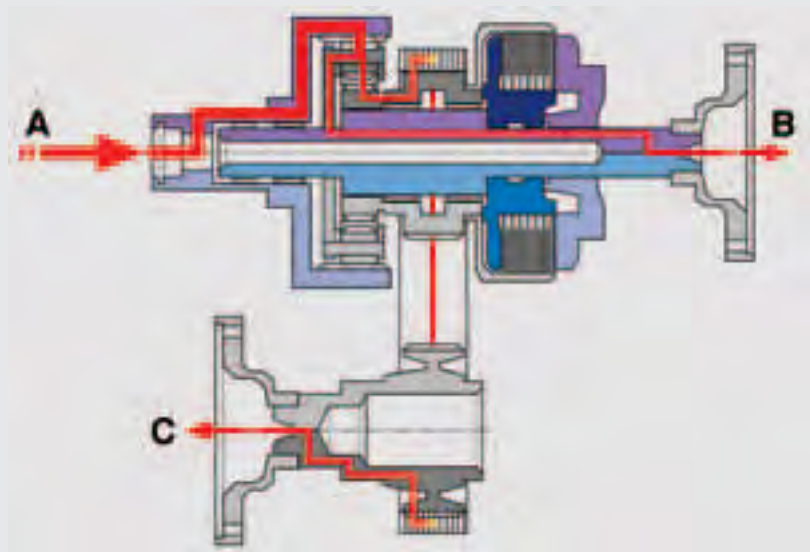
3_07_03

Kurvenscheibe

Cayenne

- A – Motormoment (100 %)
- B – Abtriebsmoment zur Vorderachse (38 %)
- C – Abtriebsmoment zur Hinterachse (62 %)

Drehmomentverlauf, wenn beide Achsen voll übertragen (Verteilung 38/62)



3_11_03

Momentenverteilung, bei Schlupf an der Hinterachse

- A – Motormoment (100 %)
- B – Abtriebsmoment zur Vorderachse (abhängig vom Sperrmoment)
- C – Abtriebsmoment zur Hinterachse (abhängig vom Sperrmoment)



3_12_03

Das vorausschauende aktive Elektroniksystem mißt mittels Sensoren ständig die Traktion an den Rädern sowie Fahrzeuggeschwindigkeit, Querbeschleunigung, Lenkwinkel und Gaspedalbetätigung. Daraus errechnet das System automatisch den optimalen Sperrgrad der Differentiale an den Antriebsachsen. Je nach Fahrsituation wird auf diese Weise mehr Kraft an die Vorder- oder Hinterräder gegeben.

Wird z.B. über die Raddrehzahlsensoren ein Drehzahlunterschied zwischen Vorder- und Hinterachse erkannt (sowohl in High-Range als auch im Low-Range), wird der Elektromotor (8) angesteuert und die Kurvenscheibe verdreht. Diese drückt mit einem Nocken auf den Hebel (10) und dieser presst das Lamellenpaket (15) zusammen. Das Motormoment wird jetzt auf die Achse übertragen, die Moment übertragen kann.

Funktion der 2. Betätigung

Wird der Taster in der Mittelkonsole ein zweites mal in Richtung „geländetauglicher“ bewegt, wird der Elektromotor dauerhaft angesteuert und das Lamellenpaket komplett zusammengepresst. Die jetzt 100 %ige Sperrung sorgt dafür, daß kein Drehzahlunterschied zwischen Vorder- und Hinterachse vorhanden ist. Im Kombiinstrument erfolgt die Anzeige „Längssperre Ein“.

Funktion der 3. Betätigung

Um eine ausreichende Schmierung der Bundwelle zu gewährleisten, wird über die Ölpumpe (11) Schmieröl in die Welle eingespeist und über Querbohrungen den entsprechenden Bauteilen zugeführt.

Die Ölpumpe wird über die Getriebeabtriebswelle angetrieben.



Siehe hierzu Beschreibung im Abschnitt „Hinterachsgetriebe“

Hinterachsgetriebe H 48/00 und H 48/50

Allgemeines

Wie das Vorderachsgetriebe ist auch das Hinterachsgetriebe serienmäßig ohne mechanische Differentialsperre ausgeführt. Das optionale „Advanced Off-Road-Paket“ beinhaltet jedoch eine elektronisch geregelte Hinterachs-Quersperre.

Das Hinterachsgetriebe H 48/00 hat eine Übersetzung von 3,7 und ist im Cayenne S eingebaut, das H 48/50 hat eine Übersetzung von 4,1 und ist für den Cayenne Turbo.

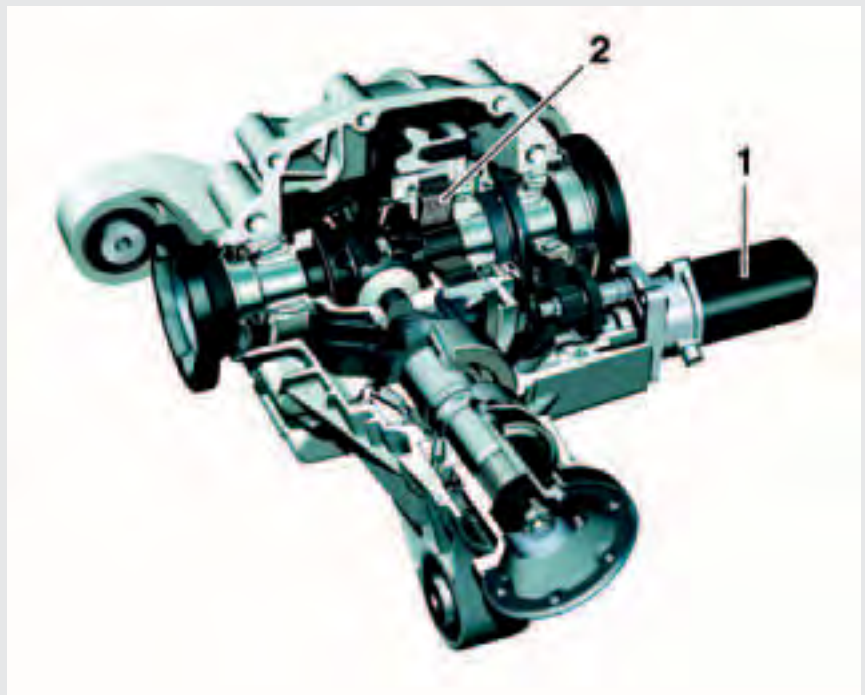
Das Hinterachsgetriebe ist über drei Gummilagern am Hinterachsfahrschemel befestigt.

Ölbefüllmengen

Das Hinterachsgetriebe ohne Sperre ist mit ca. 1,25 Liter SAF PD (SAF AG4) befüllt.
Das Hinterachsgetriebe mit Sperre ist mit ca. 1,60 Liter SAF Carbon (SAF AG4) befüllt.

Der Wechselintervall beträgt 240.000 km.

Hinterachsgetriebe



3_02_03

Vergleichbar mit der Regellogik der Längssperre im Verteilergetriebe wird auch hier, vorausschauend auf Fahr- und Fahrereinflüssen, ein geeignetes Sperrmoment eingestellt.

Wird über die Raddrehzahlsensoren an der Hinterachse eine Drehzahldifferenz erkannt, so wird der Elektromotor (1) angesteuert und das Lamellenpaket (2) soweit zusammengepreßt, bis beide Hinterräder wieder die gleiche Drehzahl erreicht haben. Dadurch kann Moment auf die Straße übertragen werden.

Funktion der 3. Betätigung (Tastwippe)

Durch dreimaliges Betätigen der Tastwippe auf der Mittelkonsole nach vorne wird die Sperre komplett geschlossen und es ist kein Drehzahlunterschied der Hinterräder möglich.

Im Kombiinstrument erfolgt eine kurzzeitige Anzeige „Quersperre Ein“.

Vorderachsgetriebe V 48/00 und V 48/50**Allgemeines**

Die Porsche Cayenne Modelle sind serienmäßig mit einem Vorderachsgetriebe ohne mechanische Differentialsperre ausgeführt. Ein mögliches Durchdrehen eines Vorderrades wird durch das automatische Bremsdifferential (ABD siehe Gruppe 4) verhindert. Die negativen Auswirkungen einer mechanischen Sperre wie z.B. erhöhtes Gewicht, sowie Einschränkung in der Lenkfähigkeit und des Handlings können somit vermieden werden.

Das Vorderachsgetriebe V 48/00 hat eine Übersetzung von 3,7 und ist im Cayenne S eingebaut, das V 48/50 hat eine Übersetzung von 4,1 und ist für den Cayenne Turbo.

Ölbefüllmenge

Das Vorderachsgetriebe ist mit ca. 1,0 Liter SAF PD (SAF AG4) befüllt.

Der Wechselintervall beträgt 240.000 Km.

Das Getriebe besteht aus Aluminiumdruckguß und ist über drei Gummilagern am Vorderachs-Fahrschemel auf der rechten Seite befestigt.

Sowohl das Kegelrad als auch das Ausgleichsgetriebe werden über Kegelrollenlager gelagert.

Tiptronic-Getriebe, Allgemeines

Für den Cayenne stehen zwei unterschiedliche Hauptgetriebe zur Verfügung.

Der **Cayenne S** ist serienmäßig mit einem Sechsgang-Schaltgetriebe ausgerüstet.

Als Option steht ein Sechsgang-Tiptronic-Getriebe zur Verfügung

(USA nur Sechsgang-Tiptronic).

Der **Cayenne Turbo** wird ausschließlich mit einem Sechsgang-Tiptronic-Getriebe ausgeliefert.

Diese Getriebe sind komplette Neuentwicklungen und berücksichtigen Off-Road spezifische Anforderungen, und zwar:

- An das Schalt- bzw. Tiptronic-Getriebe ist direkt das Verteilergetriebe angeflanscht.
- Die bei allen Modellen serienmäßig eingebaute elektronische Längssperre verteilt die Kraft variabel auf Vorder- und Hinterachsgetriebe, bei einem Grundverhältnis von 38 % zu 62 %.
- Im Verteilergetriebe ist serienmäßig bei allen Modellen ein Reduktionsgetriebe integriert.
- Die Kraft wird vom Verteilergetriebe über die vordere Kardanwelle auf das Vorderachsgetriebe ohne mechanische Differentialsperre übertragen.
- Zusätzlich ist im optionalen „Advanced Off-Road-Technik Paket“ eine elektronisch geregelte Hinterachs-Quersperre enthalten.



3_15_03

Cayenne



In diesem Kapitel wird die Funktion des Tiptronic-Getriebes beschrieben. Die Funktion des Verteilergetriebes, des Vorder- und Hinterachsgetriebes ist im Kapitel Schaltgetriebe beschrieben.

Tiptronic-Getriebe A 48

Die Tiptronic S mit sechs Gangstufen wurde entwickelt, um den hohen Drehmoment- und Leistungsanforderungen gewachsen zu sein. Beim Cayenne S ist dieses Getriebe (A 48/00) optional zum Schaltgetriebe (außer USA, nur mit Tiptronic) lieferbar. Beim Cayenne Turbo wird ausschließlich das Tiptronic-Getriebe (A48/50) eingesetzt. Grundsätzlich sind die beiden Tiptronic-Getriebearten von der Funktion identisch, jedoch auf das jeweilige Drehmoment und die Motorcharakteristik abgestimmt.

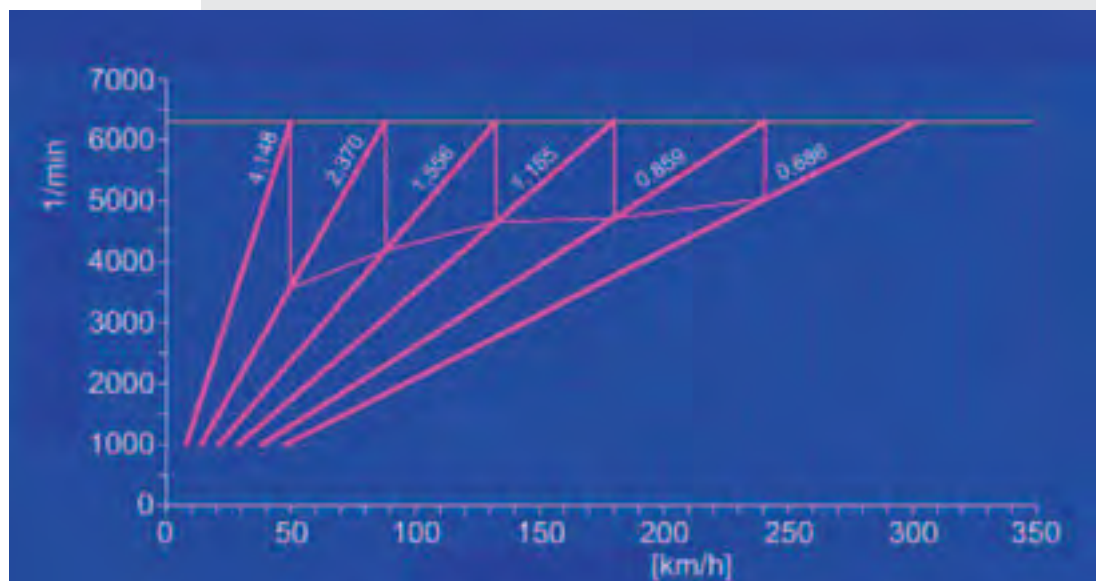
Die wichtigsten Daten des Tiptronic-Getriebes A 48/00

Automatisches Sechsgang-Getriebe, mit Tiptronic Funktionen.

Gangzahl:	6 Vorwärtsgänge, 1 Rückwärtsgang			
Gesamtgewicht:	ca. 97 kg mit Wandler und Öl			
Übersetzungen:	1. Gang	$i = 4,148$	4. Gang	$i = 1,155$
	2. Gang	$i = 2,370$	5. Gang	$i = 0,859$
	3. Gang	$i = 1,556$	6. Gang	$i = 0,686$
Achsantrieb:	$i = 4,100$			
Reduzierstufe:	$i = 2,690$			

Füllmengen:

Neubefüllung:	ca. 9,0 Liter JWS 3309 (ESSO)
Wechselmenge:	ca. 8,5 Liter bei 240.000 km



3_16_03

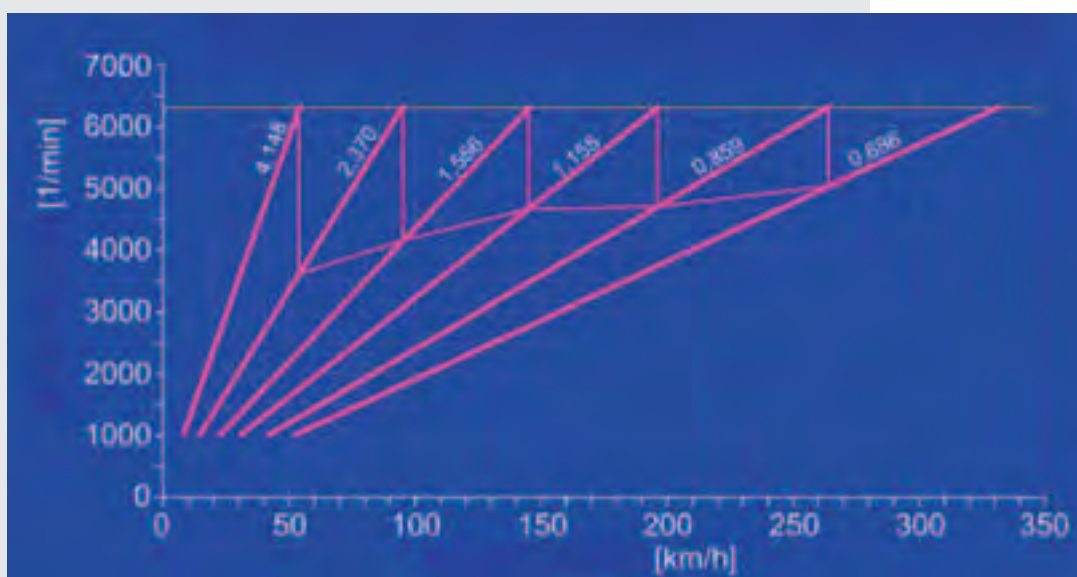
Die wichtigsten Daten des Tiptronic-Getriebes A 48/50

Automatisches Sechsgang-Getriebe, mit Tiptronic Funktionen.

Gangzahl:	6 Vorwärtsgänge, 1 Rückwärtsgang			
Gesamtgewicht:	ca. 100 kg mit Wandler und Öl			
Übersetzungen:	1. Gang	$i = 4,148$	4. Gang	$i = 1,155$
	2. Gang	$i = 2,370$	5. Gang	$i = 0,859$
	3. Gang	$i = 1,556$	6. Gang	$i = 0,686$
Achsantrieb:	$i = 3,700$			
Reduzierstufe:	$i = 2,690$			

Füllmengen:

Neubefüllung:	ca. 9,0 Liter JWS 3309 (ESSO)
Wechselmenge:	ca. 8,5 Liter bei 240.000 km



3_17_03

Cayenne

Funktion der Porsche Tiptronic

Wie bei der Tiptronic der Sportwagen, besitzt die Tiptronic bei den Cayenne Fahrzeugen zwei Wählgassen.

In der rechten Gasse und der Wählhebelstellung „D“ erfolgen die Hoch- und Rückschaltungen automatisch. Wird der Wählhebel in der linken Gasse positioniert („M“), kann manuell über den Wählhebel hoch- oder zurückgeschaltet werden.

Es stehen die Wählhebelstellungen P – R – N – D zur Verfügung.

P = Parken

R = Rückwärts

N = Neutral

D = Drive (automatisches Schalten)



3_13_03

Anzeige für Wählhebelstellung und eingelegtem Gang

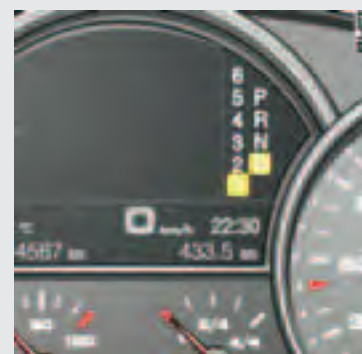
Bei laufendem Motor werden die Wählhebelstellung und der eingelegte Gang angezeigt.

Die Anzeigen für den Cayenne S und den Cayenne Turbo sind unterschiedlich.



3_10_03

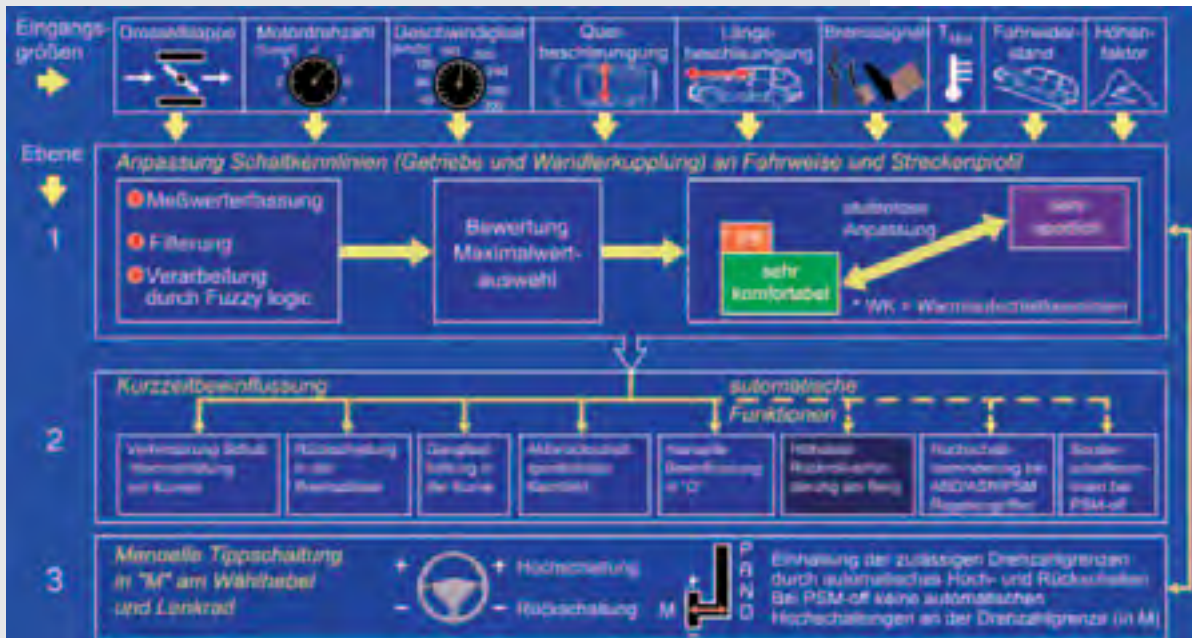
Cayenne S



3_09_03

Cayenne Turbo

Wird der Wählhebel in die Position „D“ gebracht, läuft ein intelligentes Fahrprogramm ab. Aus folgenden Informationen wird eine stufenlose Anpassung an die Fahrweise durchgeführt.



3_18_03

Meßgröße

Fahrpedalstellung (Drosselklappe)
 Fahrzeuggeschwindigkeit
 Fahrzeuglängsbeschleunigung
 Fahrzeugquerbeschleunigung
 Motordrehzahl

Type de mesure

über Potentiometer
 Abtriebsdrehzahlsensor
 Abtriebsdrehzahländerung über Sensor
 Signal vom Querbeschleunigungssensor (PSM)
 Motordrehzahlsensor (DME)

Um eine Anpassung an das Streckenprofil durchzuführen, werden noch diese Informationen benötigt:

Fahrwiderstandsberechnung	Vergleich über Soll/Ist Beschleunigung
Höhenfaktor beim Turbo	Drucksensor
Höhenfaktor beim Sauger	Soll/Ist Vergleich Momentenverlauf

Alle externen Informationen werden auf den CAN-BUS gelegt und dem Tiptronic-Steuergerät zur Verfügung gestellt.

Aufgrund dieser eingehenden Informationen ermittelt das Tiptronic-Steuergerät den momentanen Fahrerwunsch und wechselt in ein dazu passendes Kennfeld.

Die Anpassung erfolgt stufenlos. Das Schaltprogramm berücksichtigt bei der Auswahl dieser Anpassung zusätzlich zur Fahrweise auch den Fahrwiderstand, dessen Änderung sich insbesondere bei Steigungen und Gefällen bemerkbar macht. Da mit zunehmender Höhe der Füllungsgrad des Motors nachläßt, bildet das Steuergerät einen Höhenfaktor und stellt dem Fahrer immer das optimale Schaltkennfeld zur Verfügung.

Außer der stufenlosen Anpassung an den Fahrerwunsch, von sehr komfortabel und wirtschaftlich bis sehr sportlich und leistungsbewußt, besitzt die Porsche Tiptronic für den Cayenne noch folgende Sonderfunktionen:

Warmlaufkennfeld

Außer der stufenlosen Anpassung der Schaltkennlinien ist ein Warmlaufkennfeld integriert, welches unterhalb 36 °C Kühlmitteltemperatur aktiviert wird. Im Warmlaufkennfeld werden Hochschaltpunkte zu höheren Drehzahlen verschoben. Das Getriebe fährt im 1. Gang an und die Wandlerüberbrückungskupplung ist geöffnet. Durch diese Maßnahme erreichen der Motor und die Katalysatoren möglichst schnell ihre Betriebstemperaturen.

Aktivschaltung in das sportlichste Kennfeld

Bei jedem Fahrzeugstart befindet sich die Getriebesteuerung in dem komfortabelsten und wirtschaftlichsten Schaltkennfeld. Um nun z.B. bei einem Überholvorgang die optimalste Beschleunigung zu erreichen, wird die schnelle Bewegung des Fahrpedals über das Potentiometer erkannt und in den möglichst niedrigsten Gang gewechselt. Wird nun das Fahrpedal deutlich zurückgenommen, jedoch im Zugbetrieb geblieben, so wird die vorherige Kennlinie wieder aufgenommen.

Kick-down

Wird z.B. bei einem Überholvorgang das Fahrpedal über den Vollgaspunkt (Kick-down) hinaus betätigt, schaltet das Getriebe, in Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit, in den möglichst niedrigsten Gang, jedoch das Schaltkennfeld beibehalten.

Verhinderung Schub-Hochschaltungen z.B. vor Kurven

Wird z.B. vor Kurven das Fahrpedal schnell zurückgenommen, wird der zur Zeit aktivierte Gang beibehalten.

Rückschaltung in der Bremsphase

Wird die Bremse betätigt, so wird abhängig von der Fahrgeschwindigkeit und der Verzögerung, ein Gang oder mehrere Gänge zurückgeschaltet. Der dann aktivierte Gang bleibt solange eingelegt, bis vom Fahrer wieder Gas gegeben wird. Durch diese Funktion wird es möglich, die Motorbremswirkung auszunutzen und nach dem Bremsvorgang den optimalen Gang zur Verfügung zu stellen. Dies gilt auch für Bergabfahrten.

Überhitzungsschutz

Überschreitet die ATF-Temperatur einen bestimmten programmierten Wert, so wird der Überhitzungsschutz aktiviert, d.h. in der ersten Stufe wird die Wandler-überbrückungskupplung geschlossen und das Getriebe schaltet in einen möglichst niedrigen Gang zurück. Steigt die ATF-Temperatur weiter, so wird in der zweiten Stufe über Schließen der Drosselklappe das Motormoment zurückgenommen.

Gangfesthaltung in Kurven

Über den Querschleunigungssensor, der sich auf der Mittelkonsole befindet, wird die Querschleunigung erkannt und abhängig vom Kennfeld und der Querschleunigung der jeweilige Gang gehalten.

Motormomentenreduzierung

Bei jedem Gangwechsel wird über das DME-Steuergerät kurzzeitig der Zündwinkel verstellt, um das Motormoment abzusenken und dadurch einen optimierten Schaltablauf zu erreichen.

Automatische Drehzahlanhebung (Zwischengas)

Bei Schubrückschaltungen wird die Motordrehzahl auf die Synchrongeschwindigkeit angehoben, die dem Zielgang entspricht. Damit werden sehr sportliche und schnelle Rückschaltungen erreicht.

Stufenhochschaltung

Nach vorausgegangener Aktivrückschaltung, unterdrückter Schubhochschaltung, manueller Kurzzeitbeeinflussung oder Gangfixierung in Kurven und anschließendem wieder Zurückkehren in das „Normalprogramm“, erfolgen die Hochschaltungen stufenweise.

Hillholder

Der Hillholder verhindert im Stand und Wählhebelstellung „D“ oder „M“ an Steigungen das Zurückrollen des Fahrzeuges ohne Bremsbetätigung. Der Hillholder erleichtert somit das Wiederauffahren an Steigungen.

Funktion:

Das Tiptronic-Getriebe im Cayenne kann bauartbedingt im geschalteten 2. und 3. Gang nicht zurückrollen, da sich ein Schaltelement, der Freilauf, in Rückwärtsdrehrichtung am Getriebegehäuse abstützt und so das Getriebe in Rückwärtsrichtung blockiert ist.

Da das Fahrzeug normalerweise im 2. Gang anfährt, kommt diese Bauart dem Anfahren an Steigungen zugute.

Beim Anhalten kommt das Fahrzeug immer automatisch im 2. Gang zum Stehen. Mit den Tippfunktionen am Lenkrad und am Wählhebel hat der Fahrer jedoch die Möglichkeit einen anderen als den 2. Gang zum Anfahren zu wählen (1. oder 3. Gang). Wenn an Steigungen in den 1. Gang zurückgetippt wird ohne zu bremsen, würde das Getriebe die Blockade aufheben und das Fahrzeug zurückrollen. Die Hillholder Funktion erkennt aus Steigung und der Zugkraftanforderung des Fahrers ob das Fahrzeug bei Rückschaltung in den 1. Gang zurückrollen würde oder nicht. Wenn das Fahrzeug zurückrollen würde, wird zwar der getippte 1. Gang im Display angezeigt, das Getriebe bleibt aber im rückwärts blockierten 2. Gang stehen. Erst wenn die Zugkraft am Rad für ein Anfahren an dieser Steigung im 1. Gang groß genug ist, dann erfolgt die Rückschaltung. Zugkraft und Hangabtriebskraft sind im Gleichgewicht und bei Zunahme des Pedalwertes fährt das Fahrzeug im 1. Gang an der Steigung an.

3250 Drehmomentwandler

Die Wandlerüberbrückungskupplung (WK) ist eine Einrichtung, die den Schlupf des Wandlers eliminiert und somit zur Verbrauchsoptimierung und einer sportlichen Fahrweise beiträgt. Die Steuerung der Wandlerkupplung erfolgt über ein Magnetventil, das die pulsweitenmodulierte Stromvorgabe in einen dazu passenden Druck umwandelt. Über diesen Druck wird ein dazugehöriger Wandlerkupplungs-Regelschieber beaufschlagt. Je nach Höhe dieses Druckes ist die Wandlerkupplung

- zugeschaltet
- abgeschaltet
- im geregelten Betrieb

In der Regelphase wird eine vom Steuergerät vorgegebene Differenzdrehzahl zwischen Pumpenrad und Turbinenrad eingestellt, wodurch die Motordreh-schwingungen nicht in das Getriebe geleitet werden. Durch diesen Vorgang wird ein Optimum an Schaltqualität und Geräuschreduzierung erreicht.



Die Wandlerkupplung wird abhängig von der Motordrehzahl, Motorlast und Schaltkennlinie ab dem 2. Gang zugeschaltet.

Manuelle Beeinflussung in der Wählhebelstellung „D“

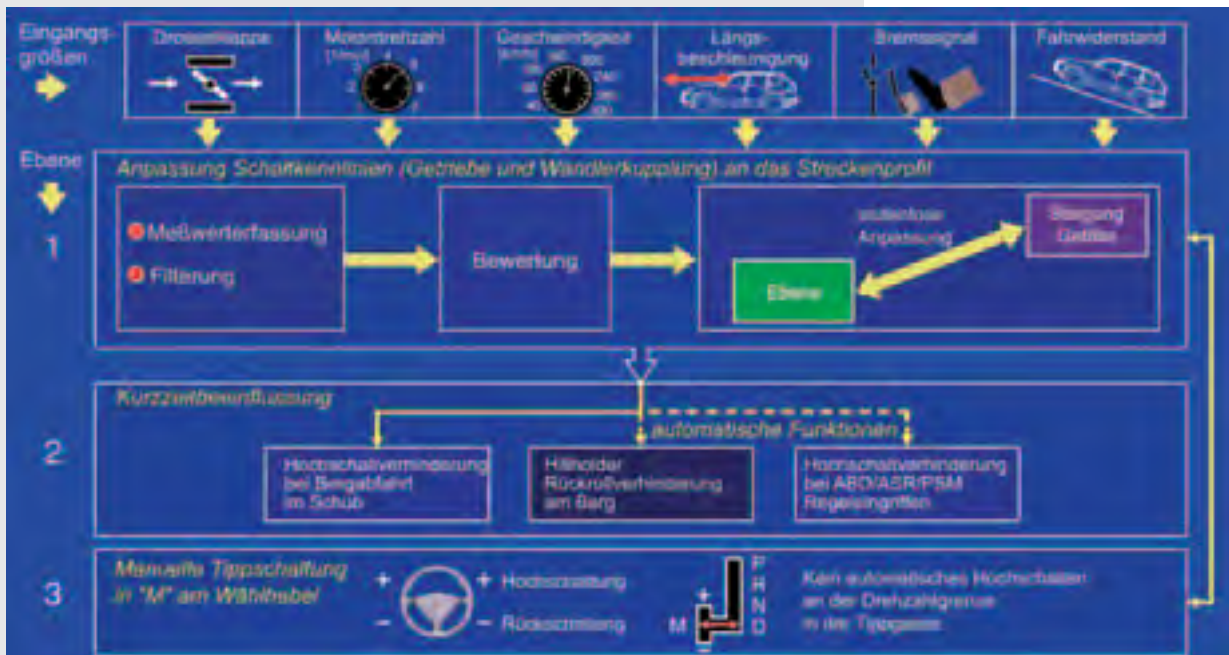
Um auch in der Automatikgasse eine manuelle Schaltung zu ermöglichen, wie z.B.

- vor Kurven
- bei Einfahrt in Ortschaften
- bei Bergabfahrt
- der Wahl des ersten Ganges zum Anfahren

sind auch die Hoch- und Rückschalttaster in der Automatikgasse aktiv.

Durch Betätigen des entsprechenden Tasters geht die Tiptronic dabei in das Manuellprogramm. Im Kombiinstrument erscheint die Anzeige „M“ und die angeforderte Schaltung wird durchgeführt. Gleichzeitig wird im Steuergerät ein Timer von 8 Sekunden gestartet. Wird nun innerhalb dieser 8 Sekunden der Hoch- oder Rückschalttaster erneut gedrückt, so wird der Timer erneut gestartet. Der Timerablauf wird im Schubbetrieb, bei Kurvenfahrt über den Querschleunigungsgrenzwert (Ganghaltung) unterbrochen und anschließen um die Unterbrechungszeit verlängert. Nach Timerablauf wechselt die Tiptronic selbstständig in den Automatikmodus (im Kombiinstrument erfolgt Anzeige „D“).

Ein sofortiger Ausstieg erfolgt bei Kick-down.



3_19_03

Wird auf Low-Range geschaltet so ändern sich im Getriebebesteuergert die Prioritäten. Das Getriebe ist jetzt auf optimale Dosierbarkeit im Gelände ausgelegt. Die Schaltkennfelder passen sich nicht mehr dem Fahrer, sondern dem Gelände an. Das Fahrzeug fährt anstatt im 2. nun im 1. Gang an.

Fahren im Manuellprogramm

Wird der Wählhebel von der Position „D“ nach links gedrückt, bleibt der momentan eingelegte Gang geschaltet. Es können nun durch Betätigen der Tippschalter, am Lenkrad oder am Wählhebel, Hoch- und Rückschaltungen eingeleitet werden.

Manuell betätigte Hoch- und Rückschaltungen werden vom Tiptronic-Steuergerät überwacht und oberhalb bzw. unterhalb von Grenzdrehzahlen nicht angenommen. Um eine evtl. Fehlbedienung beim Fahren im Gelände auszuschließen, können Schaltvorgänge in „Low-Range“ nur über die Tippmöglichkeit am Wählhebel ausgelöst werden.

Eingeschränktes Fahrprogramm

Ergibt sich im Betrieb mit dem Tiptronic-Antriebssystem ein elektronischer Störfall, wird über das Tiptronic-Steuergerät, abhängig von der Fehlerart, ein bestimmtes eingeschränktes Fahrprogramm aktiviert.

Bei Fehlern, die einen hydraulischen Notlauf nötig machen, hat dies folgende Auswirkung:

Beim Cayenne Turbo	leuchten im Kombiinstrument alle Ganganzeigen.
Beim Cayenne S	leuchtet anstatt der aktuellen Ganganzeige ein X in der Multifunktionsanzeige des Instrumentenfeldes.

Je nach Fahrgeschwindigkeit wird entweder der 3. oder der 5. Gang eingelegt.

Nach einem Neustart wird – sofern der Fehler noch vorhanden ist – grundsätzlich der 3. Gang eingelegt.

Der Modulierdruck und Schaltdruck steigt auf den maximalen Wert.

Die Wandlerüberbrückungskupplung wird abgeschaltet.

Anschleppen

Ein Anschleppen des Fahrzeuges ist nicht möglich.

Abschleppen/Schleppen

Bei stehendem Motor ist keine ausreichende Schmierung des Getriebes gewährleistet. Deshalb sind folgende Punkte zu beachten:

1. Wählhebelstellung „N“ einlegen
2. Höchstgeschwindigkeit 50 km/h
3. Maximale Schleppentfernung 50 km
4. Bei größeren Entfernungen muß das Fahrzeug auf einem Anhänger transportiert werden. Ein Anheben an der Hinterachse ist aufgrund des Allradantriebes nicht erlaubt.

Das 52polige Getriebesteuergerät ist unter dem rechten Sitz untergebracht.



3_20_03

Keylock, Shiftlock

Wie die Tiptronic S in den Porsche Modellen Boxster und 911 Carrera, besitzt auch dieses Getriebe Key- und Shiftlock. Um eine eventuelle Fehlbedienung von vorne herein auszuschließen, kann der Wahlhebel erst aus der Position „P“ oder „N“ bewegt werden, wenn gleichzeitig die Bremse betätigt wird (Shiftlock). Der Zündschlüssel kann erst abgezogen werden, wenn der Wahlhebel in Position „P“ gebracht wurde (Keylock).

ATF-Kühlung

Gekühlt wird die Tiptronic S über einen vorne im Fahrzeug eingebauten ATF Luftkühler. Das Kühlsystem ist auf die Anforderungen im Cayenne (Fahrzeuggewicht, hohe Zuladung, Geländegängigkeit) angestimmt. Der Ölstrom wird über ein Thermostat geregelt. Der Öffnungsbeginn liegt bei 85 °C, komplett geöffnet ist das Thermostat bei 100 °C.