

Direkt-Schalt-Getriebe DSG 02E

Technische Antworten Nr. 19

SEAT service

Technischer Stand: 07.04. Infolge ständiger Weiterentwicklung und Verbesserung des Produktes unterliegen die Daten in diesem Dokument möglichen Veränderungen.

Der Inhalt dieses Dokumentes unterliegt dem Copyright und darf daher ohne schriftliche Genehmigung in keiner Form, weder vollständig noch teilweise, vervielfältigt, übertragen, weitergegeben oder in einem Informationssystem gespeichert werden.

TITEL: Direkt-Schalt-Getriebe DSG 02E
AUTOR: Service Institute
SEAT, S.A. Sdad. Unipersonal. Zona Franca, Calle 2.
HANDELSREGISTER Barcelona. Band 23662, Seite 1, Blatt 56855

1. Ausgabe

VERÖFFENTLICHUNGSDATUM: Juli 04
HINTERLEGUNG DES PFLICHTEXEMPLARS: B. 32046-2004
DRUCK : GRAFICAS SYL - Silici, 9-11
Pol. Industrial Famades - 08940 Cornellá - Barcelona

Der Kunde fragt und Sie antworten:

INHALT Seite

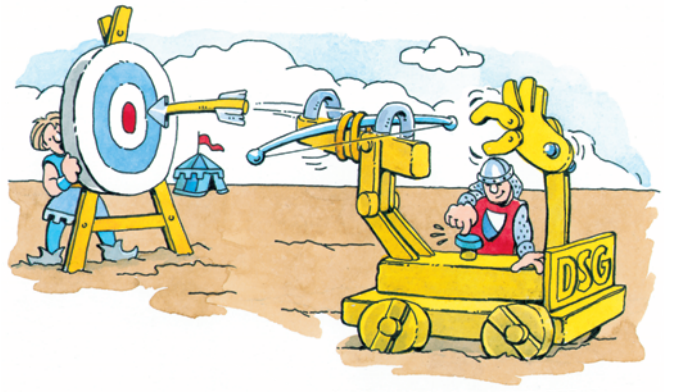
Was bedeuten die Buchstaben "DSG"? 4
Wie funktioniert das Direkt-Schalt-Getriebe? 5
Wie funktioniert der Wählhebel des Direkt-Schalt-Getriebes? 6
Können die Gänge wie bei einem Schalt-Getriebe gewählt werden? 7
Was ist die "Mechatronik"? 8
Wie funktioniert eine Lamellen-Kupplung? 9
Worin unterscheiden sich Drehmomentwandler und Lamellen-Kupplung? 10
Wie erfolgt das Wechseln der Gänge? 11
Warum werden für ein Automatik-Getriebe sechs Gänge benötigt? 12
Was sind die Vorteile gegenüber einem herkömmlichen Automatik-Getriebe? 13
Wie wird das Kriechen mit niedriger Geschwindigkeit ermöglicht? 14
Wie wird das schnelle Anfahren ermöglicht? 15
Kann zum Abbremsen in einen niedrigeren Gang geschaltet werden? 16
Welche Fahrprogramme bietet das Direkt-Schalt-Getriebe? 17
Wie kann eine Fehlfunktion erkannt werden? 18
Welche Einschränkungen werden durch das Notlaufprogramm wirksam? 19
Ist die Reparatur des Direkt-Schalt-Getriebes kompliziert? 20
Wird das Getriebe von der Temperatur beeinflusst? 21
Warum werden die Bremsen weniger beansprucht? 22
Kann ein längerer Betrieb die Leistungsfähigkeit reduzieren? 23
Kann mit jeder beliebigen Position des Wählhebels geparkt werden? 24
Ist das Direkt-Schalt-Getriebe mit anderen Fahrzeug-Systemen kompatibel? 25
Kann ein Anhänger angekuppelt werden? 26
Wie werden die unterschiedlichen Fahreigenschaften gehandhabt? 27
Ist die Wartung kompliziert? 28
Kann ein Fahrzeug mit Direkt-Schalt-Getriebe abgeschleppt werden? 29
Wird durch das Direkt-Schalt-Getriebe der Verbrauch reduziert? 30

Was bedeuten die Buchstaben "DSG"?

Die Buchstaben "DSG" sind eine Abkürzung stehen für die Anfangsbuchstaben des Begriffs "**D**irekt-**S**chalt-**G**etriebe".

Das Konzept, auf welchem die Entwicklung des Direkt-Schalt-Getriebes basiert, stammt direkt aus dem Rennsport. Das Direkt-Schalt-Getriebe basiert auf der Struktur eines Handschalt-Getriebes, um dessen Robustheit und Zuverlässigkeit übernehmen zu können und wird mit hydraulischem Druck betrieben, wodurch der Komfort und die Weichheit der meisten automatischen Getriebe erreicht werden.

Diese Konfiguration wurde erst auf Grund der Entwicklung neuer Elemente wie die Lamellenkupplungen ermöglicht. Diese Kupplungen werden von einem speziellen ATF-Öl betätigt, wodurch das Wechseln der Gänge schnell und ohne Rucken erfolgt; darüber hinaus wird die Übertragung der Motorkraft nicht unterbrochen. Daher wurde auch der Begriff "Direkt-Schalt-Getriebe" eingeführt.



Wie funktioniert das Direkt-Schalt-Getriebe?

Das Direkt-Schalt-Getriebe ist sowohl **einfach** als auch **revolutionär** und **effektiv**. Es hat wie ein herkömmliches Handschalt-Getriebe auch **Zahnräder** und **Synchronisierungen** und als Neuheit eine **Lamellen-Kupplung**, die aus zwei in Öl laufenden und hydraulisch betätigten **Mehr-Lamellen-Kupplungen** besteht. Eine Kupplung überträgt das Drehmoment, wenn ein gerader Gang eingelegt ist, während die andere Kupplung das Drehmoment bei ungeraden Gängen überträgt. Beide Kupplungen arbeiten gleichzeitig mit dem Ergebnis, dass wenn ein Gang eingelegt und aktiv ist, der nächsthöhere Gang bereits ebenfalls eingelegt ist, jedoch noch nicht aktiv ist.

Wird die ideale Drehzahl des Motors erreicht, wird die bis dahin geschlossene Kupplung geöffnet und die andere geschlossen, wodurch das Fahrzeug mit dem höheren Gang bewegt wird. Das **Hydrauliköl** ist ein spezielles ATF-Öl, welches gleichzeitig die unterschiedlichen Bauteile schmiert und kühlt, welche beim Gangwechsel aktiv sind, wie es bei den herkömmlichen Schaltgetrieben auch üblich ist.

Das Direkt-Schalt-Getriebe verfügt über eine **elektronische Steuerung** zur Steuerung des Hydraulik-Kreislaufs und zur Kommunikation mit dem Motorsteuergerät, um zu jedem Zeitpunkt den optimalen Gang zur Verfügung zu stellen.



Wie funktioniert der Wählhebel des Direkt-Schalt-Getriebes?

Der Wählhebel gleicht in seinem Erscheinungsbild und den zur Verfügung stehenden Stellungen den Modulen anderer Automatik-Getriebe. Unterschiede gibt es jedoch in der Funktion:

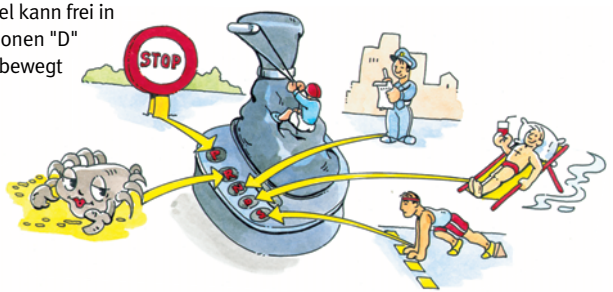
Position **"P"**: Position zum Parken des Fahrzeugs. Wird diese Position gewählt, wird über ein Kabel das Differential des Fahrzeugs mechanisch blockiert, wobei es möglich ist, sowohl den Motor zu starten als auch den Zündschlüssel abzuziehen. Um eine andere Position zu wählen, ist es aus Sicherheitsgründen notwendig, die Entriegelungstaste zu drücken und die Fußbremse zu treten.

Position **"R"**: Position für den Rückwärtsgang. Für eine andere Position muss die Entriegelungstaste zu gedrückt und die Fußbremse getreten werden.

Position **"N"**: In dieser Stellung befindet sich das Getriebe im Leerlauf. Der Wählhebel ist blockiert, und zum Verlassen dieser Stellung muss die Entriegelungstaste gedrückt und die Fußbremse getreten werden.

Position **"D"**: Sie bietet die automatische Auswahl aller zur Verfügung stehender Gänge und ist ideal geeignet für ein komfortables Fahren. Wird der Wählhebel nach rechts in die mit **"+/-"** gekennzeichnete Wählhebelgasse bewegt, wird die **Tiptronic-Funktion** oder auch manuelle Funktion aktiviert. Um in die Position "D" zurückzugelangen, muss die Entriegelungstaste gedrückt werden.

Position **"S"**: Sportfahrprogramm, bei dem die Drehzahl des Motors vor dem Gangwechsel höher ist, wodurch ein sportlicheres Fahren ermöglicht wird. Der Wählhebel kann frei in die Positionen "D" oder "N" bewegt werden.



Können die Gänge wie bei einem Schalt-Getriebe gewählt werden?

Tatsächlich bietet das Direkt-Schalt-Getriebe die Möglichkeit der Bedienung wie ein **Schaltgetriebe**, wobei jeder gewünschte Gang zu jedem Zeitpunkt eingelegt werden kann. Der einzige Unterschied besteht darin, dass die Kupplung nicht betätigt werden muss, da die Gänge automatisch und mit der größten Schnelligkeit und Weichheit geschaltet werden.

Um diese Funktion auszuführen, muss sich der Wählhebel in der Position **Tiptronic (+/-)** befinden. Mit dem Bewegen in die **"+"**-Richtung kann von einem bestimmten Gang in einen höheren Gang geschaltet werden, während durch die Bewegung des Wählhebels in Richtung **"-"** ein niedrigerer Gang gewählt wird.

Natürlich verhindert das Steuergerät des Getriebes zum **Schutz des Motors**, dass die Motordrehzahl einen bestimmten Wert überschreitet und schaltet beim Beschleunigen automatisch in einen höheren Gang; beim Abbremsen verhindert es ebenso, dass die Motordrehzahl unter einen bestimmten Wert sinkt, wobei das Direkt-Schalt-Getriebe im Gegensatz zu einem herkömmlichen Automatik-Getriebe die Bremskraft des Motors ausnutzen kann.



Was ist die "Mechatronik"?

Die Mechatronik ist das "Gehirn" des Systems. Es handelt sich hierbei um ein neues Element, in welchem alle notwendigen Bauteile zur **elektrohydraulischen Steuerung** des Systems untergebracht sind.

Es besteht aus drei Teilen mit unterschiedlichen Funktionen, die jedoch alle zusammenarbeiten: das elektronische Steuergerät, die elektrohydraulische Steuereinheit und die Leiterplatte.

Im **elektronischen Steuergerät** sind die meisten Sensoren des Systems untergebracht, welche die Daten sammeln, die dann vom Steuergerät verarbeitet werden. Die Kommunikation zwischen den Sensoren und dem Steuergerät erfolgt intern.

Neben dem elektronischen Steuergerät befindet sich im gleichen Gehäuse die elektrohydraulische Steuereinheit, welche alle Magnetventile, Gangsteller-Ventile und Regler beinhaltet, die zur Aktivierung und Regelung der verschiedenen Funktionen des Systems wie beispielsweise die Betätigung der Kupplung, die Auswahl der verschiedenen Gänge oder das Kühlen des Öls im Kreislauf benötigt werden.

Die Kommunikation zwischen den verschiedenen Magnetventilen und der Steuereinheit erfolgt über die **Leiterplatte**.

Diese Konfiguration führt zu einer **sehr hohen Zuverlässigkeit** und einem **niedrigen Gewicht**, wobei die Kommunikation zwischen den einzelnen Bauteilen direkt, schnell und interferenzfrei erfolgt.

Dieses System kommuniziert mit den anderen Systemen im Fahzeug über eine einzige Steckverbin-dung mit 20 Kontakten.



Wie funktioniert eine Lamellen-Kupplung?

Es handelt sich hierbei um ein **völlig neu entwickeltes** Bauteil, mit welchem das Drehmoment des Motors in das Innere des Direkt-Schalt-Getriebes geleitet wird.

Es arbeitet beinahe genau so wie die Kupplung in einem Schaltgetriebe. Da aber höhere Drehmomente übertragen werden können, besteht jede der beiden Kupplungen aus **mehreren Scheiben**.

Der interne Aufbau des Getriebes erfordert es, dass die vom Motor kommende Kraft über eine der beiden **Antriebswellen** in das Innere des Getriebes gelangt. Die Lamellen-Kupplung mit dem größeren Durchmesser dreht sich mit der ersten Antriebswelle und wird zur Kraftübertragung für die Gänge **1, 3, 5** und den **Rückwärtsgang** eingesetzt. Die zweite Antriebswelle wird über die Lamellen-Kupplung mit dem kleineren Durchmesser zur Kraftübertragung für die Gänge **2, 4 und 6** eingesetzt. Beide Kupplungen sind konzentrisch, das heißt, dass **die Kupplung mit dem kleineren Durchmesser sich in der Kupplung mit dem größeren Durchmesser befindet**. Die Kupplungen werden hydraulisch betätigt, wodurch der Geschwindigkeitswechsel stufenweise und stufenlos erfolgt, da alle Kontaktpunkte sich in **einem Ölbad** befinden.



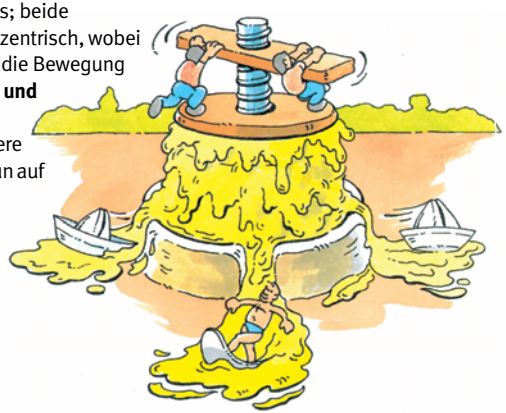
Wodurch unterscheiden sich ein Drehmomentwandler und eine Lamellen-Kupplung?

Die Übertragung mit einem **Drehmomentwandler** erfolgt über eine Flüssigkeit. Der Motor bewegt das Rad der Wandlerpumpe, welche diese Bewegung über das Öl, welches sich zwischen den beiden Bauteilen befindet, an das Rad der Turbine weiterleitet. Diese **hydraulische Übertragung** bietet die Abstufung und den Komfort eines herkömmlichen Automatik-Getriebes.

Um jedoch eine sofortige Reaktion zu erwirken, sind Blockierelemente für den Wandler nötig, um die unterschiedlichen Drehzahlen der Pumpe und der Turbine anzugleichen.

Die **Lamellen-Kupplung** arbeitet wie eine herkömmliche Kupplung. Die vom Motor kommende Kraft wird **mechanisch übertragen**, das heisst, mit dem Druck, den eine Mitnehmerscheibe (bewegt durch den Motor) auf eine andere Mitnehmerscheibe (verbunden mit dem Getriebe) ausübt. Der hierzu benötigte Druck wird in Abhängigkeit des jeweils benötigten Drehmoments erzeugt. Beide **Kupplungen** werden durch das Steuergerät des Getriebes **hydraulisch betätigt**, wodurch das Wechseln der Gänge sehr weich und ohne Reibungsverluste erfolgt.

Die Notwendigkeit einer doppelten Kupplung ergibt sich aus der internen Struktur des Getriebes; beide Kupplungen sind konzentrisch, wobei die äußere Kupplung die Bewegung auf die Gänge **1, 3, 5 und den Rückwärtsgang** überträgt und die innere Kupplung die Bewegun auf die Gänge **2, 4 und 6** überträgt.



Wie erfolgt das Wechseln der Gänge?

Dwe Aufbau des Direkt-Schalt-Getriebes **gestattet es, dass immer zwei Gänge gleichzeitig eingelegt sind**; da es sich um eine Lamellen-Kupplung handelt, ist immer einer der Gänge aktiv. Durch diese Eigenschaft ist ein schnelles Wechseln der Gänge möglich.

Befindet sich der Wählhebel in der Position **"P"** oder **"N"**, sind der **2. Gang** und der **Rückwärtsgang** eingelegt, wodurch ein sofortiges Reagieren auf die durch den Fahrer gewünschte Fahrtrichtung erfolgen kann, auch wenn bei dieser Wählhebel-Stellung beide Kupplungen geöffnet sind und keine Übertragung der Motordrehzahl auf die Räder erfolgt.

Wird die Option **"R"** gewählt, wird nur die Kupplung betätigt, die mit dem Rückwärtsgang verbunden ist; die Kupplung, die mit dem 2. Gang in Verbindung steht, bleibt geöffnet und der 2. Gang bleibt eingelegt. Das Fahrzeug bewegt sich rückwärts.

Wird der Wählhebel in die Position **"D"** oder **"S"** bewegt, wird der Rückwärtsgang ausgekuppelt und der 1. Gang eingelegt, wobei der 2. Gang auch hier stets eingelegt bleibt. Um das Fahrzeug zu bewegen, aktiviert das Steuergerät für das Getriebe jeweils die Kupplung, welche die vom Fahrer geforderte Kraft entsprechend übertragen kann.



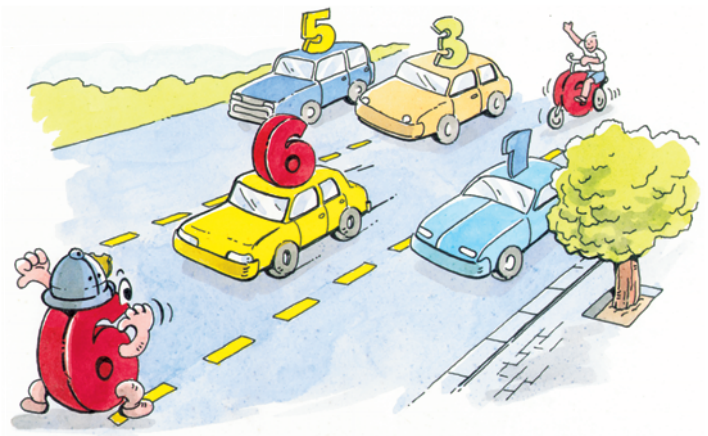
Das Umschalten zwischen den einzelnen Geschwindigkeitsstufen erfolgt sehr weich, da die Kupplungen gleitend öffnen und schließen und dadurch **den Drehmomentverlust beim Wechseln der Gänge** auf ein Minimum reduzieren.

Warum werden für ein Automatik-Getriebe sechs Gänge benötigt?

Talle Motoren haben eine **Kennlinie,** welche sich innerhalb eines festgelegten Drehzahlbereiches befindet. Diese Kennlinie zeigt den **optimalen Arbeitsbereich** des Motors an, also den Bereich, wo ein Maximum an Leistung bei einem Minimum an Kraftstoffverbrauch erzielt wird.

Daher hat das Direkt-Schalt-Getriebe sechs Gänge, um stets sicherzustellen, dass das Fahrzeug mit optimaler Ausnutzung der Motorleistung bewegt wird. Somit wird erreicht, dass die maximale Leistung der Triebwerksgruppe immer ausgenutzt wird und entsprechend den Fahrbedingungen optimal angepasst wird (Kolonnenfahrt, sportliche Fahrweise, komfortable Fahrweise usw.).

Die Ausführung des Direkt-Schalt-Getriebes mit sechs Gängen bringt ausschließlich Vorteile und ermöglicht ein **weiches und ruckfreies Schalten** der Gänge.



Was sind die Vorteile gegenüber einem herkömmlichen Automatik-Getriebe?

Das innovative Antriebs-Konzept, welches für das Direkt-Schalt-Getriebe entwickelt wurde, bringt große Vorteile mit sich.

Der erste Vorteil wird durch die **mechanische Konfiguration** und die Arbeitsweise definiert. Es sind immer zwei Gänge gleichzeitig eingelegt, wobei auf Grund der Mehrlamellen-Kupplung immer nur eine Kupplung das Drehmoment überträgt; dadurch werden ein **schnelles Reagieren** auf jede beliebige Fahrsituation, **Zuverlässigkeit** und ein **hoher Wirkungsgrad** ermöglicht. Es kommen Systeme zum Einsatz, die ihren Ursprung in herkömmlichen Schaltgetrieben haben und eine **dauerhafte Verbindung zum Motor** beibehalten, und dies sowohl beim Hochschalten der Gänge als auch beim Herunterschalten der Gänge.

Im neuen Direkt-Schalt-Getriebe wird die **Technik eines Automatik-Getriebes** mit der **Funktionalität eines manuellen Schaltgetriebes** vereint. Auch weil das Getriebe stets mit allen anderen Systemen im Fahrzeug in Verbindung steht, kann sich das Getriebe jeder Fahrsituation optimal anpassen und letztendlich auch den Kraftstoffverbrauch nicht unerheblich reduzieren.

Diese Faktoren und drei Fahrprogramme bieten die Möglickeit, sowohl eine komfortable als auch eine sportliche Fahrweise zu wählen.



Wie wird das Kriechen bei niedriger Geschwindigkeit erreicht?

Die Funktionsweise des neuen Direkt-Schalt-Getriebes umfasst auch die **Möglichkeit,** mit **niedriger Geschwindigkeit** zu "kriechen" (beispielsweise in Staus usw.).

Die Steuerung des Direkt-Schalt-Getriebes erkennt eine solche Situation automatisch, bei der der **Motor mit Leerlaufdrehzahl läuft**, das Gaspedal nicht getreten wird und ein **Gang eingelegt bleibt**. In diesem Fall fordert das Steuergerät des Getriebes vom Motorsteuergerät eine erhöhte Drehzahl des Motors an, um die Umdrehungszahl der Kupplungen der Umdrehungszahl des Motors anzugleichen und unnötige Drehzahlunterschiede zu vermeiden.

Der hydraulische Druck, welcher zur Betätigung der Kupplungen benötigt wird, wird mit den zahlreichen Sensoren im Steuergerät des Getriebes ermittelt. Mit diesen Sensoren werden sowohl der Schlupf zwischen den Kupplungen als auch die Temperatur des Öls, welches sich dazwischen befindet, erkannt.

Dadurch werden die hervorragenden Eigenschaften des Direkt-Schalt-Getriebes, nämlich die Weichheit und der Komfort, auch auf das Kriechen übertragen.

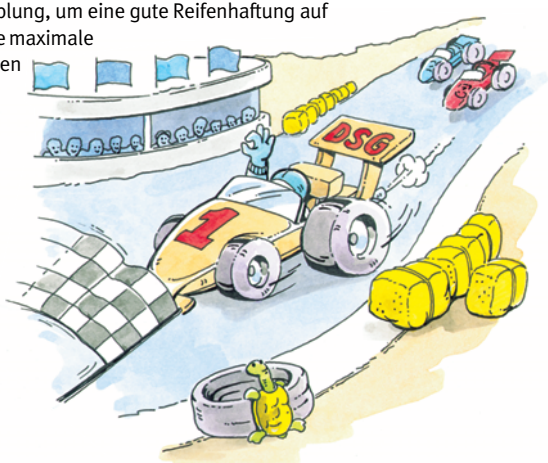


Wie wird das schnelle Anfahren ermöglicht?

Das Direkt-Schalt-Getriebe verfügt über eine Funktion aus dem Rennsport, welche die Übertragung des maximalen Drehmomentes des Motors zu jedem Zeitpunkt gestattet. Dies ist einer der Aspekte, welche den **sportlichen Charakter** dieses Getriebes ausmachen.

Diese Funktion wird als "**Launch Control Program**" bezeichnet und wird vom Steuergerät des Getriebes aktiviert, welches in Abhängigkeit von der Position des Gaspedals und dem Fahrwiderstand des Fahrzeugs den **Anpressdruck der Kupplungen** anpasst.

Die Funktion "Launch Control Program" wird immer dann automatisch aktiviert, wenn der Wählhebel sich in der Position **"S"** befindet, wenn das **ESP** oder das **TCS** aktiviert sind (ASR in der Werkstatt-Literatur) und wenn das Gaspedal kräftig durchgetreten wird. Das Ergebnis ist die Regelung des Anpressdrucks der Lamellenkupplung, um eine gute Reifenhaftung auf der Straße für eine maximale Traktion zu erhalten und damit eine maximale Beschleunigung des Fahrzeugs zu erzielen.



Kann zum Abbremsen in einen niedrigeren Gang geschaltet werden?

Dies ist nicht nötig, da es, falls eine schnelle Abbremsung des Fahrzeugs notwendig ist, völlig ausreicht, **den Fuß vom Gaspedal zu nehmen**, damit das Getriebe automatisch die Gänge so herunterschaltet, um die maximale Bremskraft des Motors auszunutzen.

Im Fahrprogramm **Tiptronic** ist es jedoch möglich, wie bei einem Schaltgetriebe manuell einen niedrigeren Gang auszuwählen, wobei zu beachten ist, dass bei sehr hohen Motor-Drehzahlen das Steuergerät des Getriebes zum Schutz des Motors das Einlegen eines niedrigeren Ganges nicht zulässt.

Daher bietet ein Direkt-Schalt-Getriebe mehr Motorbremskraft als ein herkömmliches Schaltgetriebe, weil die Reduzierung der Geschwindigkeit auch durch das Herunterschalten der Gänge erfolgt, wobei kein Treten des Kupplungspedals erforderlich ist und die Drehzahl des Motors nicht abnimmt, wenn das Gaspedal nicht mehr getreten wird.



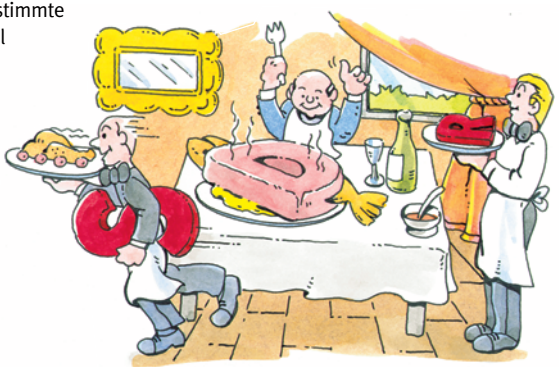
Welche Fahrprogramme bietet das Direkt-Schalt-Getriebe?

Es bietet die gleichen Fahrprogramme wie ein herkömmliches Automatik-Getriebe, diese sind:

"Normales" Fahren: Es entspricht der Position **"D"** des Wählhebels und dient einem entspannten Fahren. Hierbei führt das Getriebe das Wechseln der Gänge basierend auf unterschiedlichen Daten wie der Position des Gaspedals, die Zuladung des Fahrzeugs usw. automatisch aus. Dieses Fahrprogramm bietet zu jedem Zeitpunkt den **maximalen Komfort** bei gleichzeitigem **minimalen Verbrauch**.

"Sportliches" Fahren, Position **"S"** des Wählhebels: Dieses Fahrprogramm bietet die Möglichkeit einer sportlichen Fahrweise. Ein logischer Baustein, wie er auch im Rennsport zum Einsatz kommt, gestattet höhere Drehzahlen des Motors vor dem Schalten in einen höheren Gang und somit eine **maximale Beschleunigung** des Fahrzeugs.

"Tiptronic" oder **manuelles Schalten**: der Wählhebel befindet sich in der rechten Wählhebelgasse der Tiptronic. Der Fahrer kann über Taster am Wählhebel die Gänge nach Belieben schalten. Um ein Überdrehen zu vermeiden, schaltet das Steuergerät des Getriebes automatisch in einen höheren Gang, wenn eine bestimmte Motordrehzahl überschritten wurde.



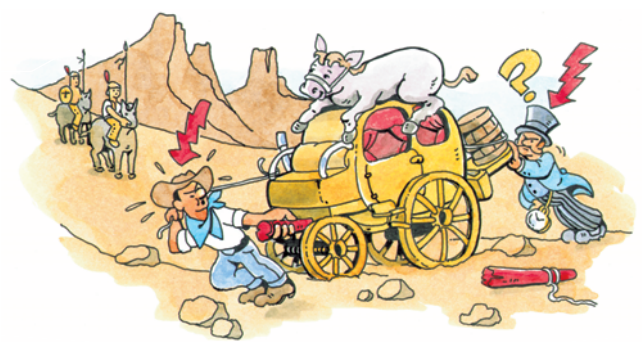
Wie kann eine Fehlfunktion erkannt werden?

Die Steuerung des Getriebes überwacht den Zustand aller mechanischen, elektrischen und hydraulischen Bauteile im System. Wird eine abweichende Funktion entdeckt, reagiert das Steuergerät **in Abhängigkeit von der Schwere der Fehlfunktion** auf zwei unterschiedliche Arten.

Entstehen durch die aufgetretene Fehlfunktion keine Schäden am Getriebe, erscheinen alle Fahrprogramme blinkend in der **Multifunktionsanzeige**, und der aktuelle eingelegte Gang wird nicht mehr angezeigt; das Getriebe bleibt jedoch funktionstüchtig. In diesem Fall sollte umgehend die nächste SEAT-Vertragswerkstatt aufgesucht werden, um den Fehler zu beheben.

Handelt es sich jedoch um eine schwerwiegende Fehlfunktion, wird zusätzlich zur Informationsanzeige ein sogenanntes **Notlaufprogramm** aktiviert.

Dieses Notlaufprogramm stellt die zweite Reaktionsweise des Steuergerätes dar, wobei es auf Grund der internen Konfiguration des Getriebes möglich ist, einen Teil des Getriebes funktionslos zu schalten. Je nach betroffenem Bauteil bietet das Getriebe die Möglichkeit des Fahrens im **1. Gang oder 3. Gang** sowie im **2. Gang** an; das Fahrzeug bleibt also fahrtüchtig. Ist das Notlaufprogramm aktiv, ist ein Schalten in den **Rückwärtsgang** nicht mehr möglich.



Welche Einschränkungen werden durch das Notlaufprogramm wirksam?

Es gibt **zwei Notlaufprogramme**. Das erste dient **zum Schutz der Kupplungen vor Überlastung** und hat drei Ausführungsstufen, bei denen entweder die Kupplungen bei Überhitzung gekühlt werden, der zum Betätigen der Kupplung notwendige Druck gemindert wird, wenn ein Überdruck entstanden ist oder das Drehmoment des Motors falls notwendig reduziert wird, um die Kupplungen vor Beschädigung zu schützen.

Das zweite Notlaufprogramm wird bei einer **internen Fehlfunktion** des Getriebes aktiviert. Auf Grund seiner Struktur kann ein Teil des Getriebes in Abhängigkeit von der Stelle, wo die Fehlfunktion aufgetreten ist, abgeschaltet werden, um auf schnellstem Weg die nächste SEAT-Vertragswerkstatt anfahren zu können.

In diesem Fahrprogramm kann nur im **1. oder 3. Gang** oder nur im **2. Gang** gefahren werden, je nachdem, wo im Getriebe die Fehlfunktion aufgetreten ist. **Der Rückwärtsgang kann nicht mehr eingelegt werden.**



Ist die Reparatur des Direkt-Schalt-Getriebes kompliziert?

Überhaupt nicht. Bei der Herstellung dieses Getriebes werden die gleichen Technologien angewendet wie bei der Herstellung eines herkömmlichen Schalt-Getriebes, außer bei einigen speziellen Bauteilen, wie beispielsweise die Lamellenkupplung oder die "Mechatronik".

Es können außer den normalen Wartungsarbeiten wie Ölwechsel oder Filterwechsel nur bestimmte mechanische Bauteile bearbeitet werden, wie beispielsweise die **Kupplung**, die **Ölpumpe** oder das **Steuergerät für das Direkt-Schalt-Getriebe**, also Bauteile, die ohne den Ausbau des Getriebes zugänglich sind.

Es ist auch möglich, das gesamte Getriebe als Austauschteil auszuwechseln, wie dies bei anderen Automatik-Getrieben auch möglich ist.

Um die Funktion leichter zu überprüfen, verfügt das Getriebe über ein vollständiges System zur Selbstdiagnose, wodurch ein schneller Zugriff zur Überprüfung und Einstellung der unterschiedlichen elektronischen und mechanischen Bauteile möglich ist.



Wird das Getriebe von der Temperatur beeinflusst?

Das neue Direkt-Schalt-Getriebe wurde entworfen, um in jeder Situation funktionstüchtig zu bleiben, also auch bei extrem niedrigen Temperaturen.

Hierfür verfügt es über ein **System zum Wärmetausch** mit der Kühlflüssigkeit des Motors über einen im Getriebe eingebauten Radiator.

Ist die Temperatur extrem niedrig, kann dies zu einer ruckartigen Funktionsweise des Getriebes führen, was durch die höhere Dichte des Öls bei niedrigen Temperaturen begründet ist. Diese Situation wird mit steigender Öl-Temperatur automatisch behoben.

Die theoretische Betriebstemperatur wird ständig basierend auf festgelegten Parametern ermittelt. Überschreitet die tatsächliche Betriebstemperatur diesen Wert, wird ein Teil des Öls in den Kühlkreislauf gepumpt, um sowohl die Kupplungen als auch das Steuergerät für das Direkt-Schalt-Getriebe vor Beschädigungen zu schützen. Erweist sich diese Maßnahme als nicht ausreichend, trennt das Steuergerät für das Direkt-Schalt-Getriebe die Bauteile ab, die den Temperaturanstieg verursachen, wie beispielsweise durch Öffnung der Kupplungen oder durch Reduzierung des Drehmomentes des Motors.

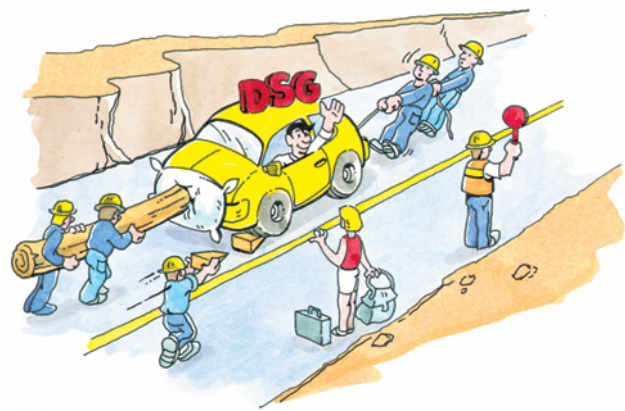


Warum werden die Bremsen weniger beansprucht?

Weil im Gegensatz zu einem herkömmlichen Automatik-Getriebe, bei welchem nur im 1. Gang die Motorbremse wirkt, im neuen Direkt-Schalt-Getriebe die **Motorbremskraft** bei **allen Gängen** wirksam ausgenutzt werden kann.

Bei den automatischen Fahrprogrammen **"D"** und **"S"** wirkt die Motorbremskraft automatisch durch das Herunterschalten der Gänge in Abhängigkeit von der Abbremsung. Der Fahrer muss nur das Bremspedal wie bei jedem anderen Fahrzeug auch betätigen, und zwar je nach Bedarf mit mehr oder weniger Druck, wobei das Automatik-Getriebe die Gänge bis zu einem weichen Stillstand des Fahrzeuges herunterschaltet beziehungsweise einige Gänge überspringt, wenn etwas schärfer abgebremst wird.

Im Fahrprogramm **Tiptronic** erfolgt das Abbremsen des Fahrzeugs je nach Bedarf durch den Fahrer, indem dieser die Gänge manuell herunterschaltet. Die einzige Einschränkung ist, dass bei sehr hohen Motordrehzahlen ein Herunterschalten nicht möglich ist.



Kann ein längerer Betrieb die Leistungsfähigkeit reduzieren?

Keinesfalls. Das Direkt-Schalt-Getriebe wurde so entwickelt, dass es während der gesamten Betriebszeit des Fahrzeugs zuverlässig funktioniert; zu diesem Zweck verfügt es über eine automatische Anpassung und Nachstellung aller dem Verschleiß unterliegenden Bauteile bezogen auf die Toleranzwerte.

Zum Einen ist das Steuergerät für das Direkt-Schalt-Getriebe in der Lage, zu jedem Zeitpunkt den **Verschleiß der Kupplungen** zu ermitteln und die Öffnungsgröße der Magnetventile, welche den Betätigungsdruck der beiden Kupplungen steuern, entsprechend anzupassen, um so das Spiel, welches sich im Laufe der Betriebszeit des Fahrzeugs bildet, zu kompensieren.

Zum anderen kann es auch den Verschleiß der **Synchron-Ringe** erkennen und den Druck, welcher die Schaltgabel zum Einlegen der Gänge bewegt, entsprechend anpassen.

Zusammengefasst besitzt die Steuerung des Direkt-Schalt-Getriebes neben anderen Funktionen die Fähigkeit, die Leistungsfähigkeit des Getriebes auf unbegrenzte Zeit unabhängig von der Fahrweise sicherzustellen.



Kann mit jeder beliebigen Position des Wählhebels geparkt werden?

Nein, denn obwohl das Getriebe von der Struktur her wie ein Schaltgetriebe aufgebaut ist, muss das Fahrzeug gegen ungewünschte Bewegung gesichert werden, indem der Wählhebel in die Position "P" bewegt wird und die Handbremse angezogen wird. In dieser Position werden zwei Sicherheitsfunktionen ausgeführt: zum Einen werden die Kupplungen geöffnet und **die Verbindung zum Motor unterbrochen**, zum anderen wird **das Differential blockiert**, so dass eine unbeabsichtigte Bewegung des Fahrzeugs verhindert wird.

Das Bewegen des Wählhebels in die Position "P" sollte nur bei stehenden Fahrzeugen erfolgen, da das Getriebe schwer beschädigt werden kann, wenn die Gänge blockiert werden.

Als weitere Sicherheitsfunktion verfügt das Direkt-Schalt-Getriebe über eine elektrische Sperre, welche ein Abziehen des Zündschlüssels verhindert, wenn der Wählhebel nicht in der Position "P" ist.

Bei den anderen Fahrprogrammen ist es zwar möglich, die Zündung auszuschalten, **der Zündschlüssel kann jedoch nicht abgezogen werden**; außerdem muss die Handbremse angezogen werden, da beim Abstellen des Motors die Kupplungen drucklos werden und somit der Motorwiderstand nicht zum Halten des Fahrzeuges eingesetzt werden kann.



Ist das Direkt-Schalt-Getriebe mit den anderen Fahrzeug-systemen kompatibel?

Das Steuergerät des DSG steht ständig mit den anderen Systemen des Fahrzeugs in Verbindung und verwendet hierfür eine schnelle und sehr genaue Verbindungsart: den **CAN-Bus**.

Es tauscht mit dem **Motorsteuergerät** Informationen aus, die zur Anpassung des von den Kupplungen übertragenen Drehmomentes oder ggf. der Motordrehzahl dienen.

Es werden auch Daten mit dem Bremssystem ausgetauscht, um Informationen zur Fahrzeug-Geschwindigkeit oder zum Bremsdruck zu erhalten, die dann für Funktionen wie beispielsweise das Verzögern bei Hangabfahrten oder das Kriechen benötigt und verwendet werden.

Über das **Bordnetz** werden die Funktionen des Rückwärtsgangs aktiviert, und zwar bei Fahrzeugen mit und ohne Einparkhilfe. Alle Informationen zur Funktion des DSG wie das gewählte Fahrprogramm, der aktuelle Gang usw. werden ebenfalls über das Bordnetz zum **Schalttafeleinsatz** geleitet.

Das maximale Fahrvergnügen wird erreicht, wenn im Fahrzeug eine **automatische Geschwindigkeitsregelung** (Tempomat GRA) eingebaut ist, da in diesem Fall nur die gewünschte Geschwindigkeit eingegeben werden muss; das Getriebe übernimmt automatisch das Schalten der Gänge, um diese Geschwindigkeit beizubehalten.Darüber hinaus werden auch mit weiteren Systemen Informationen ausgetauscht, um beispielsweise die vollständige **Diagnose** der Getriebe-Funktionen zu vereinfachen.



Kann ein Anhänger angekuppelt werden?

Ja. Die Verwendung eines Fahrzeuges mit einem Direkt-Schalt-Getriebe beschränkt in **keinster Weise** das **Ankuppeln eines Anhängers**.

Beim Fahren mit einem Anhänger erkennt das Steuergerät für das Direkt-Schalt-Getriebe die **erhöhte Last** am erhöhten Schlupf der Kupplungen, die ein größeres Gewicht ziehen müssen. In diesem Fall wird der Pressdruck, der auf die beiden Kupplungen wirkt, bis zum Maximalwert erhöht und dieser Druck dabei gleichzeitig für alle Fahrsituationen entsprechend beibehalten (Gefälle, Ebene, Abbremsen usw.).

Das Steuergerät für das Direkt-Schalt-Getriebe sorgt für das einwandfreie Funktionieren der Lamellenkupplung auch in kritischen Situationen, wie beispielsweise dem Fahren mit einem besonders schweren Anhänger oder bei hohen Temperaturen, indem die **Kühlfunktion für die Kupplungen** aktiviert wird.

Nur in besonders kritischen Situationen aktiviert das Steuergerät die Schutzfunktion für die Kupplungen, indem es kurzzeitig die Kraftübertragung unterbricht beziehungsweise das Drehmoment des Motors reduziert. Das Fahrzeug kehrt zu normalem Betriebsverhalten zurück, wenn die optimalen Betriebsbedingungen wieder hergestellt sind.

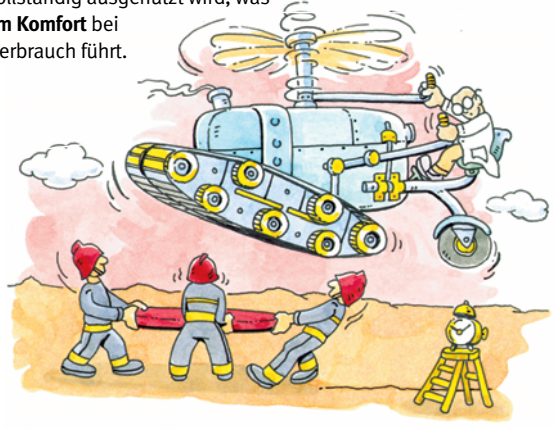


Wie werden die unterschiedlichen Fahreigenschaften gehandhabt?

Jedes der Fahrprogramme, die das Direkt-Schalt-Getriebe anbietet, sind für die **Anpassung** an **jede Fahreigenschaft** ausgelegt.

Durch die ständige Kommunikation, die das Steuergerät für das Direkt-Schalt-Getriebe mit den anderen Systemen des Fahrzeuges unterhält, ist es in der Lage, Daten wie beispielsweise die Position des Gaspedals, das Gewicht oder die Geschwindigkeit des Fahrzeuges zu verarbeiten und dabei **Aspekte** wie die Eigenschaften des Fahruntergrunds, die Anforderungen des Fahrers beim Beschleunigen und beim Bremsen oder die Anforderungen an die Bremsen bei Gefahr **zu berücksichtigen**.

Gemäß diesen Berechnungen ändert das Steuergerät für das Direkt-Schalt-Getriebe beispielsweise den **Schaltzeitpunkt** für die Gänge oder die **Schaltgeschwindigkeit**, wie es auch das von den Kupplungen übertragene Drehmoment ändert, um eine ständige Verbindung zum Motor zu gewährleisten. Dies ist besonders beim Abbremsen ein wichtiger Punkt, da hierdurch die **Motorbremskraft** vollständig ausgenutzt wird, was zu **maximalem Komfort** bei minimalem Verbrauch führt.



Ist die Wartung kompliziert?

Nein, da das Direkt-Schalt-Getriebe keine spezielle Wartung benötigt, vorausgesetzt, dass die Wartungsintervalle eingehalten und die Inspektionen von einer SEAT-Vertragswerkstatt durchgeführt werden.

Die Inspektionen müssen alle 60.000 km durchgeführt werden, wobei das **Getriebeöl ATF** und der **Ölfilter** ausgetauscht werden.

Beim Getriebeöl-Wechsel werden etwa 6 Liter eines Getriebeöls mit entsprechender Spezifikation eingefüllt. Als Ölfilter wird eine spezielle Papierkartusche verwendet.

Sowohl der Getriebeöl-Wechsel als auch das Wechseln des Filters beanspruchen nur eine kurze Zeit, da auf Grund der Konstruktion des Getriebes der Zugang zu allen Bauteilen sehr leicht ist.

Daher benötigt ein Fahrzeug mit einem Direkt-Schalt-Getriebe auch keine kürzeren Wartungsintervalle als ein Fahrzeug mit einem herkömmlichen Automatik-Getriebe.



Kann ein Fahrzeug mit Direkt-Schalt-Getriebe abgeschleppt werden?

Selbstverständlich ist dies möglich, allerdings nur unter Berücksichtigung einiger Voraussetzungen. Wird das Fahrzeug abgeschleppt, indem die Vorderachse nicht angehoben wird, werden über das Differential die zwei Abtriebswellen des Getriebes und damit auch alle internen Zahnräder und beide Kupplungen bewegt, was bei einer sehr hohen Abschleppgeschwindigkeit und beim Abschleppen über eine größere Distanz auf Grund der mangelhaften Schmierung zu schweren Schäden im Inneren des Getriebes führen kann.

Das **Abschleppen** des Fahrzeuges sollte eine Strecke von **50 km** nicht überschreiten, wobei eine Maximalgeschwindigkeit von **50 km/h** nicht überschritten werden darf. Zum Abschleppen muss sich der Wählhebel in der Position **"N"** befinden, da in der Position **"P"** das Differential blockiert ist und ein Bewegen des Fahrzeugs nicht möglich ist.

Tritt beispielsweise eine elektrische Fehlfunktion auf, während der Wählhebel sich in der Position "P" befindet, kann mit der **Notentriegelung** der Wählhebel in eine andere Position bewegt werden.

Es wird empfohlen, das Fahrzeug nur dann abzuschleppen, wenn dies absolut notwendig ist beziehungsweise beim Abschleppen das Fahrzeug nur auf der Hinterachse zu bewegen und die Vorderachse anzuheben.



Wird durch das Direkt-Schalt-Getriebe der Verbrauch reduziert?

Eine der Vorgaben bei der Entwicklung des Direkt-Schalt-Getriebes war die Reduzierung des Kraftstoff-Verbrauchs bei erhöhter mechanischer Leistung ohne Minderung der Leistung.

Dies wurde durch eine **Reduzierung der Anzahl der internen Bauteile** erreicht, die an der Übertragung der Bewegung beteiligt sind, wie beispielsweise Bremsen und Kupplungen, die in einem herkömmlichen Automatik-Getriebe zum Einsatz kommen; dadurch wurde der Energieverlust bei der Übertragung des Drehmomentes reduziert.

In diesem Zusammenhang wird die **interne Temperatur** des Getriebes von Ölspritzrohren geregelt, welche die an der Drehmoment-Übertragung beteiligten Zahnräder an deren Eingriffen kühlen und damit die Reibung zwischen den Zahnrädern reduzieren.

Das Steuergerät für das Direkt-Schalt-Getriebe regelt ständig den Druck zur Betätigung der Lamellenkupplung und verhindert dadurch den zu erhöhtem Verbrauch führenden übermäßigen Schlupf der Kupplungen. Hierzu hat es auch eine ständige Verbindung zum Motorsteuergerät, um bei auftretendem Schlupf über eine niedrigere Drehzahl dem Schlupf der Kupplungen entgegentreten zu können.

Daher wird die Reduzierung des Kraftstoff-Verbrauchs mit dem Direkt-Schalt-Getriebe auf zwei Arten erreicht: zum einen über eine **Reduzierung der Drehmoment-Übertragungsverluste** im Getriebe und zum anderen über die **Anpassung der Motordrehzahl** an das jeweils übertragbare Drehmoment.





ALE19RT