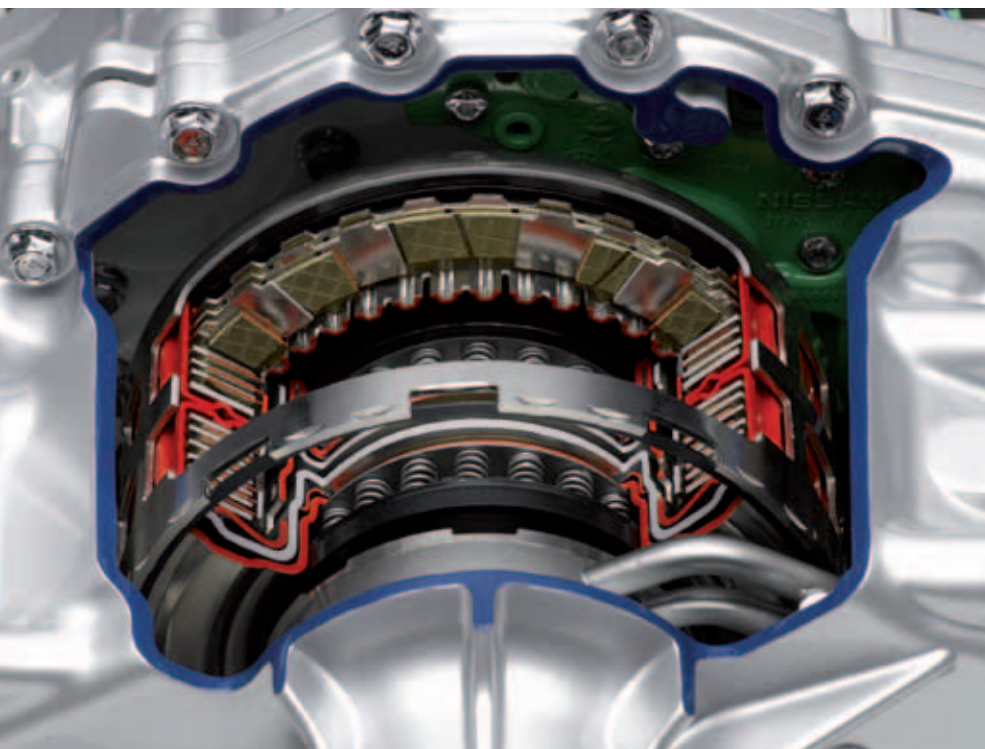


Doppelkupplungsgetriebe

Neuer Standard?

Der nicht aufzuhaltende Aufstieg des Doppelkupplungsgetriebes führte aktuell zu 14 nassen und fünf trockenen Varianten. Dieser Beitrag soll Werkstattprofis mit Angaben zu Aufbau, Funktion, Applikationen, Ölwechselintervallen und Rückrufen sowie einem Ausblick helfen, nicht den Überblick zu verlieren.



Doppelkupplung GR6 für Nissan GT-R

nur fünf mit trockener Doppelkupplung (vgl. Tabelle auf Seite 17 oben).

Bei einem Doppelkupplungsgetriebe handelt es sich bei genauer Betrachtung um jeweils zwei geschickt miteinander verbundene Getriebe und Kupplungen. Einem Teilgetriebe sind sämtliche geraden, dem anderen Teilgetriebe sämtliche ungeraden Gänge des Gesamtsystems zugeordnet. Die Zuordnung des Rückwärtsgangs ist flexibel, bei Getrieben mit ungerader Gangzahl (=7) ist er im Teilgetriebe mit den geraden Gängen zu finden.

Unterschiede: Kupplung, Betätigung

Beide Teilgetriebe besitzen einen gemeinsamen Ausgang. Beim Schalten wechselt die Drehmomentweitergabe von einem zum anderen Teilgetriebe, wobei der jeweils nächste Gang bereits vorgewählt ist. Eine Kupplung öffnet, die andere schließt, damit kann der Gangwechsel ohne Zugkraftunterbrechung erfolgen – vermutlich das Erfolgsgeheimnis des DKG.

Bei der Kupplung wird zwischen nass und trocken laufenden Scheiben und bei der Betätigung zwischen elektromechanisch und elektrohydraulisch unterschieden; in jedem Fall ist die Betätigung automatisiert. Die Synchronisierung einer manuellen Betätigung der beiden Kupplungen wäre auch zu aufwändig.

Bilder: Borg Warner

Noch vor 15 Jahren hätte vermutlich jeder halbwegs seriöse Branchenkenner dem Doppelkupplungsgetriebe keine große Zukunft vorausgesagt, weil zu aufwändig und zu teuer. Heute ist es bis in die Kompaktklasse etabliert, seine Stückzahlen lassen jeden Hersteller von automatisierten Schaltgetrieben vor Neid erblassen. Dabei wäre das ASG, möglichst noch mit elektromechanischer statt elektrohydraulischer Betätigung, für Kompakte und auch für die Mittelklasse die bessere Wahl, zumindest in finanzieller Hinsicht.

Erfunden um 1940 und offenbar gleich wieder vergessen, beschäftigte man sich bei Porsche ab dem Ende der 1960er Jahre mit der Doppelkupplung, um sie in den 1980er Jahren im Rennsport einzusetzen. Die erste Anwendung bei einem Serien-

Pkw folgte im Jahr 2003 bei Volkswagen. In beiden Fällen gilt Ferdinand Piëch als treibende Kraft. Seither ist der Erfolg des Getriebes ungebrochen. Derzeit existieren sage und schreibe 19 unterschiedliche DKG-Varianten, davon 14 mit nasser und

Hotline-Auskunft

Problemlose Funktion

„Die Problemanfragen bezüglich Doppelkupplungsgetriebe/DSG halten sich in Grenzen. Die bisher bei uns aufgetretenen Fälle beziehen sich ausschließlich auf wartungsbezogene Nachfragen wie Ölwechsel, Filterwechsel, Füllmengen, etc. Informationen bezüglich Fehler oder Ausfälle liegen uns keine vor.“

Michael Grund, Audacon AG

Aktuelle DKG-Applikation

Bezeichnung	Kupplung	Gänge	max. Drehm.	Anwendung
436	nass	7	600 Nm	BMW
481	nass	7	750 Nm	Ferrari, Mercedes-Benz AMG
6T25	trocken	7	250 Nm	BYD
7DT	nass	6	780 Nm	Porsche
7G-DCT	nass	7	350 Nm	Mercedes-Benz A-/B-Klasse
C635	trocken	6	350 Nm	Fiat, Chrysler
DL501	nass	7	550 Nm	Audi
DL1300	nass	7	1.250 Nm	Bugatti
DQ200	trocken	7	250 Nm	Audi, Seat, Skoda, VW
DQ250	nass	6	350 Nm	Audi, Seat, Skoda, VW
DQ500	nass	7	600 Nm	Audi, VW
GR6	nass	6	600 Nm	Nissan
GS45X	nass	6	470 Nm	Citroën, Mitsubishi, Peugeot
M03856	nass	6	430 Nm	Mitsubishi Nfz
MPS6	nass	6	450 Nm	Chrysler, Ford, Volvo
OG-7DCT	nass	7	750 Nm	Mc Laren
PS250	trocken	6	280 Nm	Ford, Renault
PSG	trocken	6	280 Nm	Hyundai, Kia
SPS6	nass	6	470 Nm	Mitsubishi Pkw

Quelle: Borg Warner

DKG-Ölwechselintervalle

Marke	Getriebe/Baureihe	Ölwechselintervall
Alfa Romeo	TCT (C635)	120.000 km
Audi	O2E (6 Gänge, Nasskupplung)	60.000 km
	OAM (7 Gänge, Trockenkupplung)	kein Wechsel vorgesehen
	OB5 (7 Gänge, Nasskupplung)	60.000 km (nur Öl der Kupplung)
	OBH (7 Gänge, Nasskupplung)	60.000 km
BMW	M3 (E90/92/93), M6 (E63/64)	erstmalig beim ersten Ölwechsel, dann bei jedem dritten Ölwechsel
	1er M (E82)	einmalig bei Einfahrkontrolle
Ford	keine Angabe	60.000 km/36 Monate
Seat	O2E (6 Gänge, Nasskupplung)	60.000 km
	OAM (7 Gänge Trockenkupplung)	kein Wechsel vorgesehen
Skoda	O2E (6 Gänge, Nasskupplung)	60.000 km
	OAM (7 Gänge Trockenkupplung)	kein Wechsel vorgesehen
Volvo	C30, C70 II, S40, V50	80.000 km
	alle außer C30, C70 II, S40, V50	90.000 km
VW	O2E (6 Gänge, Nasskupplung)	60.000 km
	OAM (7 Gänge Trockenkupplung)	kein Wechsel vorgesehen
	OBT (7 Gänge, Nasskupplung)	60.000 km

Auswahl, Quelle: Audacon



Unser Know-how von heute. Ihr Erfolg von morgen.

VDO Originalersatzteile für Elektronik und Mechatronik.



Motorstullelemente



Kraftstoffsysteme



Sensoren



Reifendruck-Kontrollsysteme

Leserservice

Rückrufe: BMW und Volkswagen

Der asp-Redaktion bekannt gewordene, DKG-bedingte Rückrufe beziehen sich ausschließlich auf Probleme im Bereich Elektronik/Software (sämtliche Details unter www.autoservicepraxis.de/rueckrufe).

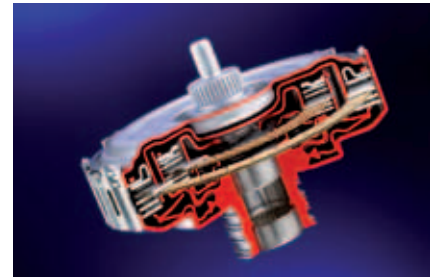
- ✓ von September 2008 bis August 2009 gebaute Audi A3 und TT, Seat Leon und Altea, Skoda Octavia und Superb sowie VW Golf, Jetta, Scirocco, Eos, Touran, Caddy und Passat wiesen einen Softwarefehler im DKG-Steuergerät auf, der die Kupplungstemperatur falsch interpretierte und den Notlauf aktivierte
- ✓ Schaltbeanstandungen gab es bei VW Golf, Golf Plus und Touran mit 7-Gang-DKG, gebaut vom 21. bis 28. Februar 2011, aufgrund der Beschädigung der Steuergerät-Grundplatte bei der Verschraubung des Steuergeräts
- ✓ bei von März bis September 2008 produzierten BMW M3 starb der nicht betriebswarme Motor ab, sofern stark verzögert und mehrstufig zurückgeschaltet oder langsam gefahren und plötzlich gebremst wurde; Grund war ein Softwarefehler im Motor- und Getriebesteuergerät

Die Drehmoment-bedingte Grenze zwischen Doppelkupplungsgetrieben mit trockener und nasser Kupplung liegt derzeit bei 350 Newtonmeter, definiert vom trockenen TCT-(C635-)Getriebe von Fiat, soeben vorgestellt im Alfa Romeo Giulietta (vgl. Tabelle auf Seite 17 oben und Beitrag auf Seite 20).

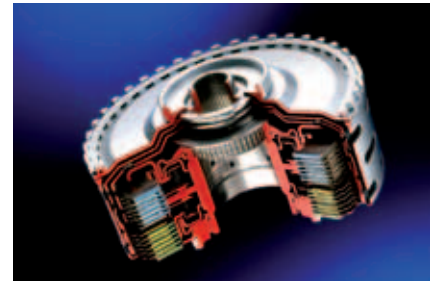
Wichtig zu wissen ist zudem, dass ein etwaiger Verbrauchsvorteil eines DKG gegenüber einem vergleichbaren Handschaltgetriebe nicht an der Hardware, sondern an der Software liegt. Die Bauteile und Funktionsprinzipien der beiden Getriebearten unterscheiden sich nicht, jedoch sorgt die Steuerung des DKG stets

für optimale Schaltzeitpunkte, was sich im Verbrauch niederschlägt. Mit einem ASG würde das aber ebenso funktionieren.

Wie es mit dem Doppelkupplungsgetriebe weiter geht, darüber hat sich Philip Meidt von DKG-Hersteller Borg Warner Transmission Systems Gedanken gemacht. Zunächst zur Frage Trocken- oder Nasskupplung: „Im mittleren Drehmomentbereich von 200 bis 280 Nm bieten trockene Systeme eine bessere Wirtschaftlichkeit, ohne dass der Performancenachteil zu sehr ins Gewicht fällt. Dem gegenüber ist eine nass laufende Doppelkupplung aufgrund von besserem Mikroschlupf- und NVH-Verhalten universeller einsetzbar und mittels Softwaresteuerung einfach individueller auf das jeweilige Fahrzeug abstimmbare. So können verschiedene Hersteller das gleiche Getriebe verwenden, die Schaltcharakteristik jedoch nach den eigenen Vorstellungen gestalten. Nass laufende Systeme der ersten Generation haben insbesondere bei niedrigen Antriebsmomenten einen Verbrauchsnachteil durch Schleppverluste, der mit zunehmendem Antriebsmoment weniger ins Gewicht fällt. Seit der zweiten Generation der Doppelkupplungsgetriebe arbeiten wir daran, diese Verbrauchsnachteile zu kompensieren, zum Beispiel mittels optimierten Reibblättern und Materialien, leckagearmen und präzise arbeitenden Ventilen, einer bedarfsgerecht gesteuerten Ölzufuhr und der Kombination mit Start-Stopp-Systemen. Mit der nächsten Generation werden diese Nachteile nahezu behoben



Doppelkupplung DQ250 für VW



Doppelkupplung DL1300 für Bugatti

sein. Angetrieben von diesen Verbesserungen planen einige Hersteller, nass laufende Doppelkupplungsgetriebe auch für Kleinwagen im niedrigen Drehmomentbereich unter 200 Nm zu entwickeln, da diese Fahrzeuge häufig in der Stadt gefahren werden und bei viel Stop-and-go-Verkehr ihre Komfort- und Robustheitsvorteile ausspielen können. Unter bestimmten Bedingungen, beispielsweise im niedrigen Drehzahlbereich, muss die Kupplung bei viel Schlupf viel Kraft übertragen. Hier sehen nicht nur wir einen Vorteil in nassen Systemen.“

Auch künftig meist nasse Systeme

Zum globalen Markt vertritt Philip Meidt diese Meinung: „Bisher sind die meisten Doppelkupplungsgetriebe mit nass laufenden Kupplungen bestückt. Dies wird auch in Zukunft der Fall sein. Allerdings setzt insbesondere VW im mittleren Drehmomentbereich bis 280 Nm auf trockene Systeme, die aufgrund ihrer breiten Modellvarianten eine beachtliche Produktionszahl darstellen. Der gesamte Doppelkupplungsmarkt wird nach unserer Einschätzung von 3,9 Mio. (2012) auf 8,7 Mio. Einheiten (2017) anwachsen. Die Produktion neuer Doppelkupplungsgetriebe wird in den nächsten Jahren vor allem in China stark steigen, wo sich die meisten lokalen und ausländischen Produzenten für ein nass laufendes DKG entschieden haben.“ Das DKG scheint sich zum neuen AT-Getriebe-Standard zu entwickeln. P. Diehl

Marktentwicklung für automatische Getriebe*

