



Experte

Was man über Getriebe wissen sollte

Die Bedienung von Kupplung und Getriebe unter Berücksichtigung von Drehzahl und Geschwindigkeit fällt dem einen leichter, dem anderen schwerer. Man kann beim heutigen Stand der Technik diese Arbeit getrost einer Getriebeautomatik überlassen und sich dafür mehr dem Verkehrsgeschehen widmen

Modernste Elektronik und Technik, verbesserte Materialien und hochwertige Schmierstoffe haben den heutigen Getriebeautomaten salonfähig gemacht und er ist bezüglich Lebensdauer und Zuverlässigkeit einem mechanischen Getriebe – regelmäßige Wartung vorausgesetzt – ebenbürtig.

Kein Wunder also, dass immer mehr SchweizerInnen beim Neuwagenkauf mit einer Automatik liebäugeln. Was für die Amerikaner seit 50 Jahren eine Selbstverständlichkeit ist, beginnt nun auch in Europa Fuss zu fassen und mehr und mehr Fahrzeuglenker «lassen schalten». So waren gemäss Bundesamt für Statistik 1990 erst 19% aller neu in Verkehr gesetzten Fahrzeuge mit einem Automatikgetriebe ausgerüstet. 2000 stiegen die Automaten auf 26%. Derzeit haben ungefähr 45% der inverkehrgesetzten Fahrzeuge keine Kupplung (Automat oder automatisiertes Schaltgetriebe).

Warum braucht es ein Getriebe?

Ein Verbrennungsmotor liefert seine Leistung in einem eng begrenzten Drehzahlbereich. Um diese Leistung für den Vortrieb des Autos bei unterschiedlichen Belastungszuständen verwerten zu können, müssen wir diese mit Hilfe einer Untersetzung, also Zahnradpaaren, auf die angetriebenen Räder leiten. Je mehr Zahnradpaare (Gänge) zur Verfügung stehen, desto besser können wir die Leistung des Motors den nötigen Verhältnissen und Erfordernissen anpassen (Beschleunigung, Steigung, Bela-



Für puristische Fahrer: Das manuelle Schaltgetriebe.



So sieht ein moderner Wandler-Automat aus. Manchmal ist der Getriebehebel nahe am Lenkrad montiert.

dung, Verbrauch, Geräusch). Die Wahl der geeignetsten Untersetzung bleibt dem Fahrer überlassen. Das Gefühl zu wissen, wann und wo geschaltet werden muss, bedarf je nachdem einer längeren Gewöhnungszeit. Die Verbindung zwischen Motor und Getriebe wird mittels einer Reibungskupplung hergestellt, die das Anfahren und das Anhalten des Fahrzeuges und den schonenden Wechsel der ineinander greifenden Zahnräder mit dem Schalthebel erlaubt. Das Automatik- bzw. automatisierte Getriebe enthebt den Fahrer von den Tätigkeiten des Kuppelns und Gangwechsels und sucht auf Grund diverser Parameter die jeweils optimalste Untersetzung.

Das heutige Angebot an Getriebeautomaten lässt sich grob in vier Kategorien einteilen:

1. Das klassische Automatikgetriebe mit Drehmomentwandler
2. Das automatisierte Schaltgetriebe (ASG)
3. Das CVT-Getriebe
4. Das Direktschaltgetriebe mit Doppelkupplung

1. Das klassische Automatikgetriebe

Es besteht aus einem hydrodynamischen Drehmomentwandler und einem nachgeschalteten Planetengetriebe. Der hydraulische Wandler ist das Bindeglied zwischen Motor und Getriebeeingang. Er übernimmt nicht nur die Aufgabe der Kupplung, sondern ist teilweise auch für die Untersetzung zuständig.

Das Wandlermedium ist ATF (Automatic-Transmission-Fluid), ein Öl für besonders hohe Anforderungen. Die mechanische Energie des Motors wird im Pumpenrad mit dem Öl in Strömungsenergie gewandelt und anschliessend im Schaufelkanal der Turbine wieder in mechanische Energie zurückgeformt, wodurch sich eine sanfte Koppelung der Motorkraft auf die Eingangswelle des Getriebes ergibt. Beim hydrodynamischen Wandler kommt zusätzlich ein Leitrad zum Einsatz, welches die strömende Flüssigkeit umlenkt und dadurch eine Momentensteigerung bewirkt. Diese Momentensteigerung äussert sich durch ein deutlich erhöhtes Beschleunigen des Fahrzeuges aus dem Stand.

Oft kann der Fahrer auch ein sportliches Fahrprogramm anwählen, bei dem die einzelnen Fahrstufen beim Beschleunigen höher ausgedreht werden, oder es besteht eine Anfahrhilfe bei rutschiger Fahrbahn, indem das Fahrzeug aus einer höheren Fahrstufe heraus angefahren wird und dadurch geringere Kräfte auf die Antriebsräder einwirken.

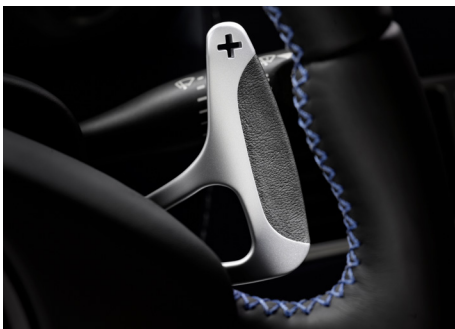
Zusätzlich bieten viele Hersteller die Möglichkeit, das Automatikgetriebe sequenziell (fortlaufend) von Hand zu schalten. Durch Vor- und Zurückbewegen des Wählhebels, oder durch Knopfdruck am Lenkrad, kann hinauf- oder heruntergeschaltet werden. Während bis vor kurzem eine Automatik fünf Stufen hatte, sind heute bis zu neun Stufen im Einsatz. Diese Technologie ge-



stattet das Downspeeding, d.h. Fahren mit wenig Drehzahl. Aus diesem Grund kann komfortabler und treibstoffsparender gefahren werden.

2. Das automatisierte Schaltgetriebe (ASG)

Diese Getriebeart findet Verwendung im Rennsport und bei normalen Personewagen für den Strassenverkehr, nur sind die Zielsetzungen unterschiedlich gelagert. Im Rennsport sind schnelle und effiziente Schaltmanöver gewünscht, während im Strassenverkehr eher sanfte und komfortablere Gangwechsel gefragt sind. Es gibt aber grundsätzliche Gemeinsamkeiten zwischen den beiden Systemen. Das Kernstück des ASG (Automated Shift Transmission) ist ein normales Schaltgetriebe mit fünf oder sechs Gängen und einer Reibungskupplung. Nur werden Kupplungsbetätigung und Gangwechsel nicht mehr vom Fahrer, sondern durch elektronisch aktivierte Stell- oder Elektromotoren ausgeführt. Der Fahrer gibt einzig mit dem Gangwählhebel oder dem Gaspedal seine Absichten bekannt, oder überlässt das ganze Geschehen der programmierten Automatik. Unter Bezug von Informationen wie Fahr-, Betriebs- und Lastzustände oder gewünschtem Fahrmodus ermittelt der Rechner die optimalste Gangwahl, die Momente von Ein- und Auskuppeln und erkennt auch bestimmte Situationen, z.B. beim Überholen (Kickdown).



Fast alle ASG können vom Lenkrad aus bedient werden.

3. Das CVT-Getriebe

Das CVT-Getriebe (Continuous-Variable-Transmission), oder zu deutsch «das stufenlos variable Getriebe», kann bereits auf eine lange Tradition und Entwicklungsgeschichte zurückblicken. Diese geniale, aber in der Grundform recht einfache Konstruktion fand ihren Ursprung 1959 im DAF Variomatic.

Die Hauptelemente des CVT-Getriebes sind die beiden Kegelscheibenpaare (Variatoren), die sich hydraulisch gegeneinander und auseinander verschieben lassen und so ihren Durchmesser verändern. Dadurch wird der Ablafradius der zwischen den Variatoren laufenden Laschenkette stufenlos verändert und es ergeben sich unendlich viele Übersetzungsvarianten, ohne dass Schaltvorgänge spürbar werden. Aus dieser Vielzahl von Varianten pickt sich der Steuerprozessor die zum Betriebszustand passende heraus. Für diejenigen, die das Schalten nicht lassen können, ist eine Anzahl manuell schaltbarer Übersetzungen programmiert.

Bestehend am CVT-Getriebe ist, dass der Motor meistens im idealen Betriebsbereich arbeiten kann und somit theoretisch ein tiefer Treibstoffverbrauch resultiert. Die Hochdruck-Ölpumpe und der Wandler reduzieren jedoch den Wirkungsgrad.



Moderne CVT sehen aus wie ein klassischer Wandlerautomat.

4. Das Direktschaltgetriebe mit Doppelkupplung

Eine typische Weiterentwicklung eines ASG Getriebes stellt das Direktschalt- oder Doppelkupplungsgetriebe (DSG) dar.

Die den Gangstufen zugeordneten Zahnräder sind in Gruppen von geraden und ungeraden Gängen getrennt. Jeder Teilwelle ist am Getriebeeingang eine eigene Kupplung zugeordnet. Da jetzt beim Gangwechsel zwei Gänge eingelegt sind, ist damit ein schneller Wechsel zwischen den Gängen möglich. Dadurch kann der Gangwechsel ohne Zugkraftunterbrechung erfolgen. Zum Schaltzeitpunkt öffnet sich die eine Kupplung, während die andere schliesst. Ein Gang wird vorgewählt und in Warteposition gebracht. Wenn man schaltet, so öffnet sich die eine Kupplung um den bisher eingelegten Gang rauszunehmen, gleichzeitig öffnet die andere Kupplung, um den neuen Gang einzulegen.

Fotos-Quelle: Auto-Medienportal.net

Beim DSG-Getriebe müssen nur die beiden Kupplungen gesteuert werden. Es entsteht nur eine sehr kurze Zugkraftunterbrechung beim Schaltvorgang.



DSG-Getriebe werden von verschiedene Marken angeboten.

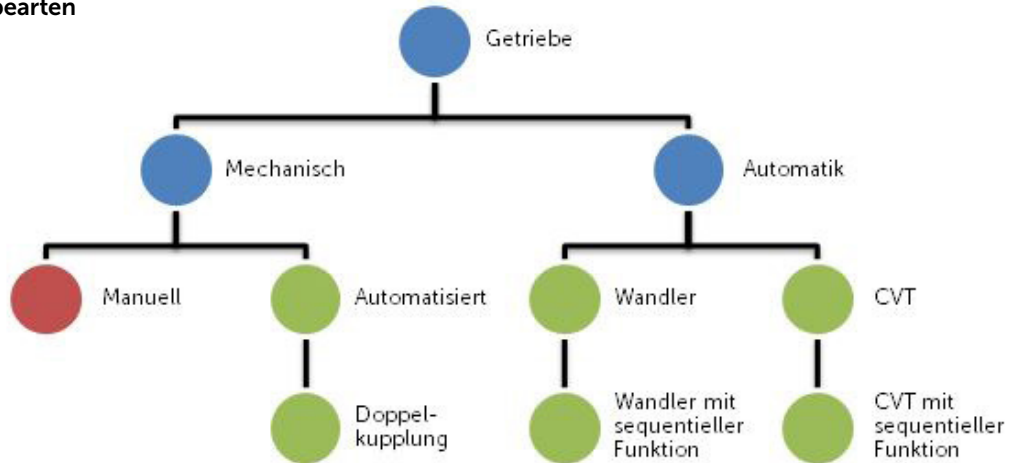
TCS Tipps

Um Treibstoff und Nerven zu sparen gelten folgende Regeln:

- Unbenutzte Dachträger entfernen und keinen unnötigen Ballast im Auto transportieren.
- Ein Reifendruck bis zu 0,5 bar über der Herstellerangabe ermöglicht eine Einsparung und hat ein Sicherheitsgewinn. Den Druck monatlich prüfen.
- Ab 10 Sekunden Stillstand lohnt es sich, den Motor abzustellen (gilt für alle Getriebearten). Immer abstellen, wenn man nicht zuvorderst in der Kolonne steht.
- Klimaanlage, Heckscheiben und Sitzheizung: Nur dann nutzen, wenn es wirklich nötig erscheint.
- Tempomat soviel wie möglich nutzen.
- Zügig beschleunigen.
- Frühes Hochschalten bei max. 2'500 Touren (und entsprechend spätes Herunterschalten).
- Im höchstmöglichen Gang fahren (Downspeeding des Motors).
- Vorausschauendes und gleichmässiges Fahren.

So kann man bis zu 10% Treibstoff sparen! In Eco-Drive®-Kursen lernen Sie effizient, sicher und sparsam zu fahren. Ob Neulenker oder Routinier - ein Kurs Eco-Drive® (4.5 Stunden) verhilft Ihnen zu mehr Lebensqualität am Steuer! Mehr Infos unter: www.tcs.ch/de/kurse/eco-drive.php

Die verschiedenen Getriebearten



Farbenerklärung: ● Getriebegruppen ● Getriebe mit Kupplungspedal ● Getriebe ohne Kupplungspedal

In diesem Schema sind alle Getriebearten dargestellt. Lediglich das manuelle, mechanische Schaltgetriebe weiss ein Kupplungspedal auf.

	Manuell	Automatisiert	Wandler	CVT
Fazit	Zurzeit haben ungefähr 55% der inverkehrgesetzten Fahrzeuge (d.h. 2.3 Mio Fahrzeuge) ein manuelles Getriebe. Diese Lösung ist die billigste und wird häufig für Kleinwagen und Nutzfahrzeuge gewählt. Es ist wartungsarm, trotzdem kann es vorkommen, dass die Kupplung ersetzt werden muss (hängt von Einsatzzweck und Verwendung ab). Seit den Neunzigerjahren haben manuelle Getriebe fünf oder sechs Gänge (Ausnahme: Porsche mit sieben Gängen).	Automatisierte Schaltgetriebe haben in den letzten Jahren bei Personenwagen der unteren Mittelklasse und Kleinwagen an Verbreitung zugenommen. Auch hier profitiert man von den Fortschritten der Elektronik. Da das Getriebe selbst mit dem konventionellen Handschaltgetriebe fast identisch ist und die Automatisierung durch Anbaukomponenten erfolgen kann, sind vom Platzbedarf her nur geringe und beim Kostenaufwand vertretbare Anpassungen nötig. Das Direktschaltgetriebe zeigt sich im Komfort ähnlich gut wie ein Automatikgetriebe und verbraucht auch kaum mehr als ein Schaltgetriebe. Das hat zwar seinen Preis, insgesamt kann man dieses Getriebe aber als gelungenen Wurf bezeichnen.	Das klassische Automatikgetriebe mit Drehmomentwandler hat dank neuester Elektronik, moderner Materialien und Technologien einen Grossteil der ihm aus früheren Zeiten anhaftenden Makel und Unzulänglichkeiten abbauen können. Als Hemmschwelle mögen einzig die Aufpreise (zwischen 2'000.– und 3'000.– CHF) gelten, die für ein solches Getriebe bezahlt werden müssen. Bei kleineren Fahrzeugen haben Baugrösse und -länge sowie Kostenaufwand den Durchbruch dieser Automaten verhindert.	Das CVT-Getriebe mit seinen beliebig vielen Gängen hat dank der rasanten technologischen Entwicklung eine grosse Zukunft vor sich. Nachdem die Lastaufnahme des Übertragungsmediums zwischen den Kegelradpaaren gesteigert werden konnte, ist das System auch für hubraumstärkere Fahrzeuge geeignet. Bestehend am CVT-Getriebe ist, dass der Motor meistens im idealen Betriebsbereich arbeiten kann, womit tiefe Treibstoffverbräuche möglich werden. Auch Platzbedarf und Kostenaufwand halten sich in vertretbaren Grenzen.
Vorteile	+ Sportlichkeit + Freiheit (der Fahrer wählt, wann der Motor mit dem Getriebe verbunden wird)	+ Fahrkomfort in der Stadt (keine Kupplung) + ASG: Geringe Mehrkosten gegenüber manuellem Getriebe + DSG: Kurze Zugkraftunterbrechung	+ Fahrkomfort am besten + Keine Zugkraftunterbrechung + Gut geeignet für Anhängerbetrieb	+ Fahrkomfort + Wirkungsgrad/Verbrauch + Keine Zugkraftunterbrechung
Nachteile	- Mehr «Arbeit» im Stau	- Komplexeres System als manuelles Getriebe - ASG: Lange Zugkraftunterbrechung - DSG: relativ hoher Aufpreis	- Relativ hoher Aufpreis (serienmässig häufig in der Luxusklasse)	- Geräuschkulisse ist gewöhnungsbedürftig
Tipps	Dass man ein Fahrzeug mit manuellem Schaltgetriebe sparsam fahren kann, ist in vielen Stellen nachzulesen. Um dies in der Praxis auch umsetzen zu können, sind Eco-Drive®-Kurse empfehlenswert.	Fahrzeuge mit automatisierten Schaltgetrieben kann man sparsam bewegen, indem man wie beim Automatikgetriebe in Stufe «D» fährt. Wenn die Stufe «D» nicht vorhanden ist, so empfiehlt es sich gleich wie beim Schaltgetriebe frühzeitig hochzuschalten, damit man im niedrigen Drehzahlbereich fährt.	Fährt man ein Auto mit Automatikgetriebe, so ist generell ratsam, in Stufe «D» zu fahren. Die Gänge manuell zu wechseln, oder gar den Sportmodus zu wählen, hat meist einen Mehrverbrauch zur Folge. Durch leichtes Anheben des Gaspedals wird ein Hochschalten in eine höhere Fahrstufe begünstigt um den Verbrauch zu reduzieren.	Bei Fahrzeugen mit einem CVT-Getriebe kann am besten Kraftstoff gespart werden, indem man nur wenig Gas gibt, da das Fahrzeug dann mit besonders niedriger Drehzahl und somit sehr sparsam fährt.