

## 37 Automatische Getriebe

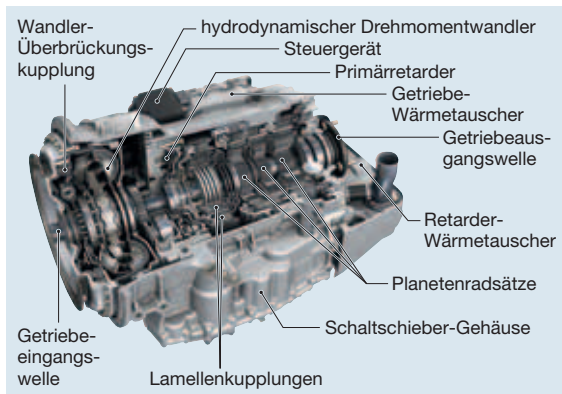


Abb. 1: EcoLife-Automatikgetriebe

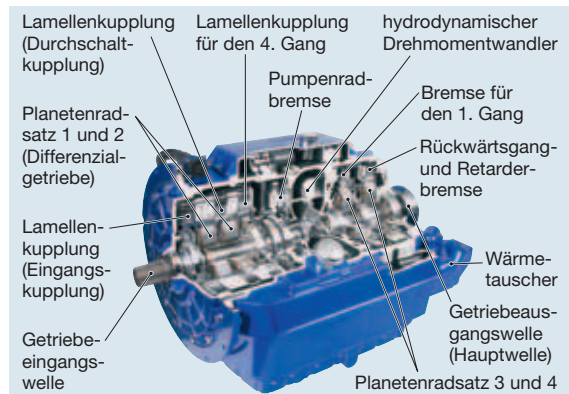


Abb. 2: DIWA-Automatikgetriebe

### 37.4 Automatikgetriebe für Nfz

#### 37.4.1 EcoLife-Automatikgetriebe

Im **EcoLife-Automatikgetriebe** (EcoLife: sinngemäß „ökonomische Betriebsdauer“) wird das Motordrehmoment von einem hydrodynamischen Drehmomentwandler mit Wandler-Überbrückungskupplung auf das Planetengetriebe übertragen (Abb. 1, s. Kap. 37.3.1). Die **Wirkungsweise** des 6-Gang-Getriebes ist im Kap. 37.3 beschrieben.

Im EcoLife-Automatikgetriebe ist ein hydrodynamischer **Primärretarder** (Intarder) eingebaut, der als Dauerbremse arbeitet (Abb. 1, s. Kap. 49.2.1).

#### 37.4.2 DIWA-Automatikgetriebe

##### Aufbau

Das **DIWA-Automatikgetriebe** (Differenzialwandler-Automatikgetriebe) besteht aus einem hydrodynamischen Drehmomentwandler, der als **Gegenlaufwandler** ausgeführt ist. Im Gegenlaufwandler hat das Turbinenrad eine andere Drehrichtung als das Pumpenrad. Im Getriebe sind vier Planetenradsätze und drei Lamellenkupplungen sowie drei Lamellenbremsen (Abb. 2, 3 und Tab. 1). Die Planetenradsätze 1 und 2 bilden das **Differenzialgetriebe** (Abb. 3).

Auf der Getriebeeingangswelle befindet sich ein Torsionsschwingungsdämpfer (s. Kap. 23.9). Dieser hat die Aufgabe, die von der Kurbelwelle des Motors kommenden ungleichförmigen Drehschwingungen zu reduzieren (Abb. 2).

Das Automatikgetriebe hat folgende **Wellen**:

- Getriebeeingangswelle,
- Hauptwelle, deren Ende die Getriebeausgangswelle ist,
- Hohlwelle 1, 2 und 3.

Die Sonnenräder der Planetenradsätze 1 und 2 sowie das Pumpenrad sind fest mit der Hohlwelle 1 verbunden. Das Turbinenrad des Gegenlaufwandlers sitzt auf der Hohlwelle 2, an deren Ende das Sonnenrad vom Planetenradsatz 3 befestigt ist. Das Außenrad vom

Planetenradsatz 3 und das Sonnenrad vom Planetenradsatz 4 sind fest mit der Hohlwelle 3 verbunden. Das Leitrad des Gegenlaufwandlers ist fest mit dem Getriebegehäuse verbunden (Abb. 3 und Tab. 1).

##### Wirkungsweise

Das DIWA-Automatikgetriebe arbeitet mit einer **Leistungsverzweigung**. Diese erfolgt nur im 1. Gang über das Differenzialgetriebe (Planetenradsatz 1) und über den Gegenlaufwandler.

Während des **Anfahrens** leitet das Differenzialgetriebe mit zunehmender Abtriebsdrehzahl immer weniger Motorleistung über den Wandler und immer mehr Motorleistung über den mechanischen Leistungsweig (Hauptwelle des Getriebes). Die Motorleistung wird dabei hydrodynamisch und mechanisch übertragen (Tab. 1). Der 1. Gang ermöglicht ein Anfahren über einen großen Geschwindigkeitsbereich (etwa 25 bis 30 % der Höchstgeschwindigkeit).

In den **Gängen 2, 3 und 4** erfolgt der Kraftfluss nur mechanisch über das Differenzialgetriebe (Tab. 1).

Der Kraftfluss im Rückwärtsgang erfolgt nur über den Gegenlaufwandler. Durch die Planetenradsätze 3 und 4 (Abb. 3 und Tab. 1) erfolgt die Drehrichtungsumkehr der Getriebeausgangswelle (s. Kap. 37.3.2).

Der Gegenlaufwandler wird in den Gängen 2, 3 und 4 auch als **Retarder** genutzt (s. Kap. 49.2.1) von der Getriebeausgangswelle angetrieben und das Pumpenrad durch die Pumpenradbremse festgehalten (Tab. 1). Die Abbremsung erfolgt hydraulisch mit den Bremsstufen I, II und III in Abhängigkeit vom Öldruck im Retarder.

Im 1. Gang wird nur mechanisch durch die durchrutschenden Lamellen der Rückwärtsgangbremse gebremst. Das **Retarderbremsmoment** und das wirksam werdende **Motorbremsmoment** in **allen Gängen** (Kraftfluss von der Getriebeausgangswelle zum Motor, Tab. 1) entlasten die Betriebsbremse.

Bei **Stillstand** des **Fahrzeugs** wird der Kraftfluss zwischen Motor und Getriebe durch Öffnen der Eingangskupplung unterbrochen. Dadurch wird Kraftstoff gespart.

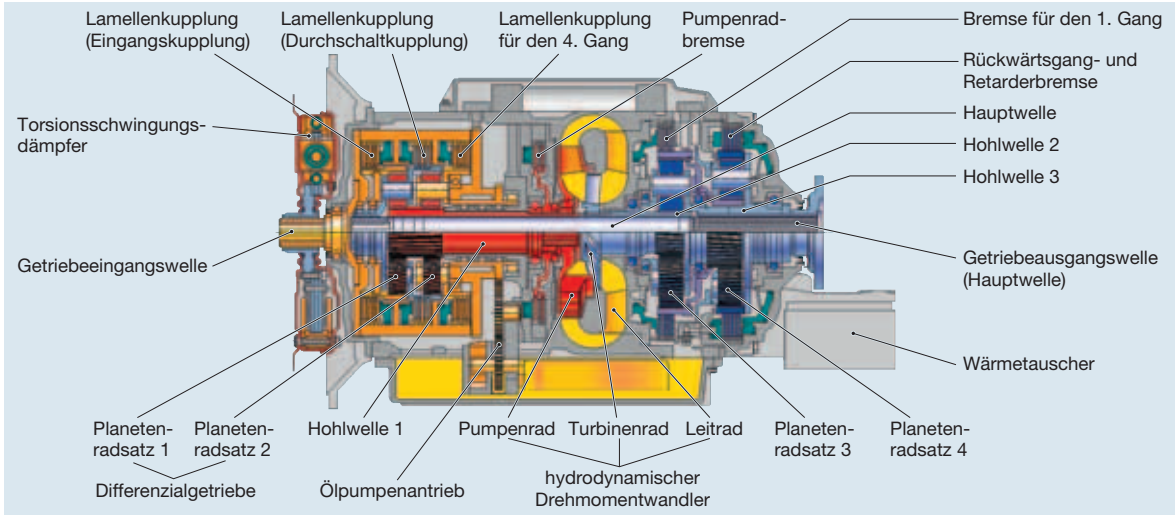


Abb. 3: DIWA-Automatikgetriebe (Schema)

Tab. 1: Kraftfluss im DIWA-Automatikgetriebe

Getriebeschema	Kraftfluss in den einzelnen Gängen
	<p><b>Leerlauf (Neutralstellung)</b> Alle Kupplungen und Bremsen sind geöffnet. Es erfolgt nur der Ölumpenantrieb.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #A9A9A9; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Kupplung geschlossen</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #4F4F4F; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> feststehende Bauteile</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #0070C0; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> umlaufende Rotationsbauteile</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FFD700; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> stillstehende Rotationsbauteile</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FF0000; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Kraftfluss</li> </ul>
	<p><b>Anfahren und 1. Gang</b>  <b>Hydrodynamischer Kraftfluss:</b> Getriebeeingangswelle – Eingangskupplung (geschlossen) – Planetenradsatz 1 (Differenzialgetriebe) – Hohlwelle 1 – Gegenlaufwandler – Hohlwelle 2 – Planetenradsatz 3 (Bremse für den 1. Gang geschlossen) – Hauptwelle – Getriebeausgangswelle  <b>Mechanischer Kraftfluss:</b> Getriebeeingangswelle – Eingangskupplung (geschlossen) – Planetenradsatz 1 (Differenzialgetriebe) – Hauptwelle – Getriebeausgangswelle</p>
	<p><b>2. Gang (nur mechanischer Kraftfluss):</b> Getriebeeingangswelle – Eingangskupplung (geschlossen, Pumpenradbremse geschlossen) – Planetenradsatz 1 – Hauptwelle – Getriebeausgangswelle</p>
	<p><b>3. Gang (nur mechanischer Kraftfluss):</b> Getriebeeingangswelle – Durchschaltkupplung (geschlossen, Pumpenradbremse geschlossen) – Planetenradsatz 2 – Planetenradsatz 1 – Hauptwelle – Getriebeausgangswelle</p>
	<p><b>4. Gang (nur mechanischer Kraftfluss):</b> Getriebeeingangswelle – Lamellenkupplung für den 4. Gang (geschlossen, Pumpenradbremse geschlossen) – Planetenradsatz 2 – Planetenradsatz 1 – Hauptwelle – Getriebeausgangswelle</p>
	<p><b>Rückwärtsgang (nur hydrodynamischer Kraftfluss):</b> Getriebeeingangswelle – Eingangskupplung (geschlossen) – Planetenradsatz 1 – Hohlwelle 1 – Gegenlaufwandler – Hohlwelle 2 – Planetenradsatz 3 – Hohlwelle 3 – Planetenradsatz 4 (Rückwärtsgangbremse geschlossen) – Hauptwelle – Getriebeausgangswelle</p>
	<p><b>Bremsen im 2. Gang</b>  <b>Hydrodynamischer Kraftfluss:</b> Getriebeausgangswelle – Hauptwelle – Planetenradsatz 4 – (Retarderbremse geschlossen) – Hohlwelle 3 – Planetenradsatz 3 – Hohlwelle 2 – Gegenlaufwandler (Pumpenradbremse geschlossen)  <b>Motorbremsmoment:</b> Getriebeausgangswelle – Hauptwelle – Planetenradsatz 1 – Eingangskupplung (geschlossen) – Getriebeeingangswelle (zusätzliches Bremsen mit dem Motor)</p>