

# Ständig unter Druck

**Serie Schmierstoffe (Teil 3)** Im zweiten Teil haben wir uns mit den Besonderheiten beim Motorenöl befasst. In diesem Teil erläutern wir die Anforderungen und Spezifikationen von Getriebe- und Hydraulikölen beziehungsweise von Multifunktionsölen.



dlz  
Serie

Landmaschinen, Kraftfahrzeuge, Lkws und Baumaschinen werden mit einer Vielzahl von Getrieben ausgerüstet. Sie dienen vorrangig zur Drehzahlanpassung zwischen Motor und Antriebsstrang sowie zum Drehzahlgleich zwischen Achsen und Rädern oder zur Richtungsänderung. Dazu zählen Schalt-, Automatik-, Verteiler- und Achsgetriebe sowie kombinierte Getriebe- und Hydrauliksysteme.

## Hohe Anforderungen

Um eine einwandfreie Funktion dieser Aggregate über die gesamte Einsatzdauer zu gewährleisten, bedarf es spezieller Getriebe- oder Getriebe-Hydrauliköle für die entsprechenden Baugruppen.

Deshalb gehen – wie die Motorenöle auch – die Getriebeöle heute als Konstruktionselement mit in die Entwicklung ein. Beim Getriebeöl stellen wir ähnliche Anforderungen

## Viskositätsklassen für Achs- und Schaltgetriebeöle\*

SAE-Klasse	maximale Temperatur für die Viskosität von 150.000 mPas	kinematische Viskosität in mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	
		min.	max.
70 W	-55	4,1	-
75 W	-40	4,1	-
80 W	-26	7	-
85 W	-12	11	-
80		7	< 11,0
85		11	< 13,5
90	-	13,5	< 18,5
110	-	18,5	< 24,0
140	-	24	< 32,5
190	-	32,5	< 41,0
250	-	41	-

\*nach SAE J 306

dlz 2010

Getriebeölklassen nach API	
API-Klasse	gebräuchlicher Einsatz
GL-1	sehr gering belastete Getriebe
GL-2	Schneckengetriebe nicht in Straßenfahrzeugen
GL-3	Schaltgetriebe wenn zugelassen
GL-4	Schaltgetriebe allgemein, Hypoidgetriebe, wenn zugelassen
GL-5	Hypoidgetriebe allgemein, Schaltgetriebe, wenn zugelassen
MT-1	Nicht synchronisierte Schaltgetriebe in US-Trucks und Bussen
<small>API: American Petroleum Institut; GL: Gear Lubricant; MT: Manual Transmission</small>	



wie an Motorenöle, die wir in unserem letzten Beitrag behandelt haben. Zusätzlich zu diesen Anforderungen wie Schmierem, Abdichten, Kräfte übertragen, Reinigen usw. sind hier noch weitere Eigenschaften wie zum Beispiel hohe Druckbelastbarkeit, Einhaltung von definierten Reibwerten, Anti-Schaumverhalten, zuverlässiger Verschleißschutz für die Getriebekomponenten, Temperaturkontrolle, Lasttragevermögen, Unempfindlichkeit gegenüber Metallen und Dichtungen sowie die Mischbarkeit mit anderen Schmierstoffen wichtig.

### Viskosität muss stimmen

Wie auch beim Motorenöl werden Getriebeöle in verschiedene Viskositätsklassen eingeteilt. Bei Getriebeölen für Fahrzeuge und Arbeitsmaschinen bedient man sich zur Klassifizierung des Viskosität der so genannten SAE-Klassen (SAE = Society of Automotive Engineers), die aus den USA stammen.

**Wichtig:** Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die SAE-Klassen ausschließlich eine Viskositätseinstufung darstellen. Eine Aussage über die Ölqualität lassen sie nicht zu.

**Besonderheit:** Getriebeöle für Automatikgetriebe, so genannte ATF-Typen, werden nicht nach SAE klassifiziert.

Die Norm SAE J 306 Standard definiert Viskositätsklassen für automotiv Achs- und Schaltgetriebeöle (siehe Tabelle „Viskositätsklassen für Achs- und Schaltgetriebeöle“).

### Anforderungen für Getriebeöle

Die Getriebeöle werden nach Normen und Spezifikationen eingeteilt. Neben den Freigaben der Aggregatehersteller ist die bekannteste Einteilung für Getriebeöle die API (American Petroleum Institut). Die API-Klassifikationen können allerdings nur eine grobe Einteilung liefern, da die Anforderungen an moderne

Getriebeöle sehr komplex sind (siehe Tabelle „Getriebeölklassen nach API“).

Neben der Klassifizierung nach API haben auch wieder die Hersteller der Aggregate ihre eigenen Normen. Die Aggregatehersteller – auch OEM genannt – (Original Equipment Manufacturer) fassen Ihre Anforderungen an Getriebeöle in eigenen Spezifikationen zusammen.

Die Tabelle „Anforderungen der Aggregatehersteller“ gibt einen kleinen Einblick in die Bezeichnungen der Spezifikationen der Hersteller.

Anforderungen der Aggregatehersteller	
OEM-Spezifikation	
ALLISON	C-4
FORD	MERCON
GM	DEXRON ...
Mercedes-Benz	MB 235.x / 236.x
MAN	M339 .../M342 ...
MACK	GO- .../TO ...
SCANIA	STO ...
VOITH	55.635 ...
ZF	TE-ML ...



Foto: Noordhof

Getriebeöle finden sich auch in den Achsantrieben von Traktoren.

### Automatikgetriebeöle

Zu den Getriebeölen zählen auch ATF-Öle (Automatic Transmission Fluids). ATF-Öle sind Funktionsflüssigkeiten für Automatikgetriebe in Fahrzeugen und Arbeitsmaschinen. In Sonderfällen werden ATFs auch für bestimmte Synchron-Schaltgetriebe, Getriebe-Hydraulik-Systeme sowie in Lenkhydrauliken eingesetzt (siehe Tabelle „Automatikgetriebeöle“).

### Hydrauliköle und Multifunktionsöle

Die Hydraulikflüssigkeit ist das verbindende Element in jeder Hydraulik. Qualität und Sauberkeit des Hydraulikfluids sind mit ent-

### Leistungsklassen von Hydraulikölen\*

Kennbuchstaben	Bedeutung	Kombination	Verweis auf Norm
<b>Basis Mineralöl</b>			
H	unlegierte Mineralölraffinate		
HL	wie „H“ plus Korrosions- und Alterungsschutz		
HLP	wie „HL“ plus Verschleißschutz DIN 51524 Teil 2		
HLPD	„wie „HLP““ plus detergierend und dispergierend		
HVLP	wie „HLP“ plus hoher Viskositätsindex (VI)		
HVLPD	wie „HVLP“ plus detergierend und dispergierend		
<b>Biologisch schnell abbaubare Produkte</b>			
HEPG	Basis Polyglycol		
HETG	Basis pflanzliche Öle		
HEES	Basis synthetischer Ester		

\* nach DIN 51524 Teil 1, 2 und 3

scheidend für die Betriebssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Lebensdauer der Anlage. Die Leistungsklassen von Hydraulikölen (siehe Tabelle oben) sind im Allgemeinen nach DIN 51524 Teil 1, 2 und 3 beschrieben. Die Bezeichnung von Hydraulikölen wird in Buchstaben angegeben. Hydrauliköle werden in Viskositätsklassen nach ISO-VG (VG=Viskosity-Grade) eingeteilt. Es gibt hier 18 verschiedene Viskositätsklassen: von ISO-VG 2 bis ISO-VG 1.500. Am bekanntesten dürfte der Bereich HLP 46 sein (ISO VG 46).

#### Multifunktionsöle:

##### (STOU-Super Traktor Oil Universal)

Bei modernen Landmaschinen, die aus einer Vielzahl von ölgeschmierten Systemen wie Pumpen und Getrieben bestehen, werden diese Kreisläufe oftmals zusammenzufasst oder aus Rationalisierungsgründen mit einem so genannten Multifunktionsöl betrieben. Unter Multifunktionsölen versteht man Schmierstoffe, die sowohl im Motor als auch in Getriebe- oder Getriebe-Hydraulik-Systemen einsetzbar sind. Die größte Problematik ist hier das definierte Reibwertverhalten, um ein ratterfreies Bremsen der in Öl laufenden Bremse zu ermöglichen.

Wir unterscheiden zwei Arten von Multifunktionsölen:



Foto: Werkbild

Getriebeöle schmieren, kühlen, haben Stützfunktion und müssen Dreck abführen.

- STOU = einsetzbar im Motor, Getriebe, Nassbremsen und Hydraulik
  - UTTO = einsetzbar im Getriebe, Nassbremsen und Hydraulik
- Die Funktion der STOU soll ein Beispiel verdeutlichen:

Tectrol Super Multisyn Plus ist ein Produkt, dass alle wichtigen Spezifikationen, die an ein Multifunktionsöl gestellt werden, erfüllt. Darüber hinaus erlaubt es in modernen landwirtschaftlichen Fahrzeugen im Motor einen Wechselintervall von 500 Betriebsstunden, wenn dieses die Betriebsvorschrift des Herstellers erlaubt.

Tectrol Super Multisyn Plus ist ein Mehrzweckschmierstoff (Typ STOU) auf Basis modernster Grundölsynthesetechnologie. Die speziellen Additive der neuesten Generation erlauben den Einsatz für Motor, Getriebe und Hydraulik in Land- und Baumaschinen. fe ■

Im nächsten Teil „Schmierstoffe“ zeigen wir, worauf es bei Schmierfetten ankommt.

### Automatikgetriebeöle (ATF\*)

#### General Motors (ATFs):

Typ A Suffix A	TASA	ATF, erschienen 1957
DEXRON® B	(B-Nummer)	ATF, erschienen 1967
DEXRON® II	(C-Nummer)	ATF, erschienen 1973
DEXRON® II D	(D-Nummer)	ATF, erschienen 1981
DEXRON® II E	(E-Nummer)	ATF, erschienen 1991
DEXRON® III	(F-Nummer)	ATF, erschienen 1994
DEXRON® III G	(G-Nummer)	ATF, erschienen 1997
DEXRON® III H	(H-Nummer)	ATF, erschienen 2005
DEXRON® VI	(J-Nummer)	ATF, erschienen 2006

\* ATF-Öle sind Automatic Transmission Fluids oder Automatikgetriebeöle

### Leistungsbereich von Multifunktionsölen

Dieselmotoren

Getriebe

Nassbremsen

Hydrauliken

STOU (Super Traktor Oil Universal)

UTTO (Universal Traktor Transmission Oil)

### Tectrol Super Multisyn plus erfüllt diese Spezifikationen

#### Motor:

SAE 10W-40  
ACEA E7 (E5/E3), E4  
API CH-4

#### Getriebe:

API GL-4  
API GL-5 in landwirtschaftlichen Maschinen bei normalen Betriebsbedingungen (LS)

#### Hydraulik:

DIN 51524 T3, Typ HVLP (detergierend)

### Stefan Dolp



ist Produktmanager für Schmierstoffe bei der BayWa AG. Der Experte steht Ihnen unter [www.tectrol.de/Kontakt](http://www.tectrol.de/Kontakt) für Fragen zur Verfügung.