



SAE International

Die SAE International wurde 1905 als Verband der US-amerikanischen Automobil-Ingenieure als "Society of automotive Engineers" gegründet. Bereits 1916 zählte die unabhängige Organisation etwa 1800 Mitglieder und widmet sich dem Fortschritt der Mobilitätstechnologien, indem man das Entwickeln von Standards sowie den Austausch von Wissen und Ideen forciert. Heute zählt die Organisation weltweit ca. 128.000 Mitglieder und weitete seine Aktivitäten auf alle Technologien aus, die der Fortbewegung dienen; u.a. Technologien der Luftfahrt. Die Ausweitung der Aktivitäten hatte auch die Umbenennung der Organisation in "SAE International" zur Folge.

Die SAE erarbeitet und pflegt freiwillige Standards und Richtlinien für die Luftfahrtindustrie als auch für die Automobilindustrie. Die bekanntesten Standards für den automotiven Bereich sind die Einteilungen der Viskositätsklassen für Motoren und Getriebeöle:

- SAE J 300, für Motorenöle
- SAE J 306, für Getriebeöle

Weitere Standards im automobilen Bereich sind:

- SAE J 1703 für Bremsflüssigkeiten (DOT 3 Typen)
- SAE J 1704 für Bremsflüssigkeiten (DOT 4 Typen)

Es sind auch SAE-Normen für die Eigenschaftgen von Kühlflüssigkeiten bekannt, jedoch wurden diese meist durch neuere Normen anderer Organisationen wie ASTM usw. abgelöst.

Im Folgenden soll auf die Einteilung der SAE Viskositätsklassen eingegangen werden und dem Leser den Einstieg in die Welt der automotiven Betriebsstoffe zu erleichtern.



Viskosität

Die Viskosität ist ein Maß für die Zähigkeit von Stoffen. Im Allgemeinen bezieht man die Viskosität mit Ihren Zahlenwerten auf Flüssigkeiten, da die Zahlenwerte für Feststoffe sehr große Dimensionen annehmen können, während der Viskosität von Gasen hinsichtlich der Fahrzeugbetriebsstoffe wenig oder keine Relevanz zukommt.

Die Viskosität eines Betriebsstoffes, z.B. Motorenöl, hängt im Wesentlichen von den folgenden Faktoren ab:

- Temperatur
- Zusammensetzung (der Chemie)
- äußeren Einflüssen wie z.B. Druck, etc.

Physikalisch gesehen stellt die Viskosität ein Maß für die Reibung innerhalb der Flüssigkeit dar. Man unterscheidet dabei zwischen

- dynamischer Viskosität (für den Laien → "mit äußeren Einflüssen")
- kinematischer Viskosität (für den Laien → "ohne äußere Einflüsse")

Die jeweiligen Werte können jeweils anhand der hier genannten Formel ineinander umgerechnet werden:

$$\eta = \nu * \rho$$

η = dynamische Viskosität (Pa*s)

ρ = Dichte (kg/m³)

ν = kinematische Viskosität (m²/s)

Für die Messung der jeweiligen Viskosität stehen dem Anwender verschiedene standardisierte Meßmethoden zu Verfügung, welche auch die SAE bei Ihren eigenen Standards berücksichtigt.

Die Viskosität trifft keine Aussage über die Leistung oder die Qualität eines Öls. Die Viskosität ist aber Teil einer ganzne Reihe von Forderungen, die z.B. während der Entwicklungsphase an ein hochwertiges Produkt gestellt werden. Daher ist die richtige Auswahl der Viskosität oft Teil der Fahrzeugherstellervorgaben. Diese sind vom Verbraucher zu beachten und einzuhalten um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten.



SAE J 300 - Viskositätsklassen für Motorenöle

Die Norm SAE J 300 (Stand Januar 2015) teilt Motorenöle in 15 Klassen ein. Kriterien für die Einteilung sind folgende:

- **dynamische Viskosität**
 - maximalwert bei vorgegebener Temperatur
 - Einteilung für Anwendungen bei tiefen Temperaturen (z.B. im Winter)
- **dynamische Viskosität (Fließgrenze bzw. Grenzpumptemperatur)**
 - maximalwert bei vorgegebener Temperatur
 - Einteilung für Anwendungen bei tiefen Temperaturen (z.B. im Winter)
- **kinematische Viskosität**
 - minimalwert und maximalwert bei 100°C
 - Einteilung für Anwendungen in der Wärme (Betriebstemperatur)
- **kinematische Viskosität (Belastungviskosität, HTHS-V → High-Temperature-High-Shear-Viscosity)**
 - maximalwert bei vorgegebenem Geschwindigkeitsgradienten (Schergefälle) und 150°C
 - Einteilung für Anwendungen im Volllastbereich

Tabelle 1 – Übersicht SAE Klassen Motorenöle

SAE Viskositätsklasse	dyn. Viskosität in der Kälte (mPa*s) (max.) (3)	Pumpfähigkeit in der Kälte (Fließgrenze) (mPa*s, max.) (4)	kin. Viskosität bei 100°C (mm ² /s) (min.) (4)	kin. Viskosität bei 100°C (mm ² /s) (max.) (5)	HTHS-Viskosität dyn. Viskosität bei 150°C (mPa*s) (min.) (6)
0W	6200 @ -35 °C	60000 @ -40°C	3,8		
5W	6600 @ -30 °C	60000 @ -35°C	3,8		
10W	7000 @ -25 °C	60000 @ -30°C	4,1		
15W	7000 @ -20°C	60000 @ -25°C	5,6		
20W	9500 @ -15°C	60000 @ -20°C	5,6		
25W	13000 @ -10°C	60000 @ -15°C	9,3		
8	-	-	4,0	<6,1	>1,7
12	-	-	5,0	<7,1	>2,0
16	-	-	6,1	<8,2	>2,3
20	-	-	6,9	<9,3	>2,6
30	-	-	9,3	<12,5	>2,9
40	-	-	12,5	<16,3	>3,5 (0W40, 5W40,10W40)
40	-	-	12,5	<16,3	>3,7 (15W40, 20W40, 25W40, 40)
50	-	-	16,3	<21,9	>3,7
60	-	-	21,9	<26,9	>3,7

Quelle: SAE.org, auszugsweise
 (3) ASTM D5293
 (4) ASTM D4684
 (5) ASTM D445
 (6) ASTM D4683, D4741, D5481 oder CEC L-36-90



SAE J 306 - Viskositätsklassen für Getriebeöle

Getriebeöle werden nach anderen Kriterien in Viskositätsklassen eingeteilt. Die Art der Nummerierung ist dabei an die der Motorenöle angelehnt. Die SAE J 300 nutzt jedoch einen anderen Zahlenbereich. Dies ist ein wichtiger Aspekt, um Verwechslungen mit den SAE Klassen der Motorenöle sicher zu vermeiden. Getriebeöle haben andere Forderungsprofile als Motorenöle, daher können Verwechslungen zu Ausfällen und teuren Schäden führen.

Tabelle 2 – Übersicht SAE Klassen Getriebeöle

SAE-Klasse	max. Temperatur Viskosität 150000 (mPa*s)	Kinematische Viskosität (mm ² /s @ 100°C)	
		min.	max.
70W	-55°C	4,1	-
75W	-40°C	4,1	-
80W	-26°C	7,0	-
85W	-12°C	11,0	-
80	-	7,0	<11,0
85	-	11,0	<13,5
90	-	13,5	<18,5
110	-	18,5	<24,0
140	-	24,0	<32,5
190	-	32,5	<41,0
250	-	41,0	-

Quelle: SAE.org, auszugsweise



In der Praxis:

Einbereichsöle und Mehrbereichsöle

Mehrbereichsöle überdecken mehrere SAE Klassen, sonst gelten solche Produkte als Einbereichsöle. Oft trifft der Verbraucher im Fachhandel folgende SAE-Klassen an:

SAE J 300:

- **Mehrbereichs-Motorenöle**

- SAE 0W-20
- SAE 5W-20
- SAE 0W-30
- SAE 0W-40
- SAE 5W-30
- SAE 5W-40
- SAE 5W-50
- SAE 10W-40
- SAE 15W-40
- SAE 20W-50

- **Einbereichs Motorenöle**

- SAE 10W
- SAE 20W-20
- SAE 30
- SAE 40
- SAE 50

SAE J 306:

- **Mehrbereichs-Getriebeöle**

- SAE 75W-80
- SAE 75W-85
- SAE 75W-90
- SAE 75W-140
- SAE 85W-140
- SAE 80W-90
- SAE 90 (85W-90)

- **Einbereichs-Getriebeöle**

- SAE 80
- SAE 90
- SAE 140

Sommeröl / Winteröl

Der technologische Fortschritt ermöglicht heute dem Verbraucher den ganzjährigen Einsatz der Betriebsstoffe (hier Getriebe- und Motorenöle) in seinem Fahrzeug. Der saisonal bedingte Schmierstoffwechsel entfällt damit weitestgehend. In einzelnen Fällen, meist Sonderanwendungen, kann dieser dennoch erforderlich sein, um den sicheren Betrieb zu gewährleisten.