



Bremsflüssigkeiten



BREMSFLÜSSIGKEITEN VERSTEHEN

DIE AUSWAHL DER RICHTIGEN BREMSFLÜSSIGKEIT

Die meisten Autofahrer heutzutage wissen wahrscheinlich nicht wirklich, welche Art von Bremsflüssigkeit sie in ihrem Auto haben. Bremsflüssigkeiten, die nicht die aktuellen DOT-Spezifikationen erfüllen, können zu einem schnelleren Verschleiß von Bremskomponenten und zu Störungen im ABS-, ESP- oder Notbremsystem führen.

BREMSFLÜSSIGKEITSSPEZIFIKATIONEN

DOT (Department of Transportation) steht für das amerikanische Verkehrsministerium. Das DOT legt Normen wie die FMVSS (Federal Motor Vehicle Safety Standard) fest, die der JIS in Japan oder der DIN in Deutschland sehr ähneln. AS (Australian Standards), SAE und ISO legen ebenfalls Normen für Bremsflüssigkeiten fest.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Bremsflüssigkeitsspezifikationen:

EIGENSCHAFT	AS 1960.1			FMVSS 116			SAE		ISO
	GRADE 1	GRADE 2	GRADE 3	DOT 3	DOT 4	DOT 5.1	J1703	J1704	4925
Siedepunkt – DERBP °C min	230	260	260	205	230	260	205	230	205
Nasssiedepunkt – WERBP °C min	140	155	170	140	155	180	140	155	140
VISKOSITÄT (-40 °C) max	1500	1800	1800	1500	1800	900	1800	1800	1800

DERBP (Dry Equilibrium Reflex Boiling Point) – Siedepunkt:

Siedepunkttemperatur, wenn die Flüssigkeit neu ist und keine Feuchtigkeit absorbiert wurde.

WERBP (Wet Equilibrium Reflex Boiling Point) – Nasssiedepunkt:

Siedepunkt bei einer Flüssigkeit, die einen Anteil von 3,7 Volumenprozent Wasser aufweist, für gewöhnlich nach 1 bis 2 Jahren Anwendung.

BREMSFLÜSSIGKEITSTYPEN

Mineralölbasiert:

Mineralölbasierte Bremsflüssigkeiten, wie sie von Rolls Royce in den 1980er Jahren bei einigen Modellen und von anderen Fahrzeugherstellern angewendet wurden, sind Hydraulik- und Bremsflüssigkeiten, die über andere Eigenschaften als DOT-Flüssigkeiten verfügen.



Silikonölbasiert:

Eine Silikonbremsflüssigkeit ist auch als DOT-5-Bremsflüssigkeit bekannt. Silikonbremsflüssigkeiten sind nicht hygroskopisch, sie absorbieren also keine Feuchtigkeit. Sie sind im Vergleich zu herkömmlichen polyglycolbasierten Flüssigkeiten äußerst teuer.

VISKOSITÄT

Eine Eigenschaft zur Darstellung der Fließeigenschaften der Bremsflüssigkeit. Je höher der Wert, desto schlechter fließt die Flüssigkeit. Wenn der Wert bei niedriger Lufttemperatur hoch ist, kann die Flüssigkeit einen negativen Einfluss auf die Leistung des ABS-Systems haben.

pH-Wert

Wert, der den Säuregehalt bzw. die Basizität einer Lösung wiedergibt. Wenn der pH-Wert unter 7,0 liegt (sauer), kann die Flüssigkeit die Korrosion anderer Bremskomponenten beschleunigen.

WAS IST DER SIEDEPUNKT?

Der Siedepunkt ist die Temperatur, bei der eine Flüssigkeit kocht. Wasser kocht bei 100 °C, wohingegen eine Bremsflüssigkeit mit einem hohen Siedepunkt erst bei über 300 °C kocht. Eine Bremsflüssigkeit mit einem niedrigen Siedepunkt kocht bei ca. 140 °C, abhängig vom Zustand der Flüssigkeit.

WIE OFT MUSS DIE BREMSFLÜSSIGKEIT AUSGETAUSCHT WERDEN?

Bei täglichen Fahrten und einer Bremsflüssigkeit, die die Spezifikation DOT 4 übersteigt, genügt ein Wechsel alle 2 Jahre. Bei der Verwendung von DOT-3-Flüssigkeit wird empfohlen, die Bremsflüssigkeit jedes Jahr zu wechseln. Bei für die Bremsen anspruchsvolleren Fahrten auf Serpentinauen wird ein Bremsflüssigkeitswechsel alle bis 12 Monate empfohlen. Bei Fahrten auf Rennstrecken wird ein Wechsel vor jedem Rennen empfohlen.

BREMSFLÜSSIGKEITEN MISCHEN

Das Mischen verschiedener Bremsflüssigkeiten wird nicht empfohlen. Durch die Mischung von neuer mit alter Bremsflüssigkeit wird möglicherweise Bremsflüssigkeit mit Wassergehalt mit einem neuen Produkt gemischt, wodurch die Bremsleistung abnimmt und die Lebensdauer der neueren Flüssigkeit verringert wird. Die DOT 3, DOT 4, Super DOT 4 und DOT 5.1 sind mischbar, wenngleich dies nicht zu empfehlen ist. DOT-5-Flüssigkeit ist NICHT mit den Flüssigkeiten DOT 3, DOT 4, Super DOT 4 oder DOT 5.1 mischbar.

WARUM IST EIN NIEDRIGER SIEDEPUNKT NICHT AKZEPTABEL?

Bei der Fahrt können Bremsbeläge extrem hohe Temperaturen erreichen (bis zu 300 °C). Diese Wärme wird von den Bremsätteln über die Bremsflüssigkeit abgeführt, wodurch deren Temperatur auf über 200 °C steigen kann. Wenn die Bremsflüssigkeit wiederholt über ihren Siedepunkt erwärmt wird, verdampft ein Teil der Flüssigkeit und es entstehen Luftblasen in den Bremsleitungen. Dadurch kann die äußerst gefährlichen Situation entstehen, dass die Bremsleitungen Luft und nicht Bremsflüssigkeit führen. Luft kann komprimiert werden. Darum muss sie aus dem Bremssystem abgelassen werden, damit die Bremsflüssigkeit die Kolben im Bremssattel korrekt komprimieren kann, wodurch die Bremsen betätigt werden.

WAS BEDEUTET VOLUMENPROZENT WASSER?

Der häufigste Bestandteil von Bremsflüssigkeit ist Glycolether. Diese Flüssigkeit ist hygroskopisch, d. h. sie absorbiert Feuchtigkeit aus der Umgebungsluft. Die Angabe „Volumenprozent“ gibt Aufschluss über den Wassergehalt in der Bremsflüssigkeit.



BREMSFLÜSSIGKEIT



RAVENOL DOT 4

Art.: 1350601

Leistungsbeschreibung / Klassifikation: ISO 4925, FMVSS 116 DOT 4
Einsatzhinweise / Spezifikationen:

DOT 4 Bremsflüssigkeit für alle Fahrzeuge mit ABS-Eigenschaften.

SAE J1704



RAVENOL DOT 4 LV

Art.: 1350605

Leistungsbeschreibung / Klassifikation: ISO 4925 (6), FMVSS 116 DOT 4
Einsatzhinweise / Spezifikationen: Brems- und Kupplungsfluid, das der neuesten Norm ISO 4925 Klasse 6 entspricht und besonders für den Einsatz bei niedrigen Temperaturen geeignet ist.

SAE J 1703, SAE J 1704 und ISO 4925 (Klasse 3, 4 & 6)



RAVENOL DOT 5.1

Art.: 1350602

Leistungsbeschreibung / Klassifikation: ISO 4925, FMVSS 116 DOT 5.1

Einsatzhinweise / Spezifikationen: DOT 5.1 Bremsflüssigkeit für alle Fahrzeuge mit ABS-Eigenschaften, die diese Spezifikation fordern.

SAE J1704



RAVENOL Racing Brake Fluid R 325+

Art.: 1350604

Einsatzhinweise / Spezifikationen: Thermisch sehr hoch belastbare Hochleistungsbremsflüssigkeit auf allerhöchstem DOT 4 Niveau. Sehr hoher Siede- und Nassiedepunkt. Ideale Bremsflüssigkeit für den Rennsport (Auto und Motorräder).

übertrifft die Anforderungen FMVSS 116 DOT 4, DOT 5.1, SAE J1703, SAE J1704

Produkt	Milliliter		Liter	
	250	500	1	208
DOT 4	•	•	•	•
DOT 4 LV	-	-	•	-
DOT 5.1	-	-	•	•
Racing Brake Fluid R 325+	-	•	-	-

		 RAVENOL DOT 4	 RAVENOL DOT 4 LV	 RAVENOL DOT 5.1	 RAVENOL Racing Brake fluid 325+		
Artikelnummer		1350601	1350605	1350602	1350604		
Eigenschaften	Einheit					Prüfung nach	Spezifikation
Technische Kennwerte							
Farbe		hellgelb	hellgelb	hellgelb	gelb	visuell	wasserhell bis gelb
Dichte bei 20°C	kg/m ³	1052	1052	1069	1078	EN ISO 12185	
Siedepunkt	°C	271	267	269	328	FMVSS 116	Min. 260°C
Nasssiedepunkt	°C	169	172	187	204	FMVSS 116	Min. 180°C
Viskosität bei -40°C	cSt	1340	675	810	1495	ASTM D445	Max. 900 cSt
Viskosität bei 100°C	cSt	2,41	2,1	2,16	2,59	ASTM D445	Min. 1,5 cSt
pH-Wert		8,53	8,53	7,49	7,15		7 – 11,5
Hoch Temperatur Stabilität	°C	-1	-1	0	-1		Max. +/- 3,0°C
Chemische Stabilität	°C	1	1	1,5	1		Max. +/- 3,0°C
Verdampfungsverlust	%w/w	61	61	68	50		Max. 80%
Fließfähigkeit und Erscheinung bei -40°C		i.O., 4s	i.O., 4s	i.O., 2s	i.O., 4s		Flüssig, Schaum max. 10s
Fließfähigkeit und Erscheinung bei -50°C		i.O., 8s	i.O., 8s	i.O., 4s	i.O., 7s		Flüssig, Schaum max. 35s
Wasseraufnahme bei -40°C		klar, 3s	klar, 3s	klar, 2s	klar, 5s		Max. 10s
Wasseraufnahme bei +60°C		klar, keine Ablagerungen	klar, keine Ablagerungen	klar, keine Ablagerungen	klar, keine Ablagerungen		Ablagerungen <0,05% v/v
Mischbarkeit bei -40°C		klar, keine Phasentrennung	klar, keine Phasentrennung	klar, keine Phasentrennung	klar, keine Phasentrennung		Keine Phasentrennung
Mischbarkeit bei +60°C		klar, keine Ablagerungen	klar, keine Ablagerungen	klar, keine Ablagerungen	klar, keine Ablagerungen		Ablagerungen <0,05% w/v
Wassergehalt	%	<0,2	<0,2	0,1	<0,20		
Korrosionsbeständigkeit							
Verzinktes Eisen	Δ mg/cm ² Aussehen	-0,03 gut	-0,03 gut	-0,01 Gut	0,03 Gut		Max. 0.2 Kein Lochfraß oder angeätzt
Stahl	Δ mg/cm ² Aussehen	-0,01 gut	-0,01 gut	-0,004 gut	+0,01 Gut		Max. 0.2 Kein Lochfraß oder angeätzt
Aluminium	Δ mg/cm ² Aussehen	0 gut	0 gut	-0,02 gut	0,02 gut		Max. 0.1 Kein Lochfraß oder angeätzt
Gusseisen	Δ mg/cm ² Aussehen	-0,03 gut	-0,03 gut	-0,01 Gut	-0,1 Gut		Max. 0.2 Kein Lochfraß oder angeätzt
Messing	Δ mg/cm ² Aussehen	-0,08 gut	-0,08 gut	-0,05 Gut	-0,04 Gut		Max. 0.4 Kein Lochfraß oder angeätzt



		RAVENOL DOT 4	RAVENOL DOT 4 LV	RAVENOL DOT 5.1	RAVENOL Racing Brake fluid 325+	
Kupfer	Δ mg/cm ²	-0,05	-0,05	-0,03	-0,05	Max. 0.4
	Aussehen	gut	gut	gut	gut	Kein Lochfraß oder angeätzt
Zink	Δ mg/cm ²	0.01	0.01	0.03		Max. 0.4
	Aussehen	gut	gut	gut		Kein Lochfraß oder angeätzt
Aussehen der Flüssigkeit		i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	Keine Kristallisation oder Gelbildung
Ablagerungen	%	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1%
pH-Wert		8,2	8,2	7,33	7,51	7 - 11,5
Veränderung des Durchmessers von Gummi		0,16	0,16	0,03	0,03	Max. +1,4
Veränderung der Härte	°IRHD	-4	-4	-6	-4	Max. -15 °IRHD
Erscheinungsbild		i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	Zerfall
Oxidations Beständigkeit						
Verzinktes Eisen	Δ mg/cm ²	0,04	0,04	-0,01	0,03	Max. 0.3
	Aussehen	gut	gut	Gut	Gut	Kein Lochfraß oder angeätzt
Aluminium	Δ mg/cm ²	0,02	0,02	-0,01	-0,01	Max. 0.05
	Aussehen	gut	gut	gut	gut	Kein Lochfraß oder angeätzt
Beständigkeit gegen Gummi						
SBR bei 70°C	\emptyset Veränderung, mm	0,56	0,56	0,44	0,76	0,15 bis 1,40
	Δ Härte, IRHD	-3	-3	-6	-4	0 bis -10
	Δ Volumen, %	6,21	6,21	4,31	8,34	1 bis 16
	Aussehen	gut	gut	gut	gut	keine Blasenbildung, Ablösung oder Zersetzung
SBR bei 120°C	\emptyset Veränderung, mm	0,73	0,73	0,72	1,05	0,15 bis 1,40
	Δ Härte, IRHD	-7	-7	-11	-7	0 bis -15
	Δ Volumen, %	7,69	7,69	8,47	10,41	1 bis 16
	Aussehen	gut	gut	gut	gut	keine Blasenbildung, Ablösung oder Zersetzung
EPDM bei 70°C (Anforderung aus SAE J1703)	Δ Härte, IRHD	-2	-2	-2	-1	0 bis -10
	Δ Volumen, %	1,39	1,39	0,74	0,93	0 bis 10
	Aussehen	gut	gut	Gut	Gut	keine Blasenbildung, Ablösung oder Zersetzung
EPDM bei 120°C	Δ Härte, IRHD	-2	-2	-3	-2,5	0 bis -15
	Δ Volumen, %	1,91	1,91	1,73	1,8	0 bis 10
	Aussehen	gut	gut	gut	gut	keine Blasenbildung, Ablösung oder Zersetzung
Naturell bei 70°C (Anforderung aus ISO 4925)	\emptyset Veränderung, mm	0,38	0,38	0,42		0,15 bis 1,40
	Δ Härte, IRHD	-5	-5	-6		0 bis -10
	Δ Volumen, %	4,61	4,61	3,62		1 bis 16
	Aussehen	gut	gut	gut		keine Blasenbildung, Ablösung oder Zersetzung



Ravensberger Schmierstoffvertrieb GmbH
Joellenbecker Str. 2
33824 Werther/Germany

Tel.: +49 5203 97 19-0
Fax: +49 5203 97 19-40

E-Mail: kontakt@ravenol.de

www.ravenol.de



Durch die DAkKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Laboratorium.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-18751-01-00
aufgeführten Akkreditierungsumfang.



1530328-001-02-000
Broschüre Bremsflüssigkeiten DE