

Motoröl – Klassifikationen und Spezifikationen

Motoröle sollen in erster Linie eine möglichst gute Schmierfähigkeit besitzen und zwar unter allen im Motor vorkommenden Bedingungen. Zusätzlich müssen aber Anforderungen an Qualitätseigenschaften, wie z.B. Reibungsminderung, Reinigungswirkung, Ölschlammverhütung, Säureneutralisation und Verträglichkeit mit Dichtungswerkstoffen erfüllt werden. Entsprechend dieser Eigenschaften werden Motoröle in verschiedene Klassifikationen und Spezifikationen eingeteilt. Diese werden nachfolgend näher erläutert.

Viskositäts-Klassifikation

Die „Viskosität“ ist das Maß für die **innere Reibung einer Flüssigkeit**. Die Kennzeichnung erfolgt international durch die Einstufung in **genormte SAE-Klassen** (Society of Automotive Engineers). Dieses System definiert Bezugstemperaturen, Viskositätsgrenzen und Klassenzuordnungen, bezogen auf bestimmte Prüfverfahren. Bei den heute üblichen Mehrbereichsölen werden zwei Zahlen angegeben, wie z.B. SAE 10W-40. **Die Zahl vor dem „W“ beschreibt die Fließeigenschaften des Motoröls bei Kälte.** Je kleiner die Ziffer ist, desto besser kann das Motoröl bei Kälte fließen, entsprechend schneller erreicht es die wichtigen Schmierstellen im Motor. **Die Zahl nach „W“ beschreibt die Viskosität bei 100 °C.** Je höher dieser Wert ist, desto besser bleibt die Schmierfähigkeit des Motoröls bei Hitze im Motor erhalten.

Heutige Mehrbereichsöle enthalten Viskositätsverbesserer. Sie sorgen dafür, dass das Öl sowohl bei hohen wie bei niedrigen Temperaturen seine Schmierfähigkeit behält.

SAE-Viskositätsklassen für Motorenöle (SAE J 300)

SAE Viskositäts-klasse	Tieftemperatur-Viskosität (cP bei Temp °C)	Tieftemperatur-Pump-Viskosität ohne Scherspannung (cP bei Temp °C)	Kinematische Viskosität bei 100 °C (cSt)		HTHS-Viskosität bei 150 °C (cP)
			Min.	Max.	
	Max.	Max.	Min.	Max.	Max.
0W	6.200 bei -35 °C	60.000 bei -40 °C	3,8	-	-
5W	6.600 bei -30 °C	60.000 bei -35 °C	3,8	-	-
10W	7.000 bei -25 °C	60.000 bei -30 °C	4,1	-	-
15W	7.000 bei -20 °C	60.000 bei -25 °C	5,6	-	-
20W	9.500 bei -15 °C	60.000 bei -20 °C	5,6	-	-
25W	13.000 bei -10 °C	60.000 bei -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 (0W-40, 5W-40, 10W-40)
40	-	-	12,5	< 16,3	3,7 (15W-40, 20W-40, 25W-40, 40)
50	-	-	16,3	< 21,9	3,7
60	-	-	21,9	< 26,1	3,7

1 cP= 1 mPas; 1 cSt= 1 mm²s⁻¹

Leistungsklassifikationen und -spezifikationen

Das Leistungsvermögen von Ölen ist festgelegt in den „API-Klassifikationen“ (American Petroleum Institute), sowie den „ACEA-Spezifikationen“ (Association des Constructeurs Europ. de l'Automobile). Die Einstufung erfolgt anhand standardisierter Motorprüfläufe im Testlabor.

Einige Automobilhersteller, insbesondere deutsche, begnügen sich nicht damit, dass das geforderte Motorenöl bestimmte internationale Klassifikationen bzw. Spezifikationen erfüllt, sondern stellen zusätzlich herstellerspezifische Anforderungen (erweiterte Prüfungen) an dessen Leistungsfähigkeit. Festgelegt wird dies in firmenspezifischen Normen (z.B. „VW-Norm 504 00“).

Die API-Klassifikation

Die API-Klassen geben Aufschluss über die **amerikanischen Anforderungen und Qualitätskriterien**, die ein Motorenöl erfüllt. Der erste Kennbuchstabe verweist auf den Motortyp: „S“ (Service Station) steht für Otto-Motoren. „C“ (Commercial) gilt für Nutzfahrzeug-Dieselmotoren. Pkw-Dieselmotoren werden über API nicht separat klassifiziert. Die Leistungsunterschiede zwischen verschiedenen Motorölen lassen sich am zweiten Kennbuchstaben ablesen. So wird bei Motorölen für Ottomotoren von „SA“ für unlegierte Mineralöle bis „SP“, der derzeit höchsten Leistungsstufe, unterschieden. Die höchste Leistungsstufe für Diesel-Motorenöle ist derzeit „CK-4“, parallel dazu wurde die neue Leistungsstufe „FA-4“ eingeführt. Die beiden neuen Spezifikationen ersetzen die Klassifikation „CJ-4“, mit einer separaten Kategorie für HTHS-Viskositätsgrade (High Temperature High Shear, hohe Temperatur und Scherung). „CK-4-Öle“ wurden speziell für die Interoperabilität mit älteren Systemen geschaffen und für Motoren entwickelt, deren Viskosität bei hoher Temperatur und Scherung mindestens 3,5 cP beträgt, wohingegen „FA-4-Öle“ für neuere und modernere Motoren gedacht sind, deren Viskosität bei hoher Temperatur und Scherung zwischen 2,9 und 3,2 cP liegt. „FA-4-Öle“ wurden entwickelt, um den Anforderungen von Motormodellen ab 2017 gerecht zu werden, da diese noch strengere Treibhausgasemissionsauflagen erfüllen müssen und Kraftstoff mit einem Schwefelgehalt von weniger als 15 ppm verwenden.

Einzelheiten hierzu unter:

www.api.org/products-and-services/engine-oil/documents/motor-oil-guide

ACEA-Spezifikationen

Bis 1983 dienten fast ausschließlich die API-Klassifikationen und die MIL-L-Spezifikationen (amerikanische Militärspezifikation) als Qualitätsmaßstab bzw. -einstufung für Motorenöle. Nachdem diese hauptsächlich auf die Anforderungen der amerikanischen Motoren und Fahrbedingungen abgestimmt sind, wurde für die anspruchsvolleren europäischen Motoren und Fahrbedingungen die CCMC-Spezifikation (Committee of Common Market Automobile Constructors) geschaffen. Diese beinhaltet, neben den Anforderungen von API und MIL, auch **europäische Prüfmotor-Verfahren und Fahrzyklen**. 1996 wurde CCMC durch die weiterentwickelten ACEA-Spezifikationen (Association des Constructeurs Européens d'Automobiles) ersetzt.

Bei der ACEA-Klassifikation werden die unterschiedlichen Einsatzzwecke der Motorenöle durch **Buchstaben und Ziffern** definiert:

A = Pkw-Ottomotoren

B = Dieselmotoren in Pkw, Vans und Kleintransportern

C = Pkw-Otto und -Dieselmotoren mit neuen Abgasnachbehandlungssystemen

E = Lkw-Dieselmotoren

Motoröle für Pkw-Anwendungen werden grundsätzlich kombiniert für Otto- und Dieselmotoren gekennzeichnet (z.B. ACEA A3/B4 oder ACEA C3). Die nachfolgende Zahl differenziert innerhalb einer Klasse den Leistungsunterschied der verschiedenen Motorenöle. So erfüllt z.B. ein Öl gemäß ACEA A3/B3 höhere Anforderungen als ein A1/B1-Motorenöl.

Einzelheiten hierzu unter:

www.acea.auto/publication/acea-oil-sequences-2021/

ACEA 2021 Spezifikationen für Pkw-Motorenöle für Otto- und Dieselmotoren

ACEA-Klasse	Status	Einsatzbereich/Anforderungen
A1/B1	Zurückgezogen	-
A2/B2	Zurückgezogen	-
A3/B3	Läuft 2023 aus	Kategorie für Motorenöle und HTHS-Viskosität von $\geq 3,5$ mPas. Übertrifft ACEA A1/B1 und A2/B2 bezüglich Noack (Verdampfungsverluste) sowie ACEA A2/B2 bezüglich Kolbensauberkeit und Oxidationsstabilität.
A3/B4	Aktuell	Kategorie für Motorenöle und HTHS-Viskosität von $\geq 3,5$ mPas mit höheren Anforderungen für Direkteinspritzer-Dieselmotoren, gekennzeichnet B4.
A5/B5	Aktuell	Kategorie für Motorenöle mit abgesenkter HTHS-Viskosität von 2,9-3,5 mPas. Entspricht in allen übrigen Standards der Klasse ACEA A3/B4. In einem Prüfmotor muss im Vergleich zu einem 15W-40 Referenzöl eine Kraftstoffeinsparung $\geq 2,5$ % nachgewiesen werden.
A7/B7	Aktuell	High SAPS mit LSPI- und Verschleißschutz bei niedrigen Drehzahlen für turbogeladene Direkteinspritzer-Ottomotoren sowie Turbolader-Kompressor-ablagerungsschutz (TCCD) für moderne Direkteinspritzer-Dieselmotoren.

ACEA 2021 Spezifikationen für Pkw-Motorenöle für Otto- und Dieselmotoren mit neuen Abgasnachbehandlungssystemen (z.B. Dieselpartikelfilter)

ACEA-Klasse	Status	Einsatzbereich/Anforderungen
C1	Läuft 2023 aus	Neu seit 10/2004, Sulfataschegehalt max. 0,5 %. HTHS $\geq 2,9$ mPas.
C2	Aktuell	Neu seit 10/2004, Sulfataschegehalt max. 0,8 %. HTHS $\geq 2,9$ mPas.
C3	Aktuell	Neu seit 10/2004, Sulfataschegehalt max. 0,8 %. HTHS $\geq 3,5$ mPas.
C4	Aktuell	Neu seit 2007, Sulfataschegehalt max. 0,5 %. HTHS $\geq 3,5$ mPas.
C5	Aktuell	Neu seit 2016, Sulfataschegehalt max. 0,8 %. HTHS $\geq 2,6$ & $< 2,9$ mPas.
C6	Aktuell	Bietet LSPI- und Verschleißschutz bei niedrigen Drehzahlen für aufgeladene Direkteinspritzer-Ottomotoren sowie Schutz vor Ablagerungen im Diesel-Turboladerkompressor (TCCD) für niedrige SAPS-Klassen und ist kompatibel mit Katalysator- & GPF/DPF-Abgasnachbehandlungssystemen.

ACEA 2021 Spezifikationen für Lkw-Diesel-Motorenöle

ACEA-Klasse	Status	Einsatzbereich/Anforderungen
E1	Zurückgezogen	-
E2	Zurückgezogen	-
E3	Zurückgezogen	-
E4	Aktuell	Basiert weitestgehend auf MB 228.5. Kein Motorentest OM 364 A, dafür Mack T8 & T8E, längste Ölwechsel, geeignet für Euro III-Motoren.
E5	Zurückgezogen	-
E6	Läuft 2022 aus	Kategorie für AGR Motoren mit/ohne Dieselpartikelfilter und SCR NO _x Motoren; empfohlen für Motoren mit Dieselpartikelfilter in Kombination mit schwefelfreiem Kraftstoff; Sulfataschegehalt max. 1 %.
E7	Aktuell	Kategorie für Motoren ohne Dieselpartikelfilter der meisten AGR Motoren und der meisten SCR NO _x Motoren; Sulfataschegehalt max. 2 %.
E8	Aktuell	Ersetzt ACEA E6, UHPD (Ultra High Performance Diesel), Low SAPS, für Dieselpartikelfilter, HTHS $\geq 3,5$ mPas
E9	Läuft 2022 aus	Kategorie für Motoren mit/ohne Dieselpartikelfilter der meisten AGR Motoren und der meisten SCR NO _x Motoren; empfohlen für Motoren mit Dieselpartikelfilter in Kombination mit schwefelfreiem Kraftstoff; Sulfataschegehalt max. 1 %.

E11	Aktuell	Ersetzt ACEA E9, SHPD (Super High Performance Diesel), Mid SAPS, für Dieselpartikelfilter, HTHS \geq 3,5 mPas
------------	---------	---

Hersteller-Spezifikationen

Nachfolgend eine Auswahl an herstellerspezifischen „Normen“ (Grundlage: ADAC Herstellerumfrage in 2020).

BMW	
Spezifikation	Anwendungsbereich
BMW Longlife-01	Motorenöle für best. Ottomotoren ab MJ 2002 und best. Dieselmotoren ab MJ 2003 ohne DPF
BMW Longlife-01 FE	Motorenöle für bestimmte Ottomotoren
BMW Longlife-04	Motorenöle für bestimmte Motoren
BMW Longlife-12 FE	Motorenöle für bestimmte Ottomotoren ab MJ 2002 und best. Dieselmotoren ab MJ 2014
BMW Longlife-14 FE+	Motorenöle für bestimmte Ottomotoren ohne Partikelfilter
BMW Longlife-17 FE+	Motoröle für bestimmte Otto- und Dieselmotoren mit Partikelfilter
BMW SAE 10W-60	Motorenöle für bestimmte Ottomotoren der M-Fahrzeuge

Daimler

Die von Daimler vorgeschriebenen Spezifikationen für Motoröle in Pkw-/Van-Motoren der Marken Mercedes-Benz, AMG, Maybach und smart sind in den MB Betriebsstoff-Vorschriften Blatt 223.2 zusammengefasst.

Die Mercedes-Benz Betriebsstoff-Vorschriften sind auf der öffentlich zugänglichen Internetseite <https://operatingfluids.mercedes-benz.com/> abrufbar.

Die dort hinterlegten Informationen werden regelmäßig aktualisiert.

Ford		
Modell/Motor	Spezifikation	Von Castrol empfohlene Produkte
Vor 1998		
Alle vor 1998 gebauten Benzin- und Dieselfahrzeuge. Alle Ford Galaxy V6.	ACEA A3/B4	CASTROL MAGNATEC PROFESSIONAL A3 10W-42
1998–2018 und zukünftig		
Alle Dieselmotoren, ausgenommen unten aufgeführte.	WSS-M2C913-D	FORD-CASTROL MAGNATEC PROFESSIONAL A5 5W-30
Alle neuen Ford EcoBoost-Motoren 1,0 l, 1,6 l, 2,0 l und 5,0 l V8 sowie alle anderen Benzinmotoren, ausgenommen unten aufgeführte.	WSS-M2C948-B	FORD-CASTROL MAGNATEC PROFESSIONAL E 5W-20
2015 Kuga, Mondeo, S-Max, Galaxy und der 2015+ Focus, mit 2,0 l TDCI und 1,6 l TDCI	WSS-M2C950-A	FORD-CASTROL MAGNATEC PROFESSIONAL D 0W-30
Ausnahmen		
Ford Focus RS 2,5 l und 2,3 l RS 2007MY	WSS-M2C937-A	CASTROL EDGE PROFESSIONAL A3 0W-40
Ford Focus ST, Mondeo und Kuga mit 2,5 l Duratec ST	WSS-M2C913-D	FORD-CASTROL MAGNATEC PROFESSIONAL A5 5W-30
Ford Galaxy Diesel 1,9 TDI, Ford Ka (Benzin und Diesel)	WSS-M2C917-A	FORD-CASTROL MAGNATEC PROFESSIONAL OE 5W-40
Ford Ecoblue TDCI 1,5 l 2017 + Transit, Fiesta, Focus, Kuga, C-Max, EcoSport	WSS-M2C952-A1	FORD-CASTROL MAGNATEC PROFESSIONAL D 0W-20

FCA 9.55535 Overview

	Description	HTHS	SAE grade	Minimum requirements (ACEA, API)	Additional Engine tests		Product labeling	
					Gasol.	Diesel	Class / Type	Equivalent
G1 (2017)	Energy saving oils for spark ignition engines and ethanol blended gasoline	> 2.9	5W-30	A5/B5			9.55535-G1	MS.50081
G2 (2017)	Standard oils for spark ignition engines and ethanol blended gasoline	> 3.5	5W-40 15W-40 ⁽⁴⁾	A3/B4			9.55535-G2	
M2	"Long drain" oils for spark ignition engines	> 3.5	5W-40 0W-40	A3/B4			9.55535-M2	MS-12991
N1 (2017)	Energy saving oil for Diesel engines	> 2.9 < 3.5	5W-30	A5/B5		X	9.55535-N1	
N2 (2017)	"Long drain" oils for spark ignition and Diesel engines	> 3.5	5W-40 0W-40	A3/B4		X	9.55535-N2	MS-12991 ⁽³⁾
Z2 (2017)	"Long drain" oils for spark ignition and Diesel engines with high features turbochargers	> 3.5	5W-40 0W-40	A3/B4		X	9.55535-Z2	MS-12991 ⁽²⁾
S1 (2017)	Energy saving "Mid-SAPS" oils for Diesel engines specific for high features turbochargers	> 2.9 < 3.5	5W-30	C1/C2		X	9.55535-S1	
S2	"Mid-SAPS" oils for spark ignition engines	> 3.5	5W-40 0W-40	C3			9.55535-S2	MS-12991 ⁽¹⁾
S3 (2017)	"Mid-SAPS" oils for spark ignition and Diesel engines	> 3.5	0W-30 5W-30	C3		X	9.55535-S3	MS-11106
S4	"Low-SAPS" oils for Diesel engines	> 3.5	5W-30	C4		X	9.55535-S4	
T2	"Mid-SAPS" - High performance oils for spark ignition and CNG-LPG engines	> 3.5	5W-40 0W-40	C3			9.55535-T2	
DS1 (2017)	Energy saving "Mid-SAPS" oils specific for EURO 6 Diesel with high features turbo	> 2.9 < 3.5	0W-30	C2		X	9.55535-DS1	MS.90047
DSX (2017)	Maximum energy saving "Mid-SAPS" oils specific for EURO 6 Diesel with high features turbo	≥ 2.8 < 2.9	0W-20	C5		X	9.55535-DSX	
DM1 (2019)	Maximum energy saving "Mid-SAPS" oils specific for EURO 6 Diesel with high features turbo	≥ 2.6 < 2.9	0W16 0W-20	C5		X	9.55535-DM1	
D3 (2017)	"Mid-SAPS" oils specific for Heavy Diesel and Light Truck with DPF	≥ 3.5	5W-40	CJ-4/SM			9.55535-D3	MS.10902
GH2	"Mid-SAPS" high perform. "long drain" oils for spark ignition engines	> 3.5	5W-40 10W-50	C3			9.55535-GH2	MS-12991 ⁽¹⁾⁽²⁾
GS1	Energy saving "Mid-SAPS" oils for EURO 6 spark ignition engines	> 2.9 < 3.5	0W-30	C2		X	9.55535-GS1	MS-13340 ⁽⁵⁾
GSX	Maximum energy saving oils for EURO 6 spark ignition engines	≥ 2.6 < 2.9 > 2.9 < 3.5	0W-20 5W-30	API SN ILSAC GF-5 API SN ILSAC GF5		X	9.55535-GSX	MS-12145 (only for 0W-20) ⁽⁵⁾
CR1	Energy saving oils for spark ignition engines		0W-20 5W-20 5W-30	API SN ILSAC GF-5			9.55535-CR1	MS-6395

- (1) Performance level but Standard SAPS – only for NAFTA
- (2) Only SAE 5W-40 for NAFTA
- (3) Only for spark-ignition engines
- (4) Compliant only to ACEA, A3 / B3 2010
- (5) Only for NAFTA

First Fill



EMEA Powertrain Engineering
EA Catalysts Engineering – Fuels & Lubricants
Tel.: +39 011 003 3491; Fax: +39 011 003 5135

Porsche

Spezifikation	Anwendungsbereich
A40	SAE 0W-40, SAE 5W-40 und SAE 5W-50 Motorenöle für alle Ottomotoren ohne Partikelfilter (Zuordnung siehe Hersteller-Freigabe)
C40	SAE 0W-40, SAE 5W-40 für alle Ottomotoren einschließlich Fahrzeuge mit Ottopartikelfilter (Zuordnung siehe Hersteller-Freigabe)
C30	SAE 0W-30, SAE 5W-30 für alle Otto- und Dieselmotoren einschließlich Fahrzeuge mit Partikelfilter (Zuordnung siehe Hersteller-Freigabe)
C20	SAE 0W-20 für alle Ottomotoren einschließlich Fahrzeuge mit Partikelfilter (Zuordnung siehe Hersteller-Freigabe)

Renault

	Motortyp	Alte Ölnorm	Neue Ölnorm
Benziner	Saugmotor, Benziner Nicht RS, ohne PF	RN0700 Alle Viskositätsgrade	RN17 (5W30) RN17 FE (0W20) ¹
	Saugmotor, Benziner Nicht RS, mit PF	Nicht kompatibel mit RN0700	
	Turbo-Benziner ohne PF (außer RS und Alpine)	RN0710 Alle Viskositätsgrade	
	Turbo-Benziner mit PF (außer RS und Alpine)	Nicht kompatibel mit RN0710	
	RS und Alpine Benziner. ohne PF	RN0710 Alle Viskositätsgrade	RN17 RSA (0W40)
	RS und Alpine Benziner, mit PF	Nicht kompatibel mit RN0710	
Diesel	Diesel ohne PF	RN0710 Alle Viskositätsgrade	RN17 (5W30)
	Diesel mit PF bis Euro6d-temp	RN0720 Alle Viskositätsgrade	Nicht kompatibel mit RN17
	Diesel mit PF Euro6d-temp	Nicht kompatibel mit RN0720	RN17 (5W30) RN17 FE (0W20) ¹

¹ Nur wenn diese Ölsorte im fahrzeugspezifischen Wartungsplan erwähnt wird. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren Händler vor Ort.

Volkswagen

Spezifikation	Anwendungsbereich
VW 501 01	Ganzjahres-Motorenöle für Ottomotoren mit Standard-Wechselintervall (max. 15.000 km oder 1 Jahr) mit niedrigerem Performance-Niveau. Daher nur für Altfahrzeuge; wird für aktuelle Fahrzeuge nicht mehr zugelassen.
VW 502 00	Ganzjahres-Motorenöle für Ottomotoren mit Standard-Wechselintervall (max. 15.000 km oder 1 Jahr).
VW 503 00	Nicht mehr aktuell, wurde ersetzt durch VW 504 00.
VW 503 01	Zurückgezogen, wurde ersetzt durch VW 504 00.
VW 504 00	VW-Norm für Benzin-Fahrzeuge mit und ohne Longlife-Service.
VW 505 00	Ganzjahres-Motorenöle für Dieselmotoren mit und ohne Turboaufladung.
VW 505 01	Ganzjahres-Motorenöl speziell für Pumpe-Düse-Dieselmotoren.
VW 506 00	Nicht mehr aktuell, wurde ersetzt durch VW 507 00.
VW 506 01	Nicht mehr aktuell, wird nur für einige Motorisierungen, die in der Vergangenheit gebaut wurden, zwingend vorgeschrieben. Ersetzt durch VW 507 00.
VW 507 00	VW-Norm für DPF-Diesel-Fahrzeuge mit und ohne Longlife-Service.

VW 508 00	Neue VW-Norm für Benzin-Fahrzeuge mit und ohne Longlife-Service. Sehr niedrige Viskosität, daher nur für bestimmte Motoren freigegeben.
VW 509 00	Neue VW-Norm für Diesel-DPF-Fahrzeuge mit und ohne Longlife-Service. Sehr niedrige Viskosität, daher nur für bestimmte Motoren freigegeben.
VW 50888/50999	Motoröle für Alkoholkraftstoffe und Schlechtkraftstoffmärkte, nur in Anwendung in Brasilien und einigen weiteren Märkten in Übersee.
VW 51100	Hochleistungs-Motorenöl für Sport- und Premiummotoren (neue Norm seit 2018)

Auswahl des richtigen Motorenöls – Herstellerangaben

Unterschiedliche Motorenkonzepte stellen grundsätzlich unterschiedliche Anforderungen an das Motoröl. Die jeweils **„richtige“ Ölqualität** und dessen Wechselintervalle werden daher von den Fahrzeugherstellern individuell in zahlreichen Prüfläufen unter Berücksichtigung des Ölfiltersystems, der Metallurgie und der Konstruktion der Motorbauteile festgelegt.

Um mögliche Fahrzeugschäden zu vermeiden bzw. Garantie- und Kulanzansprüche nicht zu verlieren, sollte man sich daher **grundsätzlich an die Freigaben bzw. Empfehlungen der Fahrzeughersteller halten**. Diese sind üblicherweise in der **Fahrzeug-Bedienungsanleitung** enthalten, in Zweifelsfällen ist die Vertragswerkstatt zu befragen.

Herausgeber/Impressum

ADAC e.V.
 Test und Technik
 81360 München
 E-Mail tet@adac.de
www.adac.de