Betriebsstoffvorschrift

Dieselmotoren aller kommerziellen mtu-Baureihen (einschließlich Marine),
DDC S60 Off-Highway und Zweitaktmotoren
Nicht beinhaltet sind mtu-Baureihen 1000-1600, 1800

A001061/41D

A Rolls-Royce solution

Als Rolls-Royce Solutions bezeichnet man die Rolls-Royce Solutions GmbH oder ein mit ihr verbundenes Unternehmen im Sinne von §15 AktG oder ein von ihr beherrschtes Unternehmen (Joint Venture), sowie Rolls-Royce Solutions Ruhstorf GmbH.

© Copyright Rolls-Royce Solutions

Diese Veröffentlichung einschließlich aller ihrer Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung oder Nutzung bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der Rolls-Royce Solutions. Das gilt insbesondere für Vervielfältigung, Verbreitung, Bearbeitung, Übersetzung, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und/oder Verarbeitung in elektronischen Systemen, einschließlich Datenbanken und Online-Diensten.

Alle Informationen dieser Veröffentlichung stellen den zum Zeitpunkt des Erscheinens jeweils neuesten Stand dar. Rolls-Royce Solutions behält sich das Recht vor, bei Bedarf Änderungen, Löschungen oder Ergänzungen der bereitgestellten Informationen oder Daten durchzuführen.

Inhaltsverzeichnis

1 Vorwort

1.1 Allgemeines 5

2 Schmierstoffe für Viertaktmotoren

2.1 Motoröle 7
2.2 Fluoreszierende Farbstoffe zur Erkennung von Leckagen im Schmierölkreislauf 17
2.3 Schmierfette 18

3 Schmierstoffe für Zweitaktmotoren

3.1 Motoröle 19

4 Kühlmittel

4.1 Allgemeines 22
4.2 Ungeeignete Werkstoffe im Kühlmittelkreislauf 24
4.3 Frischwasseranforderungen 25
4.4 Emulgierbare Korrosionsschutzöle 26
4.5 Frostschutzmittel 28
4.6 Kühlmittel ohne Frostschutz 30
4.7 Betriebsüberwachung 31
4.8 Grenzwerte für Kühlmittel 35
4.9 Lagerstabilität der Kühlmittelkonzentrate 36
4.10 Farbzusätze zur Erkennung von Leckagen im Kühlmittelkreislauf 37

5 Kraftstoffe

5.1 Dieselkraftstoffe – Allgemeines 38
5.2 Baureihenbezogene Kraftstofffreigaben für mtu-Motoren 45
5.2.1 Destillatkraftstoffe nach DIN EN590 und ASTM D975 45
5.2.2 British Standard 51
5.2.3 Chinesische Destillatkraftstoffe nach GB 19147-2016, GB 252-2015 und GB 17411-2016 54
5.2.4 Heizöl 60
5.2.5 Marinedestillatkraftstoffe gemäß ISO 8217:2018-10 65
5.2.6 Flugturbinenkraftstoffe 73
5.2.7 NATO-Dieselkraftstoffe 76
5.2.8 Paraffinischer Dieselkraftstoff nach DIN EN 15940 89
5.2.9 Motorbetrieb mit Dieselkraftstoff mit Biodieselanteilen von bis zu 30% 90
5.3 Motorbetrieb mit reinem Biodiesel (B100) und Pflanzenöl 95
5.4 Dieselkraftstoffe für Motoren mit Abgasnachbehandlung (AGN) 98
5.5 Heizöl EL 100
5.6 Kraftstoffzusatzadditive 101
5.7 Ungeeignete Werkstoffe im Dieselkraftstoffkreislauf 104

6 NOx-Reduktionsmittel AUS 32 / AUS 40 für SCR-Abgasnachbehandlungsanlagen

6.1 Allgemeines 105

7 Freigegebene Motoröle und Schmierfette

7.1 Motoröle für Viertaktmotoren 107
7.1.1 Baureihenbezogene Verwendbarkeit für Motoröle der Ölkategorie 1 107
7.1.2 Einbereichsöle – Kategorie 1 der SAE-Klassen 30 und 40 für Dieselmotoren 109
7.1.3 Mehrbereichsöle – Kategorie 1 der SAE-Klasse 15W-40 für Dieselmotoren 110
7.1.4 Baureihenbezogene Verwendbarkeit für Motoröle der Ölkategorie 2 und 2.1 (Low Saps-Öle) 111
7.1.5 Einbereichsöle – Kategorie 2 der SAE-Klassen 30 und 40 für Dieselmotoren 114
7.1.6 Mehrbereichsöle – Kategorie 2 der SAE-Klassen 10W-30, 10W-40, 15W-40 und 20W-40 für Dieselmotoren 117
7.1.7 Mehrbereichsöle – Kategorie 2.1 (Low SAPS-Öle) der SAE-KLassen 0W-30, 10W-30, 5W-40, 10W-40 und 15W-40 für Dieselmotoren 127
7.1.8 Baureihenbezogene Verwendbarkeit für Motoröle der Ölkategorie 3 und 3.1 (Low Saps-Öle) 132
7.1.9 Mehrbereichsöle – Kategorie 3 der SAE-Klassen 5W-30, 5W-40, 10W-40 und 15W-40 für Dieselmotoren 134
7.1.10 Mehrbereichsöle – Kategorie 3.1 (Low SAPS-Öle) der SAE-Klassen 5W-30, 10W-30 und 10W-40 für Dieselmotoren 139
7.2 Motoröle für Zweitaktmotoren 145
7.2.1 Baureihenbezogene Verwendbarkeit für Zweitaktmotoröle 145
7.2.2 Motoröle für Zweitaktmotoren 146
7.3 Schmierfette 147
7.3.1 Schmierfette für allgemeine Anwendungen 147

8 Freigegebene Kühlmittel

8.1 Baureihen- und anwendungsbezogene Verwendbarkeit von Kühlmittelzusätzen 148

DCL-ID: 0000005353 - 010

8.2 Emulgierbare Korrosionsschutzöle 155
8.3 Kühlmittel ohne Frostschutz für leichtmetallhaltige Kühlsysteme 156
8.3.1 Kühlmittel ohne Frostschutz - Konzentrate für leichtmetallhaltige Kühlsysteme 156
8.3.2 Kühlmittel ohne Frostschutz - Fertigmischungen für leichtmetallhaltige Kühlsysteme 157
8.4 Kühlmittel ohne Frostschutz für leichtmetallfreie Kühlsysteme 158
8.4.1 Kühlmittel ohne Frostschutz - Konzentrate für leichtmetallfreie Kühlsysteme 158
8.4.2 Kühlmittel ohne Frostschutz - Fertigmischungen für leichtmetallfreie Kühlsysteme 160
8.5 Frostschutzmittel für leichtmetallhaltige Kühlsysteme 161
8.5.1 Frostschutzmittel - Konzentrate für leichtmetallhaltige Kühlsysteme 161
8.5.2 Frostschutzmittel - Fertigmischungen für leichtmetallhaltige Kühlsysteme 164
8.6 Frostschutzmittel für leichtmetallfreie Kühlsysteme 167
8.6.1 Frostschutzmittel - Konzentrate für leichtmetallfreie Kühlsysteme 167
8.6.2 Frostschutzmittel - Fertigmischungen für leichtmetallfreie Kühlsysteme 171
8.7 Kühlmittelzusätze für Motoren der Series 60 174
8.7.1 Kühlmittel ohne Frostschutz - Konzentrate für Series 60 Motoren 174
8.7.2 Kühlmittel ohne Frostschutz - Fertigmischungen für Series 60 Motoren 175
8.7.3 Frostschutzmittel - Konzentrate für Series 60 Motoren 176
8.7.4 Frostschutzmittel - Fertigmischungen für Series 60 Motoren 179
8.8 Kühlmittelzusätze für Zweitaktmotoren 182
8.8.1 Kühlmittel ohne Frostschutz - Konzentrate für Zweitaktmotoren 182
8.8.2 Kühlmittel ohne Frostschutz - Fertigmischungen für Zweitaktmotoren 183
8.8.3 Frostschutzmittel - Konzentrate für Zweitaktmotoren 184
8.8.4 Frostschutzmittel - Fertigmischungen für Zweitaktmotoren 187
8.9 Kühlmittelzusätze mit eingeschränkter Baureihenfreigabe 190
8.9.1 Frostschutzmittel - Konzentrate und Fertigmischungen auf Basis Ethylenglykol für leichtmetallhaltige und leichtmetallfreie Baureihen 190
8.9.2 Frostschutzmittel - Fertigmischung auf Basis Propylenglykol für leichtmetallfreie Baureihen 191

9 Spül- und Reinigungsvorschrift für Motorkühlmittelkreisläufe

9.1 Allgemeines 192
9.2 Frischwasseranforderungen für Reiniger und Spülwasser 193
9.3 Freigegebene Reinigungsmittel 194
9.4 Motorkühlmittelkreisläufe spülen 195
9.5 Motorkühlmittelkreisläufe reinigen 196
9.6 Motorkühlmittelkreisläufe - Entfernen starker Korrosion mit Decorrdal 20-1 197
9.7 Motorkühlkreislauf - Baugruppen reinigen 198
9.8 Kühlkreisläufe mit Bakterien-, Hefen-, Pilzbefall 199

10 Reinigung des Produkts von außen

10.1 Allgemeines 200
10.2 Freigegebene Reinigungsmittel 201

11 Änderungsübersicht

11.1 Änderungsübersicht von Version A001061/40 zu A001061/41 202

12 Anhang A

12.1 Index 208

DCL-ID: 0000005353 - 010

1 Vorwort

1.1 Allgemeines

Diese Betriebsstoffvorschrift enthält allgemeine Anweisungen für den ordnungsgemäßen und sicheren Betrieb Ihres Produkts vom Hersteller Rolls-Royce Solutions.

Verwendete Symbole und Darstellungsmittel

Folgende, im Text hervorgehobene Anweisungen sind zu beachten:

Wichtig
Dieses Feld enthält wichtige oder nützliche Informationen zum Produkt für den Benutzer. Es weist auf Anweisungen, Arbeiten und Tätigkeiten hin, die einzuhalten sind, um die Beschädigung oder Zerstörung des Materials zu vermeiden.

Hinweis:

Ein Hinweis informiert darüber, wenn bei der Durchführung einer Arbeit etwas Besonderes zu beachten ist.

Betriebsstoffe

Lebensdauer, Betriebssicherheit und Funktion der Antriebsanlagen sind in starkem Maße von den verwendeten Betriebsstoffen abhängig. Die richtige Auswahl und Pflege der Betriebsstoffe sind deshalb außerordentlich wichtig. Sie sind in diesen Betriebsstoffvorschriften festgelegt.

mtu ValueCare Portfolio

Rolls-Royce Solutions bietet unter mtu ValueCare freigegebene und auf den Motor abgestimmte Öle und Kühlmittel an.

Prüfnormen für Betriebsstoffe

Prüfnorm	Bezeichnung
DIN	Deutsches Institut für Normung
EN	Europäische Normung
ISO	Internationale Norm
ASTM	American Society for Testing and Materials
IP	Institute of Petroleum
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.

Tabelle 1:

Betriebsstoffüberwachung

Zur Pflege der Betriebsstoffe gehört auch eine regelmäßige Überwachung. Wichtige Informationen zur Probenentnahme und Handhabung von Labor-Beprobungen sind der Kundeninformation " Handhabung von Labor-Beprobungen" (Publikationsnummer A001080/..) zu entnehmen. Die aktuellste Version ist aufrufbar unter:

http://www.mtu-solutions.com

Bei Fragen hilft Ihnen Ihr Ansprechpartner gerne weiter.

TIM-ID: 0000018549 - 012

Aktualität der vorliegenden Druckschrift

Die Betriebsstoffvorschriften werden bei Bedarf geändert oder ergänzt. Vor Gebrauch sicherstellen, dass die aktuellste Version vorliegt. Die aktuellste Version ist aufrufbar unter:

http://www.mtu-solutions.com

Bei Fragen hilft Ihnen Ihr Ansprechpartner gerne weiter.

Gewährleistung

Die Verwendung der freigegebenen Betriebsstoffe, entweder nach der namentlichen Nennung oder entsprechend der aufgeführten Spezifikation, ist Bestandteil der Gewährleistungsbedingungen.

Der Lieferant der Betriebsstoffe ist verantwortlich für die weltweit gleichbleibende Qualität der genannten Produkte.

Wichtig

Betriebsstoffe für Antriebsanlagen können Gefahrenstoffe sein. Beim Umgang mit diesen Stoffen sowie bei deren Lagerung und Entsorgung sind gewisse Regeln zu beachten.

Diese Regeln ergeben sich aus den Herstellerangaben, wie produktspezifischen Sicherheitsdatenblättern, gesetzlichen Bestimmungen und technischen Regelwerken, die in dem jeweiligen Land gültig sind. Da von Land zu Land große Unterschiede bestehen können, ist eine allgemeingültige Aussage über die zu beachtenden Regeln im Rahmen dieser Betriebsstoffvorschriften nicht möglich.

Der Anwender der hierin genannten Produkte ist daher verpflichtet, sich über die geltenden Bestimmungen selbst zu informieren. Rolls-Royce Solutions übernimmt keine Haftung bei unsachgemäßer oder gesetzwidriger Verwendung der von ihr freigegebenen Betriebsstoffe.

Konservierung

Alle Informationen zur Konservierung, Nach- und Entkonservierung inklusive der zugelassenen Konservierungsstoffe sind zu finden in den Konservierungs- und Nachkonservierungsvorschriften (Publikationsnummer A001070/...). Die aktuellste Version ist aufrufbar unter:

http://www.mtu-solutions.com

TIM-ID: 0000018549 - 012

2 Schmierstoffe für Viertaktmotoren

2.1 Motoröle

Wichtig

Verbrauchte Betriebsstoffe entsprechend den am Einsatzort geltenden Vorschriften entsorgen!
Altöl darf generell nicht über den Verbrennungsmotor entsorgt werden!

Anforderungen an Motoröle für die Rolls-Royce Solutions-Freigabe

Die Rolls-Royce Solutions-Bedingungen für die Freigabe von Motorölen für Dieselmotoren sind in der Liefernorm MTL 5044, MTL 5051 für Erstbetriebs- und Korrosionsschutzöl und für Zweitaktmotoröle in der Liefernorm MTL 5111 festgelegt und unter diesen Nummern erhältlich.

Die Freigabe eines Motoröles wird dem Hersteller schriftlich bestätigt.

Die freigegebenen Diesel-Motoröle sind in folgende Qualitätsgruppen unterteilt
- Ölkategorie 1: normales Qualitätsniveau / Ein- und Mehrbereichsöle
- Ölkategorie 2: erhöhtes Qualitätsniveau / Ein- und Mehrbereichsöle
- Ölkategorie 2.1: Mehrbereichsöle mit niedrigem Gehalt an aschebildenden Additiven (Low SAPS-Öle)
- Ölkategorie 3: höchstes Qualitätsniveau / Mehrbereichsöle
- Ölkategorie 3.1: Mehrbereichsöle mit niedrigem Gehalt an aschebildenden Additiven (Low SAPS-Öle)

Low Saps-Öle sind Öle mit niedrigen Schwefel- und Phosphorgehalten und einem Gehalt an aschebildenden Additiven von ≤1%.

Sie sind nur zugelassen wenn der Schwefelgehalt im Kraftstoff 50 mg/kg nicht überschreitet. Bei Verwendung von Dieselpartikelfiltern ist es sinnvoll diese Öle einzusetzen, um ein zu schnelles Belegen des Filters durch Aschepartikel zu vermeiden. Ausnahmen siehe (→ Seite 11).

Die Wahl eines geeigneten Motoröls richtet sich nach der Kraftstoffqualität, der vorgesehenen Ölbetriebszeit und den klimatischen Bedingungen am Einsatzort. Derzeit gibt es keinen internationalen Industriestandard, der für sich allein all diesen Kriterien Rechnung trägt.

Wichtig

Die Verwendung von Motorölen, die nicht von Rolls-Royce Solutions freigegeben sind, kann dazu führen, dass gesetzliche Emissionsgrenzwerte nicht mehr eingehalten werden. Dies kann strafbar sein.

Wichtig

Mischen von Motorölen ist grundsätzlich nicht zulässig!
Im Rahmen eines Motorölwechsels ist das Umölen auf ein anderes freigegebenes Motoröl möglich. Die dabei im Motorkreislauf verbleibende Restölmenge ist unbedenklich.
Dieses Vorgehen gilt auch für die Rolls-Royce Solutions eigenen Motoröle der Regionen Europe, Middle East, Africa, America und Asia.

Wichtig

Beim Umölen auf ein Motoröl der Kategorie 3 ist zu beachten, dass es auf Grund der besseren Reinigungswirkung dieser Motoröle zu einem Ablösen von Motorverunreinigen (z. B. Ölkohleablagerungen) kommen kann.
Aus diesem Grund ist bei Bedarf das Ölwechselintervall und die Ölfilterstandzeit zu reduzieren (beim Wechsel einmalig).

TIM-ID: 0000018560 - 008

Besonderheiten

mtu ValueCare Diesel Motoröle

Bei Rolls-Royce Solutions sind folgende mtu ValueCare Ein- und Mehrbereichsöle in den einzelnen Regionen erhältlich:

Hersteller & Vertriebsregion	Produktname	SAE-Klasse	Ölkategorie	Materialnummer
Rolls-Royce Solutions Europe Middle East Africa	Diesel Engine Oil DEO SAE 15W-40	15W-40	2	20l Gebinde: X00070830 210l Fass: X00070832 IBC: X00070833 Lose Ware: X00070835 (nur auf Anfrage)
	Power Guard® DEO SAE 40	40	2	20l Gebinde: X00062816 210l Fass: X00062817 IBC: X00064829
Rolls-Royce Solutions America Inc. Americas	Power Guard® SAE 15W-40 Off Highway Heavy Duty	15W-40	2.1	5 Gallonen: 800133 55 Gallonen: 800134 IBC: 800135
	Power Guard® SAE 40 Off Highway Heavy Duty	40	2	5 Gallonen: 23532941 55 Gallonen: 23532942
Rolls-Royce Solutions Asia Asia	Diesel Engine Oil DEO SAE 15-W40	15W-40	2	20l Gebinde: 64242/P 205l Fass: 65151/D
Rolls-Royce Solutions Suzhou Co. Ltd. China	Diesel Engine Oil - DEO 15W-40	15W-40	2	20l Gebinde:64242/P 205l Fass: 65151/D
	Diesel Engine Oil - DEO 10W-40	10W-40	2	20l Gebinde: 60606/P
PT. Rolls-Royce Solutions Indonesia Indonesia	Diesel Engine Oil - DEO 15W-40	15W-40	2	20l Gebinde: 64242/P 205l Fass: 65151/D
mtu India Pvt. Ltd. India	Diesel Engine Oil - DEO 15W-40	15W-40	2	20l Gebinde 63333/P 205l Fass: 65151/P
	Diesel Engine Oil - DEO 40	40	2	20l Gebinde: 73333/P 205l Fass: 75151/D

Tabelle 2:

Einschränkungen bei Anwendungen der Baureihe 2000 und 4000

BR 2000: Cx6, Gx6, Gx7, M41A IMO III, Mx6, M84, M94, Mx7, Sx6

BR 4000-03 Genset (alle Anwendungsgruppen), 4000: M73-M93L, N43 und N83, 4000-04 C&I, 4000-04 Genset (alle Anwendungsgruppen), 4000-04 Marine, 4000-04 Oil&Gas, 4000-04 Rail, 4000-05 C&I, 4000-05 Genset (alle Anwendungsgruppen), 4000-05 Oil&Gas

Wichtig
Es dürfen keine Öle der Ölkategorie 1 verwendet werden! Ausnahme: Genset Anwendungsgruppe 3A und Bx4x.

Einschränkungen bei Anwendungen der Baureihe 2000 M72

Wichtig
Mobil Delvac 1630/1640, Mobilgard ADL 30/40 und Power Guard® SAE 40 Off-Highway Heavy Duty dürfen nicht verwendet werden!

TIM-ID: 0000018560 - 008

Einschränkungen bei Anwendungen der Baureihe 4000 C, R, T

Wichtig

In den Motoren der Baureihe 4000 C64, Cx5, T94,T94L, Tx5 dürfen nur Motoröle der Ölkategorie 3 bzw. 3.1 der SAE-Klassen 5W-40, 10W-40 oder 15W-40 verwendet werden!
Ausnahmen:

- Bei Baureihe 4000 T darf auch Chevron Delo 400 LE SAE 15W-40 (Ölkategorie 2.1) eingesetzt werden.
- Bei Baureihe 4000 C darf auch Fleet Supreme EC SAE 15W-40 (Ölkategorie 2.1) eingesetzt werden.

In den Motoren der Baureihe 4000 R64, R74 und R84 dürfen nur Motoröle der Ölkategorie 3.1 der SAE-Klassen 5W-40 oder 10W-40 verwendet werden!

Die maximale Ölstandszeit beträgt 1000 Betriebsstunden unter Einhaltung der analytischen Grenzwerte für Gebrauchtöle!

Einschränkungen bei Anwendungen der Baureihe 8000

Wichtig

Es dürfen nur nachfolgend aufgeführte Motoröle verwendet werden:

- Castrol HLX SAE 30 / SAE 40
- Chevron Delo 400 SAE 30 / SAE 40
- Exxon Mobil Delvac 1630 SAE 30
- Exxon Mobil Delvac 1640 SAE 40
- Mobilgard ADL 30 SAE 30
- Mobilgard ADL 40 SAE 40
- PowerGuard® SAE 40 Off-Highway Heavy Duty (Materialnummer: 5 Gallonen 23532941 ; 55 Gallonen 23532942)
- Shell Sirius X SAE 30 / SAE 40

Wichtig

Motorenöle der SAE-Klasse 40 dürfen nur in Verbindung mit Vorwärmung und Vorschmierung ($T_{ÖL>30°C}$) eingesetzt werden!

Einschränkungen bei Anwendungen der Baureihe S60

Wichtig

Es dürfen nur Mehrbereichsöle der SAE-Klasse 15W-40 verwendet werden, die mit Index [2)] gekennzeichnet sind.
Die maximale Ölstandszeit beträgt 250 Betriebsstunden oder 1 Jahr.

Einschränkungen bei Einsatz von Low Saps-Ölen

Wichtig

Die Ölkategorie 2.1 und 3.1 dürfen verwendet werden, wenn der Schwefelgehalt im Kraftstoff 50 mg/kg nicht überschreitet!
Ausnahmen siehe (→ Seite 11)

TIM-ID: 0000018560 - 008

Einschränkungen bei Anwendungen der Baureihen 595 und 1163-01, 1163-02

Wichtig

Für schnelle kommerzielle Fähren mit Motoren der Baureihen 595, 1163-01 und 1163-02 werden generell Öle der Kategorie 2 oder 3 vorgeschrieben!

Einschränkungen bei Anwendungen der Baureihen 956 TB31 / TB32 / TB33 / TB34 und 1163 TB32

Wichtig
Motoröle der Ölkategorien 1, 2.1 und 3.1 sind generell nicht freigegeben!

Zur Zeit sind für die Motoren der Baureihe 956 TB 31, TB 32, TB 33, TB 34 für Kernkraftwerk - Anwendungen und für die Baureihe 1163-02 TB32 ausschließlich folgende Motoröle freigegeben.

Baureihe	Ölkategorie 2, Einbereichsöl	Ölkategorie 2, Mehrbereichsöl	Ölkategorie 3
956 TB 31	Power Guard® SAE 40 Off-Highway Heavy Duty Mobil Delvac 1630 Mobil Delvac 1640 Mobilgard ADL 30 SAE 30 Mobilgard ADL 40 SAE 40	Keine Freigabe	Shell Rimula R6 MS SAE 10W-40 Shell Rimula R6 M SAE 10W-40
956 TB 32	Power Guard® SAE 40 Off-Highway Heavy Duty Mobil Delvac 1640 Mobilgard ADL 40 SAE 40	Keine Freigabe	Shell Rimula R6 MS SAE 10W-40 Shell Rimula R6 M SAE 10W-40
956 TB 33 Ɛ = 9	Power Guard® SAE 40 Off-Highway Heavy Duty Mobil Delvac 1640 Mobilgard ADL 40 SAE 40	Keine Freigabe	Shell Rimula R6 MS SAE 10W-40 Shell Rimula R6 M SAE 10W-40
956 TB 33 Ɛ = 12	Power Guard® SAE 40 Off-Highway Heavy Duty Mobil Delvac 1640 Mobilgard ADL 40 SAE 40 Shell Sirius X 30	Lukoil Avantgarde Ultra NP 15W40	Shell Rimula R6 MS SAE 10W-40 Shell Rimula R6 M SAE 10W-40
956 TB 34	Power Guard® SAE 40 Off-Highway Heavy Duty Mobil Delvac 1640 Mobilgard ADL 40 SAE 40	Lukoil Avantgarde Ultra NP 15W40	Shell Rimula R6 MS SAE 10W-40 Shell Rimula R6 M SAE 10W-40
1163-02 TB 32 Notstrom, Genset	Power Guard® SAE 40 Off-Highway Heavy Duty Mobil Delvac 1640 Mobilgard ADL 40 SAE 40 Shell Sirius X 30	Keine Freigabe	Shell Rimula R6 MS SAE 10W-40 Shell Rimula R6 M SAE 10W-40

Tabelle 3:

Motorölfreigaben auf Kundenwunsch für Anwendungen der Baureihe 956 TB 31, TB32, TB33, TB34

Das Motoröl muss eine gültige Rolls-Royce Solutions-Freigabe gemäß MTL 5044 haben und ein Qualitätsniveau der Ölkategorie 2 oder 3 aufweisen.

TIM-ID: 0000018560 - 008

Für Kundenzulassung ist ein Motortestlauf mit folgenden Bedingungen erforderlich. Einzylindertestlauf 50 Stunden, bei positivem Befund muss wie folgt ein Motortestlauf durchgeführt werden:

- Motorlaufzeit mit spezifischem Öl: min. 50 Stunden (davon 30 Stunden mit min. 100% Leistung)
- Anschließend Endoskopiebefund der Brennräume.
- Demontage von 4 Kolben (je 2 auf Motor A-Seite und 2 auf Motor B-Seite) für Detailbefund.

Einsatz von Low Saps Ölen (Ölkategorie 2.1 und 3.1) bei Verwendung von Kraftstoffen mit einem maximalen Schwefelgehalt von 1000 mg/kg in Anwendungen der Baureihen 12V2000M41A, 2000Mx7, 4000M03 IMO II/III, 4000M05 IMO II/III, 8V4000M63 IMO III und 20V4000M53B IMO III

Sollen Low Saps Öle der Ölkategorie 2.1 und 3.1 in Verbindung mit Kraftstoffen mit maximalem Schwefelgehalt von 1000 ppm eingesetzt werden, so müssen sie zusätzlich zu den Rolls-Royce Solutions-Freigaben noch folgende Leistungsanforderungen erfüllen:

Ölkategorie	Spezifikation	
	ACEA	API
2.1	E7 und E9	CJ-4 und CI-4
3.1	E6 und E7	CI-4

Tabelle 4:

Erfüllen die Low Saps Öle die oben genannten Leistungsanforderungen, sind diese Öle für eine Laufzeit von bis zu 500 Betriebsstunden freigegeben. Wird diese maximale Laufzeit überschritten, so ist die Basenzahl des Öls durch regelmäßige Ölanalysen zu kontrollieren. Ist die zulässige Basenzahl unterschritten, ist das Öl auszutauschen.

Wichtig
Werden die in der Tabelle aufgeführten Leistungsanforderungen nicht erfüllt, so dürfen nur Kraftstoffe mit einem Schwefelgehalt von max. 50 ppm verwendet werden.

Motoröle für Motoren mit Abgasnachbehandlung (AGN)

Motoren mit Abgasnachbehandlung stellen besondere Ansprüche an die verwendeten Öle, um Betriebssicherheit und Standzeit der Abgasanlage und des Motors zu gewährleisten.

Abhängig von der eingesetzten Technologie zur Abgasnachbehandlung dürfen die folgenden Öle verwendet werden.

Abgastechnologie	Freigabe für Ölkategorie				
	1	2	2.1	3	3.1
Oxidationskatalysator ohne Partikelfilter	nein	nein	ja	nein	ja
SCR-System mit Vanadium-Katalysatoren (kein Partikelfilter)	nein	nein	ja	nein	ja
SCR-System mit Zeolith-Katalysatoren (kein Partikelfilter)	nein	nein	ja	nein	ja
Geschlossener Partikelfilter	nein	nein	ja	nein	ja
Kombinationssystem SCR+ Partikelfilter	nein	nein	ja	nein	ja

Tabelle 5:

Wichtig
Die Verwendung von Motorölen der Kategorie 1, 2 und 3 (mit Aschegehalten >1%) bei Anlagen mit AGN führt zu einer deutlich verkürzten Standzeit der AGN und bei Partikelfilter zu einem erhöhten Gegendruck.

TIM-ID: 0000018560 - 008

Wichtig
Für EPA Tier 4i bzw. Tier 4 und EU IIIb zertifizierte Motoren mit Abgasnachbehandlung sind nur aschearme Motoröle Kategorie 2.1 bzw. 3.1 zugelassen.

Gegebenenfalls vorhandene Einschränkungen aufgrund der Anforderungen des Motors sind zusätzlich zu beachten.

Zuordnung militärischer Motoröl-Spezifikationen zu SAE-Viskositätsklassen

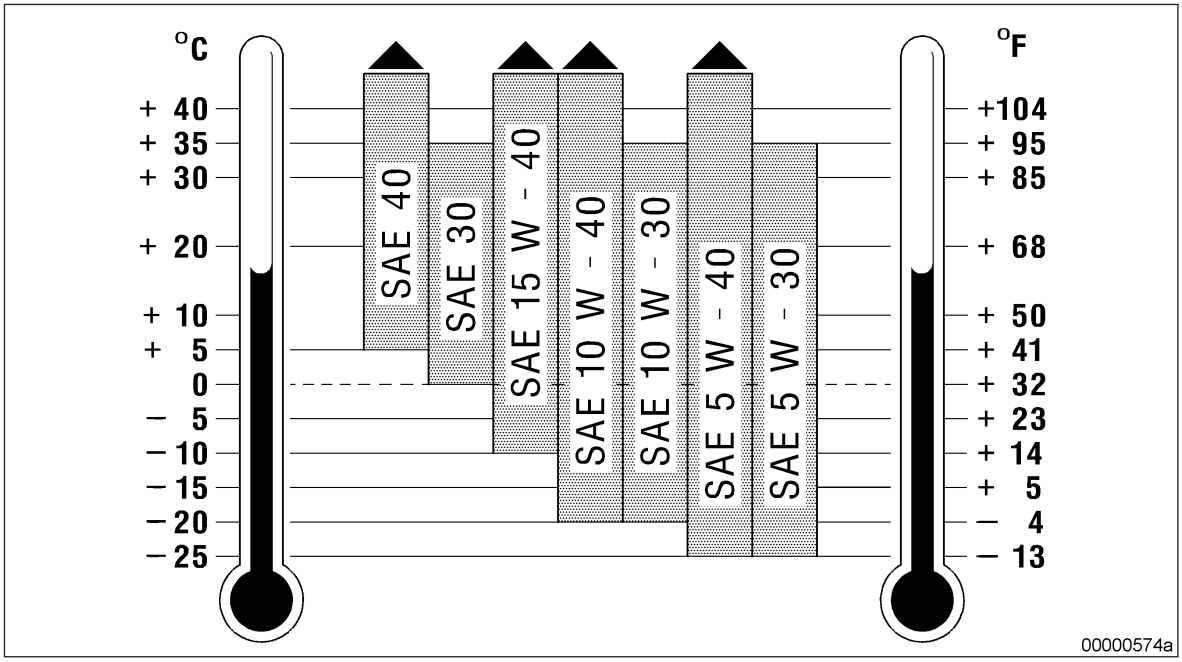
NATO-Code	Länderspezifikationen	SAE-Klasse
O-236	TL 9150-0063	Mehrbereichsöl SAE 15W-40, auch als Korrosionsschutzöl zu verwenden
O-278 OMD 113	TL 9150-0031 DEF STAN 91-22 DCESEA 278/A MIL-PRF-9000L	Einbereichsöl SAE 40
O-1178 OMD 55	TL 9150-0080	Mehrbereichsöl SAE 5W-30 (Kälteeigenschaft besser als 5W)
O-1176 OMD 90	DEF STAN 91-113	Mehrbereichsöl SAE 10W-30
O-1180	TL 9150-0107	Mehrbereichsöl SAE 10W-40 (Low Saps)

Tabelle 6:

Wahl der Viskositätsklassen

Die Wahl der Viskositätsklasse richtet sich primär nach der Umgebungstemperatur, in der der Motor gestartet und betrieben werden soll. Bei der Beachtung der relevanten Leistungskriterien können die Motoren je nach Anwendungen sowohl mit Einbereichs- als auch mit Mehrbereichsölen betrieben werden. Richtwerte für die Temperaturgrenzen der einzelnen Viskositätsklassen sind aus (→ Abbildung 1) zu entnehmen.

Bei zu niedrigen Temperaturen muss das Motoröl vorgewärmt werden.



TIM-ID: 0000018560 - 008

Abbildung 1: Schaubild Viskositätsklassen

Ölbetriebszeit für Dieselmotoren

Die Ölbetriebszeit wird von der Qualität des Motoröles, seiner Pflege sowie von den Betriebsbedingungen und dem verwendeten Kraftstoff beeinflusst.

Die aufgrund von Betriebserfahrungen festgelegten Zeiten sind Richtwerte und gelten für Anwendungen mit Standardlastprofil.

Ölwechselintervalle

Ölkategorie	ohne Ölzentrifuge	mit Ölzentrifuge oder Nebenstromölfilter
1	250 Betriebsstunden	500 Betriebsstunden
2	500 Betriebsstunden	1000 Betriebsstunden
2.1[1)]	500 Betriebsstunden	1000 Betriebsstunden
3	750 Betriebsstunden	1500 Betriebsstunden
3.1[1)]	750 Betriebsstunden	1500 Betriebsstunden

Tabelle 7:

[1)] = Verwendung nur in Verbindung mit Kraftstoff mit einem Schwefelgehalt von max. 50 mg/kg

Ausnahmen siehe (→ Seite 11)

Wichtig
Die in der Tabelle (→ Tabelle 7) genannten Ölwechselintervalle sind empfohlene Richtwerte wenn Dieselkraftstoffe mit Schwefelgehalten von <0,5 % verwendet werden. Die festgelegten Grenzwerte für das Gebrauchtöl (→ Tabelle 8) sind einzuhalten. Die Ölbetriebszeiten sind durch Ölanalysen zu bestätigen.

Liegen eine oder mehrere der folgenden erschwerten Betriebsbedingungen vor, sind die Ölbetriebszeiten durch Ölanalysen festzulegen:

- extreme klimatische Einsatzverhältnisse
- hohe Starthäufigkeit
- häufige und langanhaltende Leerlauf- bzw. Schwachlastanteile beim Motorbetrieb
- hoher Schwefelgehalt im Kraftstoff von 0,5 bis 1,5 Gew.-% (siehe Verwendung von Dieselkraftstoff mit hohem Schwefelgehalt)

Bei Einsatzfällen mit geringen Laufzeiten sind die Motoröle ungeachtet der Kategorie spätestens nach 2 Jahren zu wechseln.

Bei Verwendung von Motorölen mit höheren Korrosionsschutzeigenschaften ist der Wechsel nach spätestens 3 Jahren erforderlich.

Im Einzelfall kann die Betriebszeit des Motoröls auch durch regelmäßige Laboruntersuchungen und eine entsprechende Motorbefundung in Absprache mit der entsprechenden Rolls-Royce Solutions-Servicestelle optimiert werden:

Die erste Ölprobe ist als “Basisprobe” dem Motor nach einer Laufzeit von ca. 1 Stunde nach dem Einfüllen des Neuöles zu entnehmen.

Weitere Ölproben sind nach festzulegenden Motorlaufzeiten zu untersuchen (siehe Laboruntersuchungen)

Vor Beginn und nach Ablauf der Öluntersuchungen sind entsprechende Motorbefundungen durchzuführen.
Nach Abschluss aller Untersuchungen können für den entsprechenden Einzelfall in Abhängigkeit vom Ergebnis der Befundungen Sondervereinbarungen festgelegt werden.
Die Ölproben sind immer unter den gleichen Bedingungen an der dafür vorgesehenen Stelle zu entnehmen (siehe Betriebsanleitung).

TIM-ID: 0000018560 - 008

Sonderzusätze

Die zur Verwendung freigegebenen Motoröle sind speziell für Dieselmotoren entwickelt. Sie weisen alle erforderlichen Eigenschaften auf. Weitere Zusätze sind daher überflüssig und unter Umständen sogar schädlich.

Laboruntersuchungen

Spektrometrische Ölanalyse

Eine Metallgehaltsbestimmung im Motoröl wird bei Rolls-Royce Solutions zur Identifizierung der Ölmarke anhand der Additivmetalle durchgeführt.

Die Metallgehalte zur Beurteilung des Verschleißzustandes des Motors werden in der Regel nicht ermittelt. Diese Gehalte hängen u.a. sehr stark von folgenden Faktoren ab:
- Ausrüstungszustand des Motors
- Exemplarstreuung
- Einsatzbedingungen
- Fahrprofil
- Betriebsstoffe
- Montagehilfsstoffe

Eindeutige Rückschlüsse auf den Verschleißzustand relevanter Motorenbauteile sind deshalb nicht möglich. Aus diesem Grund können keine Grenzwerte für Verschleißmetallgehalte angegeben werden.

Die Messung der Verschleißelemente kann nur als Monitoring betrachtet werden. Ein sprunghafter Anstieg dient als Indikation für eine Ölfilterkontrolle bzw. -untersuchung. Liegen Verschleißpartikel vor, so kann mittels EDX-Analyse die qualitative Zusammensetzung der Partikel analysiert und daraus Rückschlüsse auf das betroffene Bauteil gezogen werden.

Gebrauchtölanalyse

Zur Kontrolle des Gebrauchtöles wird empfohlen, regelmäßige Ölanalysen durchzuführen. Ölproben sollten mindestens jährlich bzw. bei jedem Ölwechsel entnommen und untersucht werden, je nach Anwendung oder Betriebsbedingungen des Motors unter Umständen auch öfter.

Aus den angegebenen Prüfmethoden und Grenzwerten (Analytische Grenzwerte für gebrauchte Dieselmotorenöle (→ Tabelle 8) geht hervor, wann das Ergebnis einer einzelnen Ölprobenanalyse als anormal anzusehen ist.

Ein anormales Ergebnis erfordert eine unverzügliche Untersuchung und Behebung des festgestellten irregulären Betriebszustandes.

Die Grenzwerte beziehen sich auf einzelne Ölproben. Bei Erreichen oder Überschreiten dieser Grenzwerte ist ein sofortiger Ölwechsel angezeigt. Die Ergebnisse der Ölanalyse lassen nicht unbedingt einen Rückschluss auf den Verschleiß bestimmter Bauteile zu.

Neben den analytischen Grenzwerten sind für einen Ölwechsel auch Zustand, Betriebszustand und eventuelle Betriebsstörungen des Motors maßgebend.

Anzeichen für die Erschöpfung des Öles können auch sein:
- Außergewöhnlich starke Ablagerungen oder Ausscheidungen im Motor und in Motoranbauteilen, wie Filter, Zentrifugen oder Separatoren, insbesondere im Vergleich zur letzten Untersuchung.
- Ungewöhnliche Verfärbung von Bauteilen.

TIM-ID: 0000018560 - 008

Analytische Grenzwerte für gebrauchte Dieselmotorenöle

	Prüfmethode	Grenzwerte	
Viskosität bei 100 °C max. mm²/s	ASTM D445 DIN 51562 DIN 51659-1 DIN 51659-2 DIN 51659-3	SAE 30 SAE 5W-30 SAE 10W-30	15.0
		SAE 40 SAE 5W-40 SAE 10W-40 SAE 15W-40 SAE 20W-40	19.0
min. mm²/s		SAE 30 SAE 5W-30 SAE 10W-30	9.0
		SAE 40 SAE 5W-40 SAE 10W-40 SAE 15W-40 SAE 20W-40	10.5
Flammpunkt °C (COC)	ASTM D92 DIN EN ISO 2592	min. 190	
Flammpunkt °C (PM)	ASTM D93 DIN EN ISO 2719	min. 140	
Rußgehalt (Gew.-%)	DIN 51452 CEC-L-82-97	max. 3,0 (Ölkategorie 1) max. 3,5 (Ölkategorie 2, 2.1, 3 und 3.1)	
Gesamt-Basenzahl (mg KOH/g)	ASTM D2896 ISO 3771 DIN 51639	min. 50% des Neuölwertes	
Wassergehalt (mg/kg)	ASTM D6304 EN 12937 ISO 6296	max. 2000	
Oxidation (A/cm)[1)]	DIN 51453[1)]	max. 25	
Ethylenglykol (mg/kg)	ASTM D2982	max. Differenz zwischen Neuöl- und Gebrauchtölwert 100	
Additiv-Elementgehalte	DIN 51399-1 DIN 51399-2 ASTM D5185	Bestätigung der Identität des Neuöles mit den Gebrauchtölen	

Tabelle 8:

[1)] = nur möglich wenn keine Esterverbindungen vorhanden

TIM-ID: 0000018560 - 008

Verwendung von Dieselkraftstoff mit hohem Schwefelgehalt

Bei Dieselkraftstoffen mit einem Schwefelgehalt von mehr als 0,5 % sind folgende Maßnahmen zu treffen:
- Verwendung eines Motoröls mit einer Gesamt-Basenzahl (TBN) von mehr als 8 mgKOH/g
- Verkürzung der Ölbetriebszeit (siehe Ölwechselintervalle)
- Verkürzung der Zylinderkopf - TBO bei Baureihe 4000 (→ Seite 38)

Aus (→ Abbildung 2) Gesamt-Basenzahl (Motoröl in Abhängigkeit des Schwefelgehalts im Dieselkraftstoff) sind die empfohlenen Mindest-Gesamt-Basenzahlen für Neu- und Gebrauchtöle in Abhängigkeit vom Schwefelgehalt des Dieselkraftstoffes zu entnehmen.

Die Gesamt-Basenzahlen der freigegebenen Motoröle sind im Kapitel Freigegebene Motoröle aufgeführt (→ Seite 107).

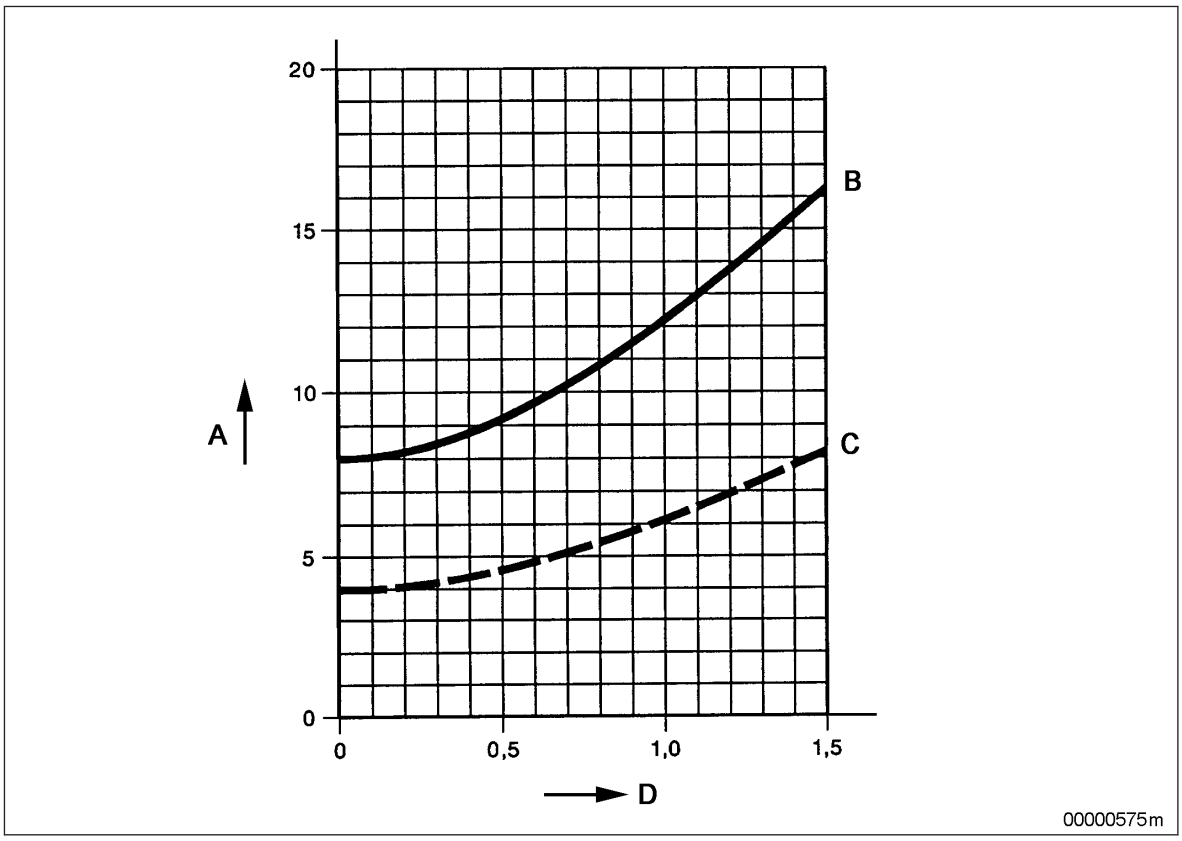


Abbildung 2: Gesamt-Basenzahl Motoröl in Abhängigkeit des Schwefelgehaltes im Dieselkraftstoff

A Gesamt-Basenzahl in mgKOH/g, ISO 3771
B Empfohlene Mindest-Gesamt-Basenzahl für Neuöl
C Mindest-Gesamt-Basenzahl für Gebrauchtöl
D Schwefelgehalt des Kraftstoffs in Gew.-%

Verwendung von Dieselkraftstoff mit niedrigem Schwefelgehalt

Die Verwendung von Dieselkraftstoffen mit niedrigerem Schwefelgehalt (< 0,5 %) hat keinen Einfluss auf die Ölbetriebszeit.

Mindestanforderungen zur Betriebsüberwachung

Öluntersuchungen können mit dem mtu-Prüfkoffer durchgeführt werden. Der mtu-Prüfkoffer enthält alle hierfür erforderlichen Geräte und eine Gebrauchsanweisung.

Folgende Untersuchungen können durchgeführt werden:
- Bestimmung der Dispergierfähigkeit des Öles (Tüpfeltest)
- Bestimmung des Dieselkraftstoffgehaltes im Öl
- Bestimmung von Wasser im Öl

TIM-ID: 0000018560 - 008

2.2 Fluoreszierende Farbstoffe zur Erkennung von Leckagen im Schmierölkreislauf

Die nachfolgend aufgelisteten fluoreszierenden Farbstoffe sind freigegeben zur Erkennung von Leckagen im Schmierölkreislauf.

Hersteller	Produktbezeichnung	Anwendungskonzentration	Materialnummer	Gebindegröße	Lagerstabilität[1)]
Chromatech Europe B.V.	D51000A Chromatint Fluorescent Yellow 175	0,04 % - 0,07 %	X00067084	16 kg	2 Jahre
Cimcool, Cincinnati	Producto YFD-100	0,5 % - 1,0 %		5 Gallonen (Kanister) 55 Gallonen (Fass)	6 Monate

Tabelle 9:

[1)] = Ab Werksauslieferung, bezogen auf original und luftdicht verschlossene Gebinde bei frostfreier Lagerung (> 5 °C).

Die Fluoreszenz (hellgelber Farbton) beider Farbstoffe wird mit einer UV-Lampe (365 nm) sichtbar.

TIM-ID: 0000055616 - 003

2.3 Schmierfette

Anforderungen

Die Rolls-Royce Solutions-Bedingungen für die Freigabe von Schmierfetten sind in der Liefernorm MTL 5050 festgelegt und unter dieser Nummer erhältlich.

Die Freigabe eines Schmierfettes wird dem Hersteller schriftlich bestätigt.

Schmierfette für allgemeine Anwendungen

Für alle Fettschmierstellen sind lithiumverseifte Fette zu verwenden mit Ausnahme von:
- Schnellschlussklappen, eingebaut zwischen Abgasturbolader und Ladeluftkühler (siehe Schmierstoffe für Sonderanwendungen)
- Innenzentrierungen von Kupplungen

Schmierfette für Anwendungen bei höheren Temperaturen

Für Schnellschlussklappen, die zwischen Abgasturbolader und Ladeluftkühler eingebaut sind, muss hochtemperaturbeständiges Fett (bis 250 °C) verwendet werden:
- Castrol Braycote Inertox 500-2

Für Schnellschlussklappen, die vor dem Abgasturbolader oder nach dem Ladeluftkühler angeordnet sind, genügen die Schmierfette für allgemeine Anwendungen.

Schmierfette für Innenzentrierungen von Kupplungen

Schmierfette für die Innenzentrierungen:
- Esso Unirex N3 (temperaturbeständig bis ca. 160 °C)

Schmierstoffe für Sonderanwendungen

Öle für Abgasturbolader

Im allgemeinen sind Abgasturbolader mit integrierter Ölversorgung am Motorschmierölkreislauf angeschlossen.

Für ABB-Abgasturbolader, die nicht am Motorschmierölkreislauf angeschlossen sind, sind Turbinenöle auf Mineralölbasis der Viskositätsklasse ISO-VG 68 zu verwenden.

Schmierstoffe für Bogenzahnkupplungen

Für Bogenzahnkupplungen sind zur Schmierung je nach Einsatzfall folgende Schmierstoffe freigegeben:
- Fa. Klüber: Structovis BHD MF (strukturviskoses Schmieröl)
- Fa. Klüber: Klüberplex GE11–680 (Getriebehaftschmierstoff)

Die Anwendung des jeweiligen Schmierstoffes bzw. dessen Betriebszeiten sind in den einschlägigen Betriebsanleitungen bzw. Wartungsplänen festgelegt.

TIM-ID: 0000018561 - 005

3 Schmierstoffe für Zweitaktmotoren

3.1 Motoröle

Wichtig
Verbrauchte Betriebsstoffe entsprechend den am Einsatzort geltenden Vorschriften entsorgen! Altöl darf generell nicht über den Kraftstofftank entsorgt werden!

Anforderungen an Motoröle für Zweitaktmotoren der Serie 53/71/92 und 149

Spezifikation	Prüfmethode		SAE-KLasse	
			40	50
API CF-2	ASTM	ISO	Grenzwerte	Grenzwerte
Viskosität bei 100 °C (mm^2/s)	D445	EN 3104 DIN 51562 DIN 51569-1	12,5 - 16,3	16,3 - 21,9
Viskosität bei 40 °C (mm^2/s)	D445	EN 3104 DIN 51562 DIN 51569-1	130 - 150	200 - 300
Pour Point (°C)	D97	3016	max. -15	max. -10
Flammpunkt (°C)	D92	2592	min. 225	min. 230
Sulfatasche (Gew.-%)	D874	DIN 51575	max. 1,0	max. 0,8
Gesamtbasenzahl (mgKOH/g)	D2896	3771	7,0 - 10,0	min. 7,0
Calcium (mg/kg)	D5185	DIN 51399-1/-2	kein Grenzwert	max. 500
Phosphor (mg/kg)	D5185	DIN 51399-1/-2	min. 700	max. 100
Zink (mg/kg)	D5185	DIN 51399-1/-2	min. 700	max. 100

Tabelle 10:

Besonderheiten

Bei Rolls-Royce Solutions America Inc. sind nachfolgend aufgeführte Zweitaktmotoröle erhältlich:

mtu - Motoröle für Zweitaktmotoren

Hersteller & Vertriebsregion	Produktname	SAE-KLasse	Spezifikation	Bemerkungen/ Materialnummer
Rolls-Royce Solutions America Inc. Americas	PowerGuard® Heavy Duty Engine Oil for Detroit Diesel 2-Cycle (4x1G) SAE 40	40	API CF-2	4x1 Gallone: 23512701
	PowerGuard® Heavy Duty Engine Oil for Detroit Diesel 2-Cycle SAE 40	40	API CF-2	5 Gallonen: 23512734 55 Gallonen: 23512702 IBC: 23512739

Tabelle 11:

TIM-ID: 0000018567 - 006

Einschränkungen bei Anwendungen der Serie 53/71/92 - alle Anwendungen außer Marine

Wichtig
Bei Umgebungstemperaturen von < 0 °C kann der Motor bei Einsatz von Ölen der SAE-Klasse 40 evtl. nicht mehr gestartet werden. Sind keine Starthilfen vorhanden , so können auch kurzfristig Öle der SAE-Klassse 30 eingesetzt werden. Bei tiefen Temperaturen (-18 bis- 32 °C) können auch zusätzlich Öle der SAE-Klasse 15W-40 verwendet werden. Die Öle müssen jedoch der Spezifikation API CF-2 entsprechen und eine Hochtemperaturviskosität von mindestens 3,7 cP bei 150 °C aufweisen. Sobald es die Temperaturen erlauben, muss wieder auf ein Öl der SAE-Klasse 40 gewechselt werden.

Einschränkungen bei Anwendungen der Serie 53/71/92 Marine

Wichtig
Es dürfen keine Mehrbereichsöle und Einbereichsöle der SAE-Klasse 30 verwendet werden!

Einschränkungen bei Anwendungen der Serie 53/71/92

Wichtig
Bei Anwendungen mit Kühlmittelauslasstemperaturen > 94 °C müssen Öle der SAE-Klasse 50 verwendet werden! Werden Kraftstoffe mit Schwefelgehalten von 0,5 bis 1,0 % eingesetzt, so reduziert sich die Ölstandzeit.

Einschränkungen bei Anwendungen der Serie 149

Wichtig
Bei Umgebungstemperaturen > 35 °C müssen Öle der SAE-Klasse 50 verwendet werden! Öle der SAE-Klasse 50 sind bei Umgebungstemperaturen < 7 °C nicht mehr zu empfehlen. Wird die Anlassdrehzahl bei Einsatz von Ölen der SAE-Klasse 50 nicht mehr erreicht,so können auch Öle der SAE-Klasse 40 verwendet werden. Es dürfen keine Einbereichsöle der SAE-Klasse 30 oder Mehrbereichsöle verwendet werden! Werden Kraftstoffe mit Schwefelgehalten zwischen 0,5 und 1 % eingesetzt, so müssen Öle mit einer Basenzahl von min. 10mg/KOH/g und mit Zink- und Phosphorgehalten von max. 100 mg/kg verwendet werden!

Analytische Grenzwerte für gebrauchte Zweitaktmotoröle

	ASTM	ISO	Grenzwerte SAE 40	Grenzwerte SAE 50
Viskosität bei 100 °C (mm^2/s)	D445	EN 3104 DIN 51562 DIN 51569-1	min. 12,5 max. 16,3	min. 16,0 max. 22,0
Rußgehalt (Gew.-%)	E 1131	DIN 51452[1)]	max. 0,8	max. 0,8
Wasser (Vol.-%)	D1744	EN 12937	max. 0,3	max. 0,3
Ethylenglykol	D2982	DIN 51375	negativ	negativ
Eisen (mg/kg)	ASTM D5185	DIN 51399-1/-2	max. 150	max. 35
Aluminium, Silicium, Kupfer (mg/kg)	ASTM D5185	DIN 51399-1/-2	max. 25	max. 25
Blei (mg/kg)	ASTM D5185	DIN 51399-1/-2	max. 10	max. 10

Tabelle 12:

[1)] = Die Norm kann verwendet werden, vorausgesetzt das Prüfverfahren zur Bestimmung des Rußgehaltes wird so kalibriert, dass sich gleichwertige Ergebnisse zur Thermographischen Analyse (TGA) nach ASTM E 1131 ergeben.

TIM-ID: 0000018567 - 006

Ölwechselintervalle bei Verwendung von Kraftstoffen mit Schwefelgehalt < 0,5 %

Anwendung	Baureihe	Ölwechselintervall
C&I, Marine	S 53/71/92	150h oder 1 Jahr
C&I, Marine	S 149	300h oder 1 Jahr
Generator - Notstrom	S 53/71/92/149	150h oder 6 Monate
Generator - Dauerbetrieb	S 53/71/92/149	150h oder 3 Monate

Tabelle 13:

TIM-ID: 0000018567 - 006

4 Kühlmittel

4.1 Allgemeines

Definition Kühlmittel

Kühlmittel	= Kühlmittelzusatz (Konzentrat) + Frischwasser in vorgegebenem Mischungsverhältnis einsatzfertig für die Anwendung im Motor.

Eine korrosionsschützende Wirkung der Kühlmittel wird nur durch einen voll gefüllten Kühlkreislauf gewährleistet. Ausnahme ist Oil 9156, es schützt durch Ölfilmbildung auch im abgelassenen Zustand vor Korrosion.

Ansonsten bieten nur die zugelassenen Korrosionsschutzmittel zur Innenkonservierung des Kühlkreislaufs auch bei abgelassenem Medium einen ausreichenden Korrosionsschutz. Das heißt, dass nach Ablassen des Kühlmittels eine Konservierung des Kühlkreislaufs erfolgen muss wenn keine Kühlmittelneubefüllung erfolgt. Die Vorgehensweise ist in der Konservierungsvorschrift A001070/.. beschrieben.

Die Kühlmittelfüllung ist aus geeignetem Frischwasser und einem von Rolls-Royce Solutions freigegebenen Kühlmittelzusatz aufzubereiten. Die Aufbereitung des Kühlmittels ist außerhalb des Motors vorzunehmen!

Wichtig

Mischungen verschiedener Kühlmittelzusätze sowie Zusatzadditive (auch in Kühlwasserfiltern und Filtern nach Anlagenkomponenten) sind nicht zugelassen!

Die Freigabebedingungen für Kühlmittelzusätze sind in folgenden Liefernormen (MTL) festgelegt:
- MTL 5047 emulgierbares Korrosionsschutzöl
- MTL 5048 Frostschutzmittel
- MTL 5049 wasserlösliches Korrosionsschutzmittel

Die Freigabe eines Kühlmittelzusatzes wird dem Hersteller schriftlich bestätigt.

Zur Vermeidung von Schäden im Kühlsystem:

- Beim Nachfüllen (nach Kühlmittelverlust) ist darauf zu achten, dass nicht nur mit Wasser sondern auch mit Konzentrat nachgefüllt wird. Der vorgeschriebene Frostschutz bzw. Korrosionsschutz muss erreicht sein.
- Nicht mehr als 55 Vol.-% (max. Gefrierschutz) Korrosionsschutzmittel verwenden. Die Gefrierschutzeigenschaft wird sonst verringert und die Wärmeabfuhr verschlechtert.
- Das Kühlmittel darf keine Öl- oder Kupferrückstände (in fester oder gelöster Form) aufweisen.
- Derzeit zugelassene Korrosionsschutzmittel zur Innenkonservierung des Kühlkreislaufs sind überwiegend auf wässriger Basis und bieten keinen Frostschutz. Da nach Ablassen des Mediums noch eine Restmenge im Motor verbleibt, ist darauf zu achten, dass konservierte Motoren frostsicher gelagert werden.
- Ein Kühlmittelkreislauf kann i.d.R. nicht vollständig entleert werden, d. h. Restmengen an gebrauchtem Kühlmittel bzw. Frischwasser eines Spülvorgangs bleiben im Motor zurück. Diese Restmengen können bei einem einzufüllenden Kühlmittel (angemischt aus Konzentrat bzw. Verwendung einer Fertigmischung) einen Verdünnungseffekt hervorrufen. Dieser Verdünnungseffekt wird umso größer sein je mehr Anbauteile sich am Motor befinden. Auf eine Überprüfung und ggf. Anpassung der Kühlmittelkonzentration im Kühlmittelkreislauf ist zu achten.

Wichtig

Alle in dieser Betriebsstoffvorschrift freigegebenen Kühlmittel beziehen sich generell nur auf den Kühlmittelkreislauf von mtu-Motoren. Bei kompletten Antriebsanlagen ist zusätzlich die Betriebsstofffreigabe der Komponentenhersteller zu beachten!

Wichtig

Aus Korrosionsschutzgründen ist es nicht zulässig, einen Motor mit reinem Wasser, ohne Zusatz eines freigegebenen Korrosionsschutzinhibitors, in Betrieb zu nehmen!

TIM-ID: 0000018568 - 008

Besonderheiten

mtu ValueCare – Kühlmittel und Premixes

Bei Rolls-Royce Solutions sind folgende mtu ValueCare Produkte erhältlich:

Hersteller & Vertriebsregion	Produktname	Materialnummer
Rolls-Royce Solutions GmbH, Rolls-Royce Solutions Asia Europa Mittlerer Osten Afrika Asien	**Frostschutzmittel**	
	Coolant AH 100 Antifreeze Concentrate	X00057231 (20 l) X00057230 (210 l)
	Coolant AH 50/50 Antifreeze Premix	X00070528 (20 l) X00070527 (1000 l) (Vertriebsgebiet: England)
	Coolant AH 40/60 Antifreeze Premix	X00070533 (20 l) X00070532 (1000 l) (Vertriebsgebiet: England, Spanien)
	Coolant AH 35/65 Antifreeze Premix	X00069382 (20 l) X00069383 (210 l) X00069384 (1000 l) (Vertriebsgebiet: Italien)
	Kühlmittel ohne Frostschutz	
	Coolant CS 100 Corrosion Inhibitor Concentrate	X00057233 (20 l) X00057232 (210 l)
	Coolant CS 10/90 Corrosion Inhibitor Premix	X00069385 (20 l) X00069386 (210 l) (Vertriebsgebiet: Italien)
Rolls-Royce Solutions America Inc. Amerika	**Frostschutzmittel**	
	Power Cool® Off-Highway Coolant 50/50 Premix	23533531 (5 Gallonen) 23533532 (55 Gallonen)
	Power Cool®Universal 50/50 mix	800069 (1 Gallone) 800071 (5 Gallonen) 800084 (55 Gallonen)
	Power Cool®Universal 35/65 mix	800085 (5 Gallonen 800086 (55 Gallonen)
	Power Cool®3149 Concentrate	23528572 (55 Gallonen) 23528571 (1000 l)
	Kühlmittel ohne Frostschutz	
	Power Cool®Plus 6000 Concentrate	23533526 (1Gallone) 23533527 (5 Gallonen) grün eingefärbt

Tabelle 14:

Hinweis:

Bei Fertigmischungen wird der Anteil an Kühlmittelzusatz (Konzentrat) immer zuerst genannt. Beispiel:
- Coolant AH 40/60 Antifreeze Premix = 40 Vol% Kühlmittelzusatz / 60 Vol% Frischwasser

TIM-ID: 0000018568 - 008

4.2 Ungeeignete Werkstoffe im Kühlmittelkreislauf

Bauteile aus Kupfer-, Zink- und Messingwerkstoffen

Bauteile aus Kupfer-, Zink- und Messingwerkstoffen im Kühlmittelkreislauf können, wenn verschiedene Voraussetzungen nicht beachtet werden, in Verbindung mit unedleren Metallen (z. B. Aluminium), eine elektrochemische Reaktion bewirken. Infolge werden Bauteile aus unedleren Metallen von Korrosion oder gar Lochfraß befallen. Der Kühlmittelkreislauf wird an diesen Stellen undicht.

Anforderungen

Folgende Werkstoffe und Beschichtungen dürfen, nach heutigem Kenntnisstand, in einem Motorkühlmittelkreislauf nicht eingesetzt werden, da auch mit freigegebenen Kühlmittelzusätzen negative Wechselwirkungen auftreten können.

Metallische Werkstoffe

- Keine verzinkten Oberflächen
  Das komplette Kühlsystem muss zinkfrei sein. Eingeschlossen sind Kühlmittelzu- und Ableitungen sowie Lagerbehälter
- Keine Kupferbasislegierungen als Werkstoff bei Verwendung von nitrithaltigen Kühlmitteln, mit Ausnahme der folgenden beiden Legierungen:
  - CuNi10Fe1Mn entspricht CW-352-H
  - CuNi30Mn1Fe entspricht CW-354-H
- Keine messinghaltigen Bauteile im Kühlmittelkreislauf (z. B. Kühler aus CuZn30) verwenden bei Einwirkung von ammoniakalischen Lösungen (z. B. Amine, Ammonium, ...) und nitrit- oder sulfidhaltigen Lösungen. Wenn Zugspannungen auftreten und ein kritischer Potentialbereich vorhanden ist, kann es zu Spannungsrisskorrosion kommen. Unter Lösungen werden Reiniger, Kühlmittel und Ähnliches verstanden.
- Kupferwerkstoffe sind wenn möglich zu vermeiden oder auf ein Minimum der wirksamen Oberfläche zu reduzieren. Lassen sich Kupferwerkstoffe nicht vermeiden, so sind möglichst rein organisch inhibierte Kühlmittel, aus der Liste der freigegebenen Kühlmittel zu verwenden.

Nichtmetallische Werkstoffe

- Kein EPDM- und keine Silikonelastomere verwenden, wenn emulgierbare Korrosionsschutzöle verwendet werden bzw. sonstige Öle in den Kühlmittelkreislauf eingetragen werden.

Kühlwasserfilter / Filter nach Anlagenkomponenten

- Wenn derartige Filter verwendet werden dürfen nur Produkte eingesetzt werden, die keine Zusätze enthalten.
  Zusatzadditive wie Silikate, Nitrite usw. können die Schutzwirkung bzw. Lebensdauer eines Kühlmittels herabsetzen und ggf. zu einem Angriff der im Kühlwasserkreislauf verbauten Werkstoffe führen.

Information:

Bei Unklarheiten zur Werkstoffverwendung an Motor und Anbauteilen / Bauteilen in Kühlmittelkreisläufen, ist Rücksprache mit der jeweiligen Rolls-Royce Solutions - Fachabteilung zu halten.

TIM-ID: 0000104211 - 001

4.3 Frischwasseranforderungen

Zur Aufbereitung des Kühlmittels darf nur sauberes und klares Wasser mit Werten aus nachfolgenden Tabellen verwendet werden. Werden die Grenzwerte des Wassers überschritten, so kann durch Zumischen von entsalztem Wasser die Härte bzw. der Salzgehalt herabgesetzt werden.

Zur Aufbereitung von Kühlmittel mit und ohne Frostschutz:

Item	Minimum	Maximum
Summe der Erdalkalien[1)] (Wasserhärte)	0 mmol/l 0°d	2,7 mmol/l 15°d
pH-Wert bei 20 °C	5,5	8,0
Chlorid-Ionen + Fluorid-Ionen		100 mg/l
Sulphat-Ionen		100 mg/l
Bakterien		10^3KBE (Kolonie bildende Einheit)/ml
Pilze, Hefen	sind unzulässig!	

Tabelle 15:

[1)] = Gebräuchliche Bezeichnungen für die Wasserhärte in verschiedenen Ländern:

1mmol/l = 5,6°d = 100 mg/kg $CaCO_3$
- 1°d = 17,9 mg/kg $CaCO_3$, USA-Härte
- 1°d = 1,79° französische Härte
- 1°d = 1,25° englische Härte

Zur Aufbereitung emulgierbarer Korrosionsschutzmittel:

Item	Minimum	Maximum
Summe der Erdalkalien[1)] (Wasserhärte)	0,36 mmol/l 2°d	1,8 mmol/l 10°d
pH-Wert bei 20 °C	7,0	8,0
Chlorid-Ionen + Fluorid-Ionen		100 mg/l
Sulphat-Ionen		100 mg/l
Bakterien		10^3KBE (Kolonie bildende Einheit)/ml
Pilze, Hefen	sind unzulässig!	

Tabelle 16:

[1)] = Gebräuchliche Bezeichnungen für die Wasserhärte in verschiedenen Ländern:

1mmol/l = 5,6°d = 100 mg/kg $CaCO_3$
- 1°d = 17,9 mg/kg $CaCO_3$, USA-Härte
- 1°d = 1,79° französische Härte
- 1°d = 1,25° englische Härte

Zu weiches Wasser führt zu Schaumbildung und muss vor der Anwendung aufgehärtet werden indem härteres Wasser zugesetzt wird. Zu hartes Wasser beeinträchtigt die Emulsionsstabilität mit der Folge verstärkter Ölabscheidung und der Bildung von Ablagerungen im System. Zu hartes Wasser muss daher durch Verschneiden mit weichem Wasser enthärtet werden.

TIM-ID: 0000018571 - 008

4.4 Emulgierbare Korrosionsschutzöle

Emulgierbare Korrosionsschutzöle

Emulsionen mit freigegebenen emulgierbaren Korrosionsschutzölen von 1,0 bis 2,0 Volumen-% und geeignetem Frischwasser (→ Seite 25) bieten einen umfassenden, guten Korrosionsschutz.

Sie bieten aber keinen Frostschutz.

Die Ansatzkonzentration für Neubefüllungen beträgt 2 Volumen-%.

Die erforderliche Menge des Korrosionsschutzöles ist zweckmäßigerweise als Vorlösung mit der 4- bis 5 fachen Frischwassermenge in einem Gefäß anzumischen und dem Kühlwasser bei laufendem betriebswarmen Motor zuzugeben.

In Wartungsstationen oder beim Betrieb mehrerer Motoren ist zu empfehlen, die gesamte Kühlmittelmenge in einer Anlage außerhalb des Motors aufzubereiten. Daraus kann sowohl die Neubefüllung als auch der Nachfüllbedarf gedeckt werden.

Wichtig
In Einzelfällen kann bei ungünstigen Bedingungen Bakterienbefall in emulgierbaren Korrosionsschutzölen auftreten. In diesem Fall ist die Kühlmittelemulsion mit Biozid zu behandeln! Siehe Kapitel "Spül- und Reinigungsvorschrift für Motorkühlkreisläufe" (→ Seite 192).

Hinweis:

Bei Verwendung von Kühlmittelemulsionen kann es im Betrieb zu leichtem Ausrahmen der Emulsionen kommen. Hierbei bildet sich im Ausgleichsbehälter eine Schicht auf dem Kühlmittel. Diese ist ohne Bedeutung, solange die Konzentration der Emulsion innerhalb der vorgeschriebenen Grenzwerte bleibt. Bei sprunghaftem Konzentrationsabfall oder wenn der Kühlmittelzusatz nicht mehr angenommen wird, muss das Kühlmittel gewechselt werden. Gegebenenfalls sind die Kühlwasserräume des Motors zu reinigen, siehe Kapitel "Spül- und Reinigungsvorschrift für Motorkühlmittelkreisläufe" (→ Seite 192).

Bei nachfolgend aufgeführten Baureihen dürfen emulgierbare Korrosionsschutzöle nicht verwendet werden:

- Baureihe 099
- Baureihe 183
- Baureihe 2000
- Baureihe 396
- Baureihe 4000
- Baureihe S60
- Zweitaktmotoren

Wichtig
Die Baureihen mit Anwendungsfreigabe für emulgierbare Korrosionsschutzöle sind dem Kapitel "Freigegebene Kühlmittel" (→ Seite 148) zu entnehmen.

Für nachfolgend aufgeführte Serialnummern der Baureihe 20V956TB33 bis Baujahr Ende 2008 (gemäß Typenschild) darf nur emulgierbares Korrosionsschutzöl verwendet werden:

Serialnummer	Serialnummer	Serialnummer	Serialnummer	Serialnummer
5870001	5870002	5870003	5870004	5870005
5870006	5870007	5870008	5870009	5870010
5870011	5870012	5870013	5870014	5870015
5870016	5870017	5870018	5870019	

Tabelle 17:

Bestehende Sonderfreigaben bleiben weiterhin gültig.

TIM-ID: 0000018572 - 005

Wichtig

Das emulgierbare Korrosionsschutzöl ist für Kühlmitteltemperaturen >90°C grundsätzlich nicht zulässig!

Bei jedem Kühlmittelwechsel auf ein anderes Produkt muss ein Spüllauf durchgeführt werden. Bei konservierten Motoren (Neumotoren, Feldmotoren, Lagermotoren usw.) ist vor Befüllung mit Motorkühlmittel ein Spüllauf durchzuführen. Die notwendigen Arbeiten sind im Kapitel "Spül- und Reinigungsvorschrift für Motorkühlmittelkreisläufe" (→ Seite 192) beschrieben.

TIM-ID: 0000018572 - 005

4.5 Frostschutzmittel

In den Vorgängerversionen dieser Betriebsstoffvorschriften wurde der Begriff "Korrosions-Gefrierschutzmittel" verwendet. Zum besseren Verständnis wird nun der Begriff "Frostschutzmittel" verwendet.

Frostschutz ist erforderlich bei Motoren ohne Warmhalteeinrichtung in Einsatzgebieten, in denen Temperaturen unter dem Gefrierpunkt auftreten können.

Das Produkt Glysantin G206 der BASF SE für arktische Regionen steht nicht mehr zur Verfügung. Lagerbestände innerhalb der Haltbarkeit können aufgebraucht werden. Bitte wenden Sie sich an Ihren Rolls-Royce Solutions-Ansprechpartner.

Die meisten der bei Rolls-Royce Solutions freigegebenen Frostschutzmittel sind auf Basis von Ethylenglykol.

Freigegebene Frostschutzmittel auf Basis von Propylenglykol sind dem entsprechenden Kapitel (→ Seite 191) zu entnehmen.

Von Rolls-Royce Solutions freigegebene Frostschutzmittel haben gute Korrosionsschutzwirkung unter der Voraussetzung, dass sie in freigegebener Konzentration eingesetzt werden, siehe Betriebsüberwachung (→ Seite 31).

Die Konzentration des Frostschutzmittels darf nicht nur nach den zu erwartenden Mindesttemperaturen bemessen werden, sondern muss auch auf die Erfordernisse des Korrosionsschutzes abgestimmt sein.

Wichtig

Die für die einzelnen Baureihen freigegebenen Kühlmittelzusätze sind dem Kapitel "Freigegebene Kühlmittel" (→ Seite 148) zu entnehmen.

Bestehende Sonderfreigaben bleiben weiterhin gültig.

Wichtig

In Verbindung mit messinghaltigen Kühlern dürfen keine nitrithaltigen Kühlmittelzusätze verwendet werden!

Bei Schiffsmotoren gelten für die Verwendung von Frostschutzmitteln folgende Einschränkungen:

Baureihe 538, 595 und 8000:

Bei diesen Motoren ist die Verwendung von Frostschutzmitteln nicht zulässig.

Baureihe 956-01, 956-02, 1163-02, 1163-03, 1163-04:

Diese Motoren sind mit einer Warmhalteeinrichtung ausgerüstet. Aufgrund ihrer Kühlerkapazität dürfen Frostschutzmittel nicht verwendet werden.

Baureihe 099, 183, 396:

Bei diesen Motoren ist die Verwendung von Frostschutzmitteln nur bei Seewassertemperaturen bis höchstens 20 °C zulässig.

Baureihe 2000 und 4000:

Bei diesen Motoren ist bei angebautem Wärmetauscher die Verwendung von Frostschutzmitteln bei Seewassertemperaturen bis höchstens 25 °C zulässig. Bei Motoren mit nicht am Motor angebautem Wärmetauscher ist die Verwendung von Frostschutzmitteln generell zulässig. Auf eine ausreichende Dimensionierung des nicht am Motor angebauten Wärmetauschers ist zu achten.

Die angegebenen Höchstwerte für die Seewassertemperaturen gelten für alle Motoren auf einem Schiff die mit Seewasser gekühlt werden wie z. B. Antriebsmotor und Bordstromer.

Wichtig

Bei Baureihe 2000, Baumuster 00 bis 07, Marineanwendung ist der maximal zulässige Frostschutzgehalt auf 40 Vol.% begrenzt.

TIM-ID: 0000018573 - 008

Die Verwendungsmöglichkeit von Frostschutzmitteln für die genannten Baureihen bei anderen Anwendungen (z. B. Genset, Rail) ist der Übersicht im Kapitel "Freigegebene Kühlmittel" (→ Seite 148) zu entnehmen.

Hinweis:

In manchen Anwendungsgebieten ist die Verwendung von Frostschutzmitteln auf Propylenglykolbasis vorgeschrieben. Diese Produkte besitzen eine geringere Wärmeleitfähigkeit als die gebräuchlichen Ethylenglykolprodukte. Dadurch tritt im Motor ein erhöhtes Temperaturniveau auf.

Wichtig
Bei der Baureihe 4000 Genset-Anwendung sind propylenglykolbasierte Kühlmittel (→ Seite 191) für die Baumuster 01 bis 05 freigegeben. Für alle anderen Anwendungen der Baureihe 4000 gibt es Anwendungsbeschränkungen für propylenglykolbasierte Kühlmittel bei diversen Baumustern. Siehe hierzu (→ Seite 148)

Bei jedem Kühlmittelwechsel auf ein anderes Produkt muss ein Spüllauf mit Wasser durchgeführt werden. Bei konservierten Motoren (Neumotoren, Feldmotoren, Lagermotoren usw.) ist vor Befüllung mit Motorkühlmittel ein Spüllauf durchzuführen, wenn die Motoren mit einem emulgierbaren Korrosionsschutzmittel konserviert wurden. Die notwendigen Arbeiten sind im Kapitel "Spül- und Reinigungsvorschrift für Motorkühlmittelkreisläufe" (→ Seite 192) beschrieben.

TIM-ID: 0000018573 - 008

4.6 Kühlmittel ohne Frostschutz

In den Vorgängerversionen dieser Betriebsstoffvorschriften wurde der Begriff " wasserlösliche Korrosionsschutzmittel" verwendet. Zum besseren Verständnis wird stattdessen der Begriff "Kühlmittel ohne Frostschutz" verwendet. Emulgierbare Korrosionsschutzöle fallen nicht unter dieses Kapitel. Siehe hierzu Kapitel "Emulgierbare Korrosionsschutzöle" (→ Seite 26)

Kühlmittel ohne Frostschutz sind erforderlich bei höheren Kühlwassertemperaturen bzw. größeren Temperaturgefällen in Wärmetauschern, z. B. in TB- (mit Plattenwärmetauscher) und TE-Kreisläufen in Motoren der Baureihe 099, 183, 2000, 396 und 4000.

Von Rolls-Royce Solutions freigegebene Kühlmittel ohne Frostschutz haben gute Korrosionsschutzwirkung unter der Voraussetzung, dass sie in ausreichender Konzentration eingesetzt werden. Der jeweilige Anwendungskonzentrationsbereich ist im Abschnitt Betriebsüberwachung angegeben.

Wichtig

Die für die einzelnen Baureihen freigegebenen Kühlmittelzusätze sind dem Kapitel "Freigegebene Kühlmittel" (→ Seite 148) zu entnehmen.

Bestehende Sondervereinbarungen bleiben weiterhin gültig.

Wichtig

In Verbindung mit messinghaltigen Kühlern dürfen keine nitrithaltigen Kühlmittelzusätze verwendet werden!

Bei jedem Kühlmittelwechsel auf ein anderes Produkt muss ein Spüllauf mit Wasser durchgeführt werden. Bei konservierten Motoren (Neumotoren, Feldmotoren, Lagermotoren usw.) ist vor Befüllung mit Motorkühlmittel ein Spüllauf durchzuführen, wenn die Motoren mit einem emulgierbaren Korrosionsschutzmittel konserviert wurden. Die notwendigen Arbeiten sind im Kapitel "Spül- und Reinigungsvorschrift für Motorkühlmittelkreisläufe" (→ Seite 192) beschrieben.

TIM-ID: 0000018574 - 007

4.7 Betriebsüberwachung

Die Überprüfung des Frischwassers und laufende Überwachung des Kühlmittels sind für einen störungsfreien Motorbetrieb sehr wichtig. Die Überprüfung des Frischwassers und des Kühlmittels hat mindestens einmal jährlich bzw. bei jeder Befüllung zu erfolgen und kann mit Hilfe des mtu-Prüfkoffers oder durch ein beauftragtes Labor durchgeführt werden. Der mtu-Prüfkoffer enthält alle erforderlichen Geräte, Chemikalien und eine Gebrauchsanweisung.

Untersuchung	Methode vor Ort (mtu-Prüfkoffer)	Labormethode
Bestimmung der Wasserhärte	Titration	Bestimmung der Ca und Mg Werte mittels ICP und Berechnung der Härte in °dH bzw. mmol/l
pH-Wert Bestimmung	pH-Stäbchen mit geeignetem Messbereich	ASTM D 1287
Bestimmung des Chloridgehalts	Titration	IC
Bestimmung des Sulphatgehalts	-	IC
Bestimmung des Siliziumgehalts	-	ICP
Konzentrationsermittlung wässrige Kühlmittel	Brix Refraktometer, Brixzahl mit Tabelle (→ Tabelle 20) vergleichen und Vol.-% ablesen	Refraktometermethode DIN 51423, Brix-Wert mit Tabelle (→ Tabelle 20) vergleichen und Vol.-% ablesen
Konzentrationsermittlung Frostschutzmittel	Glykol-Refraktometer, Vol.-% direkt ablesbar	Refraktometermethode DIN 51423, Berechnung über Berechnungsindex oder produktspezifischen Faktor
Keimzahlbestimmung für wässrige Medien	-	Dipslides (Röhrchen mit Nährbodenträger z.B. von VWR Prolabo Nr. 535112D oder vergleichbare) Inkubationszeit: 4 Tage 30 °C

Tabelle 18: Minimalanforderung und Methodik Betriebsüberwachung Kühlmittel

Die Untersuchung des Frischwassers und der Kühlmittel können bei Rolls-Royce Solutions in Auftrag gegeben werden. Eine Betriebsüberwachung kann in spezifischen Fällen über den Umfang der in Tabelle (→ Tabelle 18) gemachten Angaben hinausgehen. Bei Bedarf kontaktieren Sie hierzu bitte ihren Rolls-Royce Solutions-Ansprechpartner.

Wichtig

Bei der Baureihe 4000-04/-05 ist ein zusätzlicher Abgasrückkühler verbaut und das Kühlsystem reagiert sensibler. Daher ist eine regelmäßige Überprüfung des Kühlmittels für einen störungsfreien Motorbetrieb sehr wichtig. Diese Überprüfung ist jährlich bzw. nach 3000 Betriebsstunden sowie bei jeder Kühlmittelbefüllung durchzuführen.
Konzentration, pH-Wert und Siliziumgehalt (nur bei Si-haltigen Kühlmitteln) müssen innerhalb der angegebenen Werte dieser Betriebsstoffvorschriften liegen.

Wichtig

Aufgrund thermischer Beanspruchung des Kühlmittels bei Anlagen mit Vorwärmung wird eine halbjährliche Analyse des Kühlmittels empfohlen.

TIM-ID: 0000018575 - 009

Zulässige Konzentrationen

	Minimum				Maximum
Emulgierbare Korrosionsschutzöle ohne Frostschutz	1 Vol.-%	–	–	–	2 Vol.-%
Frostschutzmittel auf Ethylenglykolbasis	35 Vol.-%	40 Vol.-%	45 Vol.-%	50 Vol.-%	55 Vol.-%
mit Frostschutz bis*	-20 °C	-25 °C	-31 °C	-37 °C	-45 °C
Frostschutzmittel auf Propylenglykolbasis	35 Vol.-%	–	–	–	50 Vol.-%
mit Frostschutz bis*	-18 °C	–	–	–	-32 °C

Tabelle 19:

* = Frostschutzangaben ermittelt nach ASTM D 1177

Hinweis:

Es kann, in Abhängigkeit von Kunde, Baureihe, Modell und Anwendung eine Einschränkung des Konzentrationsbereichs vorgegeben sein (siehe Betriebsanleitung des Motors).

TIM-ID: 0000018575 - 009

Betriebsüberwachung zulässige Konzentrationen, Kühlmittel ohne Frostschutz

Zulässiger Konzentrationsbereich	Hersteller	Produktname/Markenname	Ablesewert am Handrefraktometer[1] bei 20 °C (= Brixzahl)					
		Vol.-%	7	8	9	10	11	12
9 bis 11 Vol.-%	Rolls-Royce Solutions	Coolant CS 100 Corrosion Inhibitor Concentrate	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
		Coolant CS 10/90 Corrosion Inhibitor Premix	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
	Rolls-Royce Solutions America Inc.	Power Cool® Plus 6000	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
	Arteco	Freecor NBI	Bitte Testkit des Herstellers verwenden					
	BASF SE	Glysacorr G93 green	3,5	40	4,5	5,0	5,5	6,0
	CCI Corporation	A 216	4,9	5,6	6,3	7,0	7,7	8,4
	CCI Manufacturing IL Corporation	A 216	4,9	5,6	6,3	7,0	7,7	8,4
	Chevron	Texcool A-200	Bitte Testkit des Herstellers verwenden					
	Detroit Diesel Corporation	Power Cool Plus 6000	4,9	5,6	6,3	7,0	7,7	8,4
	Drew Marine	Drewgard XTA	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
	ExxonMobil	Mobil Delvac Extended Life Corrosion Inhibitor	4,9	5,6	6,3	7,0	7,7	8,4
	Ginouves	York 719	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
	Old World Industries Inc.	Final Charge Extended Life Corrosion Inhibitor (A 216)	4,9	5,6	6,3	7,0	7,7	8,4
	Valvoline	Zerex G-93	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
		OEM Advanced 93	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
7 bis 11 Vol.-%	Arteco	Havoline Extended Life Corrosion Inhibitor XLI [EU 32765]	2,6	3,0	3,4	3,7	4,1	4,4
	Chevron Lubricants	Delo XLI Corrosion Inhibitor - Concentrate	2,6	3,0	3,4	3,7	4,1	4,4
	Nalco Water An Ecolab Company	Alfloc™ 3443	1,75	2,0	2,25	2,5	2,75	3,0
		Alfloc™ 3477	1,75	2,0	2,25	2,5	2,75	3,0
	PrixMax Australia Pty. Ltd.	PrixMax RCP	2,6	3,0	3,4	3,7	4,1	4,4
	Total	WT Supra	2,6	3,0	3,4	3,7	4,1	4,4
5 bis 6 Vol.-%	Detroit Diesel Corporation	Power Cool 3000	Bitte Testkit des Herstellers verwenden					
	Fleetguard	DCA-4L						
	Penray	Pencool 3000						

TIM-ID: 0000018575 - 009

Zulässiger Konzentrationsbereich	Hersteller	Produktname/Markenname Vol.-%	Ablesewert am Handrefraktometer[1] bei 20 °C (= Brixzahl) 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12
3 bis 4 Vol.-%	Detroit Diesel Corporation	Power Cool 2000	Bitte Testkit des Herstellers verwenden
	ImproChem	Cool-C 18	
	Nalco Water An Ecolab Company	Nalcool® 2000	
	Penray	Pencool 2000	

Tabelle 20:

[1] = Konzentrationsermittlung mittels geeignetem Handrefraktometer

Das Handrefraktometer ist mit klarem Wasser bei Kühlmitteltemperatur zu kalibrieren. Die Kühlmitteltemperatur sollte 20 °C betragen. Es sind die Angaben des Herstellers zu beachten.

Betriebsüberwachung zulässige Konzentrationen, Frostschutzmittel auf Ethylenglykolbasis (MEG) / Propylenglykolbasis (MPG)

Die Konzentrationsermittlung erfolgt mittels geeignetem Glykolrefraktometer und direktem Ablesen des Skalenwerts in Vol.-%. Bei Handrefraktometern mit Anzeige von MEG -/ und MPG-Skalierung ist auf das Ablesen der relevanten Skala zu achten.

TIM-ID: 0000018575 - 009

4.8 Grenzwerte für Kühlmittel

pH-Wert bei Verwendung von			Methode
– emulgierbarem Korrosionsschutzöl	min. 7,5	max. 9,5	
– Frostschutzmittel	min. 7,5	max. 9,0	
– Kühlmittel ohne Frostschutz für Motoren mit Leichtmetallanteilen	min. 7,5	max. 9,0	ASTM D 1287, ISO 976
– Kühlmittel ohne Frostschutz für Motoren ohne Leichtmetallanteile	min. 7,5	max. 11,0	

Tabelle 21:

Siliziumgehalt bei silikathaltigen Kühlmitteln			Methode
Silizium	min. 25 mg/l		ICP

Tabelle 22:

Bei Nichteinhaltung ist das Kühlmittel zu wechseln.

Hinweis:

Zur ganzheitlichen Beurteilung einer Kühlmittelfunktionalität sind neben den oben genannten Grenzwerten auch die jeweils kühlmittelspezifischen Kenndaten sowie die verwendete Frischwasserqualität zu berücksichtigen.

TIM-ID: 0000018576 - 006

4.9 Lagerstabilität der Kühlmittelkonzentrate

Die Angabe der Lagerstabilität basiert auf original verschlossenen und luftdichten Gebinden bei einer Lagertemperatur bis max. 30 °C.

Es sind zusätzlich die Herstellerangaben zu beachten.

Kühlmittelkonzentrat	Grenzwert	Markenname / Bemerkungen
Emulgierbares Korrosionsschutzöl	6 Monate	
Frostschutzmittel	ca. 3 Jahre	Herstellerangaben beachten
Kühlmittel ohne Frostschutz	1 Jahr	Detroit Diesel Corp. Power Cool 3000 Penray Pencool 3000
	2 Jahre	Arteco Freecor NBI Chevron Texcool A-200 Detroit Diesel Corp. Power Cool 2000 ImproChem Cool-C18 Nalco Nalcool® 2000 Penray Pencool 2000 PrixMax RCP
	3 Jahre	BASF Glysacorr G93 green Drew Marine Drewgard XTA Ginouves York 719 Rolls-Royce Solutions GmbH Coolant CS100 Rolls-Royce Solutions America inc. Power Cool® Plus 6000 Nalco Alfloc™ 3477 Valvoline ZEREX G-93 Valvoline OEM Advanced 93
	5 Jahre	Arteco Havoline Extended Life Corrosion Inhibitor XLI [EU 032765] CCI Corporation A216 CCI Manufacturing IL A216 Chevron Delo XLI Corrosion Inhibitor Concentrate Detroit Diesel Corp. Power Cool Plus 6000 ExxonMobil Mobil Delvac Extended Life Corrosion Inhibitor Fleetguard DCA-4L Old World Industries Final Charge Extended Life Corrosion Inhibitor (A216) Total WT Supra

Tabelle 23:

Hinweis:

Eine Lagerung darf aus Korrosionsschutzgründen nicht in verzinkten Behältern erfolgen. Dies ist bei etwaigen Umfüllerfordernissen zu berücksichtigen.

Behälter sind dicht verschlossen an einem kühlen, trockenen Ort zu lagern. Im Winter ist auf Frostschutz zu achten.

Weitere Informationen sind den Produkt- und Sicherheitsdatenblättern der einzelnen Kühlmittel zu entnehmen.

TIM-ID: 0000018577 - 009

4.10 Farbzusätze zur Erkennung von Leckagen im Kühlmittelkreislauf

Der nachfolgend aufgelistete fluoreszierende Farbstoff ist freigegeben als Zusatz für Kühlmittel ohne Frostschutz und Frostschutzmittel zur Erkennung von Leckagen.

[1)] = Bezogen auf original und luftdicht verschlossene Gebinde bei frostfreier Lagerung (> 5 °C)

Freigegebene Farbzusätze

Hersteller	Produktbezeichnung	Materialnummer	Gebindegröße	Lagerstabilität[1)]
Chromatech Inc. Chromatech Europe B.V.	D11014 Chromatint Uranine Conc	X00066947	20 kg	2 Jahre

Tabelle 24:

Anwendung:

Es sind ca. 40 g Farbstoff auf 180 l Kühlmittel zuzugeben.

Diese Farbstoffmenge ist großzügig ausgelegt und nicht zu überschreiten.

Die Fluoreszenz (gelber Farbton) ist bei Tageslicht gut erkennbar. In dunklen Räumen kann UV-Licht mit einer Wellenlänge von 365 nm verwendet werden.

TIM-ID: 0000053354 - 005

5 Kraftstoffe

5.1 Dieselkraftstoffe – Allgemeines

Wichtig

Verbrauchte Betriebsstoffe entsprechend den am Einsatzort geltenden Vorschriften entsorgen!
Altöl darf generell nicht durch Zugabe zum Verbrennungsmotor entsorgt werden!

Wahl eines geeigneten Dieselkraftstoffes

Die Qualität des Kraftstoffes ist für eine zufriedenstellende Motorleistung, eine lange Motorlebensdauer sowie für die Einhaltung vertretbarer Abgaswerte von größter Bedeutung.

Wichtig

Dieselkraftstoffe stehen nicht weltweit in der gemäß (→ Tabelle 25) geforderten Qualität zur Verfügung.
Die Kraftstoffeigenschaften sind abhängig von vielen Faktoren, insbesondere von Region, Jahreszeit und Lagerung.

Wichtig

Bei Kraftstofflagerung in Vorratstanks über einen längeren Zeitraum wird dringend die Verwendung von B0-Kraftstoff (Biodiesel/FAME-freier Kraftstoff) empfohlen. FAME (Fettsäuremethylester oder Fatty Acid Methyl Ester) steht für Biodiesel der ersten Generation.
Eine projektspezifische Beratung ist auf Anfrage bei Rolls-Royce Solutions möglich.
Zur Überprüfung der Qualität wird die Ermittlung der Oxidationsstabilität (EN ISO 12205 / ASTM D 2274) empfohlen.

Ungeeigneter Kraftstoff führt in der Regel zur Verkürzung der Lebensdauer der Motorkomponenten und kann darüber hinaus Motorschäden verursachen.

Nähere Angaben zu Kraftstoffqualitäten, Tankpflege und Filtration finden Sie in der Druckschrift "Wissenswertes über Kraftstoffe, Tankanlagen und Filtration" (Publikationsnummer A060631/..).

Einzuhaltende Kraftstoffwerte

		Prüfmethoden		Grenzwerte
		ASTM		
Zusammensetzung				Der Dieselkraftstoff muss frei von anorganischen Säuren, sichtbarem Wasser, festen Fremdstoffen und chlorhaltigen Verbindungen sein
Gesamt-Verschmutzung (= kraftstoffunlösliche Bestandteile)	max.	D6217	EN 12662	24 mg/kg
Dichte bei 15 °C	min.	D1298 D4052	EN ISO 3675 EN ISO 12185	0,820 g/ml
	max.			0,860 g/ml
API-Grad bei 60 °F	min.	D287		41
	max.			33
Viskosität bei 40 °C	min.	D445	EN ISO 3104	1,5 mm²/s
	max.			4,5 mm²/s
Flammpunkt (geschlossener Tiegel)	größer	D93	DIN EN ISO 2719	55 °C (60 °C für SOLAS)[1)]

TIM-ID: 0000018622 - 008

		Prüfmethoden		Grenzwerte
		ASTM		
Siedeverlauf:		D86	EN 17306	
– Siedebeginn				160 bis 220 °C
– Volumenanteil bei 250 °C	max.			65 Vol.-%
– Volumenanteil bei 350 °C	min.			85 Vol.-%
– Rückstand und Verlust	max.			3 Vol.-%
Fettsäuremethylestergehalt (FAME) ("Biodiesel")	max.		EN 14078 internes mtu-Verfahren	7,0 Vol.-%
Wassergehalt: (absolut, kein freies Wasser)	max.	D6304	EN ISO 12937	200 mg/kg
- 12V4000U83 (CJC™-Feinfilteranlage zwingend erforderlich)	max.			70 mg/kg
Koksrückstand von 10 % Destillationsrückstand	max.	D189	EN ISO 10370	0,30 Gew.-%
Oxidasche:[2)]		D482	EN ISO 6245	
– Motoren ohne Abgasnachbehandlung und ohne Abgasrückführung	max.			0,01 Gew.-% (100 mg/kg)
– Motoren mit Abgasnachbehandlung oder mit Abgasrückführung	max.			0,001 Gew. % (10 mg/kg)
Schwefelgehalt:[2)]		D5453 D2622	EN ISO 20846 EN ISO 20884	
– Motoren ohne Abgasnachbehandlung oder ohne Abgasrückführung	max.			0,5 Gew.-% (5000 mg/kg)[3)] (→ Seite 40)
– Motoren mit Abgasnachbehandlung oder mit Abgasrückführung	max.			0,0015 Gew.-% (15 mg/kg)[3)]
– BR 2000Bx6 / Gx6	max.			0,05 Gew.-% (500 mg/kg)[3)]
– BR 2000Cx6 / Sx6	max.			0,0015 Gew.-% (15 mg/kg)[3)]
– BR 2000Mx0 / Mx1 / Mx2 / Mx3 / Mx4 / Mx6 / Mx7	max.			0,05 Gew.-% (500 mg/kg)[3)]
– BR 4000Mx5 IMO II / IMO III	max.			0,1 Gew.-% (1000 mg/kg)[3)]
– 8V4000M63/20V4000M53B IMO III	max.			0,1 Gew.-% (1000 mg/kg)[3)]
– BR 4000M73-M93L IMO III	max			0,1 Gew.-% (1000 mg/kg)[3)]
– BR 4000Mx5 EPA T4	max;			0,0015 Gew.-% (15 mg/kg[3)])
– BR 4000R64 / R74 / R84 / T94 / T94L	max.			0,0015 Gew,-% (15 mg/kg)[3)]
Cetanzahl	min.	D613	EN ISO 5165 EN ISO 15195	45
Cetanindex	min.	D976	EN ISO 4264	42
Korrosionswirkung auf Kupfer 3 Std. bei 50 °C	Korrosionsgrad max.	D130	EN ISO 2160	1a
Oxidationsstabilität (Rancimat)	min.		EN 15751	20 Stunden
Oxidationsstabilität	max.	D2274	EN ISO 12205	25 g/m³

TIM-ID: 0000018622 - 008

		Prüfmethoden		Grenzwerte
		ASTM		
Schmierfähigkeit bei 60 °C (HFRR-Wert)	max.	D6079	EN ISO 12156-1	520 µm
Neutralisationszahl	max.	D974		0,2 mgKOH/g

Tabelle 25:

[1] Für Marineanwendungen gilt ein min. Flammpunkt von 60 °C (SOLAS = Safety of life at sea).

[2] siehe baureihenbezogene Einspritz- / und Abgasnachbehandlungs-Systeme (→ Seite 44) zur Definition ob ein Abgasnachbehandlungssystem verbaut ist.

[3] Anmerkung: 1 Gew.- % = 10000 mg/kg = 10000 ppm

Winterbetrieb mit Dieselkraftstoffen

Bei tiefen Außentemperaturen kann das Fließvermögen des Dieselkraftstoffes infolge Paraffinausscheidung ungenügend werden. Es liegt in der Verantwortung des Kraftstofflieferanten, dafür zu sorgen, dass der Kraftstoff bei den unter den gegebenen geographischen und sonstigen örtlichen Bedingungen zu erwartenden Tiefsttemperaturen noch soweit verwendbar ist, dass ein ordnungsgemäßer Betrieb des Motors gewährleistet ist.

Der Betreiber muss dafür Sorge tragen, dass stets der für die entsprechenden klimatischen Anforderungen benötigte Kraftstoff zum Einsatz kommt.

Um Betriebsstörungen (z. B. verstopfte Filter) zu vermeiden, sind in den Wintermonaten Dieselkraftstoffe mit geeignetem Kältefließverhalten auf dem Markt. In der Übergangszeit und in einzelnen Ländern sind Abweichungen möglich.

Parameter zur Definition des Kältefließverhaltens sind die Folgenden:

		Prüfmethoden		Grenzwerte
		ASTM		
Grenzwert der Filtrierbarkeit (CFPP)		D6371	DIN EN 116	siehe Bemerkung [1]
Cloud Point		D2500	DIN EN 23015	siehe Bemerkung [2]

Tabelle 26:

[1] Grenzwert der Filtrierbarkeit oder Cold Filter Plugging Point (CFPP) bezeichnet die Temperatur, bei der ein Prüffilter unter definierten Bedingungen durch ausgefallene Paraffine verstopft. Bei Dieselkraftstoffen nach DIN EN 590 werden mit dieser Kenngröße die klimatischen Anforderungen (z. B. Sommer- und Winterdiesel) beschrieben.

[2] Der Cloud Point ist die Temperatur, bei der sich durch Paraffinausscheidung im Testglas die erste Trübung zeigt. Dieser darf nicht höher sein als die Umgebungstemperatur.

Betrieb von Kraftstoffen mit höheren Schwefelgehalten:

Die Motoren sind für den Betrieb mit den in dieser Betriebsstoffvorschrift freigegebenen Kraftstoffen zugelassen.

Die im Wartungsplan angegebene Bauteil-TBO bezieht sich auf den Betrieb des Motors mit Dieselkraftstoff nach DIN EN 590.

Bei Betrieb mit hohem Schwefelgehalt im Kraftstoff ist Folgendes zu beachten:

BR 4000

Bei Verwendung eines Kraftstoffes mit Schwefelgehalten > 3000 mg/kg, können sich die im Wartungsplan angegebenen Zeiten zur Bauteil-TBO des Zylinderkopfes reduzieren, siehe nachfolgende Tabelle (→ Tabelle 27)

TIM-ID: 0000018622 - 008

TBO-Zylinderkopf in Abhängigkeit des Schwefelgehalts im Kraftstoff

Schwefelgehalt im Kraftstoff (mg/kg)	TBO-Zylinderkopf (h)
< 3000	nach Wartungsplan
3000 - 4500	7000[1)]
4500 - 5000	5000 [1)]

Tabelle 27:

[1)]= Ist die im Wartungsplan angegebene TBO-Zylinderkopf kleiner gilt immer die geringere TBO.

Motoren mit Abgasrückführung und/oder Abgasnachbehandlungssystem dürfen nicht mit erhöhtem Schwefelgehalten im Kraftstoff betrieben werden. Es gelten die in dieser Betriebsstoffvorschrift aufgeführten Grenzwerte.

Wichtig
Ist der Schwefelgehalt im Kraftstoff > 0,5 Gew.-% (> 5000ppm) ist mit Rolls-Royce Solutions GmbH (Applikation) Rücksprache zu halten.

Bei Dieselkraftstoffen mit einem Schwefelgehalt von mehr als 0,5Gew.-% müssen geeignete Motoröle verwendet werden. Die Kriterien für die Motorölauswahl sind im Kapitel Motoröle (→ Seite 7) unter den Hinweisen zur Verwendung von Dieselkraftstoffen mit höherem Schwefelgehalt und der Abbildung 2 zu finden.

Hinweis:

Für einen sicheren und effizienten Motorbetrieb, sind bei allen zugelassenen Kraftstoffqualitäten die in (→ Tabelle 25) genannten Grenzwerte insbesondere für Wasser, Gesamtverschmutzung spätestens an der in Abbildung 3 Punkt 6 bzw. bei Baureihe 4000 U83 in Abbildung 4 Punkt 2 und 5 gekennzeichneten Schnittstelle einzuhalten.

Wichtig
Zusätzlich zu den in (→ Tabelle 25) genannten Grenzwerten ist eine Partikelverteilung im Kraftstoff nach ISO 4406 einzuhalten:

Partikelverteilung	Prüfmethode ASTM		Grenzwerte	
			Common Rail	konventionelle Einspritzung
Partikelverteilung für Kraftstoff zwischen letztem Tank vor Motor und Vorfilter (siehe Abb. 3 Pkt. 5 bzw. Abb. 4 Pkt. 2)	D7619 D7647	Codierung der Partikelanzahl gemäß ISO 4406	max. ISO-Code 18/17/14 für 4/6/14 µm Partikelgröße	max. ISO-Code 21/20/17 für 4/6/14 µm Partikelgröße

Tabelle 28:

Wichtig
Die in (→ Tabelle 28) genannten Grenzwerte sind bereits in der Zuleitung zwischen dem letzten Tank vor Motor und Vorfilter (ggf. mit Wasserabscheider) einzuhalten.

Bei Anlagen ohne Vorfilter ist die Zuleitung zwischen dem letzten Tank und dem Rolls-Royce Solutions-Lieferumfang gemeint. Für die Analyse der Kraftstoffqualität ist eine Schnittstelle (Probeentnehmehahn) zur Probenentnahme im Betrieb vorzusehen.

Bei Bestandsanlagen ohne zugängliche Zuleitung ist eine Probenentnahme im letzten Tank vor dem Rolls-Royce Solutions-Lieferumfang zulässig.

TIM-ID: 0000018622 - 008

Allgemeines Kraftstoffschema Dieselmotor

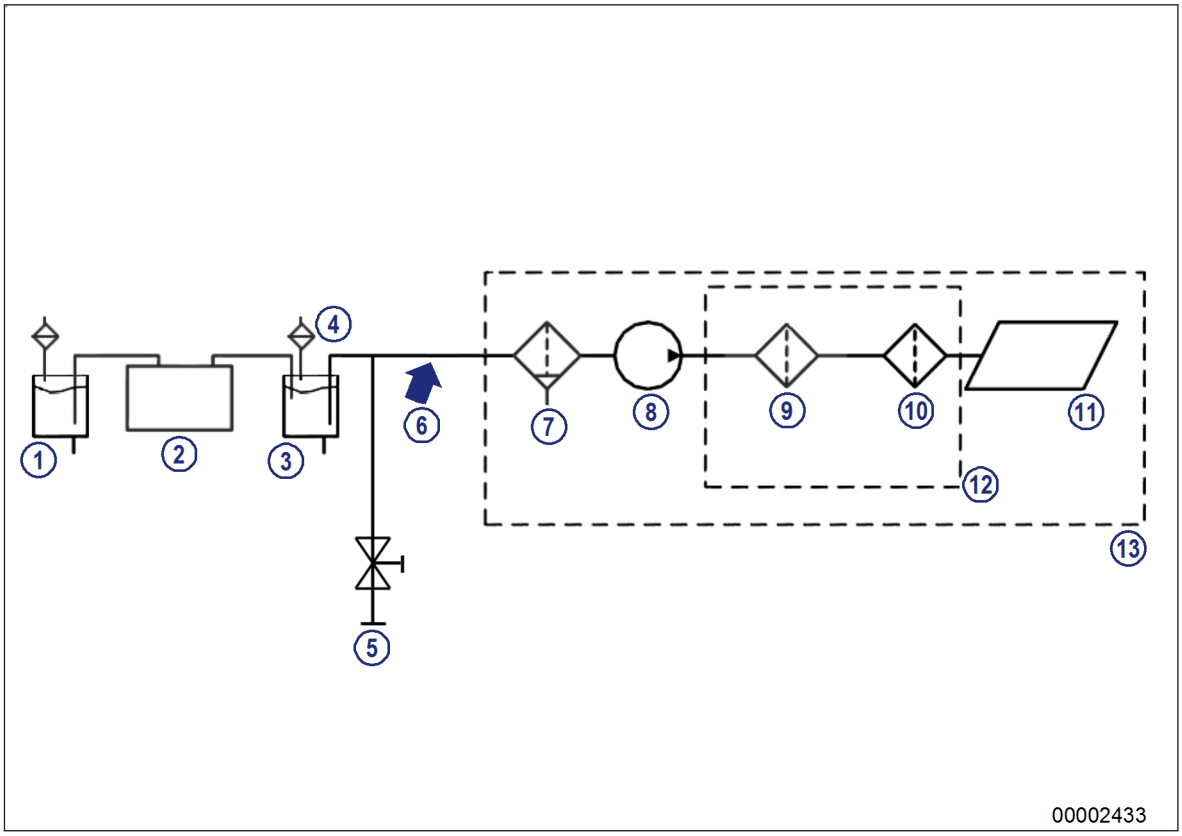


Abbildung 3:

1 Kraftstofftank
2 Kraftstoffaufbereitung (Option)
3 Letzter Tank vor Motor
4 Tankbelüftungsfilter
5 Probenentnahme
6 Schnittstelle für Kraftstoffspezifikation
7 Kraftstoffvorfilter mit Wasserabscheider (Option)
8 Kraftstoff-Niederdruckpumpe
9 Zwischenfilter (Option)
10 Hauptfilter
11 Einspritzsystem
12 Motorfilter
13 Motorumfang

TIM-ID: 0000018622 - 008

Kraftstoffschema für Baureihe 4000U83 Dieselmotor

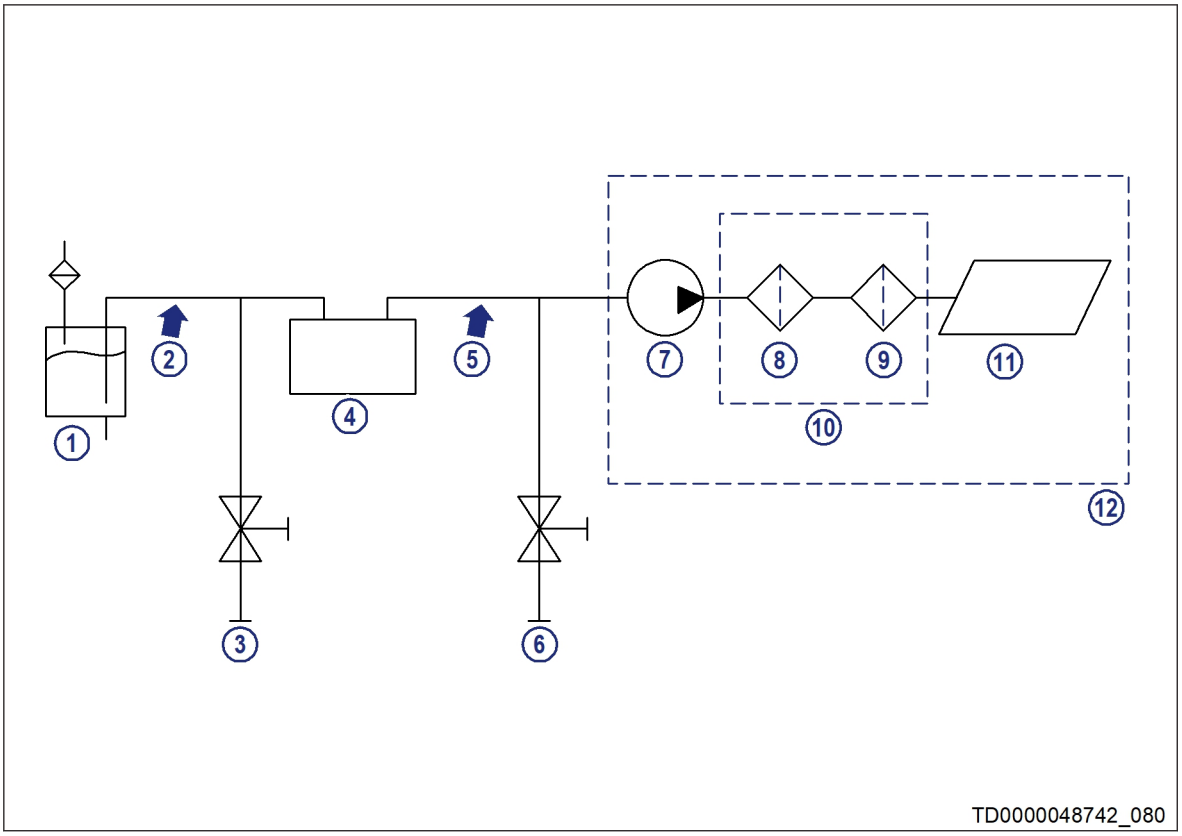


Abbildung 4:

1 Kraftstofftank
2 Schnittstelle Kraftstoffspezifikation vor CJC™-Feinfilteranlage (Wasser max. 200ppm)
3 Probenentnahme
4 CJC™-Feinfilteranlage zwingend erforderlich
5 Schnittstelle Kraftstoffspezifikation nach CJC™-Feinfilteranlage / vor Motor (Wasser max. 70 ppm)
6 Probenentnahme
7 Kraftstoff-Niederdruckpumpe
8 Zwischenfilter (Option)
9 Hauptfilter
10 Motorfilter
11 Einspritzsystem
12 Motorumfang

Hinweis:

Bei schlechterer Partikelverteilung ist es erforderlich, weitere/ optimiertere Filterstufen im Kraftstoffsystem zu integrieren, um die Lebensdauer von Kraftstofffiltern und Komponenten des Einspritzsystems zu erreichen.

Für die an der Schnittstelle genannten Grenzwerte ist bei Verwendung von Rolls-Royce Solutions freigegebenen Vorfiltern eine ausreichende Filtrierung nachgewiesen.

Bei der Anwendung U-Boot (12V4000U83) ist ein Wassergehalt von max. 70 mg/kg nach der CJC™-Feinfilteranlage zulässig.

Schäden und Nachteile an Motoren, die aufgrund der Verwendung von nicht von Rolls-Royce Solutions freigegebenen Kraftstoffqualitäten gemäß (→ Tabelle 25) und (→ Tabelle 28) sowie Kapitel 5.2 (→ Seite 45) bzw. Vorfilter entstehen, sind kein Mangel, für den die Rolls-Royce Solutions GmbH gewährleistungspflichtig ist.

TIM-ID: 0000018622 - 008

Baureihenbezogene Einspritz-/ und Abgasnachbehandlungs-Systeme (AGN)

Baureihe	Diesel-Speichereinspritzsystem (Common Rail)	konventionelle Einspritzsysteme	Abgasnachbehandlungssystem (AGN)	Abgasrückführung
S60		ja	nein	
099		ja	nein	nein
183		ja	nein	nein
396 C&I, Genset, Marine, Rail, U-Boot		ja	nein	nein
538 Marine		ja	nein	nein
595 Marine		ja	nein	nein
956-01, -02, -03, -04		ja	nein	nein
1163-01, -02, -03		ja	nein	nein
1163-04	ja		nein	nein
2000Cx0, Cx1, Cx2, Gx3, Gx5, Mx0, Mx1, Px2, Sx0, Sx1, Sx2		ja	nur BR 2000M41A IMO III	nein
2000Cx6, Gx6, Mx2, Mx3, Mx4, Mx6, Mx7, Sx6	ja		nur BR 2000Mx7	nur BR 2000Cx6 / Sx6
4000-00, -01, -02, -03, -04, -05	ja		nur BR 4000R64 / R74 / R84 / Gx5 / Mx3 IMO III / Mx5 IMO III / Mx5 EPA T4	nur BR 4000Cx4 / Cx5 / Rx4 / T94 / T94L / T95 / T95L
8000	ja		nein	nein
Zweitaktmotoren		ja	nein	nein

Tabelle 29:

Laboruntersuchungen

Die Untersuchung des Kraftstoffs kann bei Rolls-Royce Solutions in Auftrag gegeben werden.

Anzugeben sind:
- Kraftstoffspezifikation
- Entnahmestelle
- Seriennummer des Motors aus dem der Kraftstoff entnommen wurde

Anzuliefern sind:
- 1,0 Liter Kraftstoff
- 2,0 Liter Kraftstoff (bei zusätzlicher Bestimmung der Cetanzahl)

TIM-ID: 0000018622 - 008

5.2 Baureihenbezogene Kraftstofffreigaben für mtu-Motoren

5.2.1 Destillatkraftstoffe nach DIN EN590 und ASTM D975

Für den Betrieb sind handelsübliche Dieselkraftstoffe nach folgenden Spezifikationen zugelassen:

Neue Baureihen

Kraftstoffspezifikation	DIN EN 590: 2017-10 Sommer- und Winterqualität	ASTM D975-19 Grade 1-D S 15, S 500, S 5000	ASTM D975-19 Grade 2-D S 15, S 500, S 5000
Einschränkungen	- SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Partikelverteilung für Kraftstoff gem. Tabelle 28 (→ Seite 38)	- SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Dichte: 0,820 bis 0,860 g/ml* * = abweichende Werte: Freigabe projektspezifisch möglich. Eine zu geringe Dichte kann zu einer Leistungsreduktion führen. Im Rahmen einer Leistungsnachregelung ändern sich ggf. die Motorbetriebswerte - Wassergehalt: max. 200 mg/kg - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)	
Baureihen			
S60	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt
2000Cx0, Cx1, Cx2	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität min. 1,5 mm^2/s - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - Schwefelgehalt max. 500 mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - Schwefelgehalt max. 500 mg/kg
2000Gx5, Gx6	Freigabe erteilt		
2000Mx0, Mx1, Mx2, Mx3, Mx4, Mx6, Mx7	Freigabe erteilt		
2000Px2	Freigabe erteilt		
2000M41A IMO III	Freigabe erteilt	Einzelfallfreigabe	Einzelfallfreigabe
2000Cx6	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität min. 1,5 mm^2/s - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - Schwefelgehalt max. 15 mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - Schwefelgehalt max. 15 mg/kg
2000Sx6	Freigabe erteilt		

TIM-ID: 0000057587 - 008

Kraftstoffspezifikation	DIN EN 590: 2017-10 Sommer- und Winterqualität	ASTM D975-19 Grade 1-D S 15, S 500, S 5000	ASTM D975-19 Grade 2-D S 15, S 500, S 5000
Einschränkungen	- SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Partikelverteilung für Kraftstoff gem. Tabelle 28 (→ Seite 38)	- SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Dichte: 0,820 bis 0,860 g/ml* * = abweichende Werte: Freigabe projektspezifisch möglich. Eine zu geringe Dichte kann zu einer Leistungsreduktion führen. Im Rahmen einer Leistungsnachregelung ändern sich ggf. die Motorbetriebswerte - Wassergehalt: max. 200 mg/kg - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)	
Baureihen			
4000-00	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität min. 1,5 mm^2/s - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42	Freigabe erteilt wenn: - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42
4000-01	Freigabe erteilt		
4000-02	Freigabe erteilt		
4000-03 C, G, P, R, S	Freigabe erteilt		
4000M23F, M23S	Freigabe erteilt		
4000M33F, M33S	Freigabe erteilt		
4000M53, M53R	Freigabe erteilt		
4000M63, M63L	Freigabe erteilt		
4000M53B, M73 - M93L, N43S, N83	Freigabe erteilt		
4000-04 G, M	Freigabe erteilt		
4000-05 G	Freigabe erteilt		
4000-05 M IMO II	Freigabe erteilt		
4000-05 M EPA T4	keine Freigabe	keine Freigabe	
4000-05 M IMO III	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität min. 1,5 mm^2/s - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - Schwefelgehalt max. 1000mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - Schwefelgehalt max. 1000mg/kg
8V4000M63 IMO III	Freigabe erteilt		
20V4000M53B IMO III	Freigabe erteilt		
12V4000U83	Freigabe erteilt wenn: - CJC™-Feinfilteranlage erforderlich • danach Wassergehalt max. 70 mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität min. 1,5 mm^2/s - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - CJC™-Feinfilteranlage erforderlich • danach Wassergehalt max. 70 mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - CJC™-Feinfilteranlage erforderlich • danach Wassergehalt max. 70 mg/kg

TIM-ID: 0000057587 - 008

Kraftstoffspezifikation	DIN EN 590: 2017-10 Sommer- und Winterqualität	ASTM D975-19 Grade 1-D S 15, S 500, S 5000	ASTM D975-19 Grade 2-D S 15, S 500, S 5000
Einschränkungen	- SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Partikelverteilung für Kraftstoff gem. Tabelle 28 (→ Seite 38)	- SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Dichte: 0,820 bis 0,860 g/ml* * = abweichende Werte: Freigabe projektspezifisch möglich. Eine zu geringe Dichte kann zu einer Leistungsreduktion führen. Im Rahmen einer Leistungsnachregelung ändern sich ggf. die Motorbetriebswerte - Wassergehalt: max. 200 mg/kg - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)	
Baureihen			
4000C64	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität min. 1,5 mm^2/s - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - Schwefelgehalt max. 15 mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - Schwefelgehalt max. 15 mg/kg
4000R54, R64, R74, R84	Freigabe erteilt		
4000T94, T94L	Freigabe erteilt		
4000C45, C55, C65	Freigabe erteilt		
4000T95, T95L, T95R	Freigabe erteilt		
8000	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt wenn: - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - Schwefelgehalt max. 50 mg/kg - Viskosität min. 1,5 mm^2/s	Freigabe erteilt wenn: - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - Schwefelgehalt max. 50 mg/kg

Tabelle 30:

TIM-ID: 0000057587 - 008

Classic Baureihen

Kraftstoffspezifikation	DIN EN 590: 2017-10 Sommer- und Winterqualität	ASTM D975-19 Grade 1-D S 15, S 500, S 5000	ASTM D975-19 Grade 2-D S 15, S 500, S 5000
Einschränkungen	- SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Partikelverteilung für Kraftstoff gem. Tabelle 28 (→ Seite 38)	- SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Dichte: 0,820 bis 0,860 g/ml* * = abweichende Werte: Freigabe projektspezifisch möglich. Eine zu geringe Dichte kann zu einer Leistungsreduktion führen. Im Rahmen einer Leistungsnachregelung ändern sich ggf. die Motorbetriebswerte - Wassergehalt: max. 200 mg/kg - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)	
Baureihen			
099	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt
183	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt
396 C&I, Genset, Marine, Rail, U-Boot	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität min. 1,5 mm^2/s - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42	Freigabe erteilt wenn: - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42
538 Marine 595 Marine	Freigabe erteilt Verschleißschutzadditive erforderlich	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität min. 1,5 mm^2/s - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 Verschleißschutzadditive erforderlich falls Schwefelgehalt < 500 mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 Verschleißschutzadditive erforderlich falls Schwefelgehalt < 500 mg/kg
956TB31, TB32, TB33 956TB34 KKW, Notstrom*	Freigabe erteilt Verschleißschutzadditive erforderlich	Freigabe erteilt - Viskosität min. 1,5 mm^2/s - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 Verschleißschutzadditive erforderlich falls Schwefelgehalt < 500 mg/kg	Freigabe erteilt - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 Verschleißschutzadditive erforderlich falls Schwefelgehalt < 500 mg/kg
956-01 Marine / Rail 956-02 Marine	Freigabe erteilt Verschleißschutzadditive erforderlich	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität min. 1,5 mm^2/s - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 Verschleißschutzadditive erforderlich falls Schwefelgehalt < 500 mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 Verschleißschutzadditive erforderlich falls Schwefelgehalt < 500 mg/kg

TIM-ID: 0000057587 - 008

Kraftstoffspezifikation	DIN EN 590: 2017-10 Sommer- und Winterqualität	ASTM D975-19 Grade 1-D S 15, S 500, S 5000	ASTM D975-19 Grade 2-D S 15, S 500, S 5000
Einschränkungen	- SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Partikelverteilung für Kraftstoff gem. Tabelle 28 (→ Seite 38)	- SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Dichte: 0,820 bis 0,860 g/ml* * = abweichende Werte: Freigabe projektspezifisch möglich. Eine zu geringe Dichte kann zu einer Leistungsreduktion führen. Im Rahmen einer Leistungsnachregelung ändern sich ggf. die Motorbetriebswerte - Wassergehalt: max. 200 mg/kg - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)	
Baureihen			
1163TB32 Genset	Freigabe erteilt Verschleißschutzadditive erforderlich	Freigabe erteilt - Viskosität min. 1,5 mm^2/s - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 Verschleißschutzadditive erforderlich falls Schwefelgehalt < 500 mg/kg	Freigabe erteilt - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 Verschleißschutzadditive erforderlich falls Schwefelgehalt < 500 mg/kg
1163-02 Marine 1163-03 Marine	Freigabe erteilt Verschleißschutzadditive erforderlich	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität min. 1,5 mm^2/s - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 Verschleißschutzadditive erforderlich falls Schwefelgehalt < 500 mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 Verschleißschutzadditive erforderlich falls Schwefelgehalt < 500 mg/kg
1163-04 Marine	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität min. 1,5 mm^2/s - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42	Freigabe erteilt wenn: - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42

Tabelle 31:

* = siehe unter "Wahl eines geeigneten Dieselkraftstoffes" (→ Seite 38) unter dem Punkt "Kraftstofflagerung in Vorratstanks über einen längeren Zeitraum".

TIM-ID: 0000057587 - 008

Zweitaktmotoren

Kraftstoffspezifikation	DIN EN 590: 2017-10 Sommer- und Winterqualität	ASTM D975-19 Grade 1-D S 15, S 500, S 5000	ASTM D975-19 Grade 2-D S 15, S 500, S 5000
Einschränkungen	- SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Partikelverteilung für Kraftstoff gem. Tabelle 28 (→ Seite 38)	- SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Dichte: 0,820 bis 0,860 g/ml* * = abweichende Werte: Freigabe projektspezifisch möglich. Eine zu geringe Dichte kann zu einer Leistungsreduktion führen. Im Rahmen einer Leistungsnachregelung ändern sich ggf. die Motorbetriebswerte - Wassergehalt: max. 200 mg/kg - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)	
Baureihen			
S53, S71, S92, S149	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt wenn: - Schmierfähigkeit max. 460 µm	Freigabe erteilt wenn: - Schmierfähigkeit max. 460 µm

Tabelle 32:

TIM-ID: 0000057587 - 008

5.2.2 British Standard

Neue Baureihen

Kraftstoffspezifikation	BS 2869:2017 Part 1 Class A2	BS 2869:2017 Part 2 Class D
Einschränkungen	- SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Dichte: max. 860 kg/m³ - Viskosität: max. 4,5 mm²/s. Falls Viskosität min. 4,5 mm²/s: Vorwärmung erforderlich - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)	
Baureihe		
S60	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt
2000Cx0, Cx1, Cx2, Cx6	keine Freigabe	keine Freigabe
2000Gx5, Gx6		
2000Mx0, Mx1, Mx2, Mx3, Mx4, Mx6, Mx7		
2000Px2		
2000Sx0, Sx1, Sx2, Sx6		
4000-00	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt
4000-01		
4000-02		
4000-03 C, G, P, R, S		
4000M23F, M23S		
4000M33F, M33S		
4000M53, M53R		
4000M63,M63L		
4000M53B, M73 - 93L, N43S, N83		
4000-04 M		
12V4000U83	Freigabe erteilt wenn: - CJC™-Feinfilteranlage erforderlich • danach Wassergehalt max. 70 mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - CJC™-Feinfilteranlage erforderlich • danach Wassergehalt max. 70 mg/kg
4000-04 G	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt
4000C64	Freigabe erteilt wenn: - Schwefelgehalt max. 15 mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - Schwefelgehalt max. 15 mg/kg
4000R54, R64, R74, R84		
4000T94, T94L		
4000C45, C55, C65		
4000T95, T95L, T95R		

TIM-ID: 0000071302 - 005

Kraftstoffspezifikation Einschränkungen Baureihe	BS 2869:2017 Part 1 Class A2 - SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Dichte: max. 860 kg/m³ - Viskosität: max. 4,5 mm²/s. Falls Viskosität min. 4,5 mm²/s: Vorwärmung erforderlich - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)	BS 2869:2017 Part 2 Class D
4000-05 G, M	keine Freigabe	keine Freigabe
8000	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt wenn: - Schwefelgehalt max. 50 mg/kg

Tabelle 33:

Classic Baureihen

Kraftstoffspezifikation Einschränkungen Baureihe	BS 2869:2017 Part 1 Class A2 - SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Dichte: max. 860 kg/m³ - Viskosität: max. 4,5 mm²/s. Falls Viskosität min. 4,5 mm²/s: Vorwärmung erforderlich - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)	BS 2869:2017 Part 2 Class D
099	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt
183	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt
396 C&I, Genset, Marine, Rail, U-Boot	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt
538 Marine	Freigabe erteilt Verschleißschutzadditive erforderlich	Freigabe erteilt wenn: - Schwefelgehalt min. 500 mg/kg
595 Marine		
956TB31, TB32, TB33 956TB34 KKW, Notstrom*	Freigabe erteilt Verschleißschutzadditive erforderlich	Freigabe erteilt wenn: - Schwefelgehalt min. 500 mg/kg
956-01 Marine / Rail		
956-02 Marine		
1163-02TB32 Genset	keine Freigabe	keine Freigabe
1163-02 Marine	Freigabe erteilt Verschleißschutzadditive erforderlich	Freigabe erteilt wenn: - Schwefelgehalt min. 500 mg/kg
1163-03 Marine		
1163-04 Marine	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt

Tabelle 34:

* = siehe unter "Wahl eines geeigneten Dieselkraftstoffes" (→ Seite 38) unter dem Punkt "Kraftstofflagerung in Vorratstanks über einen längeren Zeitraum".

TIM-ID: 0000071302 - 005

Zweitaktmotoren

Kraftstoffspezifikation	BS 2869:2017 Part 1 Class A2	BS 2869:2017 Part 2 Class D
Einschränkungen	- SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Dichte: max. 860 kg/m^3 - Viskosität: max. 4,5 mm^2/s. Falls Viskosität min. 4,5 mm^2/s: Vorwärmung erforderlich - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)	
Baureihe		
S53, S71, S92, S149	Freigabe erteilt wenn: - Schmierfähigkeit max. 460 µm	Freigabe erteilt wenn: - Schmierfähigkeit max. 460 µm

Tabelle 35:

TIM-ID: 0000071302 - 005

5.2.3 Chinesische Destillatkraftstoffe nach GB 19147-2016, GB 252-2015 und GB 17411-2016

Neue Baureihen

Kraftstoffspezifikation	GB 19147-2016 Grade 0 # III: S max. 350 mg/kg IV: S max. 50 mg/kg V: S max. 10 mg/kg	GB 252-2015 Grade 0 #	GB 17411-2016 Grade DMX
Einschränkungen	- SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Dichte: 0,820 bis 0,860 g/ml* * = abweichende Werte: Freigabe projektspezifisch möglich. Eine zu geringe Dichte kann zu einer Leistungsreduktion führen. Im Rahmen einer Leistungsnachregelung ändern sich ggf. die Motorbetriebswerte. - Wassergehalt: max. 200 mg/kg - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38) - Neutralisationszahl: max. 0,2 mgKOH/g - Viskosität: bei 40 °C: 1,5 bis 4,5 mm^2/s		
Baureihe			
S60	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt
2000Cx0, Cx1, Cx2		Freigabe auf Anfrage	keine Freigabe
2000Gx5, Gx6			
2000Mx0, Mx1, Mx2, Mx3, Mx4, Mx6			Freigabe erteilt wenn: - Schwefelgehalt max. 500mg/kg
2000Mx7			keine Freigabe
2000M41A IMO III	keine Freigabe	keine Freigabe	keine Freigabe
2000Px2		Freigabe auf Anfrage	
2000Sx0, Sx1, Sx2			
2000Cx6	Freigabe erteilt wenn: - Schwefelgehalt max. 15 mg/kg		
2000Sx6			

TIM-ID: 0000079985 - 004

Kraftstoffspezifikation	GB 19147-2016 Grade 0 # III: S max. 350 mg/kg IV: S max. 50 mg/kg V: S max. 10 mg/kg	GB 252-2015 Grade 0 #	GB 17411-2016 Grade DMX
Einschränkungen	- SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Dichte: 0,820 bis 0,860 g/ml* * = abweichende Werte: Freigabe projektspezifisch möglich. Eine zu geringe Dichte kann zu einer Leistungsreduktion führen. Im Rahmen einer Leistungsnachregelung ändern sich ggf. die Motorbetriebswerte. - Wassergehalt: max. 200 mg/kg - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38) - Neutralisationszahl: max. 0,2 mgKOH/g - Viskosität: bei 40 °C: 1,5 bis 4,5 mm^2/s		
Baureihe			
4000-00	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt
4000-01			
4000-02			
4000-03 C, G, P, R, S			
4000M23F, M23S			
4000M33F, M33S			
4000M53, M53R			
4000M63,M63L			
4000M53B, M73 - 93L, N43S, N83			
4000-04 M			
4000-05 M IMO II			keine Freigabe
4000-04 G			keine Freigabe
4000-05 G	keine Freigabe	keine Freigabe	keine Freigabe
4000-05 M IMO III / EPA T4			
8V4000M63 IMO III / EPA T4			
20V4000M53B IMO III	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt	
12V4000U83	Freigabe erteilt wenn: - CJC™-Feinfilteranlage erforderlich • danach Wassergehalt max. 70 mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - CJC™-Feinfilteranlage erforderlich • danach Wassergehalt max. 70 mg/kg	
4000C64	Freigabe erteilt wenn: - Schwefelgehalt max. 15 mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - Schwefelgehalt max. 15 mg/kg	
4000R54, R64, R74, R84			
4000T94, T94L			

TIM-ID: 0000079985 - 004

Kraftstoffspezifikation	GB 19147-2016 Grade 0 # III: S max. 350 mg/kg IV: S max. 50 mg/kg V: S max. 10 mg/kg	GB 252-2015 Grade 0 #	GB 17411-2016 Grade DMX
Einschränkungen	- SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Dichte: 0,820 bis 0,860 g/ml* * = abweichende Werte: Freigabe projektspezifisch möglich. Eine zu geringe Dichte kann zu einer Leistungsreduktion führen. Im Rahmen einer Leistungsnachregelung ändern sich ggf. die Motorbetriebswerte. - Wassergehalt: max. 200 mg/kg - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38) - Neutralisationszahl: max. 0,2 mgKOH/g - Viskosität: bei 40 °C: 1,5 bis 4,5 mm²/s		
Baureihe			
4000C45, C55, C65 4000T95, T95L, T95R	Freigabe erteilt wenn: - Schwefelgehalt max. 15 mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - Schwefelgehalt max. 15 mg/kg	keine Freigabe
8000	Freigabe erteilt wenn: - Schwefelgehalt max. 50 mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - Schwefelgehalt max. 50 mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität: >4,5 mm²/s - Vorwärmung erforderlich - Schwefelgehalt max. 50 mg/kg

Tabelle 36:

TIM-ID: 0000079985 - 004

Classic Baureihen

Kraftstoffspezifikation	GB 19147-2016 Grade 0 # III: S max. 350 mg/kg IV: S max. 50 mg/kg V: S max. 10 mg/kg	GB 252-2015 Grade 0 #	GB 17411-2016 Grade DMX
Einschränkungen	- SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Dichte: 0,820 bis 0,860 g/ml* * = abweichende Werte: Freigabe projektspezifisch möglich. Eine zu geringe Dichte kann zu einer Leistungsreduktion führen. Im Rahmen einer Leistungsnachregelung ändern sich ggf. die Motorbetriebswerte. - Wassergehalt: max. 200 mg/kg - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38) - Neutralisationszahl: max. 0,2 mgKOH/g - Viskosität: bei 40 °C: 1,5 bis 4,5 mm^2/s Fettsäuremethylestergehalt (Fame) "Biodiesel" < 1,0 Vol.-%		
Baureihe			
099	Freigabe erteilt	Freigabe auf Anfrage	Freigabe erteilt
183			Freigabe erteilt
396 C&I, Genset, Marine, Rail, U-Boot		Freigabe auf Anfrage	Freigabe erteilt wenn: - Schwefelgehalt max. 0,5 % (5000 mg/kg)
538 Marine	Freigabe erteilt Verschleißschutzadditive erforderlich	Freigabe auf Anfrage	
595 Marine	Freigabe erteilt Verschleißschutzadditive erforderlich	Freigabe auf Anfrage	
956TB31, TB32	Freigabe erteilt Verschleißschutzadditive erforderlich	Freigabe auf Anfrage	Keine Freigabe
956TB33, TB34		Freigabe erteilt Verschleißschutzadditive erforderlich	
KKW, Notstrom			
956-01 Marine / Rail	Freigabe erteilt Verschleißschutzadditive erforderlich	Freigabe auf Anfrage	Freigabe erteilt wenn: - Schwefelgehalt max. 0,5 % (5000 mg/kg)
956-02 Marine	Freigabe erteilt Verschleißschutzadditive erforderlich	Freigabe auf Anfrage	
1163-02TB32 Genset	Freigabe erteilt Verschleißschutzadditive erforderlich	Freigabe auf Anfrage	Keine Freigabe

TIM-ID: 0000079985 - 004

Kraftstoffspezifikation	GB 19147-2016 Grade 0 # III: S max. 350 mg/kg IV: S max. 50 mg/kg V: S max. 10 mg/kg	GB 252-2015 Grade 0 #	GB 17411-2016 Grade DMX
Einschränkungen	- SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Dichte: 0,820 bis 0,860 g/ml* * = abweichende Werte: Freigabe projektspezifisch möglich. Eine zu geringe Dichte kann zu einer Leistungsreduktion führen. Im Rahmen einer Leistungsnachregelung ändern sich ggf. die Motorbetriebswerte. - Wassergehalt: max. 200 mg/kg - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38) - Neutralisationszahl: max. 0,2 mgKOH/g - Viskosität: bei 40 °C: 1,5 bis 4,5 mm^2/s Fettsäuremethylestergehalt (Fame) "Biodiesel" < 1,0 Vol.-%		
Baureihe			
1163-02 Marine	Freigabe erteilt Verschleißschutzadditive erforderlich	Freigabe auf Anfrage	Freigabe erteilt wenn: - Schwefelgehalt max. 0,5 % (5000 mg/kg)
1163-03 Marine	Freigabe erteilt Verschleißschutzadditive erforderlich	Freigabe auf Anfrage	
1163-04 Marine	Freigabe erteilt	Freigabe auf Anfrage	

Tabelle 37:

TIM-ID: 0000079985 - 004

Zweitaktmotoren

Kraftstoffspezifikation	GB 19147-2016 Grade 0 # III: S max. 350 mg/kg IV: S max. 50 mg/kg V: S max. 10 mg/kg	GB 252-2015 Grade 0 #	GB 17411-2016 Grade 0 # I: S max. 10000 mg/kg II: S max. 5000 mg/kg III: S max. 1000 mg/kg
Einschränkungen	- SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Dichte: 0,820 bis 0,860 g/ml* * = abweichende Werte: Freigabe projektspezifisch möglich. Eine zu geringe Dichte kann zu einer Leistungsreduktion führen. Im Rahmen einer Leistungsnachregelung ändern ggf. die Motorbetriebswerte. - Wassergehalt: max. 200 mg/kg - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38) - Neutralisationszahl: max. 0,2 mgKOH/g - Viskosität: bei 40 °C: 1,5 bis 4,5 mm^2/s		- SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Dichte: 0,820 bis 0,860 g/ml* * = abweichende Werte: Freigabe projektspezifisch möglich. Eine zu geringe Dichte kann zu einer Leistungsreduktion führen. Im Rahmen einer Leistungsnachregelung ändern sich ggf. die Motorbetriebswerte. - Wassergehalt: max. 200 mg/kg - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38) - Neutralisationszahl: max. 0,2 mgKOH/g - Viskosität: bei 40 °C: 1,5 bis 4,5 mm^2/s Fettsäuremethylestergehalt (Fame) "Biodiesel" < 1,0 Vol.-%
Baureihe			
S53, S71, S92, S149	Freigabe erteilt	Freigabe auf Anfrage	keine Freigabe

Tabelle 38:

TIM-ID: 0000079985 - 004

5.2.4 Heizöl

Für den Betrieb sind handelsübliche Dieselkraftstoffe nach folgenden Spezifikationen zugelassen:

Neue Baureihen

Kraftstoffspezifikation	DIN 51603-1:2020-09		DIN 51603-6:2017-03
	Heizöl EL Standard	Heizöl EL schwefelarm	Heizöl EL alternativ
Einschränkungen	- SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - Schmierfähigkeit max. 520 µm - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)		
Baureihe			
S60	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt	keine Freigabe
2000Cx0, Cx1, Cx2	Freigabe erteilt wenn: - Dichte bei 15 °C min. 0,820g/ml - Schwefelgehalt max. 500 mg/kg	Freigabe erteilt	keine Freigabe
2000Gx5			
2000Mx0, Mx1			
2000Px2			
2000Sx0, Sx1, Sx2			
2000M41A IMO III	Einzelfallfreigabe	Freigabe erteilt	keine Freigabe
2000Gx6	Freigabe erteilt wenn: - Schwefelgehalt max. 500 mg/kg	Freigabe erteilt	keine Freigabe
2000Mx2, Mx3, Mx4, Mx6, Mx7			
2000Cx6	keine Freigabe	Freigabe erteilt wenn: - Schwefelgehalt max. 15 mg/kg	keine Freigabe
2000Sx6			
4000-00	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt	keine Freigabe
4000-01	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt	keine Freigabe
4000-02	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt	keine Freigabe
4000-03 C, G, P, R, S	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt	keine Freigabe
4000M23F, M23S	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt	keine Freigabe
4000M33F, M33S			
4000M53, M53R			

TIM-ID: 0000071307 - 006

Kraftstoffspezifikation	DIN 51603-1:2020-09		DIN 51603-6:2017-03
	Heizöl EL Standard	Heizöl EL schwefelarm	Heizöl EL alternativ
Einschränkungen	- SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - Schmierfähigkeit max. 520 µm - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)		
Baureihe			
20V4000M53B IMO III	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität min. 1,5 mm^2/s - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - Schwefelgehalt max. 1000mg/kg	keine Freigabe
4000M63, M63L	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt	keine Freigabe
8V4000M63 IMO III	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität min. 1,5 mm^2/s - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - Schwefelgehalt max. 1000mg/kg	keine Freigabe
4000M53B, M73 - 93L, N43S, N83	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt	keine Freigabe
12V4000U83	Freigabe erteilt wenn: - CJC™-Feinfilteranlage erforderlich • danach Wassergehalt max. 70 mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - CJC™-Feinfilteranlage erforderlich • danach Wassergehalt max. 70 mg/kg	keine Freigabe
4000-04 G	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt	keine Freigabe
4000-04 M	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt	keine Freigabe
4000-05 G	keine Freigabe	keine Freigabe	keine Freigabe

TIM-ID: 0000071307 - 006

Kraftstoffspezifikation	DIN 51603-1:2020-09		DIN 51603-6:2017-03
	Heizöl EL Standard	Heizöl EL schwefelarm	Heizöl EL alternativ
Einschränkungen	- SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - Schmierfähigkeit max. 520 µm - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)		
Baureihe			
4000-05 M EPA T4	keine Freigabe	keine Freigabe	keine Freigabe
4000-05 M IMO II, IMO III	keine Freigabe	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität min. 1,5 mm^2/s - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - Schwefelgehalt max. 1000mg/kg	keine Freigabe
4000C64	keine Freigabe	Freigabe erteilt wenn: - Schwefelgehalt max. 15 mg/kg	keine Freigabe
4000R54, R64, R74, R84			
4000T94, T94L			
4000C45, C55, C65			
4000T95, T95L, T95R			
8000	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt	keine Freigabe

Tabelle 39:

TIM-ID: 0000071307 - 006

Classic Baureihen

Kraftstoffspezifikation Einschränkungen Baureihe	DIN 51603-1:2020-09 Heizöl EL Standard - SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - Schmierfähigkeit max. 520 µm - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)	DIN 51603-1:2020-09 Heizöl EL schwefelarm	DIN 51603-6:2017-03 Heizöl EL alternativ
099	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt	keine Freigabe
183	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt	keine Freigabe
396 C&I, Genset, Marine, Rail, U-Boot	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt	keine Freigabe
538 Marine 595 Marine	Freigabe erteilt Verschleißschutzadditive erforderlich falls Schwefelgehalt < 500 mg/kg	Freigabe erteilt Verschleißschutzadditive erforderlich	keine Freigabe
956TB31, TB32, TB33 956TB34 KKW, Notstrom	Freigabe erteilt wenn: Heizöl EL Standard und schwefelarm nach DIN 51603-1 dürfen nur dann eingesetzt werden wenn alle Anforderungen gem. Heizöl EL (→ Seite 100) erfüllt werden.		keine Freigabe
956-01 Marine / Rail 956-02 Marine	Freigabe erteilt Verschleißschutzadditive erforderlich falls Schwefelgehalt < 500 mg/kg	Freigabe erteilt Verschleißschutzadditive erforderlich	keine Freigabe
1163-02TB32 Genset	Freigabe erteilt wenn: Heizöl EL Standard und schwefelarm nach DIN 51603-1 dürfen nur dann eingesetzt werden wenn alle Anforderungen gem. Heizöl EL (→ Seite 100) erfüllt werden.		keine Freigabe
1163-02 Marine 1163-03 Marine	Freigabe erteilt Verschleißschutzadditive erforderlich falls Schwefelgehalt < 500 mg/kg	Freigabe erteilt Verschleißschutzadditive erforderlich	keine Freigabe
1163-04 Marine	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt	keine Freigabe

Tabelle 40:

TIM-ID: 0000071307 - 006

Zweitaktmotoren

Kraftstoffspezifikation	DIN 51603-1:2020-09		DIN 51603-6:2017-03
	Heizöl EL Standard	Heizöl EL schwefelarm	Heizöl EL alternativ
Einschränkungen	- SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - Schmierfähigkeit max. 520 µm - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)		
Baureihe			
S53, S71, S92, S149	keine Freigabe	keine Freigabe	keine Freigabe

Tabelle 41:

TIM-ID: 0000071307 - 006

5.2.5 Marinedestillatkraftstoffe gemäß ISO 8217:2018-10

Für den Betrieb sind handelsübliche Dieselkraftstoffe nach folgenden Spezifikationen zugelassen:

Neue Baureihen

Kraftstoffspezifikation	Marinedestillatkraftstoff gemäß DIN ISO 8217:2018-10			
	DMX	DMA	DMZ	DMB
Einschränkungen	Bei SOLAS muss der Flammpunkt min. 60 °C sein - Wassergehalt: 200 mg/kg - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)			
Baureihe				
S60	Freigabe erteilt	keine Freigabe	keine Freigabe	keine Freigabe
2000 Cx0, Cx1, Cx2, Cx6	keine Freigabe	keine Freigabe	keine Freigabe	keine Freigabe
2000Gx5, Gx6,				
2000Mx0, Mx1, Mx2, Mx3, Mx4, Mx6	Freigabe erteilt wenn: - Schwefelgehalt max. 500 mg/kg - Dichte 0,820 bis 0,860 g/ml[1)] - Neutralisationszahl: max. 0,2 mgKOH/g - Viskosität bei 40 °C: 1,5 bis 4,5 mm^2/s			
2000Mx7	keine Freigabe			
2000M41A IMO III	keine Freigabe			
2000Px2				
2000Sx0, Sx1, Sx2, Sx6				
4000-00	Freigabe erteilt wenn: Viskosität > 4,5 mm^2/s ist: • Vorwärmung erforderlich	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität 1,5 bis 4,5 mm^2/s Außerhalb des Grenzbereiches zwischen 1,5 bis 4,5 mm/s^2 (40 °C) ist eine Freigabe in Abstimmung mit Rolls-Royce Solutions möglich, beispielsweise durch Einschränkung des Temperaturbereiches oder Vorwärmung - Dichte 0,820 bis 0,860 g/ml - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42		keine Freigabe
4000-01				
4000-02				
4000-03 C, G, P, R, S				

TIM-ID: 0000071308 - 006

Kraftstoffspezifikation	Marinedestillatkraftstoff gemäß DIN ISO 8217:2018-10			
	DMX	DMA	DMZ	DMB
Einschränkungen	Bei SOLAS muss der Flammpunkt min. 60 °C sein - Wassergehalt: 200 mg/kg - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)			
Baureihe				
4000M23F, M23S 4000M33F, M33S 4000M53, M53R	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität > 4,5 mm^2/s ist: • Vorwärmung erforderlich	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität 1,5 bis 4,5 mm^2/s Außerhalb des Grenzbereiches zwischen 1,5 bis 4,5 mm/s^2 (40 °C) ist eine Freigabe in Abstimmung mit Rolls-Royce Solutions möglich, beispielsweise durch Einschränkung des Temperaturbereiches oder Vorwärmung - geeignetes Filtersystem verwendet wird Außer Geltungsbereich EPA Tier 2	keine Freigabe	
20V4000M53B IMO III	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität > 4,5 mm^2/s ist: • Vorwärmung erforderlich - Schwefelgehalt max. 1000 mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität 1,5 bis 4,5 mm^2/s Außerhalb des Grenzbereiches zwischen 1,5 bis 4,5 mm/s^2 (40 °C) ist eine Freigabe in Abstimmung mit Rolls-Royce Solutions möglich, beispielsweise durch Einschränkung des Temperaturbereiches oder Vorwärmung - geeignetes Filtersystem verwendet wird Außer Geltungsbereich EPA Tier 2	keine Freigabe	
4000M63, M63L	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität > 4,5 mm^2/s ist: • Vorwärmung erforderlich	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität 1,5 bis 4,5 mm^2/s Außerhalb des Grenzbereiches zwischen 1,5 bis 4,5 mm/s^2 (40 °C) ist eine Freigabe in Abstimmung mit Rolls-Royce Solutions möglich, beispielsweise durch Einschränkung des Temperaturbereiches oder Vorwärmung - geeignetes Filtersystem verwendet wird Außer Geltungsbereich EPA Tier 2 - Schwefelgehalt max. 1000 mg/kg	keine Freigabe	
8V4000M63 IMO III	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität > 4,5 mm^2/s ist: • Vorwärmung erforderlich - Schwefelgehalt max. 1000 mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität 1,5 bis 4,5 mm^2/s Außerhalb des Grenzbereiches zwischen 1,5 bis 4,5 mm/s^2 (40 °C) ist eine Freigabe in Abstimmung mit Rolls-Royce Solutions möglich, beispielsweise durch Einschränkung des Temperaturbereiches oder Vorwärmung - geeignetes Filtersystem verwendet wird Außer Geltungsbereich EPA Tier 2	keine Freigabe	

TIM-ID: 0000071308 - 006

Kraftstoffspezifikation Einschränkungen Baureihe	Marinedestillatkraftstoff gemäß DIN ISO 8217:2018-10 DMX Bei SOLAS muss der Flammpunkt min. 60 °C sein - Wassergehalt: 200 mg/kg - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)	DMA	DMZ	DMB
4000M53B, M73-M93L, N43S, N83	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität > 4,5 mm^2/s ist: • Vorwärmung erforderlich	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität 1,5 bis 4,5 mm^2/s Außerhalb des Grenzbereiches zwischen 1,5 bis 4,5 mm/s^2 (40 °C) ist eine Freigabe in Abstimmung mit Rolls-Royce Solutions möglich, beispielsweise durch Einschränkung des Temperaturbereiches oder Vorwärmung - geeignetes Filtersystem verwendet wird - Dichte 0,820 bis 0,870 g/ml - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 Außer Geltungsbereich EPA Tier 2 - Schwefelgehalt max. 1000 mg/kg		keine Freigabe
4000M73-M93L IMO III	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität > 4,5 mm^2/s ist: • Vorwärmung erforderlich - Schwefelgehalt max.1000 mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität 1,5 bis 4,5 mm^2/s Außerhalb des Grenzbereiches zwischen 1,5 bis 4,5 mm/s^2 (40 °C) ist eine Freigabe in Abstimmung mit Rolls-Royce Solutions möglich, beispielsweise durch Einschränkung des Temperaturbereiches oder Vorwärmung - geeignetes Filtersystem verwendet wird - Dichte 0,820 bis 0,870 g/ml - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 Außer Geltungsbereich EPA Tier 2 - Schwefelgehalt max. 1000 mg/kg		
12V4000U83	Freigabe erteilt wenn: - CJC™-Feinfilteranlage erforderlich • danach Wassergehalt max. 70 mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - CJC™-Feinfilteranlage erforderlich • danach Wassergehalt max. 70 mg/kg		Freigabe erteilt wenn: - CJC™-Feinfilteranlage erforderlich • danach Wassergehalt max. 70 mg/kg
4000-04 G, außer G44F,G44LF, G94F, G94LF	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität > 4,5 mm^2/s ist: • Vorwärmung erforderlich	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität > 4,5 mm^2/s ist: • Vorwärmung erforderlich	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität > 4,5 mm^2/s ist: • Vorwärmung erforderlich	keine Freigabe

TIM-ID: 0000071308 - 006

Kraftstoffspezifikation	Marinedestillatkraftstoff gemäß DIN ISO 8217:2018-10			
	DMX	DMA	DMZ	DMB
Einschränkungen	Bei SOLAS muss der Flammpunkt min. 60 °C sein - Wassergehalt: 200 mg/kg - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)			
Baureihe				
4000-04 G44F, G44LF, G94F, G94LF	keine Freigabe	keine Freigabe	keine Freigabe	keine Freigabe
4000-04 M	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität > 4,5 mm^2/s ist: • Vorwärmung erforderlich	keine Freigabe	keine Freigabe	keine Freigabe
4000-05 G	keine Freigabe	keine Freigabe	keine Freigabe	keine Freigabe
4000-05 M EPA T4	keine Freigabe	keine Freigabe	keine Freigabe	keine Freigabe
4000-05 M IMO II / IMO III	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität > 4,5 mm^2/s ist: • Vorwärmung erforderlich - Schwefelgehalt max. 1000 mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität 1,5 bis 4,5 mm^2/s Außerhalb des Grenzbereiches zwischen 1,5 bis 4,5 mm/s^2 (40 °C) ist eine Freigabe in Abstimmung mit Rolls-Royce Solutions möglich, beispielsweise durch Einschränkung des Temperaturbereiches oder Vorwärmung - geeignetes Filtersystem verwendet wird - Dichte 0,820 bis 0,870 g/ml - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 Außer Geltungsbereich EPA Tier 2 - Schwefelgehalt max. 1000 mg/kg		keine Freigabe

TIM-ID: 0000071308 - 006

Kraftstoffspezifikation Einschränkungen Baureihe	Marinedestillatkraftstoff gemäß DIN ISO 8217:2018-10 DMX Bei SOLAS muss der Flammpunkt min. 60 °C sein - Wassergehalt: 200 mg/kg - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)	DMA	DMZ	DMB
4000C64	keine Freigabe	keine Freigabe	keine Freigabe	keine Freigabe
4000R54, R64, R74, R84				
4000T94, T94L				
4000C45, C55, C65				
4000T95, T95L, T95R				
8000	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität > 4,5 mm^2/s: • Vorwärmung erforderlich - Schwefelgehalt max. 50 mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität 1,5 bis 4,5 mm^2/s Außerhalb des Grenzbereiches zwischen 1,5 bis 4,5 mm/s^2 (40 °C) ist eine Freigabe in Abstimmung mit Rolls-Royce Solutions möglich, beispielsweise durch Einschränkung des Temperaturbereiches oder Vorwärmung - Dichte 0,820 bis 0,870 g/ml - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42		keine Freigabe

Tabelle 42:

[1)] = abweichende Werte: Projektspezifische Freigabe möglich. Eine zu geringe Dichte kann zu einer Leistungsreduktion führen. Im Rahmen einer Leistungsnachregelung ändern sich ggf. die Motorbetriebswerte.

TIM-ID: 0000071308 - 006

Classic Baureihen

Kraftstoffspezifikation Einschränkungen Baureihe	Marinedestillatkraftstoff gemäß DIN ISO 8217:2018-10 DMX Bei SOLAS muss der Flammpunkt min. 60 °C sein - Wassergehalt: 200 mg/kg - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)	DMA	DMZ	DMB
099	Freigabe erteilt	auf Anfrage	auf Anfrage	keine Freigabe
183	Freigabe erteilt	auf Anfrage	auf Anfrage	keine Freigabe
396 C&I, Genset, Marine, Rail, U-Boot	Freigabe erteilt wenn: - Schwefelgehalt max. 0,5 % (5000 mg/kg)	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität bei 40 °C: 1,5 bis 4,5 mm^2/s Außerhalb des Grenzbereiches zwischen 1,5 bis 4,5 mm/s^2 ist eine Freigabe in Abstimmung mit Rolls-Royce Solutions möglich, beispielsweise durch Einschränkung des Temperaturbereiches oder Vorwärmung - Dichte 0,820 bis 0,860 g/ml - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - Schwefelgehalt max. 0,5%	auf Anfrage	keine Freigabe
538 Marine	Freigabe erteilt wenn: - Schwefelgehalt max. 0,5 % (5000 mg/kg)	auf Anfrage	auf Anfrage	keine Freigabe

TIM-ID: 0000071308 - 006

Kraftstoffspezifikation Einschränkungen Baureihe	Marinedestillatkraftstoff gemäß DIN ISO 8217:2018-10 DMX Bei SOLAS muss der Flammpunkt min. 60 °C sein - Wassergehalt: 200 mg/kg - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)	DMA	DMZ	DMB
595 Marine	Freigabe erteilt wenn: - Schwefelgehalt max. 0,5 % (5000 mg/kg)	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität 1,5 bis 4,5 mm^2/s Außerhalb des Grenzbereiches zwischen 1,5 bis 4,5 mm/s^2 (40 °C) ist eine Freigabe in Abstimmung mit Rolls-Royce Solutions möglich, beispielsweise durch Einschränkung des Temperaturbereiches oder Vorwärmung - Dichte 0,820 bis 0,860 g/ml - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - Schwefelgehalt max. 0,5%		keine Freigabe
956TB31, TB32, TB33 956TB34 KKW, Notstrom	keine Freigabe	keine Freigabe	keine Freigabe	keine Freigabe
956-01 Marine / Rail 956-02 Marine	Freigabe erteilt wenn: - Schwefelgehalt max. 0,5 % (5000 mg/kg)	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität 1,5 bis 4,5 mm^2/s Außerhalb des Grenzbereiches zwischen 1,5 bis 4,5 mm/s^2 (40 °C) ist eine Freigabe in Abstimmung mit Rolls-Royce Solutions möglich, beispielsweise durch Einschränkung des Temperaturbereiches oder Vorwärmung - Dichte 0,820 bis 0,860 g/ml - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - Schwefelgehalt max. 0,5%		keine Freigabe
1163-02 TB32 Genset	keine Freigabe	keine Freigabe	keine Freigabe	keine Freigabe

TIM-ID: 0000071308 - 006

Kraftstoffspezifikation Einschränkungen Baureihe	Marinedestillatkraftstoff gemäß DIN ISO 8217:2018-10 DMX Bei SOLAS muss der Flammpunkt min. 60 °C sein - Wassergehalt: 200 mg/kg - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)	DMA	DMZ	DMB
1163-02 Marine 1163-03 Marine	Freigabe erteilt wenn: - Schwefelgehalt max. 0,5 % (5000 mg/kg)	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität 1,5 bis 4,5 mm^2/s Außerhalb des Grenzbereiches zwischen 1,5 bis 4,5 mm/s^2 (40 °C) ist eine Freigabe in Abstimmung mit Rolls-Royce Solutions möglich, beispielsweise durch Einschränkung des Temperaturbereiches oder Vorwärmung - Dichte 0,820 bis 0,860 g/ml - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - Schwefelgehalt max. 0,5%		keine Freigabe
1163-04 Marine	Freigabe erteilt wenn: - Schwefelgehalt max. 0,5 % (5000 mg/kg)	Freigabe erteilt wenn: - Viskosität 1,5 bis 4,5 mm^2/s Außerhalb des Grenzbereiches zwischen 1,5 bis 4,5 mm/s^2 (40 °C) ist eine Freigabe in Abstimmung mit Rolls-Royce Solutions möglich, beispielsweise durch Einschränkung des Temperaturbereiches oder Vorwärmung - Dichte 0,820 bis 0,860 g/ml - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - geeignetes Filtersystem verwendet wird - Schwefelgehalt max. 0,5 %		keine Freigabe

Tabelle 43:

Zweitaktmotoren

Kraftstoffspezifikation Baureihe	Marinedestillatkraftstoff gemäß DIN ISO 8217:2018-10 DMX	DMA	DMZ	DMB
S53, S71, S92, S149	keine Freigabe	keine Freigabe	keine Freigabe	keine Freigabe

Tabelle 44:

TIM-ID: 0000071308 - 006

5.2.6 Flugturbinenkraftstoffe

Für den Betrieb sind handelsübliche Dieselkraftstoffe nach folgenden Spezifikationen zugelassen:

Flugturbinenkraftstoffe

Neue Baureihen

Kraftstoffspezifikation Einschränkungen Baureihe	F-34 / F-35 JP-8	F-44 JP-5	F-63 gemäß DCSEA 108/A
S60	Keine Freigabe		
2000Cx0, Cx1, Cx2, Cx6	Keine Freigabe		
2000Gx5, Gx6	Keine Freigabe		
2000Mx0, Mx1, Mx2, Mx3, Mx4, Mx6, Mx7	Keine Freigabe		
2000Px2	Keine Freigabe		
2000Sx0, Sx1, Sx2, Sx6	Keine Freigabe		
4000-01	Keine Freigabe		Generell nicht freigegeben, Freigabe auf Anfrage
4000-02	Keine Freigabe		Generell nicht freigegeben, Freigabe auf Anfrage
4000-03 C, G, P, R, S	Keine Freigabe		Freigabe erteilt für: 4000-03 G
4000M23F, M23S	Keine Freigabe	F44 AVCAT: Betrieb max 12 h, anschließend Betrieb mit anderen zugelassenen Kraftstoffen für min. 12 h erforderlich[1].	Generell nicht freigegeben, Freigabe auf Anfrage
4000M33F, M33S	Keine Freigabe		Generell nicht freigegeben, Freigabe auf Anfrage
4000M53, M53R	Keine Freigabe		Generell nicht freigegeben, Freigabe auf Anfrage
4000M63, M63L	Keine Freigabe		Generell nicht freigegeben, Freigabe auf Anfrage
4000M53B, M73 - M93L	Keine Freigabe		Generell nicht freigegeben, Freigabe auf Anfrage
12V4000U83	Freigabe erteilt wenn: - CJC™-Feinfilteranlage erforderlich • danach Wassergehalt max. 70 mg/kg	Generell nicht freigegeben, Freigabe auf Anfrage	Freigabe erteilt wenn: - CJC™-Feinfilteranlage erforderlich • danach Wassergehalt max. 70 mg/kg
4000-04 G außer G44F, G44LF, G94F, G94LF	Keine Freigabe		Freigabe erteilt

TIM-ID: 0000071309 - 005

Kraftstoffspezifikation Einschränkungen Baureihe	F-34 / F-35 JP-8	F-44 JP-5	F-63 gemäß DCSEA 108/A
4000-04 G44F, G44LF, G94F, G94LF	Keine Freigabe		Generell nicht freigegeben, Freigabe auf Anfrage
4000-04 M	Keine Freigabe		Generell nicht freigegeben, Freigabe auf Anfrage
4000-05 G	Keine Freigabe		Generell nicht freigegeben, Freigabe auf Anfrage
4000-05 M	Keine Freigabe		Generell nicht freigegeben, Freigabe auf Anfrage
4000C64	Keine Freigabe		Generell nicht freigegeben, Freigabe auf Anfrage
4000R54, R64, R74, R84	Keine Freigabe		Generell nicht freigegeben, Freigabe auf Anfrage
4000T94, T94L	Keine Freigabe		Generell nicht freigegeben, Freigabe auf Anfrage
4000C45, C55, C65	Keine Freigabe		Generell nicht freigegeben, Freigabe auf Anfrage
4000T95, T95L, T95R	Keine Freigabe		Generell nicht freigegeben, Freigabe auf Anfrage
8000	Keine Freigabe		

Tabelle 45:

[1)] = Maximale akkumulierte Laufzeit für das gesamte Einspritzsystem mit F44: 1500 Betriebsstunden

Classic Baureihen

Kraftstoffspezifikation Einschränkungen Baureihe	F-34 / F-35 JP-8	F-44 JP-5	F-63 gemäß DCSEA 108/A
099	Generell nicht freigegeben, Freigabe auf Anfrage		
183	Generell nicht freigegeben, Freigabe auf Anfrage		
396 C&I, Genset, Marine, Rail, U-Boot	Generell nicht freigegeben, Freigabe auf Anfrage		
538 Marine	Generell nicht freigegeben, Freigabe auf Anfrage		
595 Marine			

TIM-ID: 0000071309 - 005

Kraftstoffspezifikation Einschränkungen Baureihe	F-34 / F-35 JP-8	F-44 JP-5	F-63 gemäß DCSEA 108/A
956TB31, TB32, TB33 956TB34 KKW, Notstrom	Generell nicht freigegeben		
956-01 Marine / Rail	Generell nicht freigegeben, Freigabe auf Anfrage		
956-02 Marine			
1163-02 TB32 Genset	Generell nicht freigegeben		
1163-02 Marine	Generell nicht freigegeben, Freigabe auf Anfrage		Freigabe erteilt
1163-03 Marine			
1163-04 Marine	Generell nicht freigegeben, Freigabe auf Anfrage		Freigabe erteilt

Tabelle 46:

Zweitaktmotoren

Kraftstoffspezifikation Baureihe	F-34 / F-35 JP-8	F-44 JP-5	F-63 gemäß DCSEA 108/A
S53, S71, S92, S149	Generell nicht freigegeben		

Tabelle 47:

TIM-ID: 0000071309 - 005

5.2.7 NATO-Dieselkraftstoffe

Für den Betrieb sind handelsübliche Dieselkraftstoffe nach folgenden Spezifikationen zugelassen:

Dieselkraftstoff NATO-Code F-54

Neue Baureihen

Kraftstoffspezifikation	NATO-Code F-54 gemäß TL 9140-0001 Ausgabe 8	NATO-Code F-54 gemäß STANAG 7090 Edition 4
Einschränkungen	Freigabe wenn Kraftstoff dem Dieselkraftstoff DIN EN 590:2014-04 entspricht - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg - Schmierfähigkeit: max. 520 µm Außerdem: - SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)	Freigabe wenn Kraftstoff dem Dieselkraftstoff DIN EN 590:2014-04 entspricht - Dichte: min. 0,820 g/ml - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg - Schmierfähigkeit: max. 520 µm Außerdem: - SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)
Baureihe		
S60	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt
2000Cx0, Cx1,Cx2	Freigabe erteilt wenn: - Schwefelgehalt max. 500 mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - Schwefelgehalt max. 500 mg/kg
2000Gx5, Gx6		
2000Mx0, Mx1, Mx2, Mx3, Mx4, Mx6, Mx7		
2000Px2		
2000Sx0, Sx1, Sx2		
2000M41A IMO III	Einzelfallfreigabe	Einzelfallfreigabe
2000Cx6	Freigabe erteilt wenn: - Schwefelgehalt max. 15 mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - Schwefelgehalt max. 15 mg/kg
2000Sx6		
4000-00	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt
4000-01		
4000-02		
4000-03 C, G, P, R, S		
4000M23F, M23S	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt
4000M33F, M33S		
4000M53, M53R		
4000M63, M63L		
4000M53B, M73 - 93L, N43S, N83	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt

TIM-ID: 0000071310 - 005

Kraftstoffspezifikation Einschränkungen Baureihe	NATO-Code F-54 gemäß TL 9140-0001 Ausgabe 8 Freigabe wenn Kraftstoff dem Dieselkraftstoff DIN EN 590:2014-04 entspricht - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg - Schmierfähigkeit: max. 520 µm Außerdem: - SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)	NATO-Code F-54 gemäß STANAG 7090 Edition 4 Freigabe wenn Kraftstoff dem Dieselkraftstoff DIN EN 590:2014-04 entspricht - Dichte: min. 0,820 g/ml - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg - Schmierfähigkeit: max. 520 µm Außerdem: - SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)
12V4000U83	Freigabe erteilt wenn: - CJC™-Feinfilteranlage erforderlich • danach Wassergehalt max. 70 mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - CJC™-Feinfilteranlage erforderlich • danach Wassergehalt max. 70 mg/kg
4000-04 G, außer G44F, G44LF, G94F, G94LF	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt
4000-04 G44F, G44LF, G94F, G94LF	keine Freigabe	keine Freigabe
4000-04 M	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt
4000-05 G	keine Freigabe	keine Freigabe
4000-05 M	keine Freigabe	keine Freigabe
4000C64	Freigabe erteilt wenn: - Schwefelgehalt max. 15 mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - Schwefelgehalt max. 15 mg/kg
4000R54, R64, R74, R84		
4000T94, T94L		
4000C45, C55, C65		
4000T95, T95L, T95R		
8000	Freigabe erteilt wenn: - Schwefelgehalt max. 50 mg/kg	Freigabe erteilt

Tabelle 48:

TIM-ID: 0000071310 - 005

Dieselkraftstoff Nato-Code F-75

Neue Baureihen

Kraftstoffspezifikation	Nato-Code F 75 TL 9140-0003	Nato-Code F 75 STANAG 1385
Anmerkungen	- Ggf. Leistungsreduktion aufgrund der min. Dichte von 0,815 g/ml	- Ggf. Leistungsreduktion und -steigerung möglich aufgrund des Dichtebereichs von 0,815 bis 0,880 g/ml - max. Schwefelgehalt 1,0 % → ÖL und Ölwechselintervall anpassen
Einschränkungen	- Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)	- Wassergehalt: max. 200 mg/kg - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)
Baureihe		
S60	keine Freigabe	keine Freigabe
2000Cx0, Cx1, Cx2, Cx6	keine Freigabe	keine Freigabe
2000Gx5, Gx6		
2000Mx0, Mx1, Mx2, Mx3, Mx4, Mx6, Mx7		
2000Px2		
2000Sx0, Sx1, Sx2, Sx6		
4000-00	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt wenn: - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42
4000-01		
4000-02		
4000-03 C, G, P, R, S		
4000M23F, M23S	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt
4000M33F, M33S		
4000M53, M53R		
4000M63, M63L		
4000M53B, M73 - 93L, N43S, N83	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt wenn: - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42
12V4000U83	Freigabe erteilt wenn: - CJC™-Feinfilteranlage erforderlich • danach Wassergehalt max. 70 mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - CJC™-Feinfilteranlage erforderlich • danach Wassergehalt max. 70 mg/kg
4000-04 G, außer G44F, G44LF, G94F, G94LF	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt wenn: - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42

TIM-ID: 0000071310 - 005

Kraftstoffspezifikation	Nato-Code F 75 TL 9140-0003	Nato-Code F 75 STANAG 1385
Anmerkungen	- Ggf. Leistungsreduktion aufgrund der min. Dichte von 0,815 g/ml	- Ggf. Leistungsreduktion und -steigerung möglich aufgrund des Dichtebereichs von 0,815 bis 0,880 g/ml - max. Schwefelgehalt 1,0 % → ÖL und Ölwechselintervall anpassen
Einschränkungen	- Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)	- Wassergehalt: max. 200 mg/kg - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)
Baureihe		
4000-04 G44F, G44LF, G94F, G94LF	keine Freigabe	keine Freigabe
4000-04 M	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt wenn: - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42
4000-05 G	keine Freigabe	keine Freigabe
4000-05 M	keine Freigabe	keine Freigabe
4000C64	keine Freigabe	keine Freigabe
4000R54, R64, R74, R84		
4000T94, T94L		
4000C45, C55, C65		
4000T95, T95L, T95R		
8000	Freigabe erteilt wenn: - Schwefelgehalt max. 50 mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - Dichte 0,820 bis 0,860 g/ml - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - Schwefelgehalt max. 50 mg/kg

Tabelle 49:

TIM-ID: 0000071310 - 005

Dieselkraftstoff Nato-Code F-76

Neue Baureihen

Kraftstoffspezifikation	Nato-Code F 76 STANAG 1385 Edition 6	Nato-Code F 76 DEF-STAN 91-4 Issue 8	Nato-Code F 76 MIL-DTL-16884N
Einschränkungen	- Wassergehalt: max. 200 mg/kg - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)		
Baureihe			
S60	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt wenn: - Dichte 0,820 bis 0,860 g/ml	Freigabe erteilt
2000Cx0, Cx1, Cx2, Cx6	Generell nicht freigegeben, Freigabe auf Anfrage	Generell nicht freigegeben, Freigabe auf Anfrage	Generell nicht freigegeben, Freigabe auf Anfrage
2000Gx5, Gx6			
2000Mx0, Mx1, Mx2, Mx3, Mx4, Mx6, Mx7			
2000Px2			
2000Sx0, Sx1, Sx2, Sx6			
4000-00	Freigabe erteilt wenn: - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt wenn: - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42
4000-01			
4000-02			
4000-03 C, G, P, R, S			
4000M23F, M23S	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt
4000M33F, M33S			
4000M53, M53R			
4000M63, M63L			
4000M53B, M73 - M93L, N43S, N83	Freigabe erteilt wenn: - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt wenn: - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42
12V4000U83	- CJC™-Feinfilteranlage erforderlich • danach Wassergehalt max. 70 mg/kg	- CJC™-Feinfilteranlage erforderlich • danach Wassergehalt max. 70 mg/kg	- CJC™-Feinfilteranlage erforderlich • danach Wassergehalt max. 70 mg/kg
4000-04 G, außer G44F, G44LF, G94F, G94LF	Freigabe erteilt wenn: - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt wenn: - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42
4000-04 G44F, G44LF, G94F, G94LF	keine Freigabe	keine Freigabe	keine Freigabe

TIM-ID: 0000071310 - 005

Kraftstoffspezifikation	Nato-Code F 76 STANAG 1385 Edition 6	Nato-Code F 76 DEF-STAN 91-4 Issue 8	Nato-Code F 76 MIL-DTL-16884N
Einschränkungen	- Wassergehalt: max. 200 mg/kg - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)		
Baureihe			
4000-04 M	Freigabe erteilt wenn: - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt wenn: - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42
4000-05 G	keine Freigabe	keine Freigabe	keine Freigabe
4000-05 M	keine Freigabe	keine Freigabe	Keine Freigabe
4000C64	keine Freigabe	keine Freigabe	keine Freigabe
4000R54, R64, R74, R84			
4000T94, T94L			
4000C45, C55, C65			
4000T95, T95L, T95R			
8000	Freigabe erteilt wenn: - Dichte 0,820 bis 0,870 g/ml - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - Schwefelgehalt max. 50 mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - Dichte 0,820 bis 0,870 g/ml - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - Schwefelgehalt max. 50 mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - Dichte 0,820 bis 0,870 g/ml - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - Schwefelgehalt max. 50 mg/kg

Tabelle 50:

TIM-ID: 0000071310 - 005

NATO-Dieselkraftstoffe

Dieselkraftstoffe Nato-Code F-54

Classic Baureihen

Kraftstoffspezifikation	NATO-Code F-54 gemäß TL 9140-0001 Ausgabe 8	NATO-Code F-54 gemäß STANAG 7090 Edition 4
Einschränkungen	Freigabe wenn Kraftstoff dem Dieselkraftstoff DIN EN 590:2014-04 entspricht - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg - Schmierfähigkeit: max. 520 µm Außerdem: - SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)	Freigabe wenn Kraftstoff dem Dieselkraftstoff DIN EN 590:2014-04 entspricht - Dichte: min. 0,820 g/ml - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg - Schmierfähigkeit: max. 520 µm Außerdem: - SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)
Baureihe		
099	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt
183	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt
396 C&I, Genset, Marine, Rail, U-Boot	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt
538 Marine	Freigabe erteilt Verschleißschutzadditive erforderlich falls Schwefelgehalt < 500 mg/kg	Freigabe erteilt Verschleißschutzadditive erforderlich
595 Marine		
956TB 31, TB32, TB33 956TB34 KKW, Notstrom	Freigabe erteilt Verschleißschutzadditive erforderlich falls Schwefelgehalt < 500 mg/kg	Freigabe erteilt Verschleißschutzadditive erforderlich
956-01 Marine / Rail	Freigabe erteilt Verschleißschutzadditive erforderlich falls Schwefelgehalt < 500 mg/kg	Freigabe erteilt Verschleißschutzadditive erforderlich
956-02 Marine		
1163-02TB32 Genset	Freigabe erteilt Verschleißschutzadditive erforderlich falls Schwefelgehalt < 500 mg/kg	Freigabe erteilt Verschleißschutzadditive erforderlich
1163-02 Marine	Freigabe erteilt Verschleißschutzadditive erforderlich falls Schwefelgehalt < 500 mg/kg	Freigabe erteilt Verschleißschutzadditive erforderlich
1163-03 Marine		
1163-04 Marine	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt

Tabelle 51:

TIM-ID: 0000071310 - 005

Dieselkraftstoff Nato-Code F-75

Classic Baureihen

Kraftstoffspezifikation	Nato-Code F 75 TL 9140-0003	Nato-Code F 75 STANAG 1385
Anmerkungen	- Ggf. Leistungsreduktion aufgrund der min. Dichte von 0,815 g/ml	- Ggf. Leistungsreduktion und -steigerung möglich aufgrund des Dichtebereichs von 0,815 bis 0,880 g/ml - max. Schwefelgehalt 1,0 % → ÖL und Ölwechselintervall anpassen
Einschränkungen	- Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)	- Wassergehalt: max. 200 mg/kg - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)
Baureihe		
099	Freigabe erteilt	auf Anfrage
183	Freigabe erteilt	auf Anfrage
396 C&I, Genset, Marine, Rail, U-Boot	Freigabe erteilt	auf Anfrage
538 Marine	Freigabe erteilt	auf Anfrage
595 Marine	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt wenn: - Dichte 0,820 bis 0,860 g/ml - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - Schwefelgehalt max. 0,5 % und min. 0,05 %
956TB31, TB32, TB33 956TB34 KKW, Notstrom	keine Freigabe	keine Freigabe
956-01 Marine / Rail	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt wenn: - Dichte 0,820 bis 0,860 g/ml - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - Schwefelgehalt max. 0,5 % und min. 0,05 %
956-02 Marine		
1163-02 TB32 Genset	keine Freigabe	keine Freigabe

TIM-ID: 0000071310 - 005

Kraftstoffspezifikation	Nato-Code F 75 TL 9140-0003	Nato-Code F 75 STANAG 1385
Anmerkungen	- Ggf. Leistungsreduktion aufgrund der min. Dichte von 0,815 g/ml	- Ggf. Leistungsreduktion und -steigerung möglich aufgrund des Dichtebereichs von 0,815 bis 0,880 g/ml - max. Schwefelgehalt 1,0 % → ÖL und Ölwechselintervall anpassen
Einschränkungen	- Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)	- Wassergehalt: max. 200 mg/kg - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)
Baureihe		
1163-02 Marine	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt wenn: - Dichte 0,820 bis 0,860 g/ml - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - Schwefelgehalt max. 0,5 % und min. 0,05 %
1163-03 Marine		
1163-04 Marine	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt wenn: - Dichte 0,820 bis 0,860 g/ml - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - Schwefelgehalt max. 0,5 %

Tabelle 52:

Dieselkraftstoff Nato-Code F-76

Classic Baureihen

Kraftstoffspezifikation	Nato-Code F 76 STANAG 1385 Edition 6	Nato-Code F 76 DEF-STAN 91-4 Issue 8	Nato-Code F 76 MIL-DTL-16884N
Einschränkungen	- Wassergehalt: max. 200 mg/kg - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)		
Baureihe			
099	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt wenn: - Dichte 0,820 bis 0,860 g/ml	Freigabe erteilt
183	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt wenn: - Dichte 0,820 bis 0,860 g/ml	Freigabe erteilt

TIM-ID: 0000071310 - 005

Kraftstoffspezifikation	Nato-Code F 76 STANAG 1385 Edition 6	Nato-Code F 76 DEF-STAN 91-4 Issue 8	Nato-Code F 76 MIL-DTL-16884N
Einschränkungen	- Wassergehalt: max. 200 mg/kg - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)		
Baureihe			
396 C&I, Genset, Marine, Rail, U-Boot	auf Anfrage	Freigabe erteilt wenn: - Dichte 0,820 bis 0,860 g/ml	auf Anfrage
538 Marine	auf Anfrage	Freigabe erteilt	auf Anfrage
595 Marine	Freigabe erteilt wenn: - Dichte 0,820 bis 0,860 g/ml - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - Schwefelgehalt max. 0,5 % Verschleißschutzadditive erforderlich falls Schwefelgehalt < 500 mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - Dichte 0,820 bis 0,860 g/ml Verschleißschutzadditive erforderlich falls Schwefelgehalt < 500 mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - Dichte 0,820 bis 0,860 g/ml - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 Verschleißschutzadditive erforderlich falls Schwefelgehalt < 500 mg/kg
956TB31, TB32, TB33 956TB34 KKW, Notstrom	keine Freigabe	keine Freigabe	keine Freigabe
956-01 Marine / Rail 956-02 Marine	Freigabe erteilt wenn: - Dichte 0,820 bis 0,860 g/ml - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - Schwefelgehalt max. 0,5 % Verschleißschutzadditive erforderlich falls Schwefelgehalt < 500 mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - Dichte 0,820 bis 0,860 g/ml Verschleißschutzadditive erforderlich falls Schwefelgehalt < 500 mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - Dichte 0,820 bis 0,860 g/ml - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 Verschleißschutzadditive erforderlich falls Schwefelgehalt < 500 mg/kg
1163-02 TB32 Genset	keine Freigabe	keine Freigabe	keine Freigabe

TIM-ID: 0000071310 - 005

Kraftstoffspezifikation	Nato-Code F 76 STANAG 1385 Edition 6	Nato-Code F 76 DEF-STAN 91-4 Issue 8	Nato-Code F 76 MIL-DTL-16884N
Einschränkungen	- Wassergehalt: max. 200 mg/kg - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)		
Baureihe			
1163-02 Marine	Freigabe erteilt wenn: - Dichte 0,820 bis 0,860 g/ml - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - Schwefelgehalt max. 0,5 % Verschleißschutzadditive erforderlich falls Schwefelgehalt < 500 mg/kg	Freigabe erteilt wenn: - Dichte 0,820 bis 0,860 g/ml - Schwefelgehalt max. 0,5 %	Freigabe erteilt wenn: - Dichte 0,820 bis 0,860 g/ml - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - Schwefelgehalt max. 0,5 % Verschleißschutzadditive erforderlich falls Schwefelgehalt < 500 mg/kg
1163-03 Marine			
1163-04 Marine	Freigabe erteilt wenn: - Dichte 0,820 bis 0,860 g/ml - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42 - Schwefelgehalt max. 0,5 %	Freigabe erteilt wenn: - Dichte 0,820 bis 0,860 g/ml	Freigabe erteilt wenn: - Dichte 0,820 bis 0,860 g/ml - Cetanzahl min. 45 oder - Cetanindex min. 42

Tabelle 53:

– Andere Qualitäten auf Anfrage

TIM-ID: 0000071310 - 005

NATO-Dieselkraftstoffe

Dieselkraftstoff Nato-Code F-54

Zweitaktmotoren

Kraftstoffspezifikation	NATO-Code F-54 gemäß TL 9140-0001 Ausgabe 8	NATO-Code F-54 gemäß STANAG 7090 Edition 4
Einschränkungen	Freigabe wenn Kraftstoff dem Dieselkraftstoff DIN EN 590:2014-04 entspricht - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg - Schmierfähigkeit: max. 520 µm Außerdem: - SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)	Freigabe wenn Kraftstoff dem Dieselkraftstoff DIN EN 590:2014-04 entspricht - Dichte: min. 0,820 g/ml - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg - Schmierfähigkeit: max. 520 µm Außerdem: - SOLAS: Flammpunkt min. 60 °C - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)
Baureihe		
S53, S71, S92, S149	Freigabe erteilt wenn Schmierfähigkeit max. 460 µm	

Tabelle 54:

TIM-ID: 0000071310 - 005

Dieselkraftstoff Nato-Code F-75

Zweitaktmotoren

Kraftstoffspezifikation	Nato-Code F 75 TL 9140-0003	Nato-Code F 75 STANAG 1385
Anmerkungen	- Ggf. Leistungsreduktion aufgrund der min. Dichte von 0,815 g/ml	- Ggf. Leistungsreduktion und -steigerung möglich aufgrund des Dichtebereichs von 0,815 bis 0,880 g/ml - max. Schwefelgehalt 1,0 % → ÖL und Ölwechselintervall anpassen
Einschränkungen	- Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)	- Wassergehalt: max. 200 mg/kg - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)
Baureihe		
S53, S71, S92, S149	keine Freigabe	keine Freigabe

Tabelle 55:

Dieselkraftstoff Nato-Code F-76

Zweitaktmotoren

Kraftstoffspezifikation	Nato-Code F 76 STANAG 1385 Edition 6	Nato-Code F 76 DEF-STAN 91-4 Issue 8	Nato-Code F 76 MIL-DTL-16884N
Einschränkungen	- Wassergehalt: max. 200 mg/kg - Gesamtverschmutzung: max. 24 mg/kg - Bei Abgasnachbehandlung: • Schwefelgehalt max. 15 mg/kg bzw. ist baureihen- und anwendungsspezifisch definiert - Partikelverteilung für Kraftstoff gemäß Tabelle 28 (→ Seite 38)		
Baureihe			
S53, S71, S92, S149	keine Freigabe	keine Freigabe	keine Freigabe

Tabelle 56:

– Andere Qualitäten auf Anfrage

TIM-ID: 0000071310 - 005

5.2.8 Paraffinischer Dieselkraftstoff nach DIN EN 15940

Gemäß Normung handelt es sich bei paraffinischen Dieselkraftstoffen um Kraftstoffe, die aus Synthese oder Hydrierungsverfahren hergestellt werden. Im Folgenden werden diese Kraftstoffe als synthetische Kraftstoffe bezeichnet.

Wichtig
Eine projektspezifische Freigabe ist auf Anfrage bei Rolls-Royce Solutions GmbH möglich.

Ausgesuchte synthetische Dieselkraftstoffe nach DIN EN 15940 befinden sich derzeit in der Qualifizierung.

Für die folgenden Baureihen liegen Freigaben für synthetische Dieselkraftstoffe nach DIN EN 15940 vor:

Baureihe	Bemerkungen
S4000Gx3	Alle Baujahre
S4000Gx4	Alle Baujahre

Tabelle 57:

Die Freigabe umfasst nachfolgend aufgeführte Emissionsstufen:
- Kraftstoffverbrauchsoptimiert
- NOx-optimiert
- EPA Nonroad T2 Konform (40 CFR 89)
- NEA Singapur für Off Road Diesel Motoren (ORDE)

TIM-ID: 0000071312 - 006

5.2.9 Motorbetrieb mit Dieselkraftstoff mit Biodieselanteilen von bis zu 30%

Wichtig

Eine projektspezifische Freigabe ist auf Anfrage bei Rolls-Royce Solutions GmbH möglich.

Unter dem Begriff Biodiesel ist in diesem Fall gemäß der Normung "FAME" (Fettsäuremethylester, Fatty Acid Methyl Ester) zu verstehen.

Zusätzliche Informationen zu Dieselkraftstoff mit FAME-Anteil von bis zu 30% finden Sie nachfolgend aufgeführt sowie in der Kundeninformation "Dieselkraftstoff mit FAME-Anteil von bis zu 30%" (Publikationsnummer A060632/..).

Verwendung von Dieselkraftstoff mit FAME-Anteil von bis zu 30%

Biodieselmischungen bestehen aus Kraftstoffen, die aus biogenen Rohstoffen gewonnen und mit herkömmlichem Dieselkraftstoff gemischt werden. So bezeichnet B20 etwa ein Gemisch aus 20 % Biodiesel und 80 % Kraftstoff auf Rohöl-/Mineralölbasis. mtu-Motoren wurden nicht speziell für den Betrieb mit Biodieselmischungen ausgelegt. Aus diesem Grund kann die Verwendung von Biodieselmischungen zu Beeinträchtigungen hinsichtlich Motorleistung, Service- und Wartungsanforderungen, Emissionen und Lebensdauer führen.

Betreiber von mtu-Motoren müssen sich daher im Klaren über die Auswirkungen sein, die Biodiesel auf ihre Motoren haben kann und alle erforderlichen Maßnahmen ergreifen, um die Zuverlässigkeit und Sicherheit ihrer Motoren sicherzustellen. Dieses Kapitel gibt Rolls-Royce Solutions-Kunden wichtige Informationen zur Verwendung von Biodieselmischungen in mtu-Motoren an die Hand und erläutert die möglichen Auswirkungen solcher Kraftstoffe auf die Rolls-Royce Solutions-Gewährleistung. Bitte lesen Sie diese Informationen sorgfältig, bevor Sie Biodieselmischungen in mtu-Motoren einsetzen.

1. Zur Verwendung freigegebene Biodieselmischungen

Derzeit sind nur Biodieselmischungen mit bis zu 7 % Biodiesel (gemäß DIN EN 590) / 5 % Biodiesel (gemäß ASTM D 975) in der Betriebsstoffvorschrift für die Verwendung freigegeben.

Obwohl in der Betriebsstoffvorschrift derzeit noch nicht freigegeben, können Biodieselmischungen mit bis zu 30% Biodiesel (B30) in den in Absatz 6 unten aufgeführten Motoren eingesetzt werden,

- SOFERN folgende Voraussetzungen gegeben sind:
  - Die Biodieselmischungen nach folgenden Normen spezifiziert sind:
    1. 3675.K/24/DJM (Norm für Dieselkraftstoff mit 10%igem Biodieselanteil, d,h. B10, in Indonesien)
    2. 28.K/10 DJM.T (Norm für Dieselkraftstoff mit 20%igem Biodieselanteil, d,h. B20, in Indonesien)
    3. 0234.K/10/DJM.S/2019 (Norm für Dieselkraftstoff mit 30%igem Biodieselanteil, d,h. B30, in Indonesien)
    4. DIN EN 16709 (europäische Norm für Dieselkraftstoff mit 20%igem und 30%igem Biodieselanteil, d,h. B20 und B30)
    5. ASTM D7467 (US-amerikanische Norm für Dieselkraftstoff mit 6%igem bis 20%igem Biodieselanteil, d.h. B6 - B20)
    6. Der zur Mischung verwendete Biodiesel entspricht den Normen DIN EN 14214, ASTM D 6751 oder SNI 71825
    7. Der zur Mischung verwendete destillierte Dieselkraftstoff in der aktuellsten Version der Betriebsstoffvorschrift freigegeben ist.
    8. Der Betreiber die in Abschnitt 2 angegebenen Betriebsanforderungen sowie die zusätzlichen Wartungsempfehlungen aus Abschnitt 5 einhält.

Wichtig

Die Bestimmungen hinsichtlich Anforderungen an den Kraftstoff können sich je nach Gesetzgebung und Anwendung des Motors unterscheiden. Der Betreiber trägt die Verantwortung dafür, dass nur den geltenden Bestimmungen entsprechende Kraftstoffe in den Motoren eingesetzt werden.

TIM-ID: 0000072504 - 009

2. Betriebsanforderungen für die Verwendung von Dieselkraftstoffen mit Biodieselanteil bis 30%

Bei der Verwendung von Biodieselmischungen in mtu-Motoren sind die nachstehenden Betriebsanforderungen einzuhalten:

a Bei Motoren, die in Notstromaggregaten zum Einsatz kommen, muss ein Additiv zur Verbesserung der Oxidationsstabilität des Biodiesels verwendet werden.
b Alle Motoren, die in Feuerlöschpumpen, Feuerlöschausrüstung oder Polizeiausrüstung zum Einsatz kommen, müssen nach jedem Betrieb mit einer Biodieselmischung vollständig mit reinem, biodieselfreiem qualitativ hochwertigen destillierten Dieselkraftstoff gespült werden, der der Betriebsstoffvorschrift entspricht. Darüber hinaus muss in diesen Motoren ein Additiv zur Verbesserung der Oxidationsstabilität des Biodiesels verwendet werden.
c Alle Motoren, die nur saisonal eingesetzt werden, oder bei denen lange Stillstandszeiten zwischen den Einsätzen liegen, müssen vor der Außerbetriebnahme vollständig mit reinem, biodieselfreiem, qualitativ hochwertigen destillierten Dieselkraftstoff gespült werden, der der Betriebsstoffvorschrift entspricht.
d Biodieselmischungen können nicht in Motoren verwendet werden, die mit Systemen zur Abgasnachbehandlung ausgestattet sind (z. B. Katalysatoren, Partikelfilter (DPF) und/oder Systeme zur NOx-Reduzierung, z. B. SCR-Systeme)).

3. Auswirkungen auf die Rolls-Royce Solutions-Gewährleistung

Ausfälle, die sich auf die Verwendung von Kraftstoffen zurückführen lassen, die nicht in der Betriebsstoffvorschrift freigegeben wurden, sind nicht vom Hersteller zu verantworten und werden daher nicht von der Rolls-Royce Solutions-Gewährleistung abgedeckt. Rolls-Royce Solutions lehnt alle Garantieanträge ab, die im Zusammenhang mit der Verwendung von Biodieselmischungen mit einem Biodieselanteil von über 7 % (gemäß DIN EN 590) bzw. 5 % (gemäß ASTM D 975) stehen, sofern der Betreiber nicht nachweisen kann, dass die Betriebsanforderungen und Empfehlungen in diesem Schreiben genauestens befolgt wurden. Unabhängig hiervon ist Rolls-Royce Solutions in keinem Fall schadensersatzpflichtig für Kosten, die aus den im Abschnitt 4 unten beschriebenen Auswirkungen entstehen.

Wichtig

Alle von Rolls-Royce Solutions zugesicherten Eigenschaften bezüglich Motorleistung und/oder Verfügbarkeit im Betrieb gelten nur für die Fälle, in denen von Rolls-Royce Solutions freigegebene Kraftstoffe eingesetzt werden und der Motor keine Defekte oder Schäden aufweist, die durch den Betrieb mit nicht in der Betriebsstoffvorschrift freigegebenen Kraftstoffen entstehen.

4. Auswirkungen von Biodiesel auf Motoren / Haftungsausschluss

Der in Biodieselmischungen enthaltene Biodiesel ist ein Naturprodukt und somit natürlichen Alterungsvorgängen unterworfen. Diese können sich negativ auf die Motoren auswirken, in denen die Biodieselmischungen zum Einsatz kommen. Die möglichen Auswirkungen von Biodiesel auf Motoren werden im Folgenden erläutert.

TIM-ID: 0000072504 - 009

Wichtig: BEI DIESEN AUSWIRKUNGEN HANDELT ES SICH NICHT UM DURCH DEN MOTORENHERSTELLER VERURSACHTE FEHLER. SIE SIND DAHER VON DER Rolls-Royce Solutions GEWÄHRLEISTUNG AUSGESCHLOSSEN. ROLLS-ROYCE SOLUTIONS ÜBERNIMMT KEINE HAFTUNG FÜR KOSTEN, DIE SICH AUS DEN NACHSTEHEND BESCHRIEBENEN AUSWIRKUNGEN ERGEBEN.

- Durch die Bildung von Ablagerungen können Bauteile „klebrig“ werden, wodurch ihre Bewegung möglicherweise eingeschränkt ist. Bei Motoren mit langen Stillstandszeiten kann dies dazu führen, dass der Motor nicht mehr gestartet werden kann. Aus diesem Grund müssen zwingend Additive zur Verbesserung der Oxidationsstabilität des Biodiesels eingesetzt werden, wenn Biodieselmischungen in Notstromaggregaten verwendet werden. ROLLS-ROYCE SOLUTIONS ÜBERNIMMT KEINE HAFTUNG, WENN SICH DER MOTOR EINES NOTSTROMAGGREGATS DURCH DIE BILDUNG VON ABLAGERUNGEN NICHT STARTEN LÄSST.
- Die Bildung von Ablagerungen kann die Interaktion von Bauteilen innerhalb der Einheit negativ beeinflussen. Hieraus ergibt sich ein erhöhtes Risiko für das Versagen von Bauteilen, bis hin zum Ausfall vollständiger Zylinder. Die hohen Betriebstemperaturen in der Umgebung begünstigen die Bildung von Seifen, Ablagerungen und Verkrustungen, die die korrekte Regelung der Kraftstoffzufuhr durch das Ventil beeinträchtigen. Dies hat zur Folge, dass die bei Volllast benötigte Kraftstoffmenge nicht mehr eingespritzt werden kann, wodurch sich die maximale Motorleistung reduziert.
- Bei niedrigen Temperaturen sind die Viskositätseigenschaften von Biodiesel ungünstiger. Die Verwendung von Biodiesel bei niedrigen Temperaturen kann daher zum Verstopfen des Kraftstofffilters führen.
- Bei allen Motoren führt die Ölschmierung der Kolbenhemden zu einem leichten Kraftstoffeintrag in das Motoröl. Bei herkömmlichen Dieselkraftstoffen gemäß dieser Betriebsstoffvorschrift ist dies in der Regel unkritisch, da der Kraftstoff bei Erreichen der Betriebstemperatur schnell verdampft. Biodiesel hingegen verdampft wesentlich weniger effektiv, sodass sich mehr Biodiesel im Öl ansammelt. Die Alterung des Biodiesels kann dann zur Bildung von Rückständen, zum Verstopfen von Filtern und letztendlich zum Motorstillstand führen und hat deutlich kürzere Ölwechselintervalle zur Folge.
- Verglichen mit herkömmlichen Dieselkraftstoffen gemäß dieser Betriebsstoffvorschrift verfügt Biodiesel über eine geringere Energiedichte. Wenn der Motor mit B20 betrieben wird, resultiert dies in einer Leistungsreduktion von circa 2 % und einem um etwa 3 % erhöhten Kraftstoffverbrauch.
- Biodiesel enthält chemische Bestandteile, die mit den Sensoren im Abgasrückführungssystem interagieren können, sodass der Motorregelung falsche Daten gemeldet werden. Dies kann unter anderem dazu führen, dass der Motorbetrieb an die falschen Werte angepasst wird und Emissionen daher nicht mehr den geltenden Bestimmungen entsprechen. Aus diesem Grund darf Biodiesel nicht in Motoren eingesetzt werden, die über eine Abgasrückführung (AGR) und/oder über Abgasnachbehandlungssysteme verfügen.
- Verglichen mit konventionellen Dieselkraftstoffen gemäß dieser Betriebsstoffvorschrift, weist Biodiesel eine höhere Wasserlöslichkeit auf, sodass je nach Kraftstofftemperatur ein höherer Wasseranteil zu erwarten ist. Dies kann zu verstärkter Korrosion und schnellerem Wachstum von Mikroben im Kraftstoffsystem führen. Aufgrund des höheren Wasseranteils im Biodiesel ist mit einer reduzierten Leistung der Wasserabscheider zu rechnen.
- Biodiesel ist ein Lösungsmittel. Nach der Umstellung auf eine Biodieselmischung können Verunreinigungen und bestimmte Ablagerungen in Tank und Leitungen freigesetzt werden, wodurch sich die Belegung des Kraftstofffilters verstärkt. Beim Kontakt mit lackierten Oberflächen ist auch ein Lösen des Lacks möglich.
- Bei Motoren mit Abgasnachbehandlungssystemen kann die Funktion des Katalysators beeinträchtigt werden, da Biodieselmischungen einen höheren Anteil an Spurenelementen (z. B. Kalzium, Magnesium, Natrium, Kalium und Phosphor) enthalten dürfen als herkömmliche Dieselkraftstoffe gemäß dieser Betriebsstoffvorschrift. Dies bedeutet, dass die gesetzlich vorgegebenen Abgasgrenzwerte nicht eingehalten werden und die Betriebserlaubnis erlischt. Darüber hinaus können gesetzlich vorgegebene Technologien zur Überprüfung von Emissionen an solchen Motoren (z. B. NOx-Kontrolldiagnose) zu einem deutlichen Absinken der Motorleistung führen. Des Weiteren können die oben genannten Spurenelemente übermäßige Aschebildung und Belegung der Rußfilter und Katalysatoren zur Folge haben. Übermäßige Aschebildung resultiert in einem stetig steigenden Abgasgegendruck und kann somit eine langsame Reduzierung der Motorleistung zur Folge haben.

Die oben genannten Punkte stellen keine vollständige Risikobewertung dar. Rolls-Royce Solutions ist nicht in der Lage, alle Biodieselvarianten und ihre Langzeitwirkungen auf mtu-Produkte zu bewerten.

TIM-ID: 0000072504 - 009

5. Zusätzliche Wartungsempfehlungen

Um die Qualität und Verfügbarkeit Ihres Motors sicherzustellen, müssen folgende Anforderungen eingehalten werden:

- Den Anteil destillierten Kraftstoffs möglichst hoch wählen. Dabei nur in dieser Betriebsstoffvorschrift freigegebene Kraftstoffe einsetzen.
- Nach der Umstellung auf eine Biodieselmischung die Kraftstofffilter nach spätestens 50 Betriebsstunden erneuern (um die aus Tank und Leitungen gelösten Verunreinigungen zu entfernen).
- Die Kraftstofffilter und Kraftstoffvorfilter sind alle 250 Betriebstunden zu erneuern.
- Kraftstoffvorwärmung einbauen, wenn der Motor bei Temperaturen unter 0 °C (32 °F) betrieben wird. Hierdurch kann der negative Einfluss auf die Kraftstoffzufuhr reduziert werden.
- Folgende Empfehlungen hinsichtlich Motoröl und Wartung befolgen:
  - Bei Verwendung von Biodieselmischungen müssen die Wechselintervalle für Motoröl und Filter im Vergleich zu den in dieser Betriebsstoffvorschrift angegebenen halbiert werden.
  - Die Komponenten-TBO der Kraftstoffniederdruckpumpe, der O-Ringe im Kraftstoffniederdrucksystem, sowie der Ventile im Kraftstofffilterkopf verkürzt sich auf TBO/3.
  - Neben rechtzeitigen Öl- und Filterwechseln müssen Motoröl und Filter regelmäßig analysiert werden, um eine korrekte Ölqualität festzustellen. Intervall: Alle 100 Betriebsstunden oder alle 3 Monate, je nachdem, was zuerst eintritt. Auf Basis der Ergebnisse muss über eine weitere Reduzierung oder Verlängerung der Wechselintervalle entschieden werden.
  - Vor dem Einsatz von Biodiesel müssen Öl und Ölfilter gewechselt werden.
  - Es muss hochwertiges Motoröl eingesetzt werden. Der Betrieb des Motors ohne hochwertiges Öl der Kategorie 2 oder höher führt zu einer Verschlechterung der Ölqualität. Diese Betriebsstoffvorschrift enthält eine Aufstellung freigegebener Ölsorten.
- Geeignetes Tank- und Leitungssystem verwenden:
  - Keine Bauteile verwenden, die Zink, Kupfer oder NBR-Dichtungen enthalten.
  - Sicherstellen, dass das System bis zur Befülllinie befüllt werden kann.
  - Eindringen von Luftsauerstoff über Tankentlüftung bei Temperaturschwankungen, usw. minimieren (z. B. durch Einbau eines Überdruckventils und Filters; wenden Sie sich hierfür an Ihren Tanklieferanten).
  - Eine Tankentlüftung mit Luftfeuchteabscheider wird empfohlen.
- Bei Systemen ohne Wasserabscheider: Wasserabscheider nachrüsten, um das Risiko von Mikrobenwachstum und Korrosion im Kraftstoffsystem zu reduzieren.
- Eine regelmäßige Wartung des Wasserabscheiders ist zwingend erforderlich. Abgeschiedenes Wasser muss je nach Wasseranfall täglich abgelassen werden.
- Längere Motorstillstandszeiten und temporäre Außerbetriebsetzungen (>1 Woche für B20 bzw.>3 Tage für B30) vermeiden. Können Stillstandszeiten nicht vermieden werden, ist zwingend ein geeignetes Additiv zur Verbesserung der Oxidationsstabilität einzusetzen. Auf Anfrage kann Rolls-Royce Solutions eine Empfehlung für ein geeignetes Additiv aussprechen.
- Gültig für B30:
  Der Motor ist einmal innerhalb 24 Stunden zu starten und für 5 Minuten im Leerlauf zu betreiben.
- Es wird unbedingt empfohlen, bei saisonal eingesetzten Motoren das Kraftstoffsystem inklusive Kraftstofftanks mit reinem, biodieselfreiem, hochwertigen destillierten Dieselkraftstoff gemäß mtu-Betriebsstoffvorschrift zu spülen, bevor der Motor für längere Zeit (>1 Woche B20 bzw. >3Tage für B30) außer Betrieb genommen wird. Grund sind die fehlenden Erfahrungswerte der landesspezifischen Kraftstoffspezifikation.
- Kontakt von Biodiesel mit lackierten Oberflächen vermeiden, um Lackschäden und ein Lösen des Lacks zu verhindern.
- Darüber hinaus stets sicherstellen dass die aktuellste Version der Betriebsstoffvorschrift vorliegt und deren Inhalte befolgt werden.

Bei einigen Anwendungen sind zusätzlich umfassendere vorbeugende Maßnahmen erforderlich. Bei Fragen hierzu steht Ihnen unser Kundendienst zur Verfügung.

TIM-ID: 0000072504 - 009

6. Betroffene Motoren

Diese Kundeninformation gilt für folgende Motorbaureihen:

Baureihe	Bemerkungen
S1600Gx0	Alle Baujahre
S2000Gx2 S2000Gx3 S2000Gx4 S2000Gx5 S2000Gx6	Alle Baujahre Mit Niederdruck-Kraftstoffleitungen aus Metall Alle Baujahre Alle Baujahre Alle Baujahre
S4000Cx0 S4000Cx1 S4000Gx1 S4000Gx2 S4000Gx3 S4000Gx4 außer G44F, G44LF, G94F, G94LF S4000Mx0 S4000Mx1 S4000Mx3	Alle Baujahre Alle Baujahre Mit Niederdruck-Kraftstoffleitungen aus Metall Alle Baujahre Alle Baujahre Alle Baujahre Alle Baujahre Alle Baujahre Alle Baujahre
S1163Mx4	Alle Baujahre
S8000Mx1	Alle Baujahre

Tabelle 58: Für die Verwendung von Kraftstoffen mit einem Biodieselanteil bis zu 20% (B20)

Baureihe	Bemerkungen
S4000Gx3 S4000Gx4 außer G44F, G44LF, G94F, G94LF S4000Mx0 S4000Mx1 S4000Mx3	Alle Baujahre Alle Baujahre Alle Baujahre Alle Baujahre Alle Baujahre
S1163Mx4	Alle Baujahre
S8000Mx1	Alle Baujahre

Tabelle 59: Für die Verwendung von Kraftstoffen mit einem Biodieselanteil von größer 20% (B20) bis zu einem maximalen Biodieselanteil von 30% (B30)

Bei Fragen zu dieser Kundeninformation wenden Sie sich bitte an Ihre Rolls-Royce Solutions-Vertretung vor Ort.

TIM-ID: 0000072504 - 009

5.3 Motorbetrieb mit reinem Biodiesel (B100) und Pflanzenöl

Zur Beschreibung von Biodieselkraftstoffen wird nachfolgend der in der Normung verwendete Oberbegriff “FAME” (Fettsäuremethylester, Fatty Acid Methyl Ester) verwendet.

Allgemeine Hinweise

- Über die FAME-Beständigkeit der nicht zu unserem Lieferumfang gehörigen Kraftstoffanlage können von uns keine Aussagen gemacht werden.
- FAME ist ein sehr effektives Lösungsmittel. Deshalb ist ein Kontakt z. B. mit Lack zu vermeiden.
- Der typische Geruch der FAME-Abgase, insbesondere bei langem Leerlaufbetrieb, wird gelegentlich als unangenehm empfunden. Durch den Einsatz eines Oxydationskatalysators in Eigenverantwortung des Fahrzeug-/ Geräteherstellers kann die Geruchsbelästigung gemildert werden.

Wichtig
Unser Haus übernimmt keine Gewährleistung für Schäden, die in ursächlichem Zusammenhang mit dem Einsatz von FAME minderer Qualität oder durch Nichtbeachtung unserer Vorschriften für den FAME-Betrieb stehen. Auch daraus resultierende Unregelmäßigkeiten und Folgeschäden fallen nicht in unseren Verantwortungsbereich.

Für den Betrieb mit 100 % FAME gemäß DIN EN 14214:2019-05 sind folgende Motoren freigegeben/nicht freigegeben.

Freigegebene/nicht freigegebene Motoren bei Betrieb mit 100 % FAME

Baureihe	Freigabe	Umrüstung erforderlich
SUN	keine Freigabe	
700	keine Freigabe	
750	keine Freigabe	
OM 457 LA	ab Serieneinsatz	nein
460	ab Serieneinsatz	nein
900	ab Serieneinsatz	nein
500	ab Serieneinsatz	nein
S40	keine Freigabe	
S50	keine Freigabe	
S60	keine Freigabe	
183	keine Freigabe	
2000	keine Freigabe	
396	keine Freigabe	
4000	keine Freigabe	
538	keine Freigabe	
595	keine Freigabe	
956	keine Freigabe	
1163	keine Freigabe	
8000	keine Freigabe	

Tabelle 60:

TIM-ID: 0000057609 - 007

Wichtig
Der Einsatz von Dieselkraftstoff mit einem FAME-Gehalt von max. 7% gemäß DIN EN 590:2017-10 ist unbedenklich. Dieser Kraftstoff kann auch in Motoren eingesetzt werden, die für den Betrieb von FAME nicht freigegeben sind und hat auch keinen Einfluss auf die Ölwechselintervalle.

Kraftstoff

- Der FAME muss der DIN EN 14214:2019-05 entsprechen. Ein Betrieb mit Kraftstoff minderer Qualität kann zu Schäden und Funktionsstörungen führen.
- Es kann wahlweise FAME oder Dieselkraftstoff eingesetzt werden. Die sich im Kraftstofftank dabei einstellenden unterschiedlichen Mischungen zwischen FAME und normalem Dieselkraftstoff sind unbedenklich.

Motoröl und Wartung

- Für den 100 % FAME-Betrieb sind bevorzugt Motoröle nach MB-Betriebsstoffvorschriften Blatt 228.5 bzw. Ölkategorie 3 gemäß dieser Betriebsstoffvorschriften zu verwenden. Motoröle nach Blatt 228.3 oder Ölkategorie 2 gemäß dieser Betriebsstoffvorschriften können bei verkürzten Ölwechselintervallen ebenfalls eingesetzt werden.
- Über Kolben und Zylinder gelangt immer ein gewisser Anteil Kraftstoff in das Motoröl. Aufgrund seines hohen Siedepunktes verdunstet FAME nicht und bleibt vollständig im Motoröl enthalten. Unter bestimmten Bedingungen kann es zu chemischen Reaktionen zwischen FAME und dem Motoröl kommen. Das kann zu Motorschäden führen.
- Daher sind im reinen FAME-Betrieb die Wechselintervalle für Motoröl und Ölfilter zu verkürzen.
- Durch den Einsatz von Sonderausführungen für die Baureihen 457, 460, 900 und 500 ist eine Verlängerung der Motorölwechselintervalle beim Betrieb mit 100 % FAME möglich (→ Tabelle 61). Die Motoren müssen dazu mit den Sonderausführungen Code MK21 (Sondersteckpumpe) und Code MK04 (Kraftstoffvorfilter mit beheiztem Wasserabscheider) ausgestattet sein .

Auswirkungen auf den Motorölwechselintervall beim Betrieb mit 100 % FAME

Motorausführung	Motorölwechselintervall
Motoren ohne Sonderausführung für den Betrieb mit FAME	Reduzierung des Motorölwechselintervalls auf 30 % des Standardwechselintervalls beim Betrieb mit fossilem Dieselkraftstoff
Motoren mit Sonderausführung Code MK21 und Code MK04	Reduzierung des Motorölwechselintervalls auf 50 % des Standardwechselintervalls beim Betrieb mit fossilem Dieselkraftstoff

Tabelle 61:

Wichtig
Die geltenden Motorölwechselintervalle sind unbedingt einzuhalten! Das Überschreiten der Wechselintervalle kann zu Motorschäden führen!

- Der Betrieb mit 100 % FAME erfordert verkürzte Wechselintervalle für den Kraftstofffilter. Der Kraftstofffilter ist bei jedem Motorölwechsel zu ersetzen.
- FAME hat eine hohe Reinigungswirkung, wodurch Verstopfungsgefahr durch gelöste Ablagerungen besteht.
  Wenn auf FAME umgestellt wurde, sollte daher nach etwa 25 Betriebsstunden ein Kraftstofffilter- und Motorölwechsel durchgeführt werden.
- Bei Kraftstofffiltern ist eine reduzierte Filterstandzeit über einen längeren Zeitraum möglich, wenn Altablagerungen aus dem Kraftstoffsystem in den Filter gespült werden. Als Verbesserungsmaßnahme sollte ein spezieller freigegebener Kraftstoffvorfilter eingebaut werden. Motoren mit der Sonderausführung Code MK04 sind bereits mit diesem Kraftstoffvorfilter mit beheiztem Wasserabscheider ausgestattet.

TIM-ID: 0000057609 - 007

Motorleistung und Motorstillstand

- Heizwertbedingt sinkt die Motorleistung beim Einsatz von 100 % FAME um ca. 8 bis 10 %. Dies führt zu einem entsprechenden Kraftstoffmehrverbrauch im Vergleich zum Betrieb mit Dieselkraftstoff. Eine Korrektur der Motorleistung ist nicht zulässig.
- Vor längeren Motorstillstandszeiten ist das Kraftstoffsystem zur Vermeidung von Verklebungen durchzuspülen. Dazu ist der Motor mindestens 30 Minuten mit reinem, biodieselfreiem, hochwertigen destillierten Dieselkraftstoff gemäß mtu-Betriebsstoffvorschrift zu spülen.

Pflanzenöle als Alternative zum Dieselkraftstoff

Wichtig
Die Verwendung von reinen Pflanzenölen als Alternative zum Dieselkraftstoff oder FAME ist aufgrund negativer Erfahrungen (Motorschäden durch Verkokungen, Ablagerungen in den Brennräumen und Ölverschlammung) grundsätzlich nicht zulässig!

TIM-ID: 0000057609 - 007

5.4 Dieselkraftstoffe für Motoren mit Abgasnachbehandlung (AGN)

Motoren mit Abgasnachbehandlung stellen besondere Ansprüche an die verwendeten Kraftstoffe, um Betriebssicherheit und Standzeit der Abgasanlage und des Motors zu gewährleisten.

Abhängig von der eingesetzten Technologie zur Abgasnachbehandlung dürfen die folgenden Kraftstoffe verwendet werden:

Abgastechnologie	Technische Freigabe für					
	DIN EN 590:2017-10	ASTM D975-19 Grade 1-D	ASTM D975-19 Grade 2-D	DMX gemäß DIN ISO 8217:2018-10	DMA gemäß DIN ISO 8217:2018-10	Heizöl EL schwefelarm gemäß DIN 51603: 2020-09
Einschränkungen:						
Oxidationskatalysator DOC (ohne Partikelfilter)	Keine Einschränkung	S15	S15	Keine Freigabe	Keine Freigabe	Keine Freigabe
Partikeloxidationskatalysator (POC)	Asche <10 mg/kg	S15 Asche <10 mg/kg	S15 Asche <10 mg/kg	Keine Freigabe	Keine Freigabe	Keine Freigabe
SCR-System mit Vanadiumkatalysatoren (kein Partikelfilter)	BR4000-M05 EPA T4 → keine Freigabe	S15 S <500 mg/kg mit Einzelfallfreigabe BR4000-M05 EPA T4 → keine Freigabe BR4000-M03/M05 IMO III → S <1000 mg/kg	S15 S <500 mg/kg mit Einzelfallfreigabe BR4000-M05 EPA T4 → keine Freigabe BR4000-M03/M05 IMO III → S <1000 mg/kg	Einzelfallfreigabe BR4000-M05 EPA T4 → keine Freigabe BR4000-M03/M05 IMO III → S <1000 mg/kg		BR4000-M05 EPA T4 → keine Freigabe BR4000-M03/M05 IMO III → S <1000 mg/kg
SCR-System mit Zeolith-Katalysatoren (kein Partikelfilter)	Keine Einschränkung	S15 BR4000-M03 IMO III → S <1000 mg/kg	S15 BR4000-M03 IMO III → S <1000 mg/kg	Keine Freigabe BR4000-M05 EPA T4 → keine Freigabe BR4000-M03 IMO III → S <1000 mg/kg	Keine Freigabe BR4000-M05 EPA T4 → keine Freigabe BR4000-M03 IMO III → S <1000 mg/kg	Keine Freigabe BR4000-M05 EPA T4 → keine Freigabe BR4000-M03 IMO III → S <1000 mg/kg
Geschlossener Partikelfilter (DPF)	Asche <10 mg/kg	S15 Asche <10 mg/kg	S15 Asche <10 mg/kg	Einzelfallfreigabe		Keine Freigabe
Kombinationssystem SCR+ Partikelfilter	Asche <10 mg/kg	S15 Asche <10 mg/kg	S15 Asche <10 mg/kg	Einzelfallfreigabe		Keine Freigabe

Tabelle 62: Dieselkraftstoffe für Motoren mit Abgasnachbehandlung

TIM-ID: 0000057608 - 007

Werden die Vorgaben aus den Tabellen nicht eingehalten kann die vorgegebene TBO nicht gewährleistet werden.

Gewährleistungsfälle die auf nicht zugelassene Kraftstoffqualität zurückzuführen sind, werden abgelehnt.

Wenn ein Kraftstoff vorhanden ist, welcher nicht den Vorgaben entspricht, kann Rolls-Royce Solutions unter Umständen zur Auswahl von entsprechenden Verbesserungsmaßnahmen unterstützen.

Gegebenenfalls vorhandene Einschränkungen aufgrund der Anforderungen des Motors sind zusätzlich zu beachten.

Wichtig

Der Einsatz von Dieselkraftstoff mit einem Anteil an Biodiesel (FAME, Fettsäuremethylester) von max. 7% gemäß DIN EN 590:2017-10 ist unbedenklich. Die Verwendung von Kraftstoffen mit höherem Anteil an Biodiesel ist für Anlagen mit Abgasnachbehandlung nicht zulässig, da die darin möglicherweise vorhandenen Spurenelemente als Katalysatorgifte wirken und zu einer Verstopfung von Filtern führen.

Wichtig

Handelsübliche Dieselkraftstoffe enthalten normalerweise wesentlich weniger Aschebildner als von den relevanten Normen zugelassen (typischer Aschegehalt max. 0,001 % = 10 mg/kg). Die Partikelfilter sind entsprechend auf diese geringen Frachten ausgelegt, da das Abgassystem ansonsten völlig überdimensioniert wäre. Die von Rolls-Royce Solutions angegebenen maximalen Aschegehalte im Kraftstoff sind so spezifiziert, dass der Partikelfilter die zugesicherte Standzeit erreicht ohne dass der Gegendruck des Filters für den Motor zu hoch wird.

Wichtig

Verwendung von Kraftstoffadditiven zur Verschleißminimierung sind bei Anlagen mit Abgasnachbehandlung nicht zugelassen!

Verwendung von Kraftstoffadditiven zur Absenkung der Rußregenerationstemperatur bei Anlagen mit Partikelfilter

Kraftstoffadditive zur Absenkung der Rußregenerationstemperatur (FBC, Fuel Born Catalyst) sind generell nicht freigegeben. Die Abgasnachbehandlungssysteme von Rolls-Royce Solutions sind so ausgeführt, dass die Rußregeneration ohne Additive stattfindet.

TIM-ID: 0000057608 - 007

5.5 Heizöl EL

Das Heizöl unterscheidet sich im Wesentlichen vom Dieselkraftstoff durch folgende nicht spezifizierte Eigenschaften:

– Cetanzahl

– Schwefelgehalt

– Oxidationsstabilität

– Korrosionswirkung auf Kupfer

– Schmierfähigkeit

– Kälteverhalten

Wenn die Anforderungen des Heizöles der Spezifikation des Dieselkraftstoffes DIN EN 590:2019-05 (Sommer- und Winterqualität) entspricht, kann es aus technischer Sicht im Dieselmotor verwendet werden

TIM-ID: 0000018623 - 004

5.6 Kraftstoffzusatzadditive

Kraftstoffzusatzadditive

Die Motoren sind so ausgelegt, dass ein zufriedenstellender Betrieb mit handelsüblichen Dieselkraftstoffen gewährleistet ist. Viele dieser Kraftstoffe enthalten bereits leistungsverbessernde Additive.

Diese Additivierung wird vom Lieferanten als Verantwortlichen für die Produktqualität vorgenommen.

Eine Ausnahme bilden die Verschleißschutzadditive (→ Seite 101) und Biozide (→ Seite 102).

Wichtig
Es wird darauf hingewiesen, dass die Verwendung anderer als in dieser Betriebsstoffvorschrift angegebenen Dieselkraftstoffe bzw. Zusätze grundsätzlich in eigener Verantwortung des Betreibers erfolgt!

Dieselkraftstoffe mit Schwefelgehalten < 500 mg/kg

Bei Baureihen mit Zylinderköpfen ohne Ventilsitzringe (gilt sowohl für Einlaß- als auch Auslaßventile) tritt bei Verwendung von schwefelarmem Kraftstoff (Schwefelgehalt < 500 mg/kg) erhöhter Ventilsitzverschleiß auf. Dies betrifft die nachfolgend aufgeführten Baureihen:

Baureihe	Additivierung
331 bis Baujahr 1969	Ja*
362	Ja*
396 bis Baujahr 1975	Ja*
493	Ja*
538	Ja
595	Ja
652	Ja*
956	Ja
1163 bis Baumuster 01-03	Ja*

Tabelle 63:

* = wenn ein Ventilsitzring im Zylinderkopf verbaut ist, kann auf eine Verwendung des Verschleißschutzadditives im Kraftstoff verzichtet werden.

Wenn Verschleißschutzadditive zugemischt werden, kann dieser Verschleiß reduziert werden. Die freigegebenen Zusatzadditive müssen dem Kraftstoff in vorgegebener Konzentration zugemischt werden. Das Additiv ist vor jeder Betankung einzufüllen.

Freigegebene Verschleißschutzadditive

Hersteller	Markenname	Einsatzkonzentration
The Lubrizol Corporation 29400 Lakeland Boulevard Wickliffe, Ohio 44092 USA Tel. 01 440-943-4200	ADX 766 M	250 bis 350 mg/kg
Tunap Industrie GmbH Bürgermeister-Seidl-Str. 2 82515 Wolfratshausen Tel. +49 (0)8171 1600-0 Fax. +49 (0)8171 1600-91	Tunadd PS	250 bis 350 mg/kg

Tabelle 64:

TIM-ID: 0000018624 - 009

Wichtig
Die Verwendung von Verschleißschutzadditiven sind bei Motoren/Anlagen mit Abgasnachbehandlung nicht zugelassen!

Mikroorganismen im Kraftstoff

Bei ungünstigen Bedingungen kann im Kraftstoff Bakterienbefall und Schlammbildung auftreten. In diesem Fall ist der Kraftstoff mit Bioziden nach Herstellervorschrift zu behandeln. Überkonzentrationen sind generell zu vermeiden.

Die bei Rolls-Royce Solutions freigegebenen Biozide sind in Tabelle (→ Seite 102) aufgeführt.

Freigegebene Biozide

Biozide sollten einen reinen Kohlenwasserstoffaufbau haben, also nur aus nachfolgenden Komponenten bestehen:

- Kohlenstoff
- Wasserstoff
- Sauerstoff
- Stickstoff

Anorganische Stoffe dürfen nicht enthalten sein, da diese zur Schädigung des Motorsystems und der Abgasnachbehandlung beitragen können. Die Anwendung von Bioziden mit halogenhaltigen Verbindungen ist aufgrund der Auswirkungen auf das Motorsystem und die Umwelt untersagt.

Sofern die Biozide weder anorganische Stoffe noch halogenhaltige Verbindungen enthalten, können sie auch für Motorsysteme mit Abgasnachbehandlung eingesetzt werden.

Eine Freigabe von Bioziden die diese Anforderungen erfüllen ist auf Anfrage möglich.

Hersteller	Markenname	Einsatzkonzentration
ISP Biochema Schwaben GmbH Ashland Specialty Ingredients Luitpoldstrasse 32 87700 Memmingen Tel. +49 (0)8331 9580 0 Fax. +49 (0)8331 9580 51	Bakzid	100 ml / 100 l
Maintenance Technologies Paddy´s Pad 1056 CC t/a Maintenance Technologies Tel. +27 21 786 4980 Cell +27 82 598 6830	Dieselcure Fuel Decontaminant	1 : 1200 (833 mg/kg)
Adolf Würth GmbH & Co. KG Reinhold Würth-Straße 12-17 74653 Künzelsau Tel. +49 (0)7940 152248	Dieselcure Fuel Decontaminant	1 : 1200 (833 mg/kg)
Vink Chemicals GmbH & Co. KG Eichenhöhe 29 21255 Kakenstorf Tel. +49 (0)4186 887970 email: info@vink-chemicals.com	grotamar 71 grotamar 82 StabiCor 71	0,5 l / Tonne 1,0 l / 1000 l 0,5 l / Tonne
DOW® https://www.dow.com/en-us/about-dow/locations	Kathon™ FP 1.5 Biocide	100-200 mg/kg

TIM-ID: 0000018624 - 009

Hersteller	Markenname	Einsatzkonzentration
Supafuel Marketing CC PO Box 1167 Allens Nek 1737 Johannesburg South Africa Tel. +27 83 6010 846 Fax. +27 86 6357 577	Dieselfix / Supafuel	1:1200 (833 mg/kg)
Wilhelmsen Ships Service AS Willem Barentszstraat 50 3165 AB Rotterdam-Albrtands-waard Tel. +31 10 487 7777 Fax. +31 10 487 7888 Nederland	DieselPower Biocontrol (früher Dieselpower MAR71)	333 ml / Tonne

Tabelle 65:

Fließverbesserer

Fließverbesserer können das Ausscheiden von Paraffin nicht verhindern, sie nehmen jedoch Einfluss auf die Größe der Kristalle und somit kann der Dieselkraftstoff den Filter passieren

Die Wirksamkeit vom Fließverbesserer ist nicht bei jedem Kraftstoff garantiert.

Sichere Aussagen können nur labormäßige Überprüfungen der Filtrierbarkeit erbringen.

Dosierungen und Zumischungen müssen gemäß den Herstellerangaben beachtet werden.

TIM-ID: 0000018624 - 009

5.7 Ungeeignete Werkstoffe im Dieselkraftstoffkreislauf

Bauteile aus Kupfer- und Zinkwerkstoffen

Nach aktuellem Stand der Technik können bereits geringe Mengen an Zink, Blei und Kupfer zu Ablagerungen in Diesel-Einspritzsystemen führen, insbesondere bei modernen Einspritzsystemen. Aus diesem Grund sind Zink, Blei bzw. Kupfer in Tankanlagen, Kraftstoffleitungen sowie Filtereinsätzen über die bereits vom Hersteller validierte Produktfreigabe hinaus nicht zulässig.

Werkstoffe welche diese Metalle enthalten sind zu vermeiden, da sie zu katalytischen Reaktionen im Kraftstoff mit nachfolgenden Ablagerungen im Einspritzsystem führen können.

Anforderungen

Folgende Werkstoffe und Beschichtungen dürfen, nach heutigem Kenntnisstand, in einem Dieselkraftstoffkreislauf, speziell bei der Verwendung von Kraftstoffen mit Biodieselanteil, nicht eingesetzt werden, da auch mit freigegebenen Kraftstoffen negative Wechselwirkungen auftreten können.

Metallische Werkstoffe

- Zink, auch als Oberflächenschutz
- Zinkbasislegierungen
- Kupfer
- Kupferbasislegierungen mit Ausnahme von CuNi10 und CuNi30 (z.B. Seewasserkühler)
- Zinn, auch als Oberflächenschutz
- Magnesium-Basislegierungen

Nichtmetallische Werkstoffe

- Elastomere: Nitrilkautschuk, Naturkautschuk, Chloroprenkautschuk, Butylkautschuk, EPDM
- Silikonelastomer
- Fluorsilikonelastomer
- Polyurethan
- Polyvinyl

Information:

Bei Unklarheiten zur Werkstoffverwendung an Motor und Anbauteilen / Bauteilen in Kraftstoffkreisläufen, ist Rücksprache mit der jeweiligen Rolls-Royce Solutions-Fachabteilung zu halten.

TIM-ID: 0000052849 - 007

6 NOx-Reduktionsmittel AUS 32 / AUS 40 für SCR-Abgasnachbehandlungsanlagen

6.1 Allgemeines

Zur Verringerung der NO_x-Emission können SCR-Katalysatoren (Selective Catalytic Reduktion) eingesetzt werden. Diese reduzieren mit Hilfe eines Reduktionsmittels (Harnstoffwasserlösung mit 32,5 % bzw. 40 % Harnstoffanteil) die Stickoxidemissionen.

Zur Sicherung der Wirksamkeit der Abgasnachbehandlungsanlage ist es zwingend erforderlich, dass das Reduktionsmittel den Qualitätsanforderungen der DIN 70070 / ISO 222 41-1 bzw. ISO18611-1 entspricht.

Bei ISO 18611-1 sind die von der Norm abweichenden Reinheitsanforderungen (→ Tabelle 65) zu beachten.

In Europa wird dieses Reduktionsmittel häufig mit dem Markennamen “AdBlue” bezeichnet.

Die Prüfverfahren um die Qualität und die Charakteristik des Reduktionsmittels zu bestimmen werden in den Normen DIN 70071 / ISO 222 41-2 / ISO 18611-2 beschrieben. Die nachfolgende Tabelle (→ Seite 105) zeigt die Qualitätsmerkmale und die dazugehörigen Prüfverfahren der Reduktionsmittel (Auszug aus der Norm ISO 222 41-1 bzw. ISO 18611-1).

SCR-Systeme von mtu sind in der Regel auf eine Konzentration von 32,5 % Harnstoff ausgelegt.

Für Marinemotoren der Baureihe 2000 mit SCR (12V2000M41A IMO III / 2000Mx7) ist ebenfalls die Verwendung des NOx-Reduktionsmittels mit 40% (AUS40) zugelassen.

Für Marine Motoren der Baureihe 4000 mit SCR, BR4000 M03 (8V4000M63 IMO III / 12V4000M73L, M93, M93L / 16V4000M73, M73L, M93 / 20V4000M73L, M93 / 20V4000M53B IMO III) und BR4000 M05 ist zusätzlich die Verwendung des NOx-Reduktionsmittels mit 40 % (AUS40) zugelassen.

Wichtig

Die Reinheitsanforderungen an das Reduktionsmittel entsprechen dann denen der Normen für AUS 32 / AUS 40 (gemäß ISO 222 41-1 bzw. ISO 18611-1 siehe Tabelle (→ Seite 105)).
Die Verwendung von AUS 32 bzw. AUS 40 mit geringerer Reinheit kann zu verkürzten Wartungsintervallen für die SCR-Substrate führen.
Eine Mischbetankung mit 32,5%- und 40%igem Reduktionsmittel ist bei den erwähnten Motoren freigegeben.

Wichtig

Die Verwendung von Frostschutzadditiven für AUS 32 und AUS 40, oder sogenanntem Winterharnstoff ist generell nicht freigegeben.

Qualitätsmerkmale und Prüfverfahren des Reduktionsmittel AUS 32 / AUS 40

	Einheit	Prüfverfahren ISO	Grenzwerte AUS 32	Grenzwerte AUS 40
Harnstoffgehalt	Gew.-%	18611–2 Annex B	31,8 - 33,2	39 - 41
Dichte bei 20 °C	kg/m^3	3675 12185	1087,0 - 1092,0	1105 - 1177
Brechzahl bei 20 °C		18611–2 Annex C	1,3817 - 1,3840	1,3947 - 1,3982
Alkalität als NH_3	Gew.-%	18611–2 Annex D	max. 0,2	max. 0,5
Biuretgehalt	Gew.-%	22241–2 Annex E	max. 0,3	max. 0,3

TIM-ID: 0000018626 - 008

	Einheit	Prüfverfahren ISO	Grenzwerte AUS 32	Grenzwerte AUS 40
Aldehydgehalt	mg/kg	22241–2 Annex F	max. 5	max. 5
Unlösliche Bestandteile	mg/kg	22241–2 Annex G	max. 20	max. 20
Phosphatgehalt als $P0_4$	mg/kg	22241–2 Annex H	max. 0,5	max. 0,5
Metallgehalte		22241–2 Annex I		
Calcium	mg/kg		max. 0,5	max. 0,5
Eisen	mg/kg		max. 0,5	max. 0,5
Kupfer	mg/kg		max. 0,2	max. 0,2
Zink	mg/kg		max. 0,2	max. 0,2
Chrom	mg/kg		max. 0,2	max. 0,2
Nickel	mg/kg		max. 0,2	max. 0,2
Aluminium	mg/kg		max. 0,5	max. 0,5
Magnesium	mg/kg		max. 0,5	max.0,5
Natrium	mg/kg		max. 0,5	max. 0,5
Kalium	mg/kg		max. 0,5	max. 0,5
Identität		ISO 22241-2 Annex J	identisch zum Vergleichsmuster	identisch zum Vergleichsmuster

Tabelle 66:

Lagerung von Reduktionsmittel

Hinweise zur Lagerung/Verpackung/Transport sowie geeigneter/ungeeigneter Werkstoffe im Reduktionsmittelkreislauf sind der Norm ISO 222 41-3 bzw. ISO 18611-3 zu entnehmen. Herstellerangaben sind zu beachten.

Wichtig
AUS 32 (Adblue) kristallisiert bei -11 °C aus. AUS 40 (Adblue) kristallisiert bei 0 °C aus. Direkte Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden, da diese das Aufkommen von Mikroorganismen und die Zersetzung des Reduktionsmittels begünstigt.

TIM-ID: 0000018626 - 008

7 Freigegebene Motoröle und Schmierfette

7.1 Motoröle für Viertaktmotoren

7.1.1 Baureihenbezogene Verwendbarkeit für Motoröle der Ölkategorie 1

Baureihe	Ölkategorie 1 Einbereichsöle SAE30/40	Ölkategorie 1 Mehrbereichsöle	Bemerkungen
S60	nein	nein	
099	ja	ja	
183	ja	ja	
396	ja	ja	
538	ja	ja	
595	ja	ja	nicht für schnelle kommerzielle Schiffe
956	nein	nein	alle Anwendungen
1163-01 Marine	ja	ja	nicht für schnelle kommerzielle Schiffe
1163-02 Marine	nein	nein	nicht für schnelle kommerzielle Schiffe
1163-02 TB32 Notstrom, Genset	nein	nein	
1163-03 Marine	ja	ja	
1163-04 Marine	nein	nein	
2000Mx2 / Mx3	ja	ja	
2000Cx6 / Gx6 / Gx7 / Mx4 / Mx6 / Mx7 / Sx6	nein	nein	
2000Cx0 / Cx1 /Cx2	ja	ja	
2000Gx5	ja	ja	
2000Mx0 / Mx1	ja	ja	
2000M41A IMO III	nein	nein	
2000Px2	ja	ja	
2000Sx0 / Sx1 / Sx2	ja	ja	
4000-00	ja	ja	
4000-01	ja	ja	
4000-02	ja	ja	
4000-03G (Anwgr. 3A) / S/ P / C / R	ja	ja	
4000-03G außer Awgr. 3A	nein	nein	

TIM-ID: 0000034371 - 007

Baureihe	Ölkategorie 1 Einbereichsöle SAE30/40	Ölkategorie 1 Mehrbereichsöle	Bemerkungen
4000M23F - M63L	ja	ja	Für Betrieb mit SCR-Anlagen (Selective Catalytic Reduction) nicht zulässig
4000M23S	ja	ja	Für Betrieb mit SCR-Anlagen (Selective Catalytic Reduction) nicht zulässig
4000-03M53B / M73-M93L / N43 / N83	nein	nein	
4000-03M73-M93L IMO II SCR ready	nein	nein	
4000-03M73-M93L IMO III	nein	nein	
4000-03R63x	nein	nein	
12V4000U83	nein	nein	
4000-04B	ja	ja	
4000-04C	nein	nein	
4000-04G	nein	nein	
4000-04M	nein	nein	
4000-04T	nein	nein	
4000-05G / T / C	nein	nein	
4000-05 M IMO II	nein	nein	
4000-05 M IMO III	nein	nein	
20V4000M53B IMO III	nein	nein	
8V4000M63 IMO III	nein	nein	
8000	nein	nein	

Tabelle 67:

ja = Freigabe erteilt

nein = keine Freigabe

TIM-ID: 0000034371 - 007

7.1.2 Einbereichsöle - Kategorie 1 der SAE-Klassen 30 und 40 für Dieselmotoren

Einzelheiten und Besonderheiten siehe Kapitel “Schmierstoffe für Viertaktmotoren” (→ Seite 7)

Einbereichsöle

Einbereichsöle – Kategorie 1 der SAE-Klassen 30 und 40 für Dieselmotoren						
Hersteller	Markenname	SAE Viskositätsklasse	TBN			Bemerkungen
			8 bis 10 mgKOH/g	10 bis 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Addinol Lube Oil	Addinol Marine MS4011	40	X			
	Addinol Turbo Diesel MD305	30		X		
	Addinol Turbo Diesel MD405	40		X		
Aegean Oil SA	Vigor Super D	40	X			
Castrol Ltd.	Castrol MLC	30, 40		X		
Cepsa Lubricantes	Cepsa Rodaje Y Proteccion	30	X			erhöhter Korrosionsschutz
Gulf Oil International	Gulf Superfleet	40	X			
LPC S.A.	Cyclon D Prime	30, 40	X			
Motor Oil (Hellas)	EMO Turbo Champion Plus	30, 40	X			
	EMO Turbo Champion	40		X		
Petrobras Distribuidora S.A.	Marbrax CCD-310	30		X		
	Marbrax CCD-410	40		X		
PT. Pertamina Lubricants	Meditiran SMX	40	X			
PTT Public Comp.	PTT Navita MTU Type 1	40	X			
Repsol Lubricantes y Especialidades, S.A.	Repsol Serie 3	30, 40		X		
	Repsol Marino 3	30		X		
	Repsol Marino 3 SAE 40	40			X	
SRS Schmierstoff Vertrieb GmbH	SRS Rekord	30, 40		X		
Shell International Petroleum Company	Shell Gadinia S3	30, 40		X		
	Shell Rimula R3	30, 40	X			
	Shell Rimula R3+	30	X			
	Sirius	30	X			
	Shell Sirius Monograde	30, 40	X			
SK Lubricants	SD 5000	40	X			
Total Lubrifiants	Total Caprano TD 30	30		X		
	Total Caprano TD 40	40		X		
United Oil	XD 7000 Extra Duty-3U		X			
	XD 7000 Extra Duty-4U		X			

Tabelle 68:

TIM-ID: 0000018628 - 007

7.1.3 Mehrbereichsöle - Kategorie 1 der SAE-Klasse 15W-40 für Dieselmotoren

Einzelheiten und Besonderheiten siehe Kapitel “Schmierstoffe für Viertaktmotoren” (→ Seite 7)

Wichtig
[2)] = Motoröle mit dem Index [2)] sind auch zugelassen für die „ Serie 60 ”

Mehrbereichsöle

Mehrbereichsöle – Kategorie 1 der SAE-Klasse 15W-40 für Dieselmotoren						
Hersteller	Markenname	SAE Viskositätsklasse	TBN			Bemerkungen
			8 bis 10 mgKOH/g	10 bis 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Addinol Lube Oil	Addinol Super Star MX 1547	15W-40		X		
Advanced Lubrication Specialties	Translub 15W40 CI-4	15W-40		X		
BP p.l.c.	BP Vanellus Multi	15W-40	X			
ENI S.p.A	eni i-Sigma universal DL	15W-40	X			
Exxon Mobil Corporation	Mobil Delvac Super 1400E	15W-40	X			
Exxon Mobil Corporation	Mobil Delvac XHP	15W-40	X			
Gulf Oil International	Gulf Superfleet	15W-40	X			
Manufacture Zavod imeni Shaumyana	M5z/14D_2CE	15W-40			X	
Petrogal, S.A.	Galp Galaxia Super 15W-40	15W-40	X			
Singapore Petroleum Company Limited	SPC SDM 801	15W-40	X			
SRS Schmierstoff Vertrieb GmbH	SRS Primalub	15W-40	X			
Total Lubrifiants	Total Caprano TD	15W-40	X			
Unil Opal	Intercooler 400	15W-40	X			
United Oil	XD 9000 Ultra Diesel-U	15W-40	X			

Tabelle 69:

TIM-ID: 0000018950 - 007

7.1.4 Baureihenbezogene Verwendbarkeit für Motoröle der Ölkategorie 2 und 2.1 (Low Saps-Öle)

Baureihe	Ölkategorie 2 Einbereichsöle	Ölkategorie 2 Mehrbereichsöle	Ölkategorie 2.1 (Low Saps-Öle) Mehrbereichsöle	Bemerkungen
S60	nein	eingeschränkt[1)]	eingeschränkt[2)]	[1)] = nur 15W-40 und min. API CH-4 [2)] = nur 15W-40 und min. API CJ-4
099	ja	ja	ja	
183	ja	ja	ja	
396	ja	ja	ja	
538	ja	ja	ja	
595 mit Koksabstreifring	ja	ja	ja	
595 ohne Koksabstreifring	ja	ja	ja	
956	ja	ja	nein	
956-01 Marine, Rail	ja	ja	nein	
956-02 Marine, Rail	ja	ja	nein	
956TB31 KKW-Notstrom	Mobil Delvac 1630 Mobil Delvac 1640 Power Guard® SAE 40 Off Highway Heavy Duty	nein	nein	
956TB32 KKW-Notstrom	Mobil Delvac 1640 Power Guard® SAE 40 Off Highway Heavy Duty	nein	nein	
956TB33 KKW-Notstrom Ɛ = 9	Mobil Delvac 1640 Power Guard® SAE 40 Off Highway Heavy Duty	nein	nein	
956TB33 KKW-Notstrom Ɛ = 12	Mobil Delvac 1640 Power Guard® SAE 40 Off Highway Heavy Duty Sirius X 30	Lukoil Avantgarde Ultra NP 15W40	nein	
956TB34 KKW-Notstrom	Mobil Delvac 1640 Power Guard® SAE 40 Off Highway Heavy Duty	Lukoil Avantgarde Ultra NP 15W40	nein	
1163-01 Marine	ja	ja	ja	
1163-02 Marine	ja	ja	ja	
1163-02 TB32 KKW-Notstrom	Sirius X 30	nein	nein	
1163-03 Marine	ja	ja	ja	

TIM-ID: 0000034394 - 007

Baureihe	Ölkategorie 2 Einbereichsöle	Ölkategorie 2 Mehrbereichsöle	Ölkategorie 2.1 (Low Saps-Öle) Mehrbereichsöle	Bemerkungen
1163-04 Marine	ja	ja	ja	
2000Mx3 / Mx4	ja	ja	ja	
2000M72	ja[3)]	ja	ja	[3)] = außer: • Mobil Delvac 1630/1640 • Power Guard® SAE 40 Heavy Duty • Mobilgard ADL30/40
2000Cx6 / Gx6 / Gx7 / Mx6 / Sx6	ja	ja	ja	
2000Cx0 / Cx1 / Cx2	ja	ja	ja	
2000Gx5	ja	ja	ja	
2000Mx0 / Mx1	ja	ja	ja	
2000M41A IMO III	nein	nein	ja	
2000Mx7	nein	nein	ja	
2000Px2	ja	ja	ja	
2000Sx0 / Sx1 / Sx2	ja	ja	ja	
4000-00	ja	ja	ja	
4000-01	ja	ja	ja	
4000-02	ja	ja	ja	
4000-03G / S / P / C / R	ja	ja	ja	
4000-03Gx3F / Gx3G / Gx3H	ja	ja	ja	
4000M23F - M63L	ja[4)]	ja[4)]	ja	[4)] = Für Betrieb mit SCR-Anlagen (Selective Catalytic Reduction) nicht zulässig
4000M53 / M73-M93L / N43 / N83	ja[5)]	ja[5)]	ja	[5)] = Für Betrieb mit SCR-Anlagen (Selective Catalytic Reduction) nicht zulässig
4000-03M73-M93L IMO II SCR ready	ja	ja	ja	
4000-03M73-M93L IMO III	nein	nein	ja	
4000-03R63x	ja	ja	ja	
12V4000U83	ja	ja	ja	
4000-04 B	ja	ja	ja	

TIM-ID: 0000034394 - 007

Baureihe	Ölkategorie 2 Einbereichsöle	Ölkategorie 2 Mehrbereichsöle	Ölkategorie 2.1 (Low Saps-Öle) Mehrbereichsöle	Bemerkungen
4000-04 C	nein	nein	nur Fleet Supreme EC 15W-40	
4000-04 G	ja	ja	ja	
4000-04 M	ja	ja	ja	
4000-04 R	nein	nein	nein	
4000-04 T	nein	nein	nur Chevron Delo 400 LE 15W-40	
4000-05 G	nein	nein	ja	
4000-05 M	ja[6)]	ja[6)]	ja	[6)] = Für Betrieb mit SCR-Anlagen (Selective Catalytic Reduction) nicht zulässig
4000-05 M IMO II	ja	ja	ja	
4000-05 M IMO III	nein	nein	ja	
20V4000M53B IMOIII	nein	nein	ja	
8V4000M63 IMO III	nein	nein	ja	
4000-05T / C	nein	nein	nein	
8000	eingeschränkt [7)]	nein	nein	[7)] = nur namentlich genannte Motoröle Neufreigabe nur nach Motortest in BR 8000

Tabelle 70:

ja = Freigabe erteilt

nein = Keine Freigabe

TIM-ID: 0000034394 - 007

7.1.5 Einbereichsöle - Kategorie 2 der SAE-Klassen 30 und 40 für Dieselmotoren

Einzelheiten und Besonderheiten siehe Kapitel “Schmierstoffe für Viertaktmotoren” (→ Seite 7)

Wichtig

Bei der Baureihe 8000 dürfen die zugelassenen Motoröle der SAE-Klasse 40 nur in Verbindung mit einer Vorwärmeinrichtung und Motorvorschmierung ($T_{Öl}$> 30 °C) eingesetzt werden.

Einbereichsöle

Einbereichsöle – Kategorie 2 der SAE-Klassen 30 und 40 für Dieselmotoren						
Hersteller	Produkt-/Markenname	SAE Viskositätsklasse	TBN			Bemerkungen
			8 bis 10 mgKOH/g	10 bis 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Rolls-Royce Solutions GmbH	Power Guard® DEO SAE 40	40	X			20 l Gebinde: X00062816 210 l Gebinde X00062817 IBC: X00064829
Rolls-Royce Solutions America Inc.	Power Guard® SAE 40 Off-Highway Heavy Duty	40		X		5 Gallonen: 23532941 55 Gallonen: 23532942 Freigegeben für BR 8000 [siehe Wichtig] Erhältlich über Rolls-Royce Solutions America Inc. Nicht freigegeben für BR 2000 M72
mtu India Pvt Ltd.	Diesel Engine Oil DEO SAE 40	40		X		50 l Gebinde: 73333/P 205 l Gebinde: 75151/D Vertrieb des indischen Öles nur im indischen Markt vorgesehen
Addinol Lube Oil GmbH	Addinol Turbo Diesel MD 407	40	X			
Adnoc Distribution	ADNOC Voyager Plus 40 CF/SL	40	X			
Atak Madeni Yag Lubricants	Protector MX 30	30			X	
	Protector MX 40	40			X	
BayWa AG	Tectrol HD 30	30		X		
	Tectrol HD 40	40		X		
Belgin Madeni Yaglar	Lubex Marine M	30		X		
	Lubex Marine M	40		X		
	Lubex Marine LTM-30	30		X		
	Lubex Marine LTM-40	40		X		
Castrol Ltd.	Castrol HLX	30, 40		X		Bei schnellen kommerziellen Schiffen bis 1500 h zugelassen, BR 595,BR 1163

TIM-ID: 0000018996 - 010

Einbereichsöle – Kategorie 2 der SAE-Klassen 30 und 40 für Dieselmotoren						
Hersteller	Produkt-/Markenname	SAE Viskositätsklasse	TBN			Bemerkungen
			8 bis 10 mgKOH/g	10 bis 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Cepsa Lubricants	Cepsa Petrel HDL 40	40			X	
Chevron Lubricants (Texaco)	Ursa Premium TDX	40		X		
	Delo 400	30, 40		X		
	Delo Gold	40		X		
Chevron – Lyteca – (Texaco)	Ursa Premium TDX	40		X		
Delek	Delkol Super Diesel	40		X		
	Delkol Super Diesel MT Mono	40	X			
ENOC Marketing L.L.C.	ENOC Strata Super Duty	40		X		
Exxon Mobil Corporation	Mobil Delvac 1630	30		X		nicht freigegeben für BR 2000 M72
	Mobil Delvac 1640	40		X		Nicht freigegeben für BR 2000 M72
	Mobilgard ADL 30	30		X		Nicht freigegeben für BR 2000 M72
	Mobilgard ADL 40	40		X		Nicht freigegeben für BR 2000 M72
Fuchs Petrolub SE	Titan Universal HD	30, 40	X			
	Titan EM 30 MTU	30	X			Erhöhter Korrosionsschutz
	Titan Universal HD SAE 30 MTU	30	X			Erhöhter Korrosionsschutz
Gulf Oil International	Gulf Superfleet Plus	40	X			
Gulf Western Oil, Australia	Turboil	40			X	
GS Caltex Corporation	Kixx D1 40	40	X			
	MPA 300 SAE 30	30	X			
	MPA 300 SAE 40	40	X			
Hyrax Oil Sdn Bhd	Hyrax Top Deo	40	X			
Koçak Petrol Ürünleri San. ve. TIC. Ltd.	Speedol Ultra HDX 30 TBN 12	30		X		
	Speedol Ultra HDX 40 TBN 12	40		X		
	Speedol Deniz Dizel Motor Yaĝi	30, 40		X		
	Speedol Ultra HDX	30,40	X			
Kuwait Petroleum	Q8 T 750	30, 40	X			
LPC S.A.	Cyclon D Super	40		X		
Manufacture Zavod imeni Shaumyana Ltd.	M-14D2CE	40			X	
Motor Oil, Hellas	EMO SHPD Plus	30, 40		X		
Motorex AG	Motorex Monolube	30		X		
OOO Lukoil International	Lukoil Avantgarde M 40	40	X			

TIM-ID: 0000018996 - 010

Einbereichsöle – Kategorie 2 der SAE-Klassen 30 und 40 für Dieselmotoren						
Hersteller	Produkt-/Markenname	SAE Viskositätsklasse	TBN			Bemerkungen
			8 bis 10 mgKOH/g	10 bis 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Oryx Energies	Supreme RR	40			X	
Panolin AG	Panolin Extra Diesel	40	X			
Paz Lubricants & Chemicals	Pazl Marine S 40	40	X			
Petrobras Distribuidora S.A.	Marbrax CCD-310-AP	30		X		
	Marbrax CCD-410-AP	40		X		
Petrogal, S.A.	Galp Galaxia 40	40		X		
Prista Oil Holding EAD	Prista SHPD 40	40			X	
PTT Public Comp.	PTT Navita MTU Type 2	40		X		
	Navita Plus, SAE 40	40		X		
Repsol Lubricantes y Especialidades, S.A.	Repsol Diesel Serie 3 MT	40			X	
Shell International Petroleum Company	Shell Sirius X	30			X	
	Shell Sirius X	40			X	
Sonol	Seamaster 40	40	X			
SRS Schmierstoff Vertriebs GmbH	SRS Rekord plus 30	30		X		
	SRS Rekord plus 40	40		X		
	SRS Antikorrol M plus	30		X		Erhöhter Korrosionsschutz Nur zulässig für Einlauf und Serienabnahme
	SRS Motorenöl O-278	40		X		
Total Lubrifiants	Total Caprano MT 30	30			X	
	Total Caprano MT 40	40			X	
	Total Disola MT 30	30	X			
	Total Disola MT 40	40	X			
	Total Rubia MT 30	30			X	
	Total Rubia MT 40	40			X	
Viva Energy Australia	Penske Power Systems Premium	40			X	

Tabelle 71:

TIM-ID: 0000018996 - 010

7.1.6 Mehrbereichsöle – Kategorie 2 der SAE-Klassen 10W-30, 10W-40, 15W-40 und 20W-40 für Dieselmotoren

Einzelheiten und Besonderheiten siehe Kapitel “Schmierstoffe für Viertaktmotoren” (→ Seite 7)

Wichtig

[2] Motoröle mit dem Index [2] sind auch zugelassen für die “ Series 60 “

Mehrbereichsöle

Mehrbereichsöle – Kategorie 2 der SAE-Klassen 10W-30, 10W-40, 15W-40 und 20W-40 für Dieselmotoren						
Hersteller	Produkt-/Markenname	SAE Viskositätsklasse	TBN			Bemerkungen
			8 bis 10 mgKOH/g	10 bis 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Rolls-Royce Solutions GmbH	Diesel Engine Oil DEO SAE 15W-40	15W-40		X		20 l Gebinde: X00070830 210 l Gebinde: X00070832 IBC: X00070833 Lose Ware: X00070835 (nur auf Anfrage)
Rolls-Royce Solutions Asia Pte. Ltd.	Diesel Engine Oil - DEO 15W-40	15W-40		X		20 l Gebinde: 64242/P 205 l Gebinde: 65151/D
Rolls-Royce Solutions Suzhou Co. Ltd. China	Diesel Engine Oil - DEO SAE 15W-40	15W-40		X		20 l Gebinde: X00064242/P 205 l Gebinde: 65151/D
	Diesel Engine Oil - DEO SAE 10W-40	10W-40		X		20 l Kanister: 60606/P
PT. Rolls-Royce Solutions Indonesia	Diesel Engine Oil - DEO SAE 15W-40	15W40		X		20 l Kanister: X00064242/P 205 l Gebinde: 65151/D
mtu India Pvt. Ltd.	Diesel Engine Oil - DEO 15W-40	15W-40		X		50 l Kanister: 63333/P[2] 205 l Gebinde: 65151/D Vertrieb nur im indischen Markt vorgesehen
Adnoc Distribution	Adnoc Voyager Plus	15W-40		X		[2]
Aegean Oil S.A.	Vigor Turbo SD 15W-40	15W-40	X			[2]
Addinol Lube Oil	Addinol Super Longlife MD1047	10W-40		X		
	Addinol Diesel Longlife MD1548	15W-40		X		[2]
AP Oil	AP X-Super Dieselube Turbo CF-4	15W40	X			
Arabi Enertech KSC	Burgan Ultra Diesel CH-4	15W-40		X		[2]
Aral AG	Aral Turboral 10W-40	10W-40		X		
	Aral Turboral 15W-40	15W-40		X		[2]
Aramco Lubricants and Retail Company	Orizon HD vB	15W-40	X			[2]
	Orizon HD vE	15W-40		X		[2]

TIM-ID: 0000019001 - 011

Mehrbereichsöle – Kategorie 2 der SAE-Klassen 10W-30, 10W-40, 15W-40 und 20W-40 für Dieselmotoren						
Hersteller	Produkt-/Markenname	SAE Viskositätsklasse	TBN			Bemerkungen
			8 bis 10 mgKOH/g	10 bis 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Atak Madeni Yağ Paz.San.Tic.Aş	Alpet Turbot	10W40		X		
	Alpet Turbot Fleetmax	15W-40		X		
	Alpet Turbot SHPD	15W-40		X		
	Alpet Turbot XHD	10W-40		X		
Auto-Teile-Ring GmbH	Cartechnic Motorenöl SAE 15W-40	15W-40	X			
Avista Oil Refining & Trading Deutschland GmbH	Avista Advantage SHPD	15W-40	X			
	Avista Advantage UHPD	15W-40	X			
	Pennasol Turbo Super	15W-40		X		2)
	MOTOR GOLD Turbotec	15W-40		X		2)
Bahrain Petroleum Company B.S.C.	Frontier Megatek	10W-40	X			
	Frontier Super Plus	15W-40		X		2)
	Frontier Turbo	15W-40		X		
	Frontier Turbo LD	10W-40		X		
	Frontier Turbo Plus	15W-40		X		2)
BayWa AG	Tectrol Turbo 4000	10W-40		X		
	Tectrol Super Truck 1540	15W-40			X	
Belgin Madeni Yaglar	Lubex Marine M	15W-40		X		
BP p.l.c.	BP Vanellus C6 Global Plus	10W-40		X		
	BP Vanellus Multi-Fleet	15W-40			X	2)
	BP Multi Mine	15W-40	X			2)
	BP Mine Multi 15W-40	15W-40		X		2)
	BP Vanellus Longdrain	15W-40		X		2)
	BP Vanellus Multi A	10W-40		X		2)
	BP Vanellus Agri	10W-40		X		2)
	BP Vanellus Multi A	15W-40		X		2)
	BP Vanellus Agri	15W-40	X			2)
	BP Vanellus Max Extra	15W-40			X	2)

TIM-ID: 0000019001 - 011

Mehrbereichsöle – Kategorie 2 der SAE-Klassen 10W-30, 10W-40, 15W-40 und 20W-40 für Dieselmotoren						
Hersteller	Produkt-/Markenname	SAE Viskositätsklasse	TBN			Bemerkungen
			8 bis 10 mgKOH/g	10 bis 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Castrol Ltd.	Castrol CRB Multi 10W-40 CI-4/E7	10W-40		X		
	Castrol CRB Multi 15W-40 CI-4/E7	15W-40		X		2)
	Castrol CRB Turbo 15W-40 CH-4/E7	15W-40	X			2)
	Castrol CRB Turbomax 15W-40 CI-4/SL/E7	15W-40		X		2)
	Castrol Rivermax CRB 15W-40 CI-4/E7	15W-40		X		2)
	Castrol Rivermax RX+ 15W-40	15W-40	X			2)
	Castrol Vecton 15W-40 DH-1	15W-40			X	2)
	Castrol RX Diesel	15W-40	X			
	Castrol RX Diesel 15W-40 CI-4/E7	15W-40		X		2)
	Castrol Vecton	10W-40		X		
	Castrol Vecton 15W-40 CI-4/E7	15W-40		X		2)
	Castrol Vecton 15W-40 CI-4 Plus/SL/E7				X	2)
Cepsa	Cepsa Euromax SHPD	15W-40		X		2)
Cepsa Comercial Petroleo S.A.U.	Traction Max SAE 15W-40	15W-40		X		2)
Champion Chemicals N.V.	Champion New Energy	15W-40		X		2)
Chevron Lubricants (Caltex)	Delo SHP Multigrade	15W-40		X		
	Delo Gold Multigrade	15W-40	X			
	Delo Gold Ultra	15W-40		X		2)
	Delo Gold Ultra E	10W-40		X		
	Delo Gold Ultra E	15W-40	X			2)
	Delo 400 Multigrade	15W-40			X	2)
	OEC SAE 15W-40	15W-40		X		
Chevron Lubricants (Texaco)	Ursa Super TD	15W-40		X		2)
	Ursa Premium TDX	15W-40		X		2)
	Ursa Premium TDX Plus	15W-40		X		2)
	Ursa Heavy Duty	15W-40	X			
CPC Corporation, Taiwan	CPC Superfleet CG4 Motor Oil	15W-40	X			
Cubalub	Cubalub Extra Diesel MX	15W-40			X	2)
	Cubalub Extra Diesel	15W-40	X			
Delek	Delkol Super Diesel	15W-40	X			
Delek Industries Ltd.	Super Diesel	15W-40		X		
Dunwell Petro-Chemical Co., Ltd.	Apex Super Motor Oil SL/CI-4, 15W-40	15W-40		X		2)

TIM-ID: 0000019001 - 011

Mehrbereichsöle – Kategorie 2 der SAE-Klassen 10W-30, 10W-40, 15W-40 und 20W-40 für Dieselmotoren						
Hersteller	Produkt-/Markenname	SAE Viskositätsklasse	TBN			Bemerkungen
			8 bis 10 mgKOH/g	10 bis 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
EKO A.B.E.E.	Eko Forza plus	15W-40	X			
Engen Petroleum Ltd.	Engen Dieselube 600 Super	15W-40	X			2)
	Engen Dieselube 700 Super	15W-40		X		2)
eni S.p.A.	eni i-Sigma super fleet	15W-40		X		
	eni i-Sigma performance E3	15W-40	X			
	eni i-Sigma performance E7	15W-40		X		2)
	eni i-Sigma performance E7	15W-40	X			2)
Euroiltec Industry Co., Ltd.	Casoku	15W-40	X			
Exol Lubricants Ltd.	Taurus Extreme M	15W-40	X			2)
	Taurus Extreme HST	15W-40		X		2)
Exxon Mobil Corporation	Mobilgard HSD 15W-40 CH-4	15W-40	X			
	Mobilgard HSD 15W-40 CI-4	15W-40		X		2)
	Mobilgard 1 SHC	20W-40			X	Bei schnellen kommerziellen Schiffen bis 1500 h zugelassen 396, 1163
	Mobil Delvac Super 1300 C	15W-40	X			
	Mobil Delvac Super 1400	15W-40	X			
	Mobil Delvac Modern 15W-40 Super Defense	15W-40	X			
	Mobil Delvac MX	15W-40		X		
	Mobil Delvac MX Extra	15W-40		X		
	Mobil Delvac Advanced City Logistcs	15W-40	X			
	Mobil Delvac Legend CH-4 15W-40 Heavy Duty	15W-40	X			
Finke Mineralölwerk GmbH	AVIATICON Turbo Super	15W-40	X			2)
Formosa Petrochemical Corporation	Formosa Marine Fleet XMT	15W-40	X			
Fuchs Lubrifiants France	Cofran Plura Super	15W-40		X		2)

TIM-ID: 0000019001 - 011

Mehrbereichsöle – Kategorie 2 der SAE-Klassen 10W-30, 10W-40, 15W-40 und 20W-40 für Dieselmotoren						
Hersteller	Produkt-/Markenname	SAE Viskositätsklasse	TBN			Bemerkungen
			8 bis 10 mgKOH/g	10 bis 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Fuchs Petrolub SE	Fuchs Max Way	15W-40		X		2)
	Pentotruck	15W-40		X		2)
	Fuchs Titan Formel Plus	15W-40		X		
	Fuchs Titan Truck	15W-40	X			2)
	Fuchs Titan Truck Plus	10W-30		X		
	Fuchs Titan Truck Plus	15W-40		X		2)
	Fuchs Titan Unimax Plus MC	10W-40		X		
	Fuchs Titan Unimax Ultra MC	10W-40		X		
	Fuchs Titan Universal HD	15W-40	X			
Gazpromneft Lubricants Ltd.	G-Profi MSI 10W-40	10W-40		X		
	G-Profi MSI 15W-40	15W-40		X		
	G-Profi MSH 15W-40	15W-40	X			
	G-Profi MSI Plus	15W-40		X		2)
	G-Profi PSE	15W-40		X		2)
	Gazpromneft Diesel Premium	10W-40		X		
	Gazpromneft Diesel Premium	15W-40	X			2)
German Mirror Lubricants and Greases Co. FZE	Mirr Turbo Plus Diesel Engine Oil API CI-4 SAE 10W-40	10W-40		X		
	Mirr Turbo Plus Diesel Engine Oil API CI-4 SAE 15W-40	15W-40	X			2)
	Mirr Turbo Diesel Engine Oil API CH-4 SAE 15W-40	15W-40	X			2)
Ginouves Georges SAS	York 849	15W-40		X		2)
GS Caltex India Private Limited	Kixx Dynamic Gold	15W-40		X		2)
GS Caltex Corporation	Kixx HD 1	10W-40		X		
	Kixx HD 1	15W-40		X		2)
Gulf Oil International	Gulf Super Duty VLE	15W-40	X			
	Gulf Supreme Duty LE	15W-40		X		
	Gulf Superfleet LE	10W-40		X		
	Gulf Superfleet LE	15W-40	X			2)
	Gulf Superfleet Supreme	10W-40		X		
	Gulf Superfleet Supreme	15W-40		X		2)
	Gulf Superfleet Plus	15W-40	X			
Gulf Western Oil, Australia	TOP DOG XDO	15W-40	X			2)

TIM-ID: 0000019001 - 011

Mehrbereichsöle – Kategorie 2 der SAE-Klassen 10W-30, 10W-40, 15W-40 und 20W-40 für Dieselmotoren						
Hersteller	Produkt-/Markenname	SAE Viskositätsklasse	TBN			Bemerkungen
			8 bis 10 mgKOH/g	10 bis 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
HAFA France	Stradex 1800	10W-40		X		
Hessol Lubrication GmbH	Hessol Turbo Diesel	15W-40		X		2)
	Hessol Super Longlife	10W-40		X		
High Industrial Lubricants & Liquids Corporation (HILL)	Fastroil Force F300 Diesel	15W-40		X		2)
	Fastroil Force F500 Diesel	15W-40		X		2)
	Fastroil Force F700 Diesel Pro	10W-40		X		
Hitachi Construction Machinery CO., Ltd.	Hitachi Premium Orange	15-W40	X			
Huiles Berliet S.A.	RTO Maxima RD	15W-40	X			2)
	RTO Maxima RLD	15W-40		X		2)
Hyrax Oil Sdn Bhd	Ceypetco Enduro	15W-40		X		2)
	Hyrax Admiral 15W-40	15W-40	X			2)
INA Maziva Ltd.	INA Super Max	15W-40		X		2)
Indian Oil Corporation Limited	Servo Premium (N)	15W-40		X		
	Servo Premium (N) 15W-40	15W-40		X		2)
	Servo Pride Supreme XL	15W-40		X		2)
Ipiranga Produtos des Petróleo S.A.	Ipiranga Brutus Alta Performance	15W-40		X		2)
Kuwait National Lube Oil MfgCo (KNLOC)	Burgan Ultra Diesel CH-4	15W-40		X		2)
Kuwait Petroleum	Q8 T 750	15W-40	X			2)
	Q8 T 800	10W-40	X			2)
Kocak Petrol Ürünleri San	Speedol SHPD Tirot 15W-40	15W-40		X		
Liqui Moly GmbH	Liqui Moly Marine 4T Motor Oil	15W-40		X		2)
	Liqui Moly Touring High Tech SHPD	15W-40		X		2)
Lotos Oil	Turdus Powertec CI-4 15W-40	15W-40		X		2)
	Turdus Powertec 1000	15W-40		X		2)
LPC S.A.	Cyclon D Super	15W-40	X			
	Cyclon Granit Maximum	15W-40		X		2)
Lubricantes de América	Generac Aceite	15W-40		X		
	Lubral Nano Diesel	15W-40		X		
	Lubral Nano Diesel SAE 5W-40 API CI-4 Plus / SL	15W-40		X		2)
Lubrisa	Gulf Superfleet Supreme	15W-40		X		2)

TIM-ID: 0000019001 - 011

Mehrbereichsöle – Kategorie 2 der SAE-Klassen 10W-30, 10W-40, 15W-40 und 20W-40 für Dieselmotoren						
Hersteller	Produkt-/Markenname	SAE Viskositätsklasse	TBN			Bemerkungen
			8 bis 10 mgKOH/g	10 bis 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Lukoil Lubricants Europe Oy	Teboil Power Plus	15W-40	X			
	Tepoil Super HPD	15W-40		X		
	Tepoil Super HPD C	10W-40		X		
Mabanol GmbH & Co. KG	Mabanol Argon Fleet	15W-40	X			
Mega Lube Marketers cc.	Megalube Diesel Engine Oil	15W-40		X		
Modriča Oil Refinery	Maxima Turbo	15W-40		X		
MOL-LUB Kft..	MOL MK-9	15W-40		X		
	Mol Dynamic Super Diesel	15W-40	X			
	Mol Transit 10W-40	10W-40		X		
	Mol Transit 15W-40	15W-40		X		2)
	Mol Dynamic Transit	15W-40		X		2)
	MOL Super Diesel	15W-40	X			
Morris Lubricants Limited	Versimax HD4	15W-40		X		2)
Motorex AG	Motorex Universal	10W40		X		
Motor Oil, Hellas	EMO SHPD Plus	15W-40		X		
MPM International Oil Company B.V.	Motor Oil 15W-40 Super High Performance	15W-40		X		2)
NetLube Iran	Max Turbo	15W-40		X		2)
NSL OilChem Trading Pte Ltd	Liquid Gold D-Flo X4	15W-40		X		2)
Oman Oil Marketing Company SAOG	Omanoil Maximo Super 15W40 CH-4	15W-40	X			2)
Orlen Oil	Mogul Diesel DTT Extra	15W-40			X	2)
	Platinum Ultor	15W-40	X			2)
	Platinum Ultor Plus	15W-40			X	2)
OOO “LLK-International”	Lukoil Avantgarde Extra	15W-40	X			2)
	Lukoil Avantgarde Ultra	15W-40		X		
	Lukoil Avantgarde Ultra NP	15W-40		X		
	Lukoil Avantgarde Ultra Plus	10W-40		X		
Oryx Energies	Enduro 600	15W-40		X		
Panolin AG	Panolin Universal SFE	10W-40		X		
	Panolin Diesel Synth	10W-40		X		
PDVSA CA	PDV Ultradiesel	15W-40		X		2)
Petrobras Distribuidora S.A.	Lubrax Nautica Diesel	15W-40		X		2)
PetroChina Lubricant Company	Tianwei CH-4 15W-40 diesel engine	15W-40	X			2)

TIM-ID: 0000019001 - 011

Mehrbereichsöle – Kategorie 2 der SAE-Klassen 10W-30, 10W-40, 15W-40 und 20W-40 für Dieselmotoren						
Hersteller	Produkt-/Markenname	SAE Viskositätsklasse	TBN			Bemerkungen
			8 bis 10 mgKOH/g	10 bis 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Petrogulf Oil Manufacturing LLC	Paramount Extreme Action 15W40 CI-4	15W-40		X		2)
Petrogal, S.A.	Galp Galaxia LD star	15W-40		X		
Petrol Ofisi A.Ş	Petrol Ofisi Maximus Turbo Diesel Extra	15W-40		X		2)
Petron Corporation	Petron Rev-x Premium Multi Grade	15W-40		X		2)
Petronas Lubricants International	Petronas Urania 3000	15W-40		X		2)
	Urania 3000 LS 10W30	10W30	X			
	Petronas Urania LD7	15W-40		X		
Petromin Oils Company	Petromin Turbomaster XD	15W-40		X		2)
	Petromin Turbomaster XD 15W40 CI-4	15W-40		X		2)
Phillips 66 Lubricants	Conoco Hydroclear Power D	15W-40			X	
Prista Oil Holding EAD	Prista Turbo Diesel	15W-40	X			
	Pro Auto HDEO E7 15W-40	15W-40		X		2)
PT Pertamina Lubricants	Meditran SX	15W-40		X		2)
	Meditran SX Plus	15W-40		X		
PTT Oil and Retail Business Public Company Limited	Navita Plus	15W-40		X		2)
PTT Public Limited	Navita Plus SAE 15W-40	15W-40	X			
Puma Energy S.A.	Puma HD Plus	15W-40		X		2)
Puma Lubricants	Puma Power Motor Oil	15W-40		X		2)
Qatar Lubricants Company Ltd.	QALCO Topaz HMF	15W-40	X			
Qingdao Copton Technology Co., LTD.	Copton CH-4 Diesel Engine Oil	15W-40	X			
Raloy Lubricantes, S.S. de C.V.	Raloy Diesel Power	15W-40		X		2)
Raj Petro Specialities P Ltd.	Zoomol Rforce 3100 RF1	15W-40	X			2)
	Zoomol Rforce 3100 RF4	15W-40		X		2)
RAMOIL SPA	DUGLAS OIL SUPER LIFE 15W-40 SHPDO	15W-40		X		2)
Ravensberger Schmierstoffvertrieb GmbH	RAVENOL Expert SHPD	10W-40		X		
	RAVENOL Turbo Plus SHPD	15W-40		X		
	RAVENOL Mineralöl Turbo Plus SHPD	15W-40	X			2)
Repsol Lubricantes y Especialidades, S.A.	Repsol Diesel Turbo THPD	15W-40			X	2)
	Repsol Diesel Super Turbo	15W-40		X		2)
	Repsol Diesel Super Turbo SHPD	15W-40	X			2)
	Repsol Neptuno S-Turbomar	15W-40	X			2)

TIM-ID: 0000019001 - 011

Mehrbereichsöle – Kategorie 2 der SAE-Klassen 10W-30, 10W-40, 15W-40 und 20W-40 für Dieselmotoren						
Hersteller	Produkt-/Markenname	SAE Viskositätsklasse	TBN			Bemerkungen
			8 bis 10 mgKOH/g	10 bis 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
RN-Lubricants, LLC	Rosneft Revolux D2	15W-40	X			
	Rosneft Revolux D3	15W-40		X		2)
	Rosneft Revolux D5	15W-40		X		
ROWE Mineralölwerk GmbH	ROWE Hightec Formula GT SAE 10W-40 HC	10W-40		X		
	ROWE Hightec Turbo HD 15W-40 Plus	15W-40		X		2)
S.A.E.L.	Gulf Gulfleet Long Road	15W-40	X			
Shell International Petroleum Company	Shell Rimula MV	15W-40			X	2)
	Shell Rimula R3 MV	15W-40	X			2)
	Shell Rimula R3 X	15W-40		X		2)
	Shell Rimula R4	15W-40		X		2)
	Shell Rimula R4 Multi	15W-40		X		2)
	Shell Rimula R4 Plus	15W-40		X		2)
	Shell Rimula R4 X	15W-40		X		2)
	Shell Rimula RT4	15W-40		X		2)
	Shell Rimula RT4 X	15W-40		X		2)
	Shell Rimula T3	15W-40		X		2)
	Shell Rimula T4	15W-40		X		2)
	Shell Rimula X	15W-40		X		
	Shell Rotella T2	15W-40		X		
	Shell Rotella T Multigrade	15W-40		X		2)
	Shell Sirius	15W-40		X		2)
	Eicher Premium Plus Diesel Engine Oil	15W-40		X		2)
Singapore Petroleum Company Limited	SDM 900 SAE 15W40	15W-40		X		
Sinopec Lubricant Co., Ltd.	Sinopec Tulux T500	15W-40		X		2)
SK Lubricants Co. Ltd.	ZIC X5000 10W-40	10W-40		X		
	ZIC X5000	15W-40	X			2)
	ZIC X7000 CI-4 10W-40	10W-40		X		
	ZIC X7000 CI-4	15W-40	X			2)

TIM-ID: 0000019001 - 011

Mehrbereichsöle – Kategorie 2 der SAE-Klassen 10W-30, 10W-40, 15W-40 und 20W-40 für Dieselmotoren						
Hersteller	Produkt-/Markenname	SAE Viskositätsklasse	TBN			Bemerkungen
			8 bis 10 mgKOH/g	10 bis 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
SRS Schmierstoff Vertrieb GmbH	SRS Motorenöl O-236	15W-40	X			2) Erhöhter Korrsionsschutz
	SRS Multi-Rekord top	15W-40		X		2)
	SRS Multi Rekord plus	15W-40	X			
	SRS Turbo Rekord	15W-40	X			2)
	SRS Turbo Rekord NG	15W-40		X		2)
	SRS Cargolub TFE	15W-40		X		
	SRS Cargolub TFX	10W-40		X		
Tesla Technoproducts FZE	Denebola Saheli Ultra XS 1120	15W-40		X		2)
Top 1 Oil Products Company	Top 1 Transport	15W-40		X		2)
Total Lubrifiants	Total Caprano TDI	15W-40		X		2)
	Total Disola W	15W-40		X		
	Hitachi Genuine Engine Oil 15W40 DH-1	15W-40		X		2)
UMW Grantt International Sdn Bhd	GRANTT QUASAR SAE 15W-40 API CI-4	15W-40		X		2)
Unil Opal	Medos 700	15W-40			X	2)
Valvoline EMEA	All-Fleet Extra SAE 15W-40	15W-40	X			2)
	All-Fleet Plus	15W-40	X			2)
	NextGen All-Fleet extra	15W-40		X		2)
	Premium Blue Classic	15W-40		X		2)
	Valvoline All-Fleet Extra	15W-40		X		2)
	Valvoline Premium Blue 7800	15W-40		X		
Veedol International Limited	VEEDOL DIESEL STAR EXTRA15W-40	15W-40		X		2)
Viscolube	Revivoil - Re Refined High-Tech HD Motoroil	15W-40	X			2)
Viva Energy Australia	Penske Power Systems Premium	15W-40	X			2)
Wolf Oil Corporation NV.	Wolf Vitaltech 15W40	15W-40		X		2)
Wunsch Öle GmbH	Wunsch Rekord TLM-TU 10W-40	10W-40		X		
YPF ZA.	Extravida XV 200	15W40		X		2)

Tabelle 72:

TIM-ID: 0000019001 - 011

7.1.7 Mehrbereichsöle – Kategorie 2.1 (Low SAPS-Öle) der SAE-KLassen 0W-30, 10W-30, 5W-40, 10W-40 und 15W-40 für Dieselmotoren

Einzelheiten und Besonderheiten siehe Kapitel “Schmierstoffe für Viertaktmotoren” (→ Seite 7)

Wichtig

[2] = Motoröle mit dem Index [2] sind auch zugelassen für die “ Series 60 “

Mehrbereichsöle

Mehrbereichsöle – Kategorie 2.1 (Low SAPS-Öle) der SAE-KLassen 0W-30, 10W-30, 5W-40, 10W-40 und 15W-40 für Dieselmotoren

Hersteller	Produkt-/Markenname	SAE Viskositätsklasse	TBN			Bemerkungen
			8 bis 10 mgKOH/g	10 bis 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Rolls-Royce Solutions America Inc.	Power Guard® SAE 15W-40 Off-Highway Heavy Duty	15W-40	X			5 Gallonen: 800133 55 Gallonen: 800134 IBC: 800135 Erhältlich über Rolls-Royce Solutions America Inc. [2]
BP p.l.c.	BP Vanellus Eco	15W-40	X			[2]
Calumet Branded Products LLC	Royal Purple Duralec Super 15W-40	15W-40	X			[2]
	Bel-Ray Hyperion Synthetic Blend	10W-30	X			
	Bel-Ray Hyperion Elite Synthetic 5W-40 CK-4	5W-40		X		
Canroyal Oil Lubricants / Dist.	Canroyal Synthetic Diesel Engine Oil	15W-40	X			[2]
Castrol Ltd.	Castrol CRB Mining 15W-40	15W-40	X			[2]
	Castrol CRB Mining 15W-40 CK-4	15W-40	X			[2]
	Castrol CRB Turbo G4 15W-40	15W-40	X			[2]
	Castrol Hypuron	10W-30		X		
	Castrol RX Super 15W-40 CJ-4/E9	15W-40	X			[2]
	Castrol Vecton 15W-40 CK-4/E9	15W-40	X			[2]
Champion Chemicals N.V.	Champion OEM specific 15W40 MS	15W-40	X			[2]

TIM-ID: 0000019003 - 009

Mehrbereichsöle – Kategorie 2.1 (Low SAPS-Öle) der SAE-KLassen 0W-30, 10W-30, 5W-40, 10W-40 und 15W-40 für Dieselmotoren						
Hersteller	Produkt-/Markenname	SAE Viskositätsklasse	TBN			Bemerkungen
			8 bis 10 mgKOH/g	10 bis 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Chevron Lubricants (Chevron)	Delo 400 LE	15W-40	X			2) Auch für BR 4000-04 T freigegeben
	Delo 400 LE Synthetic	5W-40		X		
	Delo 400 MGX	15W-40	X			2)
	Delo 400 SDE	15W-40	X			2)
	Delo 400 XLE	10W-30		X		
	Delo 400 XLE	15W-40		X		2)
	Delo 400 XSP	5W-40		X		
Chevron Lubricants (Texaco)	Ursa Ultra LE	15W-40	X			2)
ExxonMobil Corporation	Mobil Delvac 1 ESP	0W-30	X			
	Mobil Delvac 1 ESP	5W-40		X		
	Mobil Delvac Extreme	15W-40		X		
	Mobil Fleet	15W-40	X			2)
	Mobil Delvac HDEO	15W-40	X			2)
	Mobil Delvac Modern 15W-40 Advanced Protection V1	15W-40		X		2)
	Mobil Delvac Modern 15W-40 Complete Protection	15W-40	X			2)
	Mobil Delvac Ultra 5W-40 Ultimate Protecton V1	5W-40		X		
eni S.P.A.	eni i-Sigma top MS	15W-40	X			2)
Finke Mineralölwerke GmbH	AVIATICON Turbo LA Plus	10W-40	X			2)
	AVIATICON Turbo Super Plus	15W-40	X			2)
Fuchs Petrolub SE	Fuchs Titan Cargo	10W-40	X			
	Fuchs Titan Cargo	10W-30	X			
	Fuchs Titan Cargo	15W-40	X			2)
	PENTOTRUCK PRO SAE 15W-40	15W-40	X			2)
Gulf Oil International	Gulf Supreme Duty XLE	15W-40	X			2)
	Gulf Supreme Duty XLE	10W-30	X			
Hitachi Construction Machinery Co, Ltd.	Hitachi Genuine Engine Oil 10W-40 DH-2	10W-40	X			
Kuwait Petroleum	Q8 Formula Truck 7000 FE	10W-30	X			
	Q8 T 760	10W-30	X			

TIM-ID: 0000019003 - 009

Mehrbereichsöle – Kategorie 2.1 (Low SAPS-Öle) der SAE-KLassen 0W-30, 10W-30, 5W-40, 10W-40 und 15W-40 für Dieselmotoren						
Hersteller	Produkt-/Markenname	SAE Viskositätsklasse	TBN			Bemerkungen
			8 bis 10 mgKOH/g	10 bis 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Liqui Moly GmbH	Liqui Moly Top Tec Truck 4650	10W-30	X			
	Liqui Moly Truck Nachfüll-Öl 10W-30	10W-30	X			
Lotos Oil	Turdus Powertec 1100	15W-40	X			2)
Morris Lubricants	Versimax HD6	15W-40	X			2)
MPM International Oil Company B.V.	Motor Oil 15W-40 Extra High Performance	15W-40	X			2)
OOO "LLK-International"	Lukoil Avantgarde Professional LA	10W-30	X			
	Lukoil Avantgarde Professional LA	10W-40	X			
	Lukoil Avantgarde Professional LA	15W-40	X			2)
Panolin AG	Panolin Universal LA-X	15W-40	X			2)
Pennzoil Products	Pennzoil Long-Life Gold	15W-40		X		2)
Petro-Canada	Duron HP	15W-40	X			2)
	Duron HP	15W-40	X			2)
Petronas Lubricants, Italy	Petronas Urania 3000 LS	15W-40	X			2)
Phillips 66 Lubricants	Fleet Supreme EC	15W-40	X			2) Auch für BR 4000-04 C freigegeben
	Guardol ECT	15W-40	X			2)
	Kenndall Super-D XA	15W-40	X			2)
Prolube Lubricants	Prolube Ultraplus	15W-40	X			2)
Repsol Lubricantes Y Especialidades, S.A.	Repsol Diesel Turbo THPD Mid Saps	15W-40	X			2)
RN-Lubricants LLC	Rosneft Revolux D7	15W-40	X			2)

TIM-ID: 0000019003 - 009

Mehrbereichsöle – Kategorie 2.1 (Low SAPS-Öle) der SAE-KLassen 0W-30, 10W-30, 5W-40, 10W-40 und 15W-40 für Dieselmotoren						
Hersteller	Produkt-/Markenname	SAE Viskositätsklasse	TBN			Bemerkungen
			8 bis 10 mgKOH/g	10 bis 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Shell International Petroleum Company	Shell Rimula Super	15W-40		X		2)
	Shell Rimula RT4L	15W-40		X		2)
	Shell Rotella T	15W-40		X		2)
	Shell Rotella T3	15W-40		X		2)
	Shell Rotella T3 Fleet	15W-40	X			2)
	Shell Rotella T5	10W-30	X			
	Shell Rotella T5	10W-40	X			
	Shell Rotella T6	5W-40		X		
	Shell Rimula K4	15W-40	X			2)
	Shell Rimula K6	15W-40	X			2)
	Shell Rimula K8	10W-30	X			
	Shell Rimula K8	10W-40	X			
	Shell Rimula R5 LE	10W-30	X			
	Shell Rimula R5 LE	10W-40	X			
	Shell Rotella T Triple Protection	15W-40		X		
	Shell Rotella T4 Triple Protection	15W-40	X			2)
	Shell Rimula R4 MV	15W-40	X			2)
	Shell Rimula R4 L	15W-40	X			2)
SINOPEC Lubricant Co., Ltd.	Sinopec Tulux T700	15W-40	X			2)
SRS Schmierstoff Vertrieb GmbH	SRS Turbo Rekord plus	15W-40	X			2)
	SRS Turbo Rekord plus FE	10W-40	X			
	SRS Turbo Rekord ultra V	10W-30	X			
Total Lubrifiants	Total Rubia Works 2000	10W-40	X			
	Total Rubia Works 4000	10W-40	X			
	Total Rubia Works 4000	15W-40	X			2)
	Total Rubia Works 4000 FE	10W-30	X			
	Total Star Max FE	10W-30	X			
	Total Rubia Works 2000 FE 10W-30	10W-30	X			
Trinidad & Tobago National Petroleum Marketing Company Ltd. (NPMC)	Ultra Duty 15W-40 Engine Oil	15W-40	X			2)

TIM-ID: 0000019003 - 009

Mehrbereichsöle – Kategorie 2.1 (Low SAPS-Öle) der SAE-KLassen 0W-30, 10W-30, 5W-40, 10W-40 und 15W-40 für Dieselmotoren						
Hersteller	Produkt-/Markenname	SAE Viskositätsklasse	TBN			Bemerkungen
			8 bis 10 mgKOH/g	10 bis 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Valvoline EMEA	Valvoline All Fleet Extra LE SAE 15W-40	15W-40	X			2)
	All-Fleet Extra LE NTI	15W-40	X			2)
	Valvoline All Fleet Superior LE	10W-30	X			
	Valvoline All Fleet Superior LE	15W-40	X			2)
	Premium Blue 8100 15W-40	15W-40	X			2)
Valvoline LLC	Premium Blue 8600 ES	10W-30		X		
	Premium Blue 8600 ES	15W-40		X		2)
Valvoline USA	All Fleet Plus	15W-40	X			2)
Veedol International Limited	VEEDOL MAX-PRO SPECIAL LSP 15W-40	15W-40	X			2)
Verco International	April Superpro RXL 1 Gold Plus	15W-40	X			2)
Wolf Oil Corporation N.V.	Wolf Officialtech 15W40 MS	15W-40	X			2)

Tabelle 73:

TIM-ID: 0000019003 - 009

7.1.8 Baureihenbezogene Verwendbarkeit für Motoröle der Ölkategorie 3 und 3.1 (Low Saps-Öle)

Baureihe	Ölkategorie 3 Mehrbereichsöle	Ölkategorie 3.1 (Low Saps-Öle) Mehrbereichsöle	Bemerkungen
S60	eingeschränkt[1)]	eingeschränkt[2)]	[1)] = nur 15W-40 und min. API CH-4 [2)] = nur 15W-40 und API CJ-4
099	ja	ja	
183	ja	ja	
396	ja	ja	
538	ja	ja	
595	ja	ja	
956	ja	nein	
956TB31/ 32 KKW-Notstrom	Shell Rimula R6 MS 10W-40 Shell Rimula R6 M 10W-40	nein	
956TB33 KKW-Notstrom (Ɛ=12)	Shell Rimula R6 MS 10W-40 Shell Rimula R6 M 10W-40	nein	
956TB34 KKW-Notstrom	Shell Rimula R6 MS 10W-40 Shell Rimula R6 M 10W-40	nein	
1163-01 Marine	ja	ja	
1163-02 Marine	ja	ja	
1163-02TB32/ KKW-Notstrom	Shell Rimula R6 MS 10W-40 Shell Rimula R6 M 10W-40	nein	
1163-03 Marine	ja	ja	
1163-04 Marine	ja	ja	
2000 Mx2 / Mx3 / Mx4	ja	ja	
2000Cx6 / Gx6 / Gx7 / Mx6 / Sx6	ja	ja	
2000Cx0 / Cx1 / Cx2	ja	ja	
2000Gx5	ja	ja	
2000Mx0 / Mx1	ja	ja	
2000M41A IMO III	nein	ja	
2000Mx7	nein	ja	
2000Px2	ja	ja	
2000Sx0 / Sx1 / Sx2	ja	ja	

TIM-ID: 0000034414 - 007

Baureihe	Ölkategorie 3 Mehrbereichsöle	Ölkategorie 3.1 (Low Saps-Öle) Mehrbereichsöle	Bemerkungen
4000-00	ja	ja	
4000-01	ja	ja	
4000-02	ja	ja	
4000-03G / S / P / C / R	ja	ja	
4000-03Gx3F / Gx3G / Gx3H	ja	ja	
4000M23F - M63L	ja[3)]	ja	[3)] = Für Betrieb mit SCR-Anlagen (Selective Catalytic Reduction) nicht zulässig
4000-03M53B / M73-M93L / N43S / N83	ja[4)]	ja	[4)] = Für Betrieb mit SCR-Anlagen (Selective Catalytic Reduction) nicht zulässig
4000-03M73-M93L IMO II SCR ready	ja	ja	
4000-03M73-M93L IMO III	nein	ja	
4000-03R63x	ja	ja	
12V4000U83	ja	ja	
4000-04 B	ja	ja	
4000-04 /- 05 C	ja	ja	nur 5W-40, 10W-40, 15W-40
4000-04 G	ja	ja	
4000-04 M	ja	ja	
4000-04 R54	ja	ja	nur 5W-40, 10W-40, 15W-40
4000-04 R64/74/84	nein	ja	nur 5W-40, 10W-40, 15W-40
4000-04 / -05 T	ja	ja	nur 5W-40, 10W-40, 15W-40
4000-05 G	nein	ja	
4000-05 M	ja[5)]	ja	[5)] = Für Betrieb mit SCR-Anlagen (Selective Catalytic Reduction) nicht zulässig
4000-05 M IMO II	ja	ja	
4000-05 M IMO III	nein	ja	
20V4000M53B IMO III	nein	ja	
8V4000M63 IMO III	nein	ja	
8000	eingeschränkt [6)]	eingeschränkt [6)]	[6)]= nur namentlich genannte Motoröle

Tabelle 74:

ja = Freigabe erteilt

nein = keine Freigabe

TIM-ID: 0000034414 - 007

7.1.9 Mehrbereichsöle - Kategorie 3 der SAE-Klassen 5W-30, 5W-40, 10W-40 und 15W-40 für Dieselmotoren

Einzelheiten und Besonderheiten siehe Kapitel “Schmierstoffe für Viertaktmotoren” (→ Seite 7)

Mehrbereichsöle

Mehrbereichsöle – Kategorie 3 der SAE-Klassen 5W-30, 5W-40, 10W-40 und 15W-40 für Dieselmotoren						
Hersteller	Markenname	SAE Viskositätsklasse	TBN			Bemerkungen
			8 bis 10 mgKOH/g	10 bis 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Addinol Lube Oil GmbH	Addinol Commercial 1040 E4	10W-40		X		
	Addinol Ultra Truck MD 0538	5W-30			X	
	Addinol Super Truck MD 1049	10W-40			X	
Aral AG	Aral Mega Turboral	10W-40			X	
	Aral Mega Turboral 10W-40	10W-40			X	
	Aral Super Turboral	5W-30			X	
	Aral Super Turboral 5W-30	5W-30			X	
Aramco Lubricants and Retail Company	Orizon HD vA	10W-40		X		
Atak Madeni Yağ Pas.San. Tic. Aş	Alpet Turbot FE	10W-40			X	
	Alpet Turbot MMS	10W-40			X	
Avia AG	Avia Turbosynth HT-E	10W-40			X	
	Avia Turbosynth HT-U	5W-30			X	
Avista Oil Deutschland GmbH	Avista pure EVO E4	10W-40			X	
	Avista pure EVO SWE	5W-30			X	
	Avista pure EVO SWE	10W-40			X	
Bahrain Petroleum Company B.S.C.	Frontier Turbo LDX	10W-40			X	
BayWa AG	Tectrol Super Truck 530	5W-30			X	
	Tectrol Super Truck 1040	10W-40		X		
BP p.l.c.	BP Energol IC-MT 10W-40	10W-40			X	
	BP Vanellus Max	5W-30			X	

TIM-ID: 0000019006 - 009

Mehrbereichsöle – Kategorie 3 der SAE-Klassen 5W-30, 5W-40, 10W-40 und 15W-40 für Dieselmotoren						
Hersteller	Markenname	SAE Viskositätsklasse	TBN			Bemerkungen
			8 bis 10 mgKOH/g	10 bis 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Castrol Ltd.	Castrol CRB Turbomax 10W-40 E4/E7	10W-40			X	
	Castrol Enduron MT	10W-40			X	
	Castrol Enduron Plus	5W-30			X	
	Castrol Elixion HD	5W-30			X	
	Castrol Vecton 10W-40 E4/E7	10W-40			X	
	Castrol Vecton Long Drain	10W-40			X	
	Castrol Vecton Long Drain 5W-30 E4/E7	5W-30			X	
	Castrol Vecton Long Drain 10W-40 E7				X	
	Castrol Vecton Long Drain 10W-40 E4/E7	10W-40			X	
	Castrol Vecton 5W-30 Arctic	5W-30			X	
	Castrol Vecton Fuel Saver 5W-30	5W-30			X	
	Castrol Vecton Fuel Saver E7	5W-30			X	
Cepsa	Cepsa Eurotrans SHPD	5W-30			X	
	Cepsa Eurotrans SHPD	10W-40		X		
Cepsa Comercial Petroleo Limited	Traction Advanced LD	10W-40			X	
Champion Chemicals N.V.	Champion New Energy 10W40 Ultra	10W-40			X	
Chemicis Khavremianeh Kohan	Chemicis Excel Plus	10W-40			X	
Chevron Lubricants (Caltex)	Delo Gold Ultra T SAE 10W-40	10W-40			X	
	Delo XLD Multigrade	10W-40			X	
Chevron Lubricants (Texaco)	Ursa HD	10W-40			X	
	Ursa Premium FE	5W-30			X	
	Ursa Super	10W-40		X		
	Ursa Super TDX	10W-40			X	
	Ursa TDX	10W-40			X	
Deutsche Ölwerke Lubmin GmbH	AVENO HC PT Diesel	10W-40			X	
eni S.P.A.	eni i-Sigma top	10W-40			X	
	eni i-Sigma performance E4	10W-40			X	
Enoc Marketing LLC	Enoc Vulcan 770 SLD	10W-40		X		
	Enoc Vulcan SLD	10W-40			X	

TIM-ID: 0000019006 - 009

Mehrbereichsöle – Kategorie 3 der SAE-Klassen 5W-30, 5W-40, 10W-40 und 15W-40 für Dieselmotoren						
Hersteller	Markenname	SAE Viskositätsklasse	TBN			Bemerkungen
			8 bis 10 mgKOH/g	10 bis 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Exxon Mobil Corporation	Mobil Delvac XHP Extra	10W-40			X	
	Mobil Delvac XHP Ultra 5W-30	5W-30			X	
	Mobil Delvac 1 SHC	5W-40			X	
	Mobil Delvac 1 SHC 5W-40	5W-40			X	
Exol Lubricants Ltd.	Taurus Extreme M3	10W-40			X	
Fabrika Maziva, FAM AD	Fenix Ultra Sint	10W-40			X	
Finke Mineralölwerk GmbH	AVIATICON Finko Truck LD	10W-40			X	
Fuchs Petrolub SE	Fuchs Titan Cargo SL	5W-30			X	
	Fuchs Titan Cargo MC	10W-40			X	
	Fuchs Max Way E4	10W-40				
	Fuchs Max Way Ultra	5W-30				
Fuchs Lubricants France S.A.	Cofran Marathon	10W-40			X	
Gazpromneft Lubricants Ltd,	G-Profi GTS	5W-30			X	
	G-Profi GT	10W-40			X	
	Gazprom Diesel Ultra Plus 10W-40	10W-40			X	
	Gazprom Diesel Ultra 15W-40	15W-40			X	
Gulf Oil International	Gulf Fleet Force synth.	5W-30			X	
	Gulf Superfleet ELD	10W-40			X	
	Gulf Superfleet XLD	10W-40			X	
	Gulf Superfleet Synth ELD	10W-40			X	
High Industrial Lubricants & Liquids Corporation	Fastroil Force Ultra High Performance Diesel (UHPD)	10W-40			X	
Huiles Berliet S.A.	RTO Extensia RXD ECO	5W-30			X	
Iranol Oil Co.	Iranol D40000-EIII	10W-40			X	
Kuwait Petroleum	Q8 T 860	10W-40		X		
	Q8 T 860 10W-40	10W-40			X	
	Q8 T 860 D	10W-40			X	
	Q8 T 860 S	10W-40			X	
	Q8 T 905	10W-40	X			
Lotos Oil	Turdus Powertec 3000	10W-40			X	
	Turdus Powertec Synthetic	5W-30			X	
Lukoil Lubricants Europe Oy	Teboil Super XLD-2	5W-30			X	
	Teboil Super XKD RW 10W-40	10W-40			X	
Meguin	Megol Motorenöl Super LL Dimo Premium	10W-40			X	

TIM-ID: 0000019006 - 009

Mehrbereichsöle – Kategorie 3 der SAE-Klassen 5W-30, 5W-40, 10W-40 und 15W-40 für Dieselmotoren						
Hersteller	Markenname	SAE Viskositätsklasse	TBN			Bemerkungen
			8 bis 10 mgKOH/g	10 bis 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
MOL-LUB Kft	MOL Synt Diesel	10W-40		X		
	MOL Dynamic Synt Diesel E4	10W-40			X	
Motorex AG	MC Power Plus SAE 10W/40	10W40			X	
Orlen Oil Sp.o.o.	Platinum Ultor Max	5W-30			X	
OOO LLK International	Lukoil Avantgarde Professional	5W-30			X	
	Lukoil Avantgarde Professional	10W-40			X	
	Lukoil Avantgarde Professional M5	10W-40			X	
	Lukoil Avantgarde Professional M6	5W-30			X	
	Lukoil Avantgarde Professional M6	10W-40			X	
	Lukoil Avantgarde Ultra M3	15W-40			X	
Panolin	Panolin Diesel HTE	10W-40			X	
Petrogal, S.A.	Galp Galaxia Extreme	5W-30		X		
	Galp Galaxia Ultra XHP	10W-40			X	
Petromin Oils Company	Petromin Turbo Master LD	10W-40			X	
Petronas Lubricants International	Urania 5000 10W-40				X	
	Urania 5000 F	5W-30			X	
PHI OIL GmbH	Motordor Silver 10W40	10W-40			X	
Raj Petro Specialities P Ltd.	Zoomol Rforce 8200 RF1	10W-40			X	
Ramoil S.p.A.	Duglas Oil Ultra HC 10W-40 UHPDO	10W-40			X	
Ravensberger Schmierstoff Vertrieb GmbH	RAVENOL Super Performance Truck	5W-30			X	
	RAVENOL Performance Truck	10W-40			X	
Repsol Lubricantes y Especialidades S.A.	Repsol Turbo UHPD	10W-40			X	
	Repsol Diesel Turbo VHPD	5W-30			X	
	Repsol Diesel Turbo UHPD Urban	10W-40			X	
RN-Lubricants, LLC	Rosneft Revolux D4	10W-40			X	
	Rosneft Revolux D4 Plus	5W-30			X	
	Rosneft Revolux D4 Plus	10W-40			X	
SCT Vertriebs GmbH	Fanfaro TRD E4 UHPD	10W-40		X		
	Mannol TS-6 UHPD Eco	10W-40		X		
	Pemco Diesel G-6 Eco UHPD	10W-40		X		
Shell International Petroleum Company	Shell Rimula R5 M	10W-40			X	
	Shell Rimula R6 M	10W-40			X	
	Shell Rimula R6 ME	5W-30			X	
	Shell Rimula R6 MS	10W-40			X	

TIM-ID: 0000019006 - 009

Mehrbereichsöle – Kategorie 3 der SAE-Klassen 5W-30, 5W-40, 10W-40 und 15W-40 für Dieselmotoren						
Hersteller	Markenname	SAE Viskositätsklasse	TBN			Bemerkungen
			8 bis 10 mgKOH/g	10 bis 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
SK Lubricants Co.	ZIC X7000	5W-30			X	
SRS Schmierstoff Vertrieb GmbH	SRS Cargolub TFF	10W-40			X	
	SRS Cargolub TFL	5W-30			X	
	SRS Cargolub TFG	10W-40			X	
	SRS Cargolub TFG plus	10W-40			X	
	SRS Cargolub TFG ultra	10W-40			X	
Tedex SA	Tedex Diesel Truck UHPD (S) Motor Oil	10W-40			X	
Total Lubrifiants	Cubalub ExtraDiesel	10W-40			X	
	Total Rubia TIR 9200 FE	5W-30			X	
Transnational Blenders B. V.	Engine Oil Super EHPD	10W-40			X	
Unil Opal	Unil Opal LCM 800	10W-40			X	
Valvoline EMEA	All Fleet Superior	10W-40			X	
	Profleet	10W-40			X	
	Valvoline All-Fleet Extreme NTI	10W-40		X		
Wolf Oil Corporation N.V.	Wolf Vitaltech 10W40 Ultra	10W-40			X	

Tabelle 75:

TIM-ID: 0000019006 - 009

7.1.10 Mehrbereichsöle – Kategorie 3.1 (Low SAPS-Öle) der SAE-Klassen 5W-30, 10W-30 und 10W-40 für Dieselmotoren

Einzelheiten und Besonderheiten siehe Kapitel “Schmierstoffe für Viertaktmotoren” (→ Seite 7)

Mehrbereichsöle

Mehrbereichsöle – Kategorie 3.1 (Low SAPS-Öle) der SAE-Klassen 5W-30, 10W-30 und 10W-40 für Dieselmotoren						
Hersteller	Markenname	SAE Viskositätsklasse	TBN			Bemerkungen/Materialnummer
			8 bis 10 mgKOH/g	10 bis 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Addinol Lube Oil	Addinol Extra Truck MD 1049 LE	10W-40	X			
Aral AG	Aral Mega Turboral LA	10W-40	X			
	Aral Super Turboral LA	5W-30	X			
Atak Madeni Yağ Pas.San.Tic.Aş	Alpet Turbot MMS	10W-40		X		
Avia AG	Avia Multi LSP Extra	10W-40		X		
Avista Oil Deutschland GmbH	Avista pure EVO GER	10W-40		X		
	Avista pure EVO CK-4	5W-30	X			
	Avista pure EVO CK-4	10W-30	X			
	Avista pure EVO CK-4	10W-40	X			
	Avista pure EVO PRIME 5W-30	5W-30		X		
BayWa AG	Tectrol Super Truck Plus XL 1040	10W-40	X			
Belgin Madeni Yağlar	BELGIN LUBEX ROBUS MASTER LA 10W-40	10W-40		X		
BP p.l.c.	BP Vanellus Max Drain Eco	10W-40			X	
	BP Vanellus Max Eco 10W-40	10W-40			X	
BVG Vertriebsgesellschaft AG	Alpha Advanced Eco-Efficiency low SAPS	10W-40	X			
Castrol Ltd.	Castrol Vecton Long Drain 10W-30 E6/E9	10W-30	X			
	Castrol Vecton Long Drain 10W-40 E6/E9	10W-40	X			
	Castrol Vecton Fuel Saver 5W-30 E6/E9	5W-30	X			
Cepsa Comercial Petroleo, S.A.U.	Cepsa Eurotech LS 10W40 Plus	10W-40			X	
	Traction Pro LS	10W-40			X	
Champion Chemicals N.V.	Champion OEM Specific 10W40 Ultra MS	10W-40		X		
	Champion OEM Specific 10W40 UHPD	10W-40			X	
Chevron Lubricants (Caltex)	Delo XLE Multigrade	10W-40	X			

TIM-ID: 0000019019 - 011

Mehrbereichsöle – Kategorie 3.1 (Low SAPS-Öle) der SAE-Klassen 5W-30, 10W-30 und 10W-40 für Dieselmotoren						
Hersteller	Markenname	SAE Viskositätsklasse	TBN			Bemerkungen/Materialnummer
			8 bis 10 mgKOH/g	10 bis 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Chevron Lubricants (Chevron)	Delo 400 RDE	10W-30		X		
	Delo 400 RDS	10W-40		X		
	Delo 400 XLE	15W-40	X			
	Delo 400 XLE HD	5W-30			X	
	Delo 400 XLE HD	10W-40			X	
	Delo 400 XLE SYN-HD	10W-40			X	
	Delo 400 XLE Synthetic	5W-30	X			
	Delo 400 LE Synthetic	5W-30	X			
	Delo 400 XSP	5W-30	X			
	Delo 400 XSP-SD	5W-30	X			
Chevron Lubricants (Texaco)	Ursa Ultra X	10W-30		X		
CONDAT Lubrifiants	Vicam Planet 10W40	10W-40			X	
Deutsche Ölwerke Lubmin GmbH	AVENO Universal UHPD	10W-40				
De Oliebron B.V.	Tor Turbosynth LSP Plus	10W-40			X	
Ellis Enterprices B.V.	Valvoline Profleet LA	5W-30	X			
	Profleet LA	5W-30	X			
eni S.p.a.	eni i-Sigma top MS	10W-40	X			
Enoc Marketing L.L.C.	Enoc Vulkan Green	10W-40			X	
Exol Lubricants Ltd.	Taurus Euro	10W-40		X		
Exxon Mobil Corporation	Mobil Delvac 1 ESP	5W-30		X		
	Mobil Delvac 1 LE	5W-30	X			
	Mobil Delvac 1 LE	5W-30			X	
	Mobil Delvac HD	10W-40		X		
	Mobil Delvac XHP ESP	10W-40			X	
	Mobil Delvac XHP ESP M	10W-40			X	
	Mobil Delvac XHP ESP S	10W-40			X	
	Mobil Delvac XHP LE	10W-40			X	55 Gallonen: 800141
	Mobil Delvac XHP Ultra LE	5W-30		X		
Finke Mineralölwerk GmbH	AVIATICON Finko Super Truck LA Plus	10W-40		X		
Fuchs Petrolub SE	Titan Cargo Maxx	5W-30			X	
	Titan Cargo Maxx	10W-40			X	erhöhter Korrosionsschutz
	Fuchs Titan Cargo EU6	5W-30	X			
	Fuchs Titan Cargo LA	5W-30	X			
	PENTOTRUCK ULTRA SAE 10W-30	10W-30	X			

TIM-ID: 0000019019 - 011

Mehrbereichsöle – Kategorie 3.1 (Low SAPS-Öle) der SAE-Klassen 5W-30, 10W-30 und 10W-40 für Dieselmotoren						
Hersteller	Markenname	SAE Viskositätsklasse	TBN			Bemerkungen/Materialnummer
			8 bis 10 mgKOH/g	10 bis 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Gazpromneft Lubricants Ltd.	G-Profi GT LA	10W-40			X	
Gulf Oil International	Gulf Superfleet ULE	10W-40	X			erhöhter Korrosionsschutz
	Gulf Superfleet Synth ULE	5W-30	X			
	Gulf Superfleet XLE	10W-30	X			
	Gulf Superfleet XLE	10W-40	X			
	Gulf Superfleet Synth XLE	10W-30		X		
	Gulf Superfleet Synth XLE	10W-40	X			
	Gulf Superfleet Universal	5W-30			X	
	Gulf Superfleet Universal	10W-40			X	
Helios Lubeoil	Helios Premium KMXX 10W-40	10W-40	X			
Huiles Berliet S.A.	RTO Extensia FP	10W-40	X			
Igol	PRO 200 X	10W-40	X			
INA Maziva d.o.o.	INA Super 2009 5W-30	5W-30	X			
	INA Super 2009	10W-40			X	
Kuwait Petroleum R&T	Q8 905	10W-40	X			
	Q8 T 904	10W-40		X		
	Q8 T 904 FE	10W-30	X			
	Q8 T 905	10W-40	X			
	Q8 T 910	5W-30	X			
	Q8 Formula Truck 8500	10W-40	X			
	Q8 Formula Truck 8500 FE	10W-30	X			
	Q8 Formula Truck 8700 FE	5W-30	X			
	Q8 Formula Truck 8900 FE	5W-30	X			
LLK finland Oy	Teboil Super XLD-2	5W-30			X	
Meguin GmbH & Co. KG	megol Motorenoel Low Saps	10W-40		X		
MOL-LUB Ltd.	MOL Dynamic Mistral XT5W-30	5W-30	X			
	MOL Dynamic Mistral 10W-40	10W-40	X			
Morris Lubricants	Ring Free Ultra	10W-40		X		
	Fendt Power Grade 10W-40	10W-40		X		
	Versimax HD8	10W-40	X			
Motorex AG	Motorex Focus QTM	10W40	X			
	Motorex / York Focus QTM	10W40	X			
	Motorex / York Nexus FE SAE 5W-30	5W30			X	
	Motorex Nexus FE SAE 5W-30	5W30	X			

TIM-ID: 0000019019 - 011

Mehrbereichsöle – Kategorie 3.1 (Low SAPS-Öle) der SAE-Klassen 5W-30, 10W-30 und 10W-40 für Dieselmotoren						
Hersteller	Markenname	SAE Viskositätsklasse	TBN			Bemerkungen/Materialnummer
			8 bis 10 mgKOH/g	10 bis 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
MPM International Oil Company B.V.	Motor Oil 10w-40 Premium Synthetic Ultra High Performance Diesel	10W-40		X		
Neste Markkinointi Oy Lubricants	Neste Turbo+ LSA 5W-30	5W-30	X			
Oel-Brack AG	Midland maxtra	10W-40		X		
OMV Petrol Ofisi A.Ş	Maximus HD-E	5W-30	X			
OOO LLK International	Lukoil Avantgarde CNG	10W-40	X			
	Lukoil Avantgarde Professional LE	5W-30			X	
	Lukoil Avantgarde Professional LE	10W-40			X	
	Lukoil Avantgarde Professional LS	5W-30	X			
	Lukoil Avantgarde Professional LS	10W-40			X	
	Lukoil Avantgarde Professional LS5	5W-30	X			
	Lukoil Avantgarde Professional LS5	10W-40	X			
	Lukoil Avantgarde Professional XLE	5W-30			X	
	Lukoil Avantgarde Professional XLE	10W-40			X	
Orlen Oil	Platinum Ultor Complete	10W-40	X			
	Platinum Ultor Optimo	10W-30	X			
	Platinum Ultor Progress	10W-40		X		
	Mogul Diesel L-SAPS	10W-40		X		
Oscar Lubricants LLC	Oscar Zircon Novus	10W-40	X			
Panolin	Panolin Diesel Synth EU-4	10W-40	X			
	Panolin Ecomot	5W-30		X		
	Panolin Ecomot	10W-30	X			
	Panolin Ecomot	10W-40	X			
Petro-Canada Lubricants Inc.	Duron SHP E6	10W-40		X		
	Duron UHP 5W30	5W-30	X			
	Duron UHP E6	5W-30			X	
	Duron UHP E6	10W-40			X	
	Duron UHP E6 10W40	10W-40	X			
Petrogal, S.A.	Galp Galaxia Ultra LS	10W-40	X			
Petrolube Lubricants	Euromax	10W-40		X		

TIM-ID: 0000019019 - 011

Mehrbereichsöle – Kategorie 3.1 (Low SAPS-Öle) der SAE-Klassen 5W-30, 10W-30 und 10W-40 für Dieselmotoren						
Hersteller	Markenname	SAE Viskositätsklasse	TBN			Bemerkungen/Materialnummer
			8 bis 10 mgKOH/g	10 bis 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Petronas Lubricants International	Petronas Urania 5000 E	5W-30			X	
	Petronas Urania 5000 E	10W-40			X	
	Petronas Urania 5000 LS-FX	5W-30		X		
	Petronas Urania 5000 LSF 5W-30	5W-30	X			
	Petronas Urania 5000 LS 10W-40	10W-40	X			
	Petronas Urania FE LS	5W-30			X	
	Petronas Urania Ecotech	10W-40			X	
PHI OIL GmbH	Motodor LSP Gold 5W30	5W-30			X	
	Motodor LSP Silver	10W-40		X		
Prista Oil Ad	Prista UHPD	10W-40	X			
Ravensberger Schmierölvertrieb GmbH	Ravenol Euro VI Truck	10W-40	X			
	Ravenol Euro VI Truck SAE 10W-40	10W-40		X		
Repsol Lubricantes y Especialidades, S.A.	Repsol Diesel Turbo UHPD Mid Saps	10W-40	X			
	Repsol DieselTurbo VHPD Mid Saps	5W-30		X		
RN-Lubricants LLC	Rosneft Revolux D6	10W-40		X		
	Rosneft Revolux D6 Plus	5W-30			X	
	Rosneft Revolux D6 Plus	10W-40			X	
Rowe Mineralölwerk GmbH	Rowe Hightec Truckstar SAE 10W-40 HC-LA	10W-40		X		
Shell International Petroleum Company	Shell Fleet Pro CK-4	5W-30		X		
	Shell Rimula K10	10W-40			X	Erhöhter Korrosionsschutz
	Shell Rimula R6 LM	10W-40	X			Erhöhter Korrosionsschutz
	Shell Rimula R6 LME	5W-30		X		
	Shell Rimula R6 LME Plus	5W-30		X		
	Shell Rimula Ultra	5W-30			X	
	Shell Sirius S6 LM	10W-40			X	

TIM-ID: 0000019019 - 011

Mehrbereichsöle – Kategorie 3.1 (Low SAPS-Öle) der SAE-Klassen 5W-30, 10W-30 und 10W-40 für Dieselmotoren						
Hersteller	Markenname	SAE Viskositätsklasse	TBN			Bemerkungen/Materialnummer
			8 bis 10 mgKOH/g	10 bis 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
SRS Schmierstoff Vertrieb GmbH	SRS Antikorrol MLA	10W-40		X		Erhöhter Korrosionsschutz
	SRS Cargolub TLA	10W-40	X			
	SRS Cargolub TLA plus	10W-40		X		
	SRS Cargolub TLS	5W-30			X	
	SRS Cargolub TLS plus	5W-30		X		
	SRS Cargolub TLS top	5W-30	X			
	SRS Turbo Diesel LA	10W-40	X			
	SRS Cargolub Leichtlauf- Motorenöl LA	10W-40		X		
	SRS Turbo-Rekord top FE	10W-40		X		
	SRS Turbo-Rekord ultra FE	10W-40	X			
Total Lubrifiants	Total Rubia TIR 8900	10W-40	X			
	Total Rubia Works 2500	10W-40	X			
	Total Rubia Works 3000	10W-40		X		
	Total Rubia Works 3000 FE	5W-30			X	
Valvoline EMEA	Valvoline ProFleet LS	5W-30			X	
	Valvoline ProFleet LS	10W-40	X			
	ProFleet LS NTI	10W-40	X			
Veedol International Limited	VEEDOL MARATRON EXTRA LSP 10W-40	10W-40		X		
Wibo Schmierstoffe GmbH	Wibokraft Ultra AF 10W40	10W-40		X		
Wolf Oil Corporation N.V.	Wolf Officialtech 10W40 Ultra MS	10W-40		X		
	Wolf Officialtech 10W40 UHPD	10W-40			X	

Tabelle 76:

TIM-ID: 0000019019 - 011

7.2 Motoröle für Zweitaktmotoren

7.2.1 Baureihenbezogene Verwendbarkeit für Zweitaktmotoröle

Baureihe	Zweitaktmotoröl API CF-2			Bemerkungen
	Einbereichsöle SAE 40	Einbereichsöle SAE 50	Mehrbereichsöle 15W-40	
S 53	ja	eingeschränkt[1]	eingeschränkt[1]	[1]nur kurzfristig bei tiefen Temperaturen [2]bei Kühlmittelaustrittstemp. >94 °C
S 71	ja	eingeschränkt[1]	eingeschränkt[2]	
S 92	ja	eingeschränkt[1]	eingeschränkt[2]	
S 149	ja[2]	ja	nein	

Tabelle 77:

TIM-ID: 0000034422 - 001

7.2.2 Motoröle für Zweitaktmotoren

Falls die namentlich aufgeführten Motoröle nicht verfügbar sind, können auch Zweitaktmotoröle verwendet werden, die die in Tabelle (Anforderungen an Motoröle für Zweitaktmotoren, (→ Seite 19)) aufgeführten Anforderungen erfüllen.

Weitere Zweitaktmotoröle

Hersteller	Produktname	SAE-Klasse & Ölkategorie	Bemerkungen / Materialnummer
Rolls-Royce Solutions America Inc. America	Power Guard® Heavy-duty Diesel Engine Oil for Detroit Diesel 2-Cycle (4X1G) SAE 40	40, API CF-2	4X1 Gallone: 23512701
	Power Guard® Heavy-duty Diesel Engine Oil for Detroit Diesel 2-Cycle SAE 40	40, API CF-2	5 Gallonen: 23512734 55 Gallonen: 23512702 IBC: 23512739
Chevron	Ursa Extra Duty SAE 40	40	
	Ursa Extra Duty SAE 50	50	
ExxonMobil	Exxon XD-3 Monogrades SAE 40	40	
	Mobile Delvac 1240	40	
	Mobile Delvac 1250	50	
Lukoil Marine Lubricants	Lukoil Navigo DD40	40	
	Lukoil Navigo DD40 Ultra	40	
Motorex AG	Motorex Extra SAE 40	40	
Panolin	Extra Diesel DD SAE 40	40	
Shell International Petroleum Company	Shell Rotella DD+40	40	

Tabelle 78:

TIM-ID: 0000018566 - 005

7.3 Schmierfette

7.3.1 Schmierfette für allgemeine Anwendungen

Einzelheiten und Besonderheiten siehe Kapitel “Schmierfette”(→ Seite 18)

Hersteller	Markenname	Anmerkungen
Aral AG	Mehrzweckfett Arallub HL2	
BP p.l.c.	Energrease LS2	
Castrol Ltd.	Spheerol AP2	
Chevron	Multifak EP2	
SRS Schmierstoff Vertrieb GmbH	SRS Wiolub LFK2	
Shell Deutschland GmbH	Shell Gadus S2 V220 2	
Total	Total Multis EP2	
Veedol International	Multipurpose	

Tabelle 79:

TIM-ID: 0000019094 - 004

8 Freigegebene Kühlmittel

8.1 Baureihen- und anwendungsbezogene Verwendbarkeit von Kühlmittelzusätzen

Alle Angaben beziehen sich auf den motorseitigen Kühlmittelkreislauf, externe Anbauteile bleiben unberücksichtigt.

Einzelheiten und Besonderheiten siehe "Allgemeines" (→ Seite 22) und "Ungeeignete Werkstoffe im Kühlmittelkreislauf" (→ Seite 24) im Kapitel "Kühlmittel".

Wichtig

- Bei leichtmetallfreiem Motorkühlmittelkreislauf aber leichtmetallhaltigen Anbauteilen (z. B. externe Kühlanlage) werden die Kühlmittelfreigaben für leichtmetallhaltige Kühlsysteme empfohlen. Bei Unklarheiten zur Kühlmittelverwendung ist Rücksprache mit ihrem Rolls-Royce Solutions-Ansprechpartner zu halten.
- Bei Baureihe 2000, Baumuster 00 bis 07, Marineanwendung ist der maximal zulässige Frostschutzgehalt auf 40 Vol.-% begrenzt.
- Bei Baureihe 4000C01 bis C03 und 4000R01 bis R03 ist bei propylenglykolbasierten Kühlmitteln nur die 40%ige Fertigmischung zur Anwendung freigegeben.

Gegebenenfalls abweichende Sondervereinbarungen zwischen dem Kunden und Rolls-Royce Solutions GmbH bleiben weiterhin gültig.

mtu-Viertaktmotoren

X = Anwendungsfreigabe

– = keine Anwendungsfreigabe

Baureihe	Anwendung	Kühlsystem leichtmetallhaltig	Emulsionen Siehe Kapitel	Kühlmittel ohne Frostschutz Siehe Kapitel		Frostschutzmittel Siehe Kapitel				Bemerkungen
			8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.9.1	8.9.2	
099	Marine	ja	–	X	–	X[1)]	–	–	–	[1)] nicht erlaubt bei Seewassertemperatur > 20 °C !
183	Marine	ja	–	X	–	X[2)]	–	–	–	[2)] nicht erlaubt bei Seewassertemperatur > 20 °C !
183	Rail		–	X	–	X	–	–	–	
396	Marine	ja	–	X	–	X[3)]	–	X[3)]	–	[3)] nicht erlaubt bei Seewassertemperatur > 20 °C !

TIM-ID: 0000034439 - 008

Baureihe	Anwendung	Kühlsystem leichtmetallhaltig	Emulsionen Siehe Kapitel	Kühlmittel ohne Frostschutz Siehe Kapitel		Frostschutzmittel Siehe Kapitel				Bemerkungen
			8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.9.1	8.9.2	
396TB	Marine	ja	–	X	–	X[4)]	–	X[4)]	–	[4)] nicht erlaubt bei Seewassertemperatur > 20 °C !
	Genset	ja	–	X	–	X	–	X	–	
	Rail	ja	–	X	–	X	–	X	–	
396TC	Marine	ja	–	X	–	X[5)]	–	X[5)]	–	[5)] nicht erlaubt bei Seewassertemperatur > 20 °C !
	Genset	ja	–	X	–	X	–	X	–	
	C&I	ja	–	X	–	X	–	X	–	
	Rail	ja	–	X	–	X	–	X	–	
396TE	Marine	ja	–	X	–	X[6)]	–	X[6)]	–	[6)] nicht erlaubt bei Seewassertemperatur > 20 °C !
	Genset	ja	–	X	–	X	–	X	–	
	C&I	ja	–	X	–	X	–	X	–	
	Rail	ja	–	X	–	X	–	X	–	
538	Marine	ja	X	–	–	–	–	–	–	
595	Marine	ja	X	–	–	–	–	–	–	
956-01/ 956-02	Marine	ja	X	X	–	–	–	–	–	Warmhalteeinrichtung
	Genset	ja	X	X	–	X	–	X	–	
20V 956TB33	Genset[7)]	ja	X	–	–	–	–	–	–	[7)] bis Baujahr Ende 2008, gemäß Typschild
	Genset[8)]	ja	–	X	–	X	–	X	–	[8)] ab Baujahr 2009, gemäß Typschild
12V/16V 956TB33	Genset	ja	–	X	–	X	–	X	–	
956TB34	Genset	ja	–	X	–	X	–	X	–	

TIM-ID: 0000034439 - 008

Baureihe	Anwendung	Kühlsystem leichtmetallhaltig	Emulsionen Siehe Kapitel	Kühlmittel ohne Frostschutz Siehe Kapitel		Frostschutzmittel Siehe Kapitel				Bemerkungen
			8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.9.1	8.9.2	
1163-02	Marine	ja	X	X	–	–	–	–	–	
	Genset	ja	X	X	–	X	–	X	–	
1163-03	Marine	ja	X	X[9)]	–	–	–	–	–	Bei Neu-/ oder Wiederinbetriebnahme ist ausschließlich wasserlösliches Korrosionsschutzmittel mit Freigabe gemäß Kap. 8.3 zu verwenden. [9)]Produkte siehe Hinweis im Kap. 8.3
1163-04	Marine	ja	–	X[10)]	–	–	–	–	–	[10)]Produkte siehe Hinweis im Kap. 8.3
2000 (einschl. Baumuster 07)	Marine	ja	–	X	–	X[11, 12)]	–	X[11, 12)]	–	[11)] nicht erlaubt bei Seewassertemperatur > 25 °C wenn ein Wärmetauscher am Motor angebaut ist. [12)]max. zulässiger Frostschutzgehalt auf 40 Vol.-% begrenzt

TIM-ID: 0000034439 - 008

Baureihe	Anwendung	Kühlsystem leichtmetallhaltig	Emulsionen Siehe Kapitel	Kühlmittel ohne Frostschutz Siehe Kapitel		Frostschutzmittel Siehe Kapitel				Bemerkungen
			8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.9.1	8.9.2	
2000 (einschl. Baumuster 06)	Genset	ja	–	X	–	X	–	X	–	
	C&I	nein	–	–	X	–	X	X	X	
	Oil&Gas (S-Motoren)	nein	–	–	X	–	X	X	–	
	Oil&Gas (P-Motoren)	ja	–	X	–	X	–	X	–	
4000-00/ 4000-01	Marine	ja	–	X	–	X[13)]	–	X	–	[13)]nicht erlaubt bei Seewassertemperatur >25 °C wenn ein Wärmetauscher am Motor angebaut ist.
4000-01/ 4000-02/ 4000-03/ 4000-04/ 4000-05	Genset	nein	–	–	X	–	X[(14)]	X	X	[(14)]Produkte siehe Hinweis im Kap. 8.6
4000-01/ 4000-02/ 4000-03	C&I	nein	–	–	X	–	X	X	X[15)]	[15)]es darf nur eine 40%ige Fertigmischung eingesetzt werden.

TIM-ID: 0000034439 - 008

Baureihe	Anwendung	Kühlsystem leichtmetallhaltig	Emulsionen Siehe Kapitel	Kühlmittel ohne Frostschutz Siehe Kapitel		Frostschutzmittel Siehe Kapitel				Bemerkungen
			8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.9.1	8.9.2	
4000-01/ 4000-02/ 4000-03	Rail	nein	–	–	X	–	X	X	X[16)]	Bei leichtmetallfreiem Motor aber vorhandener leichtmetallhaltiger externer Kühlanlage gelten die Kühlmittelfreigaben für leichtmetallhaltige Kühlsysteme. [16)]es darf nur eine 40%ige Fertigmischung eingesetzt werden.
4000-01	Oil&Gas	ja: P11, P61, P81, P91	–	X	–	X	–	X	–	
4000-02/ 4000-03	Oil&Gas	nein	–	–	X	–	X	X	X	
4000-00	Rail	ja	–	X	–	X	–	X	–	
4000-03	Marine	nein	–	–	X	–	X[17)]	X[17)]	X[17)]	[17)]nicht erlaubt bei Seewassertemperatur >25 °C wenn ein Wärmetauscher am Motor angebaut ist.

TIM-ID: 0000034439 - 008

Baureihe	Anwendung	Kühlsystem leichtmetallhaltig	Emulsionen Siehe Kapitel	Kühlmittel ohne Frostschutz Siehe Kapitel		Frostschutzmittel Siehe Kapitel				Bemerkungen
			8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.9.1	8.9.2	
4000-U83	U-Boot	ja	–	X	–	X[18)]	–	X[18)]	–	[18)]nicht erlaubt bei Seewassertemperatur >25 °C wenn ein Wärmetauscher am Motor angebaut ist.
4000-04	Rail	nein	–	–	–	–	X[19)]	X	–	Bei leichtmetallfreiem Motor aber vorhandener leichtmetallhaltiger externer Kühlanlage gelten die Kühlmittelfreigaben für leichtmetallhaltige Kühlsysteme. [19)] Produkte siehe Hinweis im Kapitel 8.6
4000-04 4000-05	Oil & Gas	nein	–	–	–	–	X[20)]	X	–	[20)] Produkte siehe Hinweis im Kapitel 8.6
	C&I	nein	–	–	–	–	X[21)]	X	–	[21)] Produkte siehe Hinweis im Kapitel 8.6

TIM-ID: 0000034439 - 008

Baureihe	Anwendung	Kühlsystem leichtmetallhaltig	Emulsionen Siehe Kapitel	Kühlmittel ohne Frostschutz Siehe Kapitel		Frostschutzmittel Siehe Kapitel				Bemerkungen
			8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.9.1	8.9.2	
4000-04 4000-05	Marine	nein	–	–	X	–	X[22, 23]	X[22]	–	[22]nicht erlaubt bei Seewassertemperatur >25 °C wenn ein Wärmetauscher am Motor angebaut ist. [23] Produkte siehe Hinweis im Kapitel 8.6
8000	Marine	ja	–	X	–	–	–	–	–	

Tabelle 80:

Detroit Diesel Viertakt- und Zweitaktmotoren

X = Anwendungsfreigabe

– = keine Anwendungsfreigabe

Baureihe	Anwendung	Kühlsystem leichtmetallhaltig	Emulsionen Siehe Kapitel	Kühlmittel ohne Frostschutz Siehe Kapitel		Frostschutzmittel Siehe Kapitel		Bemerkungen
			8.2	8.7.1/ 8.7.2	8.8.1/ 8.8.2	8.7.3/ 8.7.4	8.8.3/ 8.8.4	
S60	Marine		–	X	–	X	–	Viertaktmotoren
S53	Marine C&I Genset	nein	–	–	X	–	X	Zweitaktmotoren
S71		nein	–	–	X	–	X	Zweitaktmotoren
S92		nein	–	–	X	–	X	Zweitaktmotoren
S149		nein	–	–	X	–	X	Zweitaktmotoren

Tabelle 81:

TIM-ID: 0000034439 - 008

8.2 Emulgierbare Korrosionsschutzöle

Einzelheiten und Besonderheiten siehe Kapitel “Kühlmittel”(→ Seite 22)

Emulgierbare Korrosionsschutzöle

Hersteller	Markenname	Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
Houghton Deutschland GmbH	Oil 9156	6000 / 1	X00056748 (Fass) X00056749 (Kanister)

Tabelle 82:

TIM-ID: 0000019095 - 002

8.3 Kühlmittel ohne Frostschutz für leichtmetallhaltige Kühlsysteme

8.3.1 Kühlmittel ohne Frostschutz – Konzentrate für leichtmetallhaltige Kühlsysteme

Einzelheiten und Besonderheiten siehe Kapitel “Kühlmittel” (→ Seite 22)

Wichtig

Für die Baureihe 1163-03 und 1163-04 Marine dürfen nur die mit * im Produkt-/Markennamen versehenen Kühlmittel verwendet werden!

Kühlmittel ohne Frostschutz – Konzentrate

Hersteller	Produkt-/Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant CS100 Corrosion Inhibitor Concentrate*		X				6000 / 2	X00057233 (20 l) X00057232 (210 l) Auch erhältlich über Rolls-Royce Solutions Asia Pte. Ltd.
Rolls-Royce Solutions America Inc.	Power Cool® Plus 6000 Concentrate*		X				6000 / 2	Grün eingefärbt 23533526 (1 Gallone) 23533527 (5 Gallonen) Erhältlich über Rolls-Royce Solutions America Inc.
Arteco NV	Freecor NBI		X				6000 / 2	
BASF SE	Glysacorr G93 green*		X				6000 / 2	X00054105 (Fass) X00058062 (Kanister)
CCI Corporation	A 216	X				X	6000 / 2	
CCI Manufacturing IL Corporation	A 216	X				X	6000 / 2	X00051509 (208 l)
Chevron Corp.	Texcool A - 200		X				6000 / 2	
Detroit Diesel Corp.	Power Cool Plus 6000	X				X	6000 / 2	Rot eingefärbt
Drew Marine	Drewgard XTA*		X				6000 / 2	
ExxonMobil	Mobil Delvac Extended Life Corrosion Inhibitor	X				X	6000 / 2	
Old World Industries Inc.	Final Charge Extended Life Corrosion Inhibitor (A 216)	X				X	6000 / 2	
Valvoline	ZEREX G-93*		X				6000 / 2	
	OEM Advanced 93*		X				6000 / 2	
YORK SAS	York 719*		X				6000 / 2	

Tabelle 83:

TIM-ID: 0000019105 - 009

8.3.2 Kühlmittel ohne Frostschutz – Fertigmischungen für leichtmetallhaltige Kühlsysteme

Einzelheiten und Besonderheiten siehe Kapitel “Kühlmittel” (→ Seite 22)

Wichtig

Für die Baureihe 1163-03 und 1163-04 Marine dürfen nur die mit * im Produktnamen versehenen Kühlmittel verwendet werden.

Kühlmittel ohne Frostschutz – Fertigmischungen

Hersteller	Produktname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant CS10/90 Corrosion Inhibitor Premix*		X				6000 / 2	X00069385 (20 l) X00069386 (210 l) (Vertriebsgebiet: Italien)

Tabelle 84:

TIM-ID: 0000054558 - 008

8.4 Kühlmittel ohne Frostschutz für leichtmetallfreie Kühlsysteme

8.4.1 Kühlmittel ohne Frostschutz – Konzentrate für leichtmetallfreie Kühlsysteme

Einzelheiten und Besonderheiten siehe Kapitel “Kühlmittel” (→ Seite 22)

Kühlmittel ohne Frostschutz – Konzentrate

Hersteller	Produkt-/Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant CS100 Corrosion Inhibitor Concentrate		X				6000 / 2	X00057233 (20 l) X00057232 (210 l) Auch erhältlich über Rolls-Royce Solutions Asia Pte. Ltd.
Rolls-Royce Solutions America Inc.	Power Cool® Plus 6000 Concentrate		X				6000 / 2	Grün eingefärbt 23533526 (1 Gallone) 23533527 (5 Gallonen) Erhältlich über Rolls-Royce Solutions America Inc.
Arteco NV	Freecor NBI		X				6000 / 2	
	Havoline Extended Life Corrosion Inhibitor [EU Code 32765] (XLI)	X					6000 / 2	
BASF SE	Glysacorr G93 green		X				6000 / 2	X00054105 (Fass) X00058062 (Kanister)
CCI Corporation	A 216	X				X	6000 / 2	
CCI Manufacturing IL Corporation	A 216	X				X	6000 / 2	X00051509 (208 l)
Chevron Corp.	Texcool A - 200		X				6000 / 2	
Chevron Lubricants	Delo XLI Corrosion Inhibitor - Concentrate	X					6000 / 2	
Detroit Diesel Corp.	Power Cool Plus 2000		X	X			6000 / 2	
	Power Cool Plus 6000	X				X	6000 / 2	Rot eingefärbt
Drew Marine	Drewgard XTA		X				6000 / 2	
ExxonMobil	Mobil Delvac Extended Life Corrosion Inhibitor	X				X	6000 / 2	
Fleetguard	DCA-4L		X	X	X		2000 / 1	
ImproChem	COOL-18		X	X			6000 / 2	
Nalco Water An Ecolab Company	Alfloc™ 3477	X					6000 / 2	
	Nalcool® 2000		X	X			6000 / 2	
Old World Industries Inc.	Final Charge Extended Life Corrosion Inhibitor (A 216)	X				X	6000 / 2	
Penray	Pencool 2000		X	X			6000 / 2	

TIM-ID: 0000019146 - 009

Hersteller	Produkt-/Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
PrixMax Australia Pty. Ltd.	PrixMax RCP	X					6000 / 2	
Total Lubrifiants	Total WT Supra	X					6000 / 2	
Valvoline	Zerex G-93		X				6000 / 2	
	OEM Advanced 93		X				6000 / 2	
YORK SAS	York 719		X				6000 / 2	

Tabelle 85:

TIM-ID: 0000019146 - 009

8.4.2 Kühlmittel ohne Frostschutz – Fertigmischungen für leichtmetallfreie Kühlsysteme

Einzelheiten und Besonderheiten siehe Kapitel “Kühlmittel” (→ Seite 22)

Kühlmittel ohne Frostschutz – Fertigmischungen

Hersteller	Produkt-/Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant CS 10/90 Corrosion Inhibitor Premix		X				6000 / 2	X00069385 (20 l) X00069386 (210 l) (Vertriebsregion: Italien)
Nalco Water An Ecolab Company	Alfloc™ 3443 (7 %)	X					6000 / 2	
PrixMax Australia Pty Ltd	PrixMax RCP Premix	X					6000 / 2	

Tabelle 86:

TIM-ID: 0000019147 - 009

8.5 Frostschutzmittel für leichtmetallhaltige Kühlsysteme

8.5.1 Frostschutzmittel – Konzentrate für leichtmetallhaltige Kühlsysteme

Einzelheiten und Besonderheiten siehe Kapitel “Kühlmittel” (→ Seite 22)

Frostschutzmittel – Konzentrate

Hersteller	Produkt-/Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant AH100 Antifreeze Concentrate	X	X				9000 / 5	X00057231 (20 l) X00057230 (210 l) Auch erhältlich über Rolls-Royce Solutions Asia Pte. Ltd.
Alliance Automotive Service GmbH	NAPA Premium Kühlerschutz N48	X	X				9000 / 5	
Avia AG	Antifreeze APN	X	X				9000 / 5	
	Antifreeze APN - S	X					9000 / 3	
BASF SE	Glysantin G05		X	X			9000 / 5	
	Glysantin G48 blue green	X	X				9000 / 5	X00058054 (25 l) X00058053 (210 l)
	Glysantin G30 pink	X					9000 / 3	X00058072 (Kanister) X00058071 (Fass)
BayWa AG	Tectrol Coolprotect	X	X				9000 / 5	
BP Lubricants	ARAL Antifreeze Extra	X	X				9000 / 5	
Castrol	Castrol Radicool NF	X	X				9000 / 5	
CCI Corporation	L 415	X				X	9000 / 3	
Clariant	Genantin Super		X	X			9000 / 5	
Classic Schmierstoff GmbH + Co KG	Classic Kolda UE G48	X	X				9000 / 5	
Comma Oil & Chemicals Ltd.	Comma Xstream® G30® Antifreeze Coolant Concentrate	X					9000 / 3	
	Comma Xstream® G48® Antifreeze Coolant Concentrate	X	X				9000 / 5	
COPARTS Autoteile GmbH	CAR 1 Premium Longlife Kühlerschutz C48	X	X				9000 / 5	
Daimler Trucks North America	Alliance OAT Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
Detroit Diesel Corp.	Power Cool Antifreeze		X	X			9000 / 3	
	Power Cool Plus Coolant	X				X	9000 / 3	
	Power Cool Diesel Engine Coolant		X	X			9000 / 3	
Drew Marine	Drewgard ZX	X					9000 / 3	

TIM-ID: 0000019149 - 012

Hersteller	Produkt-/Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
ExxonMobil	Mobil Delvac Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
	Mobil Antifreeze Advanced	X					9000 / 3	
	Mobil Antifreeze Extra	X	X				9000 / 5	
	Mobil Antifreeze Special		X	X			9000 / 5	
	Mobil Heavy Duty Coolant		X	X			9000 / 3	
	Mobil Mining Coolant		X	X			9000 / 3	
	Esso Antifreeze Advanced	X					9000 / 3	
	Esso Antifreeze Extra	X	X				9000 / 5	
Finke Mineralölwerk GmbH	AVIATICON Finkofreeze F30	X					9000 / 3	
	AVIATICON Finkofreeze F48	X	X				9000 / 5	
Fuchs Petrolub SE	Maintain Fricofin	X	X				9000 / 5	
	Maintain Fricofin G12 Plus	X					9000 / 3	X00058074 (Kanister) X00058073 (Fass)
INA Maziva Ltd.	INA Antifriz Al Super	X	X				9000 / 5	
Krafft S.L.U.	Refrigerante ACU 2300		X	X			9000 / 3	X00058075 (Fass)
Kuttenkeuler GmbH	Kuttenkeuler Antifreeze ANF KK48	X	X				9000 / 5	
	Glycostar®ST48	X	X				9000 / 5	
LLK-International (Lukoil Lubricants Co)	Lukoil Antifreeze HD G 12 K	X					9000 / 3	
Lukoil Lubricants Europe GmbH	Lukoil Coolant Plus	X	X				9000 / 5	
	Lukoil Coolant SF	X					9000 / 3	
Mitan Mineralöl GmbH	Alpine C30	X					9000 / 3	
	Alpine C48	X	X				9000 / 5	
MJL Banglasdesh Ltd.	Omera Premium Coolant	X					9000 / 3	
MOFIN Deutschland GmbH & Co KG	MOFIN Kühlerschutz M48 Premium Protect	X	X				9000 / 5	
Motorex AG	Motorex Coolant G48	X	X				9000 / 5	
Nalco Water An Ecolab Company	Nalcool NF 48 C	X	X				9000 / 5	
Navistar Inc.	Fleetrite Nitrite-Free Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
Old World Industries Inc.	Blue Mountain Heavy Duty Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
	Fleet Charge SCA Precharged Coolant / Antifreeze		X	X			9000 / 3	
	Final Charge Global Extended Life Coolant Antifreeze	X				X	9000 / 3	
	Peak Heavy Duty Coolant		X	X			9000 / 3	

TIM-ID: 0000019149 - 012

Hersteller	Produkt-/Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Panolin AG	Panolin Anti-Frost MT-325	X	X				9000 / 5	
Penske Power Systems	Power Cool - HB500 Coolant Concentrate	X	X				9000 / 3	
Raloy Lubricantes	Antifreeze Long Life NF-300 Concentrate	X	X				9000 / 5	
Recochem Inc.	HD Expert™ Endurance	X				X	9000 / 3	
	R542	X	X				9000 / 3	
SMB - Sotragal / Mont Blanc	Antigel Power Cooling Concentrate	X	X				9000 / 5	
Total Lubrifiants	Glacelf MDX	X	X				9000 / 5	
Valvoline	Zerex G-05		X	X			9000 / 5	
	Zerex G-48	X	X				9000 / 5	
	Zerex G-30	X					9000 / 3	
	OEM Advanced 05		X	X			9000 / 5	
	OEM Advanced 30	X					9000 / 3	
	OEM Advanced 48	X	X				9000 / 5	
Volvo Trucks	Road Choice Nitrite-Free OAT Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
YORK SAS	York 716	X	X				9000 / 5	

Tabelle 87:

TIM-ID: 0000019149 - 012

8.5.2 Frostschutzmittel – Fertigmischungen für leichtmetallhaltige Kühlsysteme

Einzelheiten und Besonderheiten siehe Kapitel “Kühlmittel” (→ Seite 22)

Wichtig

Für die Baureihe 2000 Marine, Baumuster 00 bis 07 dürfen nur die mit einem * im Produkt-/Markennamen versehene Kühlmittel verwendet werden!

Fertigmischungen für leichtmetallhaltige Kühlsysteme

Hersteller	Produkt-/Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant AH 35/65 Antifreeze Premix*	X	X				9000 / 5	X00069382 (20 l) X00069383 (210 l) X00069384 (1000 l) (Vertriebsgebiet: Italien)
	Coolant AH 40/60 Antifreeze Premix*	X	X				9000 / 5	X00070533 (20 l) X00070532 (1000 l) (Vertriebsgebiet: England, Spanien)
	Coolant AH 50/50 Antifreeze Premix	X	X				9000 / 5	X00070528 (20 l) X00070530 (1000 l) (Vertriebsgebiet: England)
Rolls-Royce Solutions America Inc.	Power Cool ®Universal 35/65 mix*	X	X				9000 / 5	800085 (5 Gallonen) 800086 (55 Gallonen)
	Power Cool ® Universal 50/50 mix	X	X				9000 / 5	800071 (5 Gallonen) 800084 (55 Gallonen)
	Power Cool ® Off-Highway Coolant 50/50 Premix		X	X			9000 / 5	23533531 (5 Gallonen) 23533532 (55 Gallonen)
Bantleon	Avilub Antifreeze Mix (50 %)	X	X				9000 / 5	X00049213 (210 l)
BayWa AG	Tectrol Coolprotect Mix 3000*	X					9000 / 3	Frostschutz bis -24 °C
Castrol	Castrol Radicool NF Premix (45 %)	X	X				9000 / 5	
CCI Corporation	L 415 (50 %)	X				X	9000 / 3	
Cepsa Comercial Petróleo S.A.U.	XTAR Super Coolant Hybrid NF 50%	X	X				9000 / 5	
Daimler Trucks North America	Alliance 50/50 Prediluted OAT Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
Detroit Diesel Corp.	Power Cool Plus Prediluted Coolant (50/50)	X				X	9000 / 3	
	Power Cool Prediluted 50/50 Diesel Engine Coolant		X	X			9000 / 3	

TIM-ID: 0000019156 - 009

Hersteller	Produkt-/Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Exxon Mobil	Mobil Delvac Extended Life Prediluted Coolant (50/50)	X				X	9000 / 3	
	Mobile Heavy Duty 50/50 Prediluted Coolant		X	X			9000 / 3	
	Mobile Mining 50/50 Prediluted Coolant		X	X			9000 / 3	
Finke Mineralölwerk GmbH	AVIATICON Finkofreeze F48 RM 50/50	X	X				9000 / 5	
	AVIATICON Finkofreeze F30 RM 40:60 +*	X					9000 / 3	
LLK-International (Lukoil Lubricants Co)	Lukoil Antifreeze HD G 12 (50%)	X					9000 / 3	
Motorex AG	Motorex Coolant G48 ready to use (50/50)	X	X				9000 / 5	
Navistar Inc.	Fleetrite 50/50 Prediluted Nitrite-Free Life Coolant	X				X	9000 / 3	
Old World Industries Inc.	Blue Mountain Heavy Duty Extended Life Prediluted Coolant (50/50)	X				X	9000 / 3	
	Final Charge Global Extended Life Prediluted Coolant/Antifreeze (50/50)	X				X	9000 / 3	
	Fleet Charge SCA Precharged 50/50 Prediluted Coolant		X	X			9000 / 3	
Penske Power Systems	Power Cool - HB500 Premix 50/50	X	X				9000 / 3	
Raloy Lubricantes	Antifreez Long Life NF-300 Ready-to-Use (50:50)	X	X				9000 / 5	
Recochem	HD Expert ™ Endurance 50-50 Prediluted	X				X	9000 / 3	
SMB - Sotragal / Mont Blanc	L.R.-30 Power Cooling (44 %)	X	X				9000 / 5	
	L.R.-38 Power Cooling (52 %)	X	X				9000 / 5	
Tosol-Sintez	Glysantin Alu Protect G30 Ready Mix	X					9000 / 3	
	Glysantin Alu Protect Plus G48 Ready Mix	X	X				9000 / 5	
Total Lubrifiants	Coolelf MDX -26 °C*	X	X				9000 / 5	
	Coolelf MDX -37 °C	X	X				9000 / 5	
Valentin Energie GmbH	Valentin Coolant Plus -25 °C Ready*	X					9000 / 3	

TIM-ID: 0000019156 - 009

Hersteller	Produkt-/Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Valvoline	Zerex G-05 50/50 Mix		X	X			9000 / 5	
	Zerex G-48 premix 50%	X	X				9000 / 5	
	OEM Advanced 48 premix 50%	X	X				9000 / 5	
Volvo Trucks	Road Choice 50/50 Prediluted Nitrite-Free OAT Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
YPF S.A. Argentina	Kriox MTL50	X				X	9000 / 3	

Tabelle 88:

TIM-ID: 0000019156 - 009

8.6 Frostschutzmittel für leichtmetallfreie Kühlsysteme

8.6.1 Frostschutzmittel – Konzentrate für leichtmetallfreie Kühlsysteme

Einzelheiten und Besonderheiten siehe Kapitel “Kühlmittel” (→ Seite 22)

Wichtig

Für die Baureihen 4000-04 (außer Genset) und 4000-05 dürfen nur die mit * im Produkt-/Markennamen versehenen Kühlmittel verwendet werden!

Frostschutzmittel – Konzentrate

Hersteller	Produkt-/Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant AH100* Antifreeze Concentrate	X	X				9000 / 5	X00057231 (20 l) X00057230 (210 l) Auch erhältlich über Rolls-Royce Solutions Asia Pte. Ltd.
Alliance Automotive Service GmbH	NAPA Premium Kühlerschutz N48	X	X				9000 / 5	
Arteco NV	Havoline Extended Life Coolant XLC [EU Code 30379]	X					9000 / 3	
Avia AG	Antifreeze APN*	X	X				9000 / 5	
	Antifreeze APN - S*	X					9000 / 3	
	AVIA Coolant APN-S	X					9000 / 3	
BASF SE	Glysantin G05		X	X			9000 / 5	
	Glysantin G48 blue green*	X	X				9000 / 5	X00058054 (25 l) X00058053 (210 l)
	Glysantin G30 pink*	X					9000 / 3	X00058072 (Kanister) X00058071 (Fass)
BayWa AG	Tectrol Coolprotect*	X	X				9000 / 5	
BP Lubricants	ARAL Antifreeze Extra*	X	X				9000 / 5	
Caltex	Caltex Extended Life Coolant [AP Code 510614] (XLC)	X					9000 / 3	
Castrol	Castrol Radicool NF*	X	X				9000 / 5	
CCI Corporation	L415*	X				X	9000 / 3	
Chevron Corp.	Havoline Dexcool Extended Life Antifreeze [US Code 227994]	X					9000 / 3	
Chevron Lubricants	Delo XLC Antifreeze/ Coolant-Concentrate	X					9000 / 3	
Clariant	Genantin Super		X	X			9000 / 3	
Classic Schmierstoff GmbH + Co. KG	Classic Kolda UE G48*	X	X				9000 / 5	

TIM-ID: 0000019158 - 009

Hersteller	Produkt-/Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Comma Oil & Chemicals Ltd.	Comma Xstream® G30®* Antifreeze Coolant Concentrate	X					9000 / 3	
	Comma Xstream® G48®* Antifreeze Coolant Concentrate	X	X				9000 / 5	
COPARTS Autoteile GmbH	CAR1 Premium Longlife Kühlerschutz C48*	X	X				9000 / 5	
Daimler Trucks North America	Alliance OAT Extended Life Coolant*	X				X	9000 / 3	
Detroit Diesel Corp.	Power Cool Antifreeze		X	X			9000 / 3	
	Power Cool Plus Coolant*	X				X	9000 / 3	
	Power Cool Diesel Engine Coolant		X	X			9000 / 3	
Drew Marine	Drewgard ZX*	X					9000 / 3	
ExxonMobil	Mobil Delvac Extended Life Coolant*	X				X	9000 / 3	
	Mobil Antifreeze Advanced*	X					9000 / 3	
	Mobil Antifreeze Extra*	X	X				9000 / 5	
	Mobil Antifreeze Special		X	X			9000 / 5	
	Mobil Heavy Duty Coolant		X	X			9000 / 3	
	Mobil Mining Coolant		X	X			9000 / 3	
	Esso Antifreeze Advanced*	X					9000 / 3	
	Esso Antifreeze Extra*	X	X				9000 / 5	
Finke Mineralölwerk GmbH	AVIATICON Finkofreeze F30*	X					9000 / 3	
	AVIATICON Finkofreeze F48*	X	X				9000 / 5	
Fuchs Petrolub SE	Maintain Fricofin*	X	X				9000 / 5	
	Maintain Fricofin G12 Plus*	X					9000 / 3	X00058074 (Kanister) X00058073 (Fass)
	Maintain Fricofin HDD [Oilcode T-AF3-1]	X	X	X			9000 / 3	
	Maintain Fricofin LL	X					9000 / 3	
	Pentofrost HD [Oilcode T-AF3-1]	X	X	X			9000 / 3	
INA Maziva Ltd.	INA Antifriz Al Super*	X	X				9000 / 5	
Krafft S.L.U	Refrigerante ACU 2300		X	X			9000 / 3	X00058075 (Fass)
Kuttenkeuler GmbH	Kuttenkeuler Antifreeze ANF KK48*	X	X				9000 / 5	
	Glycostar® ST48*	X	X				9000 / 5	

TIM-ID: 0000019158 - 009

Hersteller	Produkt-/Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Kuwait Petroleum Research & Technology BV	Q8 Mahler Cool	X					9000 / 3	
	Roloil Rol-ICE SNF	X					9000 / 3	
LLK-International (Lukoil Lubricants Co)	Lukoil Antifreeze HD G12 K*	X					9000 / 3	
Lukoil Lubricants Europe GmbH	Lukoil Coolant Plus*	X	X				9000 / 5	
	Lukoil Coolant SF*	X					9000 / 3	
Mitan Mineralöl GmbH	Alpine C30*	X					9000 / 3	
	Alpine C48*	X	X				9000 / 5	
MJL Bangladesh	Omera Premium Coolant*	X					9000 / 3	
MOFIN Deutschland GmbH & Co KG	MOFIN Kühlerschutz M48 Premium Protect*	X	X				9000 / 5	
MOL-Lub Kft.	EVOX Premium concentrate	X					9000 / 3	
Motorex AG	Motorex Coolant G48*	X	X				9000 / 5	
Nalco Water An Ecolab Company	Nalcool NF 48 C*	X	X				9000 / 5	
Navistar Inc.	Fleetrite Nitrite-Free Extended Life Coolant*	X				X	9000 / 3	
OAO Technoform	Cool Stream Premium C	X					9000 / 3	
Old World Industries Inc.	Blue Mountain Heavy Duty Extended Life Coolant*	X				X	9000 / 3	
	Fleetcharge SCA Precharged Coolant / Antifreeze		X	X			9000 / 3	
	Final Charge Global Extended Life Coolant Antifreeze*	X				X	9000 / 3	
	Peak Heavy Duty Coolant		X	X			9000 / 3	
Panolin AG	Panolin Anti-Frost MT-325*	X	X				9000 / 5	
Penske Power Systems	Power Cool - HB500	X	X				9000 / 3	
	Power Cool - HB800	X	X	X			9000 / 3	
Puma Energy International S.A.	Puma HD XLC Coolant	X					9000 / 3	
Raloy Lubricantes	Antifreeze Long Life NF-300 Concentrate*	X	X				9000 / 5	
Recochem Inc.	HD Expert ™ Endurance*	X				X	9000 / 3	
	R542	X	X				9000 / 3	
	R824M	X	X	X			9000 / 3	
Shell	Shell HD Premium N		X	X			9000 / 3	
SMB - Sotragal / Mont Blanc	Antigel Power Cooling Concentrate*	X	X				9000 / 5	

TIM-ID: 0000019158 - 009

Hersteller	Produkt-/Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Total Lubrifiants	Glacelf Auto Supra	X					9000 / 3	
	Glacelf MDX*	X	X				9000 / 5	
	Glacelf Supra	X					9000 / 3	
Valvoline	Zerex G-05		X	X			9000 / 5	
	Zerex G-30*	X					9000 / 3	
	Zerex G-48*	X	X				9000 / 5	
	OEM Advanced 05		X	X			9000 / 5	
	OEM Advanced G 30*	X					9000 / 3	
	OEM Advanced G 48*	X	X				9000 / 5	
Volvo Trucks	Road Choice Nitrite-Free OAT Extended Life Coolant*	X				X	9000 / 3	
YORK SAS	York 716*	X	X				9000 / 5	

Tabelle 89:

TIM-ID: 0000019158 - 009

8.6.2 Frostschutzmittel - Fertigmischungen für leichtmetallfreie Kühlsysteme

Einzelheiten und Besonderheiten siehe Kapitel “Kühlmittel” (→ Seite 22)

Wichtig

Für die Baureihen 4000-04 (außer Genset) und 4000-05 dürfen nur die mit * im Produkt-/Markennamen versehenen Kühlmittel verwendet werden!

Frostschutzmittel – Fertigmischungen

Hersteller	Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant AH 35/65 Antifreeze Premix*	X	X				9000 / 5	X00069382 (20 l) X00069383 (210 l) X00069384 (1000 l) (Vertriebsgebiet: Italien)
	Coolant AH 40/60 Antifreeze Premix*	X	X				9000 / 5	X00070533 (20 l) X00070532 (1000 l) (Vertriebsgebiet: England, Spanien)
	Coolant AH 50/50 Antifreeze Premix*	X	X				9000 / 5	X00070528 (20 l) X00070530 (1000 l) (Vertriebsgebiet: England)
Rolls-Royce Solutions America Inc.	Power Cool® Universal 35/65 mix*	X	X				9000 / 5	800085 (5 Gallonen) 800086 (55 Gallonen)
	Power Cool® Universal 50/50 mix*	X	X				9000 / 5	800071 (5 Gallonen) 800084 (55 Gallonen)
	Power Cool® Off-Highway Coolant 50/50 Premix		X	X			9000 / 5	23533531 (5 Gallonen) 23533532 (55 Gallonen)
Arteco NV	Halvoline Extended Life Coolant + B2 50/50 OF01 [EU Code 33073] (50 %)	X					9000 / 3	
	Halvoline Extended Life Coolant + B2 40/60 OF01 [EU Code 33069] (40 %)	X					9000 / 3	
	Halvoline Extended Life Coolant + B2 35/65 OF01 [EU Code 33074] (35 %)	X					9000 / 3	
Bantleon	Avilub Antifreeze Mix (50 %)*	X	X				9000 / 5	X00049213 (210 l)
BayWa AG	Tectrol Coolprotect Mix 3000*	X					9000 / 3	Frostschutz bis -24 °C
Caltex	Caltex Extended Life Coolant Pre-Mixed 50/50 [AP Code 510609] (50 %)	X					9000 / 3	
Castrol	Castrol Radicool NF Premix (45 %)*	X	X				9000 / 5	
CCI Corporation	L 415 (50 %)*	X				X	9000 / 3	

TIM-ID: 0000019159 - 010

Hersteller	Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Cepsa Comercial Petróleo S.A.U.	Xtar Super Coolant Hybrid NF 50%*	X	X				9000 / 5	
Chevron Corp.	Havoline Dexcool Extended Life Prediluted 50/50 Antifeeze Coolant [US Code 227995]	X					9000 / 3	
Daimler Trucks North America	Alliance 50/50 Prediluted OAT Extended Life Coolant*	X				X	9000 / 3	
Detroit Diesel Corp.	Power Cool Plus Prediluted Coolant (50/50)*	X				X	9000 / 3	
	Power Cool Prediluted 50/50 Diesel Engine Coolant		X	X			9000 / 3	
ExxonMobil	Mobil Delvac Extended Life Prediluted Coolant (50/50)*	X				X	9000 / 3	
	Mobile Heavy Duty 50/50 Prediluted Coolant		X	X			9000 / 3	
	Mobile Mining 50/50 Prediluted Coolant		X	X			9000 / 3	
Finke Mineralölwerk GmbH	AVIATICON Finkofreeze F48 RM 50/50*	X	X				9000 / 5	
	AVIATICON Finkofreeze F30 RM 40:60 +*	X					9000 / 3	
Fuchs Petrolub SE	Maintain Fricofin HDD 50	X	X	X			9000 / 3	
	Maintain Fricofin HDD 50 [Oilcode T-AF3-2]	X	X	X			9000 / 3	
	Maintain Fricofin LL	X					9000 / 3	
Kuwait Petroleum Research & Technology BV	Q8 Mahler Cool premixed 4060	X					9000 / 3	
	Roloil Rol-ICE SNF 4060	X					9000 / 3	
LLK-International (Lukoil Lubricabts Co)	Lukoil Antifreeze HD G12 (50%)*	X					9000 / 3	
Motorex AG	Motorex Coolant G48 ready to use (50/50)*	X	X				5000 / 5	
Navistar Inc.	Fleetrite 50/50 Prediluted Nitrite-Free Extended Life Coolant*	X				X	9000 / 3	

TIM-ID: 0000019159 - 010

Hersteller	Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Old World Industries Inc.	Blue Mountain Heavy Duty Extended Life Prediluted Coolant (50/50)*	X				X	9000 / 3	
	Final Charge Global Extended Life Predilluted Coolant / Antifreeze (50/50)*	X				X	9000 / 3	
	Fleet Charge SCA Precharged 50/50 Prediluted Coolant		X	X			9000 / 3	
Penske Power Systems	Power Cool - HB500 Premix 50/50	X	X				9000 / 3	
	Power Cool - HB800 Premix 50/50	X	X	X			9000 / 3	
Puma Energy International S.A.	Puma HD XLP Coolant	X					9000 / 3	50% premix
Raloy Lubricantes	Antifreeze Long Life NF-300 Ready-to-Use (50:50)*	X	X				9000 / 5	
Recochem	HD Expert ™ Endurance 50-50 Prediluted*	X				X	9000 / 3	
SMB - Sotragal / Mont Blanc	L.R.-30 Power Cooling (44 %)*	X	X				9000 / 5	
	L.R.-38 Power Cooling (52 %)*	X	X				9000 / 5	
Total Lubrifiants	Coolelf MDX -26 °C*	X	X				9000 / 5	
	Coolelf MDX -37 °C	X	X				9000 / 5	
	Coolelf Supra (40 %)	X					9000 / 3	
	Coolelf Supra GF NP (50 %)	X					9000 / 3	
Tosol-Sinzez	Glysantin Alu Protect/G30 Ready Mix*	X					9000 / 3	
	Glysantin Protect Plus/G48 Ready Mix*	X	X				9000 / 5	
Valentin Energie GmbH	Valentin Coolant Plus -25 °C Ready*	X					9000 / 3	
Valvoline	Zerex G-05 50/50 Mix		X	X			9000 / 5	
	Zerex G-48 premix 50%*	X	X				9000 / 5	
	OEM Advanced 48 premix 50%*	X	X				9000 / 5	
Volvo Trucks	Road Choice 50/50 Prediluted Nitrite-Free OAT Extended Life Coolant*	X				X	9000 / 3	
YPF S.A. Argentina	Kriox MTL50*	X				X	9000 / 3	

Tabelle 90:

TIM-ID: 0000019159 - 010

8.7 Kühlmittelzusätze für Motoren der Series 60

8.7.1 Kühlmittel ohne Frostschutz - Konzentrate für Series 60 Motoren

Einzelheiten und Besonderheiten siehe Kapitel “Kühlmittel” (→ Seite 22)

Kühlmittel ohne Frostschutz – Konzentrate

Hersteller	Produkt-/Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant CS100 Corrosion Inhibitor Concentrate		X				6000 / 2	X00057233 (20 l) X00057232 (210 l) auch erhältlich über Rolls-Royce Solutions Asia Pte. Ltd.
Rolls-Royce Solutions America Inc.	Power Cool® Plus 6000 Concentrate		X				6000 / 2	grün eingefärbt 23533526 (1 Gallone) 23533527 (5 Gallonen) erhältlich über Rolls-Royce Solutions America Inc.
BASF SE	Glysacorr G93 green		X				6000 / 2	X00054105 (Fass) X00058062 (Kanister)
Drew Marine	Drewgard XTA		X				6000 / 2	
Valvoline	ZEREX G-93		X				6000 / 2	
	OEM Advanced 93		X				6000 / 2	
YORK SAS	York 719		X				6000 / 2	

Tabelle 91:

TIM-ID: 0000034532 - 007

8.7.2 Kühlmittel ohne Frostschutz - Fertigmischungen für Series 60 Motoren

Einzelheiten und Besonderheiten siehe Kapitel “Kühlmittel” (→ Seite 22)

Kühlmittel ohne Frostschutz – Fertigmischungen

Hersteller	Produktname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant CS 10/90 Corrosion Inhibitor Premix		X				6000 / 2	X00069385 (20 l) X00069386 (210 l) Vertriebsgebiet: Italien

Tabelle 92:

TIM-ID: 0000054560 - 006

8.7.3 Frostschutzmittel – Konzentrate für Series 60 Motoren

Einzelheiten und Besonderheiten siehe Kapitel “Kühlmittel” (→ Seite 22)

Frostschutzmittel – Konzentrate

Hersteller	Produkt-/Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant AH100 Antifreeze Concentrate	X	X				9000 / 5	X00057231 (20 l) X00057230 (210 l) auch erhältlich über Rolls-Royce Solutions Asia Pte. Ltd.
Alliance Automotive Service GmbH	NAPA Premium Kühlerschutz N48	X	X				9000 / 5	
Avia AG	Antifreeze APN	X	X				9000 / 5	
	Antifreeze APN - S	X					9000 / 3	
BASF SE	Glysantin G05		X	X			9000 / 5	
	Glysantin G30 pink	X					9000 / 3	X00058072 (Kanister) X00058071 (Fass)
	Glysantin G48 blue green	X	X				9000 / 5	X00058054 (25 l) X00058053 (210 l)
BayWa AG	Tectrol Coolprotect	X	X				9000 / 5	
BP Lubricants	ARAL Antifreeze Extra	X	X				9000 / 5	
Castrol	Castrol Radicool NF	X	X				9000 / 5	
CCI Corporation	L 415	X				X	9000 / 3	
Classic Schmierstoff GmbH + Co KG	Classic Kolda UE G48	X	X				9000 / 5	
Comma Oil & Chemicals Ltd.	Comma Xstream® G30® Antifreeze Coolant Concentrate	X					9000 / 3	
	Comma Xstream® G48® Antifreeze Coolant Concentrate	X	X				9000 / 5	
COPARTS Autoteile GmbH	CAR1 Premium Longlife Kühlerschutz C48	X	X				9000 / 5	
Daimler Trucks Norh America	Alliance OAT Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
Detroit Diesel Corp.	Power Cool Antifreeze		X	X			9000 / 3	
	Power Cool Plus Coolant	X				X	9000 / 3	
	Power Cool Diesel Engine Coolant		X	X			9000 / 3	
Drew Marine	Drewgard ZX	X					9000 / 3	

TIM-ID: 0000019160 - 008

Hersteller	Produkt-/Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
ExxonMobil	Mobil Delvac Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
	Mobil Antifreeze Advanced	X					9000 / 3	
	Mobil Antifreeze Extra	X	X				9000 / 5	
	Mobil Antifreeze Special		X	X			9000 / 5	
	Mobil Heavy Duty Coolant		X	X			9000 / 3	
	Mobil Mining Coolant		X	X			9000 / 3	
	Esso Antifreeze Advanced	X					9000 / 3	
	Esso Antifreeze Extra	X	X				9000 / 5	
Finke Mineralölwek GmbH	AVIATICON Finkofreeze F30	X					9000 / 3	
	AVIATICON Finkofreeze F48	X	X				9000 / 5	
Fuchs Petrolub SE	Maintain Fricofin	X	X				9000 / 5	
	Maintain Fricofin G 12 Plus	X					9000 / 3	X00058074 (Kanister) X00058073 (Fass)
INA Maziva Ltd.	INA Antifriz Al Super	X	X				9000 / 5	
Kuttenkeuler GmbH	Kuttenkeuler Antifreeze ANF KK 48	X	X				9000 / 5	
	Glycostar®ST 48	X	X				9000 / 5	
LLK-International (Lukoil Lubricants Co)	Lukoil Antifreeze HD G12 K	X					9000 / 3	
Lukoil Lubricants Europe GmbH	Lukoil Coolant Plus	X	X				9000 / 5	
	Lukoil Coolant SF	X					9000 / 3	
Mitan Mineralöl GmbH	Alpine C30	X					9000 / 3	
	Alpine C48	X	X				9000 / 5	
MJL Bangladesh Ltd.	Omera Premium Coolant	X					9000 / 3	
MOFIN Deutschland GmbH & Co KG	MOFIN Kühlerschutz M48 Premium Protect	X	X				9000 / 5	
Motorex AG	Motorex Coolant G48	X	X				9000 / 5	
Nalco Water An Ecolab Company	Nalcool NF 48 C	X	X				9000 / 5	
Navistar Inc.	Fleetrite Nitrite-Free Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
Old World Industries Inc.	Blue Mountain Heavy Duty Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
	Fleet Charge SCA Precharged Coolant / Antifreeze		X	X			9000 / 3	
	Final Charge Global Extended Life Coolant / Antifreeze	X				X	9000 / 3	
	Peak Heavy Duty Coolant		X	X			9000 / 3	
Panolin AG	Panolin Anti-Frost MT-325	X	X				9000 / 5	

TIM-ID: 0000019160 - 008

Hersteller	Produkt-/Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Penske Power Systems	Power - Cool HB500	X	X				9000 / 3	
Raloy Lubricantes	Antifreeze Long Life NF - 300 Concentrate	X	X				9000 / 5	
Recochem Inc.	HD Expert™ Endurance	X				X	9000 / 3	
	R 542	X	X				9000 / 3	
SMB - Sotagal / Mont Blanc	Antigel Power Cooling Concentrate	X	X				9000 / 5	
Total Lubrifiants	Glacelf MDX	X	X				9000 / 5	
Valvoline	Zerex G 05		X	X			9000 / 5	
	Zerex G-48	X	X				9000 / 5	
	Zerex G 30	X					9000 / 3	
	OEM Advanced 05		X	X			9000 / 5	
	OEM Advanced 30	X					9000 / 3	
	OEM Advanced 48	X	X				9000 / 5	
Volvo Trucks	Road Choice Nitrite-Free OAT Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	

Tabelle 93:

TIM-ID: 0000019160 - 008

8.7.4 Frostschutzmittel - Fertigmischungen für Series 60 Motoren

Einzelheiten und Besonderheiten siehe Kapitel “Kühlmittel” (→ Seite 22)

Frostschutzmittel – Fertigmischungen

Hersteller	Produkt-/Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant AH 35/65 Antifreeze Premix	X	X				9000 / 5	X00069382 (20 l) X00069383 (210 l) X00069384 (1000 l) (Vertriebsgebiet: Italien)
	Coolant AH 40/60 Antifreeze Premix	X	X				9000 / 5	X00070533 (20 l) X00070532 (1000 l) (Vertriebsgebiet: England, Spanien)
	Coolant AH 50/50 Antifreeze Premix	X	X				9000 / 5	X00070528 (20 l) X00070527 (1000 l) (Vertriebsgebiet: England)
Rolls-Royce Solutions America Inc.	Power Cool® Universal (35/65)	X	X				9000 / 5	800085 (5 Gallonen 800086 (55 Gallonen)
	Power Cool® Universal (50/50)	X	X				9000 / 5	800069 (1 Gallonen 800071 (5 Gallonen 800084 (55 Gallonen)
	Power Cool® Off Highway 50/50		X	X			9000 / 5	23533530 (1 Gallone) 23533531 (5 Gallonen) 23533532 (55 Gallonen)
Bantleon	Avilub Antifreeze Mix (50 %)	X	X				9000 / 5	X00049213 (210 l)
BayWa AG	Tectrol Coolprotect Mix 3000	X					9000 / 3	Frostschutz bis -24 °C
Castrol	Castrol Radicool NF Premix (45%)	X	X				9000 / 5	
CCI Corporation	L 415 (50%)	X				X	9000 / 3	
Cepsa Comercial Petróleo S.A.U.	XTAR Super Coolant Hybrid NF 50%	X	X				9000 / 5	
Daimler Trucks North America	Alliance 50/50 Prediluted OAT Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
Detroit Diesel Corp.	Power Cool Plus Prediluted Coolant (50/50)	X				X	9000 / 3	
	Power Cool Prediluted 50/50 Diesel Engine Coolant		X	X			9000 / 3	

TIM-ID: 0000034533 - 008

Hersteller	Produkt-/Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
ExxonMobil	Mobil Delvac Extended Life Prediluted Coolant (50/50)	X				X	9000 / 3	
	Mobile Heavy Duty 50/50 Prediluted Coolant		X	X			9000 / 3	
	Mobile Mining 50/50 Prediluted Coolant		X	X			9000 / 3	
Finke Mineralölwerk GmbH	AVIATICON Finkofreeze F48 RM 50/50	X	X				9000 / 5	
	AVIATICON Finkofreeze F30 RM 40:60 +	X					9000 / 3	
LLK-Internatioal (Lukoil Lubricants Co)	Lukoil Antifreeze HD G12 (50%)	X					9000 / 5	
Motorex AG	Motorex Coolant G48 ready to use (50/50)	X	X				9000 / 5	
Navistar Inc.	Fleetrite 50/50 Prediluted Nitrite-Free Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
Old World Industries Inc.	Blue Mountain Heavy Duty Extended Life Prediluted Coolant (50/50)	X				X	9000 / 3	
	Final Charge Global Extended Life Prediluted Coolant/Antifreeze (50/50)	X				X	9000 / 3	
	Fleet Charge SCA Precharged 50/50 Prediluted Coolant		X	X			9000 / 3	
Penske Power Systems	Power Cool - HB500 Premix 50/50	X	X				9000 / 3	
Raloy Lubricantes	Antifreeze Long Life NF-300 Ready-to-Use (50:50)	X	X				9000 / 5	
Recochem	HD Expert™ Endurance 50-50 Prediluted	X				X	9000 / 3	
SMB - Sotragal / Mont Blanc	L.R.-30 Power Cooling (44 %)	X	X				9000 / 5	
	L.R.-38 Power Cooling (52 %)	X	X				9000 / 5	
Total Lubrifiants	Coolelf MDX -26 °C	X	X				9000 / 5	
	Coolelf MDX -37 °C	X	X				9000 / 5	
Tosol-Sintez	Glysantin Alu Protect G30 Ready Mix	X					9000 / 3	
	Glysantin Alu Protect G48 Ready Mix	X	X				9000 /5	

TIM-ID: 0000034533 - 008

Hersteller	Produkt-/Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Valentin Energie GmbH	Valentin Coolant Plus -25 °C Ready	X					9000 / 3	
Valvoline	Zerex G-05 50/50 Mix		X	X			9000 / 5	
	Zerex G-48 premix 50%	X	X				9000 / 5	
	OEM Advanced 48 premix 50%	X	X				9000 / 5	
Volvo Trucks	Road Choice 50/50 Prediluted Nitrite-Free OAT Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
YPF S.A. Argentina	Kriox MTL 50	X				X	9000 / 3	

Tabelle 94:

TIM-ID: 0000034533 - 008

8.8 Kühlmittelzusätze für Zweitaktmotoren

8.8.1 Kühlmittel ohne Frostschutz – Konzentrate für Zweitaktmotoren

Einzelheiten und Besonderheiten siehe Kapitel “Kühlmittel” (→ Seite 22)

Kühlmittel ohne Frostschutz – Konzentrate

Hersteller	Produkt-/Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant CS100 Corrosion Inhibitor Concentrate		X				6000 / 2	X00057233 (20 l) X00057232 (210 l) auch erhältlich über Rolls-Royce Solutions Asia Pte. Ltd.
Rolls-Royce Solutions America Inc.	Power Cool® Plus 6000 Concentrate		X				6000 / 2	grün eingefärbt 23533527 (1 Gallone) 23533526 (5 Gallonen)
Arteco NV	Freeco NBI		X				6000 / 2	
BASF SE	Glysacorr G93 green		X				6000 / 2	X00058062 (Kanister) X00054105 (Fass)
CCI Corporation	A 216	X				X	6000 / 2	
CCI Manufacturing IL Corporation	A 216	X				X	6000 / 2	X00051509 (208 l)
Chevron Corp.	Texcool A - 200		X				6000 / 2	
Detroit Diesel Corp.	Power Cool Plus 6000	X				X	6000 / 2	rot eingefärbt
	Power Cool 2000		X	X			6000 / 2	
	Power Cool 3000		X	X	X		4000 / 2	
Drew Marine	Drewgard XTA		X				6000 / 2	
ExxonMobil	Mobil Delvac Extended Life Corrosion Inhibitor	X				X	6000 / 2	
Old World Industries Inc.	Final Charge Extended Life Corrosion Inhibitor (A 216)	X				X	6000 / 2	
Penray	Pencool 2000		X	X			6000 / 2	
	Pencool 3000		X	X	X		4000 / 2	
Valvoline	ZEREX G-93		X				6000 / 2	
	OEM Advanced 93		X				6000 / 2	
YORK SAS	York 719		X				6000 / 2	

Tabelle 95:

TIM-ID: 0000019161 - 008

8.8.2 Kühlmittel ohne Frostschutz – Fertigmischungen für Zweitaktmotoren

Einzelheiten und Besonderheiten siehe Kapitel “Kühlmittel” (→ Seite 22)

Kühlmittel ohne Frostschutz – Fertigmischungen

Hersteller	Produktname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant CS 10/90 Corrosion Inhibitor Premix		X				6000 / 2	X00069385 (20 l) X00069386 (210 l) (Vertriebsgebiet: Italien)

Tabelle 96:

TIM-ID: 0000054559 - 006

8.8.3 Frostschutzmittel – Konzentrate für Zweitaktmotoren

Einzelheiten und Besonderheiten siehe Kapitel “Kühlmittel” (→ Seite 22)

Frostschutzmittel – Konzentrate

Hersteller	Produkt-/Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant AH100 Antifreeze Concentrate	X	X				9000 / 5	X00057231 (20 l) X00057230 (210 l) auch erhältlich über Rolls-Royce Solutions Asia Pte. Ltd.
Rolls-Royce Solutions America Inc.	Power Cool® 3149	X		X			9000 / 5	23528572 23528571
Alliance Automotive Service GmbH	NAPA Premium Kühlerschutz N48	X	X				9000 / 5	
Avia AG	Antifreeze APN	X	X				9000 / 5	
	Antifreeze APN - S	X					9000 / 3	
BASF SE	Glysantin G30 pink	X					9000 / 3	X00058072 (Kanister) X00058071 (Fass)
	Glysantin G48 blue green	X	X				9000 / 5	X00058054 (25 l) X00058053 (210 l)
BayWa AG	Tectrol Coolprotect	X	X				9000 / 5	
BP Lubricants	ARAL Antifreeze Extra	X	X				9000 / 5	
Castrol	Castrol Radicool NF	X	X				9000 / 5	
CCI Corpration	L 415	X				X	9000 / 3	
Classic Schmierstoff GmbH + Co. KG	Classic Kolda UE G48	X	X				9000 / 5	
Comma Oil & Chemicals Ltd.	Comma Xstream® G30® Antifreeze Coolant Concentrate	X					9000 / 3	
	Comma Xstream® G48® Antifreeze Coolant Concentrate	X	X				9000 / 5	
COPARTS Autoteile GmbH	CAR1 Premium Longlife Kühlerschutz C48	X	X				9000 / 5	
Daimler Trucks North America	Alliance OAT Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
Detroit Diesel Corp.	Power Cool Antifreeze		X	X			9000 / 3	
	Power Cool Plus Coolant	X				X	9000 / 3	
	Power Cool Diesel Engine Coolant		X	X			9000 / 3	
Drew Marine	Drewgard ZX	X					9000 / 3	

TIM-ID: 0000034540 - 008

Hersteller	Produkt-/Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
ExxonMobil	Mobil Delvac Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
	Mobil Antifreeze Advanced	X					9000 / 3	
	Mobil Antifreeze Extra	X	X				9000 / 5	
	Mobil Heav Duty Coolant		X	X			9000 / 3	
	Mobil Mining Coolant		X	X			9000 / 3	
	Esso Antifreeze Advanced	X					9000 / 3	
	Esso Antifreeze Extra	X	X				9000 / 5	
Finke Mineralölwerk GmbH	AVIATICON Finkofreeze F30	X					9000 / 3	
	AVIATICON Finkofreeze F48	X	X				9000 / 5	
Fuchs Petrolub SE	Maintain Fricofin	X	X				9000 / 5	
	Maintain Fricofin G12 Plus	X					9000 / 3	X00058074 (Kanister) X00058073 (Fass)
INA Maziva Ltd.	INA Antifriz Al Super	X	X				9000 / 5	
Kuttenkeuler GmbH	Kuttenkeuler Antifreeze ANF KK 48	X	X				9000 / 5	
	Glycostar®ST 48	X	X				9000 / 5	
LLK-International (Lukoil Lubricants Co)	Lukoil Antifreeze HD G12 K	X					9000 / 3	
Lukoil Lubricants Europe GmbH	Lukoil Coolant Plus	X	X				9000 / 5	
	Lukoil Coolant SF	X					9000 / 3	
Mitan Mineralöl GmbH	Alpine C30	X					9000 / 3	
	Alpine C48	X	X				9000 / 5	
MJL Bangladesh	Omera Premium Coolant	X					9000 / 3	
MOFIN Deutschland GmbH & Co KG	MOFIN Kühlerschutz M48 Premium Protect	X	X				9000 / 5	
Motorex AG	Motorex Coolant G48	X	X				9000 / 5	
Nalco Water An Ecolab Company	Nalcool NF 48 C	X	X				9000 / 5	
Navistar Inc.	Fleetrite Nitrite-Free Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
Old World Industries Inc.	Blue Mountain Heavy Duty Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
	Fleet Charge SCA Precharged Coolant / Antifreeze		X	X			9000 / 3	
	Final Charge Global Extended Life Coolant / Antifreeze	X				X	9000 / 3	
	Peak Heavy Duty Coolant		X	X			9000 / 3	
Panolin AG	Panolin Anti-Frost MT-325	X	X				9000 / 5	
Penske Power Systems	Power Cool - HB500	X	X				9000 / 3	

TIM-ID: 0000034540 - 008

Hersteller	Produkt-/Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Raloy Lubricantes	Antifreeze Long Life NF-300 Concentrate	X	X				9000 / 5	
Recochem Inc.	HD Expert™ Endurance	X				X	9000 / 3	
	R 542	X	X				9000 / 3	
SMB - Sotragal / Mont Blanc	Antigel Power Cooling Concentrate	X	X				9000 / 5	
Total Lubrifiants	Glacelf MDX	X	X				9000 / 5	
Valvoline	Zerex G-30	X					9000 / 3	
	Zerex G-48	X	X				9000 / 5	
	OEM Advanced 30	X					9000 / 3	
	OEM Advanced 48	X	X				9000 / 5	
Volvo Trucks	Road Choice Nitrite-Free OAT Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
YORK SAS	York 716	X	X				9000 / 5	

Tabelle 97:

TIM-ID: 0000034540 - 008

8.8.4 Frostschutzmittel - Fertigmischungen für Zweitaktmotoren

Einzelheiten und Besonderheiten siehe Kapitel “Kühlmittel” (→ Seite 22)

Frostschutzmittel – Fertigmischungen

Hersteller	Produkt-/Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant AH 35/65 Anti-freeze Premix	X	X				9000 / 5	X00069382 (20 l) X00069383 (210 l) X00069384 (1000 l) (Vertriebsgebiet: Italien)
	Coolant AH40/60 Anti-freeze Premix	X	X				9000 / 5	X00070533 (20 l) X00070532 (1000 l) (Vertriebsgebiet: England, Spanien)
	Coolant AH 50/50 Anti-freeze Premix	X	X				9000 / 5	X00070528 (20 l) X00070527 (1000 l) (Vertriebsgebiet: England)
Rolls-Royce Solutions America Inc.	Power Cool® Universal 35/65 mix	X	X				9000 / 5	800085 (5 Gallonen) 800086 (55 Gallonen)
	Power Cool® Universal 50/50 mix	X	X				9000 / 5	800071 (5 Gallonen) 800084 (55 Gallonen)
Bantleon	Avilub Antifreeze Mix (50 %)	X	X				9000 / 5	X00049213 (210 l)
BayWa AG	Tectrol Coolprotect Mix 3000	X					9000 / 3	Frostschutz bis -24 °C
Castrol	Castrol Radicool NF Premix (45 %)	X	X				9000 / 5	
CCI Corporation	L 415 (50 %)	X				X	9000 / 3	
Cepsa Comercial Petróleo S.A.U.	XTAR Super Coolant Hybrid NF 50%	X	X				9000 / 5	
Daimler Trucks North America	Alliance 50/50 Prediluted OAT Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
Detroit Diesel Corp.	Power Cool Antifreeze premix 50/50		X	X			9000 / 3	
	Power Cool Plus Prediluted Coolant (50/50)	X				X	9000 / 3	
	Power Cool Prediluted 50/50 Diesel Engine Coolant		X	X			9000 / 3	

TIM-ID: 0000034556 - 008

Hersteller	Produkt-/Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
ExxonMobil	Mobil Delvac Extended Life Prediluted Coolant (50/50)	X				X	9000 / 3	
	Mobile Heavy Duty 50/50 Prediluted Coolant		X	X			9000 / 3	
	Mobile Mining 50/50 Prediluted Coolant		X	X			9000 / 3	
Finke Mineralölwerk GmbH	AVIATICON Finkofreeze F48 RM 50/50	X	X				9000 / 5	
	AVIATICON Finkofreeze F30 RM 40:60 +	X					9000 / 3	
LLK-International (Lukoil Lubricants Co)	Lukoil Antifreeze HD G12 (50%)	X					9000 / 3	
Motorex AG	Motorex Coolant G48 ready to use (50/50)	X	X				9000 / 5	
Navistar Inc.	Fleetrite 50/50 Prediluted Nitrite-Free Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
Penske Power Systems	Power Cool - HB500 Premix 50/50	X	X				9000 / 3	
Raloy Lubricantes	Antifreeze Long Life NF-300 Ready-to-Use (50:50)	X	X				9000 / 5	
Recochem	HD Expert ™ Endurance 50-50 Prediluted	X				X	9000 / 3	
SMB - Sotragal / Mont Blanc	L.R.-30 Power Cooling (44 %)	X	X				9000 / 5	
	L.R.-38 Power Cooling (52 %)	X	X				9000 / 5	
Old World Industries Inc.	Blue Mountain Heavy Duty Extended Life Prediluted Coolant (50/50)	X				X	9000 / 3	
	Final Charge Global Extended Life Prediluted Coolant / Antifreeze (50/50)	X				X	9000 / 3	
	Fleet Charge SCA Precharged 50/50 Prediluted Coolant		X	X			9000 / 3	
Tosol-Sintez	Glysantin Alu Protect/G30 Ready Mix	X					9000 / 3	
	Glysantin Protect Plus/G48 Ready Mix	X	X				9000 / 5	

TIM-ID: 0000034556 - 008

Hersteller	Produkt-/Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Total Lubrifiants	Coolelf MDX -26 °C	X	X				9000 / 5	
	Coolelf MDX -37 °C	X	X				9000 / 5	
Valentin Energie GmbH	Valentin Coolant Plus -25 °C Ready	X					9000 / 3	
Valvoline	Zerex G-48 premix 50%	X	X				9000 / 5	
	OEM Advanced 48 pre-mix 50%	X	X				9000 / 5	
Volvo Trucks	Road Choice 50/50 Pre-diluted Nitrite-Free OAT Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
YPF S.A. Argentina	Kriox MTL 50	X				X	9000 / 3	

Tabelle 98:

TIM-ID: 0000034556 - 008

8.9 Kühlmittelzusätze mit eingeschränkter Baureihenfreigabe

8.9.1 Frostschutzmittel - Konzentrate und Fertigmischungen auf Basis Ethylenglykol für leichtmetallhaltige und leichtmetallfreie Baureihen

Wichtig
Die nachfolgend aufgeführten Frostschutzmittel sind in einer Anwendungskonzentration von 40 - 50 Vol.-% einsetzbar. Ausnahme: • Für die Baureihe 2000 Marine, Baumuster 00 bis 07 sind nicht mehr als 40 Vol.-% zulässig!

Frostschutzmittel – Konzentrate

Hersteller	Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
BASF SE	Glysantin®G40 pink (Konzentrat)	X	X				9000 / 3	X00066724 (20 l) X00066725 (210 l)
Finke Mineralölwerk GmbH	AVIATICON Finkofreeze F40	X	X				9000 / 3	
Lukoil Lubricants Europe GmbH	Lukoil Coolant SOT	X	X				9000 / 3	
MOFIN Deutschland GmbH & Co KG	MOFIN Kühlerschutz M40 Extra	X	X				9000 / 3	
Motorex AG	Motorex Coolant M 4,0 Concentrate	X	X				9000 / 3	
Puma Energy International S.A.	Puma HD Hybrid Coolant	X	X				9000 / 3	
Valvoline	ZEREX G40 (Konzentrat)	X	X				9000 / 3	Materialnummer (USA): 800180 (Drum)
	OEM Advanced 40	X	X				9000 / 3	

Tabelle 99:

Frostschtzmittel - Fertigmischungen

Hersteller	Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Motorex AG	Motorex Coolant M 4,0 Ready to use	X	X				9000 / 3	Frostschutz bis -38 °C (50 Vol.-%)
Puma Energy International S.A.	Puma HD Hybrid Coolant 5050	X	X				9000 / 3	(50 Vol.-%)

Tabelle 100:

TIM-ID: 0000053736 - 007

8.9.2 Frostschutzmittel - Fertigmischung auf Basis Propylenglykol für leichtmetallfreie Baureihen

Frostschutzmittel – Fertigmischung

Wichtig

Bei der Baureihe 4000 Genset-Anwendung sind propylenglykolbasierte Kühlmittel (→ Seite 191) für die Baumuster 01 bis 05 freigegeben.
Für alle anderen Anwendungen der Baureihe 4000 gibt es Anwendungsbeschränkungen für propylenglykolbasierte Kühlmittel bei diversen Baumustern. Siehe hierzu (→ Seite 148)
Für die Baureihen 4000C01 bis C03 und 4000R01 bis R03 ist nur eine Anwendungskonzentration von 40 % zulässig. Eine 50/50 Mischung darf nicht eingesetzt werden!

Hersteller	Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Fleetguard	PG XL (40 %) Fertigmischung		X	X	X	X	9000 / 3	
	ES Compleat PG Premix 50/50		X	X	X	X	9000 / 3	

Tabelle 101:

TIM-ID: 0000053738 - 006

9 Spül- und Reinigungsvorschrift für Motorkühlmittelkreisläufe

9.1 Allgemeines

Diese Reinigungsvorschrift gilt für mtu-Diesel- und Gasmotoren.

Baugruppen aus dem Motorkühlkreislauf sind z.B. Ausgleichsbehälter, Vorwärmaggregate, Wärmetauscher, Wasserrückkühler, Ölwärmetauscher, Ladeluftkühler, Ladeluftvorwärmer, Kraftstoffvorwärmer usw.

In den Kühlmittelkreisläufen können im Laufe der Zeit durch Alterung des Kühlmittelzusatzes Schlammablagerungen entstehen. Die Folge können verminderte Kühlleistung, verstopfte Entlüftungsleitungen und Wasserablassstellen sowie verschmutzte Wasserstandsschaugläser sein.

Bei ungenügender Wasserqualität oder unzulänglicher Aufbereitung kann der Kühlkreislauf ebenfalls stark verunreinigt sein.

Treten solche Störungen auf, ist der Kühlmittelkreislauf mit Frischwasser ggf. mehrmals zu spülen.

Bewirken diese Spülvorgänge zu wenig oder ist der Kühlmittelkreislauf zu stark verschmutzt, sind der Kühlmittelkreislauf und die betroffenen Baugruppen zu reinigen.

Zum Spülen ist ausschließlich sauberes Frischwasser zu verwenden (kein Fluss- oder Seewasser).

Zum Reinigen dürfen nur die von Rolls-Royce Solutions GmbH freigegebenen oder entsprechende Produkte in der vorgeschriebenen Anwendungskonzentration verwendet werden. Die vorgeschriebene Verfahrensweise ist einzuhalten.

Kühlmittelkreisläufe sind immer unmittelbar nach dem Spülen bzw. Reinigen mit aufbereitetem Motorkühlmittel entsprechend den aktuellen Betriebsstoffvorschriften A001061/.. (→ Seite 148) zu befüllen. Ansonsten besteht Korrosionsgefahr!

Wichtig

Betriebsstoffe (aufbereitetes Motorkühlmittel), gebrauchtes Spülwasser, Reinigungsmittel und Reinigungslösungen können Gefahrstoffe sein. Beim Umgang mit diesen Stoffen sowie bei deren Lagerung und Entsorgung sind Regeln zu beachten.
Diese Regeln ergeben sich aus den Herstellerangaben, gesetzlichen Bestimmungen und technischen Regelwerken, die im Land gültig sind. Da von Land zu Land große Unterschiede bestehen können, ist eine allgemeingültige Aussage über die zu beachtenden Regeln im Rahmen dieser Spül- und Reinigungsvorschriften nicht möglich.
Der Anwender der hierin genannten Produkte ist daher verpflichtet, sich über die geltenden Bestimmungen selbst zu informieren und diese strikt einzuhalten. Rolls-Royce Solutions GmbH übernimmt keinerlei Haftung bei unsachgemäßer oder gesetzwidriger Verwendung der freigegebenen Betriebsstoffe und Reinigungsmittel.

Wichtig

Ölwärmetauscher von Motoren mit Lagerfressern oder Kolbenfressern/-reibern sind zu verschrotten!

Prüfgeräte, Hilfsmittel und Betriebsstoffe

mtu-Prüfkoffer oder elektrisches pH-Wert-Messgerät
- Frischwasser
- aufbereitetes Motorkühlmittel
- Heißdampf
- Druckluft

TIM-ID: 0000019196 - 007

9.2 Frischwasseranforderungen für Reiniger und Spülwasser

Wichtig
Zum Ansetzen von Reinigern darf nur sauberes und klares Wasser mit Werten aus nachfolgender Tabelle verwendet werden. Werden die Grenzwerte des Wassers überschritten, so kann durch Zumischen von entsalztem Wasser die Härte bzw. der Salzgehalt herabgesetzt werden.

Item	Minimum	Maximum
Summe der Erdalkalien[1)](Wasserhärte)	0 mmol/l 0° d	2,7 mmol/l 15° d
pH-Wert bei 20° C	5,5	8,0
Chlorid-Ionen		100 mg/l
Sulphat-Ionen		100 mg/l
Summe Chlorid + Sulphat-Ionen		200 mg/l
Bakterien		10^3KBE (Kolonie bildende Einheit)/ml
Pilze, Hefen	sind unzulässig!	

Tabelle 102:

[1)] = Gebräuchliche Bezeichnungen für die Wasserhärte in verschiedenen Ländern: 1mmol/l = 5,6°d = 100 mg/kg $CaCO_3$

- 1°d = 17,9 mg/kg $CaCO_3$, USA-Härte
- 1°d = 1,79° französische Härte
- 1°d = 1,25° englische Härte

Wichtig
Die Reinigerkonzentrate, die zum Ansetzen der Reinigungsmittel verwendet werden, dürfen nicht mehr als 100 mg/l Chlorid und oder 100 mg/l Sulfat enthalten.

TIM-ID: 0000087056 - 001

9.3 Freigegebene Reinigungsmittel

Hersteller	Produktbezeichnung	Anwendungskonzentration		Bestellnummer
Für Kühlmittelkreisläufe:				
Kluthe	Hakutex 111 [1, 5)]	2 Vol.-%	Flüssigkeit	X00065751
	Decorrdal 20-1 [8)]	10 Vol.-%	Flüssigkeit	[7)]
	Hakupur 50-706-3 [4)]	2 Vol.-%	Flüssigkeit	X00055629
Für Baugruppen aus dem Kühlkreislauf:				
Henkel	Bonderite C-AK FD [2)]	1 bis 10 Gew.-%	Pulver	[7)]
	Bonderite C-MC 11120 [3)]	2 bis 10 Gew.-%	Pulver	[7)]
Kluthe	Hakutex 60 mtu [9)]	100 Vol.-%	Flüssigkeit	X00070585 (25 kg)
Für Kühlkreisläufe mit Bakterien-, Hefen-, Pilzbefall (sogenannte Systemreiniger):				
Vink Chemicals	Grotan WS Plus [5)]	0,15 Vol.-%	Flüssigkeit	X00065326 (10 kg)
	Grotanol SR2 [6)]	0,5 Vol. -%	Flüssigkeit	X00069827 (10 kg)

Tabelle 103:

[1)] Bei leichtem Kalkbelag, leichter Korrosion

[2)] Bei Kalkbelag, der Öl und Fett enthält

[3)] Bei starkem Kalkbelag, vorzugsweise

[4)] Für ölige und fettige Rückstände. Nicht geeignet für verzinkte Oberflächen

[5)]Bakterienbefall bis 10^4

[6)]Bakterienbefall > 10^4, Pilz- und Hefenbefall

[7)] Wird bei Rolls-Royce Solutions nicht am Lager geführt

[8)] Bei starker Korrosion; für Aluminiumwerkstoffe nicht zugelassen

[9)] Lösemittel-Kaltreiniger für öl- und fetthaltige Rückstände

Wichtig
Die technischen Datenblätter und die Sicherheitsdatenblätter der Produkte sind zu beachten!

Die Reiniger sind über Niederlassungen der Hersteller oder deren Handelspartner weltweit erhältlich.

TIM-ID: 0000019197 - 017

9.4 Motorkühlmittelkreisläufe spülen

1. Motorkühlmittel ablassen.
2. pH-Wert des Frischwassers mittels mtu-Prüfkoffer oder elektrischem pH-Wert-Messgerät messen.
3. Frischwasser in den Kühlmittelkreislauf füllen.

Wichtig

Niemals kaltes Wasser in einen heißen Motor füllen!

4. Motor vorwärmen, anlassen und warmfahren.
5. Motor ca. 30 min. mit erhöhter Drehzahl fahren.
6. Spülwasserprobe an der Motorkühlmittelprobe-Entnahmestelle entnehmen.
7. Motor abstellen.
8. Spülwasser ablassen.
9. pH-Wert der Spülwasserprobe mittels mtu-Prüfkoffer oder elektrischem pH-Wert-Messgerät messen und mit dem pH-Wert des Frischwassers vergleichen.
   a) pH-Wert-Differenz < 1: Aufbereitetes Motorkühlmittel einfüllen und Motor in Betrieb nehmen.
   b) pH-Wert-Differenz > 1: Frisches Spülwasser einfüllen und Spüllauf wiederholen.
   c) Ist die pH-Wert-Differenz auch nach 4- bis 5-maligem Spülen immer noch > 1: muss der Kühlmittelkreislauf gereinigt werden, siehe (→ Seite 196). Die Baugruppen müssen eventuell auch gereinigt werden, siehe (→ Seite 198).

Wichtig

Für ergänzende Hinweise siehe Motorbetriebsanleitung.

TIM-ID: 0000037747 - 007

9.5 Motorkühlmittelkreisläufe reinigen

1. Reiniger in vorgegebener Konzentration mit Frischwasser ansetzen. Ist der Motor warm, muss vorgeheiztes Frischwasser (45 °C) verwendet werden.
2. Als konzentrierte Vorlösung im warmen Frischwasser werden Reinigungsmittel für Kühlmittelkreisläufe angesetzt, siehe (→ Seite 194).
3. Bei Pulverprodukten so lange rühren, bis sich das Reinigungsmittel vollkommen aufgelöst hat und kein Bodensatz mehr vorhanden ist.
4. Vorlösung zusammen mit Frischwasser in den Kühlmittelkreislauf füllen.
5. Motor anlassen und warmfahren.
6. Temperatur und Dauer der Einwirkzeit nach den Vorgaben der technischen Datenblätter des Herstellers wählen.
7. Motor abstellen.
8. Reinigungsmittel ablassen und Motorkühlmittelkreislauf mit Frischwasser spülen.
9. Spülwasserprobe an der Motorkühlmittelprobe-Entnahmestelle entnehmen.
10. pH-Wert der Spülwasserprobe mittels mtu-Prüfkoffer oder elektrischem pH-Wert-Messgerät messen und mit dem pH-Wert des Frischwassers vergleichen.
    a) pH-Wert-Differenz < 1: Aufbereitetes Motorkühlmittel einfüllen und Motor in Betrieb nehmen.
    b) pH-Wert-Differenz > 1: Baugruppen reinigen, siehe (→ Seite 198).

Wichtig

Für ergänzende Hinweise siehe Motorbetriebsanleitung.

TIM-ID: 0000037713 - 009

9.6 Motorkühlmittelkreisläufe - Entfernen starker Korrosion mit Decorrdal 20-1

1. Im Motorkühlkreislauf vorhandenes Kühlmittel vollständig ablassen.
2. Motorkühlmittelkreislauf mit Frischwasser befüllen und das Kühlsystem spülen.
3. Spülwasser vollständig ablassen.
4. Kühlmittelkreislauf vollständig mit 10%-Lösung Decorrdal 20-1 in Wasser befüllen.
5. Motor in Betrieb nehmen und auf Betriebstemperatur fahren, 20 min.
6. Reinigen im Motorbetrieb mit zirkulierendem Decorrdal 20-1, Zeitdauer: 4 Stunden.
7. Motor während der Reinigung immer wieder entlüften, um eine vollständige Befüllung sicherzustellen.
8. Motor auf ca. 45 °C abkühlen.
9. Wenn Temperatur 45 °C erreicht ist, Decorrdal 20-1 ablassen .
10. 1. Spülgang - den Kühlkreislauf sofort nach dem Entleeren mit 10%-Lösung Glysacorr P113 in Wasser befüllen.
11. Motor 30 min laufen lassen, immer wieder entlüften.
12. Motor auf 45 °C abkühlen.
13. Spüllösung Glysacorr P113 vollständig ablassen.
14. 2.Spülgang - Kühlkreislauf nochmals befüllen mit frischer 10%-Lösung Glysacorr P113.
15. Motor 30 min laufen lassen, immer wieder entlüften.
16. Motor auf 35 °C abkühlen.
17. Spüllösung Glysacorr P113 vollständig ablassen.
18. Motor mit Kühlmittel befüllen.
19. Entrostung ist abgeschlossen.
20. Inbetriebnahme Motor.

Wichtig

der Motorkühlkreislauf muss immer gut entlüftet werden um ein vollständiges Befüllen zu gewährleisten. Dies gilt beim Befüllen mit Wasser, Reiniger, Konservierung und Kühlmittel sowie im Motorbetrieb mit einem der genannten Medien.
In den Zonen in denen sich Luft befindet, findet keine Entrostung bzw. Konservierung statt und es entsteht wieder Korrosion.
Alle Gehäuseöffnungen, Schlauchanschlussöffnungen etc. sind, wenn nicht mehr benötigt, sofort zu verschließen. Es besteht die Gefahr, dass im Bereich der Öffnungen Korrosion entsteht.

TIM-ID: 0000087067 - 001

9.7 Motorkühlkreislauf - Baugruppen reinigen

1. Baugruppen im Motorkühlkreislauf, die stärkeren Schlammablagerungen ausgesetzt sind, z. B. Ausgleichsbehälter, Vorwärmaggregate, Wärmetauscher (Wasserrückkühler, Ölwärmetauscher, Ladeluftkühler, Ladeluftvorwärmer, Kraftstoffvorwärmer, usw.) und tiefliegende Rohrleitungen, abbauen, demontieren und reinigen.
2. Vor dem Reinigen die Verschmutzung der Wasserseiten untersuchen.
3. Bei Kalkbelägen, die Fett und Öl enthalten, ist zuerst die Wasserseite zu entfetten.
4. Festhaftende, durch Ölnebel verursachte Niederschläge in Ladeluftkühlern können mit Kluthe Hakutex 60 entfernt werden.
5. Harte Kalkbeläge mit einem Kalklösemittel entfernen. Bei hartnäckigen Kalkbelägen ggf. eine 10-%ige inhibierte Salzsäurelösung verwenden.
6. Ablagerungen an und in Wärmetauschereinsätzen in einem aufgeheizten Reinigungsbad lösen. Herstellerangaben beachten und nur freigegebene Reinigungsmittel in zulässiger Anwendungskonzentration verwenden, siehe (→ Seite 194)

   Wichtig

   Ablagerungen auf der Ölseite können auch in einem Petroleumbad gelöst werden.
   Die Verweildauer im Reinigungsbad hängt von Art und Stärke der Verschmutzung sowie der Temperatur und Aktivität des Bades ab.
7. Einzelne Bauteile, wie z. B. Gehäuse, Deckel, Leitungen, Schaugläser, Wärmetauschereinsätze, mit Heißdampf, Nylonbürste (weiche Bürste) und kräftigem Wasserstrahl reinigen.

   Wichtig

   Um Beschädigungen zu vermeiden:
   Keine harten und scharfkantigen Werkzeuge (Stahlbürste, Schaber u.ä.) verwenden (Oxydschutzschicht).
   Der Druck des Wasserstrahls darf nicht höher als ≤ 60 bar sein (Beschädigung z. B. von Kühlerlamellen).
8. Wärmetauschereinsätze nach dem Reinigen entgegen der Betriebsdurchflussrichtung mit Niederdruckdampf durchblasen, mit klarem Wasser spülen (bis pH-Wert-Differenz < 1) und mit Druckluft ausblasen und trocknen oder mit Warmluft trocknen.
9. Alle Bauteile auf einwandfreien Zustand prüfen, ggf. instandsetzen oder ersetzen.
10. Wärmetauscher ölseitig und motorkühlmittelseitig mit Korrosionsschutzöl spülen. Dieser Schritt kann entfallen, wenn der Wärmetauscher unmittelbar nach dem Reinigen angebaut und in Betrieb genommen wird.
11. Nach Anbau aller Baugruppen Motorkühlmittelkreislauf einmal spülen, siehe (→ Seite 195).
12. Bei Motorinbetriebnahme den Kühlmittelkreislauf auf Dichtheit prüfen.

    Wichtig

    Für ergänzende Hinweise, siehe Handbuch für Wartung und Instandhaltung des Motors.

TIM-ID: 0000037714 - 007

9.8 Kühlkreisläufe mit Bakterien-, Hefen-, Pilzbefall

Systemreinigung

Grundlage für eine wirksame Reinigung und Desinfektion des Kühlmittelsystems ist, dass das komplette Kühlsystem ausreichend lange vom Systemreiniger durchströmt wird.

Vor Ablassen wird dem verunreinigten Kühlmittel die vorgegebene Menge des freigegebenen Systemreinigers zugesetzt, siehe (→ Seite 194). Es ist zu gewährleisten, dass die Mischung min. 24 Stunden, max. 48 Stunden umgepumpt wird.

Spülung

Wenn das Kühlmittel und der Systemreiniger abgelassen wurde, muss der Kühlkreislauf mit Frischwasser gespült werden. Es muss so lange gespült werden, bis keine sichtbaren Verunreinigungen mehr vorhanden sind und das Spülwasser dem pH-Wert des verwendeten Frischwassers entspricht (max. pH-Wert-Differenz < 1).

Neubefüllung

Vor Neubefüllung ist sicherzustellen, dass das Kühlsystem frei von Verunreinigungen ist.

Eine Neubefüllung muss unmittelbar nach dem Spülen erfolgen da ansonsten Korrosionsgefahr besteht!

TIM-ID: 0000019202 - 006

10 Reinigung des Produkts von außen

10.1 Allgemeines

Wenn sich im Laufe der Zeit am Motor viel Schmutz wie Ölrückstände, Laub angesammelt hat, kann es auch notwendig werden, diesen einmal zu reinigen. Dies sollte jedoch mit viel Vorsicht und nur oberflächlich geschehen.

Eine Motorwäsche kann im schlimmsten Fall Gegenteiliges bewirken, wenn sie falsch durchgeführt wird.

Vor Beginn der Arbeit und dem Anwenden von Reinigungsmitteln sollte man elektrische Bauteile (Lichtmaschine, Steckverbindungen, Zündkabel usw.) und den Ansaugbereich vor ungewolltem Eindringen von Wasser in Steckverbindungen oder in den Brennraum schützen um eine Beschädigung zu verhindern.

Zum Abspritzen nach dem Reinigen ausschließlich sauberes Frischwasser verwenden (kein Fluss- oder Seewasser).

Nach dem Reinigen sollten alle Steckverbindungen überprüft und gegebenenfalls mit Druckluft ausgeblasen werden, um Zündaussetzern und anderen elektrischen Problemen aus dem Weg zu gehen.

Zum Reinigen dürfen nur die von Rolls-Royce Solutions GmbH freigegebenen Produkte in der vorgeschriebenen Anwendungskonzentration verwendet werden. Die vorgeschriebene Verfahrensweise ist einzuhalten.

Wichtig

Um Beschädigungen am Kühler und Motor zu Vermeiden darf die Reinigung nur mit Druckstrahlgeräten mit Druck ≤ 60 bar durchgeführt werden. Hochdruck-Druckstrahlgeräte > 60 bar sind nicht erlaubt.
Nach der Wäsche muss gründlich mit Frischwasser gespült werden. Die Voraussetzungen aus dem Kapitel "Frischwasseranforderungen für Reiniger und Spülwasser" gelten hier ebenfalls.
Die technischen Datenblätter und Sicherheitsdatenblätter der Produkte sind zu beachten!

Wichtig

Betriebsstoffe (aufbereitetes Motorkühlmittel), gebrauchtes Spülwasser, Reinigungsmittel und Reinigungslösungen können Gefahrstoffe sein. Beim Umgang mit diesen Stoffen sowie bei deren Lagerung und Entsorgung sind gewisse Regeln zu beachten.
Diese Regeln ergeben sich aus den Herstellerangaben, gesetzlichen Bestimmungen und technischen Regelwerken, die im Land gültig sind. Da von Land zu Land große Unterschiede bestehen können, ist eine allgemeingültige Aussage über die zu beachtenden Regeln im Rahmen dieser Spül- und Reinigungsvorschriften nicht möglich.
Der Anwender der hierin genannten Produkte ist daher verpflichtet, sich über die geltenden Bestimmungen selbst zu informieren. Rolls-Royce Solutions GmbH übernimmt keinerlei Haftung bei unsachgemäßer oder gesetzwidriger Verwendung der von ihr freigegebenen Betriebsstoffe und Reinigungsmittel.

Prüfgeräte, Hilfsmittel und Betriebsstoffe

mtu-Prüfkoffer oder elektrisches pH-Wert-Messgerät

- Frischwasser
- Heißdampf
- Druckluft

TIM-ID: 0000084953 - 006

10.2 Freigegebene Reinigungsmittel

Hersteller	Produktbezeichnung	Anwendungskonzentration		Bestellnummer
Für die Luftseite externer Kühler:				
Kluthe GmbH	Hakupur 50 K [1)]	0,5 Vol.-% - 5 Vol.-%	Flüssigkeit	X00070940[2)]
Für die äußerliche Reinigung und lackierte, verschmutzte Oberflächen:				
Kluthe GmbH	Hakupur 449 [1)]	1 Vol.-%	Flüssigkeit	X00071179[2)]

Tabelle 104:

[1)]Reiniger für die Reinigung mit Druckstrahlgerät (Parameter: Druck: ≤ 60 bar, weicher Sprühstrahl, Abstand Düse - Objekt mindestens 25 cm, Reinigertemperatur: 80 °C)

[2)] Wird bei Rolls-Royce Solutions nicht am Lager geführt

Wichtig
Die technischen Datenblätter und die Sicherheitsdatenblätter der Produkte sind zu beachten!

Die Reiniger sind über Niederlassungen der Hersteller oder deren Handelspartner weltweit erhältlich.

TIM-ID: 0000084982 - 005

11 Änderungsübersicht

11.1 Änderungsübersicht von Version A001061/40 zu A001061/41

Lfd.-Nr.	Seite	Kapitel	Unterkapitel	Aktion	Zusatz/Bemerkungen
1		Titelblatt	Coverpage	überarbeitet	
2	(→ Seite 0)	Copyright		überarbeitet	neue Version
3	(→ Seite 5)	Vorwort	Allgemeines	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel
4	(→ Seite 7)	Schmierstoffe für Viertaktmotoren	Motoröle	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel
5	(→ Seite 17)	Schmierstoffe für Viertaktmotoren	Schmierfette	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel
6	(→ Seite 19)	Schmierstoffe für Zweitaktmotoren	Motoröle	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel
7	(→ Seite 22)	Kühlmittel	Allgemeines	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel
8	(→ Seite 24)	Kühlmittel	Ungeeignete Werkstoffe im Kühlmittelkreislauf	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel
9	(→ Seite 25)	Kühlmittel	Frischwasseranforderungen	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel
10	(→ Seite 26)	Kühlmittel	Emulgierbare Korrosionsschutzöle	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel
11	(→ Seite 28)	Kühlmittel	Frostschutzmittel	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel
12	(→ Seite 30)	Kühlmittel	Kühlmittel ohne Frostschutz	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel
13	(→ Seite 31)	Kühlmittel	Betriebsüberwachung	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel
14	(→ Seite 36)	Kühlmittel	Lagerstabilität der Kühlmittelkonzentrate	überarbeitet	Tabelle
15	(→ Seite 38)	Kraftstoffe	Dieselkraftstoffe - Allgemeines	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel
16	(→ Seite 45)	Baureihenbezogene Kraftstofffreigaben für mtu-Motoren	Destillatkraftstoffe nach DIN EN590 und ASTM D975	überarbeitet	Tabelle
17	(→ Seite 51)	Baureihenbezogene Kraftstofffreigaben für mtu-Motoren	British Standard	überarbeitet	Tabelle

TIM-ID: 0000009956 - 008

Lfd.-Nr.	Seite	Kapitel	Unterkapitel	Aktion	Zusatz/Bemerkungen
18	(→ Seite 54)	Baureihenbezogene Kraftstofffreigaben für mtu-Motoren	Chinesische Destillatkraftstoffe nach GB 19147-2016, GB 252-2015 und GB 17411-2016	überarbeitet	Tabelle
19	(→ Seite 60)	Baureihenbezogene Kraftstofffreigaben für mtu-Motoren	Heizöl	überarbeitet	Tabelle
20	(→ Seite 65)	Baureihenbezogene Kraftstofffreigaben für mtu-Motoren	Marinedestillatkraftstoffe gemäß ISO 8217:2017	überarbeitet	Tabelle
21	(→ Seite 73)	Baureihenbezogene Kraftstofffreigaben für mtu-Motoren	Flugturbinenkraftstoffe	überarbeitet	Tabelle
22	(→ Seite 76)	Baureihenbezogene Kraftstofffreigaben für mtu-Motoren	NATO-Dieselkraftstoffe	überarbeitet	Tabelle
23	(→ Seite 89)	Baureihenbezogene Kraftstofffreigaben für mtu-Motoren	Paraffinischer Dieselkraftstoff nach DIN EN 15940	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel
24	(→ Seite 90)	Baureihenbezogene Kraftstofffreigaben für mtu-Motoren	Motorbetrieb mit Dieselkraftstoff mit Biodieselanteilen von bis zu 30%	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel
25	(→ Seite 95)	Kraftstoffe	Motorbetrieb mit reinem Biodiesel (B100) und Pflanzenöl	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel
26	(→ Seite 98)	Kraftstoffe	Dieselkraftstoffe für Motoren mit Abgasnachbehandlung (AGN)	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel
27	(→ Seite 100)	Kraftstoffe	Heizöl EL	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel
28	(→ Seite 101)	Kraftstoffe	Kraftstoffzusatzadditive	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel
29	(→ Seite 105)	NOx- Reduktionsmittel AUS 32 / AUS 40 für SCR-Abgasnachbehandlungsanlagen	Allgemeines	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel

TIM-ID: 0000009956 - 008

Lfd.-Nr.	Seite	Kapitel	Unterkapitel	Aktion	Zusatz/Bemerkungen
30	(→ Seite 107)	Freigegebene Motoröle und Schmierfette	Baureihenbezogene Verwendbarkeit für Motoröle der Ölkategorie 1	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel (7.1.1)
31	(→ Seite 111)	Freigegebene Motoröle und Schmierfette	Baureihenbezogene Verwendbarkeit für Motoröle der Ölkategorie 2 und 2.1 (Low Saps-Öle)	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel (7.1.4)
32	(→ Seite 114)	Freigegebene Motoröle und Schmierfette	Einbereichsöle – Kategorie 2 der SAE-Klasse 30 und 40 für Dieselmotoren	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel (7.1.5)
33	(→ Seite 117)	Freigegebene Motoröle und Schmierfette	Mehrbereichsöle – Kategorie 2 der SAE-Klassen 10W-30, 10W-40, 15W-40 und 20W-40 für Dieselmotoren	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel (7.1.6)
34	(→ Seite 127)	Freigegebene Motoröle und Schmierfette	Mehrbereichsöle – Kategorie 2.1 (Low Saps-Öle) der SAE-Klassen 0W-30, 10W-30, 5W-40, 10W-40 und 15W-40 für Dieselmotoren	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel (7.1.7)
35	(→ Seite 132)	Freigegebene Motoröle und Schmierfette	Baureihenbezogene Verwendbarkeit für Motoröle der Ölkategorie 3 und 3.1 (Low Saps-Öle)	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel (7.1.8)
36	(→ Seite 134)	Freigegebene Motoröle und Schmierfette	Mehrbereichsöle – Kategorie 3 der SAE-Klassen 5W-30, 5W-40,10W-40 und 15W-40 für Dieselmotoren	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel (7.1.9)

TIM-ID: 0000009956 - 008

Lfd.-Nr.	Seite	Kapitel	Unterkapitel	Aktion	Zusatz/Bemerkungen
37	(→ Seite 139)	Freigegebene Motoröle und Schmierfette	Mehrbereichsöle – Kategorie 3.1 (Low Saps-Öle) der SAE-Klassen 5W-30,10W-30 und 10W-40 für Dieselmotoren	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel (7.1.10)
38	(→ Seite 146)	Freigegebene Motoröle und Schmierfette	Motoröle für Zweitaktmotoren	überarbeitet	Tabelle (7.2.2)
39	(→ Seite 148)	Freigegebene Kühlmittel	Baureihen- und anwendungsbezogene Verwendbarkeit von Kühlmittelzusätzen	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel (8.1)
40	(→ Seite 156)	Freigegebene Kühlmittel	Kühlmittel ohne Frostschutz - Konzentrate für leichtmetallhaltige Kühlsysteme	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel (8.3.1)
41	(→ Seite 157)	Freigegebene Kühlmittel	Kühlmittel ohne Frostschutz - Fertigmischungen für leichtmetallhaltige Kühlsysteme	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel (8.3.2)
42	(→ Seite 158)	Freigegebene Kühlmittel	Kühlmittel ohne Frostschutz - Konzentrate für leichtmetallfreie Kühlsysteme	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel (8.4.1)
43	(→ Seite 160)	Freigegebene Kühlmittel	Kühlmittel ohne Frostschutz - Fertigmischungen für leichtmetallfreie Kühlsysteme	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel (8.4.2)
44	(→ Seite 161)	Freigegebene Kühlmittel	Frostschutzmittel - Konzentrate für leichtmetallhaltige Kühlsysteme	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel (8.5.1)
45	(→ Seite 164)	Freigegebene Kühlmittel	Frostschutzmittel - Fertigmischungen für leichtmetallhaltige Kühlsysteme	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel (8.5.2)

TIM-ID: 0000009956 - 008

Lfd.-Nr.	Seite	Kapitel	Unterkapitel	Aktion	Zusatz/Bemerkungen
46	(→ Seite 167)	Freigegebene Kühlmittel	Frostschutzmittel Konzentrate für leichtmetallfreie Kühlsysteme	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel (8.6.1)
47	(→ Seite 171)	Freigegebene Kühlmittel	Frostschutzmittel - Fertigmischungen für leichtmetallfreie Kühlsysteme	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel 8.6.2)
48	(→ Seite 174)	Freigegebene Kühlmittel	Kühlmittel ohne Frostschutz - Konzentrate für Series 60 Motoren	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel (8.7.1)
49	(→ Seite 175)	Freigegebene Kühlmittel	Kühlmittel ohne Frostschutz - Fertigmischungen für Series 60 Motoren	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel (8.7.2)
50	(→ Seite 176)	Freigegebene Kühlmittel	Frostschutzmittel - Konzentrate für Series 60 Motoren	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel (8.7.3)
51	(→ Seite 179)	Freigegebene Kühlmittel	Frostschutzmittel - Fertigmischungen für Series 60 Motoren	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel (8.7.4)
52	(→ Seite 182)	Freigegebene Kühlmittel	Kühlmittel ohne Frostschutz - Konzentrate für Zweitaktmotoren	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel (8.8.1)
53	(→ Seite 183)	Freigegebene Kühlmittel	Kühlmittel ohne Frostschutz - Fertigmischungen für Zweitaktmotoren	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel (8.8.2)
54	(→ Seite 184)	Freigegebene Kühlmittel	Frostschutzmittel - Konzentrate für Zweitaktmotoren	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel (8.8.3)
55	(→ Seite 187)	Freigegebene Kühlmittel	Frostschutzmittel - Fertigmischungen für Zweitaktmotoren	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel (8.8.4)

TIM-ID: 0000009956 - 008

Lfd.-Nr.	Seite	Kapitel	Unterkapitel	Aktion	Zusatz/Bemerkungen
56	(→ Seite 190)	Freigegebene Kühlmittel	Frostschutzmittel - Konzentrate und Fertigmischungen auf Basis Ethylenglykol für leichtmetallhaltige und /-freie Baureihen	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel (8.9.1)
57	(→ Seite 191)	Freigegebene Kühlmittel	Frostschutzmittel - Fertigmischungen auf Basis Propylenglykol für leichtmetallfreie Baureihen	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel (8.9.2)
58	(→ Seite 192)	Spül- und Reinigungsvorschrift für Motorkühlmittelkreisläufe	Allgemeines	überarbeitet	gesamtes Kapitel
59	(→ Seite 194)	Spül- und Reinigungsvorschrift für Motorkühlmittelkreisläufe	Freigegebene Reinigungsmittel	überarbeitet	gesamtes Kapitel

Tabelle 105:

TIM-ID: 0000009956 - 008

12 Anhang A

12.1 Index

A

Additiv
- Biozid 101
- Kraftstoffzusatz 101
- Verschleißschutz 101

Aktualität der Druckschrift 5

Änderungsübersicht von Version A001061/40 zu A001061/41 202

Anforderung
- Kraftstoffkreislauf 104
- Kühlmittelkreislauf 24

B

Baureihen- und anwendungsbezogene Verwendbarkeit von Kühlmittelzusätzen 148

Betriebsüberwachung
- Kühlmittel 31

Biodiesel 95

D

Dieselkraftstoff 101
- B20 90
- Biodiesel 95
- Heizöl EL 100
- Kraftstoffzusatzadditiv 101

Dieselkraftstofffreigaben
- British Standard 51
- Chinesische Destillatkraftstoffe 54

DIN EN 15940
- Paraffinischer Dieselkraftstoff 89

DIN EN590, ASTM D975
- Destillatkraftstoffe 45

E

Emulgierbare Korrosionsschutzöle 155

F

FAME 95

Farbzusatz
- Kühlmittelkreislauf 37
- Schmierölkreislauf 17

Freigegebene Betriebsstoffe
- Kühlmittel
  - Fertigmischungen 183
  - Frostschutzmittel - Fertigmischungen für Series 60 Motoren 179
  - Frostschutzmittel - Fertigmischungen für Zweitaktmotoren 187
  - Frostschutzmittel - Konzentrate für Series 60 Motoren 176
  - Frostschutzmittel - Konzentrate für Zweitaktmotoren 184
  - Kühlmittel ohne Frostschutz - Konzentrate für Series 60 Motoren 174
  - Kühlmittel ohne Frostschutz - Konzentrate für Zweitaktmotoren 182
- Kühlmittel ohne Frostschutz - Fertigmischungen für Series 60 Motoren
  - Fertigmischungen 175
- Motoröle für Viertaktmotoren
  - Baureihenbezogene Einschränkungen für Motoröle der Ölkategorie 1 107
  - Baureihenbezogene Verwendbarkeit für Motoröle der Ölkategorie 2 und 2.1 (Low Saps-Öle) 111
  - Baureihenbezogene Verwendbarkeit für Motoröle der Ölkategorie 3 und 3.1 (Low Saps-Öle) 132
- Motoröle für Zweitaktmotoren 146

Freigegebene Betriebsstoffe
- Motoröle für Zweitaktmotoren
  - Baureihenbezogene Verwendbarkeit für Zweitaktmotoröle 145

H

Heizöl EL 100

Hinweise zur Benutzung 5

K

Konservierung des Motors 5

Kraftstoffkreislauf
- Werkstoffe 104

Kraft-/Brennstoffe
- Dieselkraftstoffe 38, 98
- Flugturbinenkraftstoffe 73
- Heizöl 60
- Marinedestillatkraftstoffe 65
- NATO-Dieselkraftstoffe 76

DCL-ID: 0000005353 - 010

Kühlmittel
- Allgemeines 22
- Aufbereitung 25
- Betriebsüberwachung 31
- Emulgierbare Korrosionsschutzöle 26
- Frischwasseranforderungen 25
- Frostschutzmittel 28
  - Fertigmischungen für leichtmetallfreie Kühlsysteme 171
  - Fertigmischungen für leichtmetallhaltige Kühlsysteme 164
  - Konzentrate für leichtmetallfreie Kühlsysteme 167
  - Konzentrate für leichtmetallhaltige Kühlsysteme 161
- Frostschutzmittel, eingeschränkte Baureihenfreigabe
  - Fertigmischung auf Basis Propylenglykol 191
  - Konzentrate und Fertigmischungen auf Basis Ethylenglykol 190
- Grenzwerte 35
- Kühlmittel ohne Frostschutz
  - Fertigmischungen für leichtmetallfreie Kühlsysteme 160
  - Fertigmischungen für leichtmetallhaltige Kühlsysteme 157
  - Konzentrate für leichtmetallfreie Kühlsysteme 158
  - Konzentrate für leichtmetallhaltige Kühlsysteme 156
- Lagerstabilität 36
- mtu-Prüfkoffer 31
- pH-Wert 35

Kühlmittel ohne Frostschutz
- Frostschutz 30

Kühlmittelkreislauf
- Baugruppen reinigen 198
- Leckage 37
- reinigen 196, 197
- Reinigungsmittel 194, 201
- spülen 195
- Werkstoffe 24

L

Lagerung
- Kühlmittel 36

Leckage
- Kühlmittelkreislauf 37
- Schmierölkreislauf 17

M

Motorkühlmittelkreislauf
- Baugruppen reinigen 198
- reinigen 196, 197
- Reinigungsmittel 194
- spülen 195

Motoröl
- Einbereichsöl
  - Kategorie 1 109
  - Kategorie 2 114
- Low SAPS
  - Kategorie 3.1 139
- Low SAPS-Öle
  - Kategorie 2.1 127
- Mehrbereichsöl
  - Kategorie 1 110
  - Kategorie 2 117
  - Kategorie 2.1 (Low SAPS-Öle) 127
  - Kategorie 3 134
  - Kategorie 3.1 (Low SAPS-Öl) 139

Motorwäsche
- Reinigungsmittel 201

N

NOx - Reduktionsmittel AUS 32/AUS 40 für SCR-Anlagen
- Allgemeines 105

O

Ölwechselintervall
- Biodieselbetrieb 95

R

Reinigung
- Allgemeines 200

Reinigungsmittel 194, 201
- Systemreiniger 199

Reinigungsvorschrift
- Baugruppen 198
- Motorkühlmittelkreislauf 196, 197
- Systemreiniger 199

S

Schmierfett
- Allgemeine Anwendung 18, 147
- Anforderung 18

Schmierölkreislauf
- Leckage 17

Schmierstoff
- Anforderung 18
- Sonderanwendung 18

Schmierstoffe für Viertaktmotoren
- Motoröle 7

Schmierstoffe für Zweitaktmotoren
- Motoröle 19

Spülvorschrift
- Baugruppen 198
- Kühlkreisläufe mit Bakterien-, Hefen-, Pilzbefall 199
- Motorkühlmittelkreislauf 195

Spül-, Reinigungsvorschrift für Motorkühlmittelkreisläufe
- Allgemeines 192

DCL-ID: 0000005353 - 010

W

Werkstoffe
- Kraftstoffkreislauf 104
- Kühlmittelkreislauf 24

DCL-ID: 0000005353 - 010