



Betriebsstoffvorschrift

Betriebsstoffvorschriften für Baureihe 1800 PowerPack

A001062/04D



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		6.8 Kühlmittel zur Batteriekühlung	44
1.1 Allgemein	4	7 Kraftstoffe	
2 Motoröle		7.1 Kraftstoffe	45
2.1 Allgemeines	6	8 NOx-Reduktionsmittel AUS 32 für SCR- Abgasnachbehandlungsanlagen	
2.2 Freigegebene Mehrbereichsöle nach MB- Spezifikation	8	8.1 Allgemein	49
3 Generator Schmierstoffe		8.2 Lagerung von Reduktionsmittel	50
3.1 Schmierfette	9	9 Spül- und Reinigungsvorschrift	
4 Getriebeöle		9.1 Allgemeines	51
4.1 Getriebeöle für ZF-Getriebe	10	9.2 Frischwasseranforderungen für Reiniger und Spülwasser	52
4.2 Getriebeöle für Voith-Getriebe	19	9.3 Kühlmittelkreisläufe	53
4.3 Betriebsstoffe für Rolls-Royce Solutions Zwischengetriebe (Hybrid-PowerPack®)	23	9.3.1 Motorkühlmittelkreisläufe spülen	53
5 Hydrauliköle		9.3.2 Motorkühlmittelkreisläufe reinigen	54
5.1 Allgemein	24	9.3.3 Motorkühlmittelkreisläufe - Entfernen starker Korrosion mit Decorrdal 20-1	55
5.2 Hydrauliksystem auf Motorölbasis	25	9.3.4 Motorkühlkreislauf - Baugruppen reinigen	56
5.3 Hydrauliksystem auf Panolin Basis	26	9.3.5 Kühlkreisläufe mit Bakterien-, Hefen-, Pilzbefall	57
6 Kühlmittel		9.3.6 Freigegebene Reinigungsmittel	58
6.1 Allgemeines	27	9.4 Reinigung des Produkts von außen	59
6.2 Ungeeignete Werkstoffe im Kühlmittelkreislauf	30	9.4.1 Allgemeines	59
6.3 Frischwasser	31	9.4.2 Freigegebene Reinigungsmittel	60
6.4 Betriebsüberwachung	32	10 Änderungsübersicht	
6.5 Lagerstabilität der Kühlmittelkonzentrate	33	10.1 Änderungsübersicht von Version A001062/03 zu A001062/04	61
6.6 Farbzusätze zur Erkennung von Leckagen im Kühlmittelkreislauf	34	11 Anhang	
6.7 Kühlmittelzusätze	35	11.1 Index	62

1 Vorwort

1.1 Allgemein

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.

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 Wasserfachs e. V.
BS	British Standard

Tabelle 1: Prüfnormen für Betriebsstoffe

Betriebsstoffüberwachung

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

<http://www.mtu-solutions.com>

Aktualität der vorliegenden Druckschrift

Die Betriebsstoffvorschriften werden bei Bedarf geändert oder ergänzt. Stellen Sie vor Gebrauch sicher, dass Sie die aktuellste Version vorliegen haben. Die aktuellste Version finden Sie auch unter:

<http://www.mtu-solutions.com> (nur gültig für BR1800 PowerPack).

Bei Fragen hilft Ihnen Ihr Ansprechpartner gerne weiter.

Diese Betriebsstoffvorschriften sind gültig für PowerPack mit Motoren der Baureihe 6H 1800 mit den Emissionsstufen,

- Euro 3
- EU-Stufe IIIA / EPA Tier 3 (mit Dieselpartikelfilter, jedoch ohne SCR-Abgasnachbehandlungssysteme)
- EU-Stufe IIIB / EPA Tier 4i
- EU-Stufe V

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 gleich bleibende Qualität der genannten Produkte.

Wichtig

Betriebsstoffe für Antriebsanlagen 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 in dem jeweiligen Land gültig sind. Da von Land zu Land große Unterschiede bestehen können, ist eine allgemein gültige 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 finden Sie in den Konservierungs- und Nachkonservierungsvorschriften (Publikationsnummer A001070/...). Die aktuellste Version finden Sie auch unter:

<http://www.mtu-solutions.com>

2 Motoröle

2.1 Allgemeines

Motoröle

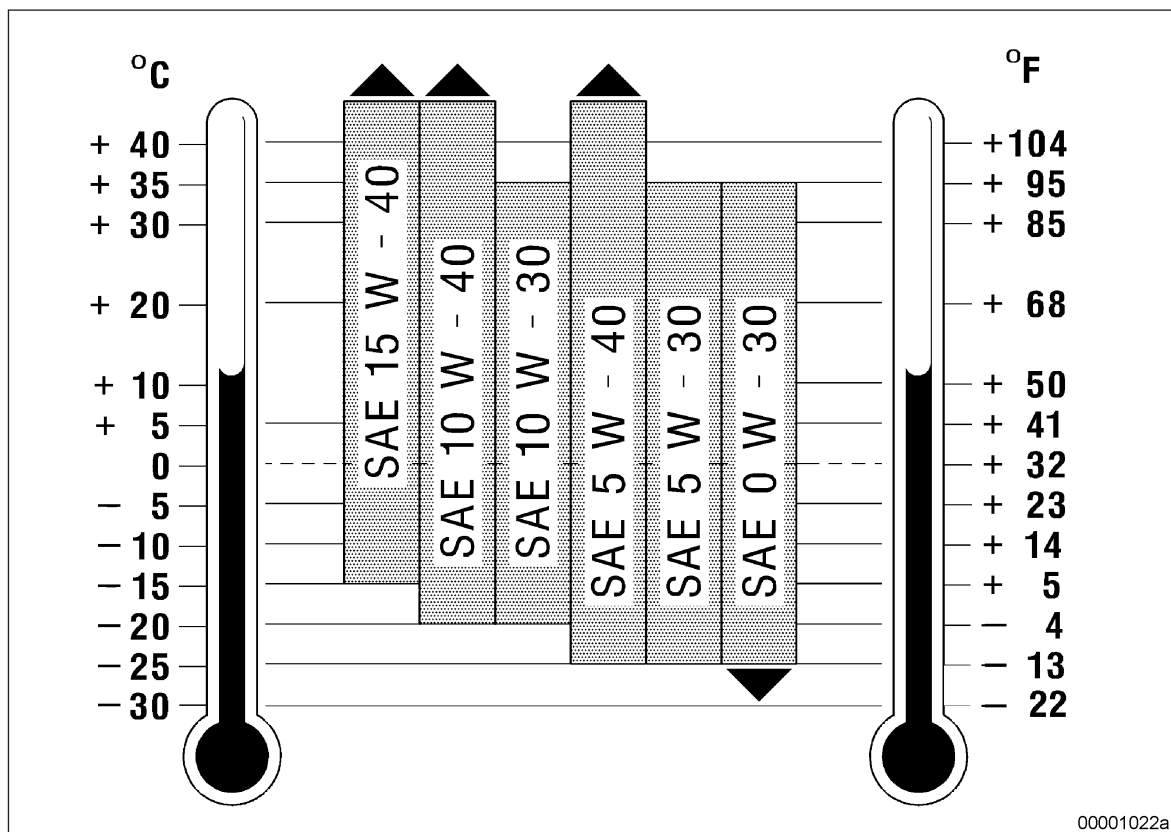
Wichtig

Verbrauchte Betriebsstoffe entsprechend den am Einsatzort geltenden Vorschriften entsorgen!

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 Schaubild 1 zu entnehmen.

Bei zu niedrigen Temperaturen muss das Motoröl vorgewärmt werden.



00001022a

Abbildung 1: Diagramm

TIM-ID: 0000010718 - 007

Motoröle für die Baureihe 6H 1800

Wichtig

Für den Motortyp 6H 1800 sind nur Motoröle gemäß Kapitel 2.2 (→ Seite 8) zu verwenden.
Bei Motoren die mit Dieselpartikelfilter ausgerüstet sind, dürfen nur "Low SPAsh-Öle" gemäß Kapitel 2.2 (→ Seite 8) verwendet werden!
Die in der Betriebsanleitung / Wartungsplan angegebenen einsatzabhängigen Ölwechselintervalle nach Laufzeit bzw. Zeitraum gelten nur bei Verwendung von freigegebenen Kraftstoffen gem. Kapitel 7 (→ Seite 45).
Bei Verwendung von nicht freigegebenen Kraftstoffen kann die Emissionszulassung erlöschen.
Vor Verwendung nicht freigegebener Kraftstoffe, müssen die Ölwechselintervalle mit Rolls-Royce Solutions abgestimmt werden.
Bei Betrieb mit Biodiesel/FAME gem. DIN EN 14214¹⁾ reduzieren sich die Ölwechselintervalle, siehe Kapitel 7 (→ Seite 45).

¹⁾ = in der jeweils aktuellsten Fassung

Mischen von Motorölen

Wichtig

Mischen von Motorölen unterschiedlicher Spezifikation und/oder Viskosität ist grundsätzlich nicht zulässig!
Auch das Auffrischen von verbrauchten Ölmengen durch andere, freigegebene Motoröle ist nicht zulässig!
Im Rahmen eines Motorölwechsels ist das Umölen des Motorölproduktes möglich. Die dabei im Motorölkreislauf verbleibende Restölmenge ist unbedenklich.

2.2 Freigegebene Mehrbereichsöle nach MB-Spezifikation

Freigegebene Motoröle

Die freigegebenen Motoröle finden sie in der MB-Betriebsstoffliste unter:

- Mehrbereichsöle nach MB-Spezifikation DTFR 15B120 <https://bevo.mercedes-benz-trucks.com> für Euro 3 und EU Stufe IIIA Motoren ohne DPF
- Mehrbereichsöle Low SPash nach MB-Spezifikation DTFR 15C110 <https://bevo.mercedes-benz-trucks.com> in der geöffneten Web-Seite Blatt 228.51 öffnen.

Wichtig

Mischen von Motorölen unterschiedlicher Spezifikation und/oder Viskosität ist grundsätzlich nicht zulässig! Auch das Auffrischen von verbrauchten Ölmengen durch andere, freigegebene Motoröle ist nicht zulässig!

Emissionsstufe	DPF	DTFR 15B120	DTFR 15C110 aschearm	DTFR 15C120 aschearm
Euro 3 EU-Stufe IIIA ohne DPF	ohne	freigegeben	freigegeben	-
Euro 3 EU-Stufe IIIA EU-Stufe IIIB	falls kundenseitig nachgerüstet	-	freigegeben	-
EU-Stufe V	mit	-	freigegeben	freigegeben

Hinweis

Erstbefüllung findet für EU-Stufe IIIA, EU-Stufe IIIB und EU-Stufe V gemäß Montagebeiblatt WT00056257 statt, welches mit dem PowerPack geliefert wird.

Es ist möglich Motoröle zu mischen, die die gleiche Spezifikation (z. B. MB228.51) und Viskosität (z. B. 5W30) aufweisen, die Marke ist dabei unerheblich. Für Ölmonitoring und/oder Verschleißtracking via Ölproben ist eine „reine“ Ölsorte des gleichen Öl-Herstellers erforderlich/sinnvoll.

3 Generator Schmierstoffe

3.1 Schmierfette

Schmierfette für TSA-Traktionsgeneratoren

Auszug aus TSA Dokumentation Betriebs- und Montageanleitung

TSA Dokumentationen werden aktualisiert. Stellen Sie vor Gebrauch sicher, dass Sie die aktuellste Version vorliegen haben. Sprechen Sie hierzu ihren Rolls-Royce Solutions Ansprechpartner an.

Wichtig

Mischungen verschiedener Schmierfette sind nicht zugelassen!

Schmierfettwechselintervall nach Betriebsstunden/Jahre

Betriebsstunden	Jahre
2000	1 (12 Monate)

Tabelle 2: Schmierfettwechselintervall nach Betriebsstunden/Jahre

Schmierfette für TSA Traktionsgeneratoren

TSA Dokumentationen werden aktualisiert. Stellen Sie vor Gebrauch sicher dass Sie die aktuellste Version vorliegen haben. Sprechen Sie hierzu ihren Rolls-Royce Solutions Ansprechpartner an.

Wichtig

Verwenden Sie nur ein Schmierfett das von TSA freigegeben ist. Andere Fettsorten, Fettmischungen oder verunreinigte Schmierfette sind nicht zugelassen!
Bei einem Betrieb mit nicht von TSA freigegebenem Schmierfett wird keinerlei Gewährleistung für den Generator übernommen!

Hersteller	Markenname	Anmerkungen
Schaeffler AG	FAG Arcanol Tempo 90	

Tabelle 3: Schmierfette für TSA Traktionsgeneratoren

4 Getriebeöle

4.1 Getriebeöle für ZF-Getriebe

Schmierstoffklassen für ZF-Getriebe

(Auszug aus ZF-Schmierstoffliste TE-ML16, Ausgabe 01.04.2021)

ZF-Schmierstofflisten werden vierteljährlich zum 01.01., 01.04., 01.07. und 01.10. aktualisiert. Stellen Sie vor Gebrauch sicher, dass Sie die aktuellste Version vorliegen haben. Die aktuellste Version finden Sie auch unter:

<https://aftermarket.zf.com/remotemedialol-lubricants/ol-de/ol-te-ml-16-de.pdf> Ein Auszug aus dieser Liste siehe nachfolgende Tabelle.

Produktgruppen Automatische Getriebe für Schienenfahrzeuge	Schmierstoffklassen für die Service-Befüllung ⁽¹⁾ Getriebe ohne/mit ZF-Intarder
ASRail • 12 AS 2303, 12 AS 2703, 12 AS 3103, 16 AS 2603	16K / 16P
Ecomat • HP 500 R, HP 590 R, HP 600 R • HP 502 R, HP 592 R, HP 602 R	16M / 16N Automatic Transmission Fluid (ATF) ⁽²⁾
Ecomat • HP902 R	16N
EcoLife • 6AP2000R, 6AP2500R	16N / 16Q / 16S
EcoLife 2 • 6AP2520R	16N / 16Q
EcoWorld • 6AP2004RI, 6AP2504RI	16N / 16Q

Tabelle 4: Auszug aus der Liste

⁽¹⁾ = Freigegebene Handelsprodukte, Ölwechselintervalle und Tieftemperaturgrenzen (nachfolgend aufgeführt).

⁽²⁾ = Besonders empfohlen: Das vollsynthetische ATF ZF-Ecofluid A Life wurde speziell für den Einsatz im Ecomat-Getriebe entwickelt. Die Kombination eines synthetischen Grundöls auf Basis Polyalphaolefin mit einem speziell ausbalancierten Additiv- Paket sorgt für eine hervorragende Oxidationsstabilität, eine hohe Reibwertkonstanz und einen hochwertigen Schutz aller Getriebekomponenten. Aufgrund seiner flachen Viskositätskennlinie ist das Öl für den Einsatz in allen Klimazonen geeignet, insbesondere auch in heißen oder kalten Regionen.

Für Fettschmierstellen sind die Angaben im Handbuch zu beachten.

Wichtig
Zusatzmittel, ganz gleich welcher Art, die dem Öl nachträglich hinzugefügt werden, verändern das Öl in nicht kalkulierbarer Weise und sind deshalb nicht zulässig. Für alle aus der Verwendung derartiger Zusatzmittel resultierenden Schäden besteht keinerlei Haftung von ZF

Ölwechselintervalle bei ASRail Getrieben:

Schmierstoffklassen ⁽¹⁾	Ölwechselintervall [km bzw. Jahre] ^(2,3)
16K	300.000 km bzw. alle 2 Jahre
16P	360.000 km bzw. alle 3 Jahre

(1) = Freigegebene Handelsprodukte und zugelassene Schmierstoffklasse beachten

(2) = Ölwechsel erforderlich, je nach dem was zuerst zutrifft.

(3) = Verlängerte Ölwechselintervalle können nach Rücksprache mit dem Kundendienst der ZF Friedrichshafen AG Sonder-Antriebstechnik und nach erfolgter Ölanalyse (nach abgestimmten Laufleistungen) an einigen Referenzgetrieben ausgedehnt werden. Die Vorgehensweise zur Ölprobenentnahme ist der entsprechenden Service Information zu entnehmen.

Öl- und Filterwechselintervalle bei Ecomat-Getrieben HP 500 R, HP 590 R, HP 600 R, HP 502 R, HP592 R, HP 602 R im Schienenfahrzeugeinsatz:

Schmierstoffklassen ⁽¹⁾	Öl- und Filterwechselintervall [km bzw. Jahre] ^(2,3)
16M	120.000 km bzw. alle 2 Jahre
16N	150.000 km bzw. alle 3 Jahre

(1) = Freigegebene Handelsprodukte und zugelassene Schmierstoffklasse beachten

(2) = Ölwechsel erforderlich, je nach dem was zuerst zutrifft.

(3) = Verlängerte Ölwechselintervalle können nach Rücksprache mit dem Kundendienst der ZF Friedrichshafen AG Sonder-Antriebstechnik und nach erfolgter Ölanalyse (nach abgestimmten Laufleistungen) an einigen Referenzgetrieben ausgedehnt werden. Die Vorgehensweise zur Ölprobenentnahme ist der entsprechenden Service Information zu entnehmen.

Öl- und Filterwechselintervalle bei Ecomat-Getrieben HP 902 R im Schienenfahrzeugeinsatz:

Schmierstoffklassen ⁽¹⁾	Öl- und Filterwechselintervall [km bzw. Jahre] ^(2,3)
16N	120.000 km bzw. alle 3 Jahre

(1) = Freigegebene Handelsprodukte und zugelassene Schmierstoffklasse beachten

(2) = Ölwechsel erforderlich, je nach dem was zuerst zutrifft.

(3) = Verlängerte Ölwechselintervalle können nach Rücksprache mit dem Kundendienst der ZF Friedrichshafen AG Sonder-Antriebstechnik und nach erfolgter Ölanalyse (nach abgestimmten Laufleistungen) an einigen Referenzgetrieben ausgedehnt werden. Die Vorgehensweise zur Ölprobenentnahme ist der entsprechenden Service Information zu entnehmen.

Öl- und Filterwechselintervalle bei EcoLife und Ecolife 2-Getrieben im Schienenfahrzeugeinsatz:

Schmierstoffklassen ⁽¹⁾	Öl- und Filterwechselintervall [km bzw. Jahre] ^(2,3)
16S	120.000 km bzw. alle 2 Jahre
16N / 16Q	180.000 km bzw. alle 3 Jahre

(1) = Freigegebene Handelsprodukte und zugelassene Schmierstoffklasse beachten

(2) = Ölwechsel erforderlich, je nach dem was zuerst zutrifft.

(3) = Verlängerte Ölwechselintervalle können nach Rücksprache mit dem Kundendienst der ZF Friedrichshafen AG Sonder-Antriebstechnik und nach erfolgter Ölanalyse (nach abgestimmten Laufleistungen) an einigen Referenzgetrieben ausgedehnt werden. Die Vorgehensweise zur Ölprobenentnahme ist der entsprechenden Service Information zu entnehmen.

Öl- und Filterwechselintervalle bei EcoWorld-Getrieben im Schienenfahrzeugeinsatz:

Schmierstoffklassen ⁽¹⁾	Öl- und Filterwechselintervall [km bzw. Jahre] ^(2,3)
16N / 16Q	180.000 km bzw. alle 3 Jahre

(1) = Freigegebene Handelsprodukte und zugelassene Schmierstoffklasse beachten

(2) = Ölwechsel erforderlich, je nach dem was zuerst zutrifft.

(3) = Verlängerte Ölwechselintervalle können nach Rücksprache mit dem Kundendienst der ZF Friedrichshafen AG Sonder-Antriebstechnik und nach erfolgter Ölanalyse (nach abgestimmten Laufleistungen) an einigen Referenzgetrieben ausgedehnt werden. Die Vorgehensweise zur Ölprobenentnahme ist der entsprechenden Service Information zu entnehmen.

Die o. g. Wechselintervalle gelten nur für Komplettbefüllungen. Bei Umölung auf andere Schmierstoffklassen gelten folgende Öl- und Filterwechselintervalle:

Umölung von Schmierstoffklassen	Öl- und Filterwechselintervall [km bzw. Jahre] ⁽¹⁾
16M => 16N	150.000 km bzw. alle 3 Jahre

(1) = Ölwechsel erforderlich, je nach dem was zuerst zutrifft.

Einsatzbereiche von Schmierstoffen

Nachfolgendes Bild gibt Aufschluss über die Einsatzbereiche der verschiedenen SAE Klassen in Abhängigkeit der zu erwartenden Umgebungstemperaturen.

Die Öle sind nach unten hin begrenzt durch die maximale dynamische Viskosität (Brookfield) von 150.000 mPas, das entspricht näherungsweise der Grenze der Fließfähigkeit bei tiefen Temperaturen.

Die obere Grenze wird durch die Belastung im Getriebe und den sich einstellenden Temperaturhaushalt bestimmt. Man kann davon ausgehen, dass bei hohen Umgebungstemperaturen auch mit höheren Ölumpftemperaturen zu rechnen ist. Detailliertere Informationen zur Tieftemperaturgrenze des jeweiligen Produktes sind dem Sicherheitsdatenblatt des Ölherstellers zu entnehmen.

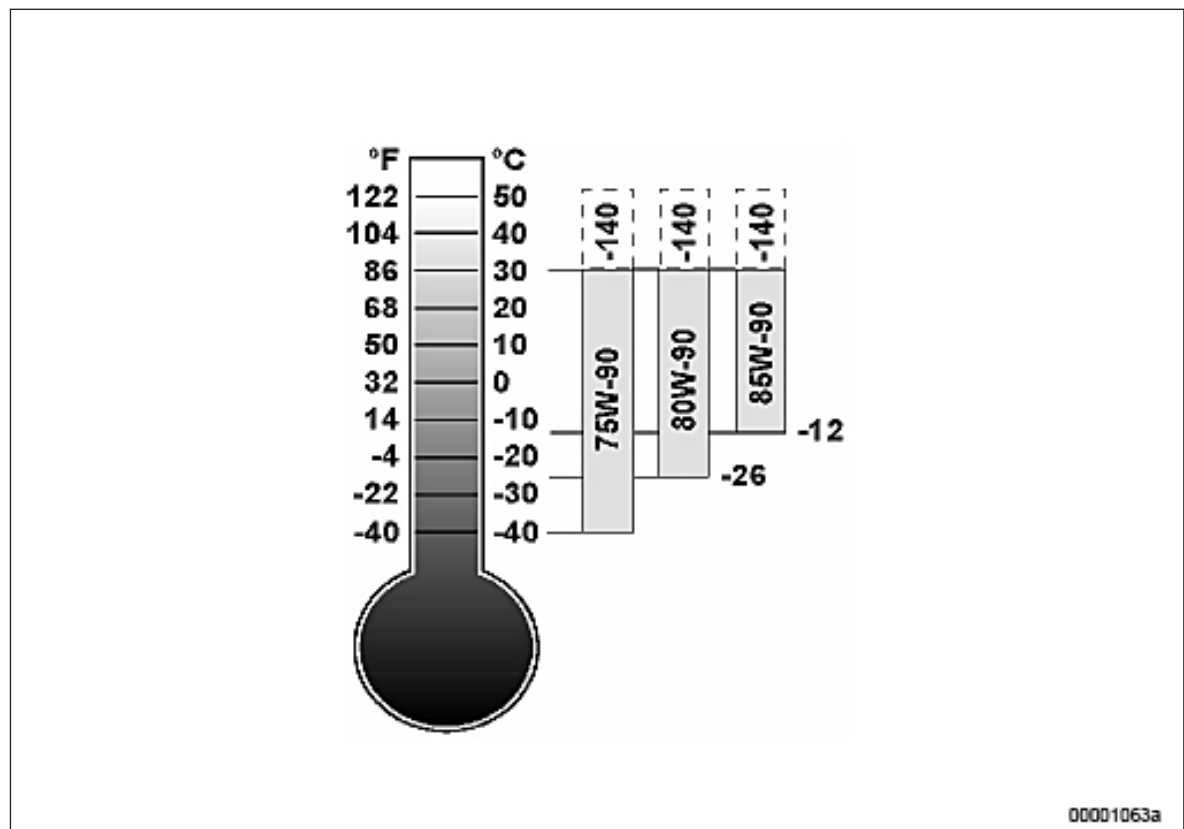


Abbildung 2: Einsatzbereich Hydrauliköl

Die Einhaltung der jeweiligen Tieftemperaturgrenze ist durch den Betreiber zu beachten!

Schmierstoffklassen	Viskositätsklassen	Einsatz bei Ölsumpftemperatur über
16K / 16M / 16N / 16P / 16Q / 16S	75W-80 / 75W-85 / 75W-90 / 75W-110 / 75W-140 / ATF	- 40 °C

Betriebsstoffe für ZF-Getriebe

Die aktuell zulässigen Betriebsstoffe für ZF Getriebe können im Internet unter folgender Adresse kostenlos heruntergeladen werden:

<https://aftermarket.zf.com/de/aftermarket-portal/services-und-support/technische-informationen/schmierstoffe/>

Stellen sie vor Gebrauch sicher, dass Sie die aktuellste Version vorliegen haben, und gleichen sie diese mit den hier aufgeführten Auszügen der Liste ab.

Schmierstoffklasse 16K Getriebeöl der Viskositätsklasse: SAE 75W-80 (Grundöl teilsynthetisch, synthetisch, geeignet für Intarder)

Hersteller	Produktbezeichnung
Addinol Lube Oil GmbH, Leuna/DE	Addinol Getriebeöl GS 75W-80 SL
Aral AG, Bochum/DE	Aral Getriebeöl SNS 75W-80
BayWa AG München, München/DE	Tectrol Syntogear MA 7580
Bucher AG Langenthal, Langenthal/CH	York 994
Bucher AG Langenthal, Langenthal/CH	Motorex Prisma TF SAE 75W/80
Bucher AG Langenthal, Langenthal/CH	Motorex/York Prisma TF SAE 75W/80
Castrol LTD, London/GB	Castrol Syntrans Z 75W-80
Castrol LTD, London/GB	Transmax Manual Z 75W-80
Cepsa Comercial Petróleo S.A.U., Madrid/ES	Cepsa Transmisiones FE+LD 75W-80
Chevron Lubricants, San Ramon, CA/US	Delo SYN-MTF XZ 75W-80
Condat Lubrifiants, Chasse Sur Rhone/FR	Gear TDS 75W80
De Oliebron BV, Zwijndrecht/NL	Tor MT/LD Gear Oil 75W80
Deutsche Ölwerke Lubmin, Lubmin/DE	Aveno Truck Gear Longlife 75W-80
Dongfeng Commercial Vehicle CO. LTD, Hu-bei/CN	DFCV-HDT 31
ENI S.P.A., Rome/IT	ENI Rotra Multigear 75W-80
Europart Trading GmbH, Hagen/DE	Europart Syntogear Int. 75W80
ExxonMobile Corporation, Houston, TX/US	Mobil Delvac 1 Transmission Fluid 75W-80
Finke Mineralölwerk GmbH, 27374 Visselhövede/DE	AVIATICON Finkogear MTF 75W-80
Fuchs Petrolub SE, Mannheim/DE	Fuchs Titan Cytrac MAN SYNTH SAE 75W-80
Fuchs Petrolub SE, Mannheim/DE	Pentosin TLD 75W-80
Fuchs Petrolub SE, Mannheim/DE	Gearway S4 LT 75W-80
Fuchs Petrolub SE, Mannheim/DE	Gearway S4 75W-80
Fuchs Petrolub SE, Mannheim/DE	Fuchs Titan Cytrac MAT SAE 75W-80
Gazpromneft-Lubricants, Moscow/RU	Kamaz G-Profi Service Line Z 75W-80
Gazpromneft-Lubricants, Moscow/RU	G-Truck Z 75W-80
Gulf Oil International, Mumbai/IN	Gulf Syngear FE 75W-80
Gulf Western Oil (Aust) PTY LTD, St. Marys/AT	Ultra Shift M Synthetic Manual Transmission Fluid
Igol France, Amiens/FR	Igol Trandgear ZF Plus 75W-80

Hersteller	Produktbezeichnung
INA Maziva LTD., Zagreb/HR	INA Transmol HD SAE 75W-80
Kuwait Petroleum International Lubricant, Antwerp/NL	Q8 Gear Oil V 75W-80
Kuwait Petroleum International Lubricant, Antwerp/NL	Q8 T 60 Ntech 75W-80
Liqui Moly GmbH, Ulm/DE	Liqui Moly Truck Getriebeöl HC GL4 SAE 75W-80
Meguin GmbH & Co. KG, Saarlouis/DE	Megol Premium Getriebeöl HC GL 4 75W80
Minerva-Oil SAS, Meuzac/FR	PBH EP 75W-80 LD
MOL-LUB Kft. Almasfuzito/HU	Mol Hykomol Syntrans 75W80
Motul SA, Aubervilliers/FR	Motul Gear Synth XD 75W-80
Olipes S.L., Campo Real - Madrid/ES	Maxigear TS 7400 - SAE 75W-80
OOO "LLK-International", Moscow/RU	Lukoil Transmission LDI 75W-80
OOO "LLK-International", Moscow/RU	Lukoil Transmission Synth MPV 75W-80
Oy Teboil AB, Helsinki/FI	Teboil Gear MTF-V
Pakelo Motor Oil, San Bonifacio (VR)/IT	Goldengear LD Plus SAE 75W-80
PAZ Lubricants & Chemicals, Haifa/IL	PAZ Trans Ultra 75W-80
Petro-Canada Lubricants INC., Mississauga, Ontario/CA	Traxon Synthetic MTF 75W-80
Petrobras Distribuidora S.A., Duque de Caxias/BR	Lubrax Gold XP SAE 75W-80
Petrochina Lubricant Company, Beijing/CN	Kunlun ZFGO 02L
Petrogal S.A., Lisboa/PT	Galp Transvex TDL Ultra 75W80
Petrol Ofisi A.S., Istanbul/TR	Maxigear S 75W-80
Petromin Oils Ccompany, Jeddah/SA	Petromin Gear Box Z2 SAE 75W80
Petronas Lubricants International SDN BH, Kuala Lumpur/MY	Tutela Transmission FE-Gear (SAE 75W-80)
Petronas Lubricants International SDN BH, Kuala Lumpur/MY	Petronas Tutela MTF 700 HD 75W-80
Petronas Lubricants International SDN BH, Kuala Lumpur/MY	Tutela Transmission FE-Gear (SAE 75W-80)
Raloy Lubricantes, S.A. DE C.V., Santiago Tinguistén/MX	Krönen Transmission Synthetic Oil 341
Ravensberger Schmierstoffvertrieb GmbH, Werther/DE	Ravenol SSG Spec Synt LKW Getriebeöl 75W-80
Repsol Lubricantes y Especialidades, S.A, Madrid/ES	Repsol Cartago Cajas FE LD 75W80
Rolf Lubricants GmbH, Leverkusen/DE	Rolf Transmission S7 GE 75W-80
S-OIL Corporation, Seoul/KR	S-OIL 7 Gear EP LL
Sasol Energy, Johannesburg/ZA	SYN Gearbox Oil 75W-80
Shell International Petroleum Comp. LTD, London/GB	Shell Spirax S6 GXME 75W- 80
Sinopec Lubricant CO., LTD., Beijing/CN	Sinopec Greatwall MTF 02L 75W-80
SK Lubricants, Seoul/KR	SK Gear EP 75W-80 ZF
Tamoil Italia SPA, Milano/IT	Tamoil Tamgear Plus SAE 75W-80
Tide Water Oil CO. (India) LTD., NAVI Mumbai/IN	Veedol Multigear LD 75W-80

Hersteller	Produktbezeichnung
Tongyi Petroleum Chemical CO., LTD., Beijing/CN	Tongyi Gear Oil MTF 75W-80
Total Lubrifiants S.A., Nanterre/FR	Transmission Gear 8 FE 75W-80
Unil Opal, Saumur/FR	Gerion LD 75W80
Valvoline Europe, Dordrecht/NL	Valvoline Heavy Duty Gear Oil PRO 75W-80 LD
Valvoline Europe, Dordrecht/NL	NESTE Pro Gear 75W-80
Yacco SAS, St. Pierre Les Elbeuf/FR	BVX Z 1000 75W-80
Zeller+Gmelin GmbH&CO.KG, Eislingen/DE	Divinol Synthogear Int. 75W80

Schmierstoffklasse 16M (ATF)

Hersteller	Produktbezeichnung
Addinol Lube Oil GMBH, Leuna/DE	Addinol ATF XN HD
Allegheny Petroleum, Wilmerding, PA/US	Altra SHL Extended Drain ZF 20C
Amsoil, Inc., Superior, WI/US	Torque-Drive Synthetic ATF
Aocusa, Pico Rivera/US	MV Type 20C ATF
Aral AG, Bochum/DE	Aral Getriebeöl ATF LD
BASF SE, Ludwigshafen/DE	Emgard 2805
BP PLC., London/GB	BP Autran SYN 295
Bucher AG Langenthal, Langenthal/CH	ATF VZ
Bucher AG Langenthal, Langenthal/CH	York 886
Castrol LTD, London/GB	Castrol Transmax Z
Castrol LTD, London/GB	Castrol Transynd
Castrol LTD, London/GB	Castrol Transmax ATF Z
Castrol LTD, London/GB	TES-295 SYN Transmission Fluid
Exol Lubricants LTD, Wednesbury/GB	Autotrans ELC
ExxonMobil Corporation Houston, TX/US	Mobil Delvac 1 ATF
Fuchs Petrolub SE, Mannheim/DE	Transway ATF ULTRA
Fuchs Petrolub SE, Mannheim/DE	Fuchs Titan ATF 5500
Gulf Western Oil (AUST) PTY LTD, St. Marys/AT	SYN-TS®ZFV
H. Bantleon GmbH / Gesells. d. Avia, Ulm/DE	Avilub Fluid ATZ 295
Hi-Tec Oils, Smithfield/AU	Multitrans Plus ATF
John Deere, Moline, Illinois/US	HD Synthetic Transmission Fluid
Motul SA, Aubervilliers/FR	Motul ATF HD
OOO "LLK-International", Moscow/RU	Lukoil ATF Synth MN Z3
Opet Fuchs Madeni Yag. San. ve TIC. A.S., IZ-MIR/TR	Otokar Spectra ATF Z
Oy Teboil AB, Helsinki/FI	Teboil Fluid ES-MAX
Pakelo Motor Oil, San Bonifacio (VR)/IT	ATF XT III Fluid Plus
Petro-Canada Lubricants Inc., Mississauga, Ontario/CA	Duradrive HD Long Drain ATF
Petrogal S.A., Lisboa/PT	Galp Transmatic Z
Petromin Oils Company, Jeddah/SA	Petromin ATF Z20 LD

Hersteller	Produktbezeichnung
Petronas Lubricants International SDN BH, Kuala Lumpur/MY	Petronas Tutela ATF 900 HD
Petronas Lubricants International SDN BH, Kuala Lumpur/MY	Tutela ATF 900 HD
Repsol Lubricantes y Especialidades, S.A, Madrid/ES	Repsol Matic Sintetico
S.I.R.A.L., Nola Napoli/IT	Siroil ATF Maximum
Sasol Energy, Johannesburg/ZA	SYN Transmission Oil VI
Singapore Petroleum Company Limited, Singapore/SG	Durashift ATF HDLD
Sinopec Lubricant CO., LTD., Beijing/CN	Sinopec Greatwall Fully Synthetic ATF HD S
Sinopec Lubricant CO., LTD., Beijing/CN	Sinopec GRreatwall Synthetic ATF HD
Tedex S.A., Warszawa/PL	Tedex ATF Synthetic (S)
Tongyi Petroleum Chemical CO., Ltd., BEIJING/CN	Lingxian 10+ Automatic Transmission Fluid
Valvoline Australia Pty. Ltd, Wetherill Park, NSW/AU	Heavy Duty ATF Pro Eco Plus
Valvoline Europe, Dordrecht/NL	Valvoline Heavy Duty ATF Pro Eco

Schmierstoffklasse 16N (ATF)

Hersteller	Produktbezeichnung
Petronas Lubricants International SDN BH, Kuala Lumpur/MY	Tutela Transmission ATF 120
Shell International Petroleum Comp. LTD., London/GB	Shell Spirax S6 ATF ZM
ZF Friedrichshafen AG, Friedrichshafen/DE	ZF-Ecofluid A Life

Schmierstoffklasse 16P Getriebeöl der Viskositätsklasse: SAE 75W-80

Hersteller	Produktbezeichnung
Aral AG, Bochum/DE	Aral Getriebeöl SNS-M 75W-80
Castrol LTD, London/GB	Castrol Syntrans Z Long Life 75W-80
Castrol LTD, London/GB	Castrol Transmax Manual Z Long Life 75W-80
Cepsa Comercial Petróleo S.A.U., Madrid/ES	Cepsa Transmisiones Z5 FE+LD 75W80
Fuchs Petrolub SE, Mannheim/DE	Fuchs Titan Cytrac Ultra Synth SAE 75W-80
Huiles Berliet S.A., Saint-Priest/FR	RTO Longevia BZV ECO 75W-80
Petronas Lubricants International SDN BH, Kuala Lumpur/MY	Tutela Transmission XT-D 540 (SAE 75W-80)
Total Lubrifiants S.A., Nanterre/FR	Traxium Gear 9 FE 75W-80
ZF Friedrichshafen AG, Friedrichshafen/DE	ZF Ecofluid M SAE 75W-80

Schmierstoffklasse 16Q

Hersteller	Produktbezeichnung
ZF Friedrichshafen AG, Friedrichshafen/D	ZF-Ecofluid Life Plus

Schmierstoffklasse 16S

Hersteller	Produktbezeichnung
Addinol Lube Oil GMBH, Leuna/DE	Addinol ATF XN HD
Allegheny Petroleum, Wilmerding, PA/US	Altra SHL Extended Drain ZF 20C
Amsoil, Inc., Superior, WI/US	Torque-Drive Synthetic ATF
Aocusa, Pico Rivera/US	MV Type 20C ATF
Aral AG, Bochum/DE	Aral Getriebeöl ATF LD
BASF SE, Ludwigshafen/DE	Emgard 2805
BP PLC., London/GB	BP Autran SYN 295
Bucher AG Langenthal, Langenthal/CH	ATF VZ
Bucher AG Langenthal, Langenthal/CH	York 886
Castrol LTD, London/GB	Castrol Transmax Z
Castrol LTD, London/GB	Castrol Transynd
Castrol LTD, London/GB	Castrol Transmax ATF Z
Castrol LTD, London/GB	TES-295 SYN Transmission Fluid
Exol Lubricants LTD, Wednesbury/GB	Autotrans ELC
ExxonMobil Corporation Houston, TX/US	Mobil Delvac 1 ATF
Fuchs Petrolub SE, Mannheim/DE	Transway ATF ULTRA
Fuchs Petrolub SE, Mannheim/DE	Fuchs Titan ATF 5500
Gulf Western Oil (AUST) PTY LTD, St. Marys/AT	SYN-TS®ZFV
H. Bantleon GmbH / Gesells. d. Avia, Ulm/DE	Avilub Fluid ATZ 295
Hi-Tec Oils, Smithfield/AU	Multitrans Plus ATF
John Deere, Moline, Illinois/US	HD Synthetic Transmission Fluid
Kuwait Petroleum International Lubricant, Antwerp/NL	Q8 Auto 15 S
Liqui Moly GmbH, Ulm/DE	Liqui Moly Top Tec ATF 1700
MOL-LUB Kft. Almasfuzito/HU	MOL ATF 295
Motul SA, Aubervilliers/FR	Motul ATF HD
OOO "LLK-International", Moscow/RU	Lukoil ATF Synth MN Z3
Opet Fuchs Madeni Yag. San. ve TIC. A.S., IZ-MIR/TR	Otokar Spectra ATF Z
Oy Teboil AB, Helsinki/FI	Teboil Fluid ES-MAX
Pakelo Motor Oil, San Bonifacio (VR)/IT	ATF XT III Fluid Plus
Petro-Canada Lubricants Inc., Mississauga, Ontario/CA	Duradrive HD Long Drain ATF
Petrogal S.A., Lisboa/PT	Galp Transmatic Z
Petromin Oils Company, Jeddah/SA	Petromin ATF Z20 LD
Petronas Lubricants International SDN BH, Kuala Lumpur/MY	Petronas Tutela ATF 900 HD
Petronas Lubricants International SDN BH, Kuala Lumpur/MY	Tutela ATF 900 HD
Repsol Lubricantes y Especialidades, S.A, Madrid/ES	Repsol Matic Sintetico
S.I.RA.L., Nola Napoli/IT	Siroil ATF Maximum

Hersteller	Produktbezeichnung
Sasol Energy, Johannesburg/ZA	SYN Transmission Oil VI
Singapore Petroleum Company Limited, Singapore/SG	Durashift ATF HDLD
Sinopec Lubricant CO., LTD., Beijing/CN	Sinopec Greatwall Fully Synthetic ATF HD S
Sinopec Lubricant CO., LTD., Beijing/CN	Sinopec Grrreatwall Synthetic ATF HD
Tamoil Italia SPA, Milano/IT	Tamoil ATF Long Life HD
Tedex S.A., Warszawa/PL	Tedex ATF Synthetic (S)
Tongyi Petroleum Chemical CO., Ltd., BEIJING/CN	Lingxian 10+ Automatic Transmission Fluid
Valvoline Australia Pty. Ltd, Wetherill Park, NSW/AU	Heavy Duty ATF Pro Eco Plus
Valvoline Europe, DordrechtNL	Valvoline Heavy Duty ATF Pro Eco

4.2 Getriebeöle für Voith-Getriebe

Betriebsstoffe für Voith-Getriebe T 211 re.4 + KB190

Hydrodynamische Getriebe der Firma Voith:

Stellen Sie vor Gebrauch sicher, dass die nachfolgend aufgeführten Betriebsstoffe noch Gültigkeit haben. Die aktuellste Version finden Sie unter: <https://voith.com/corp-en/services/power-transmission/download.html?id=2255>

Wichtig

Verwenden Sie zum Befüllen des Turbogetriebes nur ein Kraftübertragungsöl, das von Voith freigegeben ist. Andere Ölsorten, Ölmischungen oder verunreinigte Öle sind nicht zugelassen. Bei einem Betrieb mit nicht von Voith freigegebenem Öl kann keinerlei Gewährleistung für das Turbogetriebe übernommen werden.

Freigegebene Kraftübertragungsöle für Voith Turbogetriebe T 211 re.4 + KB190

Hersteller	Produktbezeichnung	Index	Tieftemperatureignung ^{*)} bis
Addinol	SGL 18	1	-25 °C
ARAL	ARAL Degol BG 32		-20 °C
Caltex	Torque Fluid 32	2	-25 °C
Castrol	Castrol Alpha VT 32	1	-25 °C
	Castrol Hyspin HL-XP 32	2	-25 °C
Chevron Texaco	Textran V 32	2	-25 °C
Exxon Mobil	Mobilfluid 125	2	-20 °C
Finke	Aviaticon ML 32 SG	1	-25 °C
Fuchs-Europe	Renofluid TF 1500	1	-25 °C
INA Maziva	INA Fluid V 32	2	-25 °C
	INA Fluid VT 32	1	-25 °C
Q8	Q8 Auto R 26	2	-25 °C
Shell	Shell Tegula V 32	1	-25 °C
SRS	SRS Wiolan HF 32 DB	1	-25 °C
	SRS Wiolan HF 32 synth	3	-40 °C
Total	Total Azolla VTR 32		-20 °C
Voith Turbo s,r,l.	Turbo Transmission Fluid	1	-25 °C
	Turbo Transmission Fluid Synth	3	-40 °C

Tabelle 5: Auszug der Liste

Erläuterung zur Spalte Index:

- 1 = Erhöhte thermisch-oxidative Beständigkeit
- 2 = Öl nicht geeignet für alle elektronisch gesteuerten Turbogetriebe außer T 211...
- 3 = Besonders erhöhte thermisch-oxidative Beständigkeit (Syntheseöl)

^{*)} = Minimale zulässige Ölsumpftemperatur. Weitere für den Betrieb des Turbogetriebes bestehende Voraussetzungen sind in der Betriebsanleitung zu finden.

Betriebsstoffe für Voith-Getriebeeinheit DIWA 884.5 / SWG

Getriebeeinheit DIWA884.5 / SWG der Firma Voith:

Stellen Sie vor Gebrauch sicher dass die nachfolgend aufgeführten Betriebsstoffe noch Gültigkeit haben. Stellen Sie vor Gebrauch sicher, dass sie die aktuellste Version (DIWA-Ölfreigabeliste) vorliegen haben. Die aktuellste Version finden Sie auch unter:

<https://voith.com/corp-de/services/antriebstechnik/download.html?id=H55.6336xx>

Freigegebene Betriebsstoffe für Voith-Getriebeeinheit DIWA 884.5 / SWG

Hersteller	Produktname
Addinol Lube Oil GmbH	Addinol ATF XN 5
Amsoil Inc.	Torque-Drive Synthtic Automatic Transmission Fluid
Aral AG	Aral Getriebeöl ATF LD
BP Lubricants USA Inc.	BP Autran Syn 295
Castrol Ltd.	Castrol Transmax Z
	Castrol Transmax ATF Z
	Castrol TranSynd
Cepsa Comercial Petróleo S.A.	CEPSA ATF 3000 S
Chevron	Synthetic ATF Heavy Duty Delo Syn ATF HD
Daqing LETOF Lubricating Oil Co., Ltd.	VH556
Delek Industries Ltd.	Delek ATF LD V D-III
Ellis Enterprises East d.o.o. Kruševac	Motoil D IIIH
ENI S.p.A.	ENI Rotra ATF II E
ENOC Marketing LLC	ENOC Active SYN VVM
Exol	Autotrans ELC
ExxonMobil Corp.	Mobil Delvac Synthetic ATF
	Mobil ATF SHC
	Mobil Delvac 1 ATF
	Mobil ATF LT 71141
Fuchs Petrolub SE	Titan ATF 5005
Gazpromneft Lubricants Ltd.	G-Box ATF DX III
Gulf Oil International	Gulf Multi-Vehicle ATF
Hi-Tec Oil Traders Pty Ltd.	Hi-Tec Multitrans Plus
ICONIC Lubrificantes S.A.	Ipiranga ATF OEM Premium
INA Maziva Ltd.	INA ATF DX IIIH
	INA ATF Ekstra
Jiangsu Lopal Tech. CO., Ltd.	ATF III
Kuwait Petroleum	Q8 Auto 15 S
	Q8 Auto 15 ED
Liqui Moly GmbH	Liqui Moly Top Tec ATF 1700
Lotos Oil	LOTOS ATF SUPER IIIG
Meguin GmbH & Co. KG, Mineralölwerke	megol Getriebeöl ATF Synergistic

TIM-ID: 000003823 - 006

Hersteller	Produktname
Mol-Lub	Mol ATF Synt 3H
	Mol ATF Synt
	Mol ATF 295
Motorex AG	Motorex ATF TP
NIS AD Novi Sad	Nisotec ATF III Sinth
OOO "LLK-International"	Lukoil ATF Synth MN Z 3
	Lukoil ATF Synth
	Lukoil ATF Synth Multi
Opet Fuchs	Opet ATF XO
Opet Fuchs Madeni Yag San Tic. A.S.	Otokar Spectra ATF VTH
Orlen Oil SP Z O.O	Hipol ATF II E
Pakelo Motor Oil S.r.l	Pakelo ATF XT III Fluid plus
	Pakelo Auxon III Plus
	Pakelo Auxon II E
Panolin AG	Panolin ATF Super VTX
	Panolin ATF Synth
PAZ Lubricants & Chemicals	PAZ Power ATF
Petrobras Distribuidora S.A.	Lubrax ATF HD
Petro-Canada Lubricants	DuraDrive HD Synthetic Blend ATF
Petrogal S.A.	Galp Transmatic Z
Petrol Ofisi A.S.	Petrol Ofisi ATF 3
Petronas Lubricants International	Petronas Tutela ATF 90
	Petronas Tutela ATF 700 HD
Phi Oil GmbH	ATF D3 Gold
Qatar Lubricants Company (QALCO)	QALCO ATF VM
Ravensberger Schmierstoffvertrieb	Ravenol Dexron II E
	Ravenol Dexron III H
Repsol Lubricantes y Especialidades, S.A.	Repsol Matic III
RN-Lubricants LLC	Rosneft Kinetic ATF III Synt
Shell International Petroleum Company	Shell Spirax S4 ATF HDX
Sinopec Lubricant C., LTD.	Sinopec Greatwall Fully Synthetic ATF HD S
	Sinopec Greatwall ATF HD
	Sinopec Greatwall ATF HD S
SRS Schmierstoff Vertrieb GmbH	SRS Violin ATF III MV
Strub + Co. AG	Strub ATF Synthetic M-V
Suomen Petrooli Oy	Teboil Fluid ES-MAX (E-25112)
Tamoil Italia S.p.A.	ATF Long Life HD
TEDEX S.A.	TEDEX ATF Synthetic (S)
	TEDEX Synthetic ATF
TEDEX Vertriebs GmbH Berlin	TEDEX ATF Synthetic (S)
	TEDEX Synthetic ATF
Tong Yi Petroleum Chemical Co., Ltd.	LingXian 10+ Automatic transmission Fluid
Total Lubrifiants S.A.	Total Fluide XLD FE

Hersteller	Produktname
Valvoline	Heavy Duty ATF Pro Eco Plus
	Valvoline™ SynGard™ ATF ES
Valvoline Europe	Valvoline Heavy Duty ATF Pro LD
Voith Turbo S.r. l., VTIV	V Liquid BLU S

Tabelle 6: Auszug aus Liste

4.3 Betriebsstoffe für Rolls-Royce Solutions Zwischengetriebe (Hybrid-PowerPack®)

Wichtig

Mischen von Getriebeölen unterschiedlicher Spezifikation und/oder Viskosität ist grundsätzlich nicht zulässig!

Auch das Auffrischen von verbrauchten Ölmengen durch andere, freigegebene Motoröle ist nicht zulässig!

Erster Ölwechsel nach 500 h, danach alle 2000 h

Freigegebene Betriebsstoffe für Rolls-Royce Solutions Zwischengetriebe

Hersteller	Produktname
Aral AG	Aral Getriebeöl ATF LD
Castrol Ltd.	Castrol Transmax ATF Z

5 Hydrauliköle

5.1 Allgemein

Allgemein

Hinweis

Bei Ölwechsel in Hydrauliksystemen muss das Öl aus dem Fass gefiltert werden. **Empfehlung** -> 1000l Container wegen geringerem Schmutzeintrag anstelle von Ölfässern verwenden (für Panolin: Filtermaschenweite 7 µm, für Motoröl die Reinheitsklasse in Tabelle "Analytische Grenzwerte" (→ Seite 25) beachten).

In den nachfolgenden Kapiteln wird Folgendes aufgeführt.

- Kapitel 5.2 Hydrauliksystem auf Motorölbasis (mit PowerPack Erstproduktionsdatum vor ca. 2023)
- Kapitel 5.3 Hydrauliksystem auf Panolin HLP Synth 68 - Basis; (ab PowerPack Erstproduktionsdatum ca. 2023)

Wichtig

Unterscheidungsmerkmal zwischen beiden Systemen ist ein neuer Hydrauliköl Ausgleichsbehälter. In der nachfolgenden Abbildung ist der neue Hydrauliköl Ausgleichsbehälter für das Hydrauliksystem auf Panolinbasis dargestellt.

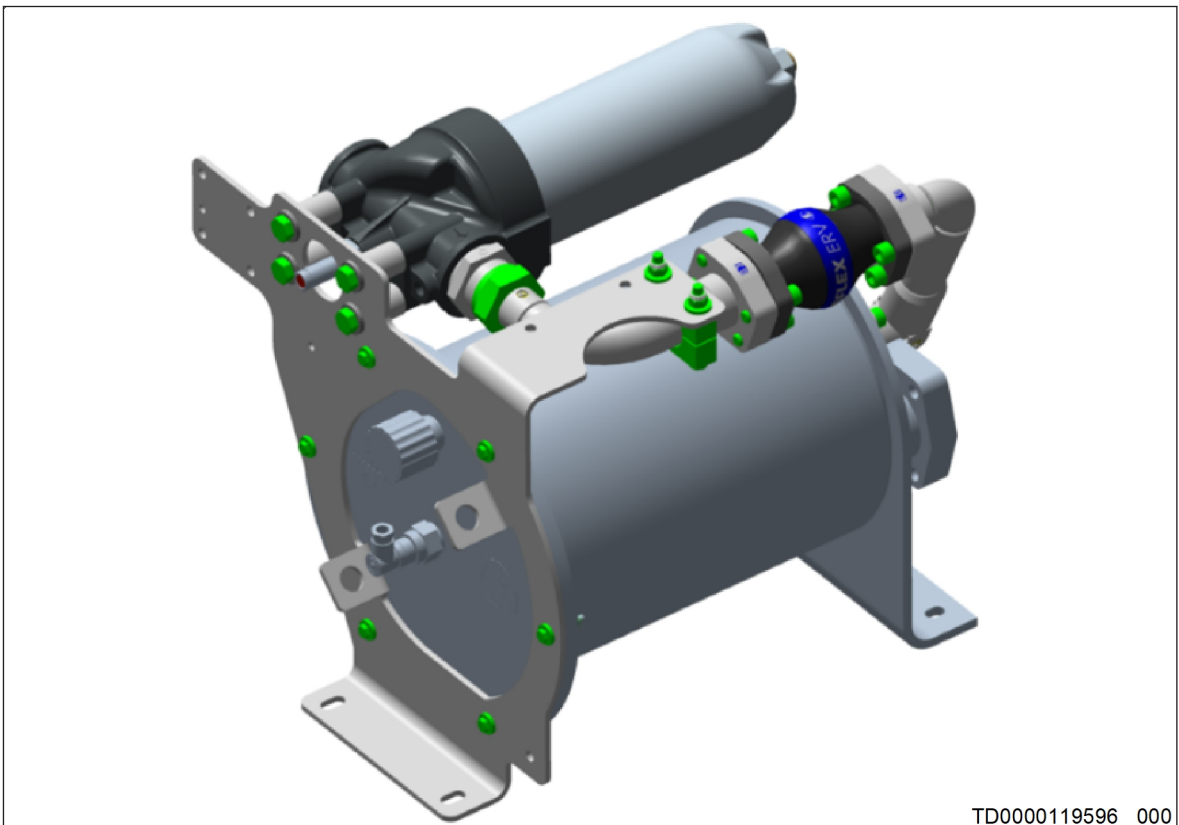


Abbildung 3: Hydrauliköl Ausgleichsbehälter mit Sachnummer X50441300480/87

TD0000119596_000

TIM-ID: 000011770 - 003

5.2 Hydrauliksystem auf Motorölbasis

Betriebsstoffe für hydrostatische Antriebssysteme (Lüfter, Generatorantrieb)

Als Betriebsflüssigkeit für das Hydrauliksystem müssen die nachfolgend aufgelisteten und zulässigen Motoröle verwendet werden.

Motoröle

Wichtig

Mischen von Motorölen ist grundsätzlich nicht zulässig!
Auch das Auffrischen von verbrauchten Ölmengen durch andere, freigegebene Motoröle ist nicht zulässig!

Einzelheiten und Besonderheiten siehe Kapitel 2 (→ Seite 6) "Schmierstoffe" .

Hydrauliksystem

Wichtig

Das Ölwechselintervall für das Hydrauliksystem beträgt 4000 Betriebsstunden bzw. max. 2 Jahre!
Der aktuell gültige auftragsspezifische Wartungsplan kann abweichende Wechselintervalle beinhalten und ist der Betriebsstoffvorschrift daher vorzuziehen.
Mischen von Hydraulikölen ist grundsätzlich nicht zulässig!

Analytische Grenzwerte

	Prüfmethode	Grenzwerte	
Wassergehalt (mg/kg)	ASTM D6304 EN 12937 ISO 6296	< 1000	
Reinheitsklasse	ISO 4406	19/17/14	

Tabelle 7: Analytische Grenzwerte

5.3 Hydrauliksystem auf Panolin Basis

Hydrauliksystem

Wichtig

Das Ölwechselintervall für das Hydrauliksystem beträgt 4000 Betriebsstunden bzw. max. 2 Jahre!
Der aktuell gültige auftragsspezifische Wartungsplan kann abweichende Wechselintervalle beinhalten und ist der Betriebsstoffvorschrift daher vorzuziehen.
Mischen von Hydraulikölen ist grundsätzlich nicht zulässig!

Zugelassenes Hydrauliköl : HLP Synth 68

Analytische Grenzwerte

	Prüfmethode	Grenzwerte
Wassergehalt (mg/kg)	ASTM D6304 EN 12937 ISO 6296	< 1000
Reinheitsklasse	ISO 4406	20/18/15

Tabelle 8: Analytische Grenzwerte

6 Kühlmittel

6.1 Allgemeines

Definition Kühlmittel

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

Anforderungen

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

Eine korrosionsschützende Wirkung der Kühlmittel wird nur durch einen voll gefüllten Kühlmittelkreislauf gewährleistet. Das heißt, dass nach Ablassen (ohne Neubefüllung) des Kühlmittels eine Motorkonservierung erfolgen muss. Die Vorgehensweise ist in der Konservierungsvorschrift A001070/.. beschrieben.

Das komplette Kühlsystem muss zinkfrei sein. Eingeschlossen sind Kühlmittelzu- und ableitungen sowie Lagerbehälter.

Wichtig

Mischungen verschiedener Kühlmittelzusätze sowie Zusatzadditive sind nicht zugelassen!
 Aus Korrosionsschutzgründen ist es nicht zulässig, einen Motor mit reinem Wasser, ohne Zusatz eines freigegebenen Korrosionsschutzinhibitors, in Betrieb zu nehmen!

Im Rahmen eines Kühlmittelwechsels ist die im PowerPack-Kühlmittelkreislauf verbleibende Restkühlmittelmenge unbedenklich.

Zur Vermeidung von Schäden im Kühlsystem:

- Bei Erstbefüllung muss im Kühlsystem ein Frostschutzmittelanteil von 50 Vol.-% gesichert sein.
- Beim Nachfüllen (nach Kühlmittelverlust) oder bei Unterschreitung eines Frostschutzmittelanteiles von 40 Vol.-% muss im Kühlsystem wieder ein Frostschutzmittelanteil von 50 Vol.-% eingestellt werden.
- Aus Korrosionsschutzgründen ist ein Frostschutzmittelanteil unter 40Vol.-% nicht zulässig.
- Generell nicht mehr als 55 Vol.-% Frostschutzmittel verwenden. Die Gefrierschutzzeigenschaft wird sonst verringert und die Wärmeabfuhr verschlechtert.
- Das Kühlmittel darf keine Öl- oder Kupferrückstände (in fester oder gelöster Form) aufweisen.
- Ein Kühlmittelkreislauf kann i.d.R. nicht vollständig geleert 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.

Mischungsverhältnis Kühlmittel

Gefrierschutz bis °C ¹⁾	-25	-31	-37	-45
Wasser Vol.-%	60	55	50	45
Frostschutzmittel Vol.-%	40	45	50	55

¹⁾ = Frostschutzangaben ermittelt nach ASTM D 1177

Tabelle 9: Mischungsverhältnis Kühlmittel

Berechnung der nachzufüllenden Frostschutzmittel-Nachfüllmenge

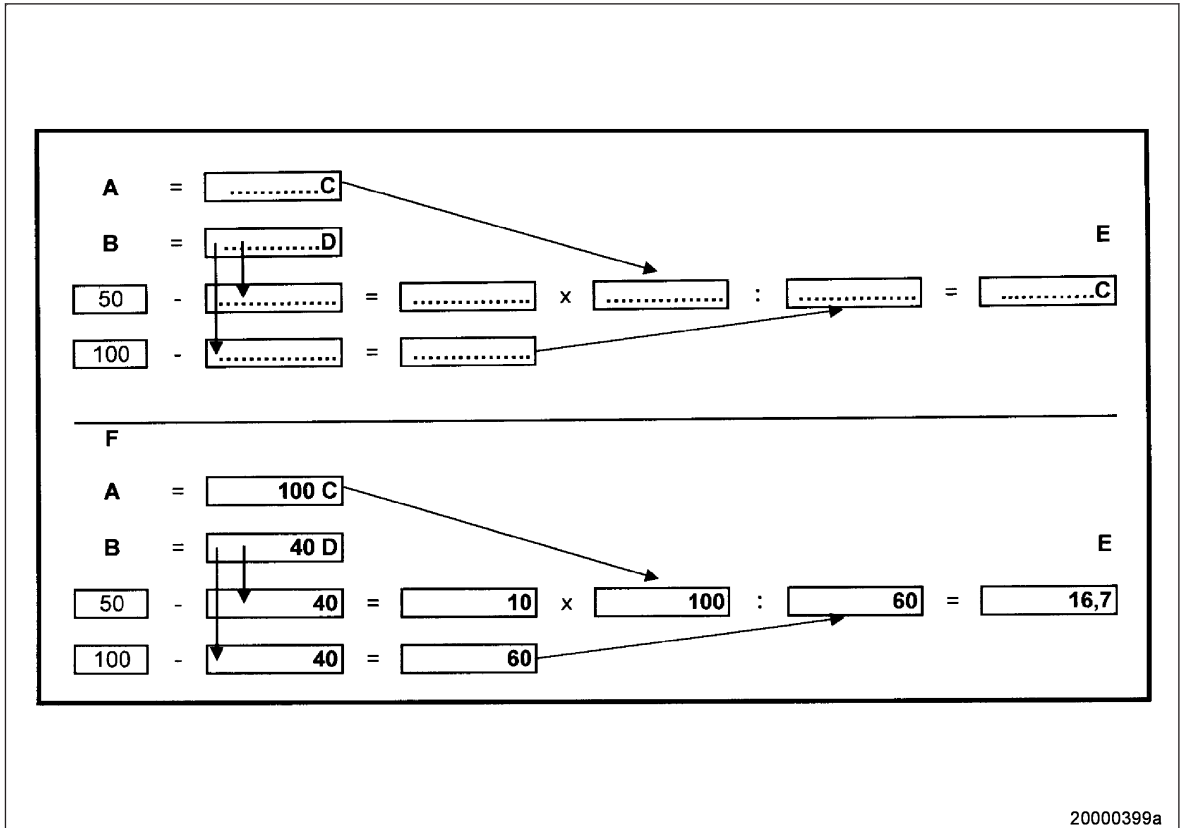


Abbildung 4: Berechnungsbeispiel

A Kühlmittelinhalt (gesamt)
B gemessene Konzentration

C Liter
D Volumen-% (Vol.-%)

E Nachfüllmenge Frostschutzmittel (Diese Menge ist bei vorschriftsmäßigem Kühlmittelstand abzulassen!)

F Berechnungsbeispiel

Motorkühlmittel bzw. Kühlmittelzusätze

Folgende Kühlmittel/Kühlmittelzusätze sind im Rahmen des mtu ValueCare erhältlich.

Hersteller & Vertriebsregion	Produktname	Typ
Rolls-Royce Solutions GmbH Rolls-Royce Solutions Asia	Coolant AH 100 Antifreeze Concentrate	1)
Europa	Coolant AO 100 Antifreeze Concentrate	X00086249 (20 l) X00086253 (210 l)
Mittlerer Osten	Coolant AS 100 Antifreeze Concentrate	X00086255 (20 l) X00086256 (210 l)
Afrika	Coolant AH 50/50 Antifreeze Pre-mix	X00070528 (20 l) X00070527 (1000 l) (Vertriebsgebiet: United Kingdom)
Asien	Coolant AH 40/60 Antifreeze Pre-mix	X00070533 (20 l) X00070532 (1000 l) (Vertriebsgebiet: United Kingdom)

TIM-ID: 000016981 - 002

Hersteller & Vertriebsregion	Produktname	Typ
Rolls-Royce Solutions America Inc. Amerika	Power Cool® Universal 50/50 mix	800069 (1 Gallone) 800071 (5 Gallonen) 800084 (55 Gallonen)
¹⁾ = Nicht mehr im Portfolio enthalten. Restbestände können innerhalb der Haltbarkeit aufgebraucht werden. Die Fertigmischungen werden nach wie vor angeboten.		

Tabelle 10: Motorkühlmittel bzw. Kühlmittelzusätze

6.2 Ungeeignete Werkstoffe im Kühlmittelkreislauf

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 Potenzialbereich 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. Bei Verwendung von kupferhaltigen Legierungen müssen rein organisch-inhibierte Kühlmittel verwendet werden.

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.

6.3 Frischwasser

Frischwasser

Zur Aufbereitung des Kühlmittels darf nur sauberes und klares Wasser mit Werten aus nachfolgender Tabelle verwendet werden. Wenn die Grenzwerte des Wassers nicht erreicht werden, wird durch Zumischen von entsalztem Wasser die Härte bzw. der Salzgehalt herabgesetzt.

	min.	max.
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 ³ KBE (Kolonie bildende Einheit)
Pilze, Hefen	sind unzulässig!	
¹⁾ Gebräuchliche Bezeichnungen für die Wasserhärte in verschiedenen Ländern:		

Tabelle 11: Werte Frischwasser

6.4 Betriebsüberwachung

Betriebsüberwachung

Die Überprüfung des Frischwassers und laufende Überwachung des Kühlmittels sind für einen störungsfreien PowerPack-Betrieb 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 Siliziumgehalts	-	ICP
Konzentrationsermittlung Frostschutzmittel	Glykol-Refraktometer, Vol-% direkt ablesbar	Refraktometermethode DIN 51423, Berechnung über Berechnungsindex oder produktspezifischen Faktor
Keimzahlbestimmung für wässrige Medien z.B. Frischwasser		Dipslides (Röhrchen mit Nährbodenträger z.B. VWR Prolabo Nr. 535112D oder vergleichbare) Inkubationszeit: 4 Tage 30 °C

Tabelle 12: 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 der Tabelle (→ Tabelle 12) gemachten Angaben hinausgehen. Bei Bedarf kontaktieren Sie hierzu ihren Ansprechpartner.

Folgende Untersuchungen können mit dem mtu-Prüfkoffer durchgeführt werden:

Grenzwerte für Kühlmittel

pH-Wert bei Verwendung von – Frostschutzmittel (ASTM D 1287, ISO 976)	min. 7,5	max. 9,0
Siliciumgehalt (ICP) – gültig für Si-haltige Kühlmittel	min. 25 mg/l	

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.

6.5 Lagerstabilität der Kühlmittelkonzentrate

Lagerstabilität der Kühlmittelkonzentrate

Frostschutzmittel	ca. 3 Jahre	Herstellerangaben beachten
-------------------	-------------	----------------------------

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

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 in den Produkt- und Sicherheitsdatenblättern der einzelnen Kühlmittel zu entnehmen.

6.6 Farbzusätze zur Erkennung von Leckagen im Kühlmittekreislauf

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.

Hersteller	Produktbezeichnung	Materialnummer	Gebindegröße	Lagerstabilität ¹⁾
Chromatech Inc. Chromatech Europe B.V.	D 11014 Chromatint Uranine Conc	X00066947	20 kg	2 Jahre

Tabelle 13: Freigegebene Farbzusätze

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

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.

6.7 Kühlmittelzusätze

Einzelheiten und Besonderheiten siehe Kapitel 6 "Kühlmittel" (→ Seite 27)

Bestehende Sondervereinbarungen bleiben weiterhin gültig.

Wichtig

Mischungen verschiedener Kühlmittelzusätze sowie Zusatzadditive sind nicht zugelassen!

Vor jedem Wechsel von einem silikathaltigen Frostschutzmittel auf ein silikatfreies Frostschutzmittel ist ein Spüllauf mit Frischwasser durchzuführen!

Vor jedem Wechsel von einem silikatfreien Frostschutzmittel auf ein silikathaltiges Frostschutzmittel ist ein Spüllauf mit Frischwasser durchzuführen!

Frostschutzmittel-Konzentrate (silikathaltig)

Hersteller	Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant AH100 Antifreeze Concentrate	X	X				- / 3	X00057231 (20 l) X00057230 (210 l) X00068202 (1000 l)
Alliance Automotive Service GmbH	NAPA Premium Kühlerschutz N48	X	X				- / 3	
Avia AG	Antifreeze APN	X	X				- / 3	
BASF SE	Glysantin G05		X	X			- / 3	
	Glysantin G48 blue green	X	X				- / 3	X00058054 (25 l) X00058053 (210 l)
BayWa AG	Tectrol Coolprotect	X	X				- / 3	
BP Lubricants	ARAL Antifreeze Extra	X	X				- / 3	
Castrol	Castrol Radicool NF	X	X				- / 3	
Clariant	Genantin Super		X	X			- / 3	
Classic Schmierstoff GmbH + Co KG	Classic Kolda UE G48	X	X				- / 3	
Comma Oil & Chemicals Ltd.	Comma Xstream® G48® Antifreeze Coolant Concentrate	X	X				- / 3	
COPARTS Autoteile GmbH	CAR 1 Premium Longlife Kühlerschutz C48	X	X				- / 3	
ExxonMobil	Mobil Antifreeze Extra	X	X				- / 3	
	Esso Antifreeze Extra	X	X				- / 3	
Finke Mineralölwerk GmbH	AVIATICON Finkofreeze F30	X					9000 / 3	
	AVIATICON Finkofreeze F40	X	X				- / 3	
	AVIATICON Finkofreeze F48	X	X				- / 3	

Hersteller	Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Fuchs Petrolub SE	Maintain Fricofin	X	X				- / 3	
	Maintain Fricofin G12 Plus	X					9000 / 5	
INA Maziva Ltd.	INA Antifriz AI Super	X	X				- / 3	
Krafft S.L.U.	Refrigerante ACU 2300		X	X			- / 3	X00058075 (Fass)
Kuttenkeuler GmbH	Kuttenkeuler Antifreeze ANF KK48	X	X				- / 3	
	Glycostar®ST48	X	X				- / 3	
LAEMMLE Chemicals AG	ANTI-FROST MT-325	X	X				- / 3	
Lukoil Lubricants Europe GmbH	Lukoil Coolant Plus	X	X				- / 3	
	Lukoil Coolant SOT	X	X				- / 3	
Mitan Mineralöl GmbH	Alpine C30	X					9000 / 3	
	Alpine C48	X	X				- / 3	
MJL Bangladesch Ltd.	Omera Premium Coolant	X					9000 / 3	
MOFIN Deutschland GmbH & Co KG	MOFIN Kühlerschutz M40 Extra	X	X				- / 3	
	MOFIN Kühlerschutz M48 Premium Protect	X	X				- / 3	
Motorex AG	Motorex Coolant M 4,0 Concentrate	X	X				- / 3	
	Motorex Coolant G48	X	X				- / 3	
Nalco Water An Eco-lab Company	Nalcool NF 48 C	X	X				- / 3	
Navistar Inc.	Fleetrite Nitrite-Free Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
Puma Energy International S.A.	Puma HD Hybrid Coolant	X	X				- / 3	
Old World Industries Inc.	Blue Mountain Heavy Duty Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
	Final Charge Global Extended Life Coolant Antifreeze	X				X	9000 / 3	
Raloy Lubricantes	Antifreeze Long Life NF-300 Concentrate	X	X				- / 3	
SMB - Sotragal / Mont Blanc	Antigel Power Cooling Concentrate	X	X				- / 3	
Recochem Inc.	HD Expert™ Endurance	X				X	9000 / 3	
Total Lubrifiants	Glacelf MDX	X	X				- / 3	

TIM-ID: 00003843 - 005

Hersteller	Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Valvoline	Zerex G 05		X	X			- / 3	
	Zerex G-30	X					9000 / 3	
	Zerex G 40 (Konzentrat)	X	X				- / 3	Materialnummer (USA):800180 (Drum)
	Zerex G 48	X	X				- / 3	
	OEM Advanced 05		X	X			- / 3	
	OEM Advanced 30	X					9000 / 3	
	OEM Advanced 40	X	X				- / 3	
	OEM Advanced 48	X	X				- / 3	
Volvo Trucks	Road Choice Nitrite-Free OAT Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
YORK SAS	York 716	X	X				- / 3	

Tabelle 14: Frostschutzmittel-Konzentrate (silikalthaltig)

Frostschutzmittel-Konzentrate (silikatfrei)

Hersteller	Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant AO 100 Antifreeze Concentrate	X					9000 / 3	X00086249 (20 l) X00086253 (210 l)
Avia AG	Antifreeze APN - S	X					9000 / 3	
BASF SE	Glysantin G30 pink	X					- / 3	X00058072 (Kanister) X00058071 (Fass)
CCI Corporation	L 415	X				X	- / 3	
	L 415 (50 %)	X				X	9000 / 3	
Comma Oil & Chemicals Ltd.	Comma Xstream® G30® Antifreeze Coolant Concentrate	X					- / 3	
Daimler Trucks North America	Alliance OAT Extended Life Coolant	X				X	- / 3	
	Alliance 50/50 Prediluted OAT Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
Detroit Diesel Corp.	Power Cool Plus Coolant	X				X	- / 3	
	Power Cool Plus Prediluted Coolant (50/50)	X				X	9000 / 3	
Drew Marine	Drewgard ZX	X					- / 3	

Hersteller	Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
ExxonMobil	Mobil Delvac Extended Life Coolant	X				X	- / 3	
	Mobil Antifreeze Advanced	X					- / 3	
	Esso Antifreeze Advanced	X					- / 3	
	Mobil Delvac Extended Life Prediluted Coolant (50/50)	X				X	9000 / 3	
Finke Mineralölwerk GmbH	AVIATICON Finkofreeze F30	X					- / 3	
	AVIATICON Finkofreeze F30 RM 40:60 +*	X					9000 / 3	
Fuchs Petrolub AG	Maintain Fricofin G 12 Plus	X					- / 3	X00058074 (Kanister) X00058073 (Fass)
Gazpromneft Lubricants Ltd.	Belaz G-Profi Antifreeze Red	X					- / 3	
LLK-International (Lukoil Lubricants Co)	Lukoil Antifreeze HD G 12 K	X					- / 3	
Lukoil Lubricants Europe GmbH	Lukoil Coolant SF	X					- / 3	
Mitan Mineralöl GmbH	Alpine C30	X					- / 3	
MJL Bangladesh Ltd.	Omera Premium Coolant	X					- / 3	
Navistar Inc.	Fleetrite Nitrite-Free Extended Life Coolant	X				X	- / 3	
	Fleetrite 50/50 Prediluted Nitrite-Free Life Coolant	X				X	9000 / 3	
Old World Industries Inc.	Blue Mountain Heavy Duty Extended Life Coolant	X				X	- / 3	
	Final Charge Global Extended Life Coolant Antifreeze	X				X	- / 3	
	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	
Recochem	HD Expert™ Endurance	X				X	- / 3	
	HD Expert™ Endurance 50-50 Prediluted	X				X	9000 / 3	
Valvoline	Zerex G 30	X					- / 3	
	OEM Advanced 30	X					- / 3	

TUM-ID: 000003843 - 005

Hersteller	Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Volvo Trucks	Road Choice Nitrite-Free OAT Extended Life Coolant	X				X	- / 3	
	Road Choice 50/50 Pre-diluted Nitrite-Free OAT Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
YPF S.A. Argentina	Kriox MTL50	X				X	9000 / 3	

Tabelle 15: Frostschutzmittel-Konzentrate (silikalfrei)

Frostschutzmittel Fertigmischungen (silikathaltig)

Hersteller	Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant AH 50/50 Antifreeze Premix	X	X				- / 3	X00070528 (20 l) X00070530 (210 l) X00070527 (1000 l) (Vertriebsgebiet: England)
	Coolant AH 100 Antifreeze Concentrate	X	X				9000 / 5	Nicht mehr im Portfolio enthalten. Restbestände können innerhalb der Haltbarkeit aufgebraucht werden.
Rolls-Royce Solutions America Inc.	Power Cool® Universal 50/50 mix	X	X				- / 3	800071 (5 Gallonen) 800084 (55 Gallonen)
	Power Cool® Off-Highway Coolant 50/50 Premix		X	X			- / 3	23533531 (5 Gallonen) 23533532 (55 Gallonen)
Alliance Automotive Service GmbH	NAPA Premium Kühlerschutz N48	X	X				9000 / 5	
Avia AG	Antifreeze APN	X	X				9000 / 5	
BASF SE	Glysantin G05		X	X			9000 / 5	
	Glysantin G48 blue green	X	X				9000 / 5	X00058054 (25 l) X00058053 (210 l)
BayWa AG	Tectrol Coolprotect	X	X				9000 / 5	
Bantleon	Avilub Antifreeze Mix (50 %)	X	X				- / 3	X00049213 (210 l)
BP Lubricants	ARAL Antifreeze Extra	X	X				9000 / 5	
Castrol	Castrol Radicool NF	X	X				9000 / 5	
Castrol Ltd.	Castrol Radicool NF Premix (45%)	X	X				- / 3	
Classic Schmierstoff GmbH + Co KG	Classic Kolda UE G48	X	X				9000 / 5	

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				- / 3	
COPARTS Autoteile GmbH	CAR 1 Premium Longlife Kühlerschutz C48	X	X				9000 / 5	
Finke Mineralölwerk GmbH	AVIATICON Finkofreeze F48 RM 50/50	X	X				- / 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)
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	
Laemhle Chemicals AG	Roxor Anti-Frost MT-325	X	X				9000 / 5	
Motorex AG	Motorex Coolant G48 ready to use (50/50)	X	X					
	Motorex Coolant M 4,0 Ready to use	X	X				- / 3	Frostschutz bis -38 °C
Mitan Mineralöl GmbH	Alpine C48	X	X				9000 / 5	
MOFIN Deutschland GmbH & Co KG	MOFIN Kühlerschutz M48 Premium Protect	X	X				9000 / 5	
Moove Lubricants Limited	Mobil Antifreeze Extra	X	X				9000 / 5	
Motorex AG	Motorex Coolant G48	X	X				9000 / 5	
Nalco Water An Eco-lab Company	Nalcool NF 48 C	X	X				9000 / 5	
Puma Energy International S.A.	Puma HD Hybrid Coolant 5050	X	X				- / 3	
Raloy Lubricantes	Antifreez Long Life NF-300 Ready-to-Use (50:50)	X	X				- / 3	
	Antifreeze Long Life NF-300 Concentrate	X	X				9000 / 5	
SMB - Sotragal / Mont Blanc	L.R.-38 Power Cooling (52 %)	X	X				- / 5	
	Antigel Power Cooling Concentrate	X	X				9000 / 5	
Tosol-Sintez	Glystantin Alu Protect Plus G48 Ready Mix	X	X				- / 3	

TWM-ID: 000003843 - 005

Hersteller	Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Total Lubrificants	Total Coolelf MDX -37	X	X				- / 3	
	Glacelf MDX	X	X				9000 / 5	
Valvoline	Zerex G-05		X	X			9000 / 5	
	OEM Advanced 05		X	X			9000 / 5	
	Zerex G05 50/50 Mix Antifreeze		X	X			- / 3	
	Zerex G-48	X	X				9000 / 5	
	OEM Advanced 48	X	X				9000 / 5	
	OEM Advanced 48 pre-mix 50%	X	X				- / 3	
	Zerex G-48 pre-mix 50%	X	X				- / 3	

Tabelle 16: Frostschutzmittel Fertigmischungen (silikalthaltig)

Fertigmischungen für leichtmetallhaltige Kühlsysteme (silikatfrei)

Hersteller	Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
CCI Corporation	L 415 (50 %)	X				X	- / 3	
Daimler Trucks North America	Alliance 50/50 Prediluted OAT Extended Life Coolant	X				X	- / 3	
Detroit Diesel Corp.	Power Cool Plus Prediluted Coolant (50/50)	X				X	- / 3	
Exxon Mobil	Mobil Delvac Extended Life Prediluted Coolant (50/50)	X				X	- / 3	
Fast Chemical SRL	Fast Coolant 630 50%	X					9000 / 3	
Finke Mineralölwerk GmbH	AVIATICON Finkofreeze F30 RM 40:60 +*	X					9000 / 3	
LLK-International (Lukoil Lubricants Co)	Lukoil Antifreeze HD G 12 (50%)	X					- / 3	
Navistar Inc.	Fleetrite 50/50 Prediluted Nitrite-Free Life Coolant	X				X	- / 3	
Old World Industries Inc.	Blue Mountain Heavy Duty Extended Life Prediluted Coolant (50/50)	X				X	- / 3	
	Final Charge Global Extended Life Prediluted Coolant/Antifreeze (50/50)	X				X	- / 3	
Recochem	HD Expert™ Endurance 50-50 Prediluted	X				X	- / 3	

Hersteller	Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Tosol-Sintez	Glysantin Alu Protect G30 Ready Mix	X					- / 3	
Volvo Trucks	Road Choice 50/50 Pre-diluted Nitrite-Free OAT Extended Life Coolant	X				X	- / 3	
YPF S.A. Argentina	Kriox MTL50	X				X	- / 3	

Tabelle 17: Fertigmischungen für leichtmetallhaltige Kühlsysteme (silikatifrei)

Frostschutzmittel – Konzentrate (silikathaltig)

Hersteller	Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant AS 100 Antifreeze Concentrate	X	X				9000 / 3	X00086255 (20 l) X00086256 (210 l)
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	
Fuchs Petrolub SE	Maintain Fricofin DP	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 18: Frostschutzmittel – Konzentrate (silikathaltig)

Frostschutzmittel - Fertigmischungen (silikathaltig)

Hersteller	Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Fuchs Petrolub SE	Maintain Fricofin DP 50	X	X				9000 / 3	(50 Vol.-%)
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 19: Frostschutzmittel - Fertigmischungen (silikathaltig)

Fertigmischungen für leichtmetallhaltige Kühlsysteme (silikathaltig)

Hersteller	Produkt-/Markenname	Inhibitoren					Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant AH 40/60 Antifreeze Premix*	X	X				9000 / 5	X00070533 (20 l) X00070532 (1000 l) (Vertriebsgebiet: United Kingdom, Spanien)
	Coolant AH 50/50 Antifreeze Premix	X	X				9000 / 5	X00070528 (20 l) X00070530 (1000 l) (Vertriebsgebiet: United Kingdom)
Rolls-Royce Solutions America Inc.	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)
Castrol	Castrol Radicool NF Premix (45 %)	X	X				9000 / 5	
Cepsa Comercial Petróleo S.A.U.	XTAR Super Coolant Hybrid NF 50%	X	X				9000 / 5	
Finke Mineralölwerk GmbH	AVIATICON Finkofreeze F48 RM 50/50	X	X				9000 / 5	
Fuchs Petrolub SE	Maintain Fricofin 50 (Ready Mix)	X	X				9000 / 5	
Moove Lubricants Limited	Mobil Coolant Extra Ready -36 °C	X	X				9000 / 5	
Motorex AG	Motorex Coolant G48 ready to use (50/50)	X	X				9000 / 5	
Raloy Lubricantes	Antifreez Long Life NF-300 Ready-to-Use (50:50)	X	X				9000 / 5	
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	
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	

Tabelle 20: Fertigmischungen für leichtmetallhaltige Kühlsysteme (silikathaltig)

6.8 Kühlmittel zur Batteriekühlung

Einzelheiten und Besonderheiten siehe Kapitel 6 "Kühlmittel" (→ Seite 27)

Bestehende Sondervereinbarungen bleiben weiterhin gültig.

Wichtig

Mischungen verschiedener Kühlmittelzusätze sowie Zusatzadditive sind nicht zugelassen!
Vor jedem Wechsel von einem silikathaltigen Frostschutzmittel auf ein silikatfreies Frostschutzmittel ist ein Spüllauf mit Frischwasser durchzuführen!
Vor jedem Wechsel von einem silikatfreien Frostschutzmittel auf ein silikathaltiges Frostschutzmittel ist ein Spüllauf mit Frischwasser durchzuführen!

Korrosions-Gefrierschutzmittel-Konzentrate für Batteriekühlung

Hersteller	Markenname	Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen
BASF	Glystantin G48	- / 3	gemischt mit 50% reinem Wasser
	Glystantin G30	- / 3	gemischt mit 50% reinem Wasser
Clariant	Antifrogen N	- / 3	gemischt mit 50% reinem Wasser

Tabelle 21: Korrosions-Gefrierschutzmittel-Konzentrate für Batteriekühlung

7 Kraftstoffe

7.1 Kraftstoffe

Dieselmotorkraftstoffe

Wahl eines geeigneten Dieselmotorkraftstoffes

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

Um eine optimale Motorleistung und befriedigende Standzeiten für das gesamte Kraftstoff- und Einspritzsystem zu erreichen sind bei allen zugelassenen Kraftstoffqualitäten die Grenzwerte für Wasser, Gesamtverschmutzung und Partikelverteilung bereits im Fahrzeugtank einzuhalten.

Grenzwerte für Wasser und Verschmutzungen

		Prüfmethoden		Grenzwerte
		ASTM	ISO	
Wassergehalt	max.	D 6304	EN 12937	200 mg/kg
Gesamtverschmutzung	max.	D 6217	EN 12662	24 mg/kg
Partikelverteilung für Kraftstoff im Tank	max.		ISO 4406	ISO-Klassen 18/17/14

Es wird dringend empfohlen eine zusätzliche Filterung ins Kraftstoffsystem zu integrieren.

Wichtig

Die Verwendung nicht freigegebener Kraftstoffe kann zu erheblichen Abweichungen der Motorleistung und zu kapitalen Motorschäden führen.

Vor Verwendung nicht freigegebener Kraftstoffe ist mit Rolls-Royce Solutions Rücksprache zu halten!

Bei Verwendung von nicht freigegebenen Kraftstoffen sind verkürzte Ölwechselintervalle zu erwarten.

Vor Verwendung nicht freigegebener Kraftstoffe müssen die Ölwechselintervalle mit Rolls-Royce Solutions abgestimmt werden.

Bei Betrieb mit Biodiesel/FAME gem. DIN EN 14214¹⁾ reduzieren sich die Ölwechselintervalle, siehe "Motoröl und Wartung" (→ Seite 47).

Verbrauchte Betriebsstoffe entsprechend den am Einsatzort geltenden Vorschriften entsorgen!

¹⁾ = in der jeweils aktuellsten Fassung

Anforderungen

Für den Betrieb sind handelsübliche Dieselmotorkraftstoffe nach folgenden Spezifikationen zugelassen:

Destillatkraftstoffe

	Dieselmotorkraftstoff nach DIN EN 590 ¹⁾	ASTM D975 ¹⁾ Grade 2-D		BS 2869:2017 Part 1 Class A2	EN 15940 ²⁾
		S15	S500		
Euro 3	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt	Freigabe nicht erteilt
Bis EU-Stufe IIIA / EPA Tier 3	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt	mit Einschränkung ³⁾	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt

	Dieselkraftstoff nach DIN EN 590 ¹⁾	ASTM D975 ¹⁾ Grade 2-D		BS 2869:2017 Part 1 Class A2	EN 15940 ²⁾
		S15	S500		
Ab EU-Stufe IIIB / EPA Tier 4i	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt	mit Einschränkung ³⁾	Freigabe erteilt	Freigabe nicht erteilt
EU-Stufe V	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt	mit Einschränkung ³⁾	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt

¹⁾ = in der jeweils aktuellsten Fassung

²⁾ = Erhöhter volumetrischer Mehrverbrauch bzw. geringer Leistungsverlust aufgrund reduzierter Dichte ist möglich.

³⁾ = Hinweis zu D975 Grade 2 mit hohem Schwefelgehalt, S500:

- verkürzt die Wartungsintervalle aller Ölwechsel um Faktor 2-3 und erhöht den Verschleiß, angepasste Ölorten erforderlich.
- erhöht die Partikelemission deutlich aus dem Zertifizierungsgrenzwert.
- daher nur Betrieb in Regionen zulässig, die diese Überschreitungen zulassen.

Biodiesel

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

Wichtig
<p>Das PowerPack hat in seiner Grundausstattung kein FAME taugliches Kraftstoff-System. Vor Verwendung von Biodieselmotoren (FAME) oder Dieselmotoren mit einem FAME-Gehalt über den Grenzwerten der DIN EN 590¹⁾ ist ein Umrüsten des PowerPack seitigen Kraftstoff-Systems notwendig! Hierzu ist eine Rücksprache mit Rolls-Royce Solutions erforderlich!</p> <p>Der Einsatz von Dieselmotoren mit einem FAME-Gehalt nach DIN EN 590¹⁾ ist unbedenklich. Dieser Kraftstoff hat keinen Einfluss auf die Ölwechselintervalle.</p> <p>Bei höherem FAME-Beimischungsgehalt ist Rücksprache mit Rolls-Royce Solutions erforderlich.</p>

¹⁾ = in der jeweils aktuellsten Fassung

Freigabe bzw. Anforderungen an den Motor / das PowerPack für den Betrieb mit 100% FAME – grundsätzlich nicht zulässig für Motoren ab EU Stufe IIIB

Motor/Baureihe	Freigabe/Anforderungen
PowerPack 6H 1800 Euro 3 / EU Stufe IIIA	Nur mit Sonderausstattung für Euro 3
Motor 6H 1800 Euro 3 / EU Stufe IIIA	Freigegeben ab Serieneinsatz

Kraftstoff (FAME)

- Der Kraftstoff muss der DIN EN 14214¹⁾ entsprechen. Ein Betrieb mit Kraftstoff minderer Qualität kann zu Schäden und Funktionsstörungen führen.
- Es kann wahlweise FAME oder Dieselmotoren eingesetzt werden. Die sich im Fahrzeugtank dabei einstellenden unterschiedlichen Mischungen zwischen FAME und normalem Dieselmotoren sind unbedenklich.

¹⁾ = in der jeweils aktuellsten Fassung

Motoröl und Wartung

- Über Kolben und Zylinder gelangt immer ein gewisser Anteil an 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 sowohl im reinen FAME- als auch im FAME-Diesel-Mischbetrieb die Wechselintervalle für Motoröl und Ölfilter zu verkürzen.
- Eine Verlängerung der Motorölwechselintervalle beim Betrieb mit 100 % FAME ist durch den Einsatz von Sonderausführungen für die Baureihen 460/1800 möglich. Die Motoren müssen dazu mit den Sonderausführungen Sondersteckpumpe und rahmenseitig einem Kraftstoffvorfilter mit beheiztem Wasserabscheider ausgestattet sein.

Motorausführung	Motorölwechselintervall
Motoren ohne Sonderausführung für den Betrieb mit FAME.	Reduzierung des Motorölwechselintervalls auf 30% der Betriebsstunden.
Motoren mit Sonderausführung: <ul style="list-style-type: none">• Sondersteckpumpe• Kraftstoffvorfilter mit beheiztem Wasserabscheider rahmenseitig, fahrzeugseitig	Reduzierung des Motorölwechselintervalls auf 50% der Betriebsstunden.

Wichtig

Die geltenden Motoröl und Ölfilterwechselintervalle 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.
- Etwa 25 Betriebsstunden nach der Umstellung auf FAME sollte wegen der Gefahr des Verstopfens durch gelöste Ablagerungen (FAME hat eine hohe Reinigungswirkung) ein Kraftstoff- und Motorölwechsel erfolgen.
- 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.

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 Dieselmotorkraftstoff. 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 Dieselmotorkraftstoff (ohne FAME) zu betreiben.

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.

Pflanzenöle als Alternative zum Dieselkraftstoff

Wichtig

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

Schwefelarme Dieselkraftstoffe

Schwefel ist in chemisch gebundener Form im Rohöl und somit auch im Kraftstoff in unterschiedlicher Höhe enthalten.

In der Europäischen Union ist seit dem 01.01.2005 ein Schwefelgehalt von max. 50 mg/kg bzw. 10 mg/kg vorgeschrieben. Als schwefelfrei bezeichnen wir Dieselkraftstoffe mit einem Schwefelanteil von max. 10 mg/kg. Schwefelarme Dieselkraftstoffe (max. 50 mg/kg) sind aus Umweltschutzgründen zu empfehlen. Um Verschleißprobleme zu vermeiden, werden u. a. vom Hersteller Lubricity Additive zugesetzt.

Winterbetrieb mit Dieselkraftstoffen

Bei tiefen Außentemperaturen kann das Fließvermögen des Dieselkraftstoffes infolge Paraffinausscheidung ungenügend werden.

Um Betriebsstörungen (z. B. verstopfte Filter) zu vermeiden, sind in den Wintermonaten Dieselkraftstoffe mit geeignetem Kältefließverhalten zu verwenden.

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 labortechnische Untersuchungen der Filtrierbarkeit erbringen.

Dosierungen und Zumischungen müssen gemäß den Herstellerangaben beachtet werden.

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.

Bei prophylaktischem Einsatz muss die Konzentration mit dem jeweiligen Hersteller abgeklärt werden.

Freigegebene Biozide

Hersteller	Markenname	Einsatzkonzentration
Schülke und Mayr 22840 Norderstedt Tel. +49 (0) 40/52100-00 Fax. +49 (0) 40/52100-244	Grota MAR 71	0,5 l / Tonne

8 NO_x-Reduktionsmittel AUS 32 für SCR-Abgasnachbehandlungsanlagen

8.1 Allgemein

Zur Verringerung der NO_x-Emission können SCR-Katalysatoren (Selective Catalytic Reduction) eingesetzt werden. Diese reduzieren mit Hilfe eines Reduktionsmittels (Aqueous Urea Solution, (Reduktionsmittel mit 32,5 % Harnstoffanteil)) die Stickoxidemissionen.

Neben dem Einsatz von Reduktionsmitteln zur Einhaltung der Abgasemissionen ist der dauerhafte Einsatz von Reduktionsmitteln notwendig, um die Funktionalität des Abgasnachbehandlungssystems während der Lebensdauer sicherzustellen. Der Grund dafür ist, dass einige Komponenten des Abgasnachbehandlungssystems (z. B. Reduktionsmitteldosierer) über das Reduktionsmittel gekühlt werden. Weiterhin können einige Komponenten des Abgasnachbehandlungssystems (z. B. Reduktionsmittel-Zuführeinheiten) aufgrund von Kristallisationen verstopfen und beschädigt werden. Zusammenfassend ist das Abgasnachbehandlungssystem nur mit einer ausreichenden Reduktionsmittelfüllmenge des Reduktionsmitteltanks zu betreiben. Nur in Notfallsituationen ist ein Stillstand < 24 h aus technischer Sicht in Bezug auf Systemschäden akzeptabel. Längere Stillstandszeiten > 24 h ohne Verwendung von Reduktionsmittel führen zu Schäden an Komponenten der Abgasnachbehandlungsanlage.

Zur Sicherung der Wirksamkeit der Abgasnachbehandlungsanlage ist es zwingend erforderlich, dass das Reduktionsmittel den Qualitätsanforderungen der DIN 70070 / ISO 22241-1 entspricht.

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

Die Prüfverfahren zur Bestimmung von Qualität und Charakteristik des Reduktionsmittels werden in den Normen DIN 70071 / ISO 22241-2 beschrieben.

Wichtig

SCR-Systeme von Rolls-Royce Solutions sind auf eine Konzentration von 32,5% Harnstoff ausgelegt. Die Verwendung von NO_x-Reduktionsmitteln mit anderen Konzentrationen an Harnstoff (AUS 40, AUS 48) ist nicht freigegeben!

Die Verwendung von Frostschutzadditiven für AUS 32, oder sogenanntem Winterharnstoff ist generell nicht freigegeben!

8.2 Lagerung von Reduktionsmittel

Hinweise zur Lagerung/Verpackung/Transport sind der Norm ISO 22241-3 zu entnehmen. Herstellerangaben sind zu beachten.

Lagertemperaturen gemäß ISO 22241-3: max. 30 °C, min. -5 °C

Bei -11 °C kristallisiert das Reduktionsmittel aus.

Direkte Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden, da diese das Aufkommen von Mikroorganismen und die Zersetzung des Reduktionsmittels begünstigt.

9 Spül- und Reinigungsvorschrift

9.1 Allgemeines

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 freigegebenen oder entsprechende Produkte (→ Seite 58) in der vorgeschriebenen Anwendungskonzentration verwendet werden. Die vorgeschriebene Verfahrensweise ist einzuhalten.

Kühlmittelkreisläufe sind immer unmittelbar nach dem Spülen bzw. Reinigen mit aufbereitetem Motorkühlmittel entsprechend diesen Betriebsstoffvorschriften (→ Seite 27) 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 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 übernimmt keinerlei Haftung bei unsachgemäßer oder gesetzwidriger Verwendung der von ihr freigegebenen Betriebsstoffe und Reinigungsmittel.

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

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.

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

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 ³ KBE (Kolonie bildende Einheit)/ml
Pilze, Hefen	sind unzulässig!	

Tabelle 22: Werte Frischwasser

¹⁾ = Gebräuchliche Bezeichnungen für die Wasserhärte in verschiedenen Ländern: 1mmol/l = 5,6°d = 100 mg/kg CaCO₃

- 1°d = 17,9 mg/kg CaCO₃, USA-Härte
- 1°d = 1,79° französische Härte
- 1°d = 1,25° englische Härte

9.3 Kühlmittelkreisläufe

9.3.1 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!
Für ergänzende Hinweise siehe Motorbetriebsanleitung.

4. Motor vorwärmen, anlassen und warmfahren.
5. Motor ca. 30 min. mit erhöhter Drehzahl fahren.
6. Motor abstellen.
7. Spülwasserprobe an der Motorkühlmittelprobe-Entnahmestelle entnehmen.
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 54). Die Baugruppen müssen eventuell auch gereinigt werden, siehe (→ Seite 56).

9.3.2 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 58).
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 56).

Wichtig

Für ergänzende Hinweise siehe Motorbetriebsanleitung.

9.3.3 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.

9.3.4 Motorkühlkreislauf - Baugruppen reinigen

1. Baugruppen im Motorkühlkreislauf, die stärkeren Schlammablagerungen ausgesetzt sind, z. B. Ausgleichbehälter, 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 inhihierte 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 58)

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 53).
12. Bei Motorinbetriebnahme den Kühlmittelkreislauf auf Dichtheit prüfen.

Wichtig

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

9.3.5 Kühlkreisläufe mit Bakterien-, Hefen-, Pilzbefall

Desinfektion und Vorbeugung

Mikrobiologisch verunreinigte Systeme:

Das Desinfektionsmittel wird in das verunreinigte Kühlmittel zugegeben.

Grundlage für eine wirksame Desinfektion des Motorkühlmittelsystems ist, dass das Desinfektionsmittel ausreichend lange einwirken kann und alle Bereiche des Kühlsystems erreicht werden. Auch alle externen Vorratsbehälter und Rohrleitungen müssen vom Desinfektionsmittel erreicht werden.

Einwirkdauer: mindestens 12 Stunden

Temperatur: Maximaltemperatur 55 °C (höhere Temperaturen zerstören das Desinfektionsmittel)

Vorbeugung:

Wenn ein Motor längere Zeit stillgelegt wird, kann vorbeugend Desinfektionsmittel zugesetzt werden. Bevor der Motor wieder in Betrieb genommen wird, ist sicher zu stellen, dass das Kühlmittel noch in Ordnung ist. Bei der Wiederinbetriebnahme kann das mit Desinfektionsmittel versetzte Kühlmittel im System verbleiben und weiter verwendet werden.

Die Dosierung (→ Seite 58) und die Arbeitssicherheitsvorschriften sind strikt einzuhalten.

Spülung

Wenn das Kühlmittel abgelassen wird, 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 der Neubefüllung ist sicherzustellen, dass das Kühlsystem frei von Verunreinigungen ist.

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

9.3.6 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:				
Thor	Acticide MV14 ⁶⁾	0,01 Vol.-%	Flüssigkeit	X00079756

Tabelle 23: Freigegebene Reinigungsmittel

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.

9.4 Reinigung des Produkts von außen

9.4.1 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 9.2 "Frischwasseranforderungen für Reiniger und Spülwasser" (\rightarrow Seite 52) gelten hier ebenfalls.

Die technischen Datenblätter und Sicherheitsdatenblätter der Produkte sind zu beachten!

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

9.4.2 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 ³⁾	1 Vol.-%	Flüssigkeit	X00071179 ²⁾

Tabelle 24: Freigegebene Reinigungsmittel

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.

³⁾ Für Bauteile aus Aluminiumwerkstoffen (z.B. Al-Kühler) ist der Reiniger nicht geeignet und darf nicht verwendet werden.

Wichtig

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

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

10 Änderungsübersicht

10.1 Änderungsübersicht von Version A001062/03 zu A001062/04

Allgemeiner Teil

Diese Druckschrift ist nur für die BR1800 PowerPack gültig.

Alle Informationen zu anderen mtu-Baureihen und mtu-DD Series S60 stehen in den Betriebsstoffvorschriften der jeweiligen Motortypen. Diese finden Sie unter:

www.mtu-solutions.com

Änderungen

Lfd.-Nr.	Seite	Thema	Aktion	Maßnahme
0	1-xx	Strukturaufbau	aktualisiert	-

11 Anhang

11.1 Index

A

Aktualität der Druckschrift 4

Allgemeines

- Motoröle 6

Ä

Änderungsübersicht von Version A001062/03 zu A001061/04 61

B

Betriebsstoffe für Rolls-Royce Solutions Zwischengetriebe 23

F

Freigegebene Mehrbereichsöle nach MB-Spezifikation

- MB-Spezifikation DTFR 15B120 und MB-Spezifikation DTFR 15C110 8

G

Getriebeöle für Voith-Getriebe 19

Getriebeöle für ZF-Getriebe 10

H

Hinweise zur Benutzung 4

Hydrauliksystem auf Motorölbasis 25

- Allgemein 24

Hydrauliksystem auf Panolin Basis 26

K

Konservierung des Motors 4

Kraftstoffe 45

Kühlmittel

- Allgemeines 27
- Betriebsüberwachung 32
- Farbzusätze zur Erkennung von Leckagen im Kühlmittelkreislauf 34
- Frischwasser 31
- Lagerstabilität der Kühlmittelkonzentrate 33
- Ungeeignete Werkstoffe im Kühlmittelkreislauf 30

Kühlmittel zur Batteriekühlung 44

Kühlmittelkreislauf

- Baugruppen reinigen 56
- reinigen 54, 55
- Reinigungsmittel 58, 60
- spülen 53

Kühlmittelzusätze 35

M

Motorkühlmittelkreislauf

- Baugruppen reinigen 56
- reinigen 54, 55
- Reinigungsmittel 58
- spülen 53

Motoröle

- Allgemeines 6

Motorwäsche

- Reinigungsmittel 60

N

NOx-Reduktionsmittel AUS 32 für SCR-Abgasnachbehandlungsanlagen

- Allgemeines 49
- Lagerung von Reduktionsmittel 50

R

Reinigung

- Allgemeines 59
- Reinigungsmittel 58, 60
- Systemreiniger 57

Reinigungsvorschrift

- Baugruppen 56
- Motorkühlmittelkreislauf 54, 55
- Systemreiniger 57

S

Schmierfett

- Allgemeine Anwendung 9
- Anforderung 9
- Schmierstoff
- Anforderung 9
- Sonderanwendung 9

Spül-, Reinigungsvorschrift für Motorkühlmittelkreisläufe

- Allgemeines 51

Spülvorschrift

- Baugruppen 56
- Kühlkreisläufe mit Bakterien-, Hefen-, Pilzbefall 57
- Motorkühlmittelkreislauf 53