



Betriebsstoffvorschrift

Betriebsstoffvorschriften für Baureihe 1800 PowerPack

A001062/06D

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.

Export Control Information table

Dieses Dokument unterliegt den folgenden Exportkontrollinformationen:

DE:	Unterliegt nicht der Ausfuhrkontrolle.
-----	--

Inhaltsverzeichnis

1 Vorwort		6.8.3 Kühlmittel zur Batteriekühlung	45
1.1 Allgemein	4	7 Kraftstoffe	
2 Motoröle		7.1 Kraftstoffe	46
2.1 Allgemeines	6	7.2 Kraftstoffzusatzadditive	50
2.2 Freigegebene Mehrbereichsöle nach DTFR-Spezifikation	8	8 NOx-Reduktionsmittel AUS 32 / AUS 40 für SCR-Abgasnachbehandlungsanlagen	
3 Generator Schmierstoffe		8.1 Allgemein	51
3.1 Schmierfette	9	8.2 Lagerung von Reduktionsmittel	52
4 Getriebeöle		9 Spül- und Reinigungsvorschrift	
4.1 Getriebeöle für ZF-Getriebe	10	9.1 Allgemeines	53
4.2 Getriebeöle für Voith-Getriebe	19	9.2 Frischwasseranforderungen für Reiniger und Spülwasser	54
4.3 Betriebsstoffe für Rolls-Royce Solutions Zwischengetriebe (Hybrid-PowerPack®)	22	9.3 Kühlmittelkreisläufe	55
5 Hydrauliköle		9.3.1 Motorkühlmittelkreisläufe spülen	55
5.1 Allgemeines	23	9.3.2 Motorkühlmittelkreisläufe reinigen	56
5.2 Hydrauliksystem auf Motorölbasis	24	9.3.3 Motorkühlmittelkreisläufe - Entfernen starker Korrosion mit Decorrdal 20-1	57
5.3 Hydrauliksystem auf Hydraulikölbasis	25	9.3.4 Motorkühlmittelkreisläufe - Baugruppen reinigen	58
6 Kühlmittel		9.3.5 Kühlmittelkreisläufe mit Bakterien-, Hefen-, Pilzbefall	59
6.1 Allgemeines	26	9.3.6 Freigegebene Reinigungs-/Desinfektionsmittel	60
6.2 Ungeeignete Werkstoffe im Kühlmittelkreislauf	31	9.4 Reinigung des Produkts von außen	61
6.3 Frischwasser	32	9.4.1 Allgemeines	61
6.4 Betriebsüberwachung	33	9.4.2 Freigegebene Reinigungsmittel	62
6.5 Lagerstabilität der Kühlmittelkonzentrate	35	10 Änderungsübersicht	
6.6 Farbzusätze zur Erkennung von Leckagen im Kühlmittelkreislauf	36	10.1 Änderungsübersicht von Version A001062/05 zu A001062/06	63
6.7 Kühlmittel-Betriebszeiten	37	11 Anhang	
6.8 Freigegebene Kühlmittel	38	11.1 Index	64
6.8.1 Frostschutzmittel-Silikathaltig	38		
6.8.2 Frostschutzmittel-Silikatfrei	42		

1 Vorwort

1.1 Allgemein

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

Die Formulierungen im Text umfassen gleichermaßen alle Geschlechter und sprechen alle gleichberechtigt an.

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 ist 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 aktuelle Version ist aufrufbar unter:

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

Betriebsstoffwechsel

Soweit in der projektspezifischen Betriebsanleitung nicht anderweitig angegeben, gelten die in dieser Betriebsstoffvorschrift definierten Wechselintervalle für sämtliche Fluide.

Aktualität der vorliegenden Druckschrift

Die Betriebsstoffvorschriften werden bei Bedarf geändert oder ergänzt. Vor Gebrauch sicherstellen, dass Sie die aktuelle Version vorliegen haben. Die aktuelle 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 für die weltweit gleich bleibende Qualität der genannten Produkte verantwortlich.

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 aktuelle Version finden Sie auch unter:

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

2 Motoröle

2.1 Allgemeines

Motoröle

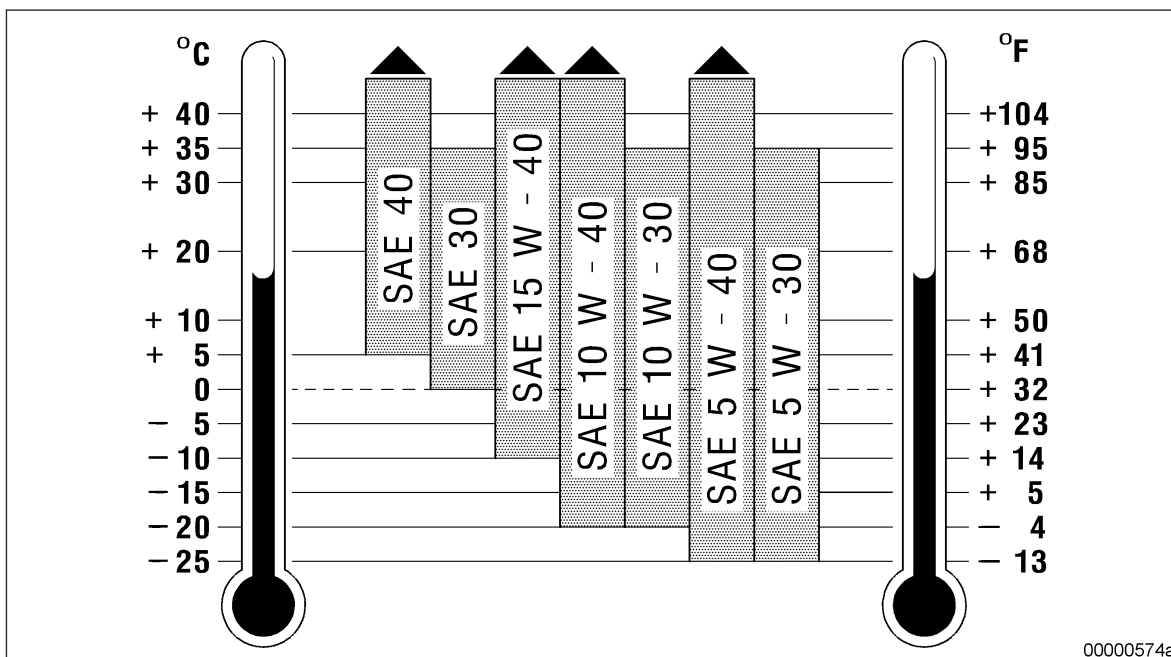
Wichtig

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.



00000574a

Abbildung 1: Zusammenhang der Viskositätsklassen und der Einsatztemperaturbereiche

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 SAPS-Öle" gemäß Kapitel 2.2 (→ Seite 8) verwendet werden!

Das Ölwechselintervall beträgt 1000 Betriebsstunden bzw. max. 1 Jahr bei Verwendung von freigegebenen Kraftstoffen gem. Kapitel 7 (→ Seite 46).

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 46).

¹⁾ = in der jeweils aktuellen Fassung

Mischen von Motorölen

Siehe hierzu Tabelle Wichtig (→ Seite 8).

2.2 Freigegebene Mehrbereichsöle nach DTFR-Spezifikation

Freigegebene Motoröle

Die freigegebenen Motoröle finden sie in den Betriebsstofflisten von Daimler Truck AG unter:

- Mehrbereichsöle nach Spezifikation DTFR 15B120 <https://bevo.mercedes-benz-trucks.com> für Euro 3 und EU Stufe IIIA Motoren ohne DPF
- Mehrbereichsöle Low SAPS nach Spezifikation DTFR 15C110 <https://bevo.mercedes-benz-trucks.com> für Euro 3, EU-Stufe IIIB, wenn DPF kundenseitig nachgerüstet ist.
- Mehrbereichsöle Low SAPS nach Spezifikation DTFR 15C110 oder 15C120 <https://bevo.mercedes-benz-trucks.com> für EU-Stufe V mit DPF.

Wichtig

Mischen von Motorölen unterschiedlicher Spezifikation und/oder Viskosität ist grundsätzlich nicht zulässig! Im Rahmen eines Motorölwechsels ist das Umölen auf ein anderes freigegebenes Motoröl möglich. Die dabei im Motorkreislauf verbleibende Restölmenge ist unbedenklich.

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	wenn kundenseitig nachgerüstet	-	freigegeben	-
EU-Stufe V	mit	-	freigegeben	freigegeben

Tabelle 2:

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. DTFR 15110) 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. Vor Gebrauch sicherstellen, dass Sie die aktuelle 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 3: Schmierfettwechselintervall nach Betriebsstunden/Jahre

Schmierfette für TSA Traktionsgeneratoren

TSA Dokumentationen werden aktualisiert. Vor Gebrauch sicherstellen, dass Sie die aktuelle Version vorliegen haben. Sprechen Sie hierzu ihren Rolls-Royce Solutions Ansprechpartner an.

Wichtig

Nur ein Schmierfett verwenden, das von TSA freigegeben ist. Andere Fettsorten, Fettmischungen oder verunreinigte Schmierfette sind nicht zugelassen!

Bei einem Betrieb mit nicht von TSA freigegebenem Schmierfett wird keine Gewährleistung für den Generator übernommen!

Hersteller	Markenname	Anmerkungen
Schaeffler AG	Arcanol Temp90	

Tabelle 4: Schmierfette für TSA Traktionsgeneratoren

4 Getriebeöle

4.1 Getriebeöle für ZF-Getriebe

Schmierstoffklassen für ZF-Getriebe

(Auszug aus ZF-Schmierstoffliste TE-ML16, Ausgabe 14.01.2025)

ZF-Schmierstofflisten werden vierteljährlich zum 01.01., 01.04., 01.07. und 01.10. aktualisiert. Vor Gebrauch sicherstellen, dass Sie die aktuelle Version vorliegen haben. Die aktuelle Version finden Sie auch unter:

Schmierstoffliste TE-ML-16: <https://aftermarket.zf.com/de/aftermarket-portal/unser-katalog/schmierstoffe/> 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
EcoWorld 2 • 6AP2024RI, 6AP2524RI	16N / 16Q

Tabelle 5: Auszug aus ZF-Schmierstoffliste TE-ML16, Ausgabe 14.01.2025

⁽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 keine Haftung von ZF.

TM-ID: 000017/66 - 003

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

Tabelle 6:

⁽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

Tabelle 7:

⁽¹⁾ = Freigegebene Handelsprodukte und zugelassene Schmierstoffklasse beachten.

⁽²⁾ = Öl- und Filterwechsel 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

Tabelle 8:

⁽¹⁾ = Freigegebene Handelsprodukte und zugelassene Schmierstoffklasse beachten.

⁽²⁾ = Öl- und Filterwechsel 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 - 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

Tabelle 9:

⁽¹⁾ = Freigegebene Handelsprodukte und zugelassene Schmierstoffklasse beachten.

⁽²⁾ = Öl- und Filterwechsel 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 Druckfilter - Wechselintervalle bei EcoWorld-Getrieben im Schienenfahrzeugeinsatz:

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

Tabelle 10:

⁽¹⁾ = Freigegebene Handelsprodukte und zugelassene Schmierstoffklasse beachten.

⁽²⁾ = Öl- und Filterwechsel 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.

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 Ölsumpfemperaturen zu rechnen ist. Detailliertere Informationen zur Tieftemperaturgrenze des jeweiligen Produkts sind dem Sicherheitsdatenblatt des Ölherstellers zu entnehmen.

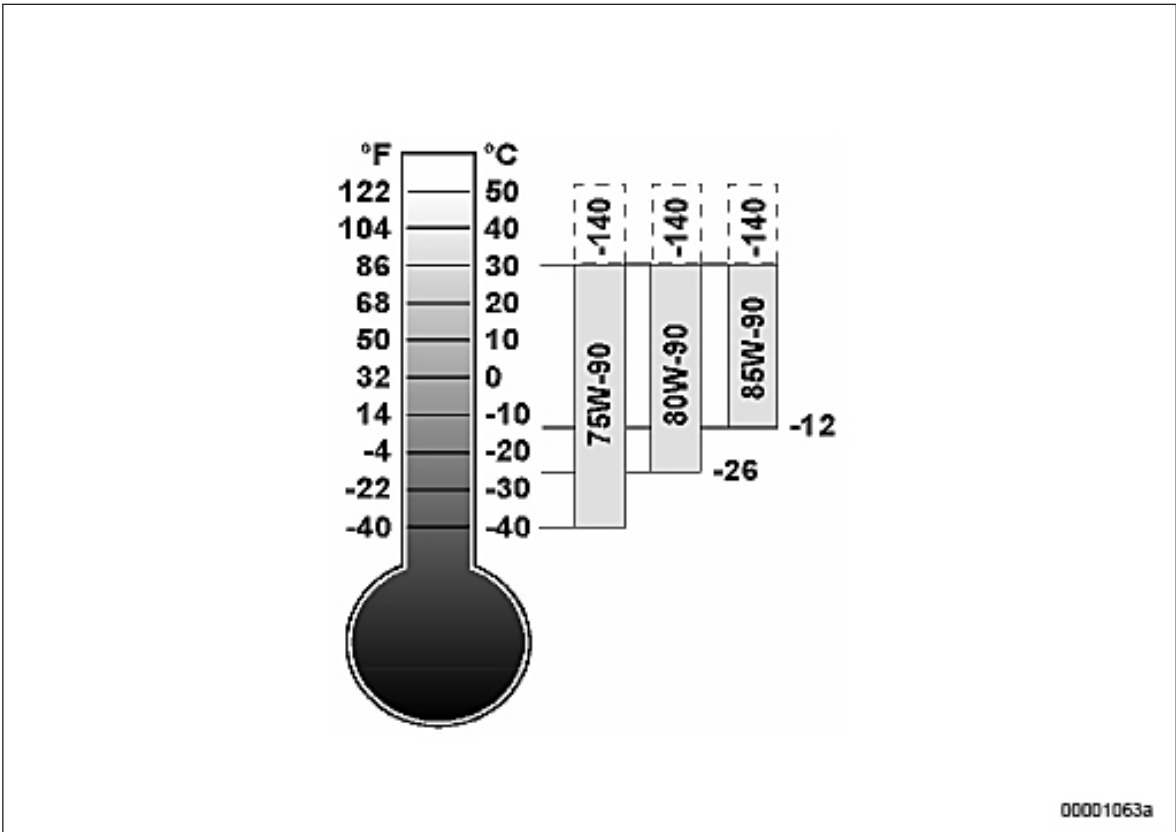


Abbildung 2: Einsatzbereich Getriebeöl

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

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

Tabelle 11:

Betriebsstoffe für ZF-Getriebe

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

Schmierstoffliste TE-ML-16 <https://aftermarket.zf.com/de/aftermarket-portal/unser-katalog/schmierstoffe/>

Vor Gebrauch sicherstellen, dass Sie die aktuelle 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
BayWa AG München, München/DE	Tectrol Syntogear MA 7580
Belgin Madeni Yaglar Tic. VE San. A.S., Ko-caeli/TR	Belgin Lubex Mitras MT EP SYN 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
Champion Chemicals N.V., Hemiksem/BE	Champion OEM Specific 75W80 ZF

Hersteller	Produktbezeichnung
Chevron Lubricants, San Ramon, CA/US	Delo SYN-MTF XZ 75W-80
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, Hubei/CN	DFCV-HDT 31
ENI S.P.A., Rome/IT	ENI Rotra Multigear 75W-80
Europart Trading GmbH, Hagen/DE	Europart Synthogear Int. 75W80
ExxonMobil 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	Fuchs Titan Cytrac MAT SAE 75W-80
Gulf Oil International, Mumbai/IN	Gulf Syngear FE 75W-80
Gulf Western Oil (Aust) PTY LTD, St. Marys/AU	Ultra Shift M Synthetic Manual Transmission Fluid
Igol France, Amiens/FR	Igol Transgear ZF Plus 75W-80
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
Lukoil Lubricants Europe GMBH, Vienna/AT	Lukoil Transmission SYNTH MPV 75W-80
Meguin GmbH & Co. KG, Saarlouis/DE	Megol Premium Getriebeöl HC GL 4 75W80
MOL-LUB Kft. Almasfuzito/HU	Mol Hykomol Syntrans 75W80
Motorex AG, Langenthal/CH	Motorex York Prisma TF SAE 75W-80
Motorex AG, Langenthal/CH	York 994
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
Petrochina Lubricant Company, Beijing/CN	Kunlun ZFG0 02L
Petrogal S.A., Lisboa/PT	Galp Transvex TDL Ultra 75W80
Petrol Ofisi A.S., Istanbul/TR	Maxigear S 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)
PHI Oil GMBH, St. Georgen/AT	Gear Oil MDV Silver 75W80
Raloy Lubricantes, S.A. DE C.V., Santiago Tinguistlan/MX	Krönen Transmission Synthetic Oil 341 SAE 75W80
Ravensberger Schmierstoffvertrieb GmbH, Werther/DE	Ravenol SSG Spec Synt LKW Getriebeöl 75W-80
Repsol Lubricantes y Especialidades, S.A, Madrid/ES	Repsol Navigator FE LL 75W80

Hersteller	Produktbezeichnung
Rolf Lubricants GmbH, Leverkusen/DE	Rolf Transmission S7 GE 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 Enmove CO, Seoul/KR	SK Gear EP 75W-80 ZF
SK Enmove CO, Seoul/KR	ZIC ZS G-EP HP 75W-80
Tamoil Italia SPA, Milano/IT	Tamoil Tamgear Plus SAE 75W-80
Tongyi Petroleum Chemical CO., LTD., Beijing/CN	Tongyi Gear Oil MTF 75W-80
Totalenergies Lubrifiants, Nanterre/FR	Traxium Gear 8 FE 75W-80
Totalenergies Lubrifiants, Nanterre/FR	Tranself LD 75W80
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
Vibra Energia S.A., Duque de Caxias/BR	Lubrax Gold XP SAE 75W-80
Wilhelm Hoyer B.V. & Co. KG, Visselhövede/DE	Hoyer Gear F-TF 75W-80
Wolf Oil Corporation N.V., Hemiksem/BE	Wolf Officialtech 75W80 ZF
Yacco SAS, St. Pierre Les Elbeuf/FR	BVX Z 1000 75W-80
Zeller+Gmelin GmbH&CO.KG , Eislingen/DE	Divinol Synthogear Int. 75W80
ZF Friedrichshafen AG, Friedrichshafen/DE	ZF Ecofluid M1

Tabelle 12:

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
BASF SE, Ludwigshafen/DE	Emgard 2805
Belgin Madeni Yaglar TIC. VE SAN. A.S., Kocaeli/TR	Belgin Lubex Mitras ATF SYN Ultra
Castrol LTD, London/GB	Castrol Transmax ATF Z
Castrol LTD, London/GB	Castrol Transynd
Castrol LTD, London/GB	TES-295 SYN Transmission Fluid
Cepsa Comercial Petróleo S.A.U., Madrid/ES	Cepsa ATF 4000 S
Champion Chemicals N.V., Hemiksem/BE	Champion OEM Specific Multi Vehicle ATF HD-LD
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/AU	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

Hersteller	Produktbezeichnung
Lukoil Lubricants Europe GMBH, Vienna/AT	Lukoil ATF Synth MN Z3
Motorex AG, Langenthal/CH	York 886
Motorex AG, Langenthal/CH	Motorex_York ATF VZ
Motul SA, Aubervilliers/FR	Motul ATF HD
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 S.P.A. A.S.U., 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
Petronas Lubricants International SDN BH, Kuala Lumpur/MY	Tutela ATF 900 HD
Repsol Lubricantes y Especialidades, S.A, Madrid/ES	Repsol Matic Sintetico
Repsol Lubricantes y Especialidades, S.A, Madrid/ES	Repsol Automator ATF 14C
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 Greatwall Synthetic ATF HD
Tedex S.A., Warszawa/PL	Tedex ATF Synthetic (S)
Tongyi Petroleum Chemical CO., Ltd., BEIJING/CN	Lingxian 10+ Automatic Transmission Fluid
Wolf Oil Corporation N.V., Hemiksem/BE	Wolf Officialtech Multi Vehicle ATF HD-LD

Tabelle 13:

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

Tabelle 14:

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

Hersteller	Produktbezeichnung
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

Hersteller	Produktbezeichnung
Petronas Lubricants International SDN BH, Kuala Lumpur/MY	Tutela Transmission XT-D 540 (SAE 75W-80)
Totalenergies Lubrifiants, Nanterre/FR	Traxium Gear 9 FE 75W-80
ZF Friedrichshafen AG, Friedrichshafen/DE	ZF Ecofluid M SAE 75W-80

Tabelle 15:

Schmierstoffklasse 16Q

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

Tabelle 16:

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
BASF SE, Ludwigshafen/DE	Emgard 2805
Belgin Madeni Yaglar TIC. VE SAN A.S., Kocaeli/TR	Belgin Lubex Mitras ATF SYN Ultra
Bellini S.P.A., Zanica/IT	ATF Oil PAO Premium Extra SAE 75W
Castrol LTD, London/GB	Castrol Transmax ATF Z
Castrol LTD, London/GB	Castrol Transynd
Castrol LTD, London/GB	TES-295 SYN Transmission Fluid
Cepsa Commercial Petróleo S.A.U., Madrid/ES	Cepsa ATF 4000 S
Champion Chemicals N.V. Hemiksem/BE	Champion OEM Specific Multi Vehicle ATF HD-LD
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/AU	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
Lukoil Lubricants Europe GMBH, Vienna/AT	Lukoil ATF Synth MN Z3
MOL-LUB Kft. Almasfuzito/HU	MOL ATF 295
Motorex AG, Langenthal/CH	York 886
Motorex AG, Langenthal/CH	Motorex_York ATF VZ
Motul SA, Aubervilliers/FR	Motul ATF HD
Opet Fuchs Madeni Yag. San. ve TIC. A.S., Izmir/TR	Otokar Spectra ATF Z
Oy Teboil AB, Helsinki/FI	Teboil Fluid ES-MAX

Hersteller	Produktbezeichnung
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
Petronas Lubricants International SDN BH, Kuala Lumpur/MY	Petronas Tutela ATF 900 HD
Repsol Lubricantes y Especialidades, S.A, Madrid/ES	Repsol Matic Sintetico
Repsol Lubricantes y Especialidades, S.A, Madrid/ES	Repsol Automator ATF 14C
S.I.RA.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
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
Wolf Oil Corporation N.V., Hemiksem/NL	Wolf Officialtech Multi Vehicle ATF HD-LD

Tabelle 17:

4.2 Getriebeöle für Voith-Getriebe

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

Hydrodynamische Getriebe der Firma Voith:

Vor Gebrauch sicherstellen, dass die nachfolgend aufgeführten Betriebsstoffe noch Gültigkeit haben. Die aktuelle Version finden Sie unter: www.voith.com

Wichtig

Zum Befüllen des Turbogetriebes nur ein Kraftübertragungsöl verwenden, das von Voith freigegeben ist. Andere Ölsorten, Ölmischungen oder verunreinigte Öle sind nicht zugelassen. Bei einem Betrieb mit nicht von Voith freigegebenem Öl kann keine 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
ExxonMobil	Mobilfluid 125	2	-20 °C
Finke	Aviaticon ML 32 SG	1	-25 °C
Fuchs-Europe	Renofluid TF 1500	1	-25 °C
Hoyer	Hoyer Hydtrans ML 32 SG	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 18: 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:

Vor Gebrauch sicherstellen, dass die nachfolgend aufgeführten Betriebsstoffe noch Gültigkeit haben. Vor Gebrauch sicherstellen, dass Sie die aktuelle Version (DIWA-Ölfreigabeliste) vorliegen haben. Die aktuelle Version finden Sie auch unter:

www.voith.com

Wichtig

Diese Ölfreigabeliste ist nicht für Nordamerika gültig, siehe VTI-DIWA-Service Bulletin 013 und 118
Diese Ölfreigabeliste ist nicht für Lateinamerika gültig, siehe DIWA-Service Bulletin LAT013

Freigegebene Betriebsstoffe für Voith-Getriebeeinheit DIWA 884.5 / SWG

Hersteller	Produktname
Voith Turbo s.r.l.	V Liquid BLU S
Addinol Lube Oil GmbH	Addinol ATF XN 5
BP Lubricants USA Inc.	BP Autran Syn 295
Castrol Ltd.	Castrol TranSynd
Cepsa Comercial Petróleo S.A.	CEPSA ATF 3000 S
Chevron	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
Exol	Autotrans ELC
ExxonMobil Corp.	Mobil Delvac 1 ATF
	Mobil ATF LT 71141
Fuchs Petrolub SE	Titan ATF 5005
Gulf Oil International	Gulf Multi-Vehicle ATF
ICONIC Lubrificantes S.A.	Ipiranga ATF OEM Premium
INA Maziva Ltd.	INA ATF DX IIIH
Kuwait Petroleum	Q8 Auto 15 S
Liqui Moly GmbH	Liqui Moly Top Tec ATF 1700
Meguin GmbH & Co. KG, Mineralölwerke	megol Getriebeöl ATF Synergistic
Mol-Lub	Mol ATF Synt 3H
	Mol ATF 295
Motorex AG	Motorex ATF TP
NIS AD Novi Sad	Nisotec ATF III Sint
OOO "LLK-International"	Lukoil ATF Synth MN Z3
	Lukoil ATF Synth Multi
Pakelo Motor Oil S.r.l	Pakelo ATF XT III Fluid plus
	Pakelo Auxon II E
	Pakelo Auxon III Plus
Panolin AG	Panolin ATF Super VTX
PAZ Lubricants & Chemicals	PAZ Power ATF
Petrobras Distribuidora S.A.	Lubrax ATF HD
Phi Oil GmbH	ATF D3 Gold

T1W-ID: 000003823 - 008

Hersteller	Produktname
RN-Lubricants LLC	Rosneft Kinetic ATF III Synt
Sinopec Lubricant C., LTD.	Sinopec Greatwall Fully Synthetic ATF HD S
	Sinopec Greatwall ATF HD S
SRS Schmierstoff Vertrieb GmbH	SRS Violin ATF III MV
Tamoil Italia S.p.A.	ATF Long Life HD
TEDEX S.A.	TEDEX ATF Synthetic (S)
Tong Yi Petroleum Chemical Co., Ltd.	LingXian 10+ Automatic transmission Fluid

Tabelle 19: 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

Tabelle 20:

5 Hydrauliköle

5.1 Allgemeines

Allgemeines

Hinweis

Bei Ölwechsel in Hydrauliksystemen muss das Öl aus dem Fass gefiltert werden. **Empfehlung** -> 1000l Container wegen geringerem Schmutzeintrag anstelle von Ölfässern verwenden. Bei Neubefüllung im Rahmen eines Ölwechsels, bei Nachfüllung mit Panolin Hydrauliköl oder Motoröl als Hydrauliköl muss dieses mit 3 μ , mind. aber mit 7 μ gefiltert sein. Ein dementsprechender Filter ist dem Befüllsystem dazu vorzuschalten.

In den nachfolgenden Kapiteln wird Folgendes aufgeführt.

- Kapitel Hydrauliksystem auf Motorölbasis (→ Seite 24) (mit PowerPack Erstproduktionsdatum vor ca. 2023)
- Kapitel Hydrauliksystem auf Hydraulikölbasis (→ Seite 25) (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 Hydraulikölbasis dargestellt.

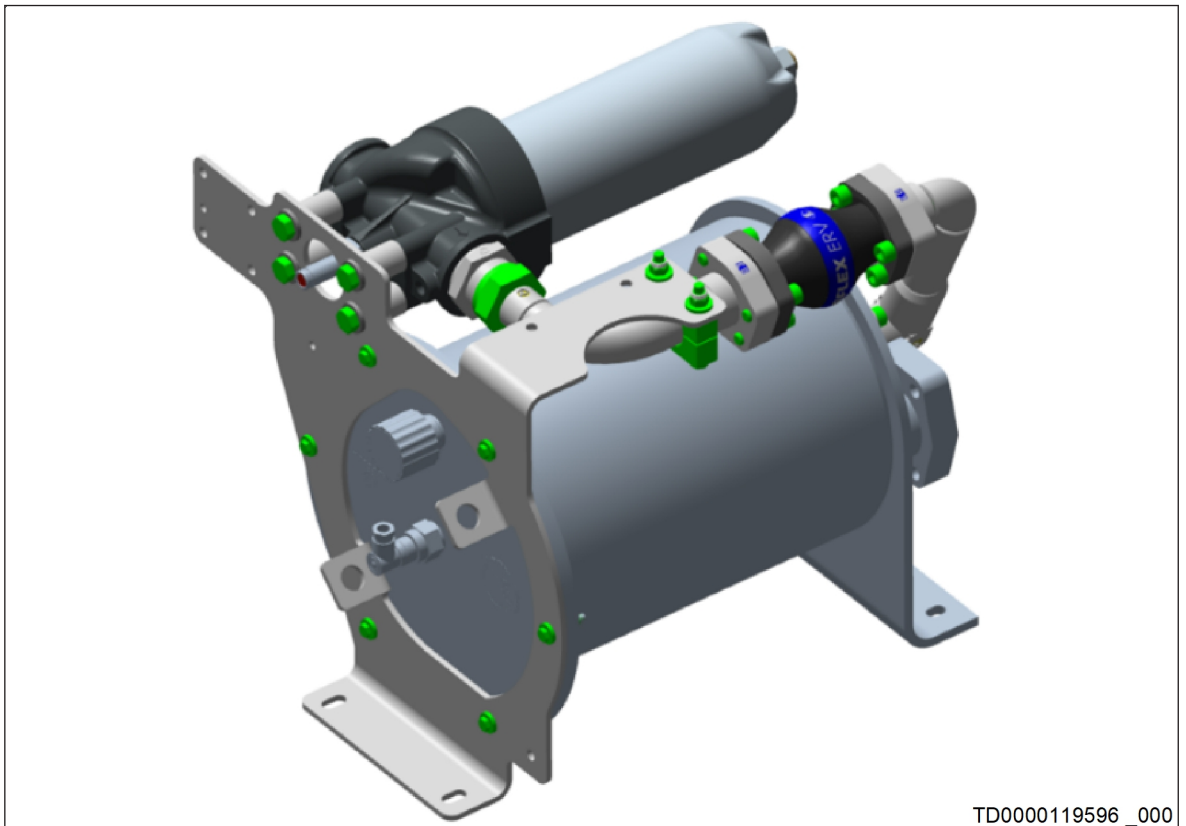


Abbildung 3: Hydrauliköl Ausgleichsbehälter mit Sachnummer X50441300480/87

5.2 Hydrauliksystem auf Motorölbasis

Betriebsstoffe für hydrostatische Antriebssysteme (Lüfter, Generatorantrieb)

Als Betriebsflüssigkeiten für das Hydrauliksystem müssen die zulässigen Motoröle gemäß Kapitel 2 (→ Seite 8) 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 21: Analytische Grenzwerte

5.3 Hydrauliksystem auf Hydraulikölbasis

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!

Zugelassene Hydrauliköle*:

- Shell Panolin S4 HLP Synth 68**
- Shell Tellus S2 VX 68

* = die Gültigkeit der Freigabe der gelisteten Produkte ist immer anhand der aktuellen Version der Bosch Rexroth Fluid Rating unter:

<https://www.boschrexroth.com/de/de/search.html?q=fluid+rating&num=10&origin=header&s=download>

zu prüfen.

** = Verwendung nur nach Absprache mit Rolls Royce Solutions-Service Application

Analytische Grenzwerte

Für Shell Panolin S4 HLP Synth 68

	Prüfmethode	Grenzwerte
Wassergehalt (mg/kg)	ASTM D6304 EN 12937 ISO 6296	≤ 300

Tabelle 22: Wassergehalt

Alle weiteren Kennwerte sind gemäß RD 90221 <https://www.boschrexroth.com/de/de/search.html?dnavs=&q=90221&s=download> zu ermitteln und einzuhalten.

Für Shell Tellus S2 VX 68

	Prüfmethode	Grenzwerte
Reinheitsklasse	ISO 4406	19/17/14

Tabelle 23: Reinheitsklasse

Alle weiteren Kennwerte sind gemäß RD 90220 <https://www.boschrexroth.com/de/de/search.html?dnavs=&q=90220&s=download> zu ermitteln und einzuhalten.

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 PowerPacks vorzunehmen!

Eine korrosionsschützende Wirkung der Kühlmittel wird nur durch einen vollgefüllten Kühlmittelkreislauf gewährleistet. Das heißt, dass nach Ablassen (ohne Neubefüllung) des Kühlmittels eine Motorkonservierung erfolgen muss. Die Vorgehensweise ist in der Konservierungs- und Nachkonservierungsvorschrift 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 Frostschutzmittelanteils 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 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 24: Mischungsverhältnis Kühlmittel

Berechnung der nachzufüllenden Frostschutzmittel-Nachfüllmenge

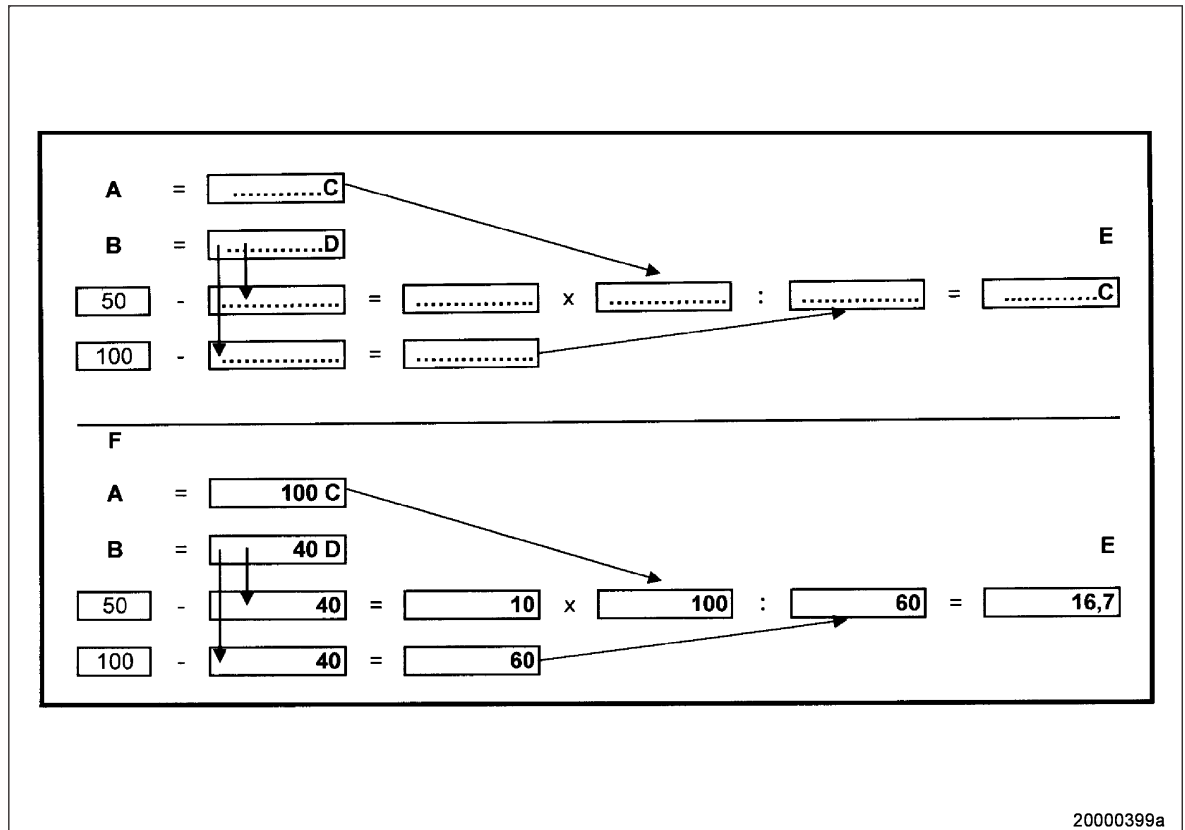


Abbildung 4: Berechnungsbeispiel

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 Europa Mittlerer Osten Afrika Asien	Coolant AH 100 Antifreeze Concentrate	1)
	Coolant AO 100 Antifreeze Concentrate	1)
	Coolant AS 100 Antifreeze Concentrate	1)
	Coolant AH 50/50 Antifreeze Pre-mix	1)
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.

Tabelle 25: Motorkühlmittel bzw. Kühlmittelzusätze

Besonderheiten

mtu ValueCare – Kühlmittel und Premixes

Wichtig

Die Herstellung und der Vertrieb des Kühlmittels AH 100 bzw. dessen Fertigmischungen wird von Rolls Royce Solutions aus betrieblichen Gründen eingestellt.

Durch Verwendung der in Tabelle (→ Tabelle 26) aufgelisteten Alternativprodukten entstehen keine Kühlmittelunverträglichkeiten beim Nachfüllen oder durch eine Restmengenverschleppung bei einem Kühlmittelwechsel.

Die in Tabelle (→ Tabelle 26) angegebenen Produkte beruhen auf dem Kenntnisstand zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Ausgabe der Rolls Royce Solutions-Betriebsstoffvorschriften.

Mit allen anderen, in den Rolls Royce Solutions-Betriebsstoffvorschriften genannten Kühlmitteln, ist ein Nachfüllen nicht gestattet bzw. ein Spülvorgang bei Wechsel der Kühlmittelmarke vorzunehmen.

mtu ValueCare - Produktname	Alternativprodukte	Hersteller
Coolant AH 100 Antifreeze Concentrate	Glysantin G48 blue green	BASF SE
	Tectrol Coolprotect	BayWa AG
	Castrol Radicool NF	Castrol
	CAR 1 Premium Longlife Kühlerschutz C48	COPARTS Autoteile GmbH
	AVIATICON Finkofreeze F48	Finke Mineralölwerk GmbH
	Fricofin	Fuchs SE
	Alpine C48	Mitan Mineralöl GmbH
	Mobil Antifreeze Extra	Moove Lubricants Limited
	Motorex Coolant G48	Motorex AG
	Nalco NF48 C	Nalco Water An Ecolab Company
	Roxor Anti-Frost MT-325	LAEMMLE Chemicals AG
	Antifreeze Long Life NF-300 Concentrate	Raloy Lubricantes
	Glacelf MDX	Total Lubrifiants
	Zerex-G48	Valvoline
	OEM Advanced 48	
	Hoyer Freeze A48	Wilhelm Hoyer B.V. & Co.KG KG

mtu ValueCare - Produktname	Alternativprodukte	Hersteller
Coolant AH 50/50 Antifreeze Pre-mix	Power Cool® Universal 50/50 mix	Rolls-Royce Solutions America Inc.
	XTAR Super Coolant Hybrid NF 50%	Cepsa Comercial Petróleo S.A.U.
	AVIATICON Finkofreeze F48 RM 50/50	Finke Mineralölwerk GmbH
	Fricofin 50	Fuchs SE
	Mobil Coolant Extra Ready -36 °C	Moove Lubricants Limited
	Motorex Coolant G48 Ready to use (50/50)	Motorex AG
	Antifreeze Long Life NF-300 Ready-to-use (50:50)	Raloy Lubricantes
	Coolelf MDX -37 °C	Total Lubrifiants
	Zerex G-48 premix 50%	Valvoline
	OEM Advanced 48 premix 50%	
	Hoyer Freeze A48 RM 50:50	Wilhelm Hoyer B.V. & Co.KG

Tabelle 26:

Wichtig

Die Herstellung und der Vertrieb des Kühlmittels AO bzw. dessen Fertigmischungen wird von Rolls Royce Solutions aus betrieblichen Gründen eingestellt.

Durch Verwendung der in Tabelle (→ Tabelle 27) aufgelisteten Alternativprodukten entstehen keine Kühlmittelunverträglichkeiten beim Nachfüllen oder durch eine Restmengenverschleppung bei einem Kühlmittelwechsel.

Die in Tabelle (→ Tabelle 27) angegebenen Produkte beruhen auf dem Kenntnisstand zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Ausgabe der Rolls Royce Solutions-Betriebsstoffvorschriften.

Mit allen anderen, in den Rolls Royce Solutions-Betriebsstoffvorschriften genannten Kühlmitteln, ist ein Nachfüllen nicht gestattet bzw. ein Spülvorgang bei Wechsel der Kühlmittelmarke vorzunehmen.

mtu ValueCare - Produktname	Alternativprodukte	Hersteller
Coolant AO 100 Antifreeze Concentrate	Antifreeze APN-S	Avia AG
	Glysantin G30 pink	BASF SE
	Glysantin G30 ECO pink BMB 100	
	Classic Kolda UE G30	Classic Schmierstoff GmbH & Co KG
	Drewgard ZX	Drew Marine
	AVIATICON Finkofreeze F30	Finke Mineralölwerk GmbH
	Fricofin G12 Plus	Fuchs SE
	Alpine C30	Mitan Mineralöl GmbH
	Omera Premium Coolant	MJL Bangladesh Ltd.
	Zerex G-30	Valvoline
	OEM Advanced 30	
	Hoyer Freeze A30	Wilhelm Hoyer B.V. & Co.KG

Tabelle 27:

Wichtig

Die Herstellung und der Vertrieb des Kühlmittels AS bzw. dessen Fertigmischungen wird von Rolls Royce Solutions aus betrieblichen Gründen eingestellt.

Durch Verwendung der in Tabelle (→ Tabelle 28) aufgelisteten Alternativprodukten entstehen keine Kühlmittelunverträglichkeiten beim Nachfüllen oder durch eine Restmengenverschleppung bei einem Kühlmittelwechsel.

Die in Tabelle (→ Tabelle 28) angegebenen Produkte beruhen auf dem Kenntnisstand zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Ausgabe der Rolls Royce Solutions-Betriebsstoffvorschriften.

Mit allen anderen, in den Rolls Royce Solutions-Betriebsstoffvorschriften genannten Kühlmitteln, ist ein Nachfüllen nicht gestattet bzw. ein Spülvorgang bei Wechsel der Kühlmittelmarke vorzunehmen.

mtu ValueCare - Produktname	Alternativprodukte	Hersteller
Coolant AS 100 Antifreeze Concentrate	Glysantin G40 pink	BASF SE
	Glysantin G40 ECO pink BMB 100	
	Classic Kolda UE G 40	Classic Schmierstoff GmbH & Co KG
	AVIATICON Finkofreeze F40	Finke Mineralölwerk GmbH
	Fricofin DP	Fuchs SE
	Roxor Anti-Frost MT-650	LAEMMLE Chemicals AG
	Puma HD Hybrid Coolant	Puma Energy International S.A.
	Zerex G-40	Valvoline
	OEM Advanced 40	
	Hoyer Freeze A40	Wilhelm Hoyer B.V. & Co.KG

Tabelle 28:

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 + Fluorid-Ionen		100 mg/l
Sulfat-Ionen		100 mg/l
Summe Chlorid + Sulfat-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 29: 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 bei jeder Befüllung, mindestens einmal jährlich bzw. nach 3000 Betriebsstunden zu erfolgen. Die Überprüfung kann mithilfe des Testkits (→ Tabelle 29) oder durch ein beauftragtes Labor durchgeführt werden. Das Testkit enthält alle erforderlichen Geräte, Chemikalien, und eine Gebrauchsanweisung.

Wichtig

Rolls-Royce Solutions empfiehlt das Testkit der Firma CM Technologies GmbH (<https://www.cmtechnologies.de>).

Untersuchung	Methode vor Ort (Testkit) (→ Tabelle 29)	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 Sulfatgehalts	-	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		Dipslids (Röhrchen mit Nährbodenträger z. B. VWR Prolabo Nr. 535112D oder vergleichbare) Inkubationszeit: 4 Tage 30 °C

Tabelle 30: Minimalanforderung und Methodik Betriebsüberwachung Kühlmittel

Die Untersuchungen 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 30) gemachten Angaben hinausgehen. Bei Bedarf kontaktieren Sie hierzu ihren Ansprechpartner.

Die Routineüberprüfung des Kühlmittels gemäß Tabelle (→ Tabelle 30) zeigt Minimalanforderungen auf. Treten Auffälligkeiten des Kühlmittels hinsichtlich

- Aussehen (Farbe, Eintrübung, Verunreinigungen, ...)
- Geruch

und bei den Ergebnissen der angegebenen Untersuchungen auf, so wird eine Laboranalyse empfohlen (siehe A001080/.. "Handhabung von Laborbeprobungen"). Bei silikathaltigen Kühlmitteln muss der Siliziumgehalt generell im Labor überprüft werden, da kein anwendbarer Schnelltest zur Verfügung steht.

Grenzwerte für Kühlmittel

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

Tabelle 31:

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 Kühlmittelkreislauf

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 32: 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 Kühlmittel-Betriebszeiten

Kühlmittel-Wechselintervall

Der erste Kühlmittelwechsel, nach Auslieferung des PowerPacks mit einem freigegeben Kühlmittel, ist nach 1 Jahr oder 3000 Betriebsstunden (je nachdem was zuerst eintritt) vorzunehmen.

Vor der Neubefüllung mit einem frischen Kühlmittel ist der komplette Kühlmittelkreislauf des PowerPacks mit geeignetem Frischwasser zu spülen. Dadurch wird eine Restmengenverschleppung des gealterten/verunreinigten Kühlmittels in das frische Kühlmittel verhindert.

Die weiteren Kühlmittelwechsel sind dann alle 3 Jahre vorzunehmen.

Das verkürzte Intervall für den ersten Kühlmittelwechsel bezieht sich nur auf die Kühlmittel zur Motorkühlung (→ Seite 38) und (→ Seite 42). Nicht aber auf das Kühlmittel für die Batteriekühlung (→ Seite 45) bei Hybridanwendungen des PowerPacks.

Das verkürzte Wechselintervall des Kühlmittels zur Motorkühlung kommt auch dann zum Tragen, wenn aus triftigem Grund der Einbau neuer Wasserkühler erforderlich ist.

Es ist grundsätzlich das gesamte Kühlmittel zu wechseln. Ein Kühlmittelwechsel nur für das PowerPack durch Absperren der Fahrzeugventile des Heizsystems ist nicht zulässig.

6.8 Freigegebene Kühlmittel

6.8.1 Frostschutzmittel-Silikathaltig

Wichtig

Verkürztes Kühlmittelwechselintervall bei Erstbefüllung des PowerPacks und wenn aus triftigem Grund der Einbau neuer Wasserkühler erforderlich ist!
Hierzu muss das Kapitel "Kühlmittel-Betriebszeiten" (→ Seite 37) unbedingt beachtet werden!

Einzelheiten und Besonderheiten siehe Kapitel 6 "Kühlmittel" (→ Seite 26)

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

Hersteller	Markenname	Inhibitoren							Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat	Borate	2-EHS		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant AH100 Antifreeze Concentrate	X	X				X	X	- / 3	Nicht mehr im Portfolio enthalten. Restbestände können innerhalb der Haltbarkeit aufgebraucht werden.
	Coolant AS100 Antifreeze Concentrate	X	X						- / 3	
BASF SE	Glysantin® G05		X	X			X		- / 3	
	Glysantin® G48 blue green	X	X				X	X	- / 3	X00058054 (25 l) X00058053 (210 l)
	Glysantin® G40 pink (Konzentrat)	X	X						- / 3	X00066714 (20 l) X00066725 (210 l)
	Glysantin® G40 ECO pink BMB 100	X	X						- / 3	
BayWa AG	Tectrol Coolprotect	X	X				X	X	- / 3	
Castrol	Castrol Radicool NF	X	X				X	X	- / 3	
Classic Schmierstoff GmbH & Co KG	Classic Kolda UE G40®	X	X						- / 3	
COPARTS Autoteile GmbH	CAR 1 Premium Longlife Kühlerschutz C48	X	X				X	X	- / 3	
Finke Mineralölwerk GmbH	AVIATICON Finkofreeze F40	X	X						- / 3	
	AVIATICON Finkofreeze F48	X	X				X	X	- / 3	
Fuchs SE	Fricofin	X	X				X	X	- / 3	
	Fricofin DP	X	X						- / 3	

TIN-ID: 0000122244 - 001

Hersteller	Markenname	Inhibitoren							Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat	Borate	2-EHS		
Krafft S.L.U.	Refrigerante ACU 2300		X	X			X		- / 3	X00058075 (Fass)
LAEMMLE Chemicals AG	ROXOR ANTI-FROST MT-325	X	X				X	X	- / 3	
	ROXOR ANTI-FROST MT-650	X	X						- / 3	
Mitan Mineralöl GmbH	Alpine C48	X	X				X	X	- / 3	
Moove Lubricants Limited	Mobil Antifreeze Extra	X	X				X	X	- / 3	
Motorex AG	Motorex Coolant G48	X	X				X	X	- / 3	
Nalco Water An Eco-lab Company	Nalcool NF 48 C	X	X				X	X	- / 3	
Puma Energy International S.A.	Puma HD Hybrid Coolant	X	X						- / 3	
Raloy Lubricantes	Antifreeze Long Life NF-300 Concentrate	X	X				X	X	- / 3	
Total Lubrifiants	Glacelf MDX	X	X				X	X	- / 3	
Valvoline	Zerex G 05		X	X			X		- / 3	
	Zerex G 40	X	X						- / 3	Materialnummer (USA): 800180 (Drum)
	Zerex G 48	X	X				X	X	- / 3	
	OEM Advanced 05		X	X			X		- / 3	
	OEM Advanced 40	X	X						- / 3	
	OEM Advanced 48	X	X				X	X	- / 3	
Wilhelm Hoyer B.V. & Co.KG	Hoyer Freeze A40	X	X						- / 3	
	Hoyer Freeze A48	X	X				X	X	- / 3	

Tabelle 33:

Frostschutzmittel Fertigmischungen

Hersteller	Markenname	Inhibitoren							Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat	Borate	2-EHS		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant AH 50/50 Anti-freeze Premix	X	X				X	X	- / 3	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				X	X	- / 3	800071 (5 Gallonen) 800084 (55 Gallonen)
	Power Cool® Off-Highway Coolant 50/50 Premix		X	X			X		- / 3	23533531 (5 Gallonen) 23533532 (55 Gallonen)
BASF SE	Glysantin® G40 RM/50 ECO pink BMB 100	X	X						- / 3	50 Vol.-%
Castrol Ltd.	Castrol Radicool NF Premix (45%)	X	X				X	X	- / 3	
Cepsa Comercial Petróleo S.A.U.	XTAR Super Coolant Hybrid NF 50%	X	X				X	X	- / 3	
Finke Mineralölwerk GmbH	AVIATICON Finkofreeze F48 RM 50/50	X	X				X	X	- / 3	
Fuchs SE	Fricofin DP 50	X	X						- / 3	50 Vol.-%
	Fricofin 50	X	X				X	X	- / 3	50 Vol.-%
Motorex AG	Motorex Coolant G48 Ready to use (50/50)	X	X				X	X	- / 3	
Moove Lubricants Limited	Mobil Coolant Extra Ready -36 °C	X	X				X	X	- / 3	50 Vol.-%
Puma Energy International S.A.	Puma HD Hybrid Coolant 5050	X	X						- / 3	
Raloy Lubricantes	Antifreeze Long Life NF-300 Ready-to-Use (50:50)	X	X				X	X	- / 3	
SMB - Sotragal / Mont Blanc	FRICOTECH MBT SMB Auto -37 °C	X	X						- / 3	50 Vol.-%
Total Lubrifiants	Total Coolelf MDX -37	X	X				X	X	- / 3	50 Vol.-%

TIM-ID: 0000122244 - 001

Hersteller	Markenname	Inhibitoren							Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat	Borate	2-EHS		
Valvoline	Zerex G05 50/50 Mix Antifreeze		X	X			X		- / 3	
	OEM Advanced 48 premix 50%	X	X				X	X	- / 3	
	Zerex G-48 premix 50%	X	X				X	X	- / 3	
Wilhelm Hoyer B.V. & Co.KG	Hoyer Freeze A48 RM 50:50	X	X				X	X	- / 3	

Tabelle 34:

6.8.2 Frostschutzmittel-Silikatfrei

Wichtig

Verkürztes Kühlmittelwechselintervall bei Erstbefüllung des PowerPacks und wenn aus triftigem Grund der Einbau neuer Wasserkühler erforderlich ist!
Hierzu muss das Kapitel "Kühlmittel-Betriebszeiten" (→ Seite 37) unbedingt beachtet werden!

Einzelheiten und Besonderheiten siehe Kapitel 6 "Kühlmittel" (→ Seite 26)

Bestehende Sondervereinbarungen bleiben weiterhin gültig.

Wichtig

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

Frostschutzmittel-Konzentrate

Hersteller	Markenname	Inhibitoren						Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat	Borate		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant AO 100 Antifreeze Concentrate	X						- / 3	Nicht mehr im Portfolio enthalten. Restbestände können innerhalb der Haltbarkeit aufgebraucht werden.
Avia AG	Antifreeze APN - S	X						- / 3	
BASF SE	Glysantin® G30 pink	X						- / 3	X00058072 (Kanister) X00058071 (Fass)
	Glysantin® G30 ECO pink BMB 100	X						- / 3	
CCI Corporation	L 415	X				X		- / 3	
Classic Schmierstoff GmbH & Co. KG	Classic Kolda UE G30®	X						- / 3	
Daimler Trucks North America	Alliance OAT Extended Life Coolant	X				X		- / 3	
Detroit Diesel Corp.	Power Cool Plus Coolant	X				X		- / 3	
Drew Marine	Drewgard ZX	X						- / 3	
ExxonMobil	Mobil Delvac Extended Life Coolant	X				X		- / 3	
Finke Mineralölwerk GmbH	AVIATICON Finkofreeze F30	X						- / 3	
Fuchs SE	Fricofin G12	X						- / 3	
Mitan Mineralöl GmbH	Alpine C30	X						- / 3	
MJL Bangladesh Ltd.	Omera Premium Coolant	X						- / 3	

TUM-ID: 0000122246 - 001

Hersteller	Markenname	Inhibitoren						Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat	Borate	2-EHS	
Navistar Inc.	Fleetrite Nitrite-Free Extended Life Coolant	X				X		- / 3	
Old World Industries Inc.	Blue Mountain Heavy Duty Extended Life Coolant	X				X		- / 3	
	Final Charge Global Extended Life Coolant Anti-freeze	X				X		- / 3	
Recochem	HD Expert TM Endurance	X				X		- / 3	
Valvoline	Zerex G 30	X						- / 3	
	OEM Advanced 30	X						- / 3	
Volvo Trucks	Road Choice Nitrite-Free OAT Extended Life Coolant	X				X		- / 3	
Wilhelm Hoyer B.V. & Co.KG	Hoyer Freeze A30	X						- / 3	

Tabelle 35:

Frostschutzmittel - Fertigmischungen

Hersteller	Markenname	Inhibitoren						Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat	Borate	2-EHS	
BASF SE	Glysantin® G30 RM/50 ECO pink BMB 100	X						- / 3	
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 G30 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	

Hersteller	Markenname	Inhibitoren							Betriebszeit Stunde / Jahr	Bemerkungen / Materialnummer
		Organisch	Silizium	Nitrit	Phosphat	Molybdat	Borate	2-EHS		
Recochem	HD Expert TM Endurance 50-50 Prediluted	X				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	50 %

Tabelle 36:

6.8.3 Kühlmittel zur Batteriekühlung

Einzelheiten und Besonderheiten siehe Kapitel 6 "Kühlmittel" (→ Seite 26)

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	Glysantin G48	- / 1	gemischt mit 50% reinem Wasser
	Glysantin G30	- / 1	gemischt mit 50% reinem Wasser
Clariant	Antifrogen N	- / 1	gemischt mit 50% reinem Wasser

Tabelle 37:

7 Kraftstoffe

7.1 Kraftstoffe

Dieselskraftstoffe

Wahl eines geeigneten Dieseldieselkraftstoffs

Die Qualität des Kraftstoffs ist für einen optimalen Motorbetrieb, eine lange Motorlebensdauer sowie für die Aufrechterhaltung des Emissionszertifikats und der damit verbundenen Betriebszulassung von größter Bedeutung.

Wichtig

Die entsprechende Daimler-Truck-Betriebsanleitung ist unbedingt zu beachten und stellt in der aktuellen Version das führende Dokument dar!

Die entsprechende Betriebsanleitung finden Sie unter: <https://manuals.daimlertruck.com/truckownermanuals/home>

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

Tabelle 38:

Zur Einhaltung des einwandfreien Kraftstoffzustands empfiehlt Rolls-Royce Solutions dringend eine entsprechende Vorfiltrierung im zugseitigen Kraftstoffsystem zu integrieren.

Wichtig

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

Verwendung nicht freigegebener Kraftstoffe führt zum Verlust des Emissionszertifikats!

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 14214 reduzieren sich die Ölwechselintervalle, siehe "Motoröl und Wartung" (→ Seite 48).

Für den Fall einer Kraftstoffumstellung innerhalb freigegebener Kraftstoffe wird ein sofortiger Filterwechsel aller Kraftstofffilter empfohlen.

Zudem sind über einen begrenzten Zeitraum die Filter zu überprüfen, um Verstopfungen durch Reinigungs- und Ausflockvorgänge vorzubeugen und dadurch ungeplante Betriebsstörungen zu vermeiden. Nach Stabilisierung der Filterzustände kann die zusätzliche Filterüberprüfung entfallen.

Verbrauchte Betriebsstoffe entsprechend den am Einsatzort geltenden Vorschriften entsorgen!

Anforderungen

Für den Betrieb sind handelsübliche Dieselmotorkraftstoffe nach folgenden Spezifikationen zugelassen:

Destillatkraftstoffe

	Dieselmkraftstoff nach DIN EN 590	ASTM D975 Grade 2-D		BS 2869:2023 Part 1 Class A2	EN 15940 ¹⁾
		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 ²⁾	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt
Ab EU-Stufe IIIB / EPA Tier 4i	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt	mit Einschränkung ²⁾	Freigabe erteilt	Freigabe nicht erteilt
EU-Stufe V	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt	Freigabe nicht erteilt	Freigabe erteilt	Freigabe erteilt

Tabelle 39:

¹⁾ = Erhöhter volumetrischer Mehrverbrauch bzw. geringer Leistungsverlust aufgrund reduzierter Dichte ist möglich.

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

- Verkürzt die Wartungsintervalle aller Ölwechsel um Faktor 2-3 und erhöht den Verschleiß, angepasste Ölsorten erforderlich.
- Erhöht die Partikelemission deutlich gegenüber dem Zertifizierungsgrenzwert.
- Daher nur Betrieb in Regionen zulässig, die diese Überschreitungen zulassen.

Biodiesel

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

Wichtig

Das PowerPack hat in seiner Grundausstattung kein FAME taugliches Kraftstoff-System. Vor Verwendung von Biodieselmkraftstoffen (FAME) oder Dieselmkraftstoffen mit einem FAME-Gehalt über den Grenzwerten der DIN EN 590 ist ein Umrüsten des PowerPack seitigen Kraftstoff-Systems notwendig! Hierzu ist eine Rücksprache mit Rolls-Royce Solutions erforderlich!

Der Einsatz von Dieselmkraftstoff mit einem FAME-Gehalt nach DIN EN 590 ist unbedenklich. Dieser Kraftstoff hat keinen Einfluss auf die Ölwechselintervalle.

Bei höherem FAME-Beimischungsgehalt ist Rücksprache mit Rolls-Royce Solutions GmbH erforderlich.

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

Tabelle 40:

Kraftstoff (FAME)

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

Motoröl und Wartung

- Über Kolben und Zylinder gelangt immer ein gewisser Anteil an Kraftstoff in das Motoröl. Aufgrund seines hohen Siedepunkts 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: • Sondersteckpumpe • Kraftstoffvorfilter mit beheiztem Wasserabscheider rahmenseitig, fahrzeugseitig	Reduzierung des Motorölwechselintervalls auf 50% der Betriebsstunden

Tabelle 41:

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 sowie ein Kraftstofffilterwechsel 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 Kraftstoffmehrerverbrauch im Vergleich zum Betrieb mit Dieselmotorkraftstoff. Eine Korrektur der Motorleistung ist nicht zulässig.
- Vor längeren Motorstillstandszeiten ist das Kraftstoffsystem zur Vermeidung von Verklebungen durchzuspielen. 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 Geruchsbelastung 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 Ölverschlämmung) grundsätzlich nicht zulässig!

Schwefelarme Dieselkraftstoffe

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

Winterbetrieb mit Dieselkraftstoffen

Bei tiefen Außentemperaturen kann das Fließvermögen des Dieselkraftstoffs 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.

7.2 Kraftstoffzusatzadditive

Kraftstoffzusatzadditive

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

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

Im Fall der Additivierung mit metallhaltigen Additiven (enthalten z. B. Ferrocen, Cer, ...) zur vermeintlichen Verbesserung des Betriebsverhaltens des Motorsystems und Regenerationsverhaltens von Dieselpartikelfiltern ist festzuhalten, dass die metallbasierten Additive zu einer deutlich verstärkten Aschebildung führen. Diese Asche belegt die aktive Oberfläche der Partikelfilter und schränkt deren Funktionalität ein. Sie kann außerdem zu Verschleiß im Motor führen.

Die verstärkte Additiv-Aschebildung und deren negative Folgen sind besonders kritisch für emissionsoptimierte Motoren mit Dieselpartikelfiltern.

Sie verkürzt auf jeden Fall die freigegebenen Wartungs- und Reinigungsintervalle des Dieselpartikelfilters drastisch.

Aus diesem Grund ist die nachträgliche Beimischung von metallhaltigen Additiven zu den von Rolls-Royce Solutions freigegebenen Kraftstoffen nicht gestattet bzw. freigegeben.

Am Markt werden unter der EN 590-Spezifikation auch Dieselmotorkraftstoffe mit metallhaltigen Additiven angeboten. In diesem Fall sind die Kraftstoffe gemäß der EN 590-Regularien dahingehend gekennzeichnet.

Sehen Sie auch von der Verwendung derartig gekennzeichnete Kraftstoffe ab. Sie führen letztendlich auch zu den oben genannten Phänomenen und Auswirkungen.

Mikroorganismen im Kraftstoff

Bei ungünstigen Bedingungen können 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
Vink Chemicals GmbH & Co. KG Eichenöhe 29 D-2255 Kakenstorf Tel. +49 (0) 4186/88797 Fax. +49 (0) 4186/88797-10	grotamar®82	

Tabelle 42:

8 NOx-Reduktionsmittel AUS 32 / AUS 40 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 NOx-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 Kühlmittelkreislauf 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 (→ Seite 54) zu verwenden (kein Fluss- oder Seewasser).

Zum Reinigen dürfen nur die von Rolls-Royce Solutions freigegebenen oder entsprechenden Produkte (→ Seite 60) 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 26) 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 allgemein gültige 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 keine 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

Testkit (→ Tabelle 42) oder elektrisches pH-Wert-Messgerät

- Frischwasser
- Aufbereitetes Motorkühlmittel
- Heißdampf
- Druckluft

Wichtig

Rolls-Royce Solutions empfiehlt das Testkit der Firma CM Technologies GmbH (<https://www.cmtechnologies.de>).

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 43: 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 Testkit oder elektrischem pH-Wert-Messgerät messen.

Wichtig

Rolls-Royce Solutions empfiehlt das Testkit der Firma CM Technologies GmbH (www.cmtechnologies.de).

3. Frischwasser in den Kühlmittelkreislauf füllen.

Wichtig

Kein 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 Testkit oder elektrischem pH-Wert-Messgerät messen und mit dem pH-Wert des Frischwassers vergleichen.
10. Ist die pH-Wert-Differenz auch nach 4- bis 5-maligem Spülen immer noch zu groß: Kühlmittelkreislauf reinigen, siehe (→ Seite 56) (→ Seite 58)

9.3.2 Motorkühlmittelkreisläufe reinigen

1. Reiniger in vorgegebener Konzentration mit Frischwasser ansetzen. Wenn der Motor warm, muss vorgeheiztes Frischwasser (45 °C) verwendet werden.
2. Als konzentrierte Vorlösung im warmen Frischwasser werden Reinigungsmittel für Kühlmittelkreisläufe angesetzt, siehe (→ Seite 60).
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 Testkit oder elektrischem pH-Wert-Messgerät messen und mit dem pH-Wert des Frischwassers vergleichen.

Wichtig

Rolls-Royce Solutions empfiehlt das Testkit der Firma CM Technologies GmbH (www.cmtechnologies.de).
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 Glyscorr P113 in Wasser befüllen.
11. Motor 30 min laufen lassen, immer wieder entlüften.
12. Motor auf 45 °C abkühlen.
13. Spüllösung Glyscorr P113 vollständig ablassen.
14. 2.Spülgang - Kühlkreislauf nochmals befüllen mit frischer 10%-Lösung Glyscorr P113.
15. Motor 30 min laufen lassen, immer wieder entlüften.
16. Motor auf 35 °C abkühlen.
17. Spüllösung Glyscorr 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. Ausgleichsbehälter, Vorwärmaggregate, Wärmetauscher (Wasserrückkühler, Ölwärmetauscher, Ladeluftkühler, Ladeluftvorwärmer, Kraftstoffvorwärmer, usw.) und tiefliegende Rohrleitungen, abbauen, demontieren und reinigen.
2. Vor dem Reinigen die Verschmutzung der Wasserseiten untersuchen.
3. Bei Kalkbelägen, die Fett und Öl enthalten, ist zuerst die Wasserseite zu entfetten.
4. Festhaftende, durch Ölnebel verursachte Niederschläge in Ladeluftkühlern können mit Kluthe Hakutex 60 entfernt werden.
5. Harte Kalkbeläge mit einem Kalklösemittel entfernen. Bei hartnäckigen Kalkbelägen ggf. eine 10-%ige 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 60)

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 55).
12. Bei Motorinbetriebnahme den Kühlmittelkreislauf auf Dichtheit prüfen.

Wichtig

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

9.3.5 Kühlmittelkreisläufe 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.

Wichtig

Beim Einsatz des Acticids MV14 (→ Seite 60) ist kein Motorkühlmittelwechsel notwendig. Eine Spülung/Neubefüllung findet nur nach ausdrücklicher Empfehlung seitens des Chemielabors statt.

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 sicherzustellen, 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 60) und die Arbeitssicherheitsvorschriften sind strikt einzuhalten.

Spülung

Wenn das Kühlmittel abgelassen wird, muss der Kühlmittelkreislauf 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 Reinigungs-/Desinfektionsmittel

Freigegebene Reinigungsmittel

Hersteller	Produktbezeichnung	Anwendungskonzentration		Bestellnummer
Für Kühlmittelkreisläufe:				
Kluthe	Hakutex 111 ¹⁾	2 Vol.-%	Flüssigkeit	X00065751
	Decorrdal 20-1 ²⁾	10 Vol.-%	Flüssigkeit	X00086731
	Hakupur 50-706-3 ³⁾	2 Vol.-%	Flüssigkeit	X00055629
Fleetguard	Restore Plus ⁴⁾	10 Vol.-%	Flüssigkeit	
Für Baugruppen aus dem Kühlmittelkreislauf:				
Henkel	Bonderite C-AK FD ⁵⁾	1 bis 10 Gew.-%	Pulver	⁶⁾
	Bonderite C-MC 11120 ⁷⁾	2 bis 10 Gew.-%	Pulver	⁶⁾
Kluthe	Hakutex 60 mtu ⁸⁾	100 Vol.-%	Flüssigkeit	X00070585 (25 kg)

Tabelle 44:

Freigegebene Desinfektionsmittel

Hersteller	Produktbezeichnung	Anwendungskonzentration		Bestellnummer
Für Kühlmittelkreislauf mit Bakterien-, Hefen-, Pilzbefall:				
Thor	Acticide MV14 ^{9, 10)}	0,01 Vol.-%	Flüssigkeit	X00079756 (20 L)
	Acticide MV ^{10, 11)}	0,1 Vol.-%	Flüssigkeit	X00088729 (5 L)

Tabelle 45:

¹⁾ = Bei leichtem Kalkbelag, leichter Korrosion

²⁾ = Bei starker Korrosion, nicht geeignet für die Beseitigung von Korrosion des Aluminiumwerkstoffs

³⁾ = Für ölige und fettige Rückstände. Nicht geeignet für verzinkte Oberflächen

⁴⁾ = Nur für die Reinigung des durch Kupferphosphatpartikel kontaminierte Baureihe 4000 Generatoraggregat-Kühlwassersystems verwendbar

⁵⁾ = Bei Kalkbelag, der Öl und Fett enthält

⁶⁾ = Wird bei Rolls-Royce Solutions nicht am Lager geführt.

⁷⁾ =

Bei starkem Kalkbelag, vorzugsweise

⁸⁾ = Lösemittel-Kaltreiniger für öl- und fetthaltige Rückstände

⁹⁾ = Bakterienbefall $\geq 10^5$, Pilz- und Hefenbefall nicht zulässig
Anwendungsbeispiele (→ Seite 59) beachten.

¹⁰⁾ =

- Lagertemperatur 10-30 °C
- vor Hitze- und Sonneneinstrahlung schützen
- Mindesthaltbarkeit 18 Monate
- Persönliche Schutz Ausrüstung (PSA nutzen)

Für die Anwendung im Feld. Der kleinere Kanister ist besser handhabbar.

Anwendungsbeispiele (→ Seite 59) beachten.

¹¹⁾ = Für die Anwendung im Feld. Der kleinere Kanister ist besser handhabbar.

Anwendungsbeispiele (→ Seite 59) beachten.

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 1-mal zu reinigen. Motor nur oberflächlich und mit viel Vorsicht reinigen.

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

Um Beschädigungen zu verhindern, vor Beginn der Arbeit und dem Anwenden von Reinigungsmitteln Folgendes beachten:

- Elektrische Bauteile (Lichtmaschine, Steckverbindungen, Zündkabel usw.) und den Ansaugbereich vor ungewolltem Eindringen von Wasser in Steckverbindungen oder in den Brennraum schützen,

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

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

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

Wichtig

Um Beschädigungen am Kühler und Motor zu vermeiden, darf die Reinigung nur mit Druckstrahlgeräten mit Druck ≤ 60 bar durchgeführt werden. Hochdruck-Druckstrahlgeräte > 60 bar sind nicht erlaubt.

Nach der Wäsche muss gründlich mit Frischwasser gespült werden. Die Voraussetzungen aus dem Kapitel "Frischwasseranforderungen für Reiniger und Spülwasser" (→ Seite 54) 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 allgemein gültige Aussage über die zu beachtenden Regeln im Rahmen dieser Spül- und Reinigungsvorschriften nicht möglich.

Der Anwender der herein 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 und Reinigungsmittel.

Prüfgeräte, Hilfsmittel und Betriebsstoffe

Wichtig

Rolls-Royce Solutions empfiehlt das Testkit der Firma CM Technologies GmbH (www.cmtechnologies.de).

Testkit 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 50-136 ¹⁾	2 Vol.-%	Flüssigkeit	X00056700
Für die äußerliche Reinigung und lackierte, verschmutzte Oberflächen:				
Kluthe GmbH	Hakupur 449 ³⁾	1 Vol.-%	Flüssigkeit	X00071179 ²⁾

Tabelle 46: Freigegebene Reinigungsmittel

¹⁾ Hinweise zur Reinigung siehe in der zum PowerPack gelieferten/zugehörigen Betriebsanleitung.

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 A001062/05 zu A001062/06

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	Kapitel	Unterkapitel	Aktion	Zusatz/Bemerkungen
1		Titelblatt	Coverpage	überarbeitet	
2	(→ Seite 4)	Vorwort		überarbeitet	hinzu: Betriebsstoffwechsel
Motoröle					
3	(→ Seite 6)	Motoröle	Allgemeines	überarbeitet	gesamtes Kapitel
Getriebeöle					
4	(→ Seite 19)	Getriebeöle	Getriebeöle für Voith-Getriebe	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel
Spül- und Reinigungsvorschrift					
5	(→ Seite 60)	Spül- und Reinigungsvorschrift	Freigegebene Reinigungs-/ Desinfektionsmittel	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel
Änderungsübersicht					
6	(→ Seite 63)	Änderungsübersicht	Änderungsübersicht von Version A00106204 zu A00106205	überarbeitet	gesamtes Unterkapitel

Tabelle 47:

11 Anhang

11.1 Index

A

Additiv

- Biozid 50
- Kraftstoffzusatz 50
- Verschleißschutz 50

Aktualität der Druckschrift 4

Allgemeines

- Motoröle 6

Ä

Änderungsübersicht von Version A001062/05 zu A001062/06 63

B

Betriebsstoffe für Rolls-Royce Solutions Zwischengetriebe 22

D

Dieselmotorkraftstoff 50

- Kraftstoffzusatzadditiv 50

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 Hydraulikölbasis 25

Hydrauliksystem auf Motorölbasis 24

- Allgemein 23

K

Konservierung des Motors 4

Kraftstoffe 46

Kühlmittel

- Allgemeines 26
- Betriebsüberwachung 33
- Farbzusätze zur Erkennung von Leckagen im Kühlmittelkreislauf 36
- Frischwasser 32
- Kühlmittel-Betriebszeiten 37
- Lagerstabilität der Kühlmittelkonzentrate 35
- Ungeeignete Werkstoffe im Kühlmittelkreislauf 31

Kühlmittel zur Batteriekühlung 45

Kühlmittelkreislauf

- Baugruppen reinigen 58
- reinigen 56, 57
- Reinigungsmittel 60, 62
- spülen 55

Kühlmittelzusätze 38, 42

M

Motorkühlmittelkreislauf

- Baugruppen reinigen 58
- reinigen 56, 57
- Reinigungsmittel 60
- spülen 55

Motoröle

- Allgemeines 6

Motorwäsche

- Reinigungsmittel 62

N

NOx-Reduktionsmittel AUS 32 für SCR-Abgasnachbehandlungsanlagen

- Allgemeines 51
- Lagerung von Reduktionsmittel 52

R

Reinigung

- Allgemeines 61

Reinigungsmittel 60, 62

- Systemreiniger 59

Reinigungsvorschrift

- Baugruppen 58
- Motorkühlmittelkreislauf 56, 57
- Systemreiniger 59

S

Schmierfett

- Allgemeine Anwendung 9
- Anforderung 9

Schmierstoff

- Anforderung 9
- Sonderanwendung 9

Spül-, Reinigungsvorschrift für Motorkühlmittelkreisläufe

- Allgemeines 53

Spülvorschrift

- Baugruppen [58](#)
- Kühlmittelkreisläufe mit Bakterien-, Hefen-, Pilzbefall
[59](#)
- Motorkühlmittelkreislauf [55](#)