



# Konservierungs- und Nachkonservierungsvorschrift

Motoren und Generatoraggregate

- Dieselmotoren – alle mtu-Baureihen
- Gasmotoren – mtu-Baureihe 4000
- Dieselgeneratoraggregate mit mtu-Motoren der Baureihe 1600, 2000, 4000
- Gasgeneratoraggregate mit mtu-Motoren der Baureihe 400 und 4000
- Baureihen 1600 und 1800 PowerPack®

A001070/06D

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.

# Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort		5	Dieselmotoren - Konservierung und Nachkonservierung	
1.1	Hinweise zur Gültigkeit und Benutzung der Konservierungs- und Nachkonservierungsvorschrift	6	5.1	Mit Inbetriebnahmemöglichkeit und befüllten Medienkreisläufen	31
1.2	Sicherheitshinweise zum Umgang mit Konservierungsmitteln	8	5.1.1	Betriebsunterbrechung bis 1 Monat	31
2	Konservierung und Nachkonservierung		5.1.2	Betriebsunterbrechung von 1 bis 3 Monaten	32
2.1	Hinweise zu Konservierung und Nachkonservierung	9	5.1.2.1	Betriebsunterbrechung von 1 bis 3 Monaten	32
2.2	Kontrollblatt für Konservierung und Nachkonservierung von Motoren	11	5.1.2.2	Sonderbetrieb vor Stilllegung des Motors BR2000Mx6/Mx7	33
2.3	Kontrollblatt für Konservierung und Nachkonservierung von Generatoraggregaten	12	5.1.2.3	Sonderbetrieb vor Stilllegung bei Motoren mit Abgasrückführung BR1600/BR2000/BR4000	34
2.4	Kontrollblatt für Konservierung und Nachkonservierung von PowerPack®	14	5.1.2.4	Sonderbedingungen des Motors BR4000Gx3/Gx4	35
3	Freigegebene Konservierungsmittel		5.1.3	Betriebsunterbrechung von mehr als 3 Monaten	36
3.1	Anforderungen an Konservierungsmittel	16	5.1.3.1	Betriebsunterbrechung von mehr als 3 Monaten	36
3.2	Korrosionsschutzmittel zur Innenkonservierung	17	5.1.3.2	Betriebsunterbrechung von mehr als 3 Monaten bei Motoren mit Abgasrückführung BR1600/BR2000/BR4000	38
3.2.1	Korrosionsschutzmittel für den Ölkreislauf und den Verbrennungsraum	17	5.2	Mit Inbetriebnahmemöglichkeit und unbefüllten Medienkreisläufen	41
3.2.2	Korrosionsschutzmittel für den Kühlmittelkreislauf	19	5.2.1	Betriebsunterbrechung bis zu 3 Monate	41
3.2.3	Korrosionsschutzmittel für das Kraftstoffsystem	22	5.2.2	Betriebsunterbrechung von mehr als 3 Monaten	43
3.3	Korrosionsschutzmittel zur Außenkonservierung	23	5.3	Ohne Inbetriebnahmemöglichkeit und befüllten Medienkreisläufen	46
3.4	Konservierungsmittel für Nichtmotorkomponenten	24	5.4	Ohne Inbetriebnahmemöglichkeit und unbefüllten Medienkreisläufen	48
4	Nachkonservierungsintervalle		6	Gasmotoren BR 4000Mx5 - Konservierung und Nachkonservierung	
4.1	Abhängigkeit von Lagerbedingung und Verpackungsart	25	6.1	Mit Inbetriebnahmemöglichkeit und befüllten Medienkreisläufen	50
4.2	Nachkonservierungsintervalle für mtu-Produkte	26	6.1.1	Betriebsunterbrechung bis 1 Monat	50
4.2.1	Produkte mit befüllten Medienkreisläufen	26	6.1.2	Betriebsunterbrechung von mehr als einen Monat	51
4.2.2	Produkte mit unbefüllten Medienkreisläufen	27	6.2	Mit Inbetriebnahmemöglichkeit und unbefüllten Medienkreisläufen	52
4.2.3	Sonderregelung 6+6 Monate	28	6.3	Ohne Inbetriebnahmemöglichkeit und befüllten Medienkreisläufen	54
4.3	Nachkonservierungsintervalle für Nichtmotorkomponenten	29	6.4	Ohne Inbetriebnahmemöglichkeit und unbefüllten Medienkreisläufen	56

7	Dieselelektrogeneratoraggregate - Konservierung und Nachkonservierung		9.3	Konservierung nach Abschluss des Werksprobelaufs und Lieferbedingungen	85
7.1	Mit Inbetriebnahmemöglichkeit und befüllten Medienkreisläufen	58	9.4	Konservierung nach Stilllegung einer im Betrieb befindlichen Anlage	86
7.1.1	Betriebsunterbrechung bis 1 Monat	58	9.5	Nachkonservierung	87
7.1.2	Betriebsunterbrechung von 1 bis 3 Monaten	59	9.6	Spezielle Maßnahmen während der Konservierungsphase	88
7.1.3	Betriebsunterbrechung von mehr als 3 Monaten	60	9.7	Wiederinbetriebnahme	89
7.1.4	Container Betriebsunterbrechung von mehr als 6 Monaten	62	10	PowerPacks mit Motoren BR 1600 und BR 1800 - Konservierung und Nachkonservierung	
7.2	Mit Inbetriebnahmemöglichkeit und unbefüllten Medienkreisläufen	63	10.1	Mit Inbetriebnahmemöglichkeit und befüllten Medienkreisläufen	90
7.2.1	Betriebsunterbrechung bis 3 Monate	63	10.1.1	Betriebsunterbrechung bis 6 Monate	90
7.2.2	Betriebsunterbrechung von mehr als 3 Monaten	64	10.1.2	Betriebsunterbrechung von mehr als 6 Monaten	91
7.3	Ohne Inbetriebnahmemöglichkeit und befüllten Medienkreisläufen	66	10.2	Mit Inbetriebnahmemöglichkeit und unbefüllten Medienkreisläufen	93
7.4	Ohne Inbetriebnahmemöglichkeit und unbefüllten Medienkreisläufen	68	10.2.1	Betriebsunterbrechung bis 6 Monate	93
8	Gasgeneratoraggregate mit Motoren BR 4000 - Konservierung und Nachkonservierung		10.2.2	Betriebsunterbrechung von mehr als 6 Monaten	94
8.1	Mit Inbetriebnahmemöglichkeit und befüllten Medienkreisläufen	70	10.3	Ohne Inbetriebnahmemöglichkeit und befüllten Medienkreisläufen	96
8.1.1	Betriebsunterbrechung bis 1 Monat	70	10.4	Ohne Inbetriebnahmemöglichkeit und unbefüllten Medienkreisläufen	98
8.1.2	Betriebsunterbrechung von mehr als einen Monat	71	11	Entkonservierung	
8.1.3	Nichtmotorkomponenten – Betriebsunterbrechung bis 6 Monate	72	11.1	Entkonservierung von Diesel- und Gasmotoren vor Inbetriebnahme	100
8.1.4	Nichtmotorkomponenten – Betriebsunterbrechung von mehr als 6 Monaten	74	11.2	Entkonservierung von Diesel- und Gasgeneratoraggregaten vor Inbetriebnahme	101
8.1.5	Container – Betriebsunterbrechung von mehr als einen Monat	76	11.3	Entkonservierung von PowerPacks® vor Inbetriebnahme	102
8.2	Mit Inbetriebnahmemöglichkeit und unbefüllten Medienkreisläufen	77	11.4	Merkblatt für Entkonservierung von mtu-Produkten in Klimaverpackungen	103
8.3	Ohne Inbetriebnahmemöglichkeit und befüllten Medienkreisläufen	79	12	Lagerbedingungen und Verpackungsarten	
8.4	Ohne Inbetriebnahmemöglichkeit und unbefüllten Medienkreisläufen	81	12.1	Lagerbedingungen	104
9	Gasgeneratoraggregate mit Motoren BR 400 - Konservierung und Nachkonservierung		12.2	Verpackungsarten	105
9.1	Vorwort	83	12.3	Klimaverpackung - Prüfung und Überwachung	107
9.2	Lagerbedingungen, Standzeiten für die Konservierung und Nachkonservierungsintervalle	84	12.3.1	Feuchtigkeitsanzeiger	107
			12.3.2	Klimaverpackung – Prüfen und Reparieren	109
			12.3.3	Überwachungskarte für mtu-Produkte mit Klimaverpackung	110

13 Abgasnachbehandlungssystem - Konservierung und Nachkonservierung		13.4 Katalysator für Gasgeneratoraggregate BR 4000 und 400	121
13.1 Einleitung	111	14 Änderungsübersicht	
13.2 DPF-System und DOC-System	112	14.1 Änderungsübersicht zur Vorgängerversion	122
13.3 SCR-System	113	15 Anhang A	
13.3.1 Gehäuse des SCR-Systems	113	15.1 Ansprechpartner/Service-Partner	123
13.3.2 RM-Dosiersystem	114	16 Anhang B	
13.3.3 Außerbetriebsetzung	115	16.1 Index	124
13.3.4 Konservierung und Nachkonservierung	116		
13.3.5 Inbetriebnahme	119		
13.3.6 Sensoren	120		

# 1 Vorwort

## 1.1 Hinweise zur Gültigkeit und Benutzung der Konservierungs- und Nachkonservierungsvorschrift

### Gültigkeit der Konservierungsvorschrift

In dieser Konservierungsvorschrift sind die Medien für die Konservierung/Nachkonservierung (Konservierungsmittel) sowie die Richtlinien zur Entkonservierung und Verpackung von Motoren, Generatoraggregaten und PowerPack® von Rolls-Royce Solutions festgelegt.

Die Konservierungsvorschrift gilt für folgende Produkte:

- Alle Diesel- und Gasmotoren von Rolls-Royce Solutions
  - Lagermotoren
  - Eingebaute Motoren ohne Inbetriebnahme
  - Feldmotoren, deren Betrieb längere Zeit unterbrochen wird, z. B. durch normale Stillstandszeit des Motors, durch geplante Wartungsintervalle oder durch ungeplante Reparaturzeiten.
- Dieselgeneratoraggregate mit mtu-Motoren der Baureihen 1600, 2000 und 4000
  - Als Reserve eingelagerte Generatoraggregate
  - Eingebaute Generatoraggregate ohne Inbetriebnahme
  - Generatoraggregate im Feld mit längeren Ausfallzeiten, z. B. normale Betriebsunterbrechungen, Betriebsunterbrechungen für planmäßige Wartungsdienste oder außerplanmäßige Reparaturarbeiten
- Gasgeneratoraggregate mit mtu-Motoren der Baureihen 400 und 4000
  - Als Reserve eingelagerte Generatoraggregate
  - Eingebaute Generatoraggregate ohne Inbetriebnahme
  - Generatoraggregate im Feld mit längeren Ausfallzeiten, z. B. normale Betriebsunterbrechungen, Betriebsunterbrechungen für planmäßige Wartungsdienste oder außerplanmäßige Reparaturarbeiten
- PowerPack® mit mtu-Motoren der Baureihe 1600 und 1800

Der Konservierungs- bzw. Nachkonservierungsumfang ist für alle Motortypen und Generatoraggregate gleich.

Bei der Konservierung von kompletten Aggregaten ist zusätzlich die Konservierungsvorschrift der Hersteller von Komponenten, z. B. Getriebe, Generator, Vorwärmgerät und Kupplungen, zu beachten.

Neben dieser Konservierungsvorschrift muss auch die jeweilige Dokumentation des Motors, Generatoraggregats oder PowerPack® beachtet werden. Arbeiten und Prüfungen bei einer Betriebsunterbrechung und vor einer erneuten Inbetriebnahme sind entsprechend dieser Dokumentation durchzuführen.

Die nachfolgend beschriebenen Maßnahmen beschränken sich auf Motoren und Generatoraggregate von Rolls-Royce Solutions.

Ausnahme: Bei den Baureihen 1800 und 1600 wird jeweils das gesamte PowerPack® berücksichtigt.

### Mitgeltende Dokumente

- Konservierungsvorschrift des Getriebeherstellers
- Dokumentation des Motors, Generatoraggregats oder PowerPacks
- Sicherheitsdatenblätter der Konservierungsmedien
- Aktuelle Betriebsstoffvorschriften

### Aktualität der vorliegenden Publikation

Der aktuelle Änderungsstand der vorliegenden Konservierungsvorschrift ist aus der Änderungsübersicht (→ Seite 122) zu ersehen.

Die Konservierungsvorschrift wird bei Bedarf geändert oder ergänzt. Stellen Sie vor Gebrauch sicher, dass Sie die aktuellste Version vorliegen haben. Konsultieren Sie vor Anwendung dieser Vorschriften den Kundendienst von Rolls-Royce Solutions, um sicherzustellen, dass Sie über die neueste Fassung dieser Publikation verfügen (Publikationsnummer A001070/..).

Bei Fragen hilft Ihnen Ihr Ansprechpartner gerne weiter.

## Gewährleistung

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

Der Lieferant der Konservierungsmittel ist verantwortlich für die weltweit gleichbleibende Qualität der genannten Produkte. Rolls-Royce Solutions übernimmt keinerlei Haftung bei unsachgemäßer oder gesetzwidriger Verwendung der von ihnen freigegebenen Konservierungsmittel. Der Anwender der hier genannten Produkte ist verpflichtet, sich über die geltenden Bestimmungen selbst zu informieren.

### Wichtig

Da die Nachkonservierungsintervalle neben dem Medium auch von den Lagerbedingungen und der Art der Verpackung abhängen, ist bei nicht fachgerechter Lagerung oder Verpackung eine Gewährleistung ausgeschlossen.

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

Der Anwender der in diesen Betriebsstoffvorschriften 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 freigegebenen Konservierungsmittel.

## 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.

## Eingetragene Warenzeichen

Alle Markennamen sind eingetragene Warenzeichen des jeweiligen Herstellers.

## Weitere Informationen

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

## 1.2 Sicherheitshinweise zum Umgang mit Konservierungsmitteln

### Wichtig

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

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

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

## 2 Konservierung und Nachkonservierung

### 2.1 Hinweise zu Konservierung und Nachkonservierung

#### Konservierung

Mit „Konservierung“ wird bezeichnet:

- Erstkonservierung im Werk
- Konservierung eines Motors, Generatoraggregats oder PowerPacks im Feld vor längerer Außerbetriebnahme

Vor einer Werksauslieferung werden mtu-Produkte in der Regel einer Erstkonservierung gemäß MTV 5073 unterzogen (gilt nicht für Motoren BR400). Diese erfolgt im Allgemeinen während des Abnahmelaufs auf dem Prüfstand.

Bei längeren Betriebsunterbrechungen sind bearbeitete, nicht geschützte Flächen, wie z. B. Zylinderlaufflächen, gegen Korrosion anfällig und müssen daher konserviert werden.

Die Durchführung der Konservierung erfolgt analog der Vorgehensweise bei einer Nachkonservierung. Der Konservierungsumfang ist abhängig von der Dauer der Außerbetriebnahme.

#### Wichtig

Generatoraggregate, PowerPacks sowie Feldmotoren und Motoren, die zur planmäßigen Grundüberholung außer Betrieb genommen werden, sind unmittelbar im Anschluss an den letzten Betriebseinsatz zu konservieren.

#### Wichtig

Kühlmittelkreisläufe müssen prinzipiell nach Ablassen des Kühlmittels konserviert werden. Auf eine Konservierung kann nur verzichtet werden, wenn das Kühlmittel im Kühlmittelkreislauf verbleibt.

Eine Konservierung muss in regelmäßigen Abständen erneuert werden (Nachkonservierung).

#### Nachkonservierung

Als "Nachkonservierung" wird die Auffrischung einer bereits vorhandenen Konservierung in vorgegebenen Zeitabständen (Intervallen) bezeichnet..

Die Intervalle werden unterschieden für Innen- und Außenkonservierung sowie – bei Innenkonservierung – nach den verschiedenen Medien (Öl, Kraftstoff, Kühlmittel) und Befüllzuständen. Für Nachkonservierungsintervalle siehe (→ Seite 26) und (→ Seite 27)

#### Wichtig

Da die Nachkonservierungsintervalle neben dem Medium auch von den Lagerbedingungen und der Art der Verpackung abhängen, ist bei nicht fachgerechter Lagerung oder Verpackung eine Gewährleistung ausgeschlossen.

Zu Lager- und Transportbedingungen siehe (→ Seite 104), (→ Seite 105).

#### Konservierungsmittel

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

Zum Konservieren und Nachkonservieren von mtu-Produkten dürfen nur die in dieser Konservierungsvorschrift freigegebenen Konservierungsmittel verwendet werden (→ Seite 16).

## Dokumentationsanforderungen

(Nach-)Konservierung, Entkonservierung und Überwachung eines Motors mit Klimaverpackung müssen von den ausführenden Personen dokumentiert werden:

- Kontrollblatt für Konservierung und Nachkonservierung von Motoren (→ Seite 11)
- Kontrollblatt für Konservierung und Nachkonservierung von Generatoraggregaten (→ Seite 12)
- Kontrollblatt für Konservierung und Nachkonservierung von PowerPacks (→ Seite 14)
- Merkblatt für Entkonservierung bei Klimaverpackungen (→ Seite 103)
- Überwachungskarte für Produkte mit Klimaverpackungen (→ Seite 110)

## 2.2 Kontrollblatt für Konservierung und Nachkonservierung von Motoren

### Wichtig

Alle durchgeführten Konservierungsarbeiten sind im nachfolgenden Kontrollblatt zu vermerken. Bei Motoren, die mit Herstellergarantie eingelagert werden, ist auch die Überwachungskarte (→ Seite 110) auszufüllen und vor Inbetriebnahme rechtzeitig an Rolls-Royce Solutions zurückzuschicken.

Die ordnungsgemäße Durchführung der in der Konservierungsvorschrift beschriebenen Arbeiten ist von demjenigen, der die Arbeit ausgeführt hat, in diesem Vordruck zu bestätigen.

Typenbezeichnung des Motors:	Motor-Nr.:	Abnahmedatum:

Durchgeführte Arbeiten	Datum	Name
<b>Schmierölsystem</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit Konservierungsöl konserviert</li> <li>• Verwendete Ölmarke: .....</li> </ul>		
<b>Kraftstoffsystem</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit Konservierungskraftstoff konserviert</li> <li>• Kraftstofffilter, Vorfilter und Kraftstoffleitungen nicht entleert</li> <li>• Verwendeter Konservierungskraftstoff: .....</li> </ul>		
<b>Kühlsystem, befüllt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit aufbereitetem Kühlmittel konserviert</li> <li>• Kühlmittel nicht abgelassen</li> <li>• Verwendetes Kühlmittel: .....</li> </ul>		
<b>Kühlsystem, unbefüllt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit einem freigegebenen Korrosionsschutzmittel zur Innenkonservierung des Kühlmittelkreislaufs konserviert</li> <li>• Korrosionsschutzmittel abgelassen</li> <li>• Verwendetes Korrosionsschutzmittel: .....</li> </ul>		
<b>Verbrennungsraum</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit Konservierungsöl konserviert</li> <li>• Verwendete Ölmarke: .....</li> </ul>		
<b>Blanke Teile</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit Korrosionsschutzmittel eingepinselt</li> <li>• Motoröffnungen vorschriftsmäßig verschlossen</li> <li>• Alle Teile, die von Farbe frei bleiben müssen (wie Schwungrad, Starterzahnkranz, Starterritzel sowie blanke Teile der Regulierung und der evtl. freie Kupplungsflansch für den Drehstromgenerator) sind mit Korrosionsschutzöl eingepinselt.</li> <li>• Verwendetes Korrosionsschutzmittel: .....</li> </ul>		
Motor ist laut Vorschrift ordnungsgemäß konserviert.		
Nachkonservierung wurde laut Vorschrift durchgeführt.		

### Weitere Vorgehensweise

1. Das ausgefüllte Kontrollblatt nach Beendigung der Konservierungsarbeiten in eine Plastikhülle stecken.
2. Die Hülle an der offenen Seite versiegeln und am Motor gut sichtbar anbinden.
3. Das Kontrollblatt bis zur Entkonservierung beim Motor aufbewahren und rechtzeitig vor Inbetriebnahme an Rolls-Royce Solutions zurücksenden.

## 2.3 Kontrollblatt für Konservierung und Nachkonservierung von Generatoraggregaten

**Wichtig**  
 Alle ausgeführten Konservierungsarbeiten sind im nachfolgenden Kontrollblatt zu vermerken. Bei Generatoraggregaten, die mit Herstellergarantie eingelagert werden, ist auch die Überwachungskarte (→ Seite 110) auszufüllen und vor Inbetriebnahme rechtzeitig an Rolls-Royce Solutions zurückzuschicken.

Die ordnungsgemäße Ausführung der in der Konservierungsvorschrift beschriebenen Arbeiten ist von demjenigen, der die Arbeit ausgeführt hat, in diesem Vordruck zu bestätigen.

Typenbezeichnung des Generatoraggregats:	Nummer des Generatoraggregats:	Abnahmedatum:

Ausgeführte Arbeiten	Datum	Name
<b>Schmierölanlage</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konserviert mit Konservierungsöl.</li> <li>• Verwendete Ölmarke: .....</li> <li>• Die Öffnung der Schmierölpumpe (wenn verbaut) ist abgedichtet.</li> </ul>		
<b>Kraftstoffanlage</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit Konservierungskraftstoff konserviert.</li> <li>• Kraftstofffilter, Vorfilter, Kühler und Kraftstoffleitungen wurden nicht entleert.</li> <li>• Verwendeter Konservierungskraftstoff: .....</li> </ul>		
<b>Kühlanlage, befüllt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konserviert mit aufbereitetem Kühlmittel. Die Kühlanlage ist bis zu einem Niveau oberhalb der Unterkante des Kühlereinfüllstutzens (wenn verbaut) zu befüllen.</li> <li>• Kühlmittel nicht abgelassen.</li> <li>• Verwendete Kühlmittelmarke: .....</li> </ul>		
<b>Kühlanlage, unbefüllt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit einem freigegebenen Korrosionsschutzmittel zur Innenkonservierung des Kühlmittelkreislaufs konserviert.</li> <li>• Korrosionsschutzmittel ist abgelassen</li> <li>• Verwendetes Korrosionsschutzmittel: .....</li> </ul>		
<b>Brennraum</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konserviert mit Konservierungsöl.</li> <li>• Verwendete Ölmarke: .....</li> </ul>		
<b>Externe Elektrikteile, wenn verbaut</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle Komponenten mit externer Stromversorgung sind stromlos. Das gilt beispielsweise für:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Batterieladegerät</li> <li>– Bedientafel</li> <li>– Leistungsschalter – Feder ist entspannt</li> <li>– Automatisches Netzumschaltgerät – Feder ist entspannt</li> <li>– Komponenten der Kraftstoff- und Kühlanlage</li> </ul> </li> <li>• Starterbatterien sind abgeklemmt und ausgebaut.</li> </ul>		

TIM-ID: 000071536 - 005

Ausgeführte Arbeiten	Datum	Name
<b>Blanke Teile</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unlackierte blanke Teile wie Schwungrad, Anlasserzahnkranz, Starterritzel, blanke Anschlüsse von Elektrikteilen sind mit Korrosionsschutzmittel behandelt.</li> <li>• Verwendetes Korrosionsschutzmittel: .....</li> <li>• Blanke Flansche, Wellen, Mitnehmerscheiben und Anschlüsse am Generator sind mit Korrosionsschutzmittel behandelt.</li> <li>• Für Generator verwendetes Korrosionsschutzmittel: .....</li> </ul>		
<b>Verschiedenes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbleibende Motoröffnungen sind nach Vorschrift abgedichtet.</li> <li>• Generatorlager sind geschmiert.</li> <li>• Verwendetes Schmierfett: .....</li> </ul>		
Motor-Generator-Aggregat ist nach Vorschrift konserviert.		
Nachkonservierung wurde nach Vorschrift durchgeführt.		

### Weitere Vorgehensweise

1. Das ausgefüllte Kontrollblatt nach Abschluss der Konservierungsarbeiten in eine Kunststoffhülle stecken.
2. Die Hülle an der offenen Seite verschließen und am Motor gut sichtbar befestigen.
3. Das Kontrollblatt bis zur Entkonservierung beim Motor aufbewahren und rechtzeitig vor Inbetriebnahme an Rolls-Royce Solutions zurücksenden.

## 2.4 Kontrollblatt für Konservierung und Nachkonservierung von PowerPack®

<b>Wichtig</b>
Alle ausgeführten Konservierungsarbeiten sind im nachfolgenden Kontrollblatt zu vermerken.

Die ordnungsgemäße Ausführung der in der Konservierungsvorschrift beschriebenen Arbeiten ist von demjenigen, der die Arbeit ausgeführt hat, in diesem Vordruck zu bestätigen.

Typenbezeichnung des Power-Pack®:	Nummer des PowerPack® bzw. Motors:	Abnahmedatum:

Ausgeführte Arbeiten	Datum	Name
<b>Schmierölanlage</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Befüllt mit Konservierungsöl gemäß Konservierungsvorschrift.</li> <li>• Verwendete Ölmarke: .....</li> </ul>		
<b>Kraftstoffanlage</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit Konservierungskraftstoff konserviert</li> <li>• Kraftstofffilter, Vorfilter, Kühler und Kraftstoffleitungen wurden nicht entleert.</li> <li>• Verwendeter Konservierungskraftstoff: .....</li> </ul>		
<b>Kühlanlage, befüllt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konserviert mit aufbereitetem Kühlmittel gemäß Konservierungsvorschrift. Die Kühlanlage ist gemäß Vorgabe zu befüllen.</li> <li>• Kühlmittel nicht abgelassen</li> <li>• Verwendete Kühlmittelmarke: .....</li> </ul>		
<b>Kühlanlage, unbefüllt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit einem freigegebenen Korrosionsschutzmittel gemäß Konservierungsvorschrift zur Innenkonservierung des Kühlmittelkreislaufs konserviert</li> <li>• Korrosionsschutzmittel ist abgelassen.</li> <li>• Verwendetes Korrosionsschutzmittel: .....</li> </ul>		
<b>RM-Dosiersystem, befüllt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit Reduktionsmittel komplett befüllt</li> <li>• Bei Nachkonservierung: Mit Reduktionsmittel gespült</li> <li>• Bis max. 12 Monate (Haltbarkeit RM-Mittel beachten)</li> </ul>		
<b>RM-Dosiersystem, unbefüllt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit bidestilliertem Wasser gespült</li> <li>• Alle drei Jahre wiederholen</li> </ul>		
<b>Externe Elektrikteile, wenn verbaut</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle Komponenten mit externer Stromversorgung sind stromlos. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Batterie / CaPoS (Capacitor Power System) entladen.</li> </ul> </li> <li>• Sicherungen auf Off gestellt</li> </ul>		
<b>Blanke Teile</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unlackierte blanke Teile wie Schwungrad, Anlasserzahnkranz, Starterritzel, blanke Anschlüsse von Elektrikteilen sind mit Korrosionsschutzmittel gemäß Konservierungsvorschrift behandelt.</li> <li>• Verwendetes Korrosionsschutzmittel: .....</li> </ul>		

TIM-ID: 000065910 - 002

Ausgeführte Arbeiten	Datum	Name
<b>Verschiedenes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbleibende Motor-/ PowerPack®-Öffnungen sind nach Vorschrift verschlossen.</li> </ul>		
PowerPack® ist nach Vorschrift konserviert und lackiert.		
(Nach-)Konservierung wurde nach Vorschrift durchgeführt.		

### Weitere Vorgehensweise

1. Das ausgefüllte Kontrollblatt nach Abschluss der Konservierungsarbeiten in eine Kunststoffhülle stecken.
2. Die Hülle an der offenen Seite verschließen und am PowerPack® gut sichtbar befestigen.
3. Das Kontrollblatt bis zur Entkonservierung beim PowerPack® aufbewahren.

# 3 Freigegebene Konservierungsmittel

## 3.1 Anforderungen an Konservierungsmittel

In dieser Konservierungsvorschrift sind die Konservierungsmittel für die Konservierung und Nachkonservierung von Motoren, PowerPack® und Generatoraggregaten von Rolls-Royce Solutions festgelegt.

Zum Konservieren und Nachkonservieren dürfen nur die in dieser Konservierungsvorschrift freigegebenen Konservierungsmittel verwendet werden.

Konservierungsmittel werden in Gruppen für verschiedene Einsatzgebiete unterschieden:

- Erstbetriebs- und Korrosionsschutzmittel zur Innenkonservierung des Ölkreislaufs
- Korrosionsschutzmittel zur Innenkonservierung des Kühlmittelkreislaufs
- Korrosionsschutzmittel zur Innenkonservierung des Kraftstoffsystems
- Korrosionsschutzmittel zur Konservierung des Verbrennungsraums
- Korrosionsschutzmittel zur Außenkonservierung

### **Hinweis zur Inbetriebnahme**

Vor Inbetriebnahme des Motors muss dieser entkonserviert werden (→ Seite 100).

## 3.2 Korrosionsschutzmittel zur Innenkonservierung

### 3.2.1 Korrosionsschutzmittel für den Ölkreislauf und den Verbrennungsraum

Die Medien in der unten stehenden Tabelle sind, mit einer Ausnahme, sowohl zur Innenkonservierung des Ölkreislaufs als auch zur Konservierung des Verbrennungsraums geeignet.

Wichtig					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Shell Rimula R6 ME 5W-30 darf nicht zur Konservierung des Verbrennungsraums verwendet werden.</li> <li>• Titan EM 4599 darf nur für Gasmotor mit maximal 25 h Laufzeit zur Konservierung verwendet werden. Nur zum Durchspülen für den Konservierungszweck des Gasmotors sind alle anderen aufgelisteten Konservierungsöle für Gasmotoren zugelassen. Bei Inbetriebnahme des Gasmotors muss das Öl mit freigegebenem Öl (siehe gültige Betriebsstoffvorschrift) umgeölt werden.</li> </ul>					
Hersteller	Markenname	Materialnummer	Bemerkungen	Eignung für Motor-konservierung	
				Befüllt	Unbe-füllt
Rolls-Royce Solu-tions GmbH	Diesel Engine Oil DEO SAE 10W-40	X00078578 (Ka-nister) X00078577 (Fass) X00078576 (IBC)	Volllastbeständiges Mo-toröl der Kategorie 3.1 (Low Saps) mit zusätz-lichem Korrosionsschutz	x	x
Cepsa Lubricantes S.A.	Cepsa Rodaje Y Proteccion SAE 30	–	Volllastbeständiges Mo-toröl gemäß Ölkatego-rie 1	x	x
Fuchs Petrolub SE	Titan EM 30 MTU	X00058057 (Fass) X00013236 (Tankwagen)	Volllastbeständiges Mo-toröl gemäß Ölkatego-rie 2	x	x
	Titan Universal HD SAE 30 MTU	–	Volllastbeständiges Mo-toröl gemäß Ölkatego-rie 2	x	x
	Titan EM 4599	X00069220 (Fass)	Sonderanwendung: nur für Gasmotor freigege-ben Motorlauf mit die-sem Öl maximal 25 h zugelassen SAE-Klasse 40 mit er-höh-tem Korrosions-schutz	x	x
	Titan Cargo Maxx SAE 10W-40	X53564300002 (1000 Liter) X53564300003 (205 Liter) X53564300004 (20 Liter)	Volllastbeständiges Mo-toröl der Kategorie 3.1 (Low Saps) mit zusätz-lichem Korrosionsschutz	x	x
Gulf Oil Internatio-nal	Gulf Superfleet ULE SAE 10W-40	–	Volllastbeständiges Mo-toröl der Kategorie 3.1 (Low Saps) mit erhöh-tem Korrosionsschutz	x	x
Eignung für Motorkonservierung: x geeignet					
Eignung für Motorkonservierung: – ungeeignet					

Hersteller	Markenname	Materialnummer	Bemerkungen	Eignung für Motor-konservierung	
				Befüllt	Unbe-füllt
SRS Schmierstoff Vertrieb GmbH	SRS Antikorrol M Plus SAE 30	X00058336 (Fass) X00058338 (Tankwagen)	Nur zulässig für Einlauf und Serienabnahme (Öl-kategorie 2)	x	x
	SRS Motoröl O-236 SAE 15W-40	X00057300	Volllastbeständiges Mo-toröl gemäß Ölkatego-rie 2	x	x
	SRS Antikorrol MLA SAE 10W-40	–	Volllastbeständiges Mo-toröl der Kategorie 3.1 (Low Saps) mit zusätz-lichem Korrosionsschutz	x	x
Shell plc	Shell Fleet Pro CK-4 SAE 10W-40	–	Volllastbeständiges Mo-toröl der Kategorie 3.1 (Low Saps) mit erhöh-tem Korrosionsschutz	x	x
	Shell Running-In Oil 7294 SAE 30	–	Konservierungsöl: nur für Konservierungslauf zugelassen	x	x
	Shell Rimula R6 ME 5W-30	X00009123 X00058058 (Fass)	Sonderanwendung: nur für Baureihe 1800PP freigegeben Motoröl gemäß Ölkate-gorie 3 ohne verbesser-ten Korrosionsschutz	x	–
	Shell Rimula R6LM SAE10W-40	X00072386 X00072394 (Fass)	Volllastbeständiges Mo-toröl der Kategorie 3.1 (Low Saps) mit zusätz-lichem Korrosionsschutz	x	x
	Shell Rimula K10 SAE 10W-40	–	Volllastbeständiges Mo-toröl der Kategorie 3.1 (Low Saps) mit zusätz-lichem Korrosionsschutz	x	x
	Shell Sirius S6LM SAE 10W-40	–	Volllastbeständiges Mo-toröl der Kategorie 3.1 (Low Saps) mit erhöh-tem Korrosionsschutz	x	x
Eignung für Motorkonservierung: x geeignet Eignung für Motorkonservierung: – ungeeignet					

Tabelle 1: Korrosionsschutzmittel für den Ölkreislauf und den Verbrennungsraum von Diesel- und Gasmotoren

### 3.2.2 Korrosionsschutzmittel für den Kühlmittelkreislauf

Hersteller	Markenname	Materialnummer	Bemerkungen	Eignung für Motor-konservierung	
				Befüllt	Unbefüllt
BASF SE	Glysacorr P113* (wässrig)	X00046660	9 bis 11 Vol-% Anwendungskon- zentration <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimaler Korrosionsschutz bei Ablassen &lt; 40 °C</li> <li>• Reduzierte Korrosionsschutzwir- kung beim Ablassen ≥ 40 °C</li> <li>• 100 h maximale Betriebsdauer</li> <li>• Kein Motorkühlmittel!</li> </ul>	–	x
BASF SE	Glysacorr P113 Frostschutz* (Propylenglykol ba- siert)	X00065818	40 bis 50 Vol- % Anwendungskon- zentration <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimaler Korrosionsschutz bei Ablassen &lt; 40 °C</li> <li>• Reduzierte Korrosionsschutzwir- kung beim Ablassen ≥ 40 °C</li> <li>• 100 h maximale Betriebsdauer</li> <li>• Frostschutz Bis -16 °C bei 40 Vol- % Bis -28 °C bei 50 Vol- %</li> <li>• Kein Motorkühlmittel!</li> </ul>	–	x
Valvoline	Zerex P113* (wässrig)	–	9 bis 11 Vol- % Anwendungskon- zentration <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimaler Korrosionsschutz bei Ablassen &lt; 40 °C</li> <li>• Reduzierte Korrosionsschutzwir- kung beim Ablassen ≥ 40 °C</li> <li>• 100 h maximale Betriebsdauer</li> <li>• Kein Motorkühlmittel!</li> </ul>	–	x
Valvoline	Zerex P113 Frost- schutz* (Propylen- glykol basiert)	–	40 bis 50 Vol- % Anwendungskon- zentration <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimaler Korrosionsschutz bei Ablassen &lt; 40 °C</li> <li>• Reduzierte Korrosionsschutzwir- kung beim Ablassen ≥ 40 °C</li> <li>• Frostschutz Bis -16 °C bei 40 Vol- % Bis -28 °C bei 50 Vol- %</li> <li>• Kein Motorkühlmittel!</li> </ul>	–	x

Eignung für Motorkonservierung: x geeignet  
Eignung für Motorkonservierung: – ungeeignet  
\* nachfolgend als Einlaufflüssigkeit bezeichnet

Hersteller	Markenname	Materialnummer	Bemerkungen	Eignung für Motorkonservierung	
				Befüllt	Unbefüllt
Quaker Houghton	Oil 9156* (Emulsion)	X00056749	2 Vol- % Anwendungskonzentration <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vor Befüllen mit dem eigentlichen Motorkühlmittel ist der Motor zu spülen.</li> <li>• Ausnahme: Wenn Oil 9156 für die relevante Baureihe als Kühlmittelzusatz freigegeben ist (siehe gültige Betriebsstoffvorschrift)</li> </ul>	–	x
Diverse	Alle für die jeweilige Baureihe freigegebenen Korrosionsgefrierschutzmittel gemäß gültiger Betriebsstoffvorschrift	–	Motor kann anschließend mit diesem Kühlmittel betrieben werden. Voraussetzung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrosionsgefrierschutzmittel für Motorbetrieb zugelassen</li> <li>• Haltbarkeit nicht überschritten</li> </ul>	x	–

Eignung für Motorkonservierung: x geeignet  
Eignung für Motorkonservierung: – ungeeignet  
\* nachfolgend als Einlaufflüssigkeit bezeichnet

Tabelle 2: Korrosionsschutzmittel für den Kühlmittelkreislauf von Diesel- und Gasmotoren

Wichtig
Im Gegensatz zu Kühlmitteln schützen Einlaufflüssigkeiten den Kühlmittelkreislauf auch im abgelassenen Zustand vor Korrosion. Einlaufflüssigkeiten können auch Dampfphaseninhibitoren enthalten. Aus diesem Grund ist darauf zu achten, dass die Kühlmittelkreisläufe immer dicht verschlossen werden. Dadurch können die Inhibitoren nicht an die Umgebung entweichen und es dadurch zu einer verringerten Korrosionsschutzwirkung kommen.
Wichtig
Wässrige Korrosionsschutzmittel und Emulsionen sind für eine befüllte Motorkonservierung nicht zugelassen. Grund: fehlender Frostschutz und Anfälligkeit für mikrobiologischen Befall. Wenn für eine Baureihe kein Korrosionsgefrierschutzmittel freigegeben ist, kann aus der Freigabeliste der BR4000/leichtmetallhaltig ein entsprechender Kühlmittelzusatz ausgewählt werden (siehe gültige Betriebsstoffvorschrift A001061/xx). Es ist jedoch darauf zu achten, dass vor dem Motorbetrieb dieses Kühlmittel ersetzt wird durch ein in der Betriebsstoffvorschrift der relevanten Baureihe freigegebenes Kühlmittel. Für Baureihen, die ausschließlich eine Anwendungsfreigabe für Emulsionen haben, ist eine befüllte Lagerung mit Korrosionsgefrierschutzmittel unzulässig.

Zum Anmischen von Kühlmittel bzw. Einlaufflüssigkeit darf nur sauberes, klares Wasser der folgenden Qualität eingesetzt werden:

Parameter	Minimum	Maximum
Summe der Erdalkalien (Wasserhärte)	0 mmol/l (0°d)	2,7 mmol/l (15°d)
pH-Wert bei 20 °C	6,5	8,0
Chlorid-Ionen	–	100 mg/l
Sulphat-Ionen	–	100 mg/l
Summe Anionen	–	200 mg/l

Parameter	Minimum	Maximum
Bakterien	–	10 <sup>3</sup> KBE*/ml

Pilze, Hefen Sind unzulässig.

\*KBE : Kolonie bildende Einheit

Wenn die Grenzwerte des Wassers überschritten werden, kann entsalztes Wasser hinzugemischt werden, um die Härte bzw. den Salzgehalt herabzusetzen.

### 3.2.3 Korrosionsschutzmittel für das Kraftstoffsystem

#### Dieselmotoren

Hersteller	Markenname	Spezifikation	Materialnummer	Bemerkungen	Eignung für Motorkonservierung	
					Befüllt	Unbefüllt
SRS Schmierstoff Vertrieb GmbH	SRS Calibration Fluid CV	DIN ISO 4113	X00057309	Prüföl	x	x
diverse	Diesekraftstoff B0	EN 590 ASTM D 975 grade 2, S15	X00056047	Ohne Biodiesel	x	-
diverse	Diesekraftstoff B0 + Verschleißschutzadditiv(350-400mg/kg) *	EN 590 ASTM D 975 grade 2, S15	X00056047	Ohne Biodiesel + Verschleißschutzadditiv	x	-
diverse	Diesekraftstoff B7 + Antioxidans 0,2 Vol% *	EN 590 ASTM D 975 grade 2, S15		Mit Biodiesel + Antioxidans Max Dauer des Konservierungslaufs: 10 h	x	-

x geeignet für Motorkonservierung  
 – ungeeignet für Motorkonservierung  
 \* siehe Information

Tabelle 3: Korrosionsschutzmittel für das Kraftstoffsystem bei Dieselmotoren

Wichtig
<ul style="list-style-type: none"> <li>Für bestimmte Baureihen ist bei Verwendung von EN 590 bzw. ASTM D 975 grade 2, S15 (Schwefelgehalt max. 15 mg/kg) die Verwendung eines Verschleißschutzadditives notwendig. Die davon betroffenen Baureihen und freigegebene Additive sind der aktuell gültigen A001061 zu entnehmen. Es ist darauf zu achten, dass die Verwendung von Verschleißschutzadditiven bei Motoren/Aggregaten mit Abgasnachbehandlung nicht zugelassen ist.</li> <li>Bei Einsatz von biodieselhaltigen Kraftstoffen (bis max. 7 Vol%) ist die Zugabe des Antioxidanz „Baynox 20%ige Lösung“ zwingend erforderlich. Es muss dem Kraftstoff vor der Konservierung/Nachkonservierung in einer Konzentration von 0,2 Vol% zugegeben werden.</li> </ul>

#### Gasmotoren (Erdgas und Biogas)

Bei Abstellung des Motors kann davon ausgegangen werden, dass sich im gesamten Kraftstoffsystem nur noch Luft befindet. Wenn sich doch noch geringe Mengen Gas im Motor befinden sollten, wirken sich diese nicht korrosiv aus. Eine Konservierung ist deshalb nicht erforderlich.

Es ist jedoch darauf zu achten, dass zwischen Gemischkühler und Zylinderkopf keine Feuchtigkeit vorhanden ist. Wenn Feuchtigkeit vorhanden ist, muss der Motor 2 bis 3 Stunden in Teillastbetrieb gefahren werden.

Die freigegebenen Gase sind der aktuellen Betriebsstoffvorschrift A001061 zu entnehmen.

### 3.3 Korrosionsschutzmittel zur Außenkonservierung

Für die Konservierung der Motoraußenhaut sind alle blanken Teile mit einem Korrosionsschutzmittel zu behandeln. Dieses bildet nach dem Verdunsten des Lösungsmittels einen wachsartigen Schutzüberzug.

Hersteller	Markenname	Materialnummer	Bemerkungen
Castrol Ltd.	Rustilo 181	–	Wachsartiger Schutzüberzug
	Rustilo Tarp CFX (BFX in USA)	–	Gelartiger Schutzüberzug
Valvoline Oel	Tectyl 846-K-19	X00057275 X00057276	Wachsartiger Schutzüberzug
Dinol	Dinitrol 975	X00067205	Wachsartiger Schutzüberzug
Henkel	Teroson WX 210	X00067290	Wachsartiger Schutzüberzug, früher Multi Wax Spray genannt

*Tabelle 4: Korrosionsschutzmittel zur Außenkonservierung für Diesel- und Gasmotor*

#### Nachkonservierungserfordernis

- Siehe Nachkonservierungsintervalle (→ Seite 26), (→ Seite 27).
- Zu behandelnde Teile siehe (→ Seite 51).

## 3.4 Konservierungsmittel für Nichtmotorkomponenten

Hersteller	Markenname	Materialnummer	Bemerkungen
Exxon Mobil Corporation	Mobil Polyrex EM	–	Für Generatorlager, falls erforderlich

### Nachkonservierungserfordernis

- Manche Generatortypen müssen alle 6 Monate durchgedreht werden (→ Seite 29). Bei dieser Gelegenheit ist die Schmierung der Lager zu prüfen und ggf. Öl nachzufüllen.

# 4 Nachkonservierungsintervalle

## 4.1 Abhängigkeit von Lagerbedingung und Verpackungsart

Ab Werk konservierte Produkte sind zur Aufrechterhaltung des Korrosionsschutzes einer Nachkonservierung zu unterziehen. Zur Nachkonservierung dürfen nur die freigegebenen Konservierungsmittel verwendet werden (→ Seite 16).

Die Nachkonservierungsintervalle sind abhängig von den Lagerbedingungen und der Art der Verpackung.

### Lagerung und Lagerbedingungen

Der Zeitpunkt, ab dem die Lagerzeit und der Zeitraum bis zur ersten Nachkonservierung beginnen, ist das Kalenderdatum, an dem die Produkte das Produktionswerk verlassen. Dies ist gültig für alle Verpackungsarten und Lagerbedingungen.

Folgende Lagerbedingungen werden unterschieden:

- Normale Lagerbedingungen
- Erschwerte Lagerbedingungen
- Ungeeignete, nicht erlaubte Lagerbedingungen

### Verpackungsarten

- Transportverpackung handelsüblich Landweg
- Transportverpackung Seeweg leicht
- Klimaverpackung in Container oder Schwergutkiste
- Langzeit-Klimaverpackung in Schwergutkiste

Produkte, die in der Transportverpackung handelsüblich Landweg oder in der Transportverpackung Seeweg leicht verpackt sind, sind zum sofortigen Verbrauch bestimmt und dürfen maximal 6 Monate gelagert werden. Eine Nachkonservierung innerhalb dieser Zeit ist nicht erforderlich.

### Wichtig:

Informationen zu Lagerbedingungen siehe (→ Seite 104).

Informationen zu Verpackungsarten siehe (→ Seite 105).

## 4.2 Nachkonservierungsintervalle für mtu-Produkte

### 4.2.1 Produkte mit befüllten Medienkreisläufen

Die Durchführung einer Nachkonservierung ist immer schriftlich in den Kontrollblättern zu dokumentieren und der Produkthistorie hinzuzufügen.

Hinweise:

- Bei befüllten Medienkreisläufen ist eine Klimaverpackung nicht zulässig, außer für PowerPack®.
- Definition der Lagerbedingungen (→ Seite 104) und der Verpackungsarten (→ Seite 105).
- Für die Inbetriebnahme des Motors ist ein Ölwechsel unter Umstellung auf ein freigegebenes Öl gemäß Betriebsstoffvorschrift (A001061/..) durchzuführen.
- Für Feldmotoren, die keine Inbetriebnahmemöglichkeit haben und nach dem richtigen Prozess von Rolls-Royce Solutions erstkonserviert wurden, entfällt die Nachkonservierung des Kraftstoffsystems.
- Die hier genannten Nachkonservierungsintervalle gelten nicht für PowerPack®.

Verpackung	Nachkonservierungsintervalle in Monaten. Gültig für befüllte Medienkreisläufe: Öl, Kraftstoff, Kühlmittel; Verbrennungsraum, Außenkonservierung				Erschwerte Lagerbedingungen
	Normale Lagerbedingungen				
	Verbrennungsraum	Kraftstoffsystem	Ölkreislauf/ Kühlmittelkreislauf	Außen	
Transport-Verpackung handelsüblich Landweg	12	24	36	Alle 6 Monate Kontrolle.	Die Lagerung unter erschwerten Lagerbedingungen ist in diesen Transportverpackungen <b>nicht zulässig</b> .
Transport-Verpackung Seeweg leicht	12	24	36	<b>Ergebnis: In Ordnung, keine Korrosion &gt; weitere 6 Monate Lagerung erlaubt.</b> Nach insgesamt 36 Monaten Nachkonservierung zwingend erforderlich. <b>Ergebnis: Nicht in Ordnung, Korrosion &gt; Korrosion entfernen.</b> Gegebenenfalls Nachbesserung der Lackierung. Nachkonservierung zwingend erforderlich.	
Klimaverpackung und Langzeit-Klimaverpackung	Für Produkte mit befüllten Medienkreisläufen <b>nicht zulässig</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klimaverpackung in Container</li> <li>• Klimaverpackung in Schwergutkiste</li> <li>• Langzeit-Klimaverpackung in Schwergutkiste</li> </ul>				

TIM-ID: 0000034708 - 007

## 4.2.2 Produkte mit unbefüllten Medienkreisläufen

Hinweis:

- Für Feldmotoren, die keine Inbetriebnahmemöglichkeit haben und nach dem richtigen Prozess von Rolls-Royce Solutions erstkonserviert wurden, entfällt die Nachkonservierung des Kraftstoffsystems.

Verpackung	Nachkonservierungsintervalle in Monaten. Gültig für unbefüllte Medienkreisläufe: Öl, Kraftstoff, Kühlmittel; Verbrennungsraum, Außenkonservierung*	
	Normale Lagerbedingungen	Erschwerte Lagerbedingungen
Transportverpackung handelsüblich Landweg	Maximale, erlaubte Lagerzeit: 6 Monate Keine Nachkonservierung erforderlich	Die Lagerung unter erschwerten Lagerbedingungen ist in diesen Transportverpackungen <b>nicht zulässig</b> .
Transportverpackung Seeweg leicht		
Klimaverpackung in Container	Alle 12 Monate	
Klimaverpackung in Schwergutkiste	Alle 12 Monate	
Langzeit-Klimaverpackung in Schwergutkiste	Alle 36 Monate	

\* Die Außenkonservierung ist zu prüfen und gegebenenfalls zu erneuern oder nachzubessern.

### 4.2.3 Sonderregelung 6+6 Monate

Hinweise:

- Die Sonderregelung ist nur gültig für Produkte mit **unbefüllten Medienkreisläufen**, die in der Transportverpackung handelsüblich Landweg oder in der Transportverpackung Seeweg leicht verpackt sind und nicht innerhalb von 6 Monaten eingebaut und in Betrieb genommen sind. Sie müssen mit Ablauf der ersten 6 Lagermonate kontrolliert werden. Wenn die Kontrolle in Ordnung ist, kann der Motor weitere 6 Monate ohne Nachkonservierung gelagert werden.
- Zu kontrollieren sind die Außenhaut und der Motorkühlkreislauf. Zur Kontrolle des Motorkühlkreislaufs ist es ausreichend, einen Verschlussdeckel zu öffnen, der ohnehin bei der Inbetriebnahme des Motors entfernt werden muss. Die Kontrolle des Motorkühlkreislaufs ist zügig durchzuführen. Die Öffnung muss sofort wieder verschlossen werden, um Luft- und Feuchtigkeitszutritt so gering wie möglich zu halten.
- Diese Regelung gilt auch für Produkte, die in einer frühen Bauphase, z. B. auf einem Schiff oder in einem Gebäude, installiert werden und dort bis zur Inbetriebnahme stehen.
- Das Ergebnis der Befundung ist schriftlich zu dokumentieren.
- Anschließend müssen die Motoren wieder verpackt werden. Die Art der Verpackung kann der Originalverpackung entsprechen oder einer höherwertigen Verpackung. Die Verpackung muss in jedem Fall so gewählt und ausgeführt werden, dass das Produkt die weitere Lagerung unbeschadet übersteht.

Verpackungen	Nachkonservierung Sonderregelung 6+6 Monate Unbefüllte Medienkreisläufe: Öl, Kraftstoff, Kühlmittel; Verbrennungsraum, Außenkonservierung Normale Lagerbedingungen	
	Nach 6 Monaten Lagerung: Kontrolle Korrosion von Motoraussehen und Kühlmittelkreislauf durchführen	
Transportverpackung handelsüblich Landweg	Ergebnis: <b>in Ordnung, keine Korrosion</b> weitere 6 Monate Lagerung erlaubt – dann Nachkonservierung zwingend erforderlich	Ergebnis: <b>nicht in Ordnung, Korrosion</b> sofortige Nachkonservierung bzw. Entrostung Kühlkreislauf erforderlich. Gegebenenfalls Nachbesserung der Lackierung.
Transportverpackung Seeweg leicht		

Tabelle 5: Sonderregelung 6+6 Monate

Sind eine längere Lagerdauer und längere Nachkonservierungsintervalle als 6 Monate gewünscht, müssen die Produkte in die höherwertige, besser schützende Klimaverpackung oder Langzeit-Klimaverpackung verpackt werden.

## 4.3 Nachkonservierungsintervalle für Nichtmotorkomponenten

Die Nachkonservierungsintervalle für Nichtmotorkomponenten hängen von Hersteller und Typ ab und sind gültig für die Lagerung unter den empfohlenen Lagerbedingungen.

Nachkonservierungsintervalle für Gasgeneratoraggregate BR 400, siehe (→ Seite 84).

### Generator

Hersteller/Typ	Nachkonservierungsintervall	Empfohlene Lagerbedingungen
Marathon MagnaPlus	–	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sauberer, trockener Bereich in geschlossenem Raum ohne schnelle Änderungen von Temperatur und Luftfeuchtigkeit, um Kondensation zu verhindern</li> <li>• Abgedeckt halten</li> </ul>
Marathon MagnaMax	Alle 6 Monate	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sauberer, trockener Bereich in geschlossenem Raum ohne schnelle Änderungen von Temperatur und Luftfeuchtigkeit, um Kondensation zu verhindern</li> <li>• In unbeheizten oder feuchten Bereichen sind Raumheizelemente erforderlich.</li> <li>• Abgedeckt halten</li> <li>• Blanke Flansche, Wellen, Mitnehmerscheiben und Armaturen sind mit Korrosionsschutzmittel behandelt</li> </ul>
Marathon MagnaPower	Alle 6 Monate	
Cummins	Alle 6 Monate	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sauberer, trockener Bereich in geschlossenem Raum ohne schnelle Änderungen von Temperatur und Luftfeuchtigkeit, um Kondensation zu verhindern</li> <li>• In unbeheizten oder feuchten Bereichen sind Raumheizelemente erforderlich</li> <li>• Abgedeckt halten</li> <li>• Blanke Flansche, Wellen, Mitnehmerscheiben und Armaturen sind mit Korrosionsschutzmittel behandelt</li> </ul> <p>Wenn der Generator gedreht werden kann, dann den Rotor während der Einlagerung jeden Monat mindestens 6 Mal umdrehen.</p>

Hersteller/Typ	Nachkonservierungsintervall	Empfohlene Lagerbedingungen
Leroy Somer (bei Dieselgeneratoraggregaten)	–	Lagerung bis zur Inbetriebnahme: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generator trocken lagern (&lt; 90% Feuchte)</li> <li>• Um eine Beschädigung der Lager zu vermeiden, dürfen am Lagerort keine starken Vibrationen auftreten.</li> <li>• Nach längerer Lagerung, die Isolierung des Generators prüfen</li> </ul>
Leroy Somer (bei Gasgeneratoraggregaten)	Alle 6 Monate	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sauberer, trockener Bereich in geschlossenem Raum ohne schnelle Änderungen von Temperatur und Luftfeuchtigkeit, um Kondensation zu verhindern</li> <li>• In unbeheizten oder feuchten Bereichen sind Raumheizelemente erforderlich</li> <li>• Abgedeckt halten</li> <li>• Blanke Flansche, Wellen, Mitnehmerscheiben und Armaturen sind mit Korrosionsschutzmittel behandelt</li> </ul> <p>Bei jedem Generator der länger als sechs Monate still steht sind folgende Maßnahmen durchzuführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Lager des Generators im Stillstand mit der doppelten Menge an Schmiermittel schmieren, die bei einer standardmäßigen Wartung erforderlich ist.</li> <li>• Alle 6 Monate den Wellenstrang einige Umdrehungen drehen. Anschließend die Menge an Schmiermittel einbringen, die einer standardmäßigen Wartung entspricht.</li> </ul>

## Starterbatterie

Hersteller/Typ	Nachkonservierungsintervall	Empfohlene Lagerbedingungen
Exide	Alle 6 Monate	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sauberer, trockener Bereich in geschlossenem Raum</li> <li>• 5 °C bis 25 °C</li> <li>• Abgeklemmt und ausgebaut</li> </ul>
Panther	Alle 6 Monate	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sauberer, trockener Bereich in geschlossenem Raum</li> <li>• 5 °C bis 25 °C</li> <li>• Abgeklemmt und ausgebaut</li> </ul>
Varta	Alle 12 Monate	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sauberer, trockener Bereich in geschlossenem Raum</li> <li>• 5 °C bis 25 °C</li> <li>• Abgeklemmt und ausgebaut</li> </ul>
Optima	Alle 6 Monate	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sauberer, trockener Bereich in geschlossenem Raum</li> <li>• 5 °C bis 25 °C</li> <li>• Abgeklemmt und ausgebaut</li> </ul>

# 5 Dieselmotoren - Konservierung und Nachkonservierung

## 5.1 Mit Inbetriebnahmemöglichkeit und befüllten Medienkreisläufen

### 5.1.1 Betriebsunterbrechung bis 1 Monat

Hinweis:

- Die folgende Beschreibung gilt für eingebaute Motoren.
- Es sind keine Konservierungsmaßnahmen erforderlich.
- Es reicht, die Schnellschlussklappen zu schließen (falls vorhanden).
- Alle Betriebsstoffe verbleiben im Motor.
- Wenn es erforderlich wird, die Betriebsstoffe abzulassen, so ist die Vorgehensweise für die Lagerung mit unbefüllten Medienkreisläufen zu übernehmen (→ Seite 41).

## 5.1.2 Betriebsunterbrechung von 1 bis 3 Monaten

### 5.1.2.1 Betriebsunterbrechung von 1 bis 3 Monaten

- Anmerkung:
- Die folgende Beschreibung gilt gleichermaßen für eingebaute und ausgebaute Dieselmotoren.
  - Wenn ein Ausbau des Motors vorgesehen ist, so ist die Konservierungsmaßnahme vor dem Motorausbau vorzunehmen.
  - Bei bestehender Frostgefahr während der Lagerung muss von einem wässrigen Korrosionsschutzmittel im Kühlmittelkreislauf auf ein Korrosionsgefrierschutzmittel gewechselt werden.
  - Vor Inbetriebnahme des Motors ist darauf zu achten, wieder auf ein freigegebenes Kühlmittel zu wechseln. Der Motor darf nicht mit Frostschutzmittel betrieben werden, wenn nur wässrige Kühlmittelzusätze freigegeben sind. Welche Kühlmittelzusätze für einen Motor bzw. die jeweilige Anwendung freigegeben sind, ist der relevanten Betriebsstoffvorschrift zu entnehmen.
  - Das Verschließen der Öffnungen unterscheidet sich nach eingebautem oder ausgebautem Motor.
  - Detaillierte Arbeitsabläufe können von Motor zu Motor variieren. Bei Fragen, Rücksprache mit Ansprechpartner (Kundendienst, Entwicklung) halten.

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Innenraum (Öl-, Kraftstoff- und Kühlsystem)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Motor auf Betriebstemperatur warmfahren.</li> <li>2. Motor für ca. 30 Sekunden bei Nenndrehzahl fahren und anschließend bei Nenndrehzahl abstellen. Danach darf der Motor nicht mehr gestartet werden.</li> <li>3. Alle Betriebsstoffe verbleiben im Motor.</li> </ol>
Verbrennungsraum	Keine Konservierungsmaßnahmen im Verbrennungsraum in diesem Zeitraum notwendig
Blanke Teile (Außenkonservierung)	Keine Konservierungsmaßnahmen an blanken Teilen (Außenkonservierung) in diesem Zeitraum notwendig.
Verschließen der Öffnungen im eingebauten Motor	Folgende Öffnungen sind luftdicht zu verschließen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kühllufttritt</li> <li>• Brennlufttritt (sofern vorhanden, Schnellschlussklappen schließen)</li> <li>• Abgasaustritt</li> <li>• Kurbelgehäuseentlüftung (sofern möglich; bei Entlüftung nach außen)</li> </ul>
Verschließen der Öffnungen im ausgebauten Motor	Folgende Öffnungen sind luftdicht zu verschließen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kühllufttritt</li> <li>• Brennlufttritt (sofern vorhanden, Schnellschlussklappen schließen)</li> <li>• Abgasaustritt</li> <li>• Kurbelgehäuseentlüftung (sofern möglich; bei Entlüftung nach außen)</li> <li>• Kühlmittelkreislauf</li> <li>• Kraftstoffkreislauf</li> <li>• Schmierölkreislauf</li> <li>• Hydraulikölkreislauf</li> <li>• Elektrische Steckverbinder</li> </ul>

### 5.1.2.2 Sonderbetrieb vor Stilllegung des Motors BR2000Mx6/Mx7

Aufgrund des hohen Ladedrucks und der niedrigen Verbrennungslufttemperaturen kann je nach Umgebungsrandbedingungen beim Betrieb der Motoren der BR2000Mx6/Mx7 Kondensat im Ladeluftsystem stromab der Ladeluftkühler entstehen. Insbesondere bei Nennlast kann vermehrt Kondensat anfallen. Ein Abstellen des Motors bei Nenndrehzahl zur Konservierung des Motors ist deshalb nicht zulässig. Um die Motoren der BR2000Mx6/Mx7 im eingebauten Zustand ordnungsgemäß zu konservieren, ist folgendes Vorgehen durchzuführen. Die Durchführung kann im Hafen oder im freien Gewässer erfolgen.

- Motoren im Drehzahlband von 1000 bis 1200 rpm warmfahren.
- Anschließend Motor wie folgt betreiben:  
30 Minuten bei 600 bis 1000 rpm

**Wichtig:**

Während des Betriebs zur Konservierung des Motors sind auch nur kurzzeitige Drehzahlsprünge über 1400 rpm unbedingt zu vermeiden.

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Verschließen der Öffnungen im eingebauten Motor	Folgende Öffnungen luftdicht verschließen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kühlluft Eintritt</li> <li>• Brennluftertritt (sofern vorhanden, Schnellschlussklappen schließen)</li> <li>• Abgasaustritt</li> <li>• Kurbelgehäuseentlüftung (sofern möglich; bei Entlüftung nach außen)</li> </ul>
Verschließen der Öffnungen im ausgebauten Motor	Folgende Öffnungen luftdicht verschließen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kühlluft Eintritt</li> <li>• Brennluftertritt (sofern vorhanden, Schnellschlussklappen schließen)</li> <li>• Abgasaustritt</li> <li>• Kurbelgehäuseentlüftung (sofern möglich; bei Entlüftung nach außen)</li> <li>• Kühlmittelkreislauf</li> <li>• Kraftstoffkreislauf</li> <li>• Schmierölkreislauf</li> <li>• Hydraulikölkreislauf</li> <li>• Elektrische Steckverbinder</li> </ul>

Tabelle 6: Verschließen der Öffnungen

### 5.1.2.3 Sonderbetrieb vor Stilllegung bei Motoren mit Abgasrückführung BR1600/BR2000/BR4000

Aufgrund des hohen Ladedrucks und der Abgasrückführung kann je nach Umgebungsrandbedingungen beim Betrieb der Motoren Kondensat im Ladeluftsystem stromab der Ladeluftkühler entstehen. Insbesondere bei Nennlast kann vermehrt Kondensat anfallen. Ein Abstellen des Motors bei Nenndrehzahl zur Konservierung des Motors ist deshalb nicht zulässig. Um die Motoren ordnungsgemäß im eingebauten Zustand zu konservieren, ist das Vorgehen in der (→ Tabelle 7) durchzuführen.

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Innenraum (Öl-, Kraftstoff- und Kühlsystem)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motoren im Drehzahlband von 1000 bis 1200 rpm warmfahren.</li> <li>• Anschließend Motor wie folgt betreiben: 30 Minuten bei 600 bis 1000 rpm</li> <li>• Alle Betriebsstoffe verbleiben im Motor.</li> </ul>
Verbrennungsraum	Keine Konservierungsmaßnahmen im Verbrennungsraum in diesem Zeitraum notwendig
Blanke Teile (Außenkonservierung)	Keine Konservierungsmaßnahmen an blanken Teilen (Außenkonservierung) in diesem Zeitraum notwendig
Verschließen der Öffnungen im eingebauten Motor	Folgende Öffnungen luftdicht verschließen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kühlluft Eintritt</li> <li>• Brennluftertritt (sofern vorhanden, Schnellschlussklappen schließen)</li> <li>• Abgasaustritt</li> <li>• Kurbelgehäuseentlüftung (sofern möglich; bei Entlüftung nach außen)</li> </ul>
Verschließen der Öffnungen im ausgebauten Motor	Folgende Öffnungen luftdicht verschließen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kühlluft Eintritt</li> <li>• Brennluftertritt (sofern vorhanden, Schnellschlussklappen schließen)</li> <li>• Abgasaustritt</li> <li>• Kühlmittelkreislauf</li> <li>• Kraftstoffkreislauf</li> <li>• Schmierölkreislauf</li> <li>• Hydraulikölkreislauf</li> <li>• Elektrische Steckverbinder</li> </ul>

*Tabelle 7: Vorgehen für eine ordnungsgemäße Konservierung der Motoren mit Abgasrückführung BR1600/BR2000/BR4000 (Sonderbetrieb vor Stilllegung, Betriebsunterbrechung von 1 bis 3 Monaten)*

#### 5.1.2.4 Sonderbedingungen des Motors BR4000Gx3/Gx4

Beim Motor BR4000Gx3/Gx4 sind für Betriebsunterbrechungen bis 3 Monate keine Konservierungsmaßnahmen erforderlich, analog (→ Seite 31). Dies gilt auch für Dieselgeneratoraggregate, welche diesen Motortyp verbaut haben, analog (→ Seite 58).

Standby-Zustände, beispielsweise bei Notstromaggregaten, gelten hierbei nicht als Betriebsunterbrechung. Ein kontinuierlicher Standbybetrieb bis zu 3 Monaten ist unter Einhaltung der Bedingungen, die in (→ Tabelle 8) beschrieben sind, zulässig.

Position/System	Bedingung
Kraftstoff	Der Kraftstoff ist frei von Biodiesel, wie beispielsweise FAME (Fatty Acid Methyl Ester), RME (Rapsmethylester), etc.
Schmierölsystem	Der Motor ist mit einer für das erweiterte Testlaufintervall freigegebenen Intervallvorschmierung für Notstromaggregate ausgestattet.
Temperierung	Der Motor ist auf ca. 40 °C vorgewärmt. Dies kann beispielsweise über eine Heizpatrone im Kühlkreislauf geschehen.
Umgebungsbedingungen	Es herrschen die in dieser Konservierungsvorschrift spezifizierten Umgebungsrandbedingungen (normale Lagerbedingungen) (→ Seite 104).
Ansauglufteintritt	Der Lufteintritt in die Luftfilter erfolgt direkt aus dem Maschinenraum.
Abgasaustritt	Die Abgasleitung ist bei einem Motor im Standby-Zustand verschlossen. Dies kann beispielsweise durch eine gewichtsbelastete Klappe erfolgen.

*Tabelle 8: Bedingungen für einen kontinuierlichen Standbybetrieb bis zu 3 Monaten beim Motor BR4000Gx3/Gx4*

### 5.1.3 Betriebsunterbrechung von mehr als 3 Monaten

#### 5.1.3.1 Betriebsunterbrechung von mehr als 3 Monaten

- Anmerkung:
- Die folgende Beschreibung gilt gleichermaßen für eingebaute und ausgebaute Dieselmotoren.
  - Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 26)
  - Wenn ein Ausbau des Motors vorgesehen ist, so ist die Konservierungsmaßnahme vor dem Motorausbau vorzunehmen.
  - Wenn die Zugänglichkeit für die Konservierungsmaßnahmen im eingebauten Zustand nicht ausreichend ist, eine der folgenden Maßnahmen wählen:
    - Motor ausbauen und auf einen Standlaufblock oder Prüfstand aufbauen.
    - Für eine geeignete Lösung, Rücksprache mit Ansprechpartner halten.
  - Das Verschließen der Öffnungen unterscheidet sich nach eingebautem oder ausgebautem Motor.
  - Detaillierte Arbeitsabläufe können von Motor zu Motor variieren. Bei Fragen, Rücksprache mit Ansprechpartner (Kundendienst, Entwicklung) halten.

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Innenraum (Öl-, Kraftstoff- und Kühlsystem)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bei Bedarf Motor reinigen.</li> <li>2. Motoröl im Motor belassen, wenn es sich um ein für die Konservierung freigegebenes Öl handelt (→ Seite 17). Andernfalls eingefülltes Motoröl gegen ein freigegebenes Konservierungsöl tauschen bzw. Erstbefüllung mit diesem Öl vornehmen.</li> <li>3. Kraftstoffsystem mit einem freigegebenen Kraftstoff befüllen (→ Seite 22). Bei Bedarf einen bereits eingefüllten und nicht zur Motorlagerung geeigneten Kraftstoff ersetzen.</li> <li>4. Bei Bedarf Kühlmittel ablassen und freigegebenes Korrosionsgefierterschutzmittel einfüllen bzw. bereits vorhandenes Korrosionsgefierterschutzmittel im Kühlmittelkreislauf belassen (→ Seite 19).</li> <li>5. Motor ca. 10 Minuten mit erhöhter Leerlaufdrehzahl fahren. Dabei muss das Kühlmittel Betriebstemperatur erreichen.</li> <li>6. Motor abstellen.</li> <li>7. Alle Medien verbleiben im System. Die Medienkreisläufe müssen vollständig befüllt sein.</li> </ol>
Verbrennungsraum	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dekompressionsöffnungen verschließen.</li> <li>2. Erstbetriebs- und Korrosionsschutzmittel mindestens bis zur "Min-Marke" auffüllen (→ Seite 17).</li> <li>3. Verschlussdeckel für Ansauglufteintritt und Abgasaustritt entfernen.</li> <li>4. Zugang zum Ladeluftrohr herstellen. Dies kann durch den Abbau von Flammstartöpfen, Sensoren, Deckeln oder Rohren erfolgen. Der Zugang zum Ladeluftrohr muss auf jeden Fall nach Ladeluftkühler, nach Druckfeinfilter/Luftfilter und nach Abgasturbolader erfolgen.</li> <li>5. Warmen Motor mit Starteinrichtung durchdrehen. Der Motor darf nicht anspringen. Hierzu:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei mechanischen Reglern den Stopphebel betätigen.</li> <li>• Bei elektronischen Reglern die Stecker X4 vom Injektorkabelbaum abziehen.</li> </ul> </li> <li>6. Während der Motor durchdreht, Erstbetriebs- und Korrosionsschutzmittel ca. 15 Sekunden lang mit einer fein zerstäubenden Sprühpistole in die Öffnungen der Ladeluftrohre sprühen (→ Seite 17).</li> <li>7. Öffnungen für Ansauglufteintritt und Abgasaustritt luftdicht verschließen.</li> <li>8. Zugang zu den Ladeluftrohren verschließen.</li> </ol>

TIM-ID: 000034724 - 007

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Blanke Teile (Außenkonservierung)	Blanke Teile der Motoraußenhaut mit Korrosionsschutzmittel zur Außenkonservierung bestreichen oder einsprühen (→ Seite 23).
Verschließen der Öffnungen im eingebauten Motor	Folgende Öffnungen sind luftdicht zu verschließen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kühllufteintritt</li> <li>• Ansauglufteintritt (sofern vorhanden, Schnellschlussklappen schließen)</li> <li>• Abgasaustritt</li> <li>• Kurbelgehäuseentlüftung (sofern möglich; bei Entlüftung nach außen)</li> </ul>
Verschließen der Öffnungen im ausgebauten Motor	Folgende Öffnungen sind luftdicht zu verschließen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kühllufteintritt</li> <li>• Ansauglufteintritt (sofern vorhanden, Schnellschlussklappen schließen)</li> <li>• Abgasaustritt</li> <li>• Kurbelgehäuseentlüftung (sofern möglich; bei Entlüftung nach außen)</li> <li>• Kühlmittelkreislauf</li> <li>• Kraftstoffkreislauf</li> <li>• Schmierölkreislauf</li> <li>• Hydraulikölkreislauf</li> <li>• Elektrische Steckverbinder</li> </ul>

### 5.1.3.2 Betriebsunterbrechung von mehr als 3 Monaten bei Motoren mit Abgasrückführung BR1600/BR2000/BR4000

Die folgende Beschreibung gilt gleichermaßen für eingebaute und ausgebaute Dieselmotoren.

Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 26).

Wenn ein Ausbau des Motors vorgesehen ist, ist die Konservierungsmaßnahme vor dem Motorausbau vorzunehmen.

Wenn die Zugänglichkeit für die Konservierungsmaßnahmen im eingebauten Zustand nicht ausreichend ist, eine der folgenden Maßnahmen wählen:

- Motor ausbauen und auf einen Standlaufblock oder Prüfstand aufbauen.
- Für eine geeignete Lösung, Rücksprache mit Ansprechpartner halten.

Das Verschließen der Öffnungen unterscheidet sich nach eingebautem oder ausgebautem Motor.

Detaillierte Arbeitsabläufe können von Motor zu Motor variieren. Bei Fragen, Rücksprache mit Ansprechpartner (Kundendienst, Entwicklung) halten.

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Innenraum (Öl-, Kraftstoff- und Kühlsystem)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bei Bedarf Motor reinigen.</li> <li>2. Motoröl im Motor belassen, wenn es sich um ein für die Konservierung freigegebenes Öl handelt (→ Seite 17). Andernfalls eingefülltes Motoröl gegen ein freigegebenes Konservierungsöl tauschen bzw. Erstbefüllung mit diesem Öl vornehmen.</li> <li>3. Kraftstoffsystem mit einem freigegebenen Kraftstoff befüllen (→ Seite 22). Bei Bedarf einen bereits eingefüllten und nicht zur Motorlagerung geeigneten Kraftstoff ersetzen.</li> <li>4. Bei Bedarf Kühlmittel ablassen und freigegebenes Korrosionsgefrierschutzmittel einfüllen bzw. bereits vorhandenes Korrosionsgefrierschutzmittel im Kühlmittelkreislauf belassen (→ Seite 19).</li> <li>5. Motor ca. 10 Minuten mit erhöhter Leerlaufdrehzahl fahren. Dabei muss das Kühlmittel Betriebstemperatur erreichen.</li> <li>6. Anschließend Motor 30 Minuten bei 600 bis 1000 rpm betreiben.</li> <li>7. Motor abstellen.</li> <li>8. Alle Medien verbleiben im System. Die Medienkreisläufe müssen vollständig befüllt sein.</li> </ol>
Verbrennungsraum	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dekompressionsöffnungen verschließen.</li> <li>2. Erstbetriebs- und Korrosionsschutzmittel mindestens bis zur "Min-Marke" auffüllen (→ Seite 17).</li> <li>3. Verschlussdeckel für Ansauglufteintritt und Abgasaustritt entfernen.</li> <li>4. Zugang zum Ladeluftrohr herstellen. Dies kann durch den Abbau von Flammstarttöpfen, Sensoren, Deckeln oder Rohren erfolgen. Der Zugang zum Ladeluftrohr muss auf jeden Fall nach Ladeluftkühler, nach Druckfeinfilter/Luftfilter und nach Abgasturbolader erfolgen.</li> <li>5. Warmen Motor mit Starteinrichtung durchdrehen. Der Motor darf nicht anspringen. Hierzu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei mechanischen Reglern den Stopphebel betätigen.</li> <li>• Bei elektronischen Reglern den Motor gegen Wiederstart sichern: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Optionalen Eingang "manuelles Durchdrehen" aktivieren</li> <li>2. Motornotstopp aktivieren und Anlasser extern aktivieren.</li> </ol> </li> <li>• Wichtig: Dabei keine ECU-Stecker abziehen, da sonst Schäden an der Hochdruckpumpe entstehen können</li> </ul> </li> <li>6. Während der Motor durchdreht, Erstbetriebs- und Korrosionsschutzmittel ca. 15 Sekunden lang mit einer fein zerstäubenden Sprühpistole in die Öffnungen der Ladeluftrohre sprühen (→ Seite 17).</li> <li>7. Öffnungen für Ansauglufteintritt und Abgasaustritt luftdicht verschließen.</li> <li>8. Zugang zu den Ladeluftrohren verschließen.</li> </ol>
Blanke Teile (Außenkonservierung)	Blanke Teile der Motoraußenhaut mit Korrosionsschutzmittel zur Außenkonservierung bestreichen oder einsprühen (→ Seite 23).

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Verschließen der Öffnungen im eingebauten Motor	<p>Folgende Öffnungen luftdicht verschließen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kühllufttritt</li> <li>• Ansauglufttritt (sofern vorhanden, Schnellschlussklappen schließen)</li> <li>• Abgasaustritt</li> <li>• Kurbelgehäuseentlüftung (sofern möglich; bei Entlüftung nach außen)</li> </ul>
Verschließen der Öffnungen im ausgebauten Motor	<p>Folgende Öffnungen luftdicht verschließen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kühllufttritt</li> <li>• Ansauglufttritt (sofern vorhanden, Schnellschlussklappen schließen)</li> <li>• Abgasaustritt</li> <li>• Kurbelgehäuseentlüftung (sofern möglich; bei Entlüftung nach außen)</li> <li>• Kühlmittelkreislauf</li> <li>• Kraftstoffkreislauf</li> <li>• Schmierölkreislauf</li> <li>• Hydraulikölkreislauf</li> <li>• Elektrische Steckverbinder</li> </ul>

*Tabelle 9: Ablauf der Konservierung bei Motoren mit Abgasrückführung BR1600/BR2000/BR4000 (Betriebsunterbrechung von mehr als 3 Monaten)*

## 5.2 Mit Inbetriebnahmemöglichkeit und unbefüllten Medienkreisläufen

### 5.2.1 Betriebsunterbrechung bis zu 3 Monate

- Anmerkung:
- Die folgende Beschreibung gilt gleichermaßen für eingebaute und ausgebaute Dieselmotoren.
  - Wenn ein Ausbau des Motors vorgesehen ist, so ist die Konservierungsmaßnahme vor dem Motorausbau vorzunehmen.
  - Das Verschließen der Öffnungen unterscheidet sich nach eingebautem oder ausgebautem Motor.
  - Das Verschließen der Medienkreisläufe muss unmittelbar nach dem Ablassen der Medien erfolgen.
  - Detaillierte Arbeitsabläufe können von Motor zu Motor variieren. Bei Fragen, Rücksprache mit Ansprechpartner (Kundendienst, Entwicklung) halten.

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Innenraum (Öl-, Kraftstoff- und Kühlsystem)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bei Bedarf Motor reinigen.</li> <li>2. Kühlmittel ablassen (falls vorhanden) und entsorgen.</li> <li>3. Kühlmittelkreislauf mit freigegebener Einlaufflüssigkeit vollständig befüllen (→ Seite 19). Hinweis: Um den Spülvorgang bei Kühlmittelbefüllung zur Inbetriebnahme zu umgehen, wird die Verwendung der Einlaufflüssigkeit "Glyscorr P 113" anstelle des emulgierbaren Korrosionsschutzöls "Oil 9156" empfohlen.</li> <li>4. Kraftstoffsystem vollständig befüllen. Hierzu freigegebene Korrosionsschutzmittel zur Innenkonservierung des Kraftstoffsystems, mit Eignung für unbefüllten Motor, verwenden (→ Seite 22).</li> <li>5. Motoröl bei Bedarf ersetzen. Hierfür ein freigegebenes Erstbetriebs- und Korrosionsschutzmittel zur Innenkonservierung des Ölkreislaufs, mit Eignung für unbefüllten Motor, verwenden (→ Seite 17).</li> <li>6. Motor ca. 10 Minuten mit erhöhter Leerlaufdrehzahl fahren. Dabei muss die Einlaufflüssigkeit Betriebstemperatur erreichen.</li> <li>7. Motor abstellen.</li> <li>8. Motor abkühlen lassen auf unter 40 °C.</li> <li>9. Motoröl ablassen.</li> <li>10. Einlaufflüssigkeit ablassen.</li> </ol>
Verbrennungsraum	Keine Konservierungsmaßnahmen im Verbrennungsraum in diesem Zeitraum notwendig
Blanke Teile (Außenkonservierung)	Keine Konservierungsmaßnahmen an blanken Teilen (Außenkonservierung) in diesem Zeitraum notwendig.

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Verschließen der Öffnungen im eingebauten Motor	Folgende Öffnungen sind luftdicht zu verschließen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kühlluft eintritt</li> <li>• Brennluft eintritt (sofern vorhanden, Schnellschlussklappen schließen)</li> <li>• Abgasaustritt</li> <li>• Kurbelgehäuseentlüftung (sofern möglich; bei Entlüftung nach außen)</li> </ul>
Verschließen der Öffnungen im ausgebauten Motor	Folgende Öffnungen sind luftdicht zu verschließen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kühlluft eintritt</li> <li>• Brennluft eintritt (sofern vorhanden, Schnellschlussklappen schließen)</li> <li>• Abgasaustritt</li> <li>• Kurbelgehäuseentlüftung (sofern möglich; bei Entlüftung nach außen)</li> <li>• Kühlmittelkreislauf</li> <li>• Kraftstoffkreislauf</li> <li>• Schmierölkreislauf</li> <li>• Hydraulikölkreislauf</li> <li>• Elektrische Steckverbinder</li> </ul>

## 5.2.2 Betriebsunterbrechung von mehr als 3 Monaten

- Anmerkung:
- Die folgende Beschreibung gilt gleichermaßen für eingebaute und ausgebaute Dieselmotoren.
  - Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 27).
  - Wenn ein Ausbau des Motors vorgesehen ist, so ist die Konservierungsmaßnahme vor dem Motorausbau vorzunehmen.
  - Wenn die Zugänglichkeit für die Konservierungsmaßnahmen im eingebauten Zustand nicht ausreichend ist, eine der folgenden Maßnahmen wählen:
    - Motor ausbauen und auf einen Standlaufblock oder Prüfstand aufbauen.
    - Für eine geeignete Lösung, Rücksprache mit Ansprechpartner halten.
  - Das Verschließen der Öffnungen unterscheidet sich nach eingebautem oder ausgebautem Motor.
  - ACHTUNG: Medienkreisläufe unmittelbar nach dem Ablassen der Medien verschließen.

- Detaillierte Arbeitsabläufe können von Motor zu Motor variieren. Bei Fragen, Rücksprache mit Ansprechpartner (Kundendienst, Entwicklung) halten.

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Innenraum (Öl-, Kraftstoff- und Kühlsystem)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bei Bedarf Motor reinigen.</li> <li>2. Kühlmittel ablassen (falls vorhanden) und entsorgen.</li> <li>3. Kühlmittelkreislauf mit freigegebener Einlaufflüssigkeit vollständig befüllen (→ Seite 19). HINWEIS: Um den Spülvorgang bei Kühlmittelbefüllung zur Inbetriebnahme zu umgehen, wird die Verwendung der Einlaufflüssigkeit "Glysacorr P 113" anstelle des emulgierbaren Korrosionsschutzöls "Oil 9156" empfohlen.</li> <li>4. Kraftstoffsystem vollständig befüllen. Hierzu freigegebene Korrosionsschutzmittel zur Innenkonservierung des Kraftstoffsystems, mit Eignung für unbefüllten Motor, verwenden (→ Seite 22).</li> <li>5. Motoröl bei Bedarf ersetzen. Hierfür ein freigegebenes Erstbetriebs- und Korrosionsschutzmittel zur Innenkonservierung des Ölkreislaufs, mit Eignung für unbefüllten Motor, verwenden (→ Seite 17).</li> <li>6. Motor ca. 10 Minuten mit erhöhter Leerlaufdrehzahl fahren. Dabei muss die Einlaufflüssigkeit Betriebstemperatur erreichen.</li> <li>7. Motor abstellen.</li> <li>8. Motor abkühlen lassen auf unter 40 °C.</li> <li>9. Motoröl ablassen.</li> <li>10. Einlaufflüssigkeit ablassen.</li> </ol>
Verbrennungsraum	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dekompressionsöffnungen verschließen.</li> <li>2. Erstbetriebs- und Korrosionsschutzmittel mindestens bis zur "Min-Marke" auffüllen (→ Seite 17).</li> <li>3. Verschlussdeckel für Ansauglufteintritt und Abgasaustritt entfernen.</li> <li>4. Zugang zum Ladeluftrohr herstellen. Dies kann durch den Abbau von Flammstartöpfen, Sensoren, Deckeln oder Rohren erfolgen. Der Zugang zum Ladeluftrohr muss auf jeden Fall nach Ladeluftkühler, nach Druckfeinfilter/Luftfilter und nach Abgasturbolader erfolgen.</li> <li>5. Warmen Motor mit Starteinrichtung durchdrehen. Der Motor darf nicht anspringen. Hierzu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei mechanischen Reglern der Stopphebel zu betätigen.</li> <li>• Bei elektronischen Reglern, die Stecker X4 vom Injektorkabelbaum abzuziehen.</li> </ul> </li> <li>6. Während der Motor durchdreht, Erstbetriebs- und Korrosionsschutzmittel ca. 15 Sekunden lang mit einer fein zerstäubenden Sprühpistole in die Öffnungen der Ladeluftrohre sprühen (→ Seite 17).</li> <li>7. Öffnungen für Ansauglufteintritt und Abgasaustritt luftdicht verschließen.</li> <li>8. Zugang zu den Ladeluftrohren verschließen.</li> </ol>
Blanke Teile (Außenkonservierung)	Blanke Teile der Motoraußenhaut mit Korrosionsschutzmittel zur Außenkonservierung bestreichen oder einsprühen (→ Seite 23).

TIM-ID: 000034725 - 006

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Verschließen der Öffnungen im eingebauten Motor	Folgende Öffnungen sind luftdicht zu verschließen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kühlluft eintritt</li> <li>• Ansaugluft eintritt (sofern vorhanden, Schnellschlussklappen schließen)</li> <li>• Abgasaustritt</li> <li>• Kurbelgehäuseentlüftung (sofern möglich; bei Entlüftung nach außen)</li> </ul>
Verschließen der Öffnungen im ausgebauten Motor	Folgende Öffnungen sind luftdicht zu verschließen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kühlluft eintritt</li> <li>• Ansaugluft eintritt (sofern vorhanden, Schnellschlussklappen schließen)</li> <li>• Abgasaustritt</li> <li>• Kurbelgehäuseentlüftung (sofern möglich; bei Entlüftung nach außen)</li> <li>• Kühlmittelkreislauf</li> <li>• Kraftstoffkreislauf</li> <li>• Schmierölkreislauf</li> <li>• Hydraulikölkreislauf</li> <li>• Elektrische Steckverbinder</li> </ul>

## 5.3 Ohne Inbetriebnahmemöglichkeit und befüllten Medienkreisläufen

- Anmerkung:
- Die beschriebene Vorgehensweise ist eine Richtlinie, die jeweils auf den spezifischen Dieselmotor anzupassen ist. Detaillierte Arbeitsabläufe können von Motor zu Motor variieren. Bei Fragen, Rücksprache mit Ansprechpartner halten.
  - Für Kernkraftwerksmotoren ist eine Nachkonservierung auf dem Prüfstand bzw. vor Ort zu empfehlen.
  - Die einzelnen Konservierungsmaßnahmen nach Möglichkeit zeitgleich durchführen
  - Die Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 26).

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Vorbereitung	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lokale Vorschriften prüfen. HINWEIS: Vor einer Motorlagerung mit befüllten Medienkreisläufen klären, ob dies aus Gefahrgut- und Umweltschutzgründen zulässig ist.</li> <li>2. Bei Bedarf den Motor vor der (Nach-)Konservierung reinigen. HINWEIS: Ein Motor darf nur durchgedreht werden, wenn er vorgeschmiert ist. Deshalb zuerst mit freigegebenem Korrosionsschutzmittel vorschmieren und Öldruck aufbauen, danach Kühlmittelkreislauf sowie den Verbrennungsraum konservieren.</li> </ol>
Schmierölkreislauf	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bei Bedarf altes Öl ablassen.</li> <li>2. Vorschmieranschluss am Kurbelgehäuse entfernen.</li> <li>3. Vorschmierpumpe anschließen.</li> <li>4. Mit Hilfe der Vorschmierpumpe freigegebenes Korrosionsschutzmittel in den Ölkreislauf einbringen. Korrosionsschutzmittel mit Eignung zur Innenkonservierung des unbefüllten Motors verwenden. (→ Seite 17).</li> <li>5. Ölrücklaufleitung des Abgasturboladers, die als Letztes im Ölkreislauf mit Öl versorgt wird, entfernen.</li> <li>6. So lange Öl unter Druck in den Kreislauf pumpen, bis dieses aus der Ölrücklaufleitung des Abgasturboladers austritt.</li> <li>7. Ölrücklaufleitung des Abgasturboladers wieder einbauen. Nun ist sichergestellt, dass der gesamte Schmierölkreislauf vollständig befüllt ist.</li> <li>8. Motor von Hand ein bis zwei Umdrehungen durchdrehen.</li> <li>9. Das Öl im Motor belassen.</li> </ol>
Kühlmittelkreislauf	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kühlmittelreste ablassen (falls vorhanden) und entsorgen.</li> <li>2. Den Kühlmittelkreislauf mit einer freigegebenen Einlaufflüssigkeit, mit Eignung für befüllten Motor, vollständig befüllen (→ Seite 19).</li> <li>3. Alle Thermostate öffnen, damit die Einlaufflüssigkeit alle Stellen des Kühlmittelkreislaufs erreicht.</li> <li>4. Einlaufflüssigkeit im Motor belassen. HINWEIS: Eine Vermischung von unterschiedlichen Einlaufflüssigkeiten ist nicht zulässig.</li> <li>5. Alle Kühlwasseröffnungen luftdicht verschließen</li> </ol>
Kraftstoffsystem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Feldmotoren, die keine Inbetriebnahmemöglichkeit haben und nach dem richtigen Prozess von Rolls-Royce Solutions erstkonserviert wurden, entfällt die Nachkonservierung des Kraftstoffsystems.</li> <li>• Bei Bedarf, vor Inbetriebnahme des Motors, Injektoren und Teile nach dem Funktionstest ersetzen.</li> </ul>

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Verbrennungsraum	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dekompressionsöffnungen verschließen.</li> <li>2. Luftrohr nach Ladeluftkühler öffnen.</li> <li>3. Nach aufgebautem Öldruck, freigegebenes Korrosionsschutzmittel für ca. 15 Sekunden lang mit einer fein zerstäubenden Sprühpistole in die Öffnungen der Luftrohre sprühen. Dabei den Motor mit einer Starteinrichtung durchdrehen. Der Motor darf nicht anspringen! Korrosionsschutzmittel zur Innenkonservierung des Ölkreislaufs verwenden (→ Seite 17).</li> <li>4. Lufteinlass und Abgasauslass sorgfältig verschließen. Damit wird eine Belüftung über die geöffneten Einlass- und Auslassventile an den Zylindern in Überlappungsposition verhindert.</li> </ol>
Blanke Teile (Außenkonservierung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blanke Teile der Motoraußenhaut mit Korrosionsschutzmittel zur Außenkonservierung bestreichen oder einsprühen (→ Seite 23).</li> </ul>

## 5.4 Ohne Inbetriebnahmemöglichkeit und unbefüllten Medienkreisläufen

- Anmerkung:
- Die beschriebene Vorgehensweise ist eine Richtlinie, die jeweils auf den spezifischen Dieselmotor anzupassen ist. Detaillierte Arbeitsabläufe können von Motor zu Motor variieren. Bei Fragen, Rücksprache mit Ansprechpartner halten.
  - Für Kernkraftwerksmotoren ist eine Nachkonservierung auf dem Prüfstand bzw. vor Ort zu empfehlen.
  - Die einzelnen Konservierungsmaßnahmen nach Möglichkeit zeitgleich durchführen
  - Die Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 27)
  - **ACHTUNG:** Alle Medienkreisläufe sofort nach Ablassen des Konservierungsmittels luftdicht verschließen!

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Vorbereitung	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bei Bedarf den Motor vor der (Nach-)Konservierung reinigen.</li> <li>2. Alle Medien ablassen und entsorgen.</li> </ol> <p>HINWEIS: Ein Motor darf nur durchgedreht werden, wenn er vorgeschmiert ist. Deshalb zuerst mit freigegebenem Korrosionsschutzmittel vorschmieren und Öldruck aufbauen, danach Kühlmittelkreislauf sowie den Verbrennungsraum konservieren.</p>
Schmierölkreislauf	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vorschmieranschluss am Kurbelgehäuse entfernen.</li> <li>2. Vorschmierpumpe anschließen.</li> <li>3. Mit Hilfe der Vorschmierpumpe freigegebenes Korrosionsschutzmittel in den Ölkreislauf einbringen. Korrosionsschutzmittel mit Eigenschaft zur Innenkonservierung des unbefüllten Motors verwenden. (→ Seite 17).</li> <li>4. Ölrücklauffleitung des Abgasturboladers, die als Letztes im Ölkreislauf mit Öl versorgt wird, entfernen.</li> <li>5. So lange Öl unter Druck in den Kreislauf pumpen, bis dieses aus der Ölrücklauffleitung des Abgasturboladers austritt.</li> <li>6. Ölrücklauffleitung des Abgasturboladers wieder einbauen. Nun ist sichergestellt, dass der komplette Schmierölkreislauf vollständig befüllt ist.</li> <li>7. Motor von Hand ein bis zwei Umdrehungen durchdrehen.</li> <li>8. Das Öl vollständig ablassen. HINWEIS: Wenn Motor warm ist, Motor auf unter 40 °C abkühlen lassen und erst dann das Öl vollständig ablassen.</li> </ol> <p>Falls Durchdrehen des Motors vor Ort nicht möglich ist:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ladeluftrohre öffnen.</li> <li>2. Mit einer fein zerstäubenden Sprühpistole ca. 15 Sekunden lang Öl in Ladeluftrohre einsprühen.</li> <li>3. Ladeluftrohre schließen.</li> <li>4. Lufteinlass und Abgasauslass sorgfältig verschließen, damit eine Belüftung über die offen stehenden Ventile ausgeschlossen wird.</li> <li>5. Schaulochdeckel des Kurbelgehäuses öffnen (vier Schaulochdeckel je Motorseite).</li> <li>6. Mit einer fein zerstäubenden Sprühpistole Öl ca. 15 Sekunden lang pro geöffnetem Schaulochdeckel einsprühen.</li> <li>7. Schaulochdeckel schließen.</li> </ol>

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Kühlmittelkreislauf	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kühlmittelreste ablassen (falls vorhanden) und entsorgen.</li> <li>2. Den Kühlmittelkreislauf mit einer freigegebenen Einlaufflüssigkeit vollständig befüllen und anschließend dicht verschließen (→ Seite 19).</li> <li>3. Motor mit Hilfe einer externen Kühlwasserheizung auf min. 75 °C erwärmen.</li> <li>4. Motor auf unter 40 °C abkühlen lassen.</li> <li>5. Einlaufflüssigkeit vollständig ablassen.</li> <li>6. Kühlwasseröffnungen unverzüglich nach Ablassen luftdicht verschließen</li> </ol> <p>Wenn keine Umwälzung (z. B. über einen beheizbaren Abpresswagen) möglich ist:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alle Thermostate öffnen (falls nötig), damit das Medium alle Stellen des Kühlmittelkreislaufs erreicht.</li> <li>2. Die Einlaufflüssigkeit für 24 Stunden im Motor belassen.</li> <li>3. Die Einlaufflüssigkeit danach vollständig ablassen.</li> <li>4. Den Kühlmittelkreislauf feuchtigkeitsdicht verschließen.</li> </ol>
Kraftstoffsystem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Feldmotoren, die keine Inbetriebnahmemöglichkeit haben und nach dem richtigen Prozess von Rolls-Royce Solutions erstkonserviert wurden, entfällt die Nachkonservierung des Kraftstoffsystems.</li> <li>• Bei Bedarf, vor Inbetriebnahme des Motors, Injektoren und Teile nach dem Funktionstest ersetzen.</li> </ul>
Verbrennungsraum	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dekompressionsöffnungen verschließen.</li> <li>2. Luftrohr nach Ladeluftkühler öffnen.</li> <li>3. Nach aufgebautem Öldruck, freigegebenes Korrosionsschutzmittel für ca. 15 Sekunden lang mit einer fein zerstäubenden Sprühpistole in die Öffnungen der Luftrohre sprühen. Dabei den Motor mit einer Starteinrichtung durchdrehen. Der Motor darf nicht anspringen! Korrosionsschutzmittel zur Innenkonservierung des Ölkreislaufs verwenden (→ Seite 17).</li> <li>4. Lufteinlass und Abgasauslass sorgfältig verschließen. Damit wird eine Belüftung über die geöffneten Einlass- und Auslassventile an den Zylindern in Überlappungsposition verhindert.</li> </ol> <p>Gilt für BR8000:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Injektoren ausbauen (→ Betriebsanleitung).</li> <li>2. Mit einem Schlauch Öl über die Öffnungen einsprühen. Dauer jeweils etwa 10 Sekunden.</li> <li>3. CE-Ringe der Injektoren ersetzen (→ Betriebsanleitung).</li> <li>4. Injektoren einbauen (→ Betriebsanleitung).</li> </ol>
Blanke Teile (Außenkonservierung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blanke Teile der Motoraußenhaut mit Korrosionsschutzmittel zur Außenkonservierung bestreichen oder einsprühen (→ Seite 23).</li> </ul>

# 6 Gasmotoren BR 4000Mx5 - Konservierung und Nachkonservierung

## 6.1 Mit Inbetriebnahmemöglichkeit und befüllten Medienkreisläufen

### 6.1.1 Betriebsunterbrechung bis 1 Monat

- Anmerkung:
- Die folgende Beschreibung gilt für eingebaute Gasmotoren für Marineantriebe.
  - Für Konservierung und Nachkonservierung von Gasmotoren BR4000 in Gasgeneratoraggregaten, siehe (→ Seite 70).
  - Unter normalen Lagerbedingungen verbleiben alle Betriebsstoffe im Gasmotor. Konservierungsmaßnahmen sind nicht notwendig.
  - Das Ablassen des Motorkühlmittels wird notwendig, wenn folgende Bedingungen vorliegen:
    - Es sind Gefriertemperaturen zu erwarten, und der Motor soll für einen längeren Zeitraum außer Betrieb bleiben, aber das Motorkühlmittel enthält keinen Gefrierschutzzusatz.
    - Der Aufstellraum des Gasmotors ist nicht beheizt.
    - Das Kühlmittel wird nicht auf einer geeigneten Temperatur gehalten.
    - Die Gefrierschutzkonzentration ist nicht ausreichend für die Temperatur im Aufstellraum des Gasmotoren.
    - Gefrierschutzkonzentration beträgt 50 % und Motorraumtemperatur unter -40 °C.
- Lagerung mit unbefüllten Medienkreisläufen, siehe (→ Seite 52)

### Lagerung mit befüllten Medienkreisläufen unter normalen Bedingungen

1. Das „Verfahren zur Abschaltung/Absperrung“ abarbeiten (→ Betriebs- und Wartungshandbuch).
2. Lufteintritt und Luftaustritt verschließen, wenn die Betriebsunterbrechung länger als eine Woche dauert.

## 6.1.2 Betriebsunterbrechung von mehr als einen Monat

### Wichtig

Kein Öl in Ladeluftrohre einbringen. Führt zu erhöhtem Verschleiß oder Funktionsausfall der MPI-Ventile.

- Anmerkung:
- Die folgende Beschreibung gilt für eingebaute Gasmotoren für Marineantriebe.
  - Für Konservierung und Nachkonservierung von Gasmotoren BR4000 in Gasgeneratoraggregaten, siehe (→ Seite 71).
  - Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 26).
  - Alle Betriebsstoffe verbleiben im Gasmotor.
  - Bei bestehender Frostgefahr während der Lagerung muss von einem wässrigen Korrosionsschutzmittel im Kühlmittelkreislauf auf ein Korrosionsgefrierschutzmittel gewechselt werden.
  - Zum Schutz des Kühlmittelkühlers während der Betriebsunterbrechung muss das Kühlmittelniveau über der Unterkante des Kühlereinfüllstutzens liegen.
  - Vor Inbetriebnahme des Gasmotors darauf achten, bei Bedarf wieder auf ein freigegebenes Kühlmittel zu wechseln. Für den Betrieb freigegebene Kühlmittelzusätze (→ Betriebsstoffvorschrift für Gasmotoren).

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Vorbereitungen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sämtliche Verschlussdeckel entfernen.</li> <li>2. Starterbatterien anschließen.</li> <li>3. Steuerung in Betrieb setzen.</li> </ol>
Innenraum (Öl-, Kraftstoff- und Kühlsystem)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einmal pro Monat den Motor, bei mindestens 50% Last auf Betriebstemperatur, warmfahren.</li> <li>• Alle Betriebsstoffe verbleiben im Motor.</li> <li>• Der Ansauglufteintritt ist wieder luftdicht zu verschließen, nachdem der Motor warmgefahren wurde. Den Luftfilter hierfür entfernen.</li> </ul>
Verbrennungsraum	Keine Konservierungsmaßnahmen im Verbrennungsraum in diesem Zeitraum notwendig
Blanke Teile (Außenkonservierung)	<p>Blanke äußere Teile mit Korrosionsschutzmittel zur Außenkonservierung bestreichen oder einsprühen (→ Seite 23). Hierzu zählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teile der Motoraußenhaut</li> <li>• Flansche</li> <li>• Wellen</li> <li>• Mitnehmerscheiben</li> <li>• Armaturen</li> </ul>
Wartungssicherung des Gasmotors und Abdichtung der Öffnungen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Das „Verfahren zur Abschaltung/Absperrung“ abarbeiten (→ Betriebs- und Wartungshandbuch).</li> <li>2. Alle Öffnungen wie Luftein- und Auslass luftdicht verschließen.</li> <li>3. Elektrische Steckverbinder gegen Feuchtigkeit abdichten.</li> </ol>

## 6.2 Mit Inbetriebnahmemöglichkeit und unbefüllten Medienkreisläufen

### Wichtig

Kein Öl in Ladeluftrohre einbringen. Führt zu erhöhtem Verschleiß oder Funktionsausfall der MPI-Ventile.

- Anmerkung:
- Die folgende Beschreibung gilt für eingebaute Gasmotoren für Marineantriebe.
  - Für Konservierung und Nachkonservierung von Gasmotoren BR4000 in Gasgeneratoraggregaten, siehe (→ Seite 77).
  - Nachkonservierung folgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 27)
  - Medienkreisläufe unmittelbar nach dem Ablassen der Medien verschließen.

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Vorbereitungen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sämtliche Verschlussdeckel entfernen.</li> <li>2. Starterbatterien anschließen.</li> <li>3. Steuerung in Betrieb setzen.</li> </ol>
Innenraum (Öl-, Kraftstoff- und Kühlsystem)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bei Bedarf Gasmotor reinigen.</li> <li>2. Kühlmittel ablassen (falls vorhanden) und entsorgen.</li> <li>3. Kühlmittelkreislauf mit freigegebener Einlaufflüssigkeit vollständig befüllen (→ Seite 19). Hinweis: Um den Spülvorgang bei Kühlmittelbefüllung zur Inbetriebnahme zu umgehen, wird die Verwendung der Einlaufflüssigkeit "Glyscorr P 113" anstelle des emulgierbaren Korrosionsschutzöls "Oil 9156" empfohlen.</li> <li>4. Sofern sich kein Konservierungsöl im Motor befindet, Ölwanne restlos leeren. HINWEIS: Alternativ kann der Motor auch mit normalem Motoröl warmgefahren werden. Im Nachgang müssen mit Hilfe einer Vorschmierpumpe ca. 100 Liter freigegebenes Konservierungsöl über den Vorschmieranschluss in den Motor gepumpt werden. Anschließend Schritt 2 und Schritt 3 unter "Verbrennungsraum" befolgen.</li> <li>5. Motor mit freigegebenem Konservierungsöl befüllen.</li> <li>6. Motor bei min. 50% Leistung warmfahren (Kühlwasser min. 75 °C) HINWEIS: Der Motor kann alternativ auch mit einer externen Kühlwasserheizung auf Nenntemperatur erwärmt werden (min. 75 °C). In diesem Fall ist auch eine externe Ölpumpe anzuwenden.</li> <li>7. Motor auf unter 40 °C abkühlen lassen.</li> <li>8. Konservierungsöl aus Ölsystem ablassen.</li> <li>9. Konservierungsmittel aus Kühlwassersystem ablassen.</li> <li>10. Kühlwasseröffnungen unverzüglich nach Ablassen verschließen</li> </ol>
Verbrennungsraum	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alle Zündkerzen herausrauben.</li> <li>2. Wenn der Motor nicht mit Konservierungsöl warmgefahren wurde, alle Kolben für die Konservierung nacheinander in den unteren Totpunkt „UT“ drehen.</li> <li>3. Mit einer fein zerstäubenden Sprühpistole die Brennraumboflächen der Kolben und Zylinderwände sorgfältig einsprühen. Darauf achten, dass dabei keine größere Ölmenge auf dem Kolbenboden zurückbleibt.</li> <li>4. Zündkerzen einschrauben</li> </ol>

TUM-ID: 0000081599 - 002

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Blanke Teile (Außenkonservierung)	Blanke äußere Teile mit Korrosionsschutzmittel zur Außenkonservierung bestreichen oder einsprühen (→ Seite 23). Hierzu zählen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teile der Motoraußenhaut</li> <li>• Flansche</li> <li>• Wellen</li> <li>• Mitnehmerscheiben</li> <li>• Armaturen</li> </ul>
Wartungssicherung des Gasmotors und Abdichtung der Öffnungen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Das „Verfahren zur Abschaltung/Absperrung“ abarbeiten (→ Betriebs- und Wartungshandbuch).</li> <li>2. Alle Öffnungen wie Luftein- und Auslass luftdicht verschließen.</li> <li>3. Elektrische Steckverbinder gegen Feuchtigkeit abdichten.</li> </ol>

## 6.3 Ohne Inbetriebnahmemöglichkeit und befüllten Medienkreisläufen

### Wichtig

Kein Öl in Ladeluftrohre einbringen. Führt zu erhöhtem Verschleiß oder Funktionsausfall der MPI-Ventile.

- Anmerkung:
- Die beschriebene Vorgehensweise ist eine Richtlinie, die jeweils auf den spezifischen Gasmotor anzupassen ist. Detaillierte Arbeitsabläufe können von Motor zu Motor variieren. Bei Fragen, Rücksprache mit Ansprechpartner halten.
  - Die einzelnen Konservierungsmaßnahmen nach Möglichkeit zeitgleich durchführen
  - Die Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 26)
  - Bei Gasmotoren ist eine Konservierung des Kraftstoffsystems nicht vorgesehen.

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Vorbereitung	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prüfen der lokalen Vorschriften HINWEIS: Vor einer Motorlagerung mit befüllten Medienkreisläufen klären, ob dies aus Gefahrgut- und Umweltschutzgründen zulässig ist.</li> <li>2. Bei Bedarf den Motor vor der (Nach-)Konservierung reinigen. HINWEIS: Ein Motor darf nur durchgedreht werden, wenn er vorgeschmiert ist. Deshalb zuerst mit freigegebenem Korrosionsschutzmittel vorschmieren und Öldruck aufbauen, danach Kühlmittelkreislauf sowie den Verbrennungsraum konservieren.</li> </ol>
Schmierölkreislauf	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bei Bedarf altes Öl ablassen.</li> <li>2. Vorschmieranschluss am Kurbelgehäuse entfernen.</li> <li>3. Vorschmierpumpe anschließen.</li> <li>4. Mit Hilfe der Vorschmierpumpe freigegebenes Korrosionsschutzmittel in den Ölkreislauf einbringen. Korrosionsschutzmittel mit Eignung zur Innenkonservierung des unbefüllten Motors verwenden. (→ Seite 17).</li> <li>5. Motor von Hand ein bis zwei Umdrehungen durchdrehen.</li> <li>6. Das Öl kann im Motor belassen werden, jedoch ist kein dauerhafter Motorbetrieb damit zulässig (Max. 25 h). Für einen dauerhaften Motorbetrieb ist das Öl mit freigegebenem Motoröl (siehe gültige Betriebsstoffvorschrift) zu tauschen.</li> </ol>
Kühlmittelkreislauf	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kühlmittelreste ablassen (falls vorhanden) und entsorgen.</li> <li>2. Kühlmittelkreislauf mit einer freigegebenen Einlaufflüssigkeit vollständig befüllen (→ Seite 19).</li> <li>3. Alle Thermostate öffnen, damit die Einlaufflüssigkeit alle Stellen des Kühlmittelkreislaufs erreicht.</li> <li>4. Einlaufflüssigkeit im Motor belassen. HINWEIS: Eine Vermischung von unterschiedlichen Einlaufflüssigkeiten ist nicht zulässig.</li> <li>5. Alle Kühlwasseröffnungen luftdicht verschließen.</li> </ol>

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Verbrennungsraum	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alle Zündkerzen herausschrauben.</li> <li>2. Alle Kolben für die Konservierung nacheinander in den unteren Totpunkt „UT“ drehen.</li> <li>3. Mit einer fein zerstäubenden Sprühpistole die Brennraumoberflächen der Kolben und Zylinderwände sorgfältig einsprühen. Darauf achten, dass dabei keine größere Ölmenge auf dem Kolbenboden zurückbleibt.</li> <li>4. Zündkerzen einschrauben. HINWEIS: Zündkerzen müssen wie ausgebaut wieder eingebaut werden. Dabei pfleglichst behandeln um die Beschichtung der Gewinde nicht zu beschädigen. Nicht am Gewinde anfassen, nicht abklopfen oder reinigen.</li> <li>5. Ansauglufteintritt und Abgasaustritt luftdicht verschließen und bei Bedarf neu abdichten.</li> </ol>
Blanke Teile (Außenkonservierung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blanke Teile der Motoraußenhaut mit Korrosionsschutzmittel zur Außenkonservierung bestreichen oder einsprühen (→ Seite 23).</li> </ul>

## 6.4 Ohne Inbetriebnahmemöglichkeit und unbefüllten Medienkreisläufen

### Wichtig

Kein Öl in Ladeluftrohre einbringen. Führt zu erhöhtem Verschleiß oder Funktionsausfall der MPI-Ventile.

- Anmerkung:
- Die beschriebene Vorgehensweise ist eine Richtlinie, die jeweils auf den spezifischen Gasmotor anzupassen ist. Detaillierte Arbeitsabläufe können von Motor zu Motor variieren. Bei Fragen, Rücksprache mit Ansprechpartner halten.
  - Die einzelnen Konservierungsmaßnahmen nach Möglichkeit zeitgleich durchführen
  - Die Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 27).
  - Bei Gasmotoren ist eine Konservierung des Kraftstoffsystems nicht vorgesehen.
  - Medienkreisläufe unmittelbar nach dem Ablassen der Medien verschließen.

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Vorbereitung	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bei Bedarf den Motor vor der (Nach-)Konservierung reinigen.</li> <li>2. Alle Medien ablassen und entsorgen.</li> </ol> <p>HINWEIS: Ein Motor darf nur durchgedreht werden, wenn er vorgeschmiert ist. Deshalb zuerst mit freigegebenem Korrosionsschutzmittel vorschmieren und Öldruck aufbauen, danach Kühlmittelkreislauf sowie den Verbrennungsraum konservieren.</p>
Schmierölkreislauf	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vorschmieranschluss am Kurbelgehäuse entfernen.</li> <li>2. Vorschmierpumpe anschließen.</li> <li>3. Mit Hilfe der Vorschmierpumpe (ca. 100 Liter) freigegebenes Korrosionsschutzmittel in den Ölkreislauf einbringen. Korrosionsschutzmittel mit Eignung zur Innenkonservierung des unbefüllten Motors verwenden. (→ Seite 17).</li> <li>4. Motor von Hand ein bis zwei Umdrehungen durchdrehen.</li> <li>5. Das Öl vollständig ablassen.</li> <li>6. Die Inspektionsdeckel öffnen und prüfen, ob Kurbelwelle und Pleuelstangen mit Öl benetzt sind. Falls erforderlich mit einer fein zerstäubenden Sprühpistole nachkonservieren.</li> </ol> <p>Falls Durchdrehen des Motors vor Ort nicht möglich ist:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ladeluftrohre öffnen.</li> <li>2. Mit einer fein zerstäubenden Sprühpistole ca. 15 Sekunden lang Öl in Ladeluftrohre einsprühen.</li> <li>3. Ladeluftrohre schließen.</li> <li>4. Lufteinlass und Abgasauslass sorgfältig verschließen, damit eine Belüftung über die offen stehenden Ventile ausgeschlossen wird.</li> <li>5. Schaulochdeckel des Kurbelgehäuses öffnen (vier Schaulochdeckel je Motorseite).</li> <li>6. Mit einer fein zerstäubenden Sprühpistole Öl ca. 15 Sekunden lang pro geöffnetem Schaulochdeckel einsprühen.</li> <li>7. Schaulochdeckel schließen.</li> </ol>

TIM-ID: 000071531 - 007

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Kühlmittelkreislauf	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kühlmittelreste ablassen (falls vorhanden) und entsorgen.</li> <li>2. Kühlmittelkreislauf mit einer freigegebenen Einlaufflüssigkeit vollständig befüllen und anschließend dicht verschließen (→ Seite 19).</li> <li>3. Motor mit Hilfe einer externen Kühlwasserheizung auf min. 75 °C erwärmen.</li> <li>4. Motor auf unter 40 °C abkühlen lassen.</li> <li>5. Einlaufflüssigkeit vollständig ablassen.</li> <li>6. Kühlwasseröffnungen unverzüglich nach Ablassen luftdicht verschließen</li> </ol> <p>Wenn keine Umwälzung (z. B. über einen beheizbaren Abpresswagen) möglich ist:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alle Thermostate öffnen (falls nötig), damit das Medium alle Stellen des Kühlmittelkreislaufs erreicht.</li> <li>2. Die Einlaufflüssigkeit für 24 Stunden im Motor belassen.</li> <li>3. Die Einlaufflüssigkeit danach vollständig ablassen.</li> <li>4. Den Kühlmittelkreislauf feuchtigkeitsdicht verschließen.</li> </ol>
Verbrennungsraum	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alle Zündkerzen herauserschrauben.</li> <li>2. Alle Kolben für die Konservierung nacheinander in den unteren Totpunkt „UT“ drehen.</li> <li>3. Mit einer fein zerstäubenden Sprühpistole die Brennraumoberflächen der Kolben und Zylinderwände sorgfältig einsprühen. Darauf achten, dass dabei keine größere Ölmenge auf dem Kolbenboden zurückbleibt.</li> <li>4. Zündkerzen einschrauben HINWEIS: Zündkerzen müssen wie ausgebaut wieder eingebaut werden. Dabei pfleglichst behandeln um die Beschichtung der Gewinde nicht zu beschädigen. Nicht am Gewinde anfassen, nicht abklopfen oder reinigen.</li> <li>5. Ansauglufteintritt und Abgasaustritt luftdicht verschließen und bei Bedarf neu abdichten.</li> </ol>
Blanke Teile (Außenkonservierung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blanke Teile der Motoraußenhaut mit Korrosionsschutzmittel zur Außenkonservierung bestreichen oder einsprühen (→ Seite 23).</li> </ul>

# 7 Dieselgeneratoraggregate - Konservierung und Nachkonservierung

## 7.1 Mit Inbetriebnahmemöglichkeit und befüllten Medienkreisläufen

### 7.1.1 Betriebsunterbrechung bis 1 Monat

- Anmerkung:
- Die folgende Beschreibung gilt für eingebaute Dieselgeneratoraggregate.
  - Unter normalen Lagerbedingungen verbleiben alle Betriebsstoffe im Generatoraggregat. Konservierungsmaßnahmen sind nicht notwendig.
  - Das Ablassen des Motorkühlmittels und bei Bedarf des Ladeluftkühlmittels wird notwendig, wenn folgende Bedingungen vorliegen:
    - Es sind Gefriertemperaturen zu erwarten und der Motor soll für einen längeren Zeitraum außer Betrieb bleiben, aber das Motorkühlmittel enthält keinen Gefrierschutzzusatz.
    - Der Aufstellraum des Generatoraggregats ist nicht beheizt.
    - Das Kühlmittel wird nicht auf einer geeigneten Temperatur gehalten.
    - Die Gefrierschutzkonzentration ist nicht ausreichend für die Temperatur im Aufstellraum des Generatoraggregats.
    - Gefrierschutzkonzentration beträgt 50 % und Motorraumtemperatur ist unter -40 °C.Siehe Lagerung mit unbefüllten Medienkreisläufen (→ Seite 63)

### **Lagerung mit befüllten Medienkreisläufen unter normalen Bedingungen**

1. Das „Verfahren zur Abschaltung/Absperrung“ abarbeiten (→ Betriebs- und Wartungshandbuch).
2. Lufteintritt und Luftaustritt verschließen, wenn die Betriebsunterbrechung länger als eine Woche dauert.

## 7.1.2 Betriebsunterbrechung von 1 bis 3 Monaten

- Anmerkung:
- Bei bestehender Frostgefahr während der Lagerung muss von einem wässrigen Korrosionsschutzmittel im Kühlmittelkreislauf auf ein Korrosionsgefrierschutzmittel gewechselt werden.
  - Zum Schutz des Kühlmittelkühlers während der Betriebsunterbrechung muss das Kühlmittelniveau über der Unterkante des Kühlereinfüllstutzens liegen.
  - Vor Inbetriebnahme des Motors ist darauf zu achten, wieder auf ein freigegebenes Kühlmittel zu wechseln. Der Motor darf nicht mit Frostschutzmittel betrieben werden, wenn nur wässrige Kühlmittelzusätze freigegeben sind. Welche Kühlmittelzusätze für einen Motor bzw. die jeweilige Anwendung freigegeben sind, ist der relevanten Betriebsstoffvorschrift zu entnehmen.

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Vorbereitungen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sämtliche Verschlussdeckel entfernen.</li> <li>2. Starterbatterien anschließen.</li> <li>3. Steuerung in Betrieb setzen.</li> </ol>
Innenraum (Öl-, Kraftstoff- und Kühlsystem)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generatoraggregat bei Bedarf reinigen.</li> <li>2. Motor auf Betriebstemperatur warmfahren.</li> <li>3. Motor für ca. 30 Sekunden bei Nenndrehzahl fahren und anschließend bei Nenndrehzahl abstellen. Danach darf der Motor nicht mehr gestartet werden.</li> <li>4. Alle Betriebsstoffe verbleiben im Generatoraggregat.</li> </ol>
Verbrennungsraum	Keine Konservierungsmaßnahmen im Verbrennungsraum in diesem Zeitraum notwendig
Blanke Teile (Außenkonservierung)	Keine Konservierungsmaßnahmen an blanken Teilen (Außenkonservierung) in diesem Zeitraum notwendig.
Wartungssicherung des Generatoraggregats und Abdichtung der Öffnungen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Das „Verfahren zur Abschaltung/Absperrung“ abarbeiten (→ Betriebs- und Wartungshandbuch).</li> <li>2. Alle Öffnungen wie Luftein- und Auslass und elektrische Steckverbinder gegen Feuchtigkeit abdichten.</li> </ol>

### 7.1.3 Betriebsunterbrechung von mehr als 3 Monaten

- Anmerkung:
- Motorkomponenten: Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 26).
  - Nichtmotorkomponenten: Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 29).
  - Alle Betriebsstoffe verbleiben im Dieselgeneratoraggregat.

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Vorbereitungen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sämtliche Verschlussdeckel entfernen.</li> <li>2. Starterbatterien anschließen.</li> <li>3. Steuerung in Betrieb setzen.</li> </ol>
Innenraum (Öl-, Kraftstoff- und Kühlsystem)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generatoraggregat bei Bedarf reinigen.</li> <li>2. Motoröl im Motor belassen, wenn es sich um ein für die Konservierung freigegebenes Öl handelt (→ Seite 17). Andernfalls eingefülltes Motoröl gegen ein freigegebenes Konservierungsöl tauschen bzw. Erstbefüllung mit diesem Öl vornehmen.</li> <li>3. Kraftstoffsystem mit einem freigegebenen Kraftstoff befüllen (→ Seite 22). Bei Bedarf einen bereits eingefüllten und nicht zur Motorlagerung geeigneten Kraftstoff ersetzen.</li> <li>4. Kühlmittel bei Bedarf ablassen und freigegebenes Korrosionsgefrierschutzmittel einfüllen bzw. bereits vorhandenes Korrosionsgefrierschutzmittel im Kühlmittelkreislauf belassen (→ Seite 19).</li> <li>5. Motor ca. 10 Minuten mit erhöhter Leerlaufdrehzahl fahren. Dabei muss die Einlaufflüssigkeit Betriebstemperatur erreichen.</li> <li>6. Motor abstellen</li> <li>7. Alle Medien verbleiben im System. Die Medienkreisläufe müssen vollständig befüllt sein.</li> </ol>
Verbrennungsraum	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dekompressionsöffnungen verschließen.</li> <li>2. Erstbetriebs- und Korrosionsschutzmittel mindestens bis zur "Min"-Marke auffüllen (→ Seite 17).</li> <li>3. Verschlussdeckel für Ansauglufteintritt und Abgasaustritt entfernen.</li> <li>4. Zugang zum Ladeluftsammelrohr herstellen. Dies kann durch den Abbau von Flammstarttöpfen, Sensoren, Deckeln oder Rohren erfolgen. Der Zugang zum Ladeluftsammelrohr muss auf jeden Fall nach dem Ladeluftkühler, nach dem Druckfeinfilter/Luftfilter und nach dem Abgasturbolader erfolgen.</li> <li>5. Warmen Motor mit Starteinrichtung durchdrehen. Der Motor darf nicht anspringen. Hierzu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei mechanischen Reglern den Stopphebel betätigen.</li> <li>• Bei elektronischen Reglern die Stecker X4 vom Injektorkabelbaum abziehen.</li> </ul> </li> <li>6. Während der Motor durchdreht, Erstbetriebs- und Korrosionsschutzmittel ca. 15 Sekunden lang mit einer fein zerstäubenden Sprühpistole in die Öffnungen der Ladeluftrohre sprühen (→ Seite 17).</li> <li>7. Öffnungen für Ansauglufteintritt und Abgasaustritt luftdicht verschließen.</li> <li>8. Zugang zu den Ladeluftrohren verschließen.</li> </ol>

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Blanke Teile (Außenkonservierung)	Blanke äußere Teile mit Korrosionsschutzmittel zur Außenkonservierung bestreichen oder einsprühen (→ Seite 23). Hierzu zählen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teile der Motoraußenhaut</li> <li>• Flansche</li> <li>• Wellen</li> <li>• Mitnehmerscheiben</li> <li>• Armaturen</li> </ul>
Nichtmotorkomponenten (Generator und Starterbatterien)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generatorlager geschmiert halten. Motor gemäß Nachkonservierungsintervall von Hand durchdrehen, damit sich das Schmierfett in den Lagern durch mehrere Wellenumdrehungen verteilt.</li> <li>2. Starterbatterien zur Erhaltungsladung gemäß Nachkonservierungsintervall laden.</li> </ol>
Wartungssicherung des Dieselgeneratoraggregats und Abdichtung der Öffnungen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Das „Verfahren zur Abschaltung/Absperrung“ abarbeiten (→ Betriebs- und Wartungshandbuch).</li> <li>2. Alle Öffnungen wie Luftein- und Auslass und elektrische Steckverbinder gegen Feuchtigkeit abdichten.</li> </ol>

## 7.1.4 Container Betriebsunterbrechung von mehr als 6 Monaten

- Anmerkung:
- Motorkomponenten: Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 26).
  - Nichtmotorkomponenten: Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 29).
  - Alle Betriebsstoffe verbleiben im Dieselgeneratoraggregat.
  - Bei bestehender Frostgefahr während der Lagerung muss von einem wässrigen Korrosionsschutzmittel im Kühlmittelkreislauf auf ein Korrosionsgefrierschutzmittel gewechselt werden.
  - Zum Schutz des Kühlmittelkühlers während der Betriebsunterbrechung, muss das Kühlmittelniveau über der Unterkante des Kühlereinfüllstutzens liegen.
  - Vor Inbetriebnahme des Motors ist darauf zu achten, bei Bedarf wieder auf ein freigegebenes Kühlmittel zu wechseln. Für den Betrieb freigegebene Kühlmittelzusätze (→ Betriebsstoffvorschrift für Dieselgeneratoraggregat).

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Dieselgeneratoraggregat	Siehe (→ Seite 60)
Container	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Container gemäß Fundamentanforderungen lagern.</li> <li>2. Lackschäden an Container bzw. Einbauten mit geeigneter Farbe fachmännisch ausbessern um Korrosion vorzubeugen.</li> <li>3. Ablagerung auf der Dachfläche (z. B. Laub, Staub) regelmäßig entfernen.</li> <li>4. Türdichtungen und Scharniere vor Einlagerung fetten.</li> <li>5. Kabeleinführungen wetterfest verschließen (bei Bedarf, Abdeckblenden montieren).</li> <li>6. Abgasaustrittsöffnungen wetterfest verschließen.</li> <li>7. Entleerung des Kondensates der Abgasanlage sicherstellen.</li> <li>8. Anschlussflansche wetterfest (Blinddeckel) verschließen.</li> <li>9. Jalousieklappen für Zuluft und Abluft schließen.</li> <li>10. Containerinnenraum wenn möglich frostfrei halten.</li> <li>11. Kondensation vermeiden, bei Bedarf Trockenbeutel einsetzen.</li> <li>12. Steuerung elektrisch freischalten.</li> <li>13. Anlasserbatterien abklemmen.</li> <li>14. Trennschalter für Anlasser von Motor lösen (wenn vorhanden).</li> </ol> <p>HINWEISE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle Wellenenden, Teile und Flächen sind ab Lieferung mit seewasserbeständigem und tropffestem Rostanstrich zu versehen, dieser gewährleistet eine Schutzdauer von einem Jahr.</li> <li>• Nach Ablauf dieser Frist ist der vorhandene Schutzanstrich mit Castrol SafeCoat DW33 jährlich zu erneuern.</li> </ul>

## 7.2 Mit Inbetriebnahmemöglichkeit und unbefüllten Medienkreisläufen

### 7.2.1 Betriebsunterbrechung bis 3 Monate

- Anmerkung:
- Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 27).
  - ACHTUNG: Medienkreisläufe unmittelbar nach dem Ablassen der Medien verschließen.

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Vorbereitungen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sämtliche Verschlussdeckel entfernen.</li> <li>2. Starterbatterien anschließen.</li> <li>3. Steuerung in Betrieb setzen.</li> </ol>
Innenraum (Öl-, Kraftstoff- und Kühlsystem)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bei Bedarf Generatoraggregat reinigen.</li> <li>2. Kühlmittel ablassen (falls vorhanden) und entsorgen.</li> <li>3. Kühlmittelkreislauf mit freigegebener Einlaufflüssigkeit vollständig befüllen (→ Seite 19). Hinweis: Um den Spülvorgang bei Kühlmittelbefüllung zur Inbetriebnahme zu umgehen, wird die Verwendung der Einlaufflüssigkeit "Glysacorr P 113" anstelle des emulgierbaren Korrosionsschutzöls "Oil 9156" empfohlen.</li> <li>4. Kraftstoffsystem vollständig befüllen. Hierzu freigegebene Korrosionsschutzmittel zur Innenkonservierung des Kraftstoffsystems, mit Eignung für unbefüllten Motor, verwenden. (→ Seite 22).</li> <li>5. Motoröl bei Bedarf ersetzen. Hierfür ein freigegebenes Erstbetriebs- und Korrosionsschutzmittel zur Innenkonservierung des Ölkreislaufs, mit Eignung für unbefüllten Motor, verwenden (→ Seite 17).</li> <li>6. Motor ca. 10 Minuten mit erhöhter Leerlaufdrehzahl fahren. Dabei muss die Einlaufflüssigkeit Betriebstemperatur erreichen.</li> <li>7. Motor abstellen.</li> <li>8. Motor abkühlen lassen auf unter 40 °C.</li> <li>9. Motoröl ablassen.</li> <li>10. Einlaufflüssigkeit ablassen.</li> </ol>
Verbrennungsraum	Keine Konservierungsmaßnahmen im Verbrennungsraum in diesem Zeitraum notwendig
Blanke Teile (Außenkonservierung)	Keine Konservierungsmaßnahmen an blanken Teilen (Außenkonservierung) in diesem Zeitraum notwendig.
Wartungssicherung des Generatoraggregats und Abdichtung der Öffnungen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Das „Verfahren zur Abschaltung/Absperrung“ abarbeiten (→ Betriebs- und Wartungshandbuch).</li> <li>2. Alle Öffnungen wie Lufteinlass, Luftauslass und elektrische Steckverbinder gegen Feuchtigkeit abdichten.</li> </ol>

## 7.2.2 Betriebsunterbrechung von mehr als 3 Monaten

- Anmerkung:
- Motorkomponenten: Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 27)
  - Nichtmotorkomponenten: Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 29)
  - ACHTUNG: Medienkreisläufe unmittelbar nach dem Ablassen der Medien verschließen.

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Vorbereitungen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sämtliche Verschlussdeckel entfernen.</li> <li>2. Starterbatterien anschließen.</li> <li>3. Steuerung in Betrieb setzen.</li> </ol>
Innenraum (Öl-, Kraftstoff- und Kühlsystem)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generatoraggregat bei Bedarf reinigen.</li> <li>2. Kühlmittel ablassen (falls vorhanden) und entsorgen.</li> <li>3. Kühlmittelkreislauf mit freigegebener Einlaufflüssigkeit vollständig befüllen (→ Seite 19). HINWEIS: Um den Spülvorgang bei Kühlmittelbefüllung zur Inbetriebnahme zu umgehen, wird die Verwendung der Einlaufflüssigkeit "Glysacorr P 113" anstelle des emulgierbaren Korrosionsschutzöls "Oil 9156" empfohlen.</li> <li>4. Kraftstoffsystem vollständig befüllen. Hierzu freigegebene Korrosionsschutzmittel zur Innenkonservierung des Kraftstoffsystems, mit Eignung für unbefüllten Motor, verwenden (→ Seite 22).</li> <li>5. Motoröl bei Bedarf ersetzen. Hierfür ein freigegebenes Erstbetriebs- und Korrosionsschutzmittel zur Innenkonservierung des Ölkreislaufs, mit Eignung für unbefüllten Motor, verwenden (→ Seite 17).</li> <li>6. Motor ca. 10 Minuten mit erhöhter Leerlaufdrehzahl fahren. Dabei muss die Einlaufflüssigkeit Betriebstemperatur erreichen.</li> <li>7. Motor abstellen.</li> <li>8. Motor abkühlen lassen auf unter 40 °C.</li> <li>9. Motoröl ablassen.</li> <li>10. Einlaufflüssigkeit ablassen.</li> </ol>
Verbrennungsraum	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dekompressionsöffnungen verschließen.</li> <li>2. Erstbetriebs- und Korrosionsschutzmittel mindestens bis zur "Min"-Marke auffüllen (→ Seite 17).</li> <li>3. Verschlussdeckel für Ansauglufteintritt und Abgasaustritt entfernen.</li> <li>4. Zugang zum Ladeluftsammlrohr herstellen. Dies kann durch den Abbau von Flammstarttöpfen, Sensoren, Deckeln oder Rohren erfolgen. Der Zugang zum Ladeluftsammlrohr muss auf jeden Fall nach dem Ladeluftkühler, nach dem Druckfeinfilter/Luftfilter und nach dem Abgasturbolader erfolgen.</li> <li>5. Warmen Motor mit Starteinrichtung durchdrehen. Der Motor darf nicht anspringen. Hierzu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei mechanischen Reglern den Stopphebel betätigen.</li> <li>• Bei elektronischen Reglern, die Stecker X4 vom Injektorkabelbaum abzuziehen.</li> </ul> </li> <li>6. Während der Motor durchdreht, Erstbetriebs- und Korrosionsschutzmittel ca. 15 Sekunden lang mit einer fein zerstäubenden Sprühpistole in die Öffnungen der Ladeluftrohre sprühen (→ Seite 17).</li> <li>7. Öffnungen für Ansauglufteintritt und Abgasaustritt luftdicht verschließen.</li> <li>8. Zugang zu den Ladeluftrohren verschließen.</li> </ol>

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Blanke Teile (Außenkonservierung)	Blanke äußere Teile mit Korrosionsschutzmittel zur Außenkonservierung bestreichen oder einsprühen (→ Seite 23). Hierzu zählen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teile der Motoraußenhaut</li> <li>• Flansche</li> <li>• Wellen</li> <li>• Mitnehmerscheiben</li> <li>• Armaturen</li> </ul>
Nichtmotorkomponenten (Generator und Starterbatterien)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generatorlager geschmiert halten. Motor gemäß Nachkonservierungsintervall von Hand durchdrehen, damit sich das Schmierfett in den Lagern durch mehrere Wellenumdrehungen verteilt.</li> <li>2. Starterbatterien zur Erhaltungsladung gemäß Nachkonservierungsintervall laden.</li> </ol>
Wartungssicherung des Dieselgeneratoraggregats und Abdichtung der Öffnungen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Das „Verfahren zur Abschaltung/Absperrung“ abarbeiten (→ Betriebs- und Wartungshandbuch).</li> <li>2. Alle Öffnungen wie Lufteinlass und Luftauslass und elektrische Steckverbinder gegen Feuchtigkeit abdichten.</li> </ol>

## 7.3 Ohne Inbetriebnahmemöglichkeit und befüllten Medienkreisläufen

- Anmerkung:
- Die beschriebene Vorgehensweise ist eine Richtlinie, die jeweils auf das spezifische Dieselgeneratoraggregat anzupassen ist. Detaillierte Arbeitsabläufe können von Generatoraggregat zu Generatoraggregat variieren. Bei Fragen, Rücksprache mit Ansprechpartner halten.
  - Es wird eine Nachkonservierung auf dem Prüfstand empfohlen.
  - Die einzelnen Konservierungsmaßnahmen sollten nach Möglichkeit gleichzeitig durchgeführt werden.
  - Motorkomponenten: Die Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 26).
  - Nichtmotorkomponenten: Die Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 29).

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Vorbereitung	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lokale Vorschriften prüfen. HINWEIS: Vor einer Lagerung mit befüllten Medienkreisläufen klären, ob dies aus Gefahrgut- und Umweltschutzgründen zulässig ist.</li> <li>2. Bei Bedarf das Generatoraggregat vor der (Nach-)Konservierung reinigen.</li> <li>3. Motor vorschmieren. HINWEIS: Ein Motor darf nur durchgedreht werden, wenn er vorgeschmiert ist. Deshalb zuerst vorschmieren und Öldruck aufbauen, danach Kühlmittelkreislauf sowie den Verbrennungsraum konservieren.</li> </ol>
Schmierölkreislauf	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bei Bedarf altes Öl ablassen.</li> <li>2. Vorschmieranschluss am Kurbelgehäuse entfernen.</li> <li>3. Vorschmierpumpe anschließen.</li> <li>4. Mit Hilfe der Vorschmierpumpe freigegebenes Korrosionsschutzmittel in den Ölkreislauf einbringen. Korrosionsschutzmittel mit Eignung zur Innenkonservierung des unbefüllten Motors verwenden. (→ Seite 17).</li> <li>5. Ölrücklaufleitung des Abgasturboladers, die als Letztes im Ölkreislauf mit Öl versorgt wird, entfernen.</li> <li>6. So lange Öl unter Druck in den Kreislauf pumpen, bis dieses aus der Ölrücklaufleitung des Abgasturboladers austritt.</li> <li>7. Ölrücklaufleitung des Abgasturboladers wieder einbauen. Nun ist sichergestellt, dass der gesamte Schmierölkreislauf vollständig befüllt ist.</li> <li>8. Motor von Hand ein bis zwei Umdrehungen durchdrehen.</li> <li>9. Das Öl im Motor belassen.</li> </ol>
Kühlmittelkreislauf	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kühlmittelreste ablassen (falls vorhanden) und entsorgen.</li> <li>2. Den Kühlmittelkreislauf mit einer freigegebenen Einlaufflüssigkeit, mit Eignung für befüllten Motor, vollständig befüllen (→ Seite 19).</li> <li>3. Alle Thermostate öffnen, damit die Einlaufflüssigkeit alle Stellen des Kühlmittelkreislaufs erreicht.</li> <li>4. Einlaufflüssigkeit im Motor belassen. HINWEIS: Eine Vermischung von unterschiedlichen Einlaufflüssigkeiten ist nicht zulässig.</li> <li>5. Alle Kühlwasseröffnungen luftdicht verschließen</li> </ol>
Kraftstoffsystem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Feldmotoren, die keine Inbetriebnahmemöglichkeit haben und nach dem richtigen Prozess von Rolls-Royce Solutions erstkonserviert wurden, entfällt die Nachkonservierung des Kraftstoffsystems.</li> <li>• Bei Bedarf, vor Inbetriebnahme des Motors, Injektoren und Teile nach dem Funktionstest ersetzen.</li> </ul>

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Verbrennungsraum	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dekompressionsöffnungen verschließen.</li> <li>2. Luftrohr nach Ladeluftkühler öffnen.</li> <li>3. Nach aufgebautem Öldruck, freigegebenes Korrosionsschutzmittel für ca. 15 Sekunden lang mit einer fein zerstäubenden Sprühpistole in die Öffnungen der Luftrohre sprühen. Dabei den Motor mit einer Starteinrichtung durchdrehen. Der Motor darf nicht anspringen! Korrosionsschutzmittel zur Innenkonservierung des Ölkreislaufs verwenden (→ Seite 17).</li> <li>4. Lufteinlass und Abgasauslass sorgfältig verschließen. Damit wird eine Belüftung über die geöffneten Einlass- und Auslassventile an den Zylindern in Überlappungsposition verhindert.</li> </ol>
Blanke Teile (Außenkonservierung)	<p>Blanke äußere Teile mit Korrosionsschutzmittel zur Außenkonservierung bestreichen oder einsprühen (→ Seite 23). Hierzu zählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teile der Motorausenhaut</li> <li>• Flansche</li> <li>• Wellen</li> <li>• Mitnehmerscheiben</li> <li>• Armaturen</li> </ul>
Nichtmotorkomponenten (Generator und Starterbatterien)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generatorlager geschmiert halten. Motor gemäß Nachkonservierungsintervall von Hand durchdrehen, damit sich das Schmierfett in den Lagern durch mehrere Wellenumdrehungen verteilt.</li> <li>2. Starterbatterien zur Erhaltungsladung gemäß Nachkonservierungsintervall laden.</li> </ol>

## 7.4 Ohne Inbetriebnahmemöglichkeit und unbefüllten Medienkreisläufen

- Anmerkung:
- Die beschriebene Vorgehensweise ist eine Richtlinie, die jeweils auf das spezifische Dieselgeneratoraggregat anzupassen ist. Detaillierte Arbeitsabläufe können von Generatoraggregat zu Generatoraggregat variieren. Bei Fragen, Rücksprache mit Ansprechpartner halten.
  - Es wird eine Nachkonservierung auf dem Prüfstand empfohlen.
  - Die einzelnen Konservierungsmaßnahmen nach Möglichkeit zeitgleich durchführen
  - Motorkomponenten: Die Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 27).
  - Nichtmotorkomponenten: Die Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 29).
  - **ACHTUNG:** Alle Medienkreisläufe sofort nach Ablassen des Konservierungsmittels luftdicht verschließen!

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Vorbereitung	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bei Bedarf das Generatoraggregat vor der (Nach-)Konservierung reinigen.</li> <li>2. Alle Medien ablassen und entsorgen.</li> <li>3. Motor vorschmieren. HINWEIS: Ein Motor darf nur durchgedreht werden, wenn er vorgeschmiert ist. Deshalb zuerst vorschmieren und Öldruck aufbauen, danach Kühlmittelkreislauf sowie den Verbrennungsraum konservieren.</li> </ol>
Schmierölkreislauf	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vorschmieranschluss am Kurbelgehäuse entfernen.</li> <li>2. Vorschmierpumpe anschließen.</li> <li>3. Mit Hilfe der Vorschmierpumpe freigegebenes Korrosionsschutzmittel in den Ölkreislauf einbringen. Korrosionsschutzmittel mit Eignung zur Innenkonservierung des unbefüllten Motors verwenden. (→ Seite 17).</li> <li>4. Ölrücklaufleitung des Abgasturboladers, die als Letztes im Ölkreislauf mit Öl versorgt wird, entfernen.</li> <li>5. So lange Öl unter Druck in den Kreislauf pumpen, bis dieses aus der Ölrücklaufleitung des Abgasturboladers austritt.</li> <li>6. Ölrücklaufleitung des Abgasturboladers wieder einbauen. Nun ist sichergestellt, dass der komplette Schmierölkreislauf vollständig befüllt ist.</li> <li>7. Motor von Hand ein bis zwei Umdrehungen durchdrehen.</li> <li>8. Das Öl vollständig ablassen. HINWEIS: Wenn Motor warm ist, Motor auf unter 40 °C abkühlen lassen und erst dann das Öl vollständig ablassen.</li> </ol> <p>Falls Durchdrehen des Motors vor Ort nicht möglich ist:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ladeluftrohre öffnen.</li> <li>2. Mit einer fein zerstäubenden Sprühpistole ca. 15 Sekunden lang Öl in Ladeluftrohre einsprühen.</li> <li>3. Ladeluftrohre schließen.</li> <li>4. Lufteinlass und Abgasauslass sorgfältig verschließen, damit eine Belüftung über die offen stehenden Ventile ausgeschlossen wird.</li> <li>5. Schaulochdeckel des Kurbelgehäuses öffnen (vier Schaulochdeckel je Motorseite).</li> <li>6. Mit einer fein zerstäubenden Sprühpistole Öl ca. 15 Sekunden lang pro geöffnetem Schaulochdeckel einsprühen.</li> <li>7. Schaulochdeckel schließen.</li> </ol>

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Kühlmittelkreislauf	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kühlmittelreste ablassen (falls vorhanden) und entsorgen.</li> <li>2. Den Kühlmittelkreislauf mit einer freigegebenen Einlaufflüssigkeit vollständig befüllen und anschließend dicht verschließen (→ Seite 19).</li> <li>3. Motor mit Hilfe einer externen Kühlwasserheizung auf min. 75 °C erwärmen.</li> <li>4. Motor auf unter 40 °C abkühlen lassen.</li> <li>5. Einlaufflüssigkeit vollständig ablassen.</li> <li>6. Kühlwasseröffnungen unverzüglich nach Ablassen luftdicht verschließen</li> </ol> <p>Wenn keine Umwälzung (z. B. über einen beheizbaren Abpresswagen) möglich ist:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alle Thermostate öffnen (falls nötig), damit das Medium alle Stellen des Kühlmittelkreislaufs erreicht.</li> <li>2. Die Einlaufflüssigkeit für 24 Stunden im Motor belassen.</li> <li>3. Die Einlaufflüssigkeit danach vollständig ablassen.</li> <li>4. Den Kühlmittelkreislauf feuchtigkeitsdicht verschließen.</li> </ol>
Kraftstoffsystem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Feldmotoren, die keine Inbetriebnahmemöglichkeit haben und nach dem richtigen Prozess von Rolls-Royce Solutions erstkonserviert wurden, entfällt die Nachkonservierung des Kraftstoffsystems.</li> <li>• Bei Bedarf, vor Inbetriebnahme des Motors, Injektoren und Teile nach dem Funktionstest ersetzen.</li> </ul>
Verbrennungsraum	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dekompressionsöffnungen verschließen.</li> <li>2. Luftrohr nach Ladeluftkühler öffnen.</li> <li>3. Nach aufgebautem Öldruck, freigegebenes Korrosionsschutzmittel für ca. 15 Sekunden lang mit einer fein zerstäubenden Sprühpistole in die Öffnungen der Luftrohre sprühen. Dabei den Motor mit einer Starteinrichtung durchdrehen. Der Motor darf nicht anspringen! Korrosionsschutzmittel zur Innenkonservierung des Ölkreislaufs verwenden (→ Seite 17).</li> <li>4. Lufteinlass und Abgasauslass sorgfältig verschließen. Damit wird eine Belüftung über die geöffneten Einlass- und Auslassventile an den Zylindern in Überlappungsposition verhindert.</li> </ol>
Blanke Teile (Außenkonservierung)	<p>Blanke äußere Teile mit Korrosionsschutzmittel zur Außenkonservierung bestreichen oder einsprühen (→ Seite 23). Hierzu zählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teile der Motorausenhaut</li> <li>• Flansche</li> <li>• Wellen</li> <li>• Mitnehmerscheiben</li> <li>• Armaturen</li> </ul>
Nichtmotorkomponenten (Generator und Starterbatterien)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generatorlager geschmiert halten. Motor gemäß Nachkonservierungsintervall von Hand durchdrehen, damit sich das Schmierfett in den Lagern durch mehrere Wellenumdrehungen verteilt.</li> <li>2. Starterbatterien zur Erhaltungsladung gemäß Nachkonservierungsintervall laden.</li> </ol>

# 8 Gasgeneratoraggregate mit Motoren BR 4000 - Konservierung und Nachkonservierung

## 8.1 Mit Inbetriebnahmemöglichkeit und befüllten Medienkreisläufen

### 8.1.1 Betriebsunterbrechung bis 1 Monat

- Anmerkung:
- Die folgende Beschreibung gilt für eingebaute Gasgeneratoraggregate.
  - Unter normalen Lagerbedingungen verbleiben alle Betriebsstoffe im Generatoraggregat. Konservierungsmaßnahmen sind nicht notwendig.
  - Das Ablassen des Motorkühlmittels wird notwendig, wenn folgende Bedingungen vorliegen:
    - Es sind Gefriertemperaturen zu erwarten, und der Motor soll für einen längeren Zeitraum außer Betrieb bleiben, aber das Motorkühlmittel enthält keinen Gefrierschutzzusatz.
    - Der Aufstellraum des Generatoraggregats ist nicht beheizt.
    - Das Kühlmittel wird nicht auf einer geeigneten Temperatur gehalten.
    - Die Gefrierschutzkonzentration ist nicht ausreichend für die Temperatur im Aufstellraum des Generatoraggregats.
    - Gefrierschutzkonzentration beträgt 50 % und Motorraumtemperatur unter -40 °C.
- Lagerung mit unbefüllten Medienkreisläufen, siehe (→ Seite 77)

### Lagerung mit befüllten Medienkreisläufen unter normalen Bedingungen

1. Das „Verfahren zur Abschaltung/Absperrung“ abarbeiten (→ Betriebs- und Wartungshandbuch).
2. Lufteintritt und Luftaustritt verschließen, wenn die Betriebsunterbrechung länger als eine Woche dauert.

## 8.1.2 Betriebsunterbrechung von mehr als einen Monat

- Anmerkung:
- Motorkomponenten: Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 26).
  - Nichtmotorkomponenten: Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 29).
  - Alle Betriebsstoffe verbleiben im Gasgeneratoraggregat.
  - Bei bestehender Frostgefahr während der Lagerung muss von einem wässrigen Korrosionsschutzmittel im Kühlmittelkreislauf auf ein Korrosionsgefrierschutzmittel gewechselt werden.
  - Zum Schutz des Kühlmittelkühlers während der Betriebsunterbrechung muss das Kühlmittelniveau über der Unterkante des Kühlereinfüllstutzens liegen.
  - Vor Inbetriebnahme des Generatoraggregats darauf achten, bei Bedarf wieder auf ein freigegebenes Kühlmittel zu wechseln. Für den Betrieb freigegebene Kühlmittelzusätze (→ Betriebsstoffvorschrift für Gasgeneratoraggregate).

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Vorbereitungen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sämtliche Verschlussdeckel entfernen.</li> <li>2. Starterbatterien anschließen.</li> <li>3. Steuerung in Betrieb setzen.</li> </ol>
Innenraum (Öl-, Kraftstoff- und Kühlsystem)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einmal pro Monat den Motor, bei mindestens 50% Last auf Betriebstemperatur, warmfahren.</li> <li>• Alle Betriebsstoffe verbleiben im Motor.</li> <li>• Der Ansauglufteintritt ist, nachdem der Motor warmgefahren wurde, wieder luftdicht zu verschließen, der Luftfilter ist hierfür zu entfernen.</li> </ul>
Verbrennungsraum	Keine Konservierungsmaßnahmen im Verbrennungsraum in diesem Zeitraum notwendig
Blanke Teile (Außenkonservierung)	Blanke äußere Teile mit Korrosionsschutzmittel zur Außenkonservierung bestreichen oder einsprühen (→ Seite 23). Hierzu zählen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teile der Motoraußenhaut</li> <li>• Flansche</li> <li>• Wellen</li> <li>• Mitnehmerscheiben</li> <li>• Armaturen</li> </ul>
Nichtmotorkomponenten (Generator und Starterbatterien)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generatorlager geschmiert halten. Motor gemäß Nachkonservierungsintervall von Hand durchdrehen, damit sich das Schmierfett in den Lagern durch mehrere Wellenumdrehungen verteilt.</li> <li>2. Starterbatterien zur Erhaltungsladung gemäß Nachkonservierungsintervall laden.</li> </ol>
Wartungssicherung des Gasgeneratoraggregats und Abdichtung der Öffnungen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Das „Verfahren zur Abschaltung/Absperrung“ abarbeiten (→ Betriebs- und Wartungshandbuch).</li> <li>2. Alle Öffnungen wie Luftein- und Auslass luftdicht verschließen.</li> <li>3. Elektrische Steckverbinder gegen Feuchtigkeit abdichten.</li> </ol>

### 8.1.3 Nichtmotorkomponenten – Betriebsunterbrechung bis 6 Monate

- Anmerkung:
- Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 29).
  - Die Lagerung muss staubfrei, trocken und frostfrei erfolgen. Kondensatbildung vermeiden. Temperaturen > 50 °C und starke Temperaturschwankungen vermeiden.
  - Alle Betriebsstoffe verbleiben im Gasgeneratoraggregat.
  - Bei bestehender Frostgefahr während der Lagerung muss von einem wässrigen Korrosionsschutzmittel im Kühlmittelkreislauf auf ein Korrosionsgefrierschutzmittel gewechselt werden.
  - Zum Schutz des Kühlmittelkühlers während der Betriebsunterbrechung muss das Kühlmittelniveau über der Unterkante des Kühlereinfüllstutzens liegen.
  - Vor Inbetriebnahme des Generatoraggregats darauf achten, bei Bedarf wieder auf ein freigegebenes Kühlmittel zu wechseln. Für den Betrieb freigegebene Kühlmittelzusätze (→ Betriebsstoffvorschrift für Gasgeneratoraggregat).

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Pumpen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Medienkreisläufe nicht entleeren.</li> <li>2. Um Schäden durch Frost zu vermeiden, Wasserkreisläufe mit Wasserglykolgemisch befüllen.</li> <li>3. Wasserfrostschutzmenge mehrmals im Kreislauf umwälzen, damit kompletter Kreislauf gespült wird.</li> <li>4. Um zu verhindern dass sich Gleitringdichtungen festsetzen. Pumpen bei befüllter Anlage einmal im Monat in Betrieb zu nehmen</li> </ol>
Leitungssystem	Wenn das Leitungssystem entleert wird, Reservegleitringdichtung bereitstellen und vor Inbetriebnahme ersetzen.
Abgaswärmetauscher	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sicherstellen dass Medienkreislauf vollständig befüllt ist.</li> <li>2. Sicherstellen dass Wasserkreislauf ausreichend mit Wasserglykolgemisch befüllt ist.</li> <li>3. Frostschutzmenge im Kreislauf mehrmals umwälzen, damit der komplette Kreislauf ausreichend gespült wird.</li> <li>4. Abgaswärmetauscher auf Betriebstemperatur fahren, bevor dieser abgestellt wird.</li> <li>5. Sicherstellen dass auf Abgasseite keine Feuchtigkeit mehr vorhanden ist.</li> <li>6. Abgaseintritt und Abgasaustritt ist so verschließen das keine Feuchtigkeit eindringen kann.</li> </ol>
Gasregelstrecke	Sicherstellen dass Bauteile der Gasregelstrecke generell bei Temperaturen im Bereich von -15 °C bis 40 °C gelagert werden. Bei Vitonmembran beträgt die Lagertemperatur > 0 °C.
Generator, Sicherheitstemperaturbegrenzer, Sicherheitsdruckbegrenzer, Dreiwegeventil, Brandmelder, Gasdetektor	Allgemeine Hinweise gültig
Ausdehnungsgefäß	Bei vorübergehender Stilllegung, sicherstellen das die Wasservorlage im Ausdehnungsgefäß erhalten bleibt. Bei Frost sind weitere Maßnahmen zu treffen.
Sicherheitsventil	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metallische Bauteile des Sicherheitsventils mit Korrosionsschutzmittel zur Außenkonservierung bestreichen oder einsprühen (→ Seite 23)</li> <li>2. Vor Inbetriebnahme metallischen Bauteile des Sicherheitsventils reinigen</li> </ol>

TUM-ID: 0000072092 - 004

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Biogasverdichter	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gebläse am Eintritt und am Austritt abflanschen oder Steckscheiben setzen.</li> <li>2. Gebläse trocknen und mit einem Inertgas spülen. Darauf achten das nach dem Spülen das Gebläse luftdicht verschlossen wird.</li> <li>3. Gebläse auf Freigängigkeit prüfen und drehen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei wechselnder Raumtemperatur einmal pro Monat</li> <li>• Bei konstanter Raumtemperatur jeden zweiten Monat</li> </ul> </li> <li>4. Es kann durch eine Stilllegung zu Überschneidungen mit dem Wartungsintervall für die Wellendichtringe kommen, diese sollten alle 16.000 Betriebsstunden oder alle 2 Jahre gewechselt werden um ein gasdichtes Gebläse zu haben.</li> </ol>
Neutralisationsanlage	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Neutralisationsanlage reinigen.</li> <li>2. Verbrauchtes oder fehlendes Granulat ersetzen</li> <li>3. Solange spülen bis klares Wasser am Austritt der Neutralisationsanlage austritt</li> <li>4. Neutralisationsanlage gereinigt lagern.</li> </ol>
Abgasklappen, Jalousieklappen	Armaturen die dauerhaft in der Selben Position bleiben, ein- bis zweimal halbjährlich bewegen.

## 8.1.4 Nichtmotorkomponenten – Betriebsunterbrechung von mehr als 6 Monaten

- Anmerkung:
- Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 29).
  - Die Lagerung muss staubfrei, trocken und frostfrei erfolgen. Kondensatbildung vermeiden. Temperaturen > 50 °C und starke Temperaturschwankungen vermeiden.
  - Alle Betriebsstoffe verbleiben im Gasgeneratoraggregat.
  - Bei bestehender Frostgefahr während der Lagerung muss von einem wässrigen Korrosionsschutzmittel im Kühlmittelkreislauf auf ein Korrosionsgefrierschutzmittel gewechselt werden.
  - Zum Schutz des Kühlmittelkühlers während der Betriebsunterbrechung muss das Kühlmittelniveau über der Unterkante des Kühlereinfüllstutzens liegen.
  - Vor Inbetriebnahme des Generatoraggregats darauf achten, bei Bedarf wieder auf ein freigegebenes Kühlmittel zu wechseln. Für den Betrieb freigegebene Kühlmittelzusätze (→ Betriebsstoffvorschrift für Gasgeneratoraggregat).

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Pumpen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Medienkreisläufe nicht entleeren.</li> <li>2. Um Schäden durch Frost zu vermeiden, Wasserkreisläufe mit ausreichend Wasserglykolgemisch befüllen.</li> <li>3. Wasserfrostschutzmenge mehrmals im Kreislauf umwälzen, damit kompletter Kreislauf gespült wird.</li> <li>4. Um zu verhindern dass sich Gleitringdichtungen festsetzen. Pumpen bei befüllter Anlage einmal im Monat in Betrieb zu nehmen</li> </ol>
Leitungssystem	Wenn das Leitungssystem entleert wird, Reservegleitringdichtung bereitstellen und vor Inbetriebnahme ersetzen.
Abgaswärmetauscher	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sicherstellen dass Medienkreislauf vollständig befüllt ist.</li> <li>2. Sicherstellen dass Wasserkreislauf ausreichend mit Wasserglykolgemisch befüllt ist.</li> <li>3. Frostschutzmenge im Kreislauf mehrmals umwälzen, damit der komplette Kreislauf ausreichend gespült wird.</li> <li>4. Abgaswärmetauscher auf Betriebstemperatur fahren, bevor dieser abgestellt wird.</li> <li>5. Sicherstellen dass auf Abgasseite keine Feuchtigkeit mehr vorhanden ist.</li> <li>6. Bei Bedarf, Abgasseite reinigen.</li> <li>7. Abgaseintritt und Abgasaustritt ist so verschließen das keine Feuchtigkeit eindringen kann.</li> </ol>
Gasregelstrecke	Sicherstellen dass Bauteile der Gasregelstrecke generell bei Temperaturen im Bereich von -15 °C bis 40 °C gelagert werden. Öffnungen Luftdicht verschließen. Bei Vitonmembran beträgt die Lagertemperatur > 0°C.
Katalysator	Bei einer Stillstandszeit von mehr als 1 Jahr: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Katalysator ausbauen</li> <li>2. Katalysator reinigen</li> <li>3. Katalysator trocken lagern</li> </ol>
Generator	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wenn der Generator länger als 6 Monate eingelagert und nicht gedreht wird, die Lager des Generators vor der Inbetriebnahme austauschen</li> <li>2. Lager im ersten Lauf nachschmieren um Generator in Betrieb zu nehmen wenn folgende Bedingungen erfüllt sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generator zwischen sechs und zwölf Monaten eingelagert</li> <li>• Generator in dieser Zeit sechs Mal pro Monat gedreht</li> </ul> </li> <li>3. Wird der Generator länger als 24 Monate eingelagert und dabei 6 mal pro Monat gedreht, die Lager vor Inbetriebnahme austauschen.</li> </ol>

TUM-ID: 000072086-004

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Sicherheitstemperaturbegrenzer, Sicherheitsdruckbegrenzer, Dreiwegeventil, Brandmelder, Gasdetektor, Ausdehnungsgefäß, Sicherheitsventil	Allgemeine Hinweise gültig
Biogasverdichter	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gebläse am Eintritt und am Austritt abflanschen oder Steckscheiben setzen.</li> <li>2. Gebläse trocknen und mit einem Inertgas spülen. Darauf achten das nach dem Spülen das Gebläse luftdicht verschlossen wird.</li> <li>3. Gebläse auf Freigängigkeit prüfen und drehen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei wechselnder Raumtemperatur einmal pro Monat</li> <li>• Bei konstanter Raumtemperatur jeden zweiten Monat</li> </ul> </li> <li>4. Es kann durch eine Stilllegung zu Überschneidungen mit dem Wartungsintervall für die Wellendichtringe kommen, diese sollten alle 16.000 Betriebsstunden oder alle 2 Jahre gewechselt werden um ein gasdichtes Gebläse zu haben.</li> </ol>
Neutralisationsanlage	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Neutralisationsanlage reinigen.</li> <li>2. Verbrauchtes oder fehlendes Granulat ersetzen</li> <li>3. Solange spülen bis klares Wasser am Austritt der Neutralisationsanlage austritt</li> <li>4. Neutralisationsanlage gereinigt lagern.</li> </ol>
Abgasklappen, Jalousieklappen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Armaturen die dauerhaft in derselben Position bleiben, drei bis viermal im Jahr bewegen.</li> <li>2. Die Servomotoren halbjährlich prüfen.</li> <li>3. Bei einer langfristigen Lagerung, Servomotoren vor der Inbetriebnahme im Werk überprüfen.</li> </ol>
Getriebeaggregat (Innen)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Standardkonservierung ab Lieferung des Getriebes ist ausreichend bei (normalen Transportbedingungen, Lagerung in trockenen Räumen) einem Zeitraum von 6 Monaten.</li> <li>2. Das Getriebe nach weiteren 6 Monaten durch den Schaulochdeckel an allen zugänglichen Stellen ausspülen, damit alle Flächen mit Konservierungsmittel bedeckt sind.</li> <li>3. Nachdem Prüflauf und vor die Überseeverpackung angebracht wird, Getriebe von innen spülen.</li> </ol>
Getriebeaggregat (Außen)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alle Wellenenden, Teile und Flächen ab Lieferung, mit seewasserbeständigem und tropffestem Rostanstrich versehen, dieser gewährleistet eine Schutzdauer von einem Jahr.</li> <li>2. Nach Ablauf dieser Frist, vorhandenen Schutzanstrich mit Castrol SafeCoat DW33 jährlich erneuern.</li> </ol>

## 8.1.5 Container – Betriebsunterbrechung von mehr als einen Monat

- Anmerkung:
- Motorkomponenten: Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 26).
  - Nichtmotorkomponenten: Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 29).
  - Alle Betriebsstoffe verbleiben im Gasgeneratoraggregat.
  - Bei bestehender Frostgefahr während der Lagerung muss von einem wässrigen Korrosionsschutzmittel im Kühlmittelkreislauf auf ein Korrosionsgefrierschutzmittel gewechselt werden.
  - Zum Schutz des Kühlmittelkühlers während der Betriebsunterbrechung muss das Kühlmittelniveau über der Unterkante des Kühlereinfüllstutzens liegen.
  - Vor Inbetriebnahme des Motors ist darauf zu achten, bei Bedarf wieder auf ein freigegebenes Kühlmittel zu wechseln. Für den Betrieb freigegebene Kühlmittelzusätze (→ Betriebsstoffvorschrift für Gasgeneratoraggregat).

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Gasgeneratoraggregat	Siehe (→ Seite 71)
Container	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Container gemäß Fundamentanforderungen lagern.</li> <li>2. Lackschäden an Container bzw. Einbauten mit geeigneter Farbe fachmännisch ausbessern um Korrosion vorzubeugen.</li> <li>3. Ablagerung auf der Dachfläche (z. B. Laub, Staub) regelmäßig entfernen.</li> <li>4. Türdichtungen und Scharniere vor Einlagerung fetten.</li> <li>5. Kabeleinführungen wetterfest verschließen (bei Bedarf, Abdeckblenden montieren).</li> <li>6. Abgasaustrittsöffnungen wetterfest verschließen.</li> <li>7. Entleerung des Kondensates der Abgasanlage sicherstellen.</li> <li>8. Anschlussflansche der Gas- bzw. Kondensatanschlüsse wetterfest (Blinddeckel) verschließen. Lagerung bei max. 40 °C. Bei Vitonmembran beträgt die Lagertemperatur &gt; 0 °C.</li> <li>9. Jalousieklappen für Zuluft und Abluft schließen.</li> <li>10. Containerinnenraum frostfrei halten.</li> <li>11. Kondensation vermeiden, bei Bedarf Trockenbeutel einsetzen.</li> <li>12. Elektrische Versorgung für folgende Komponenten sicherstellen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generator Stillstandsheizung</li> <li>• Raumheizung</li> </ul> </li> <li>13. MMC elektrisch freischalten.</li> <li>14. Anlasserbatterien abklemmen.</li> <li>15. Trennschalter für Anlasser von Motor lösen (wenn vorhanden).</li> </ol> <p>HINWEISE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle Wellenenden, Teile und Flächen sind ab Lieferung mit seewasserbeständigem und tropffestem Rostanstrich zu versehen, dieser gewährleistet eine Schutzdauer von einem Jahr.</li> <li>• Nach Ablauf dieser Frist ist der vorhandene Schutzanstrich mit Castrol SafeCoat DW33 jährlich zu erneuern.</li> </ul>

## 8.2 Mit Inbetriebnahmemöglichkeit und unbefüllten Medienkreisläufen

- Anmerkung:
- Motorkomponenten: Nachkonservierung folgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 27)
  - Nichtmotorkomponenten: Nachkonservierung folgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 29)
  - ACHTUNG: Medienkreisläufe unmittelbar nach dem Ablassen der Medien verschließen.

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Vorbereitungen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sämtliche Verschlussdeckel entfernen.</li> <li>2. Starterbatterien anschließen.</li> <li>3. Steuerung in Betrieb setzen.</li> </ol>
Innenraum (Öl-, Kraftstoff- und Kühlsystem)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bei Bedarf Generatoraggregat reinigen.</li> <li>2. Kühlmittel ablassen (falls vorhanden) und entsorgen.</li> <li>3. Kühlmittelkreislauf mit freigegebener Einlaufflüssigkeit vollständig befüllen (→ Seite 19). Hinweis: Um den Spülvorgang bei Kühlmittelbefüllung zur Inbetriebnahme zu umgehen, wird die Verwendung der Einlaufflüssigkeit "Glyscorr P 113" anstelle des emulgierbaren Korrosionsschutzöls "Oil 9156" empfohlen.</li> <li>4. Sofern sich kein Konservierungsöl im Motor befindet, Ölwanne restlos leeren. HINWEIS: Alternativ kann der Motor auch mit normalem Motoröl warmgefahren werden. Im Nachgang müssen mit Hilfe einer Vorschmierpumpe ca. 100 Liter freigegebenes Konservierungsöl über den Vorschmieranschluss in den Motor gepumpt werden. Anschließen Schritt 2 und Schritt 3 unter "Verbrennungsraum" befolgen.</li> <li>5. Motor mit freigegebenem Konservierungsöl befüllen.</li> <li>6. Motor bei min. 50% Leistung warmfahren (Kühlwasser min. 75 °C) HINWEIS: Der Motor kann alternativ auch mit einer externen Kühlwasserheizung auf Nenntemperatur erwärmt werden (min. 75 °C). In diesem Fall ist auch eine externe Ölpumpe anzuwenden.</li> <li>7. Motor auf unter 40 °C abkühlen lassen.</li> <li>8. Konservierungsöl aus Ölsystem ablassen.</li> <li>9. Konservierungsmittel aus Kühlwassersystem ablassen.</li> <li>10. Kühlwasseröffnungen unverzüglich nach Ablassen verschließen</li> </ol>
Verbrennungsraum	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alle Zündkerzen herauserschrauben.</li> <li>2. Wenn der Motor nicht mit Konservierungsöl warmgefahren wurde, alle Kolben für die Konservierung nacheinander in den unteren Totpunkt „UT“ drehen.</li> <li>3. Mit einer fein zerstäubenden Sprühpistole die Brennraumoberflächen der Kolben und Zylinderwände sorgfältig einsprühen. Darauf achten, dass dabei keine größere Ölmenge auf dem Kolbenboden zurückbleibt.</li> <li>4. Zündkerzen einschrauben</li> </ol>
Blanke Teile (Außenkonservierung)	<p>Blanke äußere Teile mit Korrosionsschutzmittel zur Außenkonservierung bestreichen oder einsprühen (→ Seite 23). Hierzu zählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teile der Motoraußenhaut</li> <li>• Flansche</li> <li>• Wellen</li> <li>• Mitnehmerscheiben</li> <li>• Armaturen</li> </ul>

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Nichtmotorkomponenten (Generator und Starterbatterien)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generatorlager geschmiert halten. Motor gemäß Nachkonservierungsintervall von Hand durchdrehen, damit sich das Schmierfett in den Lagern durch mehrere Wellenumdrehungen verteilt.</li> <li>2. Starterbatterien zur Erhaltungsladung gemäß Nachkonservierungsintervall laden.</li> </ol>
Wartungssicherung des Generatoraggregats und Abdichtung der Öffnungen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Das „Verfahren zur Abschaltung/Absperrung“ abarbeiten (→ Betriebs- und Wartungshandbuch).</li> <li>2. Alle Öffnungen wie Luftein- und Auslass luftdicht verschließen.</li> <li>3. Elektrische Steckverbinder gegen Feuchtigkeit abdichten.</li> </ol>

## 8.3 Ohne Inbetriebnahmemöglichkeit und befüllten Medienkreisläufen

- Anmerkung:
- Die beschriebene Vorgehensweise ist eine Richtlinie, die jeweils auf das spezifische Gasgeneratoraggregat anzupassen ist. Detaillierte Arbeitsabläufe können von Generatoraggregat zu Generatoraggregat variieren. Bei Fragen, Rücksprache mit Ansprechpartner halten.
  - Es wird eine Nachkonservierung auf dem Prüfstand empfohlen.
  - Die einzelnen Konservierungsmaßnahmen sollten nach Möglichkeit gleichzeitig durchgeführt werden.
  - Motorkomponenten: Die Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 26).
  - Nichtmotorkomponenten: Die Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 29).

### Vorbereitende Schritte

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Vorbereitung	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lokale Vorschriften prüfen. HINWEIS: Vor einer Lagerung mit befüllten Medienkreisläufen klären, ob dies aus Gefahrgut- und Umweltschutzgründen zulässig ist.</li> <li>2. Bei Bedarf das Generatoraggregat vor der (Nach-)Konservierung reinigen. HINWEIS: Ein Motor darf nur durchgedreht werden, wenn er vorgeschmiert ist. Deshalb zuerst mit freigegebenem Korrosionsschutzmittel vorschmieren und Öldruck aufbauen, danach Kühlmittelkreislauf sowie den Verbrennungsraum konservieren.</li> </ol>
Schmierölkreislauf	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bei Bedarf altes Öl ablassen.</li> <li>2. Vorschmieranschluss am Kurbelgehäuse entfernen.</li> <li>3. Vorschmierpumpe anschließen.</li> <li>4. Mit Hilfe der Vorschmierpumpe freigegebenes Korrosionsschutzmittel in den Ölkreislauf einbringen. Korrosionsschutzmittel mit Eignung zur Innenkonservierung des unbefüllten Motors verwenden. (→ Seite 17).</li> <li>5. Motor von Hand ein bis zwei Umdrehungen durchdrehen.</li> <li>6. Das Öl kann im Motor belassen werden, jedoch ist kein dauerhafter Motorbetrieb damit zulässig (Max. 25 h). Für einen dauerhaften Motorbetrieb ist das Öl mit freigegebenem Motoröl (siehe gültige Betriebsstoffvorschrift) zu tauschen.</li> </ol>
Kühlmittelkreislauf	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kühlmittelreste ablassen (falls vorhanden) und entsorgen.</li> <li>2. Kühlmittelkreislauf mit einer freigegebenen Einlaufflüssigkeit vollständig befüllen (→ Seite 19).</li> <li>3. Alle Thermostate öffnen, damit die Einlaufflüssigkeit alle Stellen des Kühlmittelkreislaufs erreicht.</li> <li>4. Einlaufflüssigkeit im Motor belassen. HINWEIS: Eine Vermischung von unterschiedlichen Einlaufflüssigkeiten ist nicht zulässig.</li> <li>5. Alle Kühlwasseröffnungen luftdicht verschließen</li> </ol>

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Verbrennungsraum	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alle Zündkerzen herausschrauben.</li> <li>2. Alle Kolben für die Konservierung nacheinander in den unteren Totpunkt „UT“ drehen.</li> <li>3. Mit einer fein zerstäubenden Sprühpistole die Brennraumoberflächen der Kolben und Zylinderwände sorgfältig einsprühen. Darauf achten, dass dabei keine größere Ölmenge auf dem Kolbenboden zurückbleibt.</li> <li>4. Zündkerzen einschrauben</li> <li>5. Ansauglufteintritt und Abgasaustritt luftdicht verschließen und bei Bedarf neu abdichten.</li> </ol>
Blanke Teile (Außenkonservierung)	<p>Blanke äußere Teile mit Korrosionsschutzmittel zur Außenkonservierung bestreichen oder einsprühen (→ Seite 23). Hierzu zählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teile der Motoraußenhaut</li> <li>• Flansche</li> <li>• Wellen</li> <li>• Mitnehmerscheiben</li> <li>• Armaturen</li> </ul>
Nichtmotorkomponenten (Generator und Starterbatterien)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generatorlager gemäß Nachkonservierungsintervall geschmiert halten (→ Seite 29). Dazu Motor von Hand durchdrehen, damit sich das Schmierfett in den Lagern durch mehrere Wellenumdrehungen verteilt .</li> <li>2. Starterbatterien gemäß Nachkonservierungsintervall (→ Seite 29): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zur Erhaltungsladung laden</li> <li>• Batteriepole prüfen und fetten</li> <li>• Bei Säurebatterien den Säurestand prüfen und bei Bedarf nachfüllen.</li> </ul> </li> </ol>

## 8.4 Ohne Inbetriebnahmemöglichkeit und unbefüllten Medienkreisläufen

- Anmerkung:
- Die beschriebene Vorgehensweise ist eine Richtlinie, die jeweils auf das spezifische Gasgeneratoraggregat anzupassen ist. Detaillierte Arbeitsabläufe können von Generatoraggregat zu Generatoraggregat variieren. Bei Fragen, Rücksprache mit Ansprechpartner halten.
  - Es wird eine Nachkonservierung auf dem Prüfstand empfohlen.
  - Die einzelnen Konservierungsmaßnahmen nach Möglichkeit zeitgleich durchführen.
  - Motorkomponenten: Die Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 27).
  - Nichtmotorkomponenten: Die Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 29).

### Vorbereitende Schritte

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Vorbereitung	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bei Bedarf das Generatoraggregat vor der (Nach-)Konservierung reinigen.</li> <li>2. Alle Medien ablassen und entsorgen.</li> </ol> <p>HINWEIS: Ein Motor darf nur durchgedreht werden, wenn er vorgeschmiert ist. Deshalb zuerst mit freigegebenem Korrosionsschutzmittel vorschmieren und Öldruck aufbauen, danach Kühlmittelkreislauf sowie den Verbrennungsraum konservieren.</p>
Schmierölkreislauf	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vorschmieranschluss am Kurbelgehäuse entfernen.</li> <li>2. Vorschmierpumpe anschließen.</li> <li>3. Mit Hilfe der Vorschmierpumpe (ca. 100 Liter) freigegebenes Korrosionsschutzmittel in den Ölkreislauf einbringen. Korrosionsschutzmittel mit Eignung zur Innenkonservierung des unbefüllten Motors verwenden. (→ Seite 17).</li> <li>4. Motor von Hand ein bis zwei Umdrehungen durchdrehen.</li> <li>5. Das Öl vollständig ablassen.</li> <li>6. Die Inspektionsdeckel öffnen und prüfen, ob Kurbelwelle und Pleuelstangen mit Öl benetzt sind. Falls erforderlich mit einer fein zerstäubenden Sprühpistole nachkonservieren.</li> </ol> <p>Falls Durchdrehen des Motors vor Ort nicht möglich ist:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ladeluftrohre öffnen.</li> <li>2. Mit einer fein zerstäubenden Sprühpistole ca. 15 Sekunden lang Öl in Ladeluftrohre einsprühen.</li> <li>3. Ladeluftrohre schließen.</li> <li>4. Lufteinlass und Abgasauslass sorgfältig verschließen, damit eine Belüftung über die offen stehenden Ventile ausgeschlossen wird.</li> <li>5. Schaulochdeckel des Kurbelgehäuses öffnen (vier Schaulochdeckel je Motorseite).</li> <li>6. Mit einer fein zerstäubenden Sprühpistole Öl ca. 15 Sekunden lang pro geöffnetem Schaulochdeckel einsprühen.</li> <li>7. Schaulochdeckel schließen.</li> </ol>

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Kühlmittelkreislauf	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kühlmittelreste ablassen (falls vorhanden) und entsorgen.</li> <li>2. Kühlmittelkreislauf mit einer freigegebenen Einlaufflüssigkeit vollständig befüllen und anschließend dicht verschließen (→ Seite 19).</li> <li>3. Motor mit Hilfe einer externen Kühlwasserheizung auf min. 75 °C erwärmen.</li> <li>4. Motor auf unter 40 °C abkühlen lassen.</li> <li>5. Einlaufflüssigkeit vollständig ablassen.</li> <li>6. Kühlwasseröffnungen unverzüglich nach Ablassen luftdicht verschließen</li> </ol> <p>Wenn keine Umwälzung (z. B. über einen beheizbaren Abpresswagen) möglich ist:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alle Thermostate öffnen (falls nötig), damit das Medium alle Stellen des Kühlmittelkreislaufs erreicht.</li> <li>2. Die Einlaufflüssigkeit für 24 Stunden im Motor belassen.</li> <li>3. Die Einlaufflüssigkeit danach vollständig ablassen.</li> <li>4. Den Kühlmittelkreislauf feuchtigkeitsdicht verschließen.</li> </ol>
Verbrennungsraum	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alle Zündkerzen herausrauben.</li> <li>2. Alle Kolben für die Konservierung nacheinander in den unteren Totpunkt „UT“ drehen.</li> <li>3. Mit einer fein zerstäubenden Sprühpistole die Brennraumboflächen der Kolben und Zylinderwände sorgfältig einsprühen. Darauf achten, dass dabei keine größere Ölmenge auf dem Kolbenboden zurückbleibt.</li> <li>4. Zündkerzen einschrauben HINWEIS: Zündkerzen müssen wie ausgebaut wieder eingebaut werden. Dabei pfleglichst behandeln um die Beschichtung der Gewinde nicht zu beschädigen. Nicht am Gewinde anfassen, nicht abklopfen oder reinigen.</li> <li>5. Ansauglufteintritt und Abgasaustritt luftdicht verschließen und bei Bedarf neu abdichten.</li> </ol>
Blanke Teile (Außenkonservierung)	<p>Blanke äußere Teile mit Korrosionsschutzmittel zur Außenkonservierung bestreichen oder einsprühen (→ Seite 23). Hierzu zählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teile der Motoraußenhaut</li> <li>• Flansche</li> <li>• Wellen</li> <li>• Mitnehmerscheiben</li> <li>• Armaturen</li> </ul>
Nichtmotorkomponenten (Generator und Starterbatterien)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generatorlager geschmiert halten. Motor gemäß Nachkonservierungsintervall von Hand durchdrehen, damit sich das Schmierfett in den Lagern durch mehrere Wellenumdrehungen verteilt.</li> <li>2. Starterbatterien zur Erhaltungsladung gemäß Nachkonservierungsintervall laden.</li> </ol>

# 9 Gasgeneratoraggregate mit Motoren BR 400 - Konservierung und Nachkonservierung

## 9.1 Vorwort

Dieses Kapitel ist gültig für die Konservierung von Gasmotoren, BHKW Gasgeneratoraggregaten (Module/ Aggregate) der BR 400.

Folgende 3 Bauarten werden bei den Gasgeneratoraggregaten unterschieden:

- GC (Genset Combined): Modul mit Wärmeauskopplung und integriertem Abgaswärmetauscher
- GR (Genset Reduced): Aggregat mit Wärmeauskopplung
- GB (Genset Basic): Aggregat ohne Wärmeauskopplung

Bei den Maßnahmen wird unterschieden zwischen:

- Konservierung:  
Die Konservierung wird nach dem Werksprobelauf bei Rolls-Royce Solutions (Fall A) und bei längeren Betriebsunterbrechungen (Fall B) vorgenommen.
- Nachkonservierung:  
Nach Ablauf der Standzeit der Konservierung ist in entsprechenden Intervallen eine Nachkonservierung erforderlich.
- Wiederinbetriebnahme

## 9.2 Lagerbedingungen, Standzeiten für die Konservierung und Nachkonservierungsintervalle

### Lagerbedingungen

Die Konservierungsmaßnahmen sind von den Lagerbedingungen abhängig. Folgende Lagerbedingungen werden unterschieden.

Lagerbedingung	Einsatzgebiete
Normal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frostfreie, geschlossene und beheizte Räume, sauber</li> <li>• Temperaturschwankungen max. zwischen 10 und 40 °C</li> <li>• Relative Luftfeuchtigkeit im Monatsdurchschnitt <math>\leq 65\%</math></li> </ul>
Erschwert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Staub und Schmutz</li> <li>• Taupunktunterschreitungen <math>&gt;20\%</math> des Monats</li> <li>• Relative Luftfeuchtigkeit im Monatsdurchschnitt <math>&gt; 65\%</math></li> </ul>

Hinweis: Alle anderen Lagerbedingungen (z. B. Lagerung unter freiem Himmel) sind nicht erlaubt.

### Standzeiten der Konservierung

Bei der Konservierung werden 2 Fälle unterschieden:

- Fall A: Konservierung nach Abschluss des Werksprobelaufs
- Fall B: Konservierung nach Stilllegung einer im Betrieb befindlichen Anlage

Fall A: Werkskonservierung	
Lagerbedingungen	Standzeit
Normal	12 Monate
Erschwert	6 Monate

Die Konservierungsmaßnahmen im Fall B sind dann notwendig, wenn die Betriebsunterbrechung der Motoren und Module/ Aggregate der BR 400 die, in der Tabelle angegebenen, Zeiträume überschreitet.

Fall B: Konservierung nach Stilllegung aus Betrieb		
Lagerbedingungen	Betriebsunterbrechungen	Standzeit
Normal	$> 3$ Monate	12 Monate
Erschwert	$> 1$ Monat	6 Monate

### Nachkonservierungsintervalle

Die Nachkonservierung erfolgt im Anschluss an die verstrichenen Standzeiten, welche in den Tabellen Fall A und Fall B aufgeführt sind.

Nachkonservierungsintervalle	
Lagerbedingungen	Nachkonservierungsintervall
Normal	6 Monate
Erschwert	3 Monate

## 9.3 Konservierung nach Abschluss des Werksprobelaufs und Lieferbedingungen

Anmerkung: Voraussetzung für die Konservierung:

- Der Probelauf wurde mit dem vorgeschriebenen Kühlmittel (Gemisch aus Wasser und Korrosions-/ Frostschutz) durchgeführt.
- Die Konservierung erfolgt nach den angegebenen Standzeiten, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 84).

Anlage den Lagerbedingungen (Tabelle Fall A) entsprechend konservieren (→ Seite 84).

### Fall A: Ablauf der Konservierung nach Abschluss des Werksprobelaufs

1. Aggregat/Modul warmfahren und mit trockenem Abgaswärmetauscher abstellen.
  2. Zündkerzen herausdrehen.
  3. Brennräume mit einer Unterbodenschutzpistole durch die Zündkerzenbohrung hindurch mit Konservierungsöl einsprühen (→ Seite 17).
  4. Motor von Hand eine Umdrehung durchdrehen.
  5. Brennräume nochmals mit Konservierungsöl einsprühen.
- Ergebnis: Die Laufbuchsen und Kolbenringe sind mit dem Konservierungsöl benetzt.
6. Zündkerzen eindrehen.
  7. Entleerten Gemischkühler mit Konservierungsöl einsprühen.
  8. Heizwassersystem mit Konservierungsöl einsprühen.
  9. Gemischkühler, Heizwassersystem und Eintritt der Gasregelstrecke luftdicht verschließen.
  10. Lufteintritt und Abgasaustritt des Moduls/ Aggregats luftdicht verschließen (Steckscheibe im Abgassystem).
  11. Peilstab in Kurbelgehäuse eindrehen um dieses zu verschließen.
  12. Kondensatleitung entwässern und luftdicht verschließen.
  13. Bei Auslieferung mit unbefülltem Motorkühlmittel- und Kühlkreislauf, Entlüfter und KFE-Hähne luftdicht verschließen.

#### Lieferbedingungen für Generatoraggregate mit befülltem Motorkühlmittel- und Ölkreislauf

- Für Auslieferungen bis zu einer Umgebungstemperatur oberhalb -18 °C erlaubt
- Standardauslieferung innerhalb Europas für die Bauarten GC und GR

#### Lieferbedingungen für Generatoraggregate mit unbefülltem Motorkühlmittel- und Ölkreislauf

- Für Auslieferungen bei Umgebungstemperaturen unterhalb -18 °C vorgeschrieben
- Korrosionsschutz ist nach dem Werksprobelauf mit dem vorgeschriebenen Kühlmittel durch Benetzung sichergestellt.
- Kühlsystem muss luftdicht verschlossen bleiben um Austrocknung und Korrosion zu verhindern.

## 9.4 Konservierung nach Stilllegung einer im Betrieb befindlichen Anlage

Anmerkung: Voraussetzung für die Konservierung:

- Der Betrieb wurde mit dem vorgeschriebenen Kühlmittel (Gemisch aus Wasser und Korrosions-/ Frostschutz) durchgeführt.
- Die Konservierung erfolgt nach den angegebenen Standzeiten, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 84).
- Anlage entsprechend der Betriebsunterbrechung und den Lagerbedingungen (Tabelle Fall B) konservieren (→ Seite 84).

### Fall B: Ablauf der Konservierung nach Stilllegung einer in Betrieb befindlichen Anlage

1. Aggregat/Modul warmfahren und mit trockenem Abgaswärmetauscher abstellen.
2. Zündkerzen herausdrehen
3. Brennräume mit einer Unterbodenschutzpistole durch die Zündkerzenbohrung hindurch mit Konservierungsöl einsprühen
4. Motor von Hand eine Umdrehung durchdrehen.
5. Brennräume nochmals mit Konservierungsöl einsprühen (→ Seite 17)

Ergebnis: Die Laufbuchsen und Kolbenringe sind mit dem Konservierungsöl benetzt.

6. Zündkerzen eindrehen.
7. Wenn Gemischkühler und Heizwassersystem mit Kühlmittel befüllt sind, ist hier keine Konservierungsmaßnahme erforderlich. Das Gleiche gilt für die Gasstrasse.
8. Lufteintritt und Abgasaustritt des Moduls/ Aggregats luftdicht verschließen (Steckscheibe im Abgassystem).
9. Peilstab in Kurbelgehäuse eindrehen um dieses zu verschließen
10. Kondensatleitung entwässern und luftdicht verschließen

Anmerkung:

11. In nicht frostfreier Umgebung (Containeranlagen) sind die Kühlkreisläufe mit Frostschutz versehen, sodass bis -18 °C kein Ablassen der Kühlmittel erforderlich ist.

## 9.5 Nachkonservierung

Anmerkung: • Die Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Intervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 84).

### Ablauf der Nachkonservierung

1. Den Katalysator vor der Nachkonservierung ausbauen.
- Ergebnis: Katalysator ist vor Konservierungsöl geschützt.
2. Zündkerzen herausdrehen
  3. Brennräume mit einer Unterbodenschutzpistole durch die Zündkerzenbohrung hindurch mit Konservierungsöl einsprühen
  4. Motor von Hand eine Umdrehung durchdrehen.
  5. Brennräume nochmals mit Konservierungsöl einsprühen (→ Seite 17)
- Ergebnis: Die Laufbuchsen und Kolbenringe sind mit dem Konservierungsöl benetzt.
6. Zündkerzen eindrehen.
  7. Alle Öffnungen am Aggregat optisch auf Dichtheit kontrollieren.
  8. Verschlussmaßnahmen an den Öffnungen bei Bedarf erneuern.

## 9.6 Spezielle Maßnahmen während der Konservierungsphase

Komponente	Maßnahme
Generator	Den Generator alle 6 Monate 1 mal von Hand drehen. Dadurch werden Lagerschäden am Generator verhindert. Eine Nachschmierung ist nicht möglich.
Batterie	Eventuell vorhandene Batterie regelmäßig laden, alternativ ausbauen und separat pflegen.

## 9.7 Wiederinbetriebnahme

### Ablauf der Wiederinbetriebnahme

1. Alle Abdichtungen am Aggregat entfernen
  2. Abgelassene Betriebsstoffe nach Betriebsstoffvorschrift auffüllen.
  3. Zündkerzen herausdrehen.
  4. Motor einmal von Hand durchdrehen.
  5. Mit dem Anlasser Motor durchdrehen lassen.
- Ergebnis: Konservierungsöl wird ausgeblasen.
6. Zündkerzen einbauen
  7. Motor starten.
  8. Kurzzeitiger Betrieb bis Motor frei vom Konservierungsöl ist.
  9. Katalysator einbauen

# 10 PowerPacks mit Motoren BR 1600 und BR 1800 - Konservierung und Nachkonservierung

## 10.1 Mit Inbetriebnahmemöglichkeit und befüllten Medienkreisläufen

### 10.1.1 Betriebsunterbrechung bis 6 Monate

- Anmerkung:
- Die folgende Beschreibung gilt für Bahn-PowerPack®.
  - Unter normalen Lagerbedingungen verbleiben alle Betriebsstoffe im PowerPack®. Konservierungsmaßnahmen sind nicht notwendig.
  - Das Ablassen des Motorkühlmittels und bei Bedarf des Ladeluftkühlmittels wird notwendig, wenn folgende Bedingungen vorliegen:
    - Es sind Gefriertemperaturen zu erwarten und der Motor soll für einen längeren Zeitraum außer Betrieb bleiben, aber das Motorkühlmittel enthält keinen Gefrierschutzzusatz.
    - Der Aufstellraum des PowerPack® ist nicht beheizt.
    - Das Kühlmittel wird nicht auf einer geeigneten Temperatur gehalten.
    - Die Gefrierschutzkonzentration ist nicht ausreichend für die Temperatur im Aufstellraum des PowerPack®.
    - Gefrierschutzkonzentration beträgt 50 % und Motorraumtemperatur ist unter -40 °C.Siehe Lagerung mit unbefüllten Medienkreisläufen (→ Seite 93)

### Lagerung mit befüllten Medienkreisläufen unter normalen Bedingungen

1. Das „Verfahren zur Abschaltung/Absperrung“ abarbeiten (→ Betriebs- und Wartungshandbuch).
2. Lufteintritt und Luftaustritt verschließen, wenn die Betriebsunterbrechung länger als eine Woche dauert.

## 10.1.2 Betriebsunterbrechung von mehr als 6 Monaten

- Anmerkung:
- Die folgende Beschreibung gilt für Bahn-PowerPacks.
  - Motorkomponenten: Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 26).
  - Nichtmotorkomponenten: Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 29).
  - Alle Betriebsstoffe verbleiben im PowerPack®.

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Vorbereitungen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sämtliche Verschlussdeckel entfernen.</li> <li>2. Starterbatterien anschließen.</li> <li>3. Steuerung in Betrieb setzen.</li> </ol>
Innenraum (Öl-, Kraftstoff- und Kühlsystem)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. PowerPack® bei Bedarf reinigen.</li> <li>2. Motoröl im Motor belassen, wenn es sich um ein für die Konservierung freigegebenes Öl handelt (→ Seite 17). Andernfalls eingefülltes Motoröl gegen ein freigegebenes Konservierungsöl tauschen bzw. Erstbefüllung mit diesem Öl vornehmen.</li> <li>3. Kraftstoffsystem mit einem freigegebenen Kraftstoff befüllen (→ Seite 22). Bei Bedarf einen bereits eingefüllten und nicht zur Motorlagerung geeigneten Kraftstoff ersetzen.</li> <li>4. Kühlmittel bei Bedarf ablassen und freigegebenes Korrosionsgefrierschutzmittel einfüllen bzw. bereits vorhandenes Korrosionsgefrierschutzmittel im Kühlmittelkreislauf belassen (→ Seite 19).</li> <li>5. Motor ca. 10 Minuten mit erhöhter Leerlaufdrehzahl fahren. Dabei muss die Einlaufflüssigkeit Betriebstemperatur erreichen.</li> <li>6. Motor abstellen</li> <li>7. Alle Medien verbleiben im System. Die Medienkreisläufe müssen vollständig befüllt sein.</li> </ol>
Verbrennungsraum	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dekompressionsöffnungen verschließen.</li> <li>2. Erstbetriebs- und Korrosionsschutzmittel mindestens bis zur "Min"-Marke auffüllen (→ Seite 17).</li> <li>3. Verschlussdeckel für Ansauglufteintritt und Abgasaustritt entfernen.</li> <li>4. Zugang zum Ladeluftsammlrohr herstellen. Dies kann durch den Abbau von Flammstarttöpfen, Sensoren, Deckeln oder Rohren erfolgen. Der Zugang zum Ladeluftsammlrohr muss auf jeden Fall nach dem Ladeluftkühler, nach dem Druckfeinfilter/Luftfilter und nach dem Abgasturbolader erfolgen.</li> <li>5. Warmen Motor mit Starteinrichtung durchdrehen. Der Motor darf nicht anspringen. Hierzu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei mechanischen Reglern den Stopphebel betätigen.</li> <li>• Bei elektronischen Reglern die Stecker X4 vom Injektorkabelbaum abziehen.</li> </ul> </li> <li>6. Während der Motor durchdreht, Erstbetriebs- und Korrosionsschutzmittel ca. 15 Sekunden lang mit einer fein zerstäubenden Sprühpistole in die Öffnungen der Ladeluftrohre sprühen (→ Seite 17).</li> <li>7. Öffnungen für Ansauglufteintritt und Abgasaustritt luftdicht verschließen.</li> <li>8. Zugang zu den Ladeluftrohren verschließen.</li> </ol>

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Blanke Teile (Außenkonservierung)	<p>Blanke äußere Teile mit Korrosionsschutzmittel zur Außenkonservierung bestreichen oder einsprühen (→ Seite 23). Hierzu zählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teile der Motoraußenhaut</li> <li>• Flansche</li> <li>• Wellen</li> <li>• Mitnehmerscheiben</li> <li>• Armaturen</li> </ul>
Nichtmotorkomponenten (Generator und Starterbatterien)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generatorlager geschmiert halten. Motor gemäß Nachkonservierungsintervall von Hand durchdrehen, damit sich das Schmierfett in den Lagern durch mehrere Wellenumdrehungen verteilt.</li> <li>2. Starterbatterien zur Erhaltungsladung gemäß Nachkonservierungsintervall laden.</li> </ol>
Wartungssicherung des Power-Pack® und Abdichtung der Öffnungen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Das „Verfahren zur Abschaltung/Absperrung“ abarbeiten (→ Betriebs- und Wartungshandbuch).</li> <li>2. Alle Öffnungen wie Luftein- und Auslass und elektrische Steckverbinder gegen Feuchtigkeit abdichten.</li> </ol>

## 10.2 Mit Inbetriebnahmemöglichkeit und unbefüllten Medienkreisläufen

### 10.2.1 Betriebsunterbrechung bis 6 Monate

- Anmerkung:
- Die folgende Beschreibung gilt für Bahn-PowerPack®.
  - Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 27).

Wichtig	
Medienkreisläufe unmittelbar nach dem Ablassen der Medien verschließen.	
Konservierung	Ablauf der Konservierung
Vorbereitungen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sämtliche Verschlussdeckel entfernen.</li> <li>2. Starterbatterien anschließen.</li> <li>3. Steuerung in Betrieb setzen.</li> </ol>
Innenraum (Öl-, Kraftstoff- und Kühlsystem)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bei Bedarf PowerPack® reinigen.</li> <li>2. Kühlmittel ablassen (falls vorhanden) und entsorgen.</li> <li>3. Kühlmittelkreislauf mit freigegebener Einlaufflüssigkeit vollständig befüllen (→ Seite 19). Hinweis: Um den Spülvorgang bei Kühlmittelbefüllung zur Inbetriebnahme zu umgehen, wird die Verwendung der Einlaufflüssigkeit "Glyscorr P 113" anstelle des emulgierbaren Korrosionsschutzöls "Oil 9156" empfohlen.</li> <li>4. Kraftstoffsystem vollständig befüllen. Hierzu freigegebene Korrosionsschutzmittel zur Innenkonservierung des Kraftstoffsystems, mit Eignung für unbefüllten Motor, verwenden. (→ Seite 22).</li> <li>5. Motoröl bei Bedarf ersetzen. Hierfür ein freigegebenes Erstbetriebs- und Korrosionsschutzmittel zur Innenkonservierung des Ölkreislaufs, mit Eignung für unbefüllten Motor, verwenden (→ Seite 17).</li> <li>6. Motor ca. 10 Minuten mit erhöhter Leerlaufdrehzahl fahren. Dabei muss die Einlaufflüssigkeit Betriebstemperatur erreichen.</li> <li>7. Motor abstellen.</li> <li>8. Motor abkühlen lassen auf unter 40 °C.</li> <li>9. Motoröl ablassen.</li> <li>10. Einlaufflüssigkeit ablassen.</li> </ol>
Verbrennungsraum	Keine Konservierungsmaßnahmen im Verbrennungsraum in diesem Zeitraum notwendig
Blanke Teile (Außenkonservierung)	Keine Konservierungsmaßnahmen an blanken Teilen (Außenkonservierung) in diesem Zeitraum notwendig
Wartungssicherung des PowerPack® und Abdichtung der Öffnungen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Das „Verfahren zur Abschaltung/Absperrung“ abarbeiten (→ Betriebs- und Wartungshandbuch).</li> <li>2. Alle Öffnungen wie Lufteinlass, Luftauslass und elektrische Steckverbinder gegen Feuchtigkeit abdichten.</li> </ol>

## 10.2.2 Betriebsunterbrechung von mehr als 6 Monaten

- Anmerkung:
- Die folgende Beschreibung gilt für Bahn-PowerPacks.
  - Motorkomponenten: Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 27)
  - Nichtmotorkomponenten: Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 29)

Wichtig	
Medienkreisläufe unmittelbar nach dem Ablassen der Medien verschließen.	
Konservierung	Ablauf der Konservierung
Vorbereitungen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sämtliche Verschlussdeckel entfernen.</li> <li>2. Starterbatterien anschließen.</li> <li>3. Steuerung in Betrieb setzen.</li> </ol>
Innenraum (Öl-, Kraftstoff- und Kühlsystem)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. PowerPack® bei Bedarf reinigen.</li> <li>2. Kühlmittel ablassen (falls vorhanden) und entsorgen.</li> <li>3. Kühlmittelkreislauf mit freigegebener Einlaufflüssigkeit vollständig befüllen (→ Seite 19). HINWEIS: Um den Spülvorgang bei Kühlmittelbefüllung zur Inbetriebnahme zu umgehen, wird die Verwendung der Einlaufflüssigkeit "Glyscorr P 113" anstelle des emulgierbaren Korrosionsschutzöls "Oil 9156" empfohlen.</li> <li>4. Kraftstoffsystem vollständig befüllen. Hierzu freigegebene Korrosionsschutzmittel zur Innenkonservierung des Kraftstoffsystems, mit Eignung für unbefüllten Motor, verwenden (→ Seite 22).</li> <li>5. Motoröl bei Bedarf ersetzen. Hierfür ein freigegebenes Erstbetriebs- und Korrosionsschutzmittel zur Innenkonservierung des Ölkreislaufs, mit Eignung für unbefüllten Motor, verwenden (→ Seite 17).</li> <li>6. Motor ca. 10 Minuten mit erhöhter Leerlaufdrehzahl fahren. Dabei muss die Einlaufflüssigkeit Betriebstemperatur erreichen.</li> <li>7. Motor abstellen.</li> <li>8. Motor abkühlen lassen auf unter 40 °C.</li> <li>9. Motoröl ablassen.</li> <li>10. Einlaufflüssigkeit ablassen.</li> </ol>

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Verbrennungsraum	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dekompressionsöffnungen verschließen.</li> <li>2. Erstbetriebs- und Korrosionsschutzmittel mindestens bis zur "Min"-Marke auffüllen (→ Seite 17).</li> <li>3. Verschlussdeckel für Ansauglufteintritt und Abgasaustritt entfernen.</li> <li>4. Zugang zum Ladeluftsammler herstellen. Dies kann durch den Abbau von Flammstartöpfen, Sensoren, Deckeln oder Rohren erfolgen. Der Zugang zum Ladeluftsammler muss auf jeden Fall nach dem Ladeluftkühler, nach dem Druckfeinfilter/Luftfilter und nach dem Abgasturbolader erfolgen.</li> <li>5. Warmen Motor mit Starteinrichtung durchdrehen. Der Motor darf nicht anspringen. Hierzu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei mechanischen Reglern den Stopphebel betätigen.</li> <li>• Bei elektronischen Reglern, die Stecker X4 vom Injektorkabelbaum abzuziehen.</li> </ul> </li> <li>6. Während der Motor durchdreht, Erstbetriebs- und Korrosionsschutzmittel ca. 15 Sekunden lang mit einer fein zerstäubenden Sprühpistole in die Öffnungen der Ladeluftrohre sprühen (→ Seite 17).</li> <li>7. Öffnungen für Ansauglufteintritt und Abgasaustritt luftdicht verschließen.</li> <li>8. Zugang zu den Ladeluftrohren verschließen.</li> </ol>
Blanke Teile (Außenkonservierung)	<p>Blanke äußere Teile mit Korrosionsschutzmittel zur Außenkonservierung bestreichen oder einsprühen (→ Seite 23). Hierzu zählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teile der Motoraußenhaut</li> <li>• Flansche</li> <li>• Wellen</li> <li>• Mitnehmerscheiben</li> <li>• Armaturen</li> </ul>
Nichtmotorkomponenten (Generator und Starterbatterien)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generatorlager geschmiert halten. Motor gemäß Nachkonservierungsintervall von Hand durchdrehen, damit sich das Schmierfett in den Lagern durch mehrere Wellenumdrehungen verteilt.</li> <li>2. Starterbatterien zur Erhaltungsladung gemäß Nachkonservierungsintervall laden.</li> </ol>
Wartungssicherung des Power-Pack® und Abdichtung der Öffnungen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Das „Verfahren zur Abschaltung/Absperrung“ abarbeiten (→ Betriebs- und Wartungshandbuch).</li> <li>2. Alle Öffnungen wie Lufteinlass und Luftauslass und elektrische Steckverbinder gegen Feuchtigkeit abdichten.</li> </ol>

## 10.3 Ohne Inbetriebnahmemöglichkeit und befüllten Medienkreisläufen

- Anmerkung:
- Die beschriebene Vorgehensweise ist eine Richtlinie, die jeweils auf das spezifische Bahn-PowerPack® anzupassen ist. Detaillierte Arbeitsabläufe können von PowerPack® zu PowerPack® variieren. Bei Fragen, Rücksprache mit Ansprechpartner halten.
  - Es wird eine Nachkonservierung auf dem Prüfstand empfohlen.
  - Die einzelnen Konservierungsmaßnahmen sollten nach Möglichkeit gleichzeitig durchgeführt werden.
  - Motorkomponenten: Die Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 26).
  - Nichtmotorkomponenten: Die Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 29).

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Vorbereitung	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lokale Vorschriften prüfen. HINWEIS: Vor einer Lagerung mit befüllten Medienkreisläufen klären, ob dies aus Gefahrgut- und Umweltschutzgründen zulässig ist.</li> <li>2. Bei Bedarf das PowerPack® vor der (Nach-)Konservierung reinigen.</li> <li>3. Motor vorschmieren. HINWEIS: Ein Motor darf nur durchgedreht werden, wenn er vorgeschmiert ist. Deshalb zuerst vorschmieren und Öldruck aufbauen, danach Kühlmittelkreislauf sowie den Verbrennungsraum konservieren.</li> </ol>
Schmierölkreislauf	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bei Bedarf altes Öl ablassen.</li> <li>2. Vorschmieranschluss am Kurbelgehäuse entfernen.</li> <li>3. Vorschmierpumpe anschließen.</li> <li>4. Mit Hilfe der Vorschmierpumpe freigegebenes Korrosionsschutzmittel in den Ölkreislauf einbringen. Korrosionsschutzmittel mit Eignung zur Innenkonservierung des unbefüllten Motors verwenden. (→ Seite 17).</li> <li>5. Ölrücklaufleitung des Abgasturboladers, die als Letztes im Ölkreislauf mit Öl versorgt wird, entfernen.</li> <li>6. So lange Öl unter Druck in den Kreislauf pumpen, bis dieses aus der Ölrücklaufleitung des Abgasturboladers austritt.</li> <li>7. Ölrücklaufleitung des Abgasturboladers wieder einbauen. Nun ist sichergestellt, dass der gesamte Schmierölkreislauf vollständig befüllt ist.</li> <li>8. Motor von Hand ein bis zwei Umdrehungen durchdrehen.</li> <li>9. Das Öl im Motor belassen.</li> </ol>
Kühlmittelkreislauf	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kühlmittelreste ablassen (falls vorhanden) und entsorgen.</li> <li>2. Den Kühlmittelkreislauf mit einer freigegebenen Einlaufflüssigkeit, mit Eignung für befüllten Motor, vollständig befüllen (→ Seite 19).</li> <li>3. Alle Thermostate öffnen, damit die Einlaufflüssigkeit alle Stellen des Kühlmittelkreislaufs erreicht.</li> <li>4. Einlaufflüssigkeit im Motor belassen. HINWEIS: Eine Vermischung von unterschiedlichen Einlaufflüssigkeiten ist nicht zulässig.</li> <li>5. Alle Kühlwasseröffnungen luftdicht verschließen</li> </ol>
Kraftstoffsystem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Feldmotoren, die keine Inbetriebnahmemöglichkeit haben und nach dem richtigen Prozess von Rolls-Royce Solutions erstkonserviert wurden, entfällt die Nachkonservierung des Kraftstoffsystems.</li> <li>• Bei Bedarf, vor Inbetriebnahme des Motors, Injektoren und Teile nach dem Funktionstest ersetzen.</li> </ul>

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Verbrennungsraum	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dekompressionsöffnungen verschließen.</li> <li>2. Luftrohr nach Ladeluftkühler öffnen.</li> <li>3. Nach aufgebautem Öldruck, freigegebenes Korrosionsschutzmittel für ca. 15 Sekunden lang mit einer fein zerstäubenden Sprühpistole in die Öffnungen der Luftrohre sprühen. Dabei den Motor mit einer Starteinrichtung durchdrehen. Der Motor darf nicht anspringen! Korrosionsschutzmittel zur Innenkonservierung des Ölkreislaufs verwenden (→ Seite 17).</li> <li>4. Lufteinlass und Abgasauslass sorgfältig verschließen. Damit wird eine Belüftung über die geöffneten Einlass- und Auslassventile an den Zylindern in Überlappungsposition verhindert.</li> </ol>
Blanke Teile (Außenkonservierung)	<p>Blanke äußere Teile mit Korrosionsschutzmittel zur Außenkonservierung bestreichen oder einsprühen (→ Seite 23). Hierzu zählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teile der Motoraußenhaut</li> <li>• Flansche</li> <li>• Wellen</li> <li>• Mitnehmerscheiben</li> <li>• Armaturen</li> </ul>
Nichtmotorkomponenten (Generator und Starterbatterien)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generatorlager geschmiert halten. Motor gemäß Nachkonservierungsintervall von Hand durchdrehen, damit sich das Schmierfett in den Lagern durch mehrere Wellenumdrehungen verteilt.</li> <li>2. Starterbatterien zur Erhaltungsladung gemäß Nachkonservierungsintervall laden.</li> </ol>

## 10.4 Ohne Inbetriebnahmemöglichkeit und unbefüllten Medienkreisläufen

- Anmerkung:
- Die beschriebene Vorgehensweise ist eine Richtlinie, die jeweils auf das spezifische Bahn-PowerPack® anzupassen ist. Detaillierte Arbeitsabläufe können von PowerPack® zu PowerPack® variieren. Bei Fragen, Rücksprache mit Ansprechpartner halten.
  - Es wird eine Nachkonservierung auf dem Prüfstand empfohlen.
  - Die einzelnen Konservierungsmaßnahmen nach Möglichkeit zeitgleich durchführen
  - Motorkomponenten: Die Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 27).
  - Nichtmotorkomponenten: Die Nachkonservierung erfolgt nach den angegebenen Nachkonservierungsintervallen, abhängig von den Lagerbedingungen (→ Seite 29).
  - **ACHTUNG:** Alle Medienkreisläufe sofort nach Ablassen des Konservierungsmittels luftdicht verschließen!

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Vorbereitung	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bei Bedarf das PowerPack® vor der (Nach-)Konservierung reinigen.</li> <li>2. Alle Medien ablassen und entsorgen.</li> <li>3. Motor vorschmieren. HINWEIS: Ein Motor darf nur durchgedreht werden, wenn er vorgeschmiert ist. Deshalb zuerst vorschmieren und Öldruck aufbauen, danach Kühlmittelkreislauf sowie den Verbrennungsraum konservieren.</li> </ol>
Schmierölkreislauf	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vorschmieranschluss am Kurbelgehäuse entfernen.</li> <li>2. Vorschmierpumpe anschließen.</li> <li>3. Mit Hilfe der Vorschmierpumpe freigegebenes Korrosionsschutzmittel in den Ölkreislauf einbringen. Korrosionsschutzmittel mit Eignung zur Innenkonservierung des unbefüllten Motors verwenden. (→ Seite 17).</li> <li>4. Ölrücklaufleitung des Abgasturboladers, die als Letztes im Ölkreislauf mit Öl versorgt wird, entfernen.</li> <li>5. So lange Öl unter Druck in den Kreislauf pumpen, bis dieses aus der Ölrücklaufleitung des Abgasturboladers austritt.</li> <li>6. Ölrücklaufleitung des Abgasturboladers wieder einbauen. Nun ist sichergestellt, dass der komplette Schmierölkreislauf vollständig befüllt ist.</li> <li>7. Motor von Hand ein bis zwei Umdrehungen durchdrehen.</li> <li>8. Das Öl vollständig ablassen. HINWEIS: Wenn Motor warm ist, Motor auf unter 40 °C abkühlen lassen und erst dann das Öl vollständig ablassen.</li> </ol>
Kühlmittelkreislauf	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kühlmittelreste ablassen (falls vorhanden) und entsorgen.</li> <li>2. Den Kühlmittelkreislauf mit einer freigegebenen Einlaufflüssigkeit vollständig befüllen und anschließend dicht verschließen (→ Seite 19).</li> <li>3. Motor mit Hilfe einer externen Kühlwasserheizung auf min. 75 °C erwärmen.</li> <li>4. Motor auf unter 40 °C abkühlen lassen.</li> <li>5. Einlaufflüssigkeit vollständig ablassen.</li> <li>6. Kühlwasseröffnungen unverzüglich nach Ablassen luftdicht verschließen</li> </ol>

TIM-ID: 0000088579 - 004

Konservierung	Ablauf der Konservierung
Kraftstoffsystem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Feldmotoren, die keine Inbetriebnahmemöglichkeit haben und nach dem richtigen Prozess von Rolls-Royce Solutions erstkonserviert wurden, entfällt die Nachkonservierung des Kraftstoffsystems.</li> <li>• Bei Bedarf, vor Inbetriebnahme des Motors, Injektoren und Teile nach dem Funktionstest ersetzen.</li> </ul>
Verbrennungsraum	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dekompressionsöffnungen verschließen.</li> <li>2. Luftrohr nach Ladeluftkühler öffnen.</li> <li>3. Nach aufgebautem Öldruck, freigegebenes Korrosionsschutzmittel für ca. 15 Sekunden lang mit einer fein zerstäubenden Sprühpistole in die Öffnungen der Luftrohre sprühen. Dabei den Motor mit einer Starteinrichtung durchdrehen. Der Motor darf nicht anspringen! Korrosionsschutzmittel zur Innenkonservierung des Ölkreislaufs verwenden (→ Seite 17).</li> <li>4. Lufteinlass und Abgasauslass sorgfältig verschließen. Damit wird eine Belüftung über die geöffneten Einlass- und Auslassventile an den Zylindern in Überlappungsposition verhindert.</li> </ol>
Blanke Teile (Außenkonservierung)	<p>Blanke äußere Teile mit Korrosionsschutzmittel zur Außenkonservierung bestreichen oder einsprühen (→ Seite 23). Hierzu zählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teile der Motoraußenhaut</li> <li>• Flansche</li> <li>• Wellen</li> <li>• Mitnehmerscheiben</li> <li>• Armaturen</li> </ul>
Nichtmotorkomponenten (Generator und Starterbatterien)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generatorlager geschmiert halten. Motor gemäß Nachkonservierungsintervall von Hand durchdrehen, damit sich das Schmierfett in den Lagern durch mehrere Wellenumdrehungen verteilt.</li> <li>2. Starterbatterien zur Erhaltungsladung gemäß Nachkonservierungsintervall laden.</li> </ol>

# 11 Entkonservierung

## 11.1 Entkonservierung von Diesel- und Gasmotoren vor Inbetriebnahme

- Anmerkung:
- Vor der Inbetriebnahme muss ein konservierter Diesel- oder Gasmotor wieder entkonserviert werden.
  - Eine Entkonservierung beim Dieselmotor entfällt bei Betriebsunterbrechungen von bis zu 3 Monaten bei eingebauten Feldmotoren. Es sind lediglich die Verschlussdeckel zu entfernen.
  - Eine Entkonservierung entfällt bei eingebauten Gasmotoren, die mit befüllten Medienkreisläufen Inbetriebnahmemöglichkeit haben.
  - Vor Inbetriebnahme des Motors darauf achten, wieder auf ein freigegebenes Kühlmittel zu wechseln. Der Motor darf nicht mit Frostschutzmittel betrieben werden, wenn nur wässrige Kühlmittelzusätze freigegeben sind. Für den Betrieb freigegebene Kühlmittelzusätze (→ Betriebsstoffvorschriften).

### Ablauf der Entkonservierung vor Inbetriebnahme

1. Motor bei Bedarf reinigen.
2. Sämtliche Verschlussdeckel entfernen.
3. Korrosionsschutzöl bei Bedarf ablassen.
4. Ölfilter (-einsätze) erneuern. Dieser Schritt entfällt bei Neuauslieferung und ist spätestens nach einem Jahr notwendig.
5. Nur bei Dieselmotoren: Kraftstofffilter (-einsätze) erneuern. Dieser Schritt entfällt bei Neuauslieferung und ist spätestens nach einem Jahr notwendig.
6. Motoröl einfüllen.
7. Sicherstellen, dass die vom Motorölkreislauf zu versorgenden Lager gut geschmiert sind.
8. Motor von Hand durchdrehen.
9. Motor zur Inbetriebnahme vorbereiten.
10. Einlaufflüssigkeit bei Bedarf ablassen.
11. Kühlmittel einfüllen bzw. ersetzen.

### Hinweise zur Inbetriebnahme

- ▶ Die Inbetriebnahme des Motors erfolgt gemäß Motordokumentation.

#### Wichtig

Besonderheit Gasmotor:

Das Konservierungsöl hat einen deutlich höheren Ascheanteil als das Dauerbetriebsöl. Der konservierte Motor muss deshalb bei der Inbetriebnahme einen Spüllauf mit dem, in der Betriebsstoffvorschrift freigegebenen, Dauerbetriebsöl erhalten.

## 11.2 Entkonservierung von Diesel- und Gasgeneratoraggregaten vor Inbetriebnahme

Anmerkung: Entkonservierung und Wiederinbetriebnahme für Gasgeneratoraggregate BR 400, siehe (→ Seite 89).

### Wichtig

Eine Entkonservierung entfällt bei Betriebsunterbrechungen von bis zu 3 Monaten für eingebaute Generatoraggregate. In diesem Fall:

- Alle Verschlüsse entfernen.
- Wenn bei der Konservierung das „Verfahren zur Abschaltung/Absperrung“ durchgeführt wurde, das „Inbetriebnahmeverfahren“ abarbeiten, (→ Betriebs- und Wartungsanleitung).

Anmerkung: Vor Inbetriebnahme des Generatoraggregats:

- Das Konservierungsmittel ablassen.
- Sicherstellen, dass für den Betrieb auf ein freigegebenes Kühlmittel umgestellt wurde. Das Generatoraggregat darf nicht ausschließlich mit Frostschutzmittel betrieben werden, wenn nur wässrige Kühlmittelzusätze freigegeben sind.
- Einen Ölwechsel mit Umstellung auf ein für die Betriebsbedingungen freigegebenes Öl durchführen. Für den Betrieb freigegebene Kühlmittelzusätze und Öle (→ Betriebsstoffvorschriften).

### Ablauf der Entkonservierung vor Inbetriebnahme

1. Generatoraggregat bei Bedarf reinigen.
2. Sämtliche Verschlussdeckel entfernen.
3. Korrosionsschutzöl bei Bedarf ablassen.

Anmerkung: Dieser Schritt entfällt bei Neulieferungen und ist spätestens nach einem Jahr notwendig.

4. Ölfilter(einsätze) wechseln.

Anmerkung: Dieser Schritt entfällt bei Neulieferungen und ist spätestens nach einem Jahr notwendig.

5. Nur bei Dieselgeneratoraggregaten: Kraftstofffilter(einsätze) wechseln.
6. Motoröl einfüllen.
7. Sicherergestellt, dass die vom Motorölkreislauf zu versorgenden Lager gut geschmiert sind.
8. Motor von Hand durchdrehen.
9. Einlaufflüssigkeit bei Bedarf ablassen.
10. Kühlmittel einfüllen bzw. wechseln.
11. Für Dieselgeneratoraggregate mit TB-Motor: Ladeluftkühlmittel einfüllen bzw. wechseln.

### Abschließende Schritte

1. Nach längerer Lagerung (ein Jahr oder länger) den Generator vorbereiten:

Generatortyp	Aktion
MagnaPlus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generator prüfen, reinigen und trocknen.</li> <li>• In Bereichen, wo der Generator einer Schwingungsbeanspruchung ausgesetzt war, Lager prüfen und ggf. ersetzen.</li> </ul>
MagnaMax/MagnaPower Leroy Somer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lager mit Fett schmieren. Schmierfettmenge und Aufgabenbeschreibung siehe „Betriebs- und Wartungshandbuch“.</li> <li>• In Bereichen, in denen der Generator feuchten Bedingungen und hoher Luftfeuchtigkeit ausgesetzt war, den Isolationswiderstand prüfen und ggf. Wicklungen trocknen.</li> </ul>

2. Starterbatterien einbauen und anschließen.
3. Vorgehensweise in Kapitel "Betrieb" abarbeiten (→ Betriebs- und Wartungsanleitung).

## 11.3 Entkonservierung von PowerPacks® vor Inbetriebnahme

Anmerkung: Vor Inbetriebnahme des PowerPack®:

- Das Konservierungsmittel ablassen.
- Sicherstellen, dass für den Betrieb auf ein freigegebenes Kühlmittel umgestellt wurde. Das PowerPack® darf nicht ausschließlich mit Frostschutzmittel betrieben werden, wenn nur wässrige Kühlmittelzusätze freigegeben sind.
- Einen Ölwechsel mit Umstellung auf ein für die Betriebsbedingungen freigegebenes Öl durchführen.
- Mit Reduktionsmittel befüllen.

Für den Betrieb freigegebene Kühlmittelzusätze und Öle (→ Betriebsstoffvorschriften).

### Ablauf der Entkonservierung vor Inbetriebnahme

1. PowerPack® bei Bedarf reinigen.
2. Sämtliche Verschlussdeckel entfernen.
3. Korrosionsschutzöl bei Bedarf ablassen.

Anmerkung: Dieser Schritt entfällt bei Neulieferungen und ist spätestens nach einem Jahr notwendig.

4. Ölfilter (-einsätze) wechseln.

Anmerkung: Dieser Schritt entfällt bei Neulieferungen und ist spätestens nach einem Jahr notwendig.

5. Kraftstofffilter (-einsätze) wechseln.

Anmerkung: Dieser Schritt entfällt bei Neulieferungen und ist je nach entsprechenden Wartungsplanintervallen notwendig.

6. Komponenten tauschen, falls gemäß Wartungsplan erforderlich (z. B. Elastomerteile, Schläuche, Kupplung).
7. Motoröl einfüllen.
8. Sicherstellen, dass die vom Motorölkreislauf zu versorgenden Lager gut geschmiert sind.
9. Motor von Hand durchdrehen.
10. Einlaufflüssigkeit bei Bedarf ablassen.
11. Kühlmittel einfüllen bzw. wechseln.

### Abschließende Schritte

1. Starterbatterien einbauen, Batterien und Capos geladen.
2. Vorgehensweise in Kapitel "Betrieb" abarbeiten (→ Betriebs- und Wartungsanleitung).

## 11.4 Merkblatt für Entkonservierung von mtu-Produkten in Klimaverpackungen

### Wichtig

Bevor die Hülle geöffnet wird, bitte dieses Merkblatt lesen und genauestens beachten, insbesondere auch die Hinweise auf die erforderlichen Benachrichtigungen von Rolls-Royce Solutions.

### Merkblatt für die Entkonservierung von Produkten

1.	Die Feuchtigkeitswerte am Feuchtigkeitsanzeiger ablesen und in der Überwachungskarte eintragen. Feuchtigkeitsanzeiger (→ Seite 107) Überwachungskarte (→ Seite 110) Auswertung: a Zeigen alle 3 Felder am Feuchtigkeitsanzeiger blaue Farbe, ist alles in Ordnung. b Sind die Felder 30 und 40 teilweise oder ganz in rosa umschlagen, Hülle auf Beschädigung untersuchen. Bei beschädigter Hülle Rolls-Royce Solutions verständigen. c Sind alle drei Felder rosa verfärbt, Hülle nicht öffnen und Rolls-Royce Solutions verständigen.
2.	Sind die Feuchtigkeitswerte in Ordnung und liegen auch sonst keine sichtbarer Mängel vor, Aluminiumverbundfolie vom Produkt abnehmen.
3.	Das von der Hülle befreite Produkt äußerlich prüfen. Datum und Befund der Überprüfung in die Überwachungskarte eintragen.
4.	Sichtprüfung aller Gummischlauchverbindungen. Die Verbindungen dürfen nicht spröde oder verquollen sein.
5.	Ergeben sich Beanstandungen, Rolls-Royce Solutions unverzüglich benachrichtigen und von dort weitere Nachrichten abwarten. Das Produkt inzwischen nicht zum Einbau vorbereiten oder verändern, sondern trocken und abgedeckt lagern.
6.	Das Datum der Entkonservierung in die Überwachungskarte eintragen.
7.	Die Verschlüsse von Motoröffnungen erst dann entfernen, wenn diese benutzt werden. Das betrifft: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ladereintritt</li> <li>• Abgassammelrohraustritt</li> <li>• Kühlmittlein- und austritt</li> <li>• Anschlussflansche für Entlüftungsleitungen an den Kühlmittelverteilerrohren</li> </ul>
8.	Zur ersten Inbetriebnahme ist die Produktdokumentation zu beachten.

# 12 Lagerbedingungen und Verpackungsarten

## 12.1 Lagerbedingungen

Anzustreben ist immer die Lagerung unter normalen Lagerbedingungen.

Lagerung	Einsatzgebiete
Normale Lagerbedingungen	<p>Anforderungen an Räume:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sauber (kein Schmutz, Reifenabrieb, Streusalz, Split, Sand etc.)</li> <li>• Trocken, frostfrei, gegebenenfalls beheizt.</li> <li>• Geschlossene Halle. Fenster und Tore/Türen sind geschlossen. Sie dürfen nicht dauerhaft geöffnet sein.</li> </ul> <p>Lagerbedingungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raumtemperatur <math>\geq +10\text{ °C}</math> bis <math>\leq +40\text{ °C}</math> (Temperaturen außerhalb dieser Spanne sind nicht erlaubt).</li> <li>• Maximale relative Luftfeuchtigkeit <math>\leq 65\%</math>. An höchstens 20 Tagen in einem Kalenderjahr ist eine Luftfeuchtigkeit bis <math>\leq 75\%</math> erlaubt.</li> <li>• Keine Verunreinigung durch korrosive Stoffe wie z. B. Schwefeldioxid und/oder Chloride.</li> <li>• Keine Taupunktunterschreitung – das heißt keine großen Temperaturschwankungen innerhalb kurzer Zeit.</li> </ul>
Erschwerte Lagerbedingungen	<p>Anforderungen an Räume:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sauber (kein Schmutz, Reifenabrieb, Streusalz, Split, Sand etc.).</li> <li>• Trocken, frostfrei.</li> <li>• Das Gebäude kann an einer Seite offen sein. Die offene Seite darf nicht in der Himmelsrichtung liegen, aus der der größte Wettereinfluss zu erwarten ist. Fenster oder Türen können geöffnet sein.</li> <li>• Auch in einer nach einer Seite offenen Halle, oder durch geöffnete Fenster oder Türen, darf das Lagergut nicht unter direktem Witterungseinfluss wie z. B. Sonneneinstrahlung, Regen, Schnee oder Staub etc. stehen.</li> </ul> <p>Lagerbedingungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raumtemperatur <math>\geq +10\text{ °C}</math> bis <math>\leq +40\text{ °C}</math> (Temperaturen außerhalb dieser Spanne sind nicht erlaubt).</li> <li>• Relative Luftfeuchtigkeit bis <math>\leq 95\%</math>.</li> <li>• Keine Taupunktunterschreitung – das heißt keine großen Temperaturschwankungen innerhalb kurzer Zeit.</li> </ul>
Ungeeignete, nicht erlaubte Lagerbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generell wenn die unter normalen und erschwerten Lagerbedingungen genannten Kriterien nicht erfüllt sind.</li> <li>• Die Lagerung unter freiem Himmel ist nicht erlaubt.</li> </ul>

### Hinweise:

- Gelagerte Waren dürfen nicht in der direkten Nähe von Heizungen oder anderen Wärmestrahlungsquellen stehen. Das gilt insbesondere für Elastomere und Komponenten, die Elastomere enthalten.
- An allen Lagerstandorten und in allen Lagerräumen: Dauerhafte Überwachung, Aufzeichnung und Speicherung von Temperatur und Luftfeuchtigkeit im Intervall von 60 Minuten.
- Aufbewahrung der Daten mindestens 36 Monate.

TUM-ID: 0000086131-001

## 12.2 Verpackungsarten

Hinweis:

Der Schutz der Produkte ist nur gewährleistet, wenn die Verpackung nicht beschädigt ist. Dies gilt insbesondere für die geschlossenen Verpackungen.

Verpackungsart	Einsatzgebiete
Transportverpackung handelsüblich Landweg	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normale Lagerbedingungen</li> <li>• Für Motoren und Generatoraggregate, die zum sofortigen Gebrauch bestimmt sind</li> <li>• Lagerzeit maximal 6 Monate</li> <li>• Einfache, offene Transportverpackung und Witterungsschutz für               <ul style="list-style-type: none"> <li>– lackierte Motoren und Generatoraggregate zum Landtransport im Container und für Luftfracht</li> </ul> </li> </ul>
Transportverpackung Seeweg leicht	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normale Lagerbedingungen</li> <li>• Für Motoren und Generatoraggregate, die zum sofortigen Gebrauch bestimmt sind</li> <li>• Lagerzeit maximal 6 Monate</li> <li>• Einfache, geschlossene Transportverpackung und Witterungsschutz für               <ul style="list-style-type: none"> <li>– lackierte Motoren und Generatoraggregate zum See- und Landtransport im Container und für Luftfracht</li> </ul> </li> </ul>
Klimaverpackung (Trockenmittel + Feuchteindikator) in Container oder Schwergutkiste	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erschwerte Lagerbedingungen</li> <li>• Kein Frostschutz</li> <li>• Lagerzeit maximal 12 Monate</li> <li>• Dicht verschlossene Transportverpackung für               <ul style="list-style-type: none"> <li>– lackierte Motoren und Generatoraggregate, die per Land- bzw. Seetransport verschickt und anschließend länger gelagert werden</li> </ul> </li> <li>• Nicht für Motoren mit befüllten Medienkreisläufen</li> </ul>
Langzeit-Klimaverpackung (Trockenmittel + Feuchteindikator) in Schwergutkiste	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erschwerte Lagerbedingungen</li> <li>• kein Frostschutz</li> <li>• Lagerzeit maximal 36 Monate</li> <li>• Dicht verschlossene Transportverpackung für               <ul style="list-style-type: none"> <li>– lackierte Motoren und Generatoraggregate, die per Land- bzw. Seetransport verschickt und anschließend länger gelagert werden</li> </ul> </li> <li>• Nicht für Motoren mit befüllten Medienkreisläufen</li> </ul>

### Hinweise:

- Sicherstellen, dass eine aufgebrachte (Motor-) Lackierung zuvor vollständig ausgehärtet ist.
- Die Klimaverpackung unmittelbar im Anschluss an die Konservierung durchführen.
- Wenn eine Klimaverpackung verwendet wird, alle Medien (Kraftstoff, Öl, Kühlmittel) möglichst vollständig aus dem jeweiligen Medienkreislauf ablassen.
- Den Feuchtigkeitsanzeiger in der Verpackung alle 3 bis 4 Monate kontrollieren. Das Ergebnis ist gemäß Überwachungskarte zu dokumentieren und bei Bedarf sind Maßnahmen zu treffen (→ Seite 110). Bei zu hoher Feuchtigkeit ist die Verpackung zu prüfen und gegebenenfalls zu erneuern.
- Bei einer Langzeiteinlagerung der Motoren und Generatoraggregate von beispielsweise 3, 5 oder 10 Jahren in einer Klimaverpackung, ist trotzdem eine regelmäßige Nachkonservierung gemäß den vorgegebenen Intervallen erforderlich (→ Seite 26), (→ Seite 27).
- Bei nicht fachgerechter Lagerung ist die Gewährleistung ausgeschlossen.
- Bestehende Sondervereinbarungen behalten weiterhin ihre Gültigkeit.
- Der Kunde muss Angaben machen zum Lagerort und zur geplanten Lagerdauer. Auf dieser Basis wird die Verpackungsart ausgewählt.
- Für den Kunden ist die vorgeschriebene Verpackungsart bindend. Wenn der Kunde auf eine abweichende Verpackung besteht, so ist er darauf hinzuweisen, dass in einem solchen Fall die Gewährleistung für Folgeschäden erlischt.
- Die nachfolgenden Beschreibungen beziehen sich auf die Verwendung einer Klimaverpackung zur Lagerung von konservierten Motoren.

## 12.3 Klimaverpackung - Prüfung und Überwachung

### 12.3.1 Feuchtigkeitsanzeiger

Zur Überwachung des Sättigungsgrades der Trockenmittel wird ein Feuchtigkeitsanzeiger in die Verbundfolienhülle eingebracht.

Feuchtigkeitsanzeiger (Indikatoren) zeigen durch Farbwechsel das Überschreiten der festgelegten relativen Luftfeuchtigkeit an. Die Erhöhung der relativen Luftfeuchtigkeit, die z. B. durch Undichtigkeiten oder Beschädigung der Aluminiumverbundfolie hervorgerufen wird, bedeutet Korrosionsgefahr für den Motor.

In die Verbundfolie wird ein Sichtfenster mit Feuchtigkeitsanzeiger eingeschraubt, das möglichst weit entfernt vom Trockenmittel angebracht sein muss. Durch das Sichtfenster ist es jederzeit möglich, die relative Luftfeuchtigkeit innerhalb der Verbundfolie zu kontrollieren bzw. Veränderungen festzustellen.

#### Beispiel eines Feuchtigkeitsanzeigers



Hinweis:

- Die Luftfeuchte im Verpackungsraum muss regelmäßig alle 3 Monate kontrolliert und protokolliert werden (Überwachungskarte für Produkte mit Klimaverpackung).
- Maßnahmen bei Veränderungen der relativen Luftfeuchtigkeit werden in nachstehender Tabelle aufgezeigt.

## Auslesen des Feuchtigkeitsanzeigers

Bereich	Verfärbung als Indikator für die relative Luftfeuchtigkeit	Einzuleitende Maßnahmen
30	Rosa verfärbt: relative Luftfeuchtigkeit über 30 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollzeitraum verkürzen</li> <li>• Feuchtigkeitsanzeiger alle 4 Wochen kontrollieren</li> </ul>
40	Rosa verfärbt: relative Luftfeuchtigkeit über 40 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trockenmittel erneuern, dabei auf gleiche Menge des Trockenmittels achten.</li> <li>• Neues Trockenmittel gleichmäßig im Verpackungsraum verteilen</li> <li>• Luft innerhalb der Verpackung absaugen und Verbundfolie erneut verschließen.</li> </ul>
50	Rosa verfärbt: relative Luftfeuchtigkeit über 50 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verpackungsgut kontrollieren</li> <li>• Motor nachkonservieren</li> <li>• Trockenmittel erneuern, dabei auf gleiche Menge des Trockenmittels achten.</li> <li>• Neues Trockenmittel gleichmäßig im Verpackungsraum verteilen</li> <li>• Luft innerhalb der Verpackung absaugen und Verbundfolie erneut verschließen.</li> </ul>

### Hinweis:

- Der Feuchtigkeitsanzeiger regeneriert sich selbsttätig.
- Ein Tausch nach dem Öffnen und Schließen des Verpackungsraums ist nicht erforderlich.

## 12.3.2 Klimaverpackung – Prüfen und Reparieren

Anmerkung: Beim Prüfen der Klimaverpackung darf die Aluminiumverbundfolie nicht beschädigt werden, deshalb die Transportkiste (sofern vorhanden) mit äußerster Vorsicht öffnen! Der Zustand der Aluminiumverbundfolie ist bei Zoll-, Bestands- oder Lagerkontrollen genauestens zu prüfen. Der Korrosionsschutz ist nicht sichergestellt, wenn die Aluminiumverbundfolie beschädigt ist.

### Prüfen der Luftfeuchtigkeit

1. Feuchtigkeitsgrad regelmäßig alle 3 Monate kontrollieren.
2. Befund in die Überwachungskarte eintragen (→ Seite 110). Befindet sich der Motor noch in der Garantiezeit, Überwachungskarte nach Inbetriebnahme an Rolls-Royce Solutions senden.

### Trockenmittel wechseln

1. Aluminiumverbundfolie im oberen Bereich öffnen und das Trockenmittel entfernen.
2. Die gleiche Menge neues Trockenmittel im oberen Teil einbringen.
3. Luft absaugen und Aluminiumverbundfolie mit Handfolienschweißgerät wieder dicht verschweißen.

### Reparatur der Klimaverpackung

Anmerkung: Wenn die Aluminiumverbundfolie beschädigt ist, kann das beschädigte Stück herausgetrennt und durch ein Reparaturstück ersetzt werden. Unsachgemäße Reparatur, wie z. B. mit Klebeband, ist nicht zulässig, da kein Vakuum in der Verpackung gehalten werden kann.

1. Beschädigtes Aluminiumverbundfolienstück heraustrennen.
2. Neues Aluminiumverbundfolienstück mit Handfolienschweißgerät einschweißen.
3. Neues Trockenmittel einbringen.
4. Vor dem endgültigen Verschließen der Aluminiumverbundfolie die Innenluft des Verpackungsraums mit einer Vakuumpumpe (z. B. Staubsauger) absaugen.
5. Aluminiumverbundfolie mit Handfolienschweißgerät wieder dicht verschweißen.

### 12.3.3 Überwachungskarte für mtu-Produkte mit Klimaverpackung

Vor, während und am Schluss der Einlagerung des Produkts sind die nachstehenden Kontrollen durchzuführen und die ordnungsgemäße Durchführung mit Datum und Unterschrift zu bestätigen.

Hinweis: Bei Neuprodukten ist unbedingt das Lieferdatum einzutragen.

Produkttyp:	Produkt-Nr.:	Lieferdatum:
Datum der vorgesehenen Inbetriebnahme des Produkts:		

Nr.	Tätigkeit	Datum	Name
1	Sichtkontrolle der Sonderverpackung auf Beschädigungen Relative Luftfeuchtigkeit: _____ %		
2	Relative Luftfeuchtigkeit: _____ %		
3	Relative Luftfeuchtigkeit: _____ %		
4	Relative Luftfeuchtigkeit: _____ %		
5	Relative Luftfeuchtigkeit: _____ %		
6	Relative Luftfeuchtigkeit: _____ %		
7	Relative Luftfeuchtigkeit: _____ %		
8	Relative Luftfeuchtigkeit: _____ %		
9	Relative Luftfeuchtigkeit: _____ %		
10	Relative Luftfeuchtigkeit: _____ %		
11	Relative Luftfeuchtigkeit: _____ %		
12	Relative Luftfeuchtigkeit: _____ %		
13	Kontrolle des Feuchtigkeitsmessers vor Öffnen der Hülle Relative Luftfeuchtigkeit: _____ %		
14	Entkonservierung durchgeführt		

Nr.	Eventuell anfallende Nachbesserungsarbeiten (z. B. an der Alufolie oder an der Transportkiste)	Datum der Ausführung	Name des Ausführenden
1			
2			
3			
4			
5			

#### Wichtiger Hinweis für die Garantiezeit

Wichtig
Rolls-Royce Solutions verständigen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn beim Feuchtigkeitsanzeiger zwei oder alle drei Felder rosa sind</li> <li>• Wenn bei der Entkonservierung am Produkt äußere Korrosionserscheinungen oder Schäden an den Gummischlauchverbindungen festgestellt werden</li> <li>• Rechtzeitig vor Erstinbetriebnahme des Produkts</li> </ul>

TIM-ID: 000034396 - 007

# 13 Abgasnachbehandlungssystem - Konservierung und Nachkonservierung

## 13.1 Einleitung

Dieses Kapitel regelt die Konservierung des Abgasnachbehandlungssystems (im Folgenden AGN-System).

In der Regel besteht das AGN-System aus:

- DPF – Dieselpartikelfilter
- DOC (Diesel Oxidation Catalyst) – Dieseloxidationskatalysator
- SCR (Selective Catalytic Reduction)

Je nach Anwendungsfall wird das AGN-System bedarfsgerecht zusammengestellt:

- DOC und DPF
- Nur SCR
- Nur DOC
- Kombinationsanlage aus DOC, DPF und SCR

Sowohl während des Betriebs als auch im Rahmen einer Konservierung und Nachkonservierung von mtu-Serien-SCR-Systemen dürfen nur von Rolls-Royce Solutions freigegebene Reduktionsmittel verwendet werden. Eine Übersicht der freigegebenen Reduktionsmittel ist in der aktuellen Betriebsstoffvorschrift hinterlegt.

Hinweis: Die Art und Weise der Konservierung, Nachkonservierung und Wiederinbetriebnahme ist anwendungs- und baureihenübergreifend für AGN-Systeme von Rolls-Royce Solutions.

## 13.2 DPF-System und DOC-System

Für das Gehäuse des DOC und / oder DPF gibt es keinen Bedarf für Konservierung und Nachkonservierung.

Für die Gehäuse und die Katalysatoren / Dieselpartikelfilter ist bei Demontage das Verschließen der Öffnungen (Flansche der Abgasverrohrung) ausreichend, um Verunreinigungen aus der Luft zu vermeiden.

Installierte Sensorik und Anbauteile bleiben idealerweise während längerer Stillstandphasen im Systemaufbau installiert und werden gemäß Wartungsplan gepflegt bzw. getauscht.

Weitere Maßnahmen sind nicht erforderlich.

## 13.3 SCR-System

### 13.3.1 Gehäuse des SCR-Systems

Für das Gehäuse des SCR gibt es keinen Bedarf für Konservierung und Nachkonservierung.

Für die Gehäuse und die Katalysatoren ist bei Demontage das Verschließen aller Öffnungen (Flansche der Abgasverrohrung), um Verunreinigungen aus der Luft zu vermeiden, ausreichend.

Installierte Sensorik und Anbauteile bleiben idealerweise während längerer Stillstandphasen im Systemaufbau installiert und werden gemäß Wartungsplan gepflegt bzw. getauscht.

Abhängig von der Anwendung wird das System mit geeignetem Verpackungsmaterial vor äußeren Einflüssen geschützt (optional).

Reduktionsmittelführende Komponenten müssen bei längeren Stillstandphasen, Außerbetriebsetzung bzw. Inbetriebsetzung entsprechend vorbereitet und in regelmäßigen Abständen mit einem geeigneten Medium gespült werden.

#### Wichtig

Luft- und Schmutzeinträge in das reduktionsmittelführende System führt zu Kristallisationen oder Verkrustungen in systemrelevanten Bauteilen, welche die Funktionalität des Systems gefährden oder beeinträchtigen.

## 13.3.2 RM-Dosiersystem

Das Reduktionsmittel (RM) ist normalerweise eine wässrige Harnstofflösung (32,5% oder 40%) zur Eindosierung in das Abgas.

Bestandteile eines RM-Dosiersystems:

- Vorfördermodul (VFM): Teil des Dosiersystems, welches definierte Reduktionsmittelmengen und -druck für das im Anschluss installierte Reduktionsmittelsystem bereitstellt.
- Versorgungseinheit (VE): VE fördert Reduktionsmittel unter erhöhtem Druck an die Dosiereinheit. Es regelt sich selbständig auf Betriebsdruck ein und steuert selbständig die Dosiereinheit an.
- Dosiereinheit (DE): DE spritzt die exakt benötigte Menge an Reduktionsmittel in den Abgasstrang, wird dabei durch das Reduktionsmittel gekühlt und enthält benötigte Sensoren.
- RM-Leitungen: bestehen aus harnstoffverträglichem EPDM (Ethlyen-Propylen-Dien-Monomer Kautschuk), sind flexibel und optional elektrisch beheizbar.
- RM-Tank

### 13.3.3 Außerbetriebsetzung

#### Wichtig

Bei einer Außerbetriebsetzung muss das ganze RM-Dosiersystem mit Reduktionsmittel befüllt gelagert werden.

Alternativ kann das RM-Dosiersystem auch mit destilliertem Wasser mit einer spezifizierten elektrischen Leitfähigkeit von max. 1,0  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (Norm 3696, Typ2) befüllt werden. Der Einsatz von destilliertem Wasser wird für Stillstandszeiten >18 Monate empfohlen.

#### Außerbetriebssetzung eines Komplettsystems (keine Demontage von Systemkomponenten)

Im Rahmen einer Außerbetriebsetzung eines Komplettsystems für eine längere Stillstandszeit muss das RM-Dosiersystem mit Reduktionsmittel gefüllt sein. Die Füllung kann durch das aktuell verfügbare Reduktionsmittel erfolgen. Um eine komplette Befüllung sicherzustellen, wird eine Zirkulation des Reduktionsmittels im Systemkreislauf, ohne Dosierung in das Abgas, empfohlen.

Um die Systemfunktionalität nach einer längeren Außerbetriebsetzung zu gewährleisten, müssen vor und während der Stillstandsphase folgende Kriterien erfüllt werden:

- RM-Dosiersystem muss mit Reduktionsmittel befüllt sein.
- Kein Lufteintrag in das geschlossene System.
- Kein Schmutzeintrag in das geschlossene System.
- Schutz vor Hitze oder starker Sonneneinstrahlung.
- Lagertemperatur für Reduktionsmittel darf 50 °C nicht überschreiten.
- Einhaltung der Nachkonservierungsintervalle und Durchführung der Spülvorgänge.

#### Wichtig

Haltbarkeit von Reduktionsmittel gemäß Herstellerangaben prüfen.

Beispiel: AdBlue® ist bei Produkttemperaturen unter 25°C bis zu 12 Monate nach Produktion haltbar. Ist das verwendete Ad-Blue® bereits älter, muss zur Inbetriebnahme frisches AdBlue® verwendet werden (→ Seite 119).

#### Außerbetriebsetzung bei teilweiser Demontage von Systemkomponenten

Eine Außerbetriebsetzung des AGN-Systems mit teilweiser Demontage von reduktionsmittelführenden Systemkomponenten wird nicht empfohlen. Durch Öffnung oder Trennung von Verbindungselementen vor und nach einer Konservierungs- bzw. Nachkonservierungsmaßnahme, kann ein Luft- bzw. Schmutzeintrag in das System erfolgen.

Wenn eine Außerbetriebsetzung mit teilweiser Demontage von reduktionsmittelführenden Systemkomponenten zwingend notwendig ist, Service benachrichtigen.

Folgende Bedingungen müssen gewährleistet sein:

- Eine geeignete Schnittstelle zur Öffnung oder Trennung von Verbindungselementen muss definiert werden, so dass alle reduktionsmittelführenden Komponenten gespült werden können (Voraussetzung: kundenseitige, separate Bereitstellung von Reduktionsmittel)
- Die reduktionsmittelführenden Pumpeinheiten müssen angesteuert werden können (Betrieb der Pumpen ohne Reduktionsmitteldosierung in das Abgas z. B. im SCR-Service-Modus).

Hinweis: Außerbetriebsetzung bei teilweiser Demontage von reduktionsmittelführenden Komponenten nur unter Begleitung / Beauftragung des Kundendienstes.

#### Wichtig

Außerbetriebsetzung bei teilweiser Demontage von reduktionsmittelführenden Komponenten nur unter Begleitung oder Beauftragung des Service durchführen.

### 13.3.4 Konservierung und Nachkonservierung

Um die Systemfunktionalität des RM-Dosiersystems nach einer längeren Außerbetriebsetzung sicherzustellen, muss das System, abhängig von den Lagerbedingungen, in definierten Abständen gespült werden (Vermeidung von Kristallisationen / Verkrustungen im System, die systemrelevante Komponenten, wie z. B. Ventile, verblocken).

Um Verblockungen im System vorzubeugen, muss im Rahmen einer Nachkonservierung das im System befindliche Medium (gealtert) gegen ein fabrikneues Medium ausgetauscht werden.

Die Tauschintervalle in Abhängigkeit der Lagerbedingungen der folgenden Tabelle entnehmen.

#### RM-Dosiersystem mit Reduktionsmittelbefüllung lagern

Gültig für BR1600, BR2000, BR4000

Lagerbedingungen <sup>1</sup>	Nachkonservierungsintervall in Monaten			Hinweis
	6	12	24	
Normal	–	RM-Spülbetrieb <sup>2</sup> : • BR1600: 15 min • BR2000: 20 min • BR4000: 25 min	Filtertausch VEs <sup>3</sup> Filtertausch VFM <sup>4</sup> Filtertausch RM-Tank <sup>2</sup>	Wird die Verpackung beschädigt, muss sie erneuert werden.
Erschwert	RM-Spülbetrieb <sup>2</sup> : • BR1600: 15 min • BR2000: 20 min • BR4000: 25 min	–	Filtertausch VEs <sup>3</sup> Filtertausch VFM <sup>4</sup> Filtertausch RM-Tank <sup>2</sup>	

<sup>1</sup> weitere Informationen zur Lagerung, siehe (→ Seite 104)

<sup>2</sup> RM = Reduktionsmittel, normalerweise eine wässrige Harnstofflösung (HWL) (32,5% oder 40%)

<sup>3</sup> VE = Versorgungseinheit

<sup>4</sup> VFM = Vorfördermodul

#### Reduktionsmittel-Spülbetrieb oder -Nachkonservierung durchführen

Gültig für BR1600, BR2000, BR4000

Voraussetzungen zur Durchführung eines Spülbetriebs oder einer Nachkonservierung:

- Im Vorfeld dieser Maßnahme muss mindestens eine Sichtprüfung des Systems durchgeführt werden.
- Das Medium oder Fluid im außer Betrieb gesetzten System ist flüssig, nicht gefroren. Die Temperatur des Mediums im Tank sowie im Systemkreislauf > Gefriertemperatur des Mediums (vgl. Herstellerangaben bzw. Betriebsstoffvorschrift)
- Das System ist in sich geschlossen. Es gibt keine Leckage oder Undichtigkeit im System
- Geeignetes fabrikneues Medium oder Fluid ist in ausreichender Menge bereitgestellt. Den RM-Tank so befüllen, dass die Ansaugstellen im RM-Tank ausreichend mit Reduktionsmittel bedeckt sind. Ungeeignetes, gealtertes Medium ersetzen.
- Bereitstellung oder Gewährleistung einer externen zentralen Stromversorgung (24 V DC / 15 A)
- Service-Dongle ist angeschlossen.

Ablauf des Spülbetriebs:

1. Vorhandenes Reduktionsmittel aus dem RM-Tank ablassen
2. Reduktionsmittel entsprechend der Vorschriften entsorgen
3. Vorhandenes Reduktionsmittel durch frisches Reduktionsmittel ersetzen.
4. Tank soweit befüllen, dass die Ansaugstellen im Tank ausreichend mit Reduktionsmittel bedeckt sind.

Im Rahmen des Spülbetriebs wird das RM-Dosiersystem mit Hilfe einer externen Stromversorgung in Betrieb genommen. Die im System installierten Reduktionsmittelpumpen starten automatisch und zirkulieren das Spülmedium. Nach Ablauf der definierten Spüldauer wird das System abgeschaltet und gemäß Herstellervorgaben konserviert.

### Wichtig

Ist ein System mit einer Schutzverpackung eingelagert oder außer Betrieb gesetzt worden, muss diese im Anschluss an eine Nachkonservierungsmaßnahme durch eine neue Schutzverpackung ersetzt werden.

## RM-Dosiersystem ohne Reduktionsmittelbefüllung und mit Klimaverpackung lagern

Gültig für BR1600

Lagerbedingungen*	Nachkonservierungsintervall in Monaten				Hinweis
	6	12	24	36	
Normal Erschwert	–	–	–	Spülen mit destilliertem Wasser**	Wird die Verpackung beschädigt, so muss diese erneuert werden.

\* weitere Informationen zur Lagerung, siehe (→ Seite 104)

\*\* Hinweis: Für eine weitere Lagerung nach 36 Monaten, das RM-Dosiersystem mit bidestilliertem Wasser erneut spülen (ca. 5 min. mit ca. 8 Liter). Bei Fragen zum detaillierten Arbeitsablauf des Spülvorgangs, Rücksprache mit Ansprechpartner halten. Nach dem kompletten Entleeren des Spülwassers und Trocknen des RM-Dosiersystems, alle Öffnungen dicht verschließen und das PowerPack® bzw. den Motor mit der Klimaverpackung wieder verpacken.

## RM-Dosiersystem entleeren

Gültig für BR1600

Um das RM-Dosiersystem 36 Monate ohne Nachkonservierung zu lagern, folgende Maßnahmen durchführen:

1. Das gesamte Reduktionsmittel ablassen.
2. Das gesamte RM-Dosiersystem mit bidestilliertem Wasser (Qualität : Abdampfrückstand < 2 mg/L) spülen, bis kein Reduktionsmittel mehr im System vorhanden ist (<0,1%). Bei Fragen zum detaillierten Arbeitsablauf des Spülvorgangs, Rücksprache mit Ansprechpartner halten.
3. Nach dem Spülen das Wasser komplett ablassen bzw. das System trocknen.
4. Alle Öffnungen dicht verschließen.
5. Das gesamte System mit einer Klimaverpackung verpacken.

### Wichtig

Für Spülbetrieb und Entleeren des RM-Dosiersystems muss der Service-Dongle angeschlossen sein. Durchführung nach Zeichnung für XZ57541000013. Bei Fragen, Rücksprache mit Ansprechpartner halten.

## Konservierung des RM-Dosiersystems mit bidestilliertem Wasser

Gültig für BR1800, Anwendungsgruppe 3B - Dauerbetrieb, variable Last, ICXN

Voraussetzungen zur Durchführung einer Konservierung des RM-Dosiersystems:

- Erstbefüllung in der Montage mit bidestilliertem Wasser in RM-Tank mit 65 Liter.
- Prüflauf mit bidestilliertem Wasser durchgeführt.
- PowerPack® abgestellt und gegen Starten gesichert.

Um das RM-Dosiersystem mit bidestilliertem Wasser zu konservieren, folgende Maßnahmen durchführen :

1. Reduktionsmittelleitungen am RM-Tank abziehen.
2. Bidestilliertes Wasser aus RM-Tank, Filter und Leitungen abfließen lassen.
3. Reduktionsmittelleitungen an Versorgungseinheit und Pumpenmodul abziehen und mit Druckluft beaufschlagen.
4. Filtergehäusedeckel am Pumpenmodul in drucklosem Zustand abbauen und entleeren (Schlüsselweite 46 mm).
5. Reduktionsmittelleitungen vom Pumpenmodul zu RM-Tank mit Druckluft beaufschlagen.
6. Pumpenmodul an den drei Reduktionsmittelanschlüssen mit Druckluft beaufschlagen.
7. Reduktionsmittelleitungen und Anschlüsse auf Schmutzeintrag kontrollieren.
8. Reduktionsmittelleitungen und Anschlüsse wieder aufstecken.
9. O-Ring-Dichtung des Filtergehäusedeckels mit MB-Siliconfett dünn benetzen.
10. Filtergehäusedeckel einschrauben und mit vorgeschriebenen Anziehdrehmoment 32+/-2,5 Nm anziehen.

#### Wichtig

Durchführung nach Zeichnung für XZ50443200097. Bei Fragen, Rücksprache mit Ansprechpartner halten.

### 13.3.5 Inbetriebnahme

Voraussetzungen zur Durchführung einer Inbetriebnahme:

- Im Vorfeld dieser Maßnahme muss mindestens eine Sichtprüfung des Systems durchgeführt werden.
- Das Medium oder Fluid im außer Betrieb gesetzten System ist flüssig, nicht gefroren. Die Temperatur des Mediums im Tank sowie im Systemkreislauf > Gefrieretemperatur des Mediums (vgl. Herstellerangaben bzw. Betriebsstoffvorschrift)
- Das System ist in sich geschlossen. Es gibt keine Leckage oder Undichtigkeit im System
- Geeignetes fabrikneues Medium oder Fluid ist in ausreichender Menge bereitgestellt. Den Tank so befüllen, dass die Ansaugstellen im Tank ausreichend mit Reduktionsmittel bedeckt sind. Ungeeignetes, gealtertes Medium ersetzen.
- Tausch der Filtereinheiten in Abhängigkeit der Stillstandsdauer bei Kontakt mit Reduktionsmittel

Im Rahmen der Inbetriebnahme wird das RM-Dosiersystem unabhängig vom Motorbetrieb gespült.

### 13.3.6 Sensoren

Das SCR-System enthält folgende Sensoren:

- NOx-Sensor
- Lambdasensor
- Feuchtesensor (optional)

Bei Sensoren gibt es keinen Bedarf für Konservierung und Nachkonservierung.

Folgende Punkte beachten:

- Sensoren nur mit sauberen Händen am Schutzmantel anfassen. Der Sensor darf nicht verunreinigt werden, auch nicht mit dem vorhandenen Gewindefett.
- Im eingeschraubten Zustand kann der Sensor von außen nicht verunreinigt werden. Von innen, d. h. in den Röhren, darf kein Konservierungsmittel in den Sensor eindringen. Hier den Sensor schützen oder ausbauen und separat lagern.
- Die Sensoren nicht lackieren
- Beim Feuchtesensor erfolgt die Feuchtemessung über einen elektronischen Chip welcher von einem PTFE-Geflecht geschützt wird. Dieses Geflecht und der darunter liegende Chip dürfen nicht verunreinigt werden.
- Lagerbedingungen:
  - Trocken
  - Staubfrei
  - Nicht in der Nähe von leichtflüchtigen Gasen oder Stoffen
- Vereisung durch Kondensation vermeiden. Eis kann die Messzelle zerstören.
- Zulässige Lagertemperatur: -40 °C bis max.+125 °C
- Maximal empfohlene Lagerzeit: 2 Jahre
- Weitere Informationen, wie Sensoren aus- und wieder eingebaut werden, siehe (→ Wartungshandbuch).

## 13.4 Katalysator für Gasgeneratoraggregate BR 4000 und 400

Der Katalysator muss bei einer Stillstandszeit von mehr als einem Jahr ausgebaut, bei Bedarf gereinigt und trocken gelagert werden.

# 14 Änderungsübersicht

## 14.1 Änderungsübersicht zur Vorgängerversion

### Änderungen zur vorherigen Ausgabe

Folgende Änderungen von Version A001070/05 zu A001070/06 wurden durchgeführt:

Lfd.-Nr.	Kapitel	Thema	Maßnahme
1	3.2.1	Korrosionsschutzmittel für den Ölkreislauf und den Verbrennungsraum	Aktualisiert
2	3.2.2	Korrosionsschutzmittel für den Kühlmittelkreislauf	Aktualisiert
3	5.1.2.3	Sonderbetrieb vor Stilllegung bei Motoren mit Abgasrückführung BR1600/BR2000/BR4000	Neu
4	5.1.2.4	Sonderbedingungen des Motors BR4000Gx3/Gx4	Neu
5	5.1.3.2	Betriebsunterbrechung von mehr als 3 Monaten bei Motoren mit Abgasrückführung BR1600/BR2000/BR4000	Neu

# 15 Anhang A

## 15.1 Ansprechpartner/Service-Partner

### Service

Das weltweite Netz der Vertriebsorganisation mit Tochtergesellschaften, Vertriebsbüros, Vertretungen und Kundendienststützpunkten gewährleistet die schnelle und direkte Betreuung vor Ort und die hohe Verfügbarkeit unserer Produkte.

### Betreuung vor Ort

Erfahrene und kompetente Spezialisten stehen Ihnen zur Seite und geben ihre Kenntnisse und ihr Wissen an Sie weiter.

Unsere Betreuung vor Ort finden Sie im Internet unter: <http://www.mtu-solutions.com>

### 24 h Hotline

Über unsere 24 h Hotline und durch unsere hohe Flexibilität sind wir rund um die Uhr Ihr Ansprechpartner, während jeder Betriebsphase, der vorbeugenden Wartung, der korrektiven Arbeiten im Störfall, bei veränderten Einsatzbedingungen und der Ersatzteilversorgung.

Ihr Ansprechpartner in unserem Customer Assistance Center:

E-Mail: [service.de@ps.rolls-royce.com](mailto:service.de@ps.rolls-royce.com)

### Ersatzteilservice

Das Ersatzteil für Ihre Anlage schnell, einfach und korrekt identifizieren. Das richtige Ersatzteil zur rechten Zeit am richtigen Ort.

Für diese Zielsetzung bieten wir eine weltweit vernetzte Teilelogistik.

Ihr Ansprechpartner in der Zentrale:

Deutschland:

- Tel.: +49 821 74800
- Fax: +49 821 74802289
- E-Mail: [spareparts-oeg@ps.rolls-royce.com](mailto:spareparts-oeg@ps.rolls-royce.com)

Weltweit:

- Tel.: +49 7541 9077777
- Fax: +49 7541 9077778
- E-Mail: [spareparts-oeg@ps.rolls-royce.com](mailto:spareparts-oeg@ps.rolls-royce.com)

# 16 Anhang B

## 16.1 Index

### A

- Abgasnachbehandlung
  - Reduktionsmittel: Harnstoffwässrige Lösung 114
  - RM-Dosiersystem 114
- Abgasnachbehandlungssystem
  - Konservierung und Nachkonservierung 111
- AGN
  - Konservierung und Nachkonservierung 111
- Ansprechpartner 123
- Außenkonservierung
  - Korrosionsschutzmittel 23
  - Nachkonservierungsintervalle 26–28
- Außerbetriebsetzung
  - RM-Dosiersystem 115

### Ä

- Änderungsübersicht 122

### B

- Batterie konservieren
  - Gasgeneratoraggregat BR 400 88
- BR 2000M06/07
  - Sonderbetrieb
    - vor Stilllegung 33
- BR4000Gx3/Gx4
  - Sonderbedingungen 35

### C

- Container – Dieselgeneratoraggregat
  - Außerbetriebnahme 62
  - Betriebsunterbrechung > 6 Monate 62
- Container – Gasgeneratoraggregat BR 4000
  - Außerbetriebnahme 76
  - Betriebsunterbrechung > 1 Monate 76

### D

- Dieselgeneratoraggregat
  - Entkonservierung 101
- Dieselgeneratoraggregat befüllt
  - Betriebsunterbrechung < 1 Monat 58
  - Betriebsunterbrechung > 3 Monate 60
  - Betriebsunterbrechung von 1 bis 3 Monaten 59
  - Nachkonservierung ohne Inbetriebnahmemöglichkeit 66

### Dieselgeneratoraggregat unbefüllt

- Betriebsunterbrechung < 3 Monate 63
- Betriebsunterbrechung > 3 Monate 64
- Nachkonservierung ohne Inbetriebnahmemöglichkeit 68

### Dieselmotor

- Entkonservierung vor Inbetriebnahme 100

### Dieselmotor befüllt

- Betriebsunterbrechung < 1 Monat 31
- Betriebsunterbrechung > 3 Monate 36
- Betriebsunterbrechung > 3 Monate bei Motoren mit Abgasrückführung BR1600/BR2000/BR4000 38
- Betriebsunterbrechung von 1 bis 3 Monaten 32
- Nachkonservierung ohne Inbetriebnahmemöglichkeit 46

### Dieselmotor unbefüllt

- Betriebsunterbrechung < 3 Monate 41
- Betriebsunterbrechung > 3 Monate 43
- Nachkonservierung ohne Inbetriebnahmemöglichkeit 48

### DOC-System

- Konservierung 112

### Dokumentationsanforderungen 9

### DPF-System

- Konservierung 112

### E

#### Einlaufflüssigkeit 19

#### Entkonservierung vor Inbetriebnahme

- Diesel- oder Gasmotor 100
- Generatoraggregat 101
- Merkblatt 103
- PowerPack® 102

#### Ersatzteilservice 123

#### Erstbetriebs- und Korrosionsschutzmittel

- Ölkreislauf 17

#### Erstkonservierung 9

### F

- Feuchtigkeitsanzeiger 107

## G

- Gasgeneratoraggregat BR 400
  - Batterie konservieren 88
  - Generator konservieren 88
  - Konservierung nach Stilllegung 86
  - Konservierung nach Werksprobelauf 85
  - Konservierungsintervalle 84
  - Lagerbedingungen 84
  - Nachkonservierung 87
  - Vorwort 83
  - Wiederinbetriebnahme 89
- Gasgeneratoraggregat BR 4000
  - befüllt
    - Betriebsunterbrechung < 1 Monat 70
    - Betriebsunterbrechung > 1 Monate 71
    - Nachkonservierung ohne Inbetriebnahmemöglichkeit 79
  - Entkonservierung 101
  - Nichtmotorkomponenten
    - Betriebsunterbrechung < 6 Monate 72
    - Betriebsunterbrechung > 6 Monate 74
  - unbefüllt
    - Nachkonservierung mit Inbetriebnahmemöglichkeit 77
- Gasgeneratoraggregat BR4000
  - unbefüllt
    - Nachkonservierung ohne Inbetriebnahmemöglichkeit 81
- Gasmotor
  - Entkonservierung vor Inbetriebnahme 100
- Gasmotor BR 4000
  - befüllt
    - Betriebsunterbrechung 54
    - Betriebsunterbrechung < 1 Monat 50
    - Betriebsunterbrechung > 1 Monate 51
  - unbefüllt
    - Betriebsunterbrechung 56
    - Nachkonservierung mit Inbetriebnahmemöglichkeit 52
- Generator
  - Korrosionsschutzmittel 24
  - Nachkonservierungsintervalle 29
- Generator konservieren
  - Gasgeneratoraggregat BR 400 88
- Gültigkeit der Konservierungsvorschrift 6

## H

- Hinweise zur Benutzung 6
- Hotline 123

## I

- Inbetriebnahme
  - SCR-System 119

## Innenkonservierung

- Erstbetriebs- und Korrosionsschutzmittel 17
- Korrosionsschutzmittel 19, 22
- Nachkonservierungsintervalle 26–28

## K

### Katalysator

- Konservierung 121

### Klimaverpackung

- Merkblatt Entkonservierung 103
- Motor 105
- prüfen und reparieren 109
- Überwachungskarte 110

### Konservierung

- Abgasnachbehandlungssystem 111
- Definition 9
- DOC-System 112
- DPF-System 112
- Gehäuse des SCR-Systems 113
- Katalysator 121
- Kontrollblatt für Generatoraggregate 12
- Kontrollblatt für Motoren 11
- Kontrollblatt für PowerPack® 14
- RM-Dosiersystem 116

### Konservierung nach Stilllegung

- Gasgeneratoraggregat BR 400 86

### Konservierung nach Werksprobelauf

- Gasgeneratoraggregat BR 400 85

### Konservierungsmittel 9

- Freigabe 16
- Prüfnormen 16
- Sicherheitshinweise 8

### Kontrollblatt für (Nach-)Konservierung

- Generatoraggregat 12
- Motor 11
- PowerPack® 14

### Korrosionsschutzmittel

- Außenkonservierung 23
- Generator 24
- Innenkonservierung 17, 19, 22
- Nichtmotorkomponenten 24

### Kraftstoffsystem

- Korrosionsschutzmittel 22
- Nachkonservierungsintervalle 26–28

### Kühlmittelkreislauf

- Korrosionsschutzmittel 19
- Nachkonservierungsintervalle 26–28

## L

### Lagerbedingung 25

### Lagerbedingungen 29

- Gasgeneratoraggregat BR 400 84
- Motor 104

## M

Merkblatt für Entkonservierung 103

Motor

- Lagerbedingungen 104

Motoren mit Abgasrückführung BR1600/BR2000/  
BR4000

- Sonderbetrieb vor Stilllegung 34

## N

Nachkonservierung

- Abgasnachbehandlungssystem 111
- Definition 9
- Erstkonservierung 9
- Gasgeneratoraggregat BR 400 87
- Kontrollblatt für Generatoraggregate 12
- Kontrollblatt für Motoren 11
- Kontrollblatt für PowerPack® 14
- RM-Dosiersystem 116

Nachkonservierung mit Inbetriebnahmemöglichkeit

- Container – Dieselgeneratoraggregat 62
- Container – Gasgeneratoraggregat BR 4000 76
- Dieselgeneratoraggregat befüllt 58–60
- Dieselgeneratoraggregat unbefüllt 63, 64
- Dieselmotor befüllt 31, 32, 36
- Dieselmotor unbefüllt 41, 43
- Gasgeneratoraggregat BR 4000
  - befüllt 70, 71
  - unbefüllt 77
- Gasmotor BR 4000
  - befüllt 50, 51
  - unbefüllt 52
- PowerPack® befüllt 90, 91
- PowerPack® unbefüllt 93, 94

Nachkonservierung ohne Inbetriebnahmemöglichkeit

- Dieselgeneratoraggregat befüllt 66
- Dieselgeneratoraggregat unbefüllt 68
- Dieselmotor befüllt 46
- Dieselmotor unbefüllt 48
- Gasgeneratoraggregat BR 4000
  - befüllt 79
- Gasgeneratoraggregat BR4000
  - unbefüllt 81
- Gasmotor BR 4000
  - befüllt 54
  - unbefüllt 56
- PowerPack® befüllt 96
- PowerPack® unbefüllt 98

Nachkonservierungsintervalle 25

- Außenkonservierung 26–28
- Befüllte Medienkreisläufe 26
- Gasgeneratoraggregat BR 400 84
- Generator 29
- Sonderregelung 28
- Starterbatterie 29
- Unbefüllte Medienkreisläufe 27, 28
- Verbrennungsraum 26–28

Nichtmotorkomponenten

- Gasgeneratoraggregat BR 4000
  - Betriebsunterbrechung < 6 Monate 72
  - Betriebsunterbrechung > 6 Monate 74
- Korrosionsschutzmittel 24
- Lagerbedingungen 29
- Nachkonservierungsintervalle 29

## Ö

Ölkreislauf

- Erstbetriebs- und Korrosionsschutzmittel 17
- Nachkonservierungsintervalle 26–28

## P

PowerPack®

- Entkonservierung 102

PowerPack® befüllt

- Betriebsunterbrechung < 6 Monate 90
- Betriebsunterbrechung > 6 Monate 91
- Nachkonservierung ohne Inbetriebnahmemöglichkeit 96

PowerPack® unbefüllt

- Betriebsunterbrechung < 6 Monate 93
- Betriebsunterbrechung > 6 Monate 94
- Nachkonservierung ohne Inbetriebnahmemöglichkeit 98

## R

RM-Dosiersystem 114

- Außerbetriebsetzung 115
- Konservierung und Nachkonservierung 116
- lagern
  - mit Befüllung 116
  - ohne Befüllung 116

## S

SCR-System

- Gehäuse
  - Konservierung 113
- Inbetriebnahme 119
- Sensoren 120

Sensoren

- SCR-System 120

Service-Partner 123

Sicherheitshinweise 8

#### Sonderbedingungen

- BR4000Gx3/Gx4 35

#### Sonderbetrieb

- BR 2000M06/07 33

#### Sonderbetrieb vor Stilllegung

- Motoren mit Abgasrückführung BR1600/BR2000/  
BR4000 34

#### Sonderverpackung, siehe Klimaverpackung

- Motor 105

#### Starterbatterie

- Nachkonservierungsintervalle 29

### Ü

Überwachungskarte Klimaverpackung 110

### V

#### Verbrennungsraum

- Erstbetriebs- und Korrosionsschutzmittel 17
- Nachkonservierungsintervalle 26–28

#### Verpackung

- Motor 105

#### Verpackungsart 25

- Motor 105

### W

#### Wiederinbetriebnahme

- Gasgeneratoraggregat BR 400 89