



# Kundeninformationen

Handhabung von Labor-Beprobungen

A001080/00D



© Copyright MTU

Diese Veröffentlichung einschließlich aller ihrer Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung oder Nutzung bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der MTU. 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. MTU behält sich das Recht vor, bei Bedarf Änderungen, Löschungen oder Ergänzungen der bereitgestellten Informationen oder Daten durchzuführen.

# Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort				
1.1	Allgemeines	4			
2	Probengefäße und Beschriftung				
2.1	Medienproben	5			
2.1.1	Probengefäße für Medienproben	5			
2.1.2	Beschriftung von Medienproben	6			
2.2	Elastomere	8			
2.2.1	Probengefäße für Elastomere	8			
2.2.2	Beschriftung von Elastomerproben	9			
2.3	Rückstand	10			
2.3.1	Probengefäße für Rückstände	10			
2.3.2	Beschriftung von Rückstandsproben	11			
3	Probenentnahme				
3.1	Medienproben	12			
3.1.1	Zeitpunkt der Probenentnahme	12			
3.1.2	Allgemeine Informationen, gültig für alle Medienproben	13			
3.1.3	Entnahmestellen, Probenvolumen und Untersuchungsumfang	14			
3.1.3.1	Allgemeines	14			
3.1.3.2	Kraftstoff	15			
3.1.3.3	Motoröl	18			
3.1.3.4	Kühlmittel	20			
3.1.3.5	Frischwasser	22			
3.1.3.6	NOx-Reduktionsmittel / Adblue	23			
3.2	Elastomere	24			
3.2.1	Elastomere	24			
3.3	Rückstand	25			
3.3.1	Rückstand	25			
4	Lagerung, Außenverpackung und Versand				
4.1	Lagerung				26
4.2	Außenverpackung und Versand				27
4.3	Verpackung und Versand von Medienproben				28
4.4	Verpackung und Versand von Elastomeren				32
4.5	Verpackung und Versand von Rückstandsproben				33
5	Anhang A				
5.1	Handhabung von Laborbeprobungen				37
6	Anhang B				

# 1 Vorwort

## 1.1 Allgemeines

Dieses Dokument beschreibt die Vorgehensweise zur Handhabung von Medienproben, Elastomeren und Rückständen sowie ungebrauchten Referenzproben aus Antriebsanlagen und Prüfständen, die zur weiteren Untersuchung versendet werden. Eine Untersuchung kann bei MTU Friedrichshafen GmbH oder in externen Laboren in Auftrag gegeben werden.

Es wird die Probenhandhabung von der Entnahme, über die Verpackung bis zum Versand dargestellt. Die in diesem Dokument genannten Vorgaben bezüglich des Versands müssen bei Bedarf an die länderspezifischen bzw. laborspezifischen Anforderungen angepasst werden.

Ergebnisse von Kraftstoff-, Öl-, Kühlmittel- und Frischwasser-Untersuchungen sind nach Vorgaben der gültigen baureihenbezogenen Betriebsstoffvorschrift zu beurteilen.

### **Begriffsdefinition MTU**

Als MTU bezeichnet man die Rolls-Royce Power Systems AG und die MTU Friedrichshafen GmbH oder ein mit ihr verbundenes Unternehmen im Sinne von § 15 AktG oder ein von ihr beherrschtes Unternehmen (Joint Venture).

### **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.

### **Aktualität der vorliegenden Druckschrift**

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

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

Bei Fragen hilft Ihnen Ihr Ansprechpartner gerne weiter.

### **Beprobungen**

Lebensdauer, Betriebssicherheit und Funktion der Antriebsanlagen und Prüfstände sind in starkem Maße von den verwendeten Betriebsstoffen und Elastomeren abhängig. Die richtige Pflege der Betriebsstoffe ist deshalb außerordentlich wichtig und muss regelmäßig kontrolliert werden.

Eine Untersuchung von Medienproben, Elastomeren oder Rückständen kann zur Ermittlung von Schadensursachen an Antriebsanlagen zielführend sein.

### **Hinweis:**

Aus Gründen der Vereinfachung wird das Medium NO<sub>x</sub>-Reduktionsmittel AUS 32 bzw. AUS 40 ab sofort mit dem Markennamen "AdBlue" bezeichnet. Es sind damit jedoch alle NO<sub>x</sub>-Reduktionsmittel gemeint, die auf dem Markt verfügbar sind.

In diesem Dokument sind unter der Begrifflichkeit "Elastomer" alle Nicht-metallischen Werkstoffe gemeint.

## 2 Probengefäße und Beschriftung

### 2.1 Medienproben

#### 2.1.1 Probengefäße für Medienproben

1. Es müssen grundsätzlich neue, saubere, trockene und festverschließbare Probengefäße (keine Getränkeflaschen), am besten mit Weithals, verwendet werden (→ Seite 27).
2. Die Probengefäße müssen kompatibel mit den zu entnehmenden Medienproben sein. Geeignete Flaschen sind z.B. aus PE, PP, PET, PTFE. Die Verträglichkeit ist vor Ort zu prüfen.
3. Die verwendeten Probengefäße müssen die länderspezifischen Vorgaben der entsprechend geltenden Transportvorschriften erfüllen (→ Seite 27).
4. Die Verwendung von Glasflaschen und metallische Probengefäße aus z.B. Buntmetall, Aluminium, Magnesium sowie Gefäße mit verzinkten oder vernickelten Oberflächen bzw. deren Legierungen sind prinzipiell nicht erlaubt.
5. Die Größe der Probenflasche richtet sich nach dem erforderlichen Probenvolumen (→ Seite 14). Die Probenflaschen dürfen aufgrund der thermischen Expansion (Ausdehnung) nicht komplett befüllt werden. Ein zu niedriger Füllstand beschleunigt die Alterung durch Sauerstoff. Als Orientierung kann als maximale Füllmenge eine Daumenbreite unterhalb des Flaschenhalses angesetzt werden.
6. Die Probengefäße sind nach Befüllung fest zu verschließen.

## 2.1.2 Beschriftung von Medienproben

Um eine eindeutige Zuordnung der Proben zu gewährleisten, muss die Verpackung mit einem geeigneten Etikett und einer geeigneten Beschriftung gekennzeichnet werden. Sowohl das Etikett als auch die Beschriftung müssen wasser- und lösemittelbeständig sein.

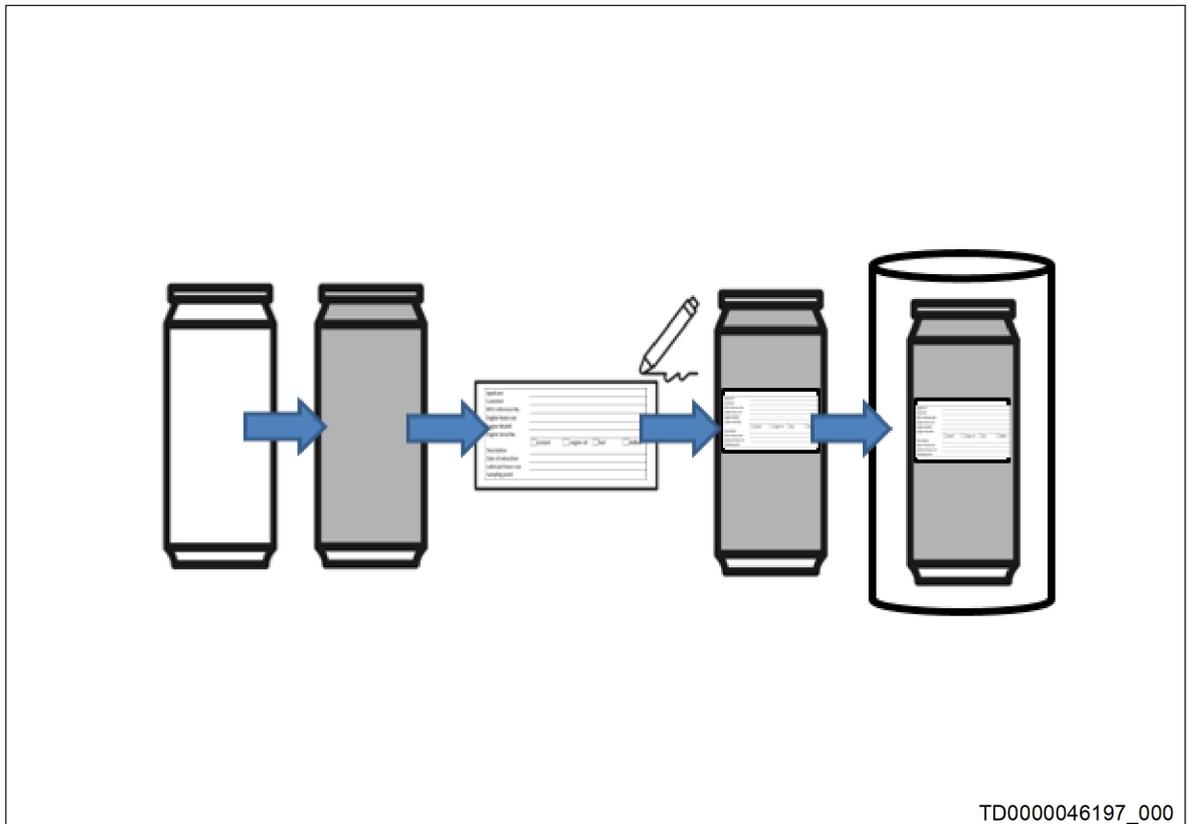


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Entnahme und Beschriftung von Medienproben

Wenn nicht alle Kenndaten auf dem Etikett aufgeführt werden können, so müssen diese in einem separaten Dokument aufgeführt werden. Dieses Dokument muss eindeutig der zu untersuchenden Probe zugeordnet werden können.

Die Probengefäße müssen mit folgenden für alle Betriebsstoffe gültigen Kenndaten beschriftet werden. Bei Beauftragung eines externen Labors sind ggf. noch weitere Kenndaten erforderlich, die beim entsprechenden Labor zu erfragen sind.

Betriebsstoff	Kraftstoff	Motoröl	Kühlmittel	AdBlue
	- Kraftstoffspezifikation	- Viskositätsklasse - Laufzeit des Betriebsstoffes seit dem letzten Wechsel	- Erstbefüllung (ja oder nein) - letzter Kühlmittelwechsel: • Angaben von Datum und Motorbetriebsstunden - Vorwärmzeit und -temperatur seit Erstbefüllung bzw. letztem Kühlmittelwechsel	- Laufzeit seit letztem Nachtanken
- Antragsteller - Kunde - MTU Referenznummer (z.B. Toga/FiRe) - Motorbetriebsstunden - Motortyp (z.B. 20V4000R84) - Motornummer - Exakte Markenbezeichnung des Produkts - Exakte Angabe des Herstellers - Entnahmestelle - Entnahmedatum				

Bei MTU-Friedrichshafen GmbH können Label ausgefasst werden:

<b>MTU Betriebsstoff / MTU Fluid/lubricant</b> <b>Warnung/Warning</b>  MTU Friedrichshafen GmbH Maybachplatz 1 88045 Friedrichshafen / Germany Telefon/Phone: EUROPE, MIDDLE EAST & AFRICA: +49 7541 90-77777 NORTH AND LATIN AMERICA: +1 248 560 8888 ASIA/PACIFIC: +65 68609669		H315: Verursacht Hautreizungen. H332: Gesundheitsschädlich beim Einatmen. H412: Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung P260: Dampf/ Aerosol nicht einatmen. P280: Schutzhandschuhe und Augenschutz tragen  H315: Causes skin irritation. H332: Harmful by inhalation. H412: Harmful to aquatic life with long lasting effects. P260: Do not breathe vapors/spray. P280: Wear protective gloves and eye protection  Volumen/Volume (zutreffendes ankreuzen/ tick as appropriate): 1L <input type="checkbox"/> 0,5L <input type="checkbox"/> 0,25L <input type="checkbox"/>
Antragsteller / Applicant Kunde / Customer MTU Referenz-Nr. / MTU reference No. (z.B. Toga/FiRe...) Motorbetriebsstunden / Engine runtime Motor-Typ / Engine model (z.B. 20V4000R84) Motor-Nr. / Engine No. Betriebsstoffbezeichnung / Designation of fluid/lubricant Laufzeit Betriebsstoffe / Fluid/lubricant runtime Entnahmestelle / Point of sample extraction Entnahmedatum / Date of sample extraction	<input type="checkbox"/> Kühlmittel / Coolant Erstbefüllung/ Ja/Yes <input type="checkbox"/> Initial filling Nein/No <input type="checkbox"/> ----- <input type="checkbox"/> Frischwasser / Fresh water ----- <input type="checkbox"/> Motoröl / Engine oil ----- <input type="checkbox"/> AdBlue	

TD0000046205a\_000

Abbildung 2: Etikett für Motoröl, Kühlmittel und Adblue (Materialnummer X00E00400025)

<b>MTU Betriebsstoff Diesel / MTU Fuel</b> <b>Warnung/Warning</b>  UN 1202 MTU Friedrichshafen GmbH Maybachplatz 1 88045 Friedrichshafen / Germany Telefon/Phone: EUROPE, MIDDLE EAST & AFRICA: +49 7541 90-77777 NORTH AND LATIN AMERICA: +1 248 560 8888 ASIA/PACIFIC: +65 68609669		H226: Flüssigkeit und Dampf entzündbar. H304: Kann beim Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein. H315: Verursacht Hautreizungen. H332: Gesundheitsschädlich beim Einatmen. H351: Kann vermutlich Krebs erzeugen. P210: Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen und anderen Zündquellen fernhalten. Nicht rauchen. P260: Dampf/ Aerosol nicht einatmen.  H226: Flammable liquid and vapor. H304: May be fatal if swallowed and enters airways. H315: Causes skin irritation. H332: Harmful if inhaled. H351: Suspected of causing cancer. P210: Keep away from heat, hot surfaces, sparks, open flames and other ignition sources. No smoking. P260: Do not breathe vapors/spray.  Volumen/Volume: 1L
Antragsteller / Applicant Kunde / Customer MTU Referenz-Nr. / MTU reference No. (z.B. Toga/FiRe...) Motorbetriebsstunden / Engine runtime Motor-Typ / Engine model (z.B. 20V4000R84) Motor-Nr. / Engine No. Betriebsstoffbezeichnung / Designation of fluid/lubricant Entnahmestelle / Point of sample extraction Entnahmedatum / Date of sample extraction	<b>Kraftstoff / Fuel</b>	

TD0000046206\_000

Abbildung 3: Etikett für Kraftstoff (Materialnummer X00E00400026)

TIM-ID: 0000092518 - 001

## 2.2 Elastomere

### 2.2.1 Probengefäße für Elastomere

Elastomere-Bauteile müssen einzeln in Kunststoffbeutel oder Kunststoffbehälter verpackt und verschlossen werden. Bei MTU Friedrichshafen GmbH können Kunststoffbeutel ausgefasst werden:

Bezeichnung	Abmaß (mm)	Materialnummer
PE-Flachbeutel	265 x 180	41814
PE-Flachbeutel	355 x 220	41820

*Tabelle 1:*

## 2.2.2 Beschriftung von Elastomerproben

Um eine eindeutige Zuordnung der Proben zu gewährleisten, muss die Verpackung mit einem geeigneten Etikett und einer geeigneten Beschriftung gekennzeichnet werden. Sowohl das Etikett als auch die Beschriftung müssen wasser- und lösemittelbeständig sein.

Wenn nicht alle Kenndaten auf dem Etikett aufgeführt werden können, so müssen diese in einem separaten Dokument aufgeführt werden. Dieses Dokument muss eindeutig dem zu befundenden Teil zugeordnet werden können.

Befundteil	Elastomere
Kenndaten	<ul style="list-style-type: none"><li>- Antragsteller</li><li>- Kunde</li><li>- MTU Referenznummer (z.B. Toga/FiRe)</li><li>- Motorbetriebsstunden</li><li>- Motortyp (z.B. 20V4000R84)</li><li>- Motornummer</li><li>- Materialnummer</li><li>- Kontaktmedien (Betriebsstoffbezeichnung, Laufzeit, Referenzmuster von möglichen Kontaktmedien mit anliefern/senden)</li><li>- Entnahmestelle (z.B. Zylinder B 1)</li><li>- Einbauzeichnung</li><li>- Entnahmedatum</li></ul>

*Tabelle 2:*

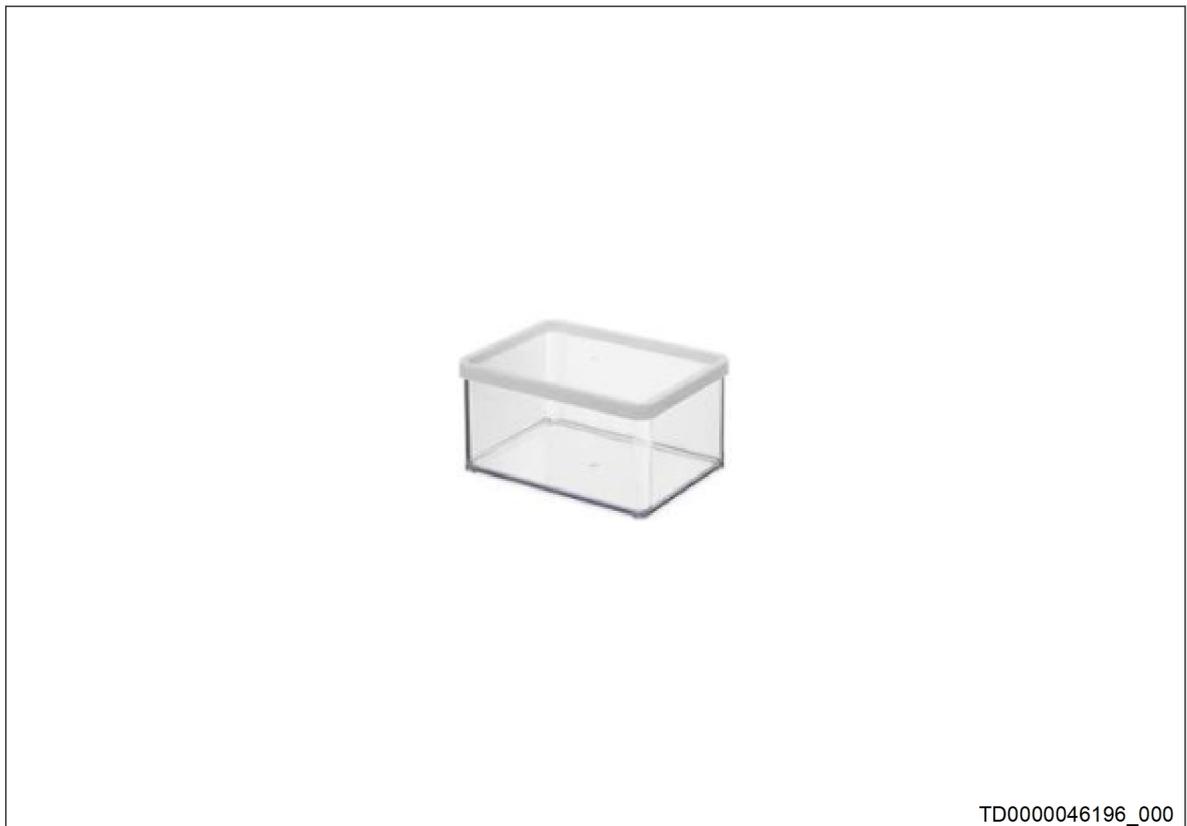
## 2.3 Rückstand

### 2.3.1 Probengefäße für Rückstände

Der Rückstand muss einzeln in dicht schließende Kunststoffbeutel oder -behälter (→ Abbildung 4) verpackt und verschlossen werden. Bei MTU Friedrichshafen GmbH können Kunststoffbeutel ausgefasst werden:

Bezeichnung	Abmaß (mm)	Materialnummer
PE-Flachbeutel	265 x 180	41814
PE-Flachbeutel	355 x 220	41820

*Tabelle 3:*



*Abbildung 4: Kunststoffbehälter für Rückstände*

## 2.3.2 Beschriftung von Rückstandsproben

Um eine eindeutige Zuordnung der Proben zu gewährleisten, muss die Verpackung mit einem geeigneten Etikett und einer geeigneten Beschriftung gekennzeichnet werden. Sowohl das Etikett als auch die Beschriftung müssen wasser- und lösemittelbeständig sein.

Wenn nicht alle Kenndaten auf dem Etikett aufgeführt werden können, so müssen diese in einem separaten Dokument aufgeführt werden. Dieses Dokument muss eindeutig dem zu befundenden Teil zugeordnet werden können.

Probe	Rückstand
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Antragsteller</li><li>- Kunde</li><li>- MTU Referenznummer (z.B. Toga/FiRe)</li><li>- Motorbetriebsstunden</li><li>- Motortyp (z.B. 20V4000R84)</li><li>- Motornummer</li><li>- Kontaktmedien (Betriebsstoffbezeichnung, Laufzeit, Referenzmuster von möglichen Kontaktmedien mit anliefern/sendern)</li><li>- Entnahmestelle (z.B. Zylinder B 1)</li><li>- Einbauzeichnung</li><li>- Entnahmedatum</li></ul>

Tabelle 4:

# 3 Probenentnahme

## 3.1 Medienproben

### 3.1.1 Zeitpunkt der Probenentnahme

Der Zeitpunkt der Probenentnahme richtet sich nach dem jeweiligen Untersuchungsanlass. Im Wesentlichen sind jedoch 3 Zeitpunkte für eine Probenentnahme sinnvoll. Abweichungen davon sind jederzeit möglich:

#### **Neuprobe**

Bei Neuproben können diese entweder direkt beim Abtanken oder aus einem noch verschlossenem Originalgebinde entnommen werden.

#### **Gebrauchtprobe**

Bei Gebrauchtproben sollte die Probenentnahme unmittelbar nach dem Abstellen des Motors aus dem Lastbetrieb (Teil- oder Volllast) entnommen werden. Dadurch erhält man eine "Mischprobe" aus Verunreinigungen und Betriebsstoff. Dies entspricht der realen Betriebsstoffqualität, die zum Einsatz kommt.

#### **Schadfälle**

Bei Schadfällen muss die Probenentnahme direkt zum erst möglichen Zeitpunkt nach Eintritt des Ereignisses erfolgen.

#### **Wichtig**

Beim Umgang bzw. bei der Probenentnahme der Betriebsstoffe sind die Gefahren- und Sicherheitshinweise sowie Vorgaben zur persönlichen Schutzausrüstung in den Motorbetriebsanleitungen zu beachten.

### 3.1.2 Allgemeine Informationen, gültig für alle Medienproben

#### Wichtig

1. Bei der Probenentnahme muss angemessene persönliche Schutzausrüstung verwendet werden. Es sind die Gefahren- und Sicherheitshinweise sowie Vorgaben zur Persönlichen Schutzausrüstung (PSA) in den Motorbetriebsanleitungen zu beachten.
2. Zur Probenentnahme müssen geeignete Gefäße verwendet werden (→ Seite 27).
3. Vor der Probenentnahme muss die Entnahmestelle so gut wie möglich gesäubert werden (fusselfreies und sauberes Tuch, etc.).
4. Das Probengefäß ist erst unmittelbar vor der Probenentnahme zu öffnen. Der Deckel des Gefäßes ist auf eine saubere Oberfläche abzulegen. Dabei muss die Öffnung des Deckels nach oben zeigen.
5. Die Probenentnahme muss direkt in das Probengefäß erfolgen. Dabei darf der Entnahmehahn nicht mit dem Probengefäß in Berührung kommen.
6. Es ist darauf zu achten, dass während der Probenentnahme keine Verunreinigungen aus der Umgebung wie Staub und Flüssigkeit in das Probengefäß bzw. Deckel gelangen.
7. Der erste Liter (Erststrahl) vom Betriebsstoff ist zu verwerfen („Spülmedium“). Dadurch wird verhindert, dass Verunreinigungen, die sich noch an der Entnahmestelle befinden in das Probengefäß gelangen. Dies gilt nicht für Adblue und Kühlmittel. Die Bedingungen für Kühlmittel und Adblue sind separat aufgeführt (→ Seite 20) bzw. (→ Seite 23).
8. Während des Ablassens des „Spülmediums“ muss der Probenentnahmehahn mehrmals auf und zugemacht werden, um mögliche Verunreinigungen zu lösen.
9. Das Spülmedium ist entsprechend den am Einsatzort geltenden Vorschriften zu entsorgen.
10. Unmittelbar nach der Probenentnahme muss das Probengefäß verschlossen und wie unter Punkt (→ Seite 6) beschrieben, beschriftet werden.
11. Die Proben sollten so schnell wie möglich zur Analyse gelangen. Details zur Lagerung und Versand siehe (→ Seite 26).
12. Vorgehensweise bei Gebinden mit zu geringen Volumina (Mischprobe):  
Falls zur Probenentnahme keine Gebinde mit ausreichendem Volumen zur Verfügung stehen, muss die Probenmenge auf mehrere einzelne Gebinde verteilt werden und daraus vor der Analyse im Labor eine Mischprobe hergestellt werden (siehe nachfolgende Beschreibung). Die einzelnen Gebinde sind in der Reihenfolge der Entnahme zu nummerieren. Voraussetzung hierfür ist jedoch, dass die Entnahme zum gleichen Zeitpunkt, an der gleichen Stelle, ohne zeitliche Unterbrechung stattgefunden hat.
13. Herstellung von Rückstellproben:  
Eine Rückstellprobe ist eine für eventuelle spätere Prüfungen oder Messwiederholungen aufbewahrte Probe. Im Falle einer notwendigen Bereitstellung einer Rückstellprobe (zum Beispiel Work Instruktion, projektspezifische Bedingungen, ...) ist wie folgt vorzugehen:  
Die Rückstellprobe ist analog der Standardprobe zum gleichen Zeitpunkt, an der gleichen Stelle, ohne zeitliche Unterbrechung zu entnehmen und zu beschriften. Zusätzlich wird der Vermerk „Rückstellprobe“ auf dem Etikett vermerkt. Die Lagerungsbedingungen (→ Seite 26) sind zu beachten.

#### Herstellung einer Mischprobe im Labor, unmittelbar vor der Analyse

1. Zur Herstellung der Mischprobe werden alle einzelnen Proben durch Schütteln homogenisiert.
2. Danach wird aus jedem einzelnen Gebinde die gleiche Teilmenge an Probe in einem neuen, größeren Gebinde vereinigt und die Mischprobe ebenfalls 1 Minute durch Schütteln homogenisiert
3. die Herstellung einer Mischprobe aus Proben mit sichtbarer Verunreinigung (Partikel oder unterschiedlichen Phasen) ist nicht erlaubt. In diesem Fall muss jede einzelne Probenflasche unter Angabe der Abfüllreihenfolge untersucht werden.

### 3.1.3 Entnahmestellen, Probenvolumen und Untersuchungsumfang

#### 3.1.3.1 Allgemeines

Folgende Volumina sind für eine Untersuchung bei MTU Friedrichshafen GmbH in geeignete Probengefäße (→ Seite 27) zu entnehmen. Bei einer Untersuchung in externen Laboren kann das benötigte Volumen abweichen.

### 3.1.3.2 Kraftstoff

Die Entnahmestelle hängt ab von der Fragestellung für die gewünschte Untersuchung. Im Folgenden werden unterschiedliche Entnahmestellen definiert:

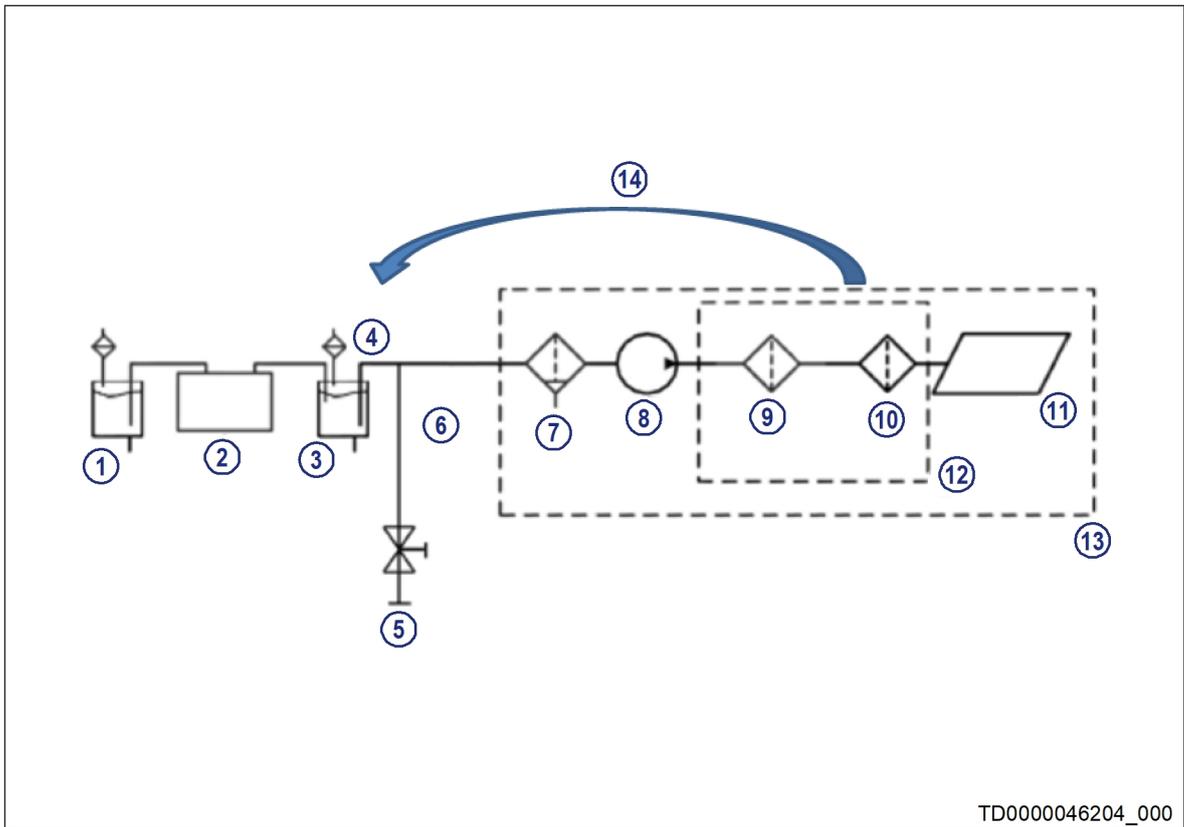
Fragestellung / Untersuchung	Position in Abb.	Entnahmestelle / Anmerkung	Volumen in Liter (l)
Schadfall	3	Abhängig von der Fragestellung i.d.R. jedoch letzter Tank vor Motor.	2
Anlieferqualität	-	Die Probe wird direkt beim Betanken entnommen	2
Kraftstoffqualität vor Filterung	1	Die Probe wird aus dem ersten Tank der Antriebsanlage entnommen, i.d.R. der Bunkertank	1
Einhaltung der Partikelverteilung (gem. MTU-Betriebsstoffvorschriften)	5	Die Probe wird aus der Zuleitung zwischen dem letzten Tank und dem Lieferumfang entnommen (bei Bestandsanlagen ohne zugängliche Zuleitung ist eine Probenentnahme im letzten Tank vor dem Lieferumfang zulässig).	1
Finale im Motor verwendete Kraftstoffqualität	zwischen Pos. 12 und 11	Die Probe wird nach dem motorseitigen Filter entnommen. Diese Probenentnahme kann zum Teil sehr aufwändig und ggf. auch unmöglich sein. Falls die Probenentnahme dort nicht möglich ist, wird die Probe im letzten Tank vor dem Lieferumfang entnommen.	2
Rücklaufkraftstoff	14	Die Probe wird direkt aus dem Rücklauf entnommen.	1

Tabelle 5:

Je nach Motor werden verschiedene Möglichkeiten der Probenentnahme angeboten. Zu den definierten Entnahmestellen ist die entsprechende Motor-Betriebsanleitung zu prüfen. In seltenen Fällen gibt es keine zugänglichen Entnahmestellen am Motor. In diesem Fall ist der MTU-Friedrichshafen GmbH-Kundendienst zu kontaktieren.

#### Wichtig

Je nach Entnahmestelle (oberer Tankinhalt, Sumpf, Kraftstoffrücklauf, vor Filter, nach Filter usw.) kann die Kraftstoffqualität beeinflusst werden.



TD0000046204\_000

Abbildung 5: Schematische Darstellung Kraftstoffkreislauf und Zuordnung zu den Probenentnahmestellen

- |                                   |  |                       |
|-----------------------------------|--|-----------------------|
| 1 Kraftstofftank                  | 6 Schnittstelle für Kraftstoffspezifikation  | 11 Einspritzsystem    |
| 2 Kraftstoffaufbereitung (Option) | 7 Kraftstoff vor Filter mit Wasser abschaltbar (Option) bei 12V4000U83 CJC™-Feinfilteranlage zwingend erforderlich | 12 Motorfilter        |
| 3 letzter Tank vom Motor          | 8 Kraftstoff-Niederdruckpumpe  | 13 Motorumfang        |
| 4 Tankbelüftungsfilter            | 9 Zwischenfilter (Option)  | 14 Kraftstoffrücklauf |
| 5 Probenentnahme                  | 10 Hauptfilter   |                       |

## Untersuchungsumfang Kraftstoffe

Der Untersuchungsumfang ist von der Fragestellung abhängig. Im Wesentlichen sind die Umfänge jedoch gemäß der nachfolgenden Tabelle definiert. Für spezifische Fragestellungen wie zum Beispiel Qualität eines Zertifizierungskraftstoffs oder eines Kraftstoffs für die Motorabnahme ist Rücksprache mit MTU-Friedrichshafen GmbH zu halten. Externe Prüflabore müssen sich an den vorgegebenen Untersuchungsumfang halten. Falls dies nicht möglich ist, ist Rücksprache mit MTU-Friedrichshafen GmbH zu halten.

Fragestellung / Untersuchung	Untersuchungsumfang
Schadfall / Anlieferqualität / Final verwendete Kraftstoffqualität	alle einzuhaltenden Kraftstoffparameter und die Partikelverteilung gemäß der aktuellen baureihenbezogenen Betriebsstoffvorschrift (siehe Kapitel "Kraftstoff")
Kraftstoffqualität vor / nach Filterung Einhaltung der Partikelverteilung d. h. Funktionsnachweis der Kraftstofffilterung	visuelle Beurteilung der Sedimente und Wasser Gesamtverschmutzung Partikelverteilung Wassergehalt Dichte Viskosität Cetanindex Schwefelgehalt
Rücklaufkraftstoff	visuelle Beurteilung auf Sedimente und Farbe Partikelverteilung Elemente im Kraftstoff

Tabelle 6:

### 3.1.3.3 Motoröl

Die Entnahmestelle hängt von der Fragestellung für die gewünschte Untersuchung ab.

Im Folgenden werden die unterschiedlichen Entnahmestellen definiert:

Fragestellung / Untersuchung	Entnahmestelle / Anmerkung	Volumen in Liter (l)
Weiterverwendbarkeit	Ölwanne oder Ölkühler: <ul style="list-style-type: none"> <li>Eine Neu- und Gebrauchtlölprobe ist anzuliefern.</li> </ul>	je 0,25
Schadfall	Ölwanne oder Ölkühler bzw. Ölfilter/Zentrifuge: <ul style="list-style-type: none"> <li>Eine Neu- und Gebrauchtlölprobe ist anzuliefern. Bei Entnahme aus dem Zentrifugalölfilter vor der Probenentnahme 2 l ablassen.</li> </ul>	je 0,25
Monitoring von: physikalisch chemischen Kenndaten wie z.B. Wasser, Abriebelemente, Viskosität	Ölwanne oder Öl: <ul style="list-style-type: none"> <li>Eine Neu- und Gebrauchtlölprobe ist anzuliefern.</li> </ul> Eine Ölprobe aus Ölfilter und Zentrifuge ist nicht zum Monitoring der Abriebs Elemente geeignet.	je 0,25
Identitätsprüfung	Bei Prüfung von Neuöl: <ul style="list-style-type: none"> <li>Probe aus Anlieferungsgebinde.</li> </ul>	0,25
	Bei Prüfung von Gebrauchtlöl: <ul style="list-style-type: none"> <li>Gebrauchtlölprobe aus Ölwanne oder Ölkühler und eine Neuölprobe aus dem Anlieferungsgebinde.</li> </ul>	je 0,25

Tabelle 7:

Je nach Motor werden verschiedene Möglichkeiten der Probenentnahme angeboten. Zu den definierten Entnahmestellen ist eine entsprechende Motor Betriebsanleitung zu prüfen. In seltenen Fällen gibt es keine zugänglichen Entnahmestellen am Motor in diesem Fall ist der MTU-Friedrichshafen GmbH-Kundendienst zu kontaktieren.

#### Untersuchungsumfang Motoröl

Der Untersuchungsumfang ist von der Fragestellung abhängig. Im Wesentlichen sind die Umfänge jedoch gemäß der nachfolgenden Tabelle definiert. Externe Prüflabore müssen sich an den vorgegebenen Untersuchungsumfang halten. Falls dies nicht möglich ist, ist Rücksprache mit MTU-Friedrichshafen GmbH zu halten.

Die ermittelten Kennwerte sind nach der gültigen baureihenbezogenen MTU-Betriebsstoffvorschrift zu beurteilen. Weißt die entsprechende Betriebsstoffvorschrift keine Grenzwerte auf wird die Beurteilung der Ölkennwerte für Dieselmotoren nach A001061/.., für Gasmotoren nach A001072/.. durchgeführt.

	Motorbauart	Untersuchungsumfang
Weiterverwendbarkeit	Dieselmotor	Analog A001061/.. Bei Einbereichsölen: Viskosität 100 °C Bei Mehrbereichsölen: Viskosität 100 °C + 40 °C + Viskositätsindex
	Gasmotor	Analog A001072/..

TIM-ID: 0000088776 - 001

	Motorbauart	Untersuchungsumfang
Schadfall / Untersuchung	Dieselmotor	Analog A001061/.. Bei Untersuchung auf Kühlmittleckage zusätzlich: Bei Einbereichsölen: Viskosität 100 °C Bei Mehrbereichsölen: Viskosität 100 °C + 40 °C+ Viskositätsindex Bei Untersuchung auf Kühlmittleckage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Verwendung von frostschutzhaltigen Kühlmitteln abbilden über Ethylenglycol</li> <li>• Bei Verwendung von wässrigen Kühlmitteln Untersuchung mittels ICP (Inductively Coupled Plasma)</li> </ul>
	Gasmotor	Analog A001072/.. Bei Untersuchung auf Kühlmittleckage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Verwendung von frostschutzhaltigen Kühlmitteln abbilden über Ethylenglycol</li> <li>• Bei Verwendung von wässrigen Kühlmitteln Untersuchung mittels ICP (Inductively Coupled Plasma)</li> </ul>
Monitoring	Dieselmotor	Ein oder mehrere Parameter werden überwacht.
	Gasmotor	Ein oder mehrere Parameter werden überwacht.
Identitätsprüfung	Dieselmotor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flammpunkt</li> <li>• Wassergehalt</li> <li>• Vergleich gegen Referenzölprobe mittels Infrarotspektroskopie</li> <li>• Vergleich der Additivelementgehalte mit Referenzwerten</li> </ul> Bei Einbereichsölen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Viskosität 100 °C</li> </ul> Bei Mehrbereichsölen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Viskosität 100 °C + 40 °C + Viskositätsindex</li> </ul>
	Gasmotor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viskosität 100 °C</li> <li>• Wassergehalt</li> <li>• Basenzahl</li> <li>• Säurezahl</li> <li>• ipH-Wert</li> <li>• Vergleich gegen Referenzölprobe mittels Infrarotspektroskopie</li> <li>• Vergleich der Additivelementgehalte mit Referenzwerten</li> </ul>

Tabelle 8:

### 3.1.3.4 Kühlmittel

Die Entnahme des Kühlmittels hängt von der Art der Aufgabenstellung und der Zugänglichkeit am Motor ab.

#### 1. Im Schadfall:

- a. Die Kühlmittelentnahme am Motor erfolgt im Allgemeinen an einer möglichst tief liegenden Stelle, um die im Kühlmittelkreislauf vorhandenen Feststoffe mit erfassen zu können.  
In der Regel wird der Erststrahl verworfen und der Mittelstrahl entnommen. Bei rückstandsbedingten Schadfällen ist jedoch bereits der Erststrahl zu verwenden.
- b. Liegt der Verdacht des Eintrags einer Komponente vor die leichter als das Kühlmittel ist, wie z.B. Öl, Kraftstoff oder Montagehilfsstoffe, sollte die Probe an einer zugänglichen Stelle im weiter oben gelegenen Bereich des Kühlmittelkreislaufs entnommen werden.
- c. Je nach Schadfall kann es sinnvoll sein die Kühlmittelprobe nicht nur aus dem Motor, sondern auch aus Anbauteilen wie z.B. externer Kühlanlage oder Vorwärmgerät zu entnehmen.

Es ist anzugeben, wenn es prozessbedingt z.B. beim Ausbau von Bauteilen zur Verunreinigung der Kühlmittelprobe gekommen sein könnte.

#### 2. Zur Identitätsprüfung:

- a. Entnahme der Ist-Kühlmittel Probe an einer zugänglichen Stelle des Motorkühlkreislaufs.
- b. Entnahme der Soll-Kühlmittel Probe aus einem verschlossenen Originalgebinde.
- c. Entnahme des zum Kühlmittelansatz verwendeten Frischwasser aus einem verschlossenen Originalgebinde bzw. der entsprechenden Wasserleitung (Erststrahl werfen).
- d. Bei Verwendung zugekaufter Fertigmischungen entfällt c.

#### 3. Zur Feststellung des Kühlmittel-Ist-Zustands vor und nach Motorbetrieb (IBN und Routinekontrollen):

- a. Entnahme des Kühlmittels aus dem Anmischbehälter, dem Vorratstank bzw. dem Behälter zur Zwischenlagerung (je nachdem was zutrifft) bei Erst- oder Wiederbefüllung des Motorkühlkreislaufs.
- b. Kühlmittel im Motorkühlkreislauf umpumpen und Kühlmittelprobe entnehmen.
- c. Entnahme weiterer Kühlmittelproben nach definierten Intervallen an den identischen Entnahmestellen wie unter 2 (Identitätsprüfung) aufgeführt.

Alle Veränderungen am Kühlmittel wie z.B. Nachfüllen, Ablassen und Neubefüllung im Falle von Wartungs- und Reparaturarbeiten. Im letzteren Falle sind die Punkte a. bis c. zu beachten.

#### 4. Erforderliche Probenmenge:

Betriebsstoff	Menge in Liter (l)
Kühlmittel Routineuntersuchung	0,25
Kühlmittel Schadfall	0,25
Kühlmittel Schadfall mit Rückstand / Verunreinigung (fest / flüssig)	0,5
Kühlmittelkonzentrat (Originalbehälter)	0,25
Kühlmittel Fertigmischung (Originalbehälter)	0,25
Frischwasser	0,25

Tabelle 9:

## Vorgeschlagener Untersuchungsumfang Kühlmittel:

Fragestellung / Untersuchung	Untersuchung	Umfang
Routineuntersuchung Einlaufflüchtigkeit auf Prüfstand / Spül- und Kühlanlage / Abpresswagen	siehe MTV 5073	-
Routineuntersuchung Kühlmittel	visuelle Prüfung	Aussehen, Farbe, Geruch, Verunreinigung
	physikalisch-chemische Kenndaten	Konzentration, Brechungsindex, pH-Wert, Alkalität, Leitfähigkeit, Wasserhärte bzw. Summe der Erdalkalien
	Anionen (IC)	Chlorid, Fluorid, Nitrit, Nitrat, Benzozat, Phosphat, Sulphat
	*Elemente (ICP)	Silizium, Aluminium, Kupfer, Eisen, Blei, Zink, Natrium, Kalium, Calcium, Magnesium, Bor, Molybdän je nach Kühlmittel ggf. auch Phosphor, Schwefel
	Verkeimung (Bakterien, Hefe, Pilze)	Dipslide Test nur bei wässrigen Kühlmitteln.
	Verunreinigungen	Nur bei Bedarf und in Abstimmung von Auftraggeber und Auftragnehmer.
Routineuntersuchung Frischwasser	visuelle Prüfung	Aussehen, Farbe, Geruch, Verunreinigung
	physikalisch-chemische Kenndaten	pH-Wert, Leitfähigkeit, Wasserhärte bzw. Summe der Erdalkalien
	Anionen (IC)	Chlorid, Fluorid, Nitrit, Nitrat, Phosphat, Sulphat
	*Elemente (ICP)	Silizium, Aluminium, Kupfer, Eisen, Blei, Zink, Natrium, Kalium, Calcium, Magnesium
	Verkeimung (Bakterien, Hefe, Pilze)	Dipslide Test
Identitätsprüfung Kühlmittel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siehe Routineuntersuchung Kühlmittel</li> <li>- HPLC</li> <li>- Dichtebestimmung</li> </ul>	
Schadfall Untersuchung	<ul style="list-style-type: none"> <li>U.a. abhängig vom aufgetretenen Schadfall.</li> <li>- Siehe Routineuntersuchung Kühlmittel</li> <li>- HPLC</li> <li>- Bestimmung der Glykolabbauprodukte (IC)</li> <li>- Analyse der Verunreinigung / des Rückstands</li> </ul>	

Tabelle 10:

\* = je nach Labor kann der verwendete Standard in der Zusammensetzung variieren. Die gemachten Angaben sind daher Mindestangaben.

### 3.1.3.5 Frischwasser

Es ist sicherzustellen, dass die in den Betriebsstoffvorschriften angegebenen Frischwasserqualitäten zum Anmischen der Kühlmittel eingehalten werden. Die Frischwasserqualität ist rechtzeitig vor Anmischung des Kühlmittels zu überprüfen.

- Bei Verwendung von Mischwasser ist die Mischwasserqualität ausschlaggebend.
- Bei Verwendung von Trinkwasser aus der Leitung kann das Analysenzertifikat des örtlichen Wasserwerks herangezogen werden.

Die Probenentnahme erfolgt analog Kapitel (→ Seite 13)

Die erforderliche Probenmenge beträgt mindestens 0,25 l.

Die Frischwasserproben sollten möglichst innerhalb von 3 Wochen nach Probenentnahme untersucht werden. Ist dies nicht möglich, so gilt es die Proben möglichst kühl zu lagern (z.B. im Kühlschrank) um die Keimzahlermittlung nicht lagerungsbedingt zu verfälschen.

### 3.1.3.6 NOx-Reduktionsmittel / Adblue

Die Entnahmestelle hängt von der Fragestellung für die gewünschte Untersuchung ab.

Fragestellung / Untersuchung	Entnahmestelle / Anmerkung	Volumen in Liter (l)
Anlieferqualität	Die Probe wird beim Betanken bzw. aus dem frisch angelieferten Gebinde entnommen. Bei einer Probenentnahme aus der Leitung sind die ersten 2-3 Liter zu verwerfen. Bei einer Probenentnahme aus dem Gebinde ist die Probe auf ca. der Hälfte der Füllhöhe des Gebindes zu entnehmen.	0,25
Qualität am Dispencer	Die Probe wird direkt am Sprühkopf entnommen. Die Probe soll aus dem Erststrahl des Mediums entnommen werden.	0,25
Ist-Zustand des Adblue	Die Probe wird aus dem Gebinde entnommen. Bei einer Probenentnahme aus dem Tank ist die Probe auf ca. der Hälfte der Füllhöhe des Tanks zu entnehmen.	0,25
Rücklaufmedium	Die Probe wird direkt aus dem Rücklauf entnommen.	0,25

Tabelle 11:

#### Wichtig

Hartnäckige Verkrustungen dürfen mit warmen Wasser gereinigt werden. Müssen jedoch unmittelbar danach mit Bi-Destilliertem Wasser gründlich abgespült werden.

#### Untersuchungsumfang Adblue

Der Untersuchungsumfang ist für alle Fragestellungen gemäß den aktuellen Betriebsstoffvorschriften durchzuführen. Der Prüfkatalog von externen Laboren kann ggf. davon abweichen.

## 3.2 Elastomere

### 3.2.1 Elastomere

Dokumentieren Sie die Einbausituation des Elastomer-Bauteils mit einem Foto. Legen Sie das Foto den Dokumenten der Versandeinheit bei oder senden Sie diese per E-Mail an [Chemistrylab@ps.rolls-royce.com](mailto:Chemistrylab@ps.rolls-royce.com). Bitte markieren Sie die Einbaurichtung auf dem Bauteil oder welche Seite des Bauteils mit welchem Medium in Berührung kam. Das Bauteil darf nicht gereinigt (abgewischt) werden, damit eine Befundung der auf das Bauteil einwirkenden Medien / Umgebungsbedingungen möglich ist. Eventuell ist es zielführend das Bauteil auf dem Werkstück verbleibend im Labor anzuliefern (Entscheid durch L3-Befunder).

Kontaktmedien sind namentlich anzugeben (z.B. Materialrücklieferungsschein oder per E-Mail an [Chemistry@ps.rolls-royce.com](mailto:Chemistry@ps.rolls-royce.com)) oder zur Befundung mit anzuliefern.

Der Untersuchungsumfang ist vom Zustand der Proben und der Fragestellung abhängig. Mögliche Untersuchungsparameter können Härte, Dichte, ... sein.

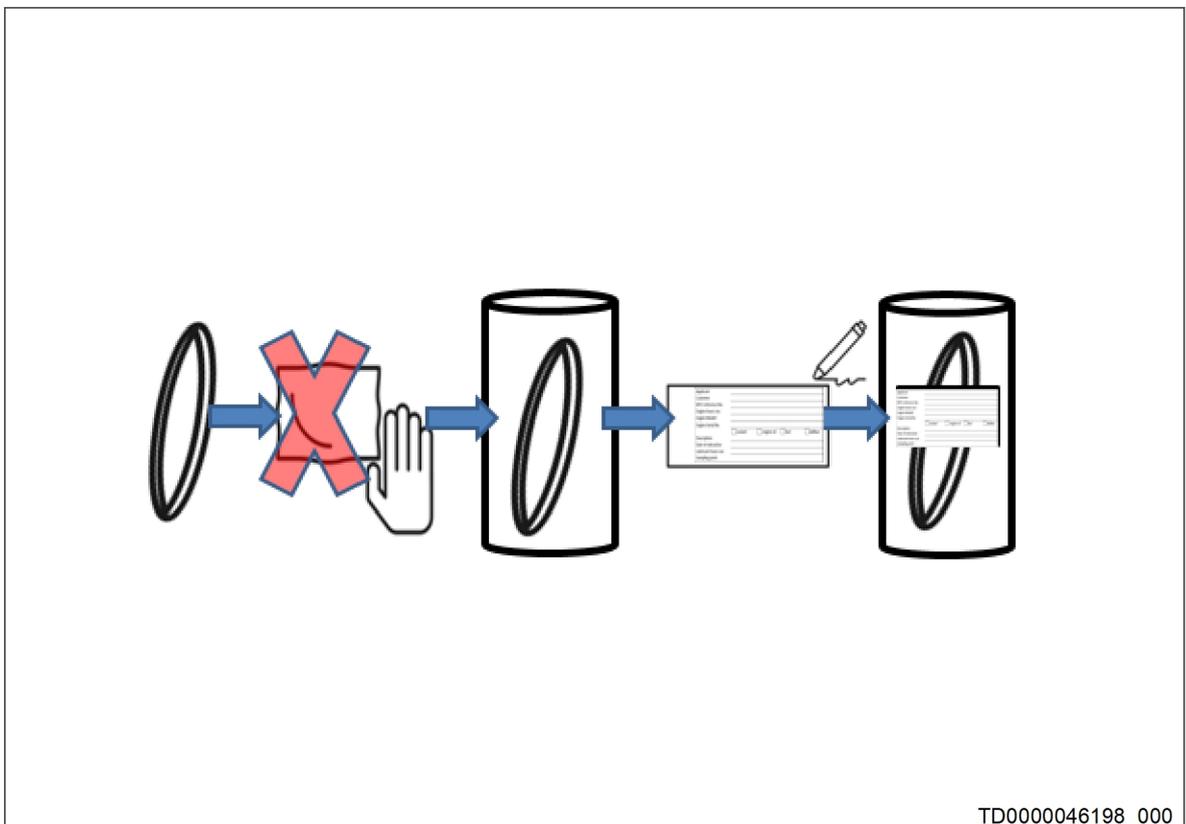


Abbildung 6: Schematische Darstellung Verpackung und Beschriftung von Elastomer Proben

## 3.3 Rückstand

### 3.3.1 Rückstand

Bevor der Rückstand entfernt wird, sollte die Entnahmestelle durch ein Foto dokumentiert werden.

Legen Sie das Foto den Dokumenten der Versandeinheit bei oder senden Sie diese per E-Mail an Chemistry-lab@ps.rolls-royce.com.

Aufnahme des Rückstands darf nur mit sauberen, unbenutzten Probenträger erfolgen (Spatel, Pipette, Kunststoffblättchen). Baumwoll-, Zellulosetücher sollten vermieden werden. Sauberer Probenträger als Referenz mit anliefern.

Eventuell ist es zielführend den Rückstand auf dem Werkstück verbleibend im Labor anzuliefern, z.B. Untersuchung des Werkstoffs unter der Ablagerung auf Veränderungen bzw. Korrosionsangriff (Entscheid durch L3-Befunder). Die Verpackung ist in dem Fall mit dem L3-Befunder abzuklären.

Referenzproben von möglichen Quellen sind mit anzuliefern (max. 100 g)

Der Untersuchungsumfang ist vom Zustand der Proben und der Fragestellung abhängig. Mögliche Untersuchungsparameter sind:

- Mikroskopische und Makroskopische Begutachtung
- Infrarotspektrometrie (organische Bestandteile)
- Elementanalyse mittels Röntgenfluoreszenzanalytik (RFA) oder Röntgenspektroskopie (EDX)
- Thermische Analyseverfahren
- weitere Analyseverfahren aus der Betriebsstoffanalytik, je nach Probe möglich

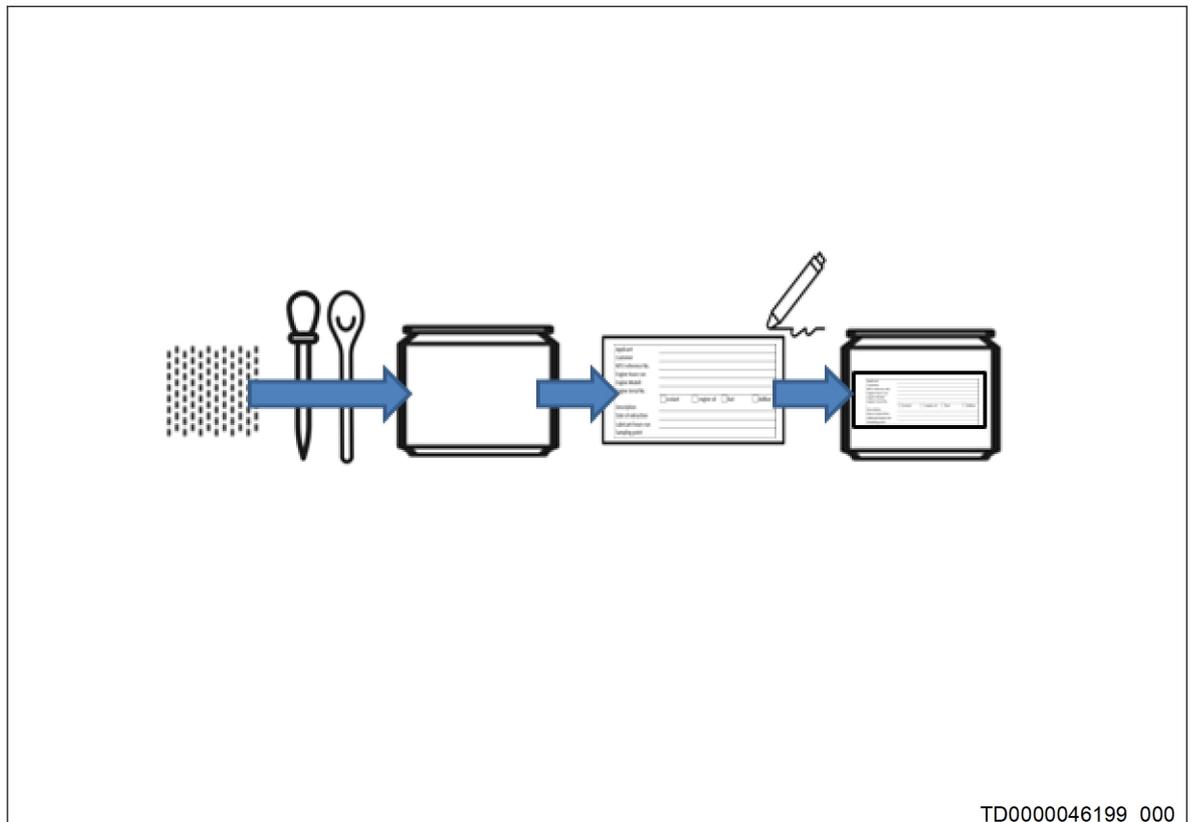


Abbildung 7: Schematische Darstellung der Rückstandsentsnahme, Verpackung und Beschriftung

# 4 Lagerung, Außenverpackung und Versand

## 4.1 Lagerung

1. Bei der Lagerung von Labor-Beprobungen sind die länderspezifischen Vorgaben zu beachten.
2. Die Medienproben, Rückstand und Elastomere sollten so schnell wie möglich zur Analyse gelangen (möglichst innerhalb 3 Wochen).
3. Während des Versands und der Lagerung vor Versand bzw. Analyse sollten die Betriebsstoff Proben so kühl wie möglich gehalten werden. Ideale Bedingungen liegen zwischen 10 °C und 25 °C.
4. Temperaturen unter 5 °C müssen vermieden werden, um ein Einfrieren wässriger Medien bzw. Auskristallisieren (Adblue) zu vermeiden.
5. Langfristige Temperaturen über 25 °C führen zu einer beschleunigten Alterung der Proben, die dadurch das Analyseergebnis verfälschen könnte. Kurzfristige Temperaturen über 25 °C haben keinen wesentlichen Einfluss auf die Alterung.
6. Die Kühlmittelproben sollten möglichst innerhalb von 3 Wochen nach Probenentnahme untersucht werden. Ist dies nicht möglich, so gilt, insbesondere für Kühlmittel ohne Frostschutz, Proben möglichst kühl zu lagern (z.B. im Kühlschrank) um die Keimzahlermittlungen nicht lagerungsbedingt zu verfälschen. So sind die in durchsichtigen Kunststoffbehältnissen abgefüllten Kühlmittel (mit und ohne Frostschutz) dunkel aufzubewahren. Es kann sonst unter Umständen zu lichtbedingten Ausfällungen im Kühlmittel kommen.
7. Um z.B. ein Mikробen Wachstum (Adblue, wässrige Medien) oder Ausfällungen (Kühlmittel) zu vermeiden, sollten die Proben keinem direkten Sonnenlicht und längerer Beaufschlagung mit UV-Strahlung ausgesetzt sein.

## 4.2 Außenverpackung und Versand

Die Verpackung muss die gefahrgutrechtlichen Anforderungen erfüllen. Zudem müssen die länderspezifischen bzw. laborspezifischen Anforderungen beachtet werden. Diese sind vor Ort vom Versender zu klären.

Die gefahrgutrechtlichen Vorgaben aus diesem Dokument beziehen sich auf die Vorgaben aus dem Dokument IATA DGR Ausgabe 61 und ADR2019.

## 4.3 Verpackung und Versand von Medienproben

Kraftstoffproben unterliegen den Vorgaben eines Gefahrgutstransports. Neu- und Gebrauchtproben von Motoröl, Kühlmittel und AdBlue sind kein Gefahrgut.

Wichtig
<p>Beim internationalen Versand sind folgende Vorgaben zu beachten.</p> <p>Beim Versand von Betriebsstoffen für analytische Zwecke:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es dürfen maximal 4 Liter pro Sendung abgefertigt werden.</li> <li>• Die tatsächliche Gesamtmenge der Sendung ist auf den Versandpapieren z.B. Proforma-Rechnung zu dokumentieren.</li> <li>• Proben (z.B. Kraftstoff, Motoröl, Kühlmittel, AdBlue, ...) dürfen gemeinsam in einer Versandeinheit versendet werden, jedoch darf die Gesamtmenge von 4 Liter nicht überschritten werden.</li> </ul> <p>Beim Versand von Neu-/ungebrauchten Betriebsstoffen für analytische Zwecke z.B. als Referenzproben ist zusätzlich zu den oben genannten Punkten zu beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maximal 5 Neu-/ungebrauchte Betriebsstoffproben dürfen in einer Sendung abgefertigt werden.</li> <li>• Die Proben dürfen aus unterschiedlichen Warengruppen (z.B. Kraftstoff, Motoröl, Kühlmittel, AdBlue, ...) sein.</li> <li>• Es dürfen aber auch bis zu 5 Proben aus einer Warengruppe (z.B. Motoröl) in einer Sendung abgefertigt werden. Wenn auf den Versandpapieren z.B. Proforma-Rechnung nachweislich dokumentiert ist, dass es sich um Proben von unterschiedlichen Produkten, Herstellern oder Chargen eines Produktes handelt. Je Gebinde muss zum Nachweis das entsprechende Volumen des Einzelgebinde angegeben werden.</li> </ul>

### Versandvariante für Straßenverkehr

Innenverpackung	Allgemeine Angaben	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In einer Versandeinheit dürfen verschiedene Proben (Kraftstoff, Motoröl, Kühlmittel, Frischwasser und AdBlue) gemeinsam verpackt und versendet werden.</li> <li>• Der Versandeinheit ist aus zolltechnischen Gründen pro Betriebsstofftyp (Öl, Kraftstoff,...) ein Sicherheitsdatenblatt beizufügen.</li> <li>• Die etikettierten bzw. beschrifteten Probengefäße sind einzeln in einer Plastikfolie zu verpacken und zu verschließen.</li> <li>• Die Probengefäße werden aufrecht stehend, mit Füllmaterial fixiert, in einen Karton gestellt.</li> <li>• Der Versandeinheit sind Unterlagen, welche probenbezogene Kenndaten (→ Seite 6) aufweisen beizufügen.</li> </ul>								
	Kraftstoff, Motoröl, Kühlmittel, Frischwasser und AdBlue	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probenflaschen zum Abfüllen flüssiger Medien können bei MTU-Friedrichshafen GmbH ausgefasst werden:</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Volumen (ml)</th> <th>SAP Materialnummer</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>250</td> <td>41426</td> </tr> <tr> <td>500</td> <td>41416</td> </tr> <tr> <td>1000</td> <td>41417</td> </tr> </tbody> </table>		Volumen (ml)	SAP Materialnummer	250	41426	500	41416	1000
Volumen (ml)	SAP Materialnummer									
250	41426									
500	41416									
1000	41417									

<p>Außenverpackung (Hinweise für Verpackung und Versender)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabile Verpackungseinheit (Prüfung nicht erforderlich)</li> <li>• Angaben zum Empfänger und Absender</li> <li>• Kennzeichnung für „Begrenzte Menge“ Die Kennzeichnung für die begrenzte Menge (ADR 3.4) ist für den Transport im Straßenverkehr <ul style="list-style-type: none"> <li>- Im nationalen Versand darf das Versandstück eine Bruttomasse von 30 kg nicht überschreiten.</li> <li>- Beim internationalen Versand darf das Versandstück zolltechnisch maximal 4 Liter beinhalten.</li> </ul> </li> <li>• Kennzeichnung für „Ausrichtungspfeile“ (auf 2 Seiten gegenüberliegend)</li> </ul>
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>

Tabelle 12:

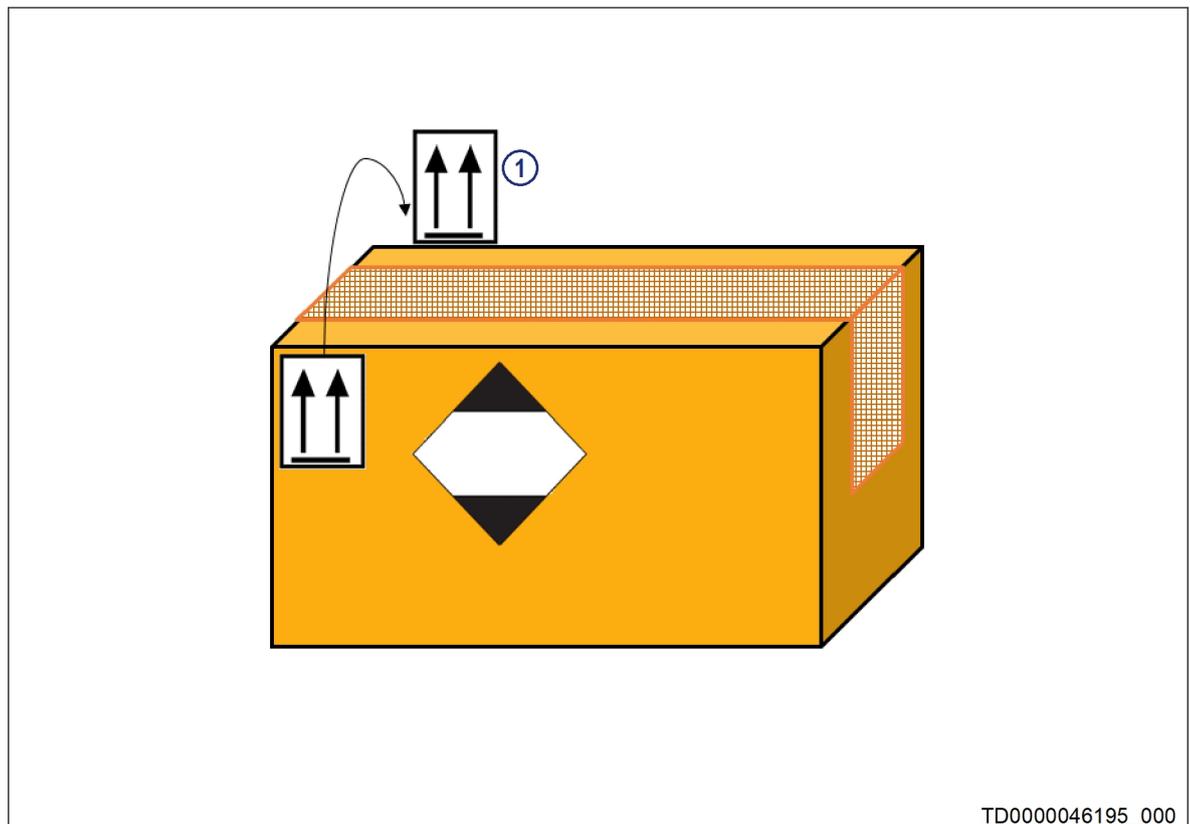


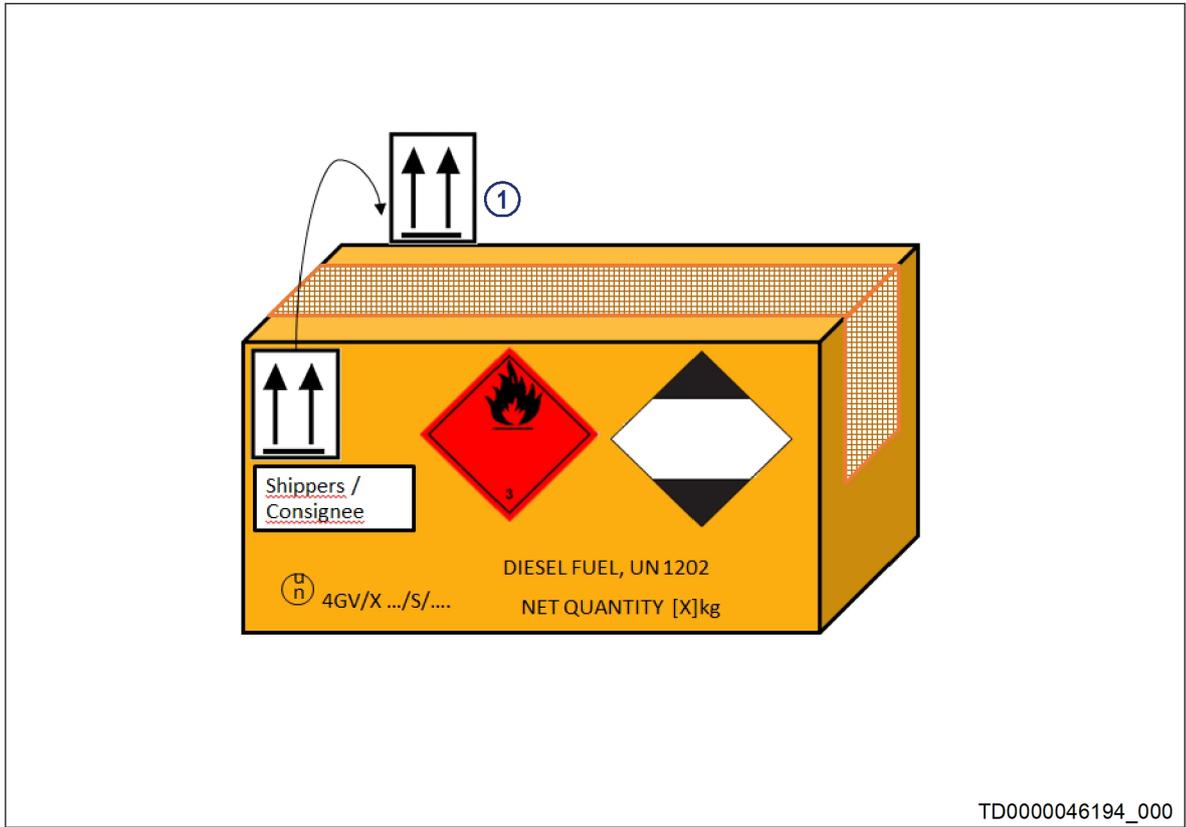
Abbildung 8: Außenverpackung für Straßenverkehr

- 1 Verpackungskennzeichen (OBEN) auch auf der gegenüberliegenden Seite anbringen.

## Versandvariante für Luftverkehr

Innenverpackung	Allgemein	<ul style="list-style-type: none"> <li>In einer Versandeinheit dürfen Kraftstoff, Motoröl Betriebsstoffproben gemeinsam verpackt und versendet werden.</li> <li>Der Versandeinheit ist aus zolltechnischen Gründen von Betriebsstoffproben das Sicherheitsdatenblatt beizufügen</li> <li>Die etikettierten bzw. beschrifteten Probengefäße sind einzeln in einer Plastiktüte zu verpacken und zu verschließen.</li> <li>Die Probengefäße werden aufrechtstehend, mit Füllmaterial fixiert, in einen Karton gestellt.</li> <li>Der Versandeinheit sind Unterlagen welche probenbezogene Kenndaten (siehe Etikettierung (→ Seite 6)) aufweisen beizufügen.</li> </ul>	
	Kraftstoff, Motoröl, Kühlmittel, Frischwasser und AdBlue	<ul style="list-style-type: none"> <li>Probenflaschen zum Abfüllen flüssiger Medien mit Druckdifferenz-Stabilität von 75 kPa (IATA DGR 5.0.2.9) können bei MTU-Friedrichshafen GmbH ausgefasst werden:</li> </ul>	
		Volumen (ml)	SAP Materialnummer
	1000	X00081946	
Außenverpackung (Hinweise für Verpacker und Versender)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Geprüfte Außenverpackung (4GV)</li> <li>Angaben zum Empfänger und Absender.</li> <li>Kennzeichnung für "Begrenzte Menge" (Notwendigkeit für den Straßentransport vom und zum Flughafen). Beim internationalen Versand darf das Versandstück zolltechnisch max. 4 Liter beinhalten.</li> <li>Kennzeichnung für "Ausrichtungspfeile" (auf zwei Seiten gegenüberliegend).</li> <li>Bei Kraftstoffproben "Gefahrzettel Klasse 3"</li> <li>Manuelle, dauerhafte, wasser- und lösemittelbeständige Kennzeichnung: "DIESEL FUEL; UN1202" (Größe: min. 12 mm)</li> <li>Manuelle, dauerhafte wasser- und lösemittelbeständige Kennzeichnung: "NET QUANTITY" mit Angabe des Gefahrstoffes in kg, das im Verpackungsstück enthalten ist (Größe: min. 12mm)</li> </ul>	
			
			

Tabelle 13:



TD0000046194\_000

Abbildung 9: Außenverpackung Luftverkehr

- 1 Verpackungskennzeichen (OBEN) auch auf der gegenüberliegenden Seite anbringen.

## 4.4 Verpackung und Versand von Elastomeren

Beim Versand von Elastomer-Bauteilen sollte eine Kennzeichnung allgemein als "Elastomere" erfolgen.

Innenverpackung	<ul style="list-style-type: none"><li>• In einer Versandeinheit dürfen Medienproben Elastomere und Rückstände gemeinsam verpackt werden. Vorausgesetzt es kann eine chemische Reaktion ausgeschlossen werden.</li><li>• Die Elastomere sind in etikettierten bzw. beschrifteten Plastiktüten einzeln zu verpacken ((→ Seite 8)).</li><li>• Der Versandeinheit sind Unterlagen, welche probenbezogene Kenndaten (→ Seite 9) aufweisen beizufügen.</li></ul>
Außenverpackung (Hinweise für den Verpacker und Versender)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Stabile Verpackungseinheit (Prüfung nicht erforderlich).</li><li>• Angaben zum Empfänger und Absender</li></ul>

Tabelle 14:

## 4.5 Verpackung und Versand von Rückstandsproben

Innenverpackung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In einer Versandeinheit dürfen Medienproben Elastomere und Rückstände gemeinsam verpackt und versendet werden. Vorausgesetzt es kann eine chemische Reaktion ausgeschlossen werden.</li> <li>• Der Rückstand ist in fest verschlossenen etikettierten bzw. beschrifteten Kunststoffgebinden einzeln zu verpacken ((→ Seite 10)).</li> <li>• Der Versandeinheit sind Unterlagen, welche probenbezogene Kenndaten ((→ Seite 11)) aufweisen beizufügen.</li> </ul>
Außenverpackung (Hinweise für den Verpacker und Versender)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabile Verpackungseinheit (Prüfung nicht erforderlich).</li> <li>• Angaben zum Empfänger und Absender</li> </ul>

Tabelle 15:



# 5 Anhang A

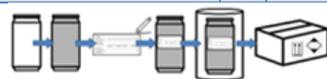
5.1 Handhabung von Laborbeprobungen .....	37
---	----



# 5.1 Handhabung von Laborbeprobungen

TIM-ID: 0000132545 - 001

Flyer Handhabung von Labor-Beprobungen (A001080/...x)									
Medium	Kraftstoff	Motoröl	Schadfall	Schadfall	Schadfall	Schadfall	Kühlmittel/Frischwasser	NOx-Reduktionsmittel / AdBlue	Anlieferqualität
<b>Entnahmestelle</b> • Siehe Motor-betriebsanleitung für Details • Vor Entnahme muss die Entnahmestelle außen gereinigt werden (russelfreies, sauberes Tuch) • Probenentnahme - Wenn nicht anders angegeben: nach dem Spülen der Entnahmestelle (1 L) ist zu verwerfen	Schadfall	2x 1L	Ölwanne, Ölkühler bzw. Ölfilter/Zentrifuge <sup>*1</sup>	0,25L <sup>*2</sup>	Tief liegende Stelle. Erststrahl verwerfen,	0,25L		Tank: bei Entnahme aus der Leitung sind die ersten 2-3L zu verwerfen Gebinde: Entnahme bei ca. der Hälfte der Füllhöhe	0,25L
	Anlieferqualität	Direkt beim Belanken: Tank, Gebinde	Ölwanne, Ölkühler	0,25L <sup>*2</sup>	Tief liegende Stelle. Erststrahl entnehmen	0,5L			
<b>Kraftstoffqualität vor Filterung</b> • Partikelverteilung	Kraftstoffqualität vor Filterung	1L	Ölwanne, Ölkühler	0,25L <sup>*2</sup>	Höchster Punkt des Motors	0,5L		Direkt am Fröh Kopf. Erststrahl	0,25L
	Einhaltung der Kraftstoffqualität	Zuleitung zwischen letztem Tank und MTU-Lieferumfang	Neuöl: Ölfass	0,25L	Identitätsprüfung			ist Zustand des AdBlue	0,25L
<b>Zeitpunkt</b> • Wesentlich drei Zeitpunkte (Abweichungen sind möglich): <b>Bei Neuproben:</b> Direkt beim Ablanken oder aus einem noch verschlossenem Originalgebinde / <b>Bei gebrauchten Proben:</b> Unmittelbar nach Abstellen des Motors aus dem Lastbetrieb (Teil-/ oder Vollast) / <b>Bei Schadfällen:</b> Direkt zum ersten möglichen Zeitpunkt nach Eintritt des Ereignisses.	Finale im Motor verwendete Kraftstoffqualität	Nach motorseitigen Filter	Gebrauchthöl: Ölwanne, Ölkühler	0,25L <sup>*2</sup>	Motorühnkreislauf	Je 0,25L		Gebinde: bei Entnahmen aus dem Tank muss auf ca. der Hälfte der Füllhöhe entnommen werden	0,25L
	Rücklaufkraftstoff	Direkt aus dem			Fertigmischung				
<b>Verpackung</b> • Die Verpackung muss die gefahrrechtlichen Anforderungen erfüllen. Zudem müssen laborspezifischen Anforderungen beachtet werden. Diese sind vor Ort vom Versender zu klären. Die Innen-/ (probenflasche) und Außenverpackung ist von der Versandvariante abhängig.	Etikettierung				Weitere Proben nach definierten Intervallen				
	Verpackung								
<b>Straßenverkehr</b> 	Innenverpackung								
	Außenverpackung								
<b>Luftverkehr</b> 	Innenverpackung								
	Außenverpackung								
<b>Packungsgröße</b> • Gefährzettel Klasse 3: Manuelle, dauerhafte, wasser- und lösemittelbeständige Kennzeichnung: "DIESEL FUEL; UN1202 (Größe min. 12mm); Manuelle, dauerhafte, wasser- und lösemittelbeständige Kennzeichnung: "NET QUANTITY" mit Angabe des Gefährstoffes in kg, dassim Verpackungsstück enthalten ist (Größe min. 12mm)	Zusätzlich bei Kraftstoffproben								
	National International								



**Wichtig:** Beim Umgang bzw. bei der Probenentnahme der Betriebsstoffe sind die Gefahren- und Sicherheitshinweise sowie Vorgaben zur persönlichen Schutzausrüstung in den Motorbetriebsanleitungen zu beachten. Je nach Entnahmestelle / Zeitpunkt besteht Verletzungsgefahr durch heiße Medien.

**Elastomere/Nicht metallische Werkstoffe**

<p><b>Allgemein</b></p>	<p>Dokumentieren Sie den Einbauzustand der Komponente mit einem Foto, legen Sie es den Dokumenten der Versandeinheit bei oder senden Sie eine E-Mail an <a href="mailto:Chemistrylab@ps.rolls-royce.com">Chemistrylab@ps.rolls-royce.com</a>. Bitte markieren Sie die Einbaurichtung auf dem Bauteil oder welche Seite des Bauteils mit welcher Flüssigkeit in Berührung kam. Das Bauteil darf nicht gereinigt (abgewischt) werden, damit eine Befundung der auf das Bauteil einwirkenden Medien/Umgebungsbedingungen möglich ist. Eventuell ist es zielführend das Bauteil auf dem Werkstück verbleibend im Labor anzuliefern (Entscheid durch den L3-Befunder).</p>												
<p><b>Beschriftung</b></p>	<p>Antragsteller</p>	<p>Materialnummer Kunde</p>	<p>Motortyp/-nummer Einbauzzeichnung</p>	<p>Eintrahmedatum Eintrahmestelle (z.B. Zylinder B1 MTU-Referenz Nr. (z.B. TOGA/FIRE)</p>									
<p><b>Verpackung</b></p>	<p>Innenverpackung</p>	<p>Das Elastomer muss einzeln in Kunststoffbeutel oder Kunststoffbehälter verpackt und verschlossen werden. Bei MTU-Friedrichshafen GmbH können Kunststoffbeutel ausgefasst werden.</p> <table border="1" data-bbox="502 772 590 1467"> <thead> <tr> <th>Bezeichnung</th> <th>Abmaß</th> <th>Materialnummer</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PE-Flachbeutel</td> <td>265x180</td> <td>41814</td> </tr> <tr> <td>PE-Flachbeutel</td> <td>355x220</td> <td>41820</td> </tr> </tbody> </table>			Bezeichnung	Abmaß	Materialnummer	PE-Flachbeutel	265x180	41814	PE-Flachbeutel	355x220	41820
Bezeichnung	Abmaß	Materialnummer											
PE-Flachbeutel	265x180	41814											
PE-Flachbeutel	355x220	41820											
<p><b>Rückstand</b></p>	<p>Außenverpackung</p>	<p>Stabile Verpackungseinheit (keine Prüfung erforderlich); Angaben zum Empfänger und Absender</p>											
<p><b>Allgemein</b></p>	<p>Bevor der Rückstand entfernt wird sollte die Eintrahmestelle durch ein Foto dokumentiert werden. Legen Sie das Foto den Dokumenten der Versandeinheit bei oder senden Sie eine E-Mail an <a href="mailto:Chemistry@ps.rolls-royce.com">Chemistry@ps.rolls-royce.com</a>. Aufnahme des Rückstands darf nur mit sauberen, unbenutzten Probenrätgeräten erfolgen (Spätle, Pipette, Kunststoffblättchen). Baumwoll-, Zellulosetücher sollten vermeiden werden. Sauberer Probenrätgeräten als Referenz mit anliefern. Eventuell ist es zielführend den Rückstand auf dem Werkstück verbleibend im Labor anzuliefern (Entscheid durch L3-Befunder). Z.B. Untersuchung des Werkstoffs unter der Ablagerung auf Veränderungen bzw. Korrosionsangriff. Die Verpackung ist in dem Fall mit dem L3-Befunder abzuklären.</p>												
<p><b>Beschriftung</b></p>	<p>Antragsteller</p>	<p>Materialnummer Kunde</p>	<p>Motortyp/-nummer Einbauzzeichnung</p>	<p>Eintrahmedatum Eintrahmestelle (z.B. Zylinder B1 MTU-Referenz Nr. (z.B. TOGA/FIRE)</p>									
<p><b>Verpackung</b></p>	<p>Innenverpackung</p>	<p>Das Elastomer muss einzeln in Kunststoffbeutel oder Kunststoffbehälter verpackt und verschlossen werden. Bei MTU-Friedrichshafen GmbH können Kunststoffbeutel ausgefasst werden.</p> <table border="1" data-bbox="949 772 1037 1467"> <thead> <tr> <th>Bezeichnung</th> <th>Abmaß</th> <th>Materialnummer</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PE-Flachbeutel</td> <td>265x180</td> <td>41814</td> </tr> <tr> <td>PE-Flachbeutel</td> <td>355x220</td> <td>41820</td> </tr> </tbody> </table>			Bezeichnung	Abmaß	Materialnummer	PE-Flachbeutel	265x180	41814	PE-Flachbeutel	355x220	41820
Bezeichnung	Abmaß	Materialnummer											
PE-Flachbeutel	265x180	41814											
PE-Flachbeutel	355x220	41820											
<p><b>Außenverpackung</b></p>	<p>Stabile Verpackungseinheit (keine Prüfung erforderlich); Angaben zum Empfänger und Absender</p>												

**Hinweis:**  
In einer Versandeinheit können Medienproben Elastomere / nichtmetallische Werkstoffe und Rückstände gemeinsam verpackt werden. Vorausgesetzt es kann eine chemische Reaktion ausgeschlossen werden. Die Anforderungen und Vorgaben für die Außenverpackung richtet sich nach dem Versandprodukt, was die höchste Gefährdungskategorie hat.



## 6 Anhang B