



FVA - Richtlinie

Entnahme von Ölproben aus Getrieben



Die urheberrechtlichen Nutzungsrechte an diesem Bericht einschließlich aller Beiträge verbleiben bei uns.

Ohne schriftliche Genehmigung darf der Bericht weder kopiert noch vervielfältigt noch Dritten mitgeteilt oder zugänglich gemacht werden.

Die FVA übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie die Beachtung privater Rechte Dritter.



Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V.
Lyoner Straße 18, 60528 Frankfurt
Postfach 71 08 64, 60498 Frankfurt
Tel +49 69.66 03-15 15, Fax +49 69.66 03-25 15
info@fva-net.de, www.fva-net.de



Mitglied der Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen

FVA 616 I

Entnahme von Ölproben aus Getrieben



Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung.....	2
2 Anwendungsbereich.....	2
3 Durchführung der Ölprobenentnahme	3
3.1 Arbeitssicherheit, Umweltschutz und allgemeine Hinweise	3
3.2 Geräte und Hilfsmittel	3
3.3 Vorgehensweise bei der Ölprobenentnahme	4
3.3.1 Vorgehensweise bei Getrieben mit Tauchschmierung	4
3.3.2 Vorgehensweise bei Getrieben mit Ölumlaufl.....	6
3.4 Vorgehensweise nach der Ölprobenentnahme	7
4 Wichtige Daten zur Ölprobe	7
5 Hinweise zur Getriebeöl-Analytik	8
6 Hinweise auf Ölprobenentnahmeintervalle und Ölprobenmenge	8
7 Normen und Literaturangaben	9
Anhang A.1	10
Anhang A.2	11
Ja	11
Nein	11
Anhang A. 3.....	12

1 Einleitung

Hersteller von Getrieben und Schmierstoffen empfehlen eine regelmäßige Überwachung der Getriebeölfüllungen, um einen problemlosen Betrieb sicher zu stellen und sich anbahnende Schäden an Getrieben frühzeitig zu erkennen. Diese Überwachung geschieht neben häufig durchgeführten Sichtkontrollen auch mittels Ölproben, die anschließend in einem dafür eingerichteten Labor untersucht werden. Je repräsentativer die entnommene Ölprobe ist, desto sicherer ist die Aussage der durchgeführten Ölanalysen.

Nahezu jeder, der die Durchführung von Ölanalysen empfiehlt, gibt auch Empfehlungen, wie die Ölproben zu entnehmen sind. Diese Empfehlungen sind oft sehr allgemein gehalten und nicht immer praxisnah. Sie beziehen sich häufig nicht nur auf Getriebe, sondern ganz allgemein auf die Probenentnahme von Schmierölen im Betrieb.

Als Überarbeitung des FVA Merkblattes Nr. 0/12/2 „Ölprobenahme aus Getrieben“, Stand April 1988 und als Ergänzung zur FVA Richtlinie „Ölwechsel in Getrieben“, FVA Heft 606 vom August 2009 wurde die Richtlinie zum Thema „Entnahme von Ölproben aus Getrieben“ erstellt.

Die Richtlinie „Entnahme von Ölproben aus Getrieben“ bietet insbesondere Betreibern und dem Servicepersonal von Getrieben, Schmierstofflieferanten und Schmierstofflabors die für eine repräsentative Ölprobenentnahme notwendigen Informationen.

Die Richtlinie entspricht dem Stand der Technik zum Zeitpunkt ihrer Erstellung.

An der Erarbeitung dieser Richtlinie waren die folgenden FVA-Mitglieder unter der Leitung von Herrn Eduard Laukotka, Handeloh und Herrn Dirk Arnold, FVA beteiligt:

Bosch Rexroth AG, Witten	Herr Wolfgang Moormann
BP Europa SE, Mönchengladbach	Herr Michael Kaevel
Evonik RohMax Additives GmbH, Darmstadt	Herr Reiner Wildemann
GETRAG Getriebe- und Zahnradfabrik Hermann	
Hagenmeyer GmbH & Cie. KG, Untergruppenbach	Herr Inan Cokdogru
Mahle Industriefiltration GmbH, Öhringen	Herr Reinhard Wierling
Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG, Herzogenaurach	Herr Jörg Franke
Siemens AG Industrie Sector, Mechanical Drive, Bocholt	Herr Dr. Gerhard Gajewski
SKF GmbH, Schweinfurt	Frau Christine Greubel
Total Deutschland GmbH, Büro Berlin	Herr Dr. Manfred Spilker
Oelcheck GmbH, Brannenburg	Herr Rüdiger Krethe
Hydac Filtertechnik GmbH, Sulzbach	Herr Dr. Armin Schmidt

2 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie ist eine Empfehlung für die Entnahme von repräsentativen Ölproben aus Zahnradgetrieben. Sie ist keine Norm.


Die Richtlinie bezieht sich auf die Ölprobenentnahme aus Getrieben in Industrieanwendungen, der Marine, der Bahn, in Land- und in Baumaschinen. Für andere Anwendungen kann diese Richtlinie unterstützend hinzugezogen werden.

Die Entnahme von Proben aus fettgeschmierten Getrieben wird nicht behandelt.

3 Durchführung der Ölprobenentnahme

3.1 Arbeitssicherheit, Umweltschutz und allgemeine Hinweise

Alle Arbeiten sind sorgfältig von geschultem Fachpersonal durchzuführen. Folgende Vorschriften und Dokumente sind zu berücksichtigen:

- Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Umweltschutz einschließlich der Altölentsorgung.
-  **Achtung:** Getriebeöle sind recyclebare Stoffe. Bei der Entsorgung sind die vor Ort geltenden gesetzlichen Regeln zu beachten.
- Sicherheitsdatenblätter der eingesetzten Öle und Hilfsmittel
- Betriebs- und Wartungsanleitungen der Getriebe einschließlich der Ölversorgungsanlage

Weiter sind zu beachten:

- Geeignete Maßnahmen zum Körperschutz (Hautpflegemittel, Handschuhe, Arbeitsschuhe, Schutzbrille, ggf. Gehörschutz, usw.)
- ausreichende Platzverhältnisse und Sauberkeit am Arbeitsplatz
- bei Anlagen, in denen der Schmierstoff unter Druck steht, darf die Ölprobenentnahme nur an dafür geeigneten Entnahmestellen erfolgen.
- beim Öffnen von betriebswarmen Anlagen ist Vorsicht vor heißem Öl und ggf. gesundheitsschädlichen Öldämpfen geboten

3.2 Geräte und Hilfsmittel

Zur Vorbereitung der Ölprobenentnahme werden verschiedene Maßnahmen empfohlen, wie z.B. die Bereitstellung von:

- geeigneten Ölauffanggeräten in ausreichender Größe
- geeigneten gereinigten Geräten und Behältern für eine Ölprobenentnahme und -beschriftung



Achtung: Die benötigte Ölprobengröße richtet sich nach dem notwendigen Untersuchungsumfang. Im Zweifelsfall wird eine Rücksprache mit dem Untersuchungslabor empfohlen. Für Routineuntersuchungen sind in der Regel 250 ml ausreichend.

Die Ölprobenbehälter sollen geeignete saubere und trockene Gefäße mit öldichten Verschlüssen sein. (siehe auch die Norm ISO 3722 Hydraulic fluid power - Fluid sample containers – Qualifying and controlling cleaning methods <4>) Sie müssen gegenüber dem Probegut bis zur Betriebsöltemperatur beständig sein. Bewährt haben sich transparente und dichtverschließbare Weithals-Flaschen aus Glas oder HD-PE. Die Öllieferanten oder die Untersuchungslabors bieten meist geeignete Entnahmegeräte und -gefäße an.



Anmerkung: Wenn eine Reinigung der Ölprobenbehälter notwendig sein sollte, empfiehlt es sich, diese vor Ort mit dem Betriebsöl gründlich zu spülen. Hierzu wird empfohlen, das Ölprobengefäß mehrmals mit ca. 1/4 seines Füllvolumens intensiv zu spülen. Das Spülöl ist anschließend zu entsorgen.

- Etiketten und Begleitscheine für die Ölproben
- richtige Sorte und ausreichende Menge an sauberem Frischöl zur Nachbefüllung des Getriebes falls notwendig
- neue Dichtungen um ggf. defekte austauschen zu können
- Ölbinde- und Reinigungsmittel
- Fusselfreie Putzlappen in ausreichender Menge

**Ölproben nur in saubere
Gefäße einfüllen!**





Achtung: Milch-, Wein-, Bier-, Mineralwasserflaschen oder andere Behälter, die zur Aufbewahrung von Lebensmitteln dienen, dürfen nicht als Ölprobenbehälter verwendet werden, auch nicht, wenn sie entsprechend gereinigt und gekennzeichnet sind.

3.3 Vorgehensweise bei der Ölprobenentnahme

Die Ölprobe ist so zu entnehmen, dass sie repräsentativ ist. Eine Voraussetzung dafür ist eine möglichst große Homogenität der Ölfüllung. Daher sollte die Ölprobenentnahme, wenn möglich, bei laufendem Getriebe, betriebswarmen Zustand, an der gleichen Stelle und stets nach der gleichen Methode durch die gleiche Fachkraft durchgeführt werden. Bei notwendigem Stillstand des Getriebes ist die Ölprobe innerhalb von 10 Min. nach Ausserbetriebnahme zu entnehmen. Hierdurch wird eine Entmischung oder Absetzung weitgehend vermieden.

Der richtige Zeitpunkt (wann ?)

- bei Betriebstemperatur während des Betriebes oder unmittelbar nach dem Abstellen der Anlage



Es hat sich bewährt, für regelmäßige Ölproben eine definierte Entnahmestelle am Getriebe festzulegen und beizubehalten (z. B. Peilstaböffnung, Einfüllbohrung, Ölprobenhahn). Wichtig ist bei der Auswahl der Entnahmestelle, dass das bewegte Öl zugänglich ist. Orte mit nicht bewegtem Öl oder Ölproben von der direkten Öl-Oberfläche oder vom Boden sind zu verwerfen. Beim Vorhandensein eines Filters im Ölkreislauf ist die Entnahmestelle vor den Filter zu legen. Es ist angebracht, die Lage der Entnahmestelle anhand der Konstruktionszeichnung, in Rücksprache mit dem Getriebehersteller, festzulegen.

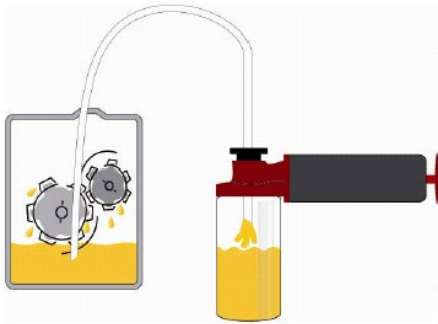
Die Entnahmestelle ist zu reinigen. Während der Ölprobennahme ist das Eindringen von Feuchtigkeit (Wasser) und Verunreinigungen (z.B. Staub) aus der Umgebung zu vermeiden.

3.3.1 Vorgehensweise bei Getrieben mit Tauchschmierung

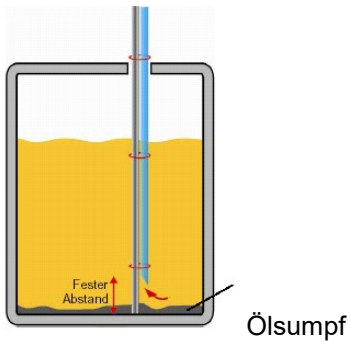
Bei der Ölprobenentnahme aus einem Hahn oder aus einer anderen Entnahmestelle sind vor Abfüllung in das Ölprobengefäß ca. 0,5 Liter Öl als Vorlauf in ein separates Gefäß abzulassen und zu entsorgen. Durch diesen Vorgang werden an der Schmierung nicht beteiligtes Öl und eventuell vorhandene Ablagerungen herausgespült.

Der Hahn darf nicht zwischen dem Ölprobenvorlauf und der Ölprobenentnahme geschlossen werden, da sonst Partikel durch den Schließvorgang in die Ölprobe gelangen.

Eine weitere Möglichkeit ist die Ölprobenentnahme durch Nachfüll- oder Kontrollöffnungen mittels Saugschlauch, z.B. mit einer Handvakuumpumpe. Dabei ist zu beachten, dass der Saugschlauch ausreichend tief in das Öl, bis etwa Mitte der Ölfüllung, eintaucht. Der vorgesehene Ölstand ist der Dokumentation zu entnehmen.



Die richtige und die möglichst gleiche Positionierung des Saugschlauches ist wichtig. Ablagerungen an den Wänden oder am Boden können die Probe verfälschen.



Verbesserungsmöglichkeit:

Ein fest montierter Saugschlauch oder ein am Saugschlauch befestigter Stab bewirkt, dass die Ölprobe immer in gleicher Tiefe entnommen wird.



Achtung: Bei Probenentnahme während des Betriebes auf drehende Getriebeteile achten.

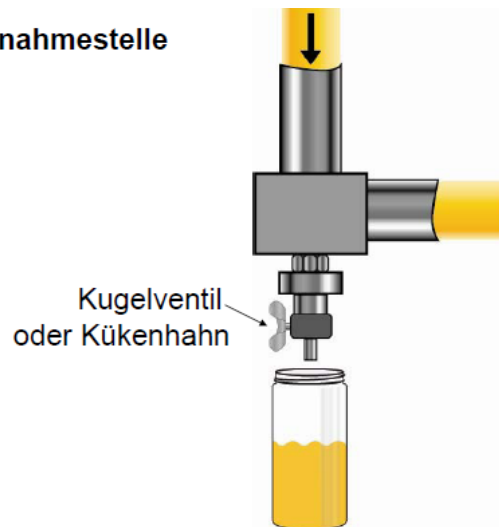
3.3.2 Vorgehensweise bei Getrieben mit Ölumlaufl

Bei Getrieben mit Umlaufschmierung können die Ölproben in gleicher Weise entnommen werden wie bei Getrieben mit Tauchschmierung. Günstiger ist eine Ölprobenentnahme aus der Ölleitung. Die Ölprobe kann aus dem Haupt- oder Nebenstrom entnommen werden. Wenn möglich sollte eine Rücklaufleitung gewählt werden.

Befindet sich in der zur Ölprobenentnahme ausgewählten Leitung ein Filter, so ist die Entnahmestelle vor den Filter zu legen.

Fest installierte Ölproben-Entnahmestellen mit Kugelventil, Kugelhahn oder Minimes-Ventil sind zu empfehlen. Diese sollten in Bereichen von turbulenter Strömung angeordnet sein, z.B. hinter einem Leitungsbogen.

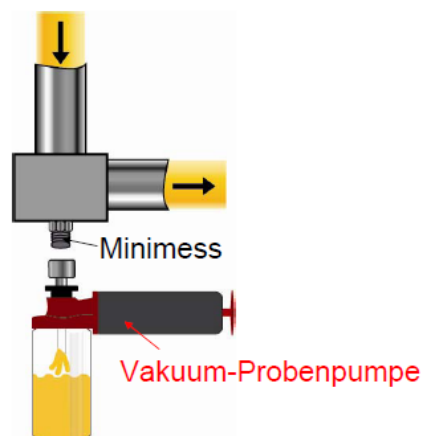
Fest installierte Entnahmestelle



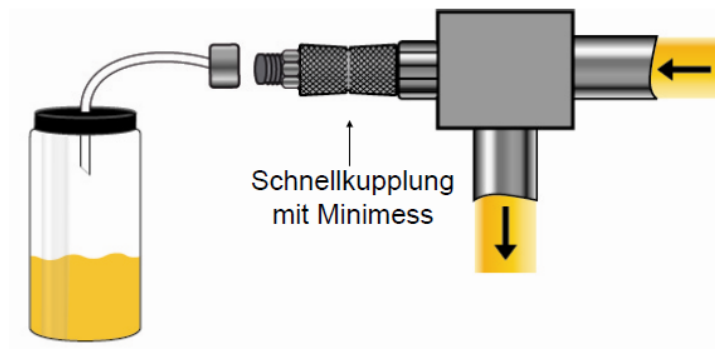
Analog zu Druck-Umlaufsystemen.

Bei hochviskosen Ölen ist der Einsatz einer Vakuum-Pumpe sinnvoll.

- geringer Druck
- hochviskoses Öl

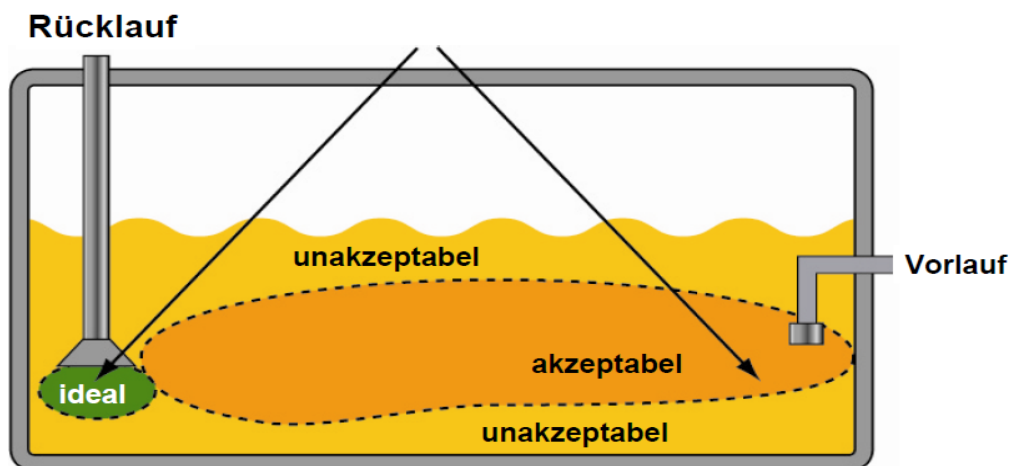


Auch portable Ölprobenentnahmesysteme in Verbindung mit einem Minimesanschluss sind möglich.



Ersatzweise kann die Ölprobe auch aus dem Ölbehälter/-tank bei bewegtem Öl entnommen werden. Dabei muss beachtet werden, dass die Ölprobe nicht mit Bodensatz (Schlamm, Wasser, festen Verunreinigungen) verunreinigt wird. Siehe auch Hinweise in 3.3.1.

Bereich in dem eine repräsentative Probe entnommen werden sollte



3.4 Vorgehensweise nach der Ölprobenentnahme

Nach der Ölprobennahme ist der Ölstand im Getriebe zu prüfen und ggf. durch die Zugabe von Frischöl zu korrigieren.

Je nach Fragestellung der Ölanalyse ist es sinnvoll, zum Vergleich eine Frischölanalyse, vorzugsweise der gleichen Ölcharge, heranzuziehen.

4 Wichtige Daten zur Ölprobe

Das Ölprobengefäß ist mit einem abriebfesten Stift oder durch ein unverlierbares Etikett zu beschriften. Die Angabe folgender Daten wird empfohlen:

- Firma (Kunde)
- Bezeichnung und ggf. Serien-Nr.- der Anlage

- ggf. Probenentnahmestelle
- Ölsorte / Handelsbezeichnung
- Datum der Probe

Zusätzlich zu den Angaben auf dem Probengefäß muss ein Probenbegleitschein ausgefüllt werden, der eindeutig der Ölprobe zugeordnet werden kann. Eine Kopie davon sollte in den Betriebsunterlagen abgelegt werden.

Einen Vorschlag für einen Probenbegleitschein siehe in Anlage A.3.

5 Hinweise zur Getriebeöl-Analytik

Die Ölprobe ist nach der Entnahme möglichst zeitnah zu analysieren. Bei längeren Aufbewahrungszeiten können sich Zustandswerte in der Ölprobe verändern. Empfohlen wird die Zusammenarbeit mit einem qualifizierten und in der Beurteilung von Schmierstoffanalysen erfahrenen Labor.

Für weitere Informationen siehe auch FVA Richtlinie „Ölwechsel in Getrieben“, FVA Heft 606, August 2009

6 Hinweise auf Ölprobenentnahmeintervalle und Ölprobenmenge

Ölproben werden aus unterschiedlichen Gründen entnommen:

- Getriebeüberwachung (Verschleißzustand)
- Überwachung des Ölzustandes (Ölpflege)
- Störfälle (z.B. Schäden)

Maßgeblich bei der Festlegung der Ölprobenentnahmeintervalle sind die Vorschriften des Getriebeherstellers, die Betriebsbedingungen und die Anforderungen an die Verfügbarkeit des Getriebes. Die Ölprobenmenge richtet sich nach dem vorgesehenen Prüfumfang. Bei Getriebeölen ist erfahrungsgemäß eine Ölprobenmenge von 250 ml ausreichend (siehe auch Abs. 3.2).

Für einen Betrieb unter Standardbedingungen in geschlossenen Hallen, ohne größere Verschmutzungen aus der Umwelt, können etwa die folgenden Angaben als Richtwert genommen werden. Dabei ist die Wirtschaftlichkeit und Notwendigkeit der Ölprobe entsprechend der Anlagenbedingungen zu prüfen.

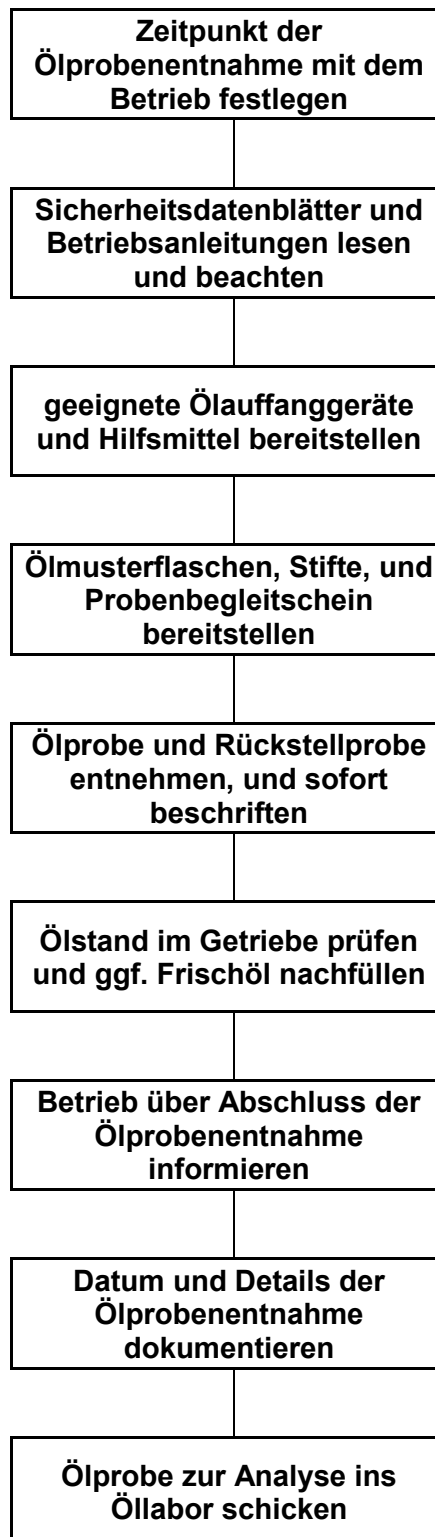
Bedingung		Intervall zur Probenentnahme
1. Anforderungen an die Verfügbarkeit des Antriebs und/oder 2. Kosten des Getriebes und/oder 3. mechanische Auslastung des Getriebes und/oder 4. thermische Auslastung des Getriebes	hoch	1500 Betriebsstunden, mindestens vierteljährlich
1. Anforderungen an die Verfügbarkeit des Antriebs und 2. Kosten des Getriebes und	mittel oder niedrig	3250 Betriebsstunden, mindestens halbjährlich
3. mechanische Auslastung des Getriebes und 4. thermische Auslastung des Getriebes	niedrig	5000 Betriebsstunden, mindestens jährlich

7 Normen und Literaturangaben

- (1) DIN 51750-1, Prüfung von Mineralölen; Probenahme; Allgemeines
- (2) DIN 51750-2, Prüfung von Mineralölen; Probenahme; Flüssige Stoffe
- (3) DIN EN ISO 3170, Flüssige Mineralölerzeugnisse – Manuelle Probenahme
- (4) ISO 3722, Hydraulic fluid power – Fluid sample containers – Qualifying and controlling cleaning methods
- (5) FVA Merkblattes Nr. 0/12/2 „Ölprobenahme aus Getrieben“, April 1988
- (6) FVA Richtlinie „Ölwechsel in Getrieben“, FVA Heft 606, August 2009
- (7) Biegerl, Reinhardt: Entwurf eines Standardadapters für die Entnahme von Ölproben aus Getrieben, Semesterarbeit Nr. 1395, TU München, FZG, Oktober 2010
- (8) Bilder im Text: OELCHECK

Anhang A.1

Schematischer Ablaufplan (Muster)



Anhang A.2

Checkliste „Ölprobenentnahme“ (Muster)

Thema	<u>Ja</u>	<u>Nein</u>
1. Arbeitssicherheit (Abs. 3.1)		
2. Ausreichende Anzahl Probebehälter		
3. Sauberkeit der Probebehälter (Abs. 3.2)		
4. Beschriftung der Probebehälter (Abs. 4)		
5. Ersatzdichtungen		
6. Reinigungstücher		
7. Behälter zum Auffangen des Vorlaufs (Abs. 3.3.1)		
8. Festlegung und Dokumentation der Entnahmestelle		
9. Ablassen einer ausreichenden Vorlaufmenge (Abs. 3.3.1)		
10. Entnahme der Probe		
11. Ausfüllen des Probenbegleitscheins (Abs. 4)		
12. Ordnungsgemäße Entsorgung des Vorlaufs und der benutzten Reinigungstücher		
13. Versand der Ölproben		

Datum:

Name des Protokollanten:

Unterschrift:

Anhang A. 3

Probenbegleitschein (Muster)

Betriebliche Daten	
Getriebetyp:	Ölsorte/Handelsbezeichnung:
Getriebehersteller	Ölhersteller:
Serien-Nummer:	Öllieferant:
Material-Nummer:	Chargen-Nummer:
Betreiber:	Letzter Ölwechsel:
Standort:	Laufzeit seit letztem Ölwechsel:
	Nachfüllmenge seit letztem Ölwechsel:
	Ölstand vor Probenahme:
	Probenahme bei
	<input type="checkbox"/> laufendem <input type="checkbox"/> abgestellten Getriebe
	Entnahmestelle:
	Art des Entnahmegertes:
	Probemenge:
	Vorprodukt bei Schmierstoffwechsel:
Bemerkungen	
Probenehmer	Datum

Die urheberrechtlichen Nutzungsrechte an diesem Bericht einschließlich aller Beiträge verbleiben bei uns.

Ohne schriftliche Genehmigung darf der Bericht weder kopiert noch vervielfältigt noch Dritten mitgeteilt oder zugänglich gemacht werden.

Die FVA übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie die Beachtung privater Rechte Dritter.



Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V.
Lyoner Straße 18, 60528 Frankfurt
Postfach 71 08 64, 60498 Frankfurt
Tel +49 69.66 03-15 15, Fax +49 69.66 03-25 15
info@fva-net.de, www.fva-net.de



Mitglied der Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen



research, drive & innovation

Forschungsvereinigung
Antriebstechnik e.V.
Postfach 71 08 64
60498 Frankfurt
Lyoner Straße 18
60528 Frankfurt
Tel +49 69.66 03-15 15
Fax +49 69.66 03-25 15
info@fva-net.de

www.fva-net.de

