

Ölgroßprüfung bei Motoren — ja oder nein?

Dr.-Ing. H. Wohllebe, KDT, Ing.-Büro für vorbeugende Instandhaltung beim Kombinat für Landtechnische Instandhaltung Dresden

In verschiedenen Fachzeitschriften wurden die Vor- und Nachteile einer Ölgroßprüfung bei Dieselmotoren von Fahrzeugen und Arbeitsmaschinen bereits ausführlich diskutiert [1] [2] [3] [4] [5]. Der Ausgangspunkt dafür war jeweils in dem Bestreben zu sehen, die Gebrauchsfähigkeit der Motorenöle voll auszunutzen und im Rahmen der Volkswirtschaft eine Öleinsparung zu erzielen.

Der vorliegende Beitrag stellt eine zusammenfassende Wertung zur Problematik der Ölgroßprüfung dar.

1. Festliegende Ölwechselintervalle

Die Hersteller von Verbrennungsmotoren schreiben den Nutzern bestimmte, für jeden Motortyp einheitlich festgelegte Ölwechselintervalle vor. Während diese Intervalle früher nach Erfahrungen festgelegt wurden, gibt man sie seit mehreren Jahren auf der Grundlage von Versuchen als technisch-begründete Normative an.

Trotzdem muß festgestellt werden, daß die vorgegebenen Ölwechselintervalle in der Vergangenheit noch erhebliche Reserven enthielten. So war bei genauer Analyse häufig zu bemerken, daß das Öl in bezug auf seine charakteristischen Kennwerte zum Zeitpunkt des vom Hersteller vorgegebenen Wechseltermins die zulässigen Grenzen noch nicht erreicht hatte.

Eine weitere Verlängerung der Ölwechselintervalle war vor allem durch eine Verbesserung der Ölqualität und durch wirksamere Filteranlagen an den Motoren möglich.

Inzwischen ist überall bekannt, daß die Ölwechselintervalle bei Motoren in den vergangenen Jahren aus den vorgenannten Gründen mehrfach erhöht worden sind.

2. Ölgroßprüfung

Mit einer Vergrößerung der Ölwechselintervalle ist jedoch das Problem der unterschiedlichen Ölausnutzung bei Motoren eines Typs noch nicht beseitigt.

Die Beanspruchung des Öls wird je nach Motorzustand und Betriebsbedingungen unterschiedlich sein, so daß in günstigen Fällen die

Gebrauchseigenschaften des Öls zum Zeitpunkt des vorgegebenen Ölwechseltermins noch nicht völlig erschöpft sind. Aus diesem Grunde werden seit Jahren Versuche mit dem Ziel unternommen, zum Zeitpunkt des vorgeschriebenen Ölwechsels mit Hilfe von Ölgroßprüfverfahren den Zustand des Öls zu überprüfen und individuell für jeden Motor einzuschätzen, ob man das Öl wechseln muß oder ob es noch für eine bestimmte Zeit im Motor verbleiben kann.

Die Methode der Ölgroßprüfung mit dem individuellen Ölwechsel wurde zuerst bei Lokomotiv- und Schiffsdieselmotoren angewendet. Bei den Großdieselmotoren bietet sich diese Methode an, da diese Motoren Ölfüllungen von mehreren Hundert Litern enthalten.

Bei den in Straßenfahrzeugen, Bau- und Landmaschinen eingebauten Kleindieselmotoren wurde diese Methode aufgrund der geringen Ölmengen in den Motoren (vielfach unter 20 l) zunächst nicht angewendet.

Durch das erhebliche Ansteigen der Ölpreise auf dem Weltmarkt und die daraus resultierende Notwendigkeit der Öleinsparung sind jedoch vielerorts Bestrebungen entstanden, diese Methode auch bei Kleindieselmotoren anzuwenden.

2.1. Verfahren der Ölgroßprüfung

Während im Rahmen des Herstellungsprozesses zur Qualitätsüberwachung alle wichtigen chemisch-physikalischen Kennwerte des Öls geprüft werden, wird die Gebrauchsfähigkeit des Öls in der Praxis meist nur anhand einzelner Kennwerte beurteilt. Die labormäßige Überprüfung aller wichtigen Kennwerte wäre für diesen Zweck zu zeit- und kostenaufwendig. Deshalb werden Prüfverfahren angewendet, die mit Hilfe einfacher Meßmittel und ohne größeren Zeitaufwand eine Prüfung des Öls ermöglichen.

Die bekanntesten Ölgroßprüfverfahren sind:

- Tüpfeltest
- Schwärzungstest
- Viskositätstest
- Säuretest.

Alle diese Prüfverfahren stützen sich auf eine Ölprobe, die der Ölfüllung des Motors entnommen wird.

Bereits bei der Probenentnahme sind eine Reihe von Bedingungen zu beachten, die zu einer starken Verfälschung der Aussage führen können (Entnahmestelle in der Ölwanne und Zeitpunkt der Entnahme in bezug auf den Motorstillstand).

An dieser Stelle soll lediglich auf die praktische Anwendung des Schwärzungstests näher eingegangen werden, da dieses Verfahren in letzter Zeit verschiedentlich zur Anwendung empfohlen wird [1] [3].

2.2. Schwärzungstest mit dem Ölgroßprüfgerät OGP

Beim Schwärzungstest wird eine mit einem farblosen Lösungsmittel verdünnte Ölprobe in einem speziellen Gerät durchleuchtet.

Dabei wird die aufgrund der Schwärzung des Öls hervorgerufene Lichtabsorption mit Hilfe

eines Fotoelements gemessen. Aus der Lichtabsorption ergibt sich mit Hilfe einer Kalibrierkurve die Verschmutzung in Masse-%.

In der DDR wird zur Durchführung dieses Verfahrens das Ölgroßprüfgerät OGP des VEB Mechanik Karl-Marx-Stadt verwendet (Bild 1).

Mit dem Schwärzungstest werden nur die im Motorenöl enthaltenen Verbrennungsrückstände und Alterungsprodukte ermittelt. Die nicht dispergierten groben Verunreinigungen im Öl, wie Metallabrieb und Staub, können nicht ermittelt werden.

Bei der Anwendung des Schwärzungstests wird davon ausgegangen, daß sich mit der Verschmutzung des Öls auch alle anderen chemisch-physikalischen Kennwerte analog verändern und daß die Grenze der zulässigen Verschmutzung früher als die anderen Grenzwerte des Öls erreicht wird.

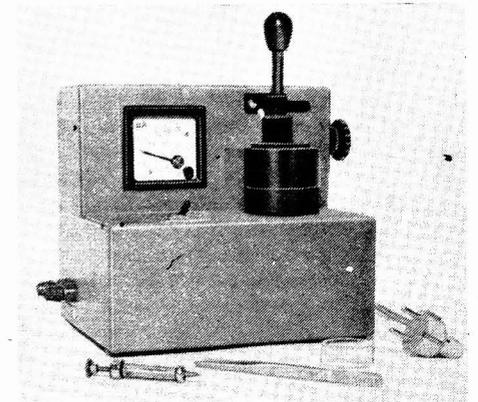
2.3. Einschätzung der Ölgroßprüfung mit dem Ölgroßprüfgerät OGP

Die Vorteile, die die Ölgroßprüfung und der individuelle Ölwechsel in bezug auf die Einsparung von Motorenöl mit sich bringen, scheinen zunächst auf der Hand zu liegen.

Bei genauer Untersuchung des Verfahrens der Ölgroßprüfung und seiner Eingliederung in die Organisation der Pflege und Wartung der Maschinen und Fahrzeuge muß man jedoch zu der Feststellung kommen, daß es nicht vertretbar ist, auf dieser Grundlage generell den Motorenölwechsel festzulegen, was durch folgende ablehnende Argumente belegt wird:

— Die Beurteilung der Gebrauchsfähigkeit eines Motorenöls lediglich anhand der Verschmutzung ist nicht ausreichend. Dazu müssen zumindest noch die Kennwerte Viskosität und Flammpunkt mit herangezogen werden. In einzelnen Fällen kann die Verschmutzung des Öls noch im Bereich zulässiger Grenzen liegen, obwohl die Viskosität den zulässigen Wert bereits überschritten hat, wie in [5] aufgrund von Ölanalysen zum Ausdruck gebracht wurde. Ebenso bleibt bei der Ölgroßprüfung mit dem Ölgroßprüfgerät OGP ein möglicher

Bild 1. Ölgroßprüfgerät OGP des VEB Mechanik Karl-Marx-Stadt



Kolben-Gruppe für Fahrzeug-Viertakt-Dieselmotoren. VEB Prüf- und Versuchsbetrieb Charlottenthal, Abschlußbericht 1973 (unveröffentlicht).

[2] Wohllebe, H.: Beitrag zur demontageösen Überprüfung der Betriebstauglichkeit der Zylinder-Kolben-Gruppe von Fahrzeug-Viertakt-Dieselmotoren. Technische Universität Dresden, Institut für Kraftfahrzeugtechnik, Dissertation 1968.

[3] Šablík: Metoda bezdemontážního zjišťování stavu pístové skupiny (Eine Methode der demontageösen Feststellung des Zustands der Zylinder-Kolben-Gruppe). Tagung Demontagefreie Diagnostik Prag 1975.

[4] Reparaturhandbuch für den Dieselmotor 4 VD 14,5/12-1 SRW. VEB IFA-Motorenwerk Nordhausen 1974/1975. A 1732

Kraftstoff- oder Wassergehalt im Öl unberücksichtigt, der mit Hilfe der Flammpunktbestimmung zu ermitteln wäre.

Die Vernachlässigung dieser wichtigen Kennwerte wird zu erhöhtem Motorverschleiß bzw. zu kostenaufwendigen Motorschäden führen. Deshalb ist die Ölverschmutzung allein zur Bestimmung der Gebrauchseigenschaften des Öls nicht geeignet.

- Das Verfahren zur Messung der Ölverschmutzung ist mit Fehlern behaftet, die nicht außer acht gelassen werden dürfen. Einerseits können Fehler durch Nichtbeachtung der Bedingungen bei der Ölprobenentnahme entstehen, zum anderen enthalten die Ölprobiergeräte OGP Fehlerquellen durch unterschiedliche Schichtdicken der Ölproben im Meßgerät aufgrund unterschiedlicher Schalenküvetten (Bild 2)[4].

- Wenn die Ölprobierprüfung die Grundlage für die Festlegung des Motorenölwechsels darstellt, entsteht eine erhebliche Verkomplizierung der Organisation der gesamten Pflege und Wartung, da der Ölwechsel am Motor und andere damit zusammenhängende Pflegemaßnahmen nicht mehr im voraus geplant werden können.

Dadurch geht bei großen Fahrzeugparks, wie sie jetzt in der Landwirtschaft der DDR überall vorhanden sind, die Übersicht über die termin- und sachgemäße Durchführung der Pflegemaßnahmen verloren. Außerdem wird die kontinuierliche Auslastung der Pflegestützpunkte gefährdet, da diese spezialisierten Pflegeeinrichtungen nicht mehr auf der Grundlage eines langfristigen Pflegeplanes arbeiten können.

Daraus leiten sich letztlich Störungen der planmäßigen landwirtschaftlichen Produktion ab, da die Maschinen zur Durchführung des Motorenölwechsels und anderer damit zusammenhängender Maßnahmen kurzfristig dem Produktionsprozeß entzogen werden müssen. Die durch den individuellen Ölwechsel eintretende Verkomplizierung der Organisation der Pflege und Wartung wird unter Berücksichtigung der umfangreichen Maschinenparks so groß, daß der gesamte Prozeß der Pflege und Wartung nicht mehr beherrscht werden kann.

Für die Richtigkeit dieses Arguments spricht letztlich die Tatsache, daß dem Verfasser kein Landwirtschaftsbetrieb bekannt ist, der diese Methode über längere Zeit mit Erfolg anwendet, obwohl das Ölprüfgerät OGP bereits seit Jahren im Handel ist und verschiedene Betriebe auch früher schon begonnen haben, mit Hilfe dieses Geräts den individuellen Ölwechsel einzuführen [6].

- Die Durchführung der Ölprobierprüfung erfordert einen beachtlichen personellen Auf-

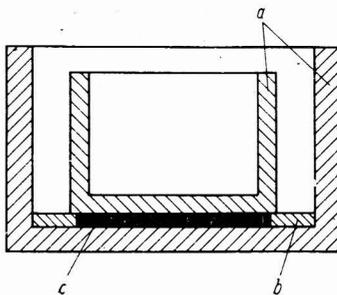


Bild 2. Schalenküvetten des Ölprobiergeräts (durch Fertigungsungenauigkeiten des Abstandhalters ergeben sich unterschiedliche Schichtdicken der Ölproben [4]):
a Schalenküvette, b Abstandhalter, c Öl-Lösungsmittel-Gemisch

wand für die Probenentnahme und Messung der Ölverschmutzung.

- Die Ölwechselintervalle für die Fahrzeug-Dieselmotoren wurden in den vergangenen Jahren mehrfach erhöht und entsprechen heute dem internationalen Stand. Man muß jedoch feststellen, daß diese technisch begründeten Ölwechselintervalle vielfach nicht ausgenutzt werden, sondern daß das Öl bereits vorzeitig gewechselt wird [7]. So wurde in der vergangenen Zeit das Motorenöl bei Traktoren ZT 300 durchschnittlich bereits bei 74% der vorgeschriebenen Nutzungszeit gewechselt. Die Anstrengungen sollten deshalb zunächst dahin gehen, die vom Motorhersteller vorgeschriebenen und mit der Ölindustrie abgestimmten Ölwechselintervalle voll auszunutzen. Unter Berücksichtigung der großen Ölwechselintervalle bei Motoren erscheint es nicht gerechtfertigt, die Bestimmung der individuellen Ölwechsel mit Hilfe der Ölprobierprüfung einzuführen und damit die Organisation und Planung der gesamten Pflege und Wartung in unververtretbarer Weise zu verkomplizieren.

Ergänzend zu den ablehnenden Argumenten bezüglich der Ölprobierprüfung muß bemerkt werden, daß das Öl in den Fällen, wo es zum Zeitpunkt des fest vorgeschriebenen Ölwechsels noch gebrauchsfähig ist, jedoch ebenfalls gewechselt wird, aber der Volkswirtschaft aufgrund der generellen Altölerfassung und Regenerierung als Grundstoff nicht verlorengeht.

Die ablehnende Haltung zur allgemeinen Anwendung der Ölprobierprüfung wird von Vertretern der Motorhersteller und der Ölindustrie geteilt [5]. Auch in der UdSSR und in der ČSSR, wo diese Methode im Bereich der Landwirtschaft umfassend und unter Einbezie-

hung verschiedener Ölprobierverfahren untersucht wurde, wird man bei einheitlichen und fest vorgegebenen Ölwechselterminen bleiben.

3. Zusammenfassung

Ausgehend von der Notwendigkeit, in allen Zweigen der Volkswirtschaft Kraftstoff und Öl einzusparen, entstand der Vorschlag, das Öl bei Fahrzeug-Dieselmotoren nicht mehr nach fest vorgegebenen Intervallen zu wechseln, sondern durch eine Ölprobierprüfung erst die Notwendigkeit des Ölwechsels festzustellen.

Da der Zustand des Öls mit Hilfe des vorgeschlagenen Ölprobierverfahrens nicht ausreichend genau beurteilt werden kann und die Methode des individuellen Ölwechsels außerdem zu einer erheblichen Verkomplizierung der Organisation der Pflege und Wartung führt, kann die allgemeine Anwendung der Methode in der Landwirtschaft der DDR nicht empfohlen werden. Die Anwendung des Ölprobiergeräts OGP wird auf Sonderfälle beschränkt bleiben (z.B. Messung der Ölverschmutzung im Zusammenhang mit der stationären Zentrifugierung von Öl).

Einsparungen an Motorenöl sollten nicht auf Kosten erhöhten Motorverschleißes und damit höherer Instandsetzungsaufwendungen erzielt werden, indem die Ölprobierprüfung mit dem Gerät OGP die Grundlage für den Ölwechsel an Fahrzeug-Dieselmotoren bildet.

Literatur

- [1] Sprenger, H.-D.: Verlängerung der Ölwechselintervalle bei Dieselmotoren. *agrartechnik* 26 (1976) H. 12, S. 587.
- [2] Skibnevski, K. Ju. u. a.: Bestimmung der Notwendigkeit des Ölwechsels. *agrartechnik* 26 (1976) H. 12, S. 587—589.
- [3] Köhler, J.; Schneider, N.: Rationeller Motorenöleinsatz durch Anwendung des Ölprobiergerätes. *KFT* (1976) H. 12, S. 386—387.
- [4] Lentz, K.: Einige Hinweise zur Ölprobierprüfung. *Schmierungstechnik* 8 (1977) H. 2, S. 65—66.
- [5] Bolten, P.: Kritische Bemerkungen zur Anwendung des Ölprobiergerätes Bauart. Kirchmöser. *KFT* (1977) H. 7, S. 226.
- [6] Neubert, E.: Die Bestimmung der Motorenölaufzeiten bei Traktoren nach der Ölprobierprüfung (Anwendung im VEG Stolpen). Ingenieurschule für Landtechnik Nordhausen, Ing.-Arbeit 1970 (unveröffentlicht).
- [7] Eichler, C.; Borrmann, K.-D.; Leopold, K.: Instandhaltungsvorschriften einhalten — Motorenöl wirtschaftlich einsetzen. *agrartechnik* 25 (1975) H. 12, S. 597—598. A 1796

Folgende Fachzeitschriften des Maschinenbaus erscheinen im VEB Verlag Technik:

agrartechnik; Die Eisenbahntechnik; die Technik; Feingerätetechnik; Fertigungstechnik und Betrieb; Hebezeuge und Fördermittel; Kraftfahrzeugtechnik; Luft- und Kältetechnik; Maschinenbautechnik; Metallverarbeitung; Schmierungstechnik; Schweißtechnik; Seewirtschaft