

„Instandhaltungsvorschriften einhalten — Motorenöl wirtschaftlich einsetzen“ war der Titel eines Beitrags, den unsere Zeitschrift im Heft 12/1975 veröffentlichte. Aufgrund der damaligen positiven Resonanz und der nach wie vor bestehenden Aktualität haben wir uns entschlossen, erneut das Thema „Schmierstoffe und ihre Anwendung in der Landwirtschaft“ mit den folgenden vier Artikeln aufzugreifen. Dipl.-Ing. Sieber gibt in seinem Beitrag zunächst einen Überblick über die in der Landwirtschaft verwendeten Schmierstoffe, wobei die neuen verbindlichen Bezeichnungen vorgestellt werden. Der Autor vermittelt Hinweise für den effektiven Einsatz der Schmierstoffe und Erfahrungen zur Regenerierung von Gebrauchtölen. Materialökonomie stand auch im Vordergrund von Untersuchungen zur Verlängerung der Ölwechselintervalle bei Dieselmotoren, die Ing. Sprenger beschreibt. Verbesserte Gebrauchseigenschaften legierter Öle lassen größere Intervalle zwischen den Ölwechseln zu, ohne daß die Motorleistung vorzeitig abfällt. Zu gleichen Feststellungen gelangen die Autoren eines Beitrags aus der UdSSR, denn bei 60 bis 70 % der Motoren, die im Praxiseinsatz untersucht wurden, war ein Ölwechsel zum festgelegten Termin nicht nötig. Zur besseren Ausnutzung der Restnutzungsdauer und zum effektiven Schmieröleinsatz dient die Analyse des Ölverlustes. Dr.-Ing. Borrmann und Dr.-Ing. Leopold stellen dazu im abschließenden Beitrag ihre Untersuchungsergebnisse am Beispiel des Motors 4 VD 14,5/12-1 SRW vor.

## Anwendungstechnische Hinweise zum Einsatz von Schmierstoffen in der Landwirtschaft

Dipl.-Ing. K. Sieber, VEB Hydrierwerk Zeitz, Direktion Forschung, Technischer Dienst, Außenstelle Erfurt

Um die Verantwortlichen für die Belange einer zielgerichteten Schmierstoffwirtschaft und -anwendung in ihrer Arbeit zu unterstützen, werden nachstehend einige praktische Hinweise gegeben, die vor allem zur Klärung der Fragen beitragen sollen, welche Schmierstoffe wo und wie lange eingesetzt werden können und ob eine Wiederverwendung zweckmäßig ist.

### 1. Festlegung bzw. Vorschlag einer Schmierstoffauswahlreihe für selbstfahrende Landmaschinen und Traktoren

#### 1.1. Allgemeines

Die Festlegung einer bestimmten Schmierstoffsorte in einem Landwirtschaftsbetrieb erfolgt teilweise nach dem Ermessen der Nutzer, aber meist nach den Vorschriften der Maschinenhersteller. Damit führt die Anschaffung von verschiedenen Maschinentypen zwangsläufig zu einer innerbetrieblichen Sortimentsverbreiterung, die nicht ohne Probleme ist. So entstehen beispielsweise Verwechslungsgefahren beim Einsatz der verschiedenen Schmierstoffe infolge schlechter Lagerbedingungen oder unzureichender Beschriftung der Gebinde. Um solche Unsicherheitsfaktoren auszuschalten und die Schmierstoffwirtschaft im Betrieb zu rationalisieren, muß der Beauftragte für die Schmierungstechnik im Betrieb eine Sortenreduzierung vornehmen. Dabei wird oft von ihm die Forderung erhoben, am besten mit einer preislich günstigen Schmierstoffsorte alle Schmierstellen zu versorgen.

Diese Forderung ist aber kaum realisierbar. Die Schmierstoffauswahl stellt meist einen Kompromiß dar und sollte nach sorgfältiger Prüfung aller Umstände vorgenommen werden, wobei oft der etwas höhere Preis eines leistungsfähigeren (legierten) Schmierstoffes durch geringere Instandhaltungskosten, höhere Produktionsleistungen und längere Schmierstoffwechselintervalle mehr als ausgeglichen wird.

#### 1.2. Bemerkungen zum Schmierstoffsortiment

Im Lieferkatalog des VEB Minol, Ausgabe 1973, sind ungefähr 110 Schmieröle und 70 Schmierfette im Angebot. Wird bedacht, daß neben dem VEB Minol auch kleinere VEB existieren, die Sonderprodukte produzieren und diese teilweise selbst handeln, und daß eine nicht geringe Anzahl von Sonderprodukten nur direkt vom VEB Hydrierwerk Zeitz beziehbar ist, so wird deutlich, wie problematisch es für manchen Verbraucher ist, aus dem angebotenen Schmierstoffsortiment den für ihn geeignetsten Schmierstoff auszuwählen.

Dazu kommt, daß in den letzten Jahren infolge der Weiterentwicklung der Schmierstoffe Wechsel in der Bezeichnung der Schmierstoffe notwendig waren. Diese Bezeichnungsänderungen haben oft bewirkt, daß der Verbraucher bei der Beschaffung verwirrt wurde, weil der von ihm ausgewählte oder der in der Betriebsanleitung vorgeschriebene Schmierstoff im Handel inzwischen eine andere Bezeichnung trug.

Um diesen Zustand zu beenden, wurde ab Juli 1975 im VEB Hydrierwerk Zeitz der verbindliche Werkstandard M 30000

Tafel 1. Schmierstoffauswahlreihe für selbstfahrende Landmaschinen und Traktoren

Schmierstoffbezeichnung nach M 30000	Standard	alte Bezeichnung lt. Minol-Katalog 1973	wichtigste Anwendung
Schmieröl MD 302	TGL 21 148	Motorenöl MD 302 legiert	Dieselmotorenöl für Sommerbetrieb
Schmieröl MD 202	TGL 21 148	Motorenöl MD 202 legiert	Dieselmotorenöl für Winterbetrieb
Schmieröl GL 60	TGL 21 160	Getriebeöl GL 60	Getriebeöl für Winterbetrieb
Schmieröl GL 125	TGL 21 160	Getriebeöl GL 125	Getriebeöl für Sommerbetrieb
Hydrauliköl HLP 36	TGL 17 542	Einheitsöl E 36	Allsaison-Hydraulik- und Getriebeöl
Schmieröl R 50	TGL 11 871	Schmieröl R 50	Schmieröl für allgemeine Schmierstellen
Schmieröl V 75	TGL 9 822	Verdichteröl V 75	Schmieröl für Niederdruck-Kolben-Verdichter und Zellenverdichter
Schmierfett SWB 433	TGL 14 819	Mehrbereichsfett +f3	Mehrbereichsfett für Wälz- und Gleitlager, Führungen, Gelenke usw.
Adekon ADHF 150 LM	TGL 21 153	Zahnradschmierstoff ADHF 150 LM	Schmierstoff für offene Zahnradgetriebe, Zahnräder, Ketten
Seilschmierstoff 65 LM	TGL 11 877	Seilschmierstoff 65 LM (Elaskon 30)	zur Nachschmierung von Seilen

„Einteilung und Bezeichnung von Schmierstoffen“ eingeführt, nach dem bereits im Entwurfsstadium (TGL 29203) die Schmierstoffe seit 1974 bezeichnet worden sind. Bis 1977 sollen alle Schmierstoffe des VEB Hydrierwerk Zeitz die neuen Bezeichnungen tragen, die auf weite Sicht beibehalten werden und auch bei ständiger Verbesserung der Gebrauchswerte eine gleichbleibende Bezeichnungsweise gewährleisten.

### 1.3. Schmierstoffauswahlreihe für selbstfahrende Landmaschinen und Traktoren

Aufgrund der Vielzahl von Anwendungsfällen im Bereich der Landwirtschaft können mit der in Tafel 1 zusammengestellten Schmierstoffauswahlreihe nur Empfehlungen gegeben werden, die auf Erfahrungen beruhen. In einzelnen speziellen Anwendungsfällen kann der Einsatz einer Schmierstoffsorte erforderlich sein, die nicht in dieser Auswahlreihe enthalten ist.

#### Dieselmotorenöle

Für ältere Dieselmotoren in Fahrzeugen, die in die Gruppe Alttechnik gestuft werden können (z. B. RT 315), ist es zweckmäßig, im Sommer das Motorenöl ML 95-C und im Winter das Schmieröl MD 302 einzusetzen. Bei Außentemperaturen unter -15°C ist es angebracht, das Schmieröl MD 102 in neuen Dieselmotoren und das Schmieröl MD 202 in alten Dieselmotoren zu verwenden.

Dieselmotorenöle sind untereinander mischbar.

#### Getriebeöle

Für Schalt- und Wechselgetriebe kann je nach Außentemperatur Schmieröl GL 60 bzw. GL 125 eingesetzt werden. Für die Endvorgelege bei selbstfahrenden Landmaschinen und Traktoren eignet sich allgemein das Schmieröl GL 125 bei ganzjährigem Betrieb. Das Schmieröl GL 240 (alte Bezeichnung Getriebeöl GL 265) wird vorzugsweise in Lenkgetrieben eingesetzt. Schmieröle vom Typ GL sind untereinander mischbar.

#### Hydrauliköle

Allgemein kann das Hydrauliköl HLP 36 (alte Bezeichnung Einheitsöl E 36) das ganze Jahr in Hydraulikanlagen eingesetzt werden. Sinken die Außentemperaturen unter -5°C, so ist entweder das Hydrauliköl HLP 20 (alte Bezeichnung Hydro L 20-40) oder das Hydrauliköl H 20 (alte Bezeichnung Hydro 20/75-40) erforderlich, um Anfahrtschwierigkeiten zu vermeiden. Dies trifft jedoch nur für Maschinen zu, die im Freien abgestellt werden.

Hydrauliköle vom Typ HLP und H sind untereinander mischbar. Um die Sorten zu reduzieren, wird vorgeschlagen, Hydrauliköl HLP 36 auch dort einzusetzen, wo bisher das Schmieröl R 32 verwendet wurde, z. B. in kleinen Getrieben.

#### Schmieröl R 50

Dieses Schmieröl wird zur allgemeinen Abschmierung empfohlen; d. h., es soll an Schmierstellen mit Durchlaufschmierung (Verlustschmierung) angewendet werden. An den für das Schmieröl R 50 vorgesehenen Schmierstellen könnte auch GL 60 eingesetzt werden, jedoch würde dieses legierte Schmieröl mit seinem hohen Gebrauchswert nicht voll ausgenutzt werden und somit einen finanziellen und volkswirtschaftlichen Verlust darstellen.

#### Schmierfette

Weil in den meisten landwirtschaftlichen Betrieben nur eine Schmierfettart eingesetzt wird, entweder Schmierfett SWC 423 (alte Bezeichnung Wasserpumpen- oder Calciumkomplexfett) oder Schmierfett SWA 532 (alte Bezeichnung Wälzlagerfett +k3), wird vorgeschlagen, nur das Schmierfett SWB 433 (alte Bezeichnung Mehrbereichsfett +f3) zu verwenden. Mit dieser Schmierfettart können die Einsatzbereiche der beiden Schmierfette SWC 423 und SWA 532 befriedigt werden.

### 1.4. Schmierstoffe und Schmierstoffwechselintervalle für die gegenwärtig in der DDR eingesetzten selbstfahrenden Landmaschinen und Traktoren

In Tafel 2 sind Schmierstoffe und Schmierstoffwechselintervalle

Tafel 2. Schmierstoffe und Schmierstoffwechselintervalle für die derzeit in der DDR betriebenen wichtigsten selbstfahrenden Landmaschinen und Traktoren

Herstellerland	Maschinentyp	DDR	UdSSR		K-700	KSS-6	SR Rumänien		U 650 (M) U 550 U 651 (M)	VR Polen		VR Bulgarien		CSSR		SFR Jugosl.		
			MTS-50/52	T-100 M			U 650 (M)	U 550 DT		Ursus	Bolgar	Ung.	VR	Zetor	IMT			
Motor	1. MD 302 2. MD 202	RS09 GT-124	ZT 303	ZT 300	T 159	T 174	E 280	E 301	E 512	1. MD 302 2. MD 202	1. ML 95-C 2. MD 202	1. ML 95-C 2. MD 202						
																		1. MD 302 (240)
Arbeits- hydraulik	3. H 36 3. HLP 36	T 159	ZT 303	ZT 300	T 159	T 174	E 280	E 301	E 512	3. H 50 (2000)	3. H 36 (2000)	3. HLP 36 (2000)	3. HLP 36 (2000)	3. HLP 36 (2000)				
Schalt- und Wechselgetr.	3. GL 60 3. GL 125	T 159	ZT 303	ZT 300	T 159	T 174	E 280	E 301	E 512	3. GL 125 (400)	3. GL 125 (400)	3. GL 125 (400)						
Vorgelege	3. GL 60 3. GL 125	T 159	ZT 303	ZT 300	T 159	T 174	E 280	E 301	E 512	3. GL 125 (800)	3. GL 125 (800)	3. GL 125 (800)						

für die gegenwärtig in der DDR eingesetzten wichtigsten selbstfahrenden Landmaschinen und Traktoren zusammengestellt. Folgende Hinweise dienen zur Erläuterung:

- Die Schmierstoffwechselintervalle sind der Betriebs- bzw. Bedienanleitung der entsprechenden Maschine entnommen. Sie werden vom Maschinenhersteller vorgeschrieben und sind als Mindestwerte anzusehen. Vom Verfasser wurden nur die alten Schmierstoffbezeichnungen durch die gültigen ersetzt, ohne zu berücksichtigen, daß infolge der besseren Qualität der Schmieröle für Dieselmotoren vom Typ MD..2 auch längere Ölwechselintervalle erreichbar sind, sofern die Wartungsintervalle für die Schmierstoffpflegeeinrichtungen an der Maschine beachtet werden. Gegenwärtig werden vom VEB Hydrierwerk Zeitz Untersuchungen durchgeführt, um in deren Ergebnis technisch begründete Ölwechselintervalle für selbstfahrende Landmaschinen und Traktoren hinsichtlich der Baugruppen Motor, Hydraulik und Getriebe festzulegen.
- Lt. Werkstandard M 30000 des VEB Hydrierwerk Zeitz, der ab 1. Juli 1975 verbindlich ist, muß vor alle Schmierstoffe der Tafel das Wort „Schmieröl“ gesetzt werden, mit Ausnahme von Hydrauliköl (z. B. Schmieröl MD 302, Hydrauliköl HLP 36).
- Die Zahlenangaben in den Klammern stellen die Schmierstoffwechselintervalle in Betriebsstunden dar, z. B. bedeutet (200) ein Schmierstoffwechselintervall von 200 Betriebsstunden.
- Die arabischen Ordnungszahlen haben folgende Bedeutung:
  1. Schmierstoffsorte im Sommer
  2. Schmierstoffsorte im Winter
  3. Schmierstoffsorte im Sommer und Winter.

## 2. Mechanische Regenerierung gebrauchter Schmierstoffe

### 2.1. Gesichtspunkte vor dem physikalischen Aufbereiten von Gebrauchtschmierstoffen

Grundsätzlich können alle Gebrauchtschmieröle auf physikalischem Wege gereinigt und wieder in den Schmierstoffdurchlauf oder -umlauf gebracht werden. Bevor in einem Betrieb entschieden wird, ob Gebrauchtschmieröle physikalisch gereinigt werden, sollten nachstehende Hinweise beachtet werden:

- In Anbetracht der hohen Anschaffungskosten von Aufbereitungsanlagen wird in den meisten Betrieben vorwiegend die Aufarbeitung von legierten, im Einsatz gewesenen Dieselmotorenölen ökonomisch sinnvoll sein.
- Eine Aufarbeitung der nach Vorschrift gewechselten Dieselmotorenöle, die unter normalen Betriebsbedingungen optimal ausgelastet wurden, ist nicht zweckmäßig. Diese Motorenöle sind echte Altöle, die nur auf chemischem Wege regeneriert werden können, weil die Alterung des Grundöls zu weit fortgeschritten ist und die Wirkstoffe im Motorenöl weitgehend verbraucht sind. Unter Gebrauchtschmierölen sind demzufolge Motorenöle zu verstehen, die aus Einlaufprozeß und Motorenbetrieb bei Pflege- und Wartungsarbeiten stammen.
- Die wirtschaftlichste Methode zur Aufarbeitung von Gebrauchtschmierölen ist das Separieren; denn der Gebrauchswert legierter Motorenöle wird vorwiegend durch die Verschmutzung des Öls (Verbrennungsruß, Staubteilchen aus der Ansaugluft, Metallabrieb) und nicht durch die ölige Alterung herabgesetzt.
- Dieselmotorenöl, das mit Dieselmotorenkraftstoff (DK) versetzt ist, kann durch Separieren nicht vom DK befreit werden. Der Flammpunkt des Gebrauchtschmieröls von Dieselmotoren darf nach TGL 0-51 584 nicht unter 160°C liegen und die Viskosität nicht 20% unter dem Wert der Frischölviskosität.
- Wasser läßt sich aus legiertem Dieselmotorenöl sehr schwer entfernen, wenn eine Emulsion vorliegt.
- Durch die Anwendung eines Separators kann der Gebrauchswert eines Frischöls nie erreicht werden, da nur Stoffe mit einem bestimmten Dichteunterschied zum Öl entfernt werden. Eine Reinigung ist erst ab einem Dichteunterschied von 0,1 g/cm<sup>3</sup> ökonomisch vertretbar.

### 2.2. Separatoren, Technologie des Separierens, Endkontrolle und Einsatz von separierten Dieselmotorenölen

Allgemein können Separatoren der Typen OZC oder OZB empfohlen werden. Die Festlegung auf einen bestimmten Typ wird sich in erster Linie nach der Menge des zu reinigenden Gebrauchtschmieröls richten. Aber auch die Ölseparatorarten SOZA und SOZB können in großen zentralen Pflegestützpunkten eingesetzt werden. Während die Typen OZC und OZB Tellerzentrifugen mit manueller Feststoffaustragung darstellen, sind die Typen SOZA und SOZB Tellerzentrifugen mit selbstreinigender Trommel. Bei diesen Zentrifugen müssen Abwasserprobleme beachtet werden.<sup>1)</sup>

Um entscheiden zu können, ob ein gereinigtes Gebrauchtschmieröl wieder einsatzfähig ist, müssen verschiedene analytische Kennwerte ermittelt und mit Grenzwerten verglichen werden. Die meisten landwirtschaftlichen Betriebe verfügen jedoch nicht über entsprechende Ausrüstungen, um diese Kennwerte zu ermitteln. Dazu besteht nach wie vor die Forderung, dem Anwender einfach zu bedienende Schnellprüfgeräte zur Verfügung zu stellen. Meist haben die Betriebe nur die Möglichkeit, den Zentrifugenschlamm mit Hilfe des Ölgrobprüfgeräts des VEB Mechanik Karl-Marx-Stadt festzustellen.

Für den Wiedereinsatz zentrifugierter Dieselmotorenöle der Rotamol-Reihe (MD..2-Qualitäten) wird ein Zentrifugenschlamm von max. 0,5% für technisch vertretbar gehalten; das entspricht im Ölgrobprüfgerät einem Fotostromabfall auf etwa 180 mA. Weitere Grenzwerte sind:

- Die Abweichung der kinematischen Viskosität sollte nicht mehr als ±10% der Nennviskosität des Frischöls betragen. (Die Bestimmung kann mit dem Vergleichsviskosimeter des VEB Prüfgerätekwerk Medingen, Sitz Freital, vorgenommen werden).
  - Der Flammpunkt sollte 190°C nicht unterschreiten. Durchschnittlich bringt etwa 1% DK im Schmieröl eine Flammpunktabsenkung von ungefähr 10°C.
  - Der Wassergehalt darf max. 0,1% betragen.
- Separiertes Gebrauchtschmieröl aus Dieselmotoren sollte zweckmäßigerweise als Luftfilteröl oder Nachfüllöl Verwendung finden. Dafür können folgende Richtwerte angegeben werden:
- In Motoren mit einem Ölverbrauch von 2,5 l/1000 km bis 7 l/1000 km sollten separiertes Öl beim Ölwechsel in die Motorenölnwanne aufgefüllt und Frischöl als Nachfüllöl eingesetzt werden.
  - Bei Motoren mit einem Ölverbrauch über 7 l/1000 km („Ölfresser“) sollte separiertes Öl beim Ölwechsel in die Motorenölnwanne gefüllt und auch als Nachfüllöl verwendet werden.

A 1465

1) Anfragen zur Wirtschaftlichkeit und Arbeitsweise der verschiedenen Zentrifugentypen sind an den VEB Kyffhäuserhütte Artern, Abt. Technischer Kundendienst, 473 Artern, zu richten (s. a. Zeitschrift „Schmierungstechnik“, Heft 7/1973, S. 216—218, und Heft 4/1974, S. 124—125)