

# Erfahrungen bei Ölpflegemaßnahmen von gebrauchten Hydraulikölen in der Landwirtschaft

Dipl.-Ing. K. Sieber/Dipl.-Ing. D. Oliva

VEB Petrochemisches Kombinat Schwedt, Kombinatbetrieb VEB Hydrierwerk Zeitz, Direktion Forschung

## 1. Einleitung

In den vergangenen Jahren ist der Bedarf an Hydraulikölen im Bereich der Landwirtschaft sprunghaft angestiegen. Die wesentlichsten Gründe dafür sind:

- stetige Steigerung des Mechanisierungs- und Automatisierungsgrades der Landwirtschaft
- verstärkter Einsatz von Hydrauliksystemen zur Realisierung von Arbeitsbewegungen an landtechnischen Arbeitsmitteln
- mangelhafter Stand hinsichtlich Wartung, Pflege und Instandhaltung von Hydrauliksystemen.

Da die DDR ihr Schmierölaufkommen vorwiegend aus Importrohstoffen bestreiten muß, ist es eine zwingende Notwendigkeit, den Schmierölverbrauch so gering wie möglich zu halten. Deshalb ist jeder Verbraucher von Schmierstoffen in der Landwirtschaft aufgerufen, wirksame eigene Maßnahmen zur Schmierstoffbedarfsenkung zu realisieren, besonders auch auf dem Gebiet der Hydrauliköle.

## 2. Darstellung des Sachverhalts

Während des Betriebs einer Hydraulikanlage kommt es immer zur Verunreinigung der Hydraulikflüssigkeit, einerseits durch Fremdverschmutzung der Betriebsflüssigkeit, andererseits aber auch durch Bildung von Alterungsprodukten, wie Schlamm oder teerähnlichen Produkten. Dadurch können Funktionsstörungen, normaler Verschleiß oder auch vorzeitiger Ausfall von Hydraulikanlagen auftreten.

Untersuchungen haben ergeben, daß im Bereich der Landwirtschaft der Anteil von Wasser, Sand und Abrieb besonders hoch ist und die meisten Hydrauliköle in der Landwirtschaft

infolge dieser in ihnen enthaltenen ölfremden Verunreinigungen gewechselt werden müssen. Da diese Verunreinigungen relativ leicht vom Öl zu trennen sind, bietet es sich an, sie durch geeignete Ölpflegemaßnahmen aus dem Hydrauliköl zu entfernen und das Hydrauliköl danach wieder einzusetzen.

Im Bereich der Landwirtschaft hat sich gezeigt, daß sich im praktischen Betrieb meistens sehr hohe Nachfüllmengen ergeben. Dadurch spielt die öleigene Alterung eine untergeordnete Rolle.

## 3. Durchführung von Ölpflegemaßnahmen

### 3.1. Mögliche Maßnahmen

In der Praxis sind folgende Ölpflegemaßnahmen verbreitet:

- Sedimentation
- Zentrifugation
- Filtration.

Ebenso ist eine Kombination der aufgeführten Verfahren möglich.

Die Verfahren werden wie folgt durchgeführt: Bei der Sedimentation wird das Öl in einen Behälter (z. B. Faß) eingeleitet, und nach einigen Stunden der Ruhe setzt sich ein Teil der Verunreinigungen ab.

Bei der Separation wird das Öl — meistens vorgewärmt — durch eine Zentrifuge geleitet. Dabei wird durch die in der Zentrifuge wirkenden Fliehkräfte ein Teil der Schmutzteilchen vom Öl getrennt. Die Separation ist bei Motorenölen sehr verbreitet.

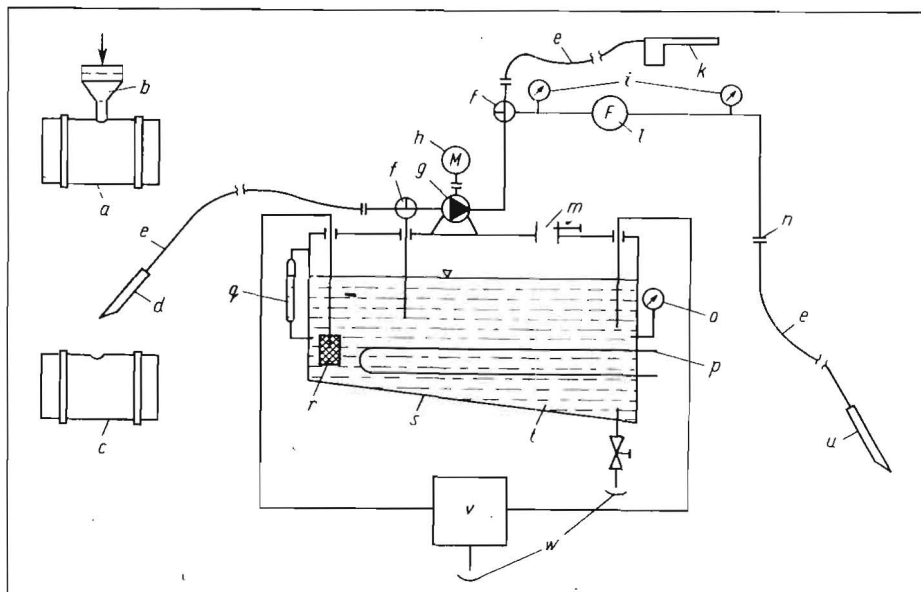
Bei dem Verfahren der Filtration wird das Öl über einen Filter gepumpt. Vom Filter wird ein Teil der Verunreinigungen zurückgehalten und

dadurch aus dem Ölstrom entfernt. Praktische Untersuchungen, die in verschiedenen Betrieben durchgeführt und ausgewertet wurden, haben folgende Ergebnisse gebracht:

- Bei stark verschmutzten Ölen kommt es nach einer Absetzzeit von mehreren Stunden (besser: nach mehreren Tagen) zu einem Reinigungseffekt, der u. a. auch vom Grad der Verschmutzung, der Ölsorte und der Öltemperatur abhängt. Mit dieser Methode können in den meisten Fällen nur „grobe“ Schmutzanteile aus dem Öl entfernt werden.
- Die Separation von Motor- und Industrieölen ist in Industrie und Landwirtschaft am weitesten verbreitet. Mit den in der DDR üblichen Geräten läßt sich ein Reinigungseffekt erzielen, der allerdings nur bei stark verschmutzten Ölen, z. B. Motorenölen, spürbar ist. Bei gering verschmutzten Ölen, z. B. Hydraulikölen, läßt sich ein Reinigungseffekt nur über einen sehr langen Zeitraum erreichen. Hier ist die Filtration nach eigenen Erfahrungen wirksamer.
- Bei der Durchführung einer Filtration von gebrauchten Ölen ist die Wahl des geeignetsten Filters von ausschlaggebender Bedeutung. Als geeignete Filter wurden Papierfilter mit einer Filterfeinheit von mindestens 15 µm ermittelt (W50-Motorölfilter). Beim Einsatz solcher Filter für Hydrauliköle aus dem Bereich der Landwirtschaft kam nach mehrmaligem Umpumpen über den Filter fast immer ein Reinigungseffekt zustande. Der Vorteil der Filtration besteht besonders auch im geringen finanziellen Aufwand, da für dieses Verfah-

Bild 1. Prinzipskizze der Aufbereitungsanlage;

a Sammelfaß, b Öleinfülltrichter mit Maschensieb, c Sammelfaß für abgesetztes Öl aus Sammelfaß a, d Rohrstrutzen zum Absaugen und Umfüllen, e Schlauch, f Dreiweghahn, g Zahnraddpumpe, h Motor, i Manometer, k Abgabepistole, l Ölfilterkombination 250 FOR-1, m verschließbare Öleintrittsöffnung, n Kupplung, o Thermometer, p Warmwasserheizung, q Ölstandanzeiger, r Saugsieb, s Absetzbehälter, t Öl, u Rohrstrutzen zur Abgabe des gereinigten Öls, v Zentrifuge DR IV, w Schlammablaß



Fortsetzung von Seite 81

- [9] Leopold, K.; Hidde, B.: Bestimmung von Einflüssen auf die Schädigung landtechnischer Arbeitsmittel. agrartechnik 30 (1980) H. 7, S. 325—328.
- [10] Falk, E., u. a.: Methoden der operativen Einsatzsteuerung landtechnischer Arbeitsmittel in der Pflanzenproduktion. agrartechnik 29 (1979) H. 12, S. 537—539.
- [11] Andreas, R.: Untersuchung der Zusammenhänge zwischen Aufwand für die operative Instandsetzung und verschiedenen Einflußfaktoren bei der Mähdrusch- und Kartoffelernte 1978 im Kreisbetrieb für Landtechnik Röbel. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Landtechnik, Großer Beleg 1979 (unveröffentlicht).
- [12] Bröker, D.: Untersuchungen zur Wirkung agro-technischer Einflüsse auf den Instandhaltungsbedarf bei Erntemaschinen. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Landtechnik, Großer Beleg 1980 (unveröffentlicht).
- [13] Eichler, C.: Probleme der Instandsetzung von landwirtschaftlichen Großmaschinen. agrartechnik 29 (1979) H. 9, S. 383—387.
- [14] Sell, W.: Beitrag zur Optimierung der spezialisierten vorbeugenden Instandsetzung landwirtschaftlicher Großmaschinen am Beispiel eines Feldhäckslers. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Dissertation 1979 (unveröffentlicht).

A 2920

ren neben Rohrleitungen, Ventilen und Behältern nur eine Pumpe und ein Filter benötigt werden.

Für den Anwender ist es wichtig, zu wissen, daß stark verschmutzte Hydrauliköle mit einem gröberen Filter (z. B. 25- $\mu$ m-Depronfilter) vorgereinigt werden sollten, um die schnelle Verstopfung des Papierfilters zu vermeiden. Nachfolgend soll ein praktisches Beispiel für die Reinigung von Gebrauchöl beschrieben werden, wie es bei der Instandsetzung von Mähdreschern E 512 in einem landwirtschaftlichen Reparaturbetrieb verwirklicht wurde.

### 3.2. Betriebsbedingungen

Im Betrieb werden u. a. Mähdrescher E 512 industriemäßig instand gesetzt. Die gesamte Füllmenge des Hydrauliksystems des E 512 beträgt 15 l. Während des Betriebs des Mähdreschers wird das Hydrauliköl über einen Mikro-S-Filter (Typ BC 15  $\times$  63) im Rücklauf gereinigt. Vom Maschinenhersteller, dem VEB Kombinat Fortschritt Landmaschinen Neustadt in Sachsen, wird vorgeschrieben, das Hydrauliköl vor jeder Kampagne zu erneuern.

Zur Wiedergewinnung von Hydraulikölen wurde im Betrieb im Eigenbau eine Aufbereitungsanlage installiert. Der prinzipielle Aufbau dieser Anlage ist im Bild 1 ersichtlich.

### 3.3. Technologie der Ölpflege

In das Sammelfaß a werden nur die aufarbeitungswürdigen Hydraulikölmengen aus den Ölbehältern der Mähdrescher eingebracht, d. h., zu verschlammte oder zu stark mit Wasser versetzte Öle werden dem Altöl zugeführt. Mit Hilfe des Rohrstutzens d, der Zahnpumpe g und der Abgabepistole k wird das volle Sammelfaß bis auf etwa die Hälfte des Volumens entleert und das grob abgesetzte Öl in das Sammelfaß c gepumpt. Wenn das Sammelfaß c sich gefüllt hat, wird dieses bis auf das letzte Drittel abgesaugt und in den beheizten Absetzbehälter s geleitet. Die Sammelfässer werden monatlich durch neue Fässer ersetzt, damit der „Ölschlamm“ nicht mit in den Aufarbeitungsprozeß gelangt. Der Absetzbehälter, auf dem die Zahnpumpe g mit Motor h, die Dreiwegehähne f, der Filter l, seitlich der Ölstandanzeiger q, das Thermometer o und die Warmwasserheizung p angebracht sind, hat ein Fassungsvermögen von etwa 400 l.

Das Hydrauliköl wird so lange aus den Sammelfässern in den Absetzbehälter s gepumpt, bis dieser fast gefüllt ist. Die Heizung ist dabei ständig in Betrieb. Die Zeit genügt, daß sich Verunreinigungen aus dem Öl absetzen können. Nach Erreichen der maximalen Füllstandhöhe kann das Hydrauliköl wahlweise

- nur separiert
- nur gefiltert oder
- separiert und gefiltert

in gekennzeichnete gereinigte Fässer abgefüllt werden.

Tafel 1. Analysenwerte der untersuchten Ölproben

Probe Nr.	V <sub>50</sub> mm <sup>2</sup> /s	VZ mg KOH/g	Schlammgehalt %	Wassergehalt %
1	38,2\	1,28	0,08	Spuren
2	36,7	0,53	0,04	Spuren
3	38,6	0,62	0,04	Spuren
4	37,3	0,84	0,02	Spuren

Es besteht außerdem die Möglichkeit, das Öl mehrere Male über den Separator zu führen oder auch anschließend oder direkt mehrere Male zu filtern, bevor es als gereinigtes Öl abgefüllt wird.

Infolge der kontinuierlichen Beheizung des Absetzbehälters müssen ständig rund 50 l im Absetzbehälter verbleiben. Eine halbjährliche Reinigung des Absetzbehälters wird als ausreichend eingeschätzt.

### 3.4. Untersuchungsergebnisse gezogener Ölproben

Zur Einschätzung des Gebrauchswertes des aufgearbeiteten Hydrauliköls wurde jeweils eine Ölprobe gezogen und analysiert:

- Probe 1: direkt aus dem Hydraulikölbehälter des E 512
- Probe 2: ungereinigtes Hydrauliköl aus dem Absetzbehälter
- Probe 3: separiertes Hydrauliköl
- Probe 4: separiertes und gefiltertes Hydrauliköl.

Die Ergebnisse sind in Tafel 1 dargestellt, und die Auswertung ergab:

- Das aus dem Hydraulikölbehälter des Mähdreschers E 512 abgelassene Öl ist noch ein gebrauchsfähiges Hydrauliköl. Ein Ölwechsel wäre an dieser Maschine noch nicht notwendig gewesen. Daraus darf jedoch nicht die Schlußfolgerung gezogen werden, daß ein Ölwechsel generell nicht notwendig wäre, denn die Gebrauchöle lagen mit unterschiedlichem Qualitätsniveau im Mähdrescher vor. So wurden Hydrauliköle abgelassen, die sehr stark mit Wasser und Schmutz versetzt waren. Die Mehrzahl der abgelassenen Öle befand sich noch in einem gebrauchsfähigen Zustand.
- Im separierten Öl wurde der gleiche Schlammgehalt ermittelt wie in der ungereinigten Probe, d. h., ein Separationseffekt war unter diesen Bedingungen nicht nachweisbar.
- Generell läßt sich einschätzen, daß sich ein Absetzen des Öls unter Temperaturen von 50 bis 60 °C positiv auswirkt. Bei stärker verschmutzten Ölen tritt die Sedimentationswirkung gravierender in Erscheinung.
- Das separierte und gefilterte Öl weist einen um 50 % geringeren Schlammgehalt auf als das separierte oder nicht separierte Öl.

Daraus ist zu ersehen, daß der Reinigungseffekt bei Hydraulikölen des vorliegenden Verschmutzungsgrades mit Filtern geeigneter Feinheit erreicht werden kann.

- Das vorliegende gereinigte Hydrauliköl (Probe 4) ist ausreichend von Schmutz befreit und kann wieder verwendet werden.

### 4. Nutzensnachweis

Je Mähdrescher E 512 werden etwa 15 l Hydrauliköl H 50 eingespart. Der Reparaturbetrieb setzt täglich 6 Mähdrescher, d. h. 30 Maschinen je Woche, instand. Daraus ergibt sich allein für diesen Maschinentyp bei einer 10monatigen Instandsetzungszeit eine eingesparte Ölmenge von 18 t/a. Beim derzeitigen Preis des Hydrauliköls H 50 von 2 092,— M/t ist das ein betrieblicher Nutzen von 37 656,— M/a. Davon müssen selbstverständlich die anfallenden Kosten abgezogen werden, die jedoch bei dieser Aufbereitungsmethode relativ gering sind.

### 5. Zusammenfassung

Auf der Grundlage dieses Versuchs und der inzwischen in der Praxis gesammelten Erfahrungen zu dieser Problematik können folgende Schlußfolgerungen gezogen werden:

- Im Rahmen der Schmierstoffbedarfssenkung von Hydraulikölen ist eine mechanische Aufarbeitung unter Einhaltung einer bestimmten Technologie in Abhängigkeit von der Ausgangsver Verschmutzung des Öls zweckmäßig.
- Eine qualitative Aussonderung sehr dunkler und übelriechender Öle durch Sicht- und Geruchskontrolle sollte erfolgen.
- Eine Vorreinigung des gebrauchten Hydrauliköls durch Sedimentation (durch Aufheizen des Öls auf etwa 60 °C erhöht sich der Absetzeffekt) sollte bei stark verschmutztem Öl in jedem Fall Bestandteil der mechanischen Aufarbeitung sein, ebenso eine abschließende, zumindest visuelle Beurteilung des aufgearbeiteten Öls.
- Eine Filterung von Hydraulikölen ist für den geforderten Reinheitsgrad notwendig, da der Schlammgehalt bezüglich Betriebssicherheit der Hydraulik unter 0,05 % liegen soll und diese Werte mit den zur Verfügung stehenden Zentrifugen kaum erreicht werden können. Es sollte ein Papierfilter zur Hydraulikölfilterung eingesetzt werden, dessen „Filterfeinheit“ bei 10  $\mu$ m liegt.
- Es wird eingeschätzt, daß dieses Beispiel auch in anderen Betrieben angewendet werden kann, der Kostenaufwand relativ gering ist und sich in einem kurzen Zeitraum ein ökonomischer Nutzen für den Betrieb ergibt.

Eine Einführung dieser (oder einer ähnlichen) Aufbereitungsmethode für Hydrauliköl ist ein guter Beitrag zur vollen Ausnutzung des Gebrauchswerts und des sparsamen Umgangs mit Erdölprodukten.

A 2949

## KATALOG

über die lieferbare und in Kürze erscheinende Literatur des VEB VERLAG TECHNIK kostenlos erhältlich durch jede Fachbuchhandlung oder direkt durch den Verlag, Abteilung Absatz-Werbung