



Probenahme der Hydraulikflüssigkeit an einem Harvester im Rahmen der KWF-Gebrauchswertprüfung

«Bio-Hydraulikflüssigkeiten»

## Stand des Wissens und Erfahrungen

Erste biologisch schnell abbaubare Hydrauliköle tauchten in den 80er-Jahren des letzten Jahrhunderts auf. Inzwischen kann wohl von einer flächendeckenden Verwendung im Forst ausgegangen werden. Die Erfahrungen in der Praxis sind recht gut. Wenn sie richtig beobachtet und gewartet werden, können die Bioöle auch von den Kosten her mithalten. In die Umwelt sollten sie aber ebenso wenig geraten wie konventionelle Hydraulikflüssigkeiten.

**Von Günther Weise.**

In den ersten Jahren wurde *Rapsöl* eingesetzt, das bei sorgfältiger Wartung zwar funktionierte, aber nur eine geringe Standzeit erreichte und stark verharzte. Versuche mit Hydraulikflüssigkeiten auf der Basis von *Polyglykolen* folgten. Aufgrund ihrer Wasserlöslichkeit und weil sie Lacke sowie Papierfilter angriffen, erwiesen sich aber auch diese Produkte als ungeeignet

für die Mobilhydraulik. Ab 1990 waren erste Druckflüssigkeiten auf der Basis *synthetischer Ester* verfügbar, die jedoch noch nicht allen Anforderungen gerecht wurden. Den Durchbruch schafften die Bio-Hydraulikflüssigkeiten aber schliesslich ab etwa 1996 mit den *gesättigten synthetischen Estern*, welche praktisch alle Anforderungen der Mobilhydraulik erfüllen.

Gleichzeitig wurde vom VDMA (*Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V.*) ein erster Standard entwickelt, der realistische Anforderungen an biologisch schnell abbaubare Hydraulikflüssigkeiten formulierte und ihre weitere Entwicklung kanalisierte. Dieser Standard ist inzwischen in die «ISO 15380» eingeflossen und bildet weiterhin die Basis für die Beschreibung der Anforderungen an Bio-Hydrauliköle.

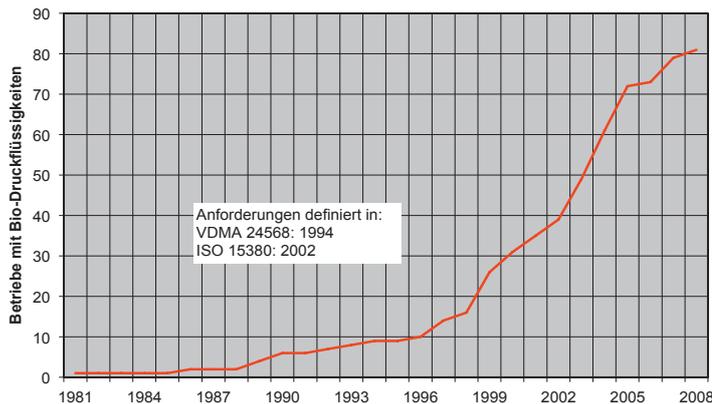
### Überhitzung vermeiden

Die guten Eigenschaften der gesättigten Ester sollten durch geeignete Auslegung der Hydraulikanlage unterstützt werden. Als besonders wichtig erweisen sich ausreichende Strömungsquerschnitte, die konsequente Verwendung von Load-Sensing-Systemen und, wenn möglich, der Einsatz von geschlossenen Kreisläufen. Besonderes Augenmerk ist auf die Öltemperatur zu richten, um Überhitzungen zu vermeiden. Aufgrund des günstigeren Temperatur-Viskositäts-Verhaltens von Produkten auf Basis gesättigter Ester können unter Umständen auch dünnflüssigere Öle (geringere Viskosität) verwendet werden, welche die Energieverluste im Hydrauliksystem vermindern.

Im Jahr 2009 hat das Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF) eine Umfrage bei über 600 Betreibern von Forstmaschinen durchgeführt, um den Stand der Verwendung und die Erfahrungen mit Bio-Hydraulikflüssigkeiten in der Praxis abzufragen. Dabei bestätigten über 80% der befragten Unternehmer, dass sich Bio-Hydraulikflüssigkeiten aus technischer Sicht für den Forstbereich eignen. Immerhin gab es aber auch Hinweise auf Schäden, von denen einige jedoch noch in den frühen Jahren der Entwicklung biologischer Hydraulikflüssigkeiten aufgetreten sein dürften. Am häufigsten wurden Undichtigkeiten bei Schläuchen und Schlauchverbindungen aufgeführt. Tatsächlich werden Elastomere unter Umständen von den Flüssigkeiten angegriffen. Verwendet man jedoch das richtige Schlauchmaterial und geht korrekt mit den Bio-Hydraulikölen um, sollten grundsätzlich keine solchen Probleme mehr auftauchen – es sei denn, dass verschiedene Öle gemischt wurden; dies ist zu vermeiden.

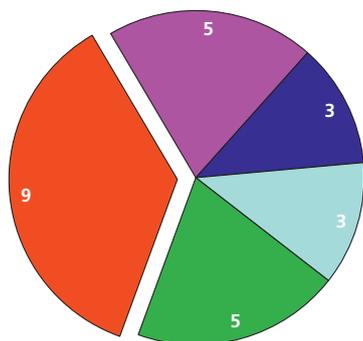
In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass Schlauchleitungen der Mobilhydraulik in der Regel alle sechs Jahre zu wechseln sind, um das Risiko von Schlauchbrüchen zu minimieren.

Früher häufig, heute deutlich seltener berichten Maschinenbetreiber ausserdem



Die Bio-Hydraulik-öle haben eine steile Karriere hinter sich, hier gemessen an ihrer Einführung in den vom KWF befragten Betrieben.

Ein besonders wichtiges Motiv, Bio-Hydraulikflüssigkeiten einzusetzen, stellt die Zertifizierung der jeweiligen Forstunternehmer dar.



Gründe für den Umstieg auf Bioöl

- Dichtungen und Schläuche
- Pumpen und Motoren
- Verharzungen
- Temperaturprobleme
- Sonstige

von Hautproblemen beim (unvorsichtigen?) Umgang mit Bio-Hydraulikölen.

**Teurer? Oder gar billiger?**

Ein verbreiteter Kritikpunkt im Zusammenhang mit den derzeit angebotenen Bio-Hydraulikflüssigkeiten auf Basis synthetischer Ester ist ihr hoher Preis. Berücksichtigt man aber die lange mögliche Standzeit, so relativiert sich dieser Einwand erheblich. Bei der Umfrage gaben die meisten Maschinenbetreiber an, dass sich die Ölwechselintervalle ihrer Maschinen im Vergleich zu Mineralöl vergrößert hätten oder dass sie sogar gänzlich auf einen Ölwechsel verzichten. Nur wenige Nutzer mussten die Ölwechselintervalle verkürzen.

Sehr lange Standzeiten der Hydraulikflüssigkeiten auf der Basis gesättigter Ester sind nur erreichbar, wenn man diese regelmässig wartet. Denn beim Gebrauch werden sie mit Fremdkörpern und Wasser verschmutzt, etwa durch einfahrende Hydraulikzylinder oder Abrieb im System. Wasser kann HEES-Flüssigkeiten richtiggehend zersetzen. Es ist daher ratsam, die Druckflüssigkeit regelmässig analysieren zu lassen und Verunreinigungen und Wasser mittels einer Feinstfiltration zu entfernen.



Prüfkoffer von ARGO-HYTOS für den Schnelltest von Bioölen

**Was ist zu tun bei einer Havarie?**

Wenn Öl ausgetreten ist, sind die zuständigen Behörden zu unterrichten und unverzüglich die erforderlichen Vermeidungsmassnahmen zu ergreifen. Das gilt auch, wenn es sich um schnell abbaubare Hydraulikflüssigkeiten handelt. In das Erdreich eingedrungenes Bioöl breitet sich ebenso aus wie normales Mineralöl. Es kann zum Beispiel über Wurzellöcher, Grabgänge von Tieren sowie über den

Porenraum des Erdreiches in Richtung Grundwasser wandern. Generell werden aufgrund des raschen Abbaus Abflüsse von 1–2 l ins Erdreich als ungefährlich angesehen. Treten jedoch mehrere Dutzend Liter aus, sind Massnahmen zur Gefahrenabwehr erforderlich. Diese umfassen normalerweise das Ausheben oder Ausbaggern des belasteten Erdreiches und dessen Entsorgung. Die anschliessend im Erdreich nachweisbare Restkonzentration der Verunreinigung (Sanierungsgrenzwert) darf bei biologisch schnell abbaubaren Ölen allerdings um den Faktor 2 bis 5 höher angesetzt werden als bei Mineralölprodukten.

In Gewässern können auch Bioöle die Kiemen und Atmungsöffnungen von Fischen und Insektenlarven verkleben, was zu deren Erstickungstod führt. Aus diesem Grund werden die Produkte in Deutschland regelmässig in die Wassergefährdungskategorie 1 eingestuft. Da sie keine regenbogenfarbenen Schlieren auf der Wasseroberfläche bilden, sind Wasserverschmutzungen schwerer zu erkennen als bei Mineralöl. Aus diesem Grund ist es im Havariefall vorrangig, das Eindringen der Flüssigkeiten in Gewässer durch Ölsperren und andere geeignete Massnahmen zu verhindern. Schwimmt das Bioöl bereits auf dem Wasser, so sollte man versuchen, die Ausbreitung rasch einzudämmen. Hierbei sind Ölsperren sowie grundsätzlich alle auch für Mineralölprodukte zugelassenen Ölbindemittel einsetzbar, notfalls auch Sägespäne, Holzwolle oder trockener Rindenmulch bzw. Torf.

Auf Verkehrsflächen ausgetretene biologische Druckflüssigkeiten sind zunächst durch Abstreuen mit Ölbindemitteln an der weiteren Ausbreitung zu hindern. Danach muss die Verkehrsfläche gereinigt werden, da die Produkte rutschige Filme bilden. Bei offenporigem Asphalt kann das schwierig sein und möglicherweise ein Abfräsen der Oberfläche erforderlich machen.

Aus diesen Gründen verlangt die Gebrauchswertprüfung des KWF, dass in geprüften Maschinen Bio-Hydraulikflüssigkeiten verwendet werden, die die Anforderungen eines anerkannten Umweltlabels erfüllen (z.B. Blauer Engel oder Euro-Margerite), da der Anwender nur so sicher sein kann, ein Produkt zu verwenden, das als umweltschonend und biologisch schnell abbaubar angesehen werden kann. Zudem muss ein Ölunfallset auf der Maschine verfügbar sein. Weiterhin wird eine Probe aus der Maschine einem Schnelltest auf Bioöleigenschaft unterzogen.



Umweltzeichen «Blauer Engel» und «Europäisches Umweltzeichen» (oft Euro-Margenite oder Euro-Blume genannt)

## Fazit

Als Summe der Erfahrungen beim Einsatz von biologisch schnell abbaubaren Druckflüssigkeiten in der Forstwirtschaft zeigten sich vier wesentliche Punkte:

- Grundsätzlich eignen sich entsprechende Bio-Druckflüssigkeiten für den Einsatz in Forstmaschinen. Wichtig ist aber,

dass der Anwender das Potenzial der Druckflüssigkeiten auszunutzen weiss. Insbesondere müssen diese gut beobachtet (Monitoring) und gewartet werden. Aufmerksamkeit sollte eventuell bestehenden Hautunverträglichkeiten geschenkt werden.

- Optimal eingesetzt sind Bio-Hydraulikflüssigkeiten den herkömmlichen Hydraulikflüssigkeiten unter Umständen in Wirkungsgrad und Betriebsverhalten sogar überlegen.
- Im Havariefall bieten Bioöle dem Maschinenbetreiber hinsichtlich der Umwelthaftung Vorteile. So ist das Eindringen geringer Mengen (bis ca. 10 l) ins Erdreich in der Regel nicht bedenklich. Treten grössere Mengen aus, ist eine Sanierung erforderlich. Dabei können jedoch erhöhte Sanierungsgrenzwerte zugelassen werden. Von Verkehrsflächen müssen die Produkte aus Sicherheitsgründen möglichst rasch entfernt werden.

- Das Eindringen der Produkte in Gewässer muss, wie bei Mineralölen, mit allen Mitteln verhindert werden. Eingedrungene Produkte müssen so schnell wie möglich wieder aus Gewässern entfernt werden.
- Die Umweltverträglichkeit von Bio-Hydraulikölen wird derzeit an den Anforderungen der anerkannten Umweltzeichen «Blauer Engel» und «Europäisches Umweltzeichen» gemessen.

### Dr. Günther Weise

leitet das Fachressort «Forstmaschinen und -zubehör» beim Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik KWF, DE-64823 Gross-Umstadt

### Literatur

Nimz, R.; Weise, G.: Einsatz von Bioölen in Forstmaschinen. FTI 63 (2011) 3+4, S. 19–22

Hartmann, R.; Gelembotzki, B; Kaps, Th.: Bioöle: Umgang, Beförderung und Gefahrenabwehrmassnahmen bei Unfällen. FTI 63 (2011) 7+8, S. 7–10

## Pheroprax® Ampulle – das hoch attraktive Pheromonpräparat zur Anlockung des Buchdruckers



- Einsatz unverzichtbar im Rahmen des integrierten Systems der Borkenkäferbekämpfung
- Erkennung des Füllstandes ermöglicht rechtzeitigen Wechsel bei Leerstand
- Anwender- und umweltfreundliches biotechnisches Verfahren

Vertrieb in der Schweiz:  
Leu+Gygax AG  
Fellstrasse 1  
5413 Birrenstorf AG  
Telefon: 056 201 45 45  
Fax: 056 225 25 15  
info@leugygax.ch  
www.leugygax.ch

**BASF**  
The Chemical Company