

ren sind. Diese sind HEES-Druckflüssigkeiten, die den Mindestanforderungen der ISO 15380 an HEES-Fluide genügen. Mit PLANTOHYD 46 S NWG und PLANTOHYD 22 S NWG stehen bewährte Produkte, welche nicht Wasser gefährdend sind, zur Verfügung.

## Das Europäische Umweltsiegel, die sogenannte „Euro-Margerite“ (EEL Produkte)

Das europäische Umweltsiegel EEL (European Eco Label) ist das offizielle Umweltsiegel der Europäischen Kommission. Mit der „Euro-Margerite“ werden dem Verbraucher einfache und zuverlässige Hinweise auf gute, umweltfreundliche Qualität gegeben. Alle mit der „Euro-Margerite“ gekennzeichneten Produkte sind von unabhängigen Stellen auf die Einhaltung strenger ökologischer und gebrauchstauglichkeitsbezogener Kriterien geprüft worden. Unter der EU-Richtlinie 2005/360/EC sind im Jahre 2005 spezifische Kriterien für Schmierstoffe in Kraft getreten. EEL-Schmierstoffe sind Produkte neuester Technologie, welche den Anforderungen an das Europäische Umweltsiegel genügen. Die biologische Abbaubarkeit der Produkte muss gemäß OECD 301 >60% betragen. Die ISO 15380 – Technische Mindestanforderungen – ist zu erfüllen (unter Beachtung der Umstellungsrichtlinien). Die mit dem EEL gekennzeichneten Produkte sind frei von

Stoffen, die eine Gefahr für Umwelt und menschliche Gesundheit darstellen, sie beinhalten keine organischen Halogen- und Nitritverbindungen, weisen sehr geringe aquatische Toxizität auf, werden weitgehend CO<sub>2</sub>-neutral hergestellt und sollen einen Anteil an nachwachsenden Rohstoffen von >50% bei Hydraulikfluiden besitzen. Das heißt, der Kohlenstoff-Gehalt aus nachwachsenden Rohstoffen (meist sind es die Säureketten der Estermoleküle) beträgt bei Hydraulikfluiden der PLANTO ENVIRO Reihe mehr als 50% (bei Sägekettenölen mehr als 70%, bei Zweitaktölen ebenfalls mehr als 50%). Dadurch sind diese Produkte als „biogene Schmierstoffe“ zu bezeichnen, da große Teile des Basismaterials der synthetischen Ester aus nachwachsenden Rohstoffen stammen. Diese werden durch chemisch-synthetische Modifikationen in ihren Anwendungseigenschaften deutlich verbessert, ohne dabei ihre hervorragenden Umwelteigenschaften wesentlich zu verändern. Die erzielten synthetischen Esteröle der PLANTO ENVIRO Reihe können dadurch die geforderten technischen Anforderungskriterien erfüllen bzw. übertreffen und zeigen keine Leistungsunterschiede zu reinen, aus Kohlenstoffen synthetisierten Estern.

Einige besondere Produkte der PLANTO ENVIRO Reihe sind als nicht Wasser gefährdend gemäß der deutschen Verwaltungsvorschrift für Wasser gefährdende Stoffe – VwVwS – eingestuft.

Auch bei diesen biogenen Schmierstoffen werden voll gesättigte Esteröle (PLANTO ENVIRO Hyd 46 HVI =WGK1) und teilweise gesättigte Esteröle (PLANTO ENVIRO Hyd 46 S: =NWG) unterschieden.

Die gesättigten Esteröle Typ HEES sind Hochleistungsfluide. Die Standzeit von Mineralölen kann weit übertroffen werden. Bei entsprechender Pflege, Filtration und Ölüberwachung kann ein Mehrfaches der Standzeit von mineralölbasischen Druckflüssigkeiten Typ HLP, HVLP nach DIN 51524 erreicht werden. Es ist jedoch in allen Fällen ein größerer Wasserzutritt zu den Hydraulikfluiden zu vermeiden.

Esteröle sind absolut scherstabil, d. h. selbst bei hohen Druckbeanspruchungen scheren die Produkte nicht ab, die Viskosität bleibt stabil, der Schmierfilm tragfähig. Esteröle weisen exzellente Verschleißschutzeigenschaften auf (schützen auch bei hohem Druck die Komponenten, Verzahnungen, Lager, Pumpen sicher vor Verschleiß). Sie haben sehr niedrige Reibbeiwerte, besitzen ein sehr gutes Reinigungsvermögen (können Schmutz, Alterungsprodukte, Kontaminationen den Filtersystemen zuführen) und haben eine sehr hohe thermische Stabilität. Mit den Produkten der PLANTO ENVIRO Reihe trägt Fuchs den neuesten Entwicklungen im Bereich der biologisch schnell abbaubaren Druckflüssigkeiten Rechnung.

## DRUCKFLÜSSIGKEITEN IN DER FORSTPRAXIS AUS DER SICHT DER HERSTELLER UND VERTREIBER<sup>1</sup>

Milorad Krstić<sup>2</sup>

### Qualitative Übersicht biologisch schnell abbaubarer Hydrauliköle

Biologisch schnell abbaubare Hydrauliköle können bekanntlich aus unterschiedlichen Basisölen bzw. Gemischen hergestellt werden. In Anlehnung an die weitestgehend bekannte VDMA-Norm 24'568 (Einheitsblatt), sowie die international gültige ISO-Norm 15'380, gibt es vier verschiedene Gruppen:

Basisöl	Code (gemäß ISO 15'380/VDMA 24'568)	
Triglyzeride (pflanzliche Öle / tierische Fette)	HETG	Vorwiegend Rapsöle
Polyglykole	HEPG	Polyalkylenglykole
PAO / HC	HEPR	Dünnflüssige PAO / HC
Synthetische Ester	HEES	Dicarbonsäure-Ester Oleate (Ölsäure-Ester)

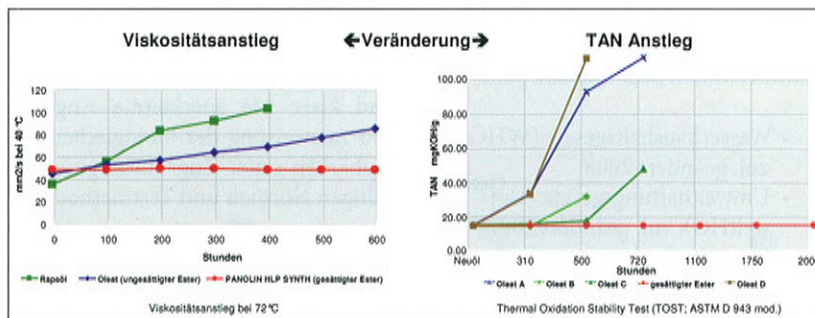
<sup>1</sup> Vortrag anlässlich des KWF-Workshops „Bio-Hydraulikflüssigkeiten in der Forsttechnik“ am 1.10.2009

<sup>2</sup> Milorad Krstić ist Vorstandsmitglied der Kleenoil Panolin AG in Dogern

Die HETG's gelten zwischenzeitlich als technisch unsicher bzw. erfüllen im Allgemeinen nicht die Anforderungen, wie sie für moderne und leistungsstarke Maschinen unumgänglich sind.

Auch HEPG-Hydrauliköle haben im Markt für die Anwender keine Bedeutung in der Praxis. Dem gegenüber sind die Öle aus der HEPG-Gruppe eine recht junge „Gruppierung“, die teilweise ein ausgeprägtes Polarisierungspotenzial mitbringen. Umstritten sind Produkte, die z. B. auf reiner PAO-Basis hergestellt werden, weil die relative Vergleichbarkeit zum Mineralöl den Zweifel rechtfertigt, ob sie zugleich auch biologisch abbaubar sind. Die Anbieter solcher Produkte argumentieren oft damit, dass die Mischbarkeit mit Mineralölen besser sein soll. Daraus konkretisieren sich auch die ersten Zweifel bezüglich der Richtigkeit. Biologisch schnell abbaubare Hydrauliköle werden eingesetzt, um die Umwelt zu entlasten und den Umweltschutzvorschriften zu entsprechen. Wenn biologisch abbaubare Produkte mit Mineralölanalogen beworben werden, stellt sich die Frage, ob die Anforderungen korrekt erfüllt werden. Per se zweifelhaft wird so eine Angelegenheit spätestens nach einer Vermischungsempfehlung mit Mineralölen. Die Gemische sind möglicherweise nicht mehr biologisch abbaubar. Dadurch geht der Sinn der Anwendung von biologisch abbaubaren Hydraulikölen verloren.

Der größte Marktanteil entfällt auf die HEES-(synthetische Ester)Produkte. Hierbei fallen innerhalb dieser Bezeichnung zunächst zwei unterschiedliche Qualitäten auf, die im Markt meistens mit der Kurzbezeichnung „gesättigt“ oder „ungesättigt“ unterschieden werden. Die qualitativen Unterschiede können recht beachtlich sein. Die gesättigten synthetischen Esterprodukte gelten als sehr stabil. Selbst nach einer sehr langen Verwendungsdauer kommt es i. d. R. nicht zu signifikanten Veränderungen der Viskosität und/oder Alterung. Ungesättigte Produkte reagieren dagegen in diesen Punkten mehr oder weniger empfindlicher. In der Praxis bedeutet dies, dass man bei den beiden genannten HEES-Gruppen berücksichtigen muss, dass lange Ölwechselintervalle und/oder



hohe thermische Belastungen ohne erhöhtes Risiko nur mit den gesättigten synthetischen Esterölen möglich sind.

Seit 1985 werden biologisch schnell abbaubare PANOLIN Hydrauliköle auf der Basis gesättigter synthetischer Ester hergestellt. Daraus hat sich die Produktreihe PANOLIN HLP SYNTH gebildet. In zahlreichen Prüfstandsversuchen sowie Praxiseinsätzen mit deutlich über 1 Mrd. Betriebsstunden sind genügend Beweise erbracht worden, dass das Produkt sehr langzeitstabil ist und im Idealfall während der gesamten Nutzungsdauer einer Maschine nicht gewechselt werden muss.

Eine weitere wichtige Frage ist, wie es mit der biologischen Abbaubarkeit nach einer längeren Gebrauchsdauer aussieht. Um hier Klarheit zu schaffen, haben wir PANOLIN HLP SYNTH nach einer Gebrauchsdauer von fast 10.000 Betriebsstunden auf die biologische Abbaubarkeit nach OECD 301B getestet und festgestellt, dass sich die biologische Abbaubarkeit in diesem Stadium kaum von dem des Frischöls unterscheidet.

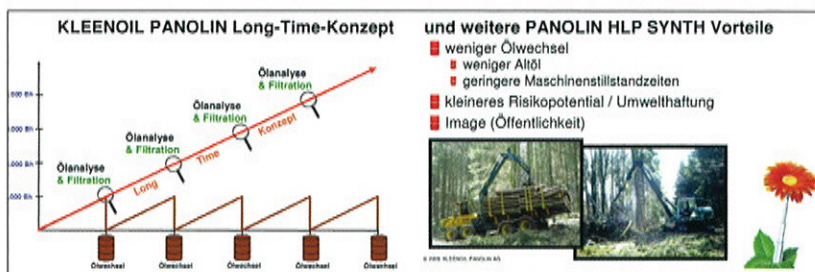
Nach einer deutlich über 20-jährigen Verwendungsdauer von biologisch schnell abbaubaren PANOLIN Produkten kann hervorgehoben werden, dass sich diese Produkte auch durch

eine bessere Wirtschaftlichkeit auszeichnen. Grund dafür ist die stoffliche Eignung für längere Ölwechselintervalle. Das KLEENOIL PANOLIN Long-Time-Konzept wird seit Jahren in der Praxis erfolgreich umgesetzt.

Wegen der unterschiedlichen Anforderungen der Umweltzeichen, wie z. B. Blauer Engel versus Euro-Marguerite, ist PANOLIN HLP SYNTH mit der Produktreihe HLP SYNTH E ergänzt worden. Es werden dafür die gleichen Basisöle jedoch in unterschiedlicher Konzentration verwendet. Die Additivierung ist weitestgehend identisch. Für die praktische Anwendung hat so eine Weiterentwicklung den Vorteil, dass bei Maschinen und Komponenten, die auf die Verwendung von PANOLIN HLP SYNTH abgestimmt wurden, mit relativer Sicherheit auch PANOLIN HLP SYNTH E geeignet ist. Da in PANOLIN HLP SYNTH die gleichen Basisölkonzentrationen enthalten sind wie in PANOLIN HLP SYNTH E, lediglich in unterschiedlicher Konzentration, kann jeder Zweifel widerlegt werden, dass die Wirkung unterschiedlich ist.

## Gesetzes- und Rechtslage

In weiten Teilen Europas und der Welt ist die Gesetzes- und Rechtslage, die die Anwendung von Hydraulikölen und Schmierstoffen beeinflusst deut-



lich. Die wichtigsten Gesetze, welche die Anwendung von Ölen und Schmierstoffen beeinflussen, sind:

- Wasserhaushaltsgesetz (WHG), zul. geändert 2008
- Umwelthaftungsgesetz (UmweltHG), zul. geändert 2007
- Umweltschadensgesetz (USchadG), 2007

einfache Behauptung, wie z. B.: „Es ist ein Bioöl“, eine stumpfe Waffe sein. Was in diesem Zusammenhang zählt, sind klare wie anerkannte Angaben und Ausweisung der biologischen Abbaubarkeit unter Zugrundelegung der gültigen Normen und Testmethoden.

## Umweltschadensgesetz

Seit 30. Oktober 2007 ist das Umweltschadengesetz in der BRD in Kraft und fußt auf der Richtlinie 2004/35/EG vom 21. April 2004. Damit liegt zum ersten Mal ein Gesetzeschwerpunkt in der Umwelthaftung zur Vermeidung und Sanierung von Umweltschäden. Besonders

hervorzuheben ist, dass die Verantwortung immer beim Verursacher liegt.

bioeel\_Krstic\_Workshop\_Biohydrauliköle\_Bild5\_optional.jpg

Zusammengefasst resultieren aus diesem recht umfangreichen Gesetzeswerk u. a. einige wesentliche Auswirkungen auf Unternehmen, wie z. B.:

- Haftung ohne Rücksicht auf das Verschulden von Umweltschäden und sogar schon für Umwelgefährdungen.
- Einen Antrag auf Tätigwerden der Behörden kann jeder Betroffene oder ein Umweltverband stellen.
- ...die Angaben müssen nicht voll bewiesen werden. Es reicht, den Eintritt des Umweltschadens „glaubhaft“ erscheinen zu lassen. Also: Detailliert nachprüfbar Tatsachen schildern, Fotos beilegen usw.
- Deckungsvorsorge erforderlich!

## KLEENOIL ICC – Identification Contamination Controller

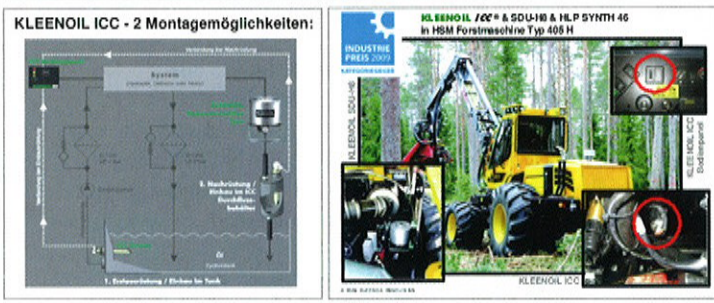
KLEENOIL ICC wurde entwickelt, um die Ölzustandskontrolle während des Betriebes zu ermöglichen. Besonders für die Anwendung in Forstmaschinen sollen damit die Zweifel beseitigt werden, ob das Öl u. a. noch in einem guten Zustand ist oder (noch) den Richt-

linien der biologischen Abbaubarkeit entspricht. KLEENOIL ICC besteht aus einem Ölsensor inkl. Elektronik und CAN-Bus, Bedienpanel mit LED-Anzeige und Verbindungskabel. Der Sensoreinbau erfolgt wahlweise (oder je nach Möglichkeit) direkt im Öltank oder in der Rücklaufleitung eines KLEENOIL Nebenstromfilters. Die Software des Sensors wird genau auf die eingesetzte Flüssigkeit kalibriert. So werden damit zuverlässig wesentliche Parameter überwacht, wie z. B.:

- Kontamination mit Wasser oder einem anderen Öltyp
- Kontamination mit Feststoffen
- Starke Veränderung der Viskosität und/oder Alterungszustands des Öls

Die Ergebnisse werden über ein Anzeigedisplay im Fahrerhaus am Bedienpanel angezeigt. Im Falle eines Überprüfungsbedarfs, ob auch tatsächlich ein Hydrauliköl wie angegeben eingesetzt ist, genügt es bei der Verwendung von KLEENOIL ICC die Testtaste zu betätigen. Die grüne Anzeige würde dann signalisieren, dass alles in Ordnung ist, während die gelbe und/oder rote einen weiter überprüfaren Ölzustand anzeigen.

Die wesentliche Aufgabe des KLEENOIL ICC ist jedoch die Absicherung des Systems „ölwechselfreie Maschine“. Mit langzeittauglichen Ölen können zwangsläufig Ölwechselintervalle verlängert werden. Allerdings nur, wenn während der Anwendung nichts passiert, was die Eigenschaften des Öls verschlechtert (z. B. Kontamination). Die Verunreinigungen mit Wasser und Feststoffen können erfolgreich mit KLEENOIL Nebenstromfiltration ausgefiltert werden. Der KLEENOIL ICC liefert die Gewissheit, dass alles in Ordnung ist bzw. wenn das – aus welchem Grund auch immer – nicht mehr der Fall sein sollte, die Veränderungen rechtzeitig angezeigt werden. Ein „Restrisiko“ bleibt selbst bei regelmäßigen Ölwechseln und/oder Ölanalysen. In der Zwischenzeit können negative Veränderungen eintreten. Mit Hilfe des KLEENOIL ICC's, als eine Onboard-Anzeige, kann der richtige Zeitpunkt für eine Ölanalyse bzw. Ölwechsel festgestellt werden.



Hierauf gestützt leitet sich das juristische Rechtsverständnis ab, wie z. B. aus dem Urteil des Landgerichts Hamburg (AZ 312 O 730/6) vom 16.01.2007 – Teilzitat: „...ist zu beachten, dass dem Maschinenbetreiber beim Einsatz in umweltsensiblen Bereichen wie Naturschutz- oder Wasserschutzgebieten existenzgefährdende Haftungsrisiken drohen, falls es zum Austritt von Hydrauliköl kommt.“

Sowie von dem gleichen Landgericht (AZ 312 O 795/05) vom 04.04.2006 – Zitat: „Betreiber von Maschinen im umweltsensiblen Bereich sind zudem aus versicherungs- bzw. haftungsrechtlichen Gründen gehalten und sogar gezwungen, nur solche Öl- und Schmierstoffe in ihre Maschinen einzufüllen, welche im Falle eines Gelangens der Stoffe in die Umwelt den kleinstmöglichen Schaden für die Umwelt nach sich ziehen würden.“

Die Anwender sind gut beraten, darauf zu achten, dass die biologisch abbaubaren Hydrauliköle auch tatsächlich dem Stand der Technik und den Rechtsauslegungen entsprechen. Streng genommen wären alle Anbieter von biologisch schnell abbaubaren Produkten gehalten, dafür Sorge zu tragen, dass keine diesbezüglich zweifelhaften Produkte in den Markt gelangen.

Trotzdem muss sich jeder Maschinenanwender bewusst sein, dass die gesamte Einsatzverantwortung der Maschine (insbesondere des Öls) bei ihm selbst liegt. Im Ernstfall könnte eine