

FORSTTECHNISCHE INFORMATIONEN

Mitteilungsblatt des

„KURATORIUM FÜR WALDARBEIT UND FORSTTECHNIK“

1 Y 6050 E

42. Jahrgang

Nr. 11

November 1990

Öleintrag in Waldböden durch Forstmaschineneinsatz

Ute Seeling, Gero Becker

Da Waldböden wichtige ökologische Ausgleichs-, Speicher- und Pufferfunktionen erfüllen, liegt angesichts der gestiegenen Mechanisierung im Forstbetrieb nahe, der Frage nachzugehen, in welchen Mengen beim Einsatz von Forstmaschinen Schadstoffe in Waldböden gelangen. Die hier vorgestellten Ergebnisse entstammen einer Pilotstudie, die versucht, den maschineneinsatzbedingten Schadstoffeintrag in Waldböden zu quantifizieren und den Ursachen auf empirischer Basis nachzugehen. Damit wurde Neuland betreten. Mit entsprechender Vorsicht sind die erarbeiteten Ergebnisse zu werten und zu interpretieren.

Datenmaterial

Die Daten für diese Pilotstudie wurden dankenswerterweise von den Maschinenstützpunkten Klosterreichenbach und St. Märgen zur Verfügung gestellt. Die Unterlagen aus Klosterreichenbach beziehen sich auf zwei aufeinanderfolgende Forstwirtschaftsjahre, die aus St. Märgen auf eines. Bei den untersuchten Stoffen handelt es sich um Motor-, Hydraulik- und Getriebeöle. Andere Stoffeinträge wie z. B. Frostschutzmittel und Schmierstoffe bleiben unberücksichtigt, da die eingetragenen Mengen zu gering sind. Aus Klosterreichenbach liegen Aufzeichnungen vor über fünf Schlepper, einen Prozessor, einen Forwarder, zwei Entrindungsmaschinen und zwei kleinere Fahrzeuge, die nicht in der Holzernte eingesetzt werden. Das Material aus St. Märgen bezieht sich auf vier Schlepper und einen Forwarder. Die Tatsache, daß aus Klosterreichenbach Daten aus zwei aufeinanderfolgenden Forstwirtschaftsjahren vorliegen, erlaubt neben einem Quervergleich der Ölverluste in den beiden Maschinenstützpunkten auch einen periodischen Vergleich. Maschinenalter und Einsatzdauer der jeweiligen Fahrzeuge sind den Tabellen 1 und 2 zu entnehmen.

Fahrzeuge	Baujahr	Geleistete MAS bis Ende des FWJes 1987
MB - trac 800	1977	9739
TIMBERJACK 209 TS	1974	13073
WELTE Junior	1981	5000
UNIMOG (U 84/406)	1978	8045
UNIKNICK	1974	2000
Prozessor (ROTTNE)	1981	2700
Forwarder (ROTTNE)	1981	2905
EMA IV (DOLL)	1980	6500
EMA V (DOLL)	1984	2365
MULI 50	1980	2211
ME - trac 3003	1986	563

Tab. 1: Übersicht über das Maschinenalter und die bisher geleisteten MAS der Fahrzeuge in Klosterreichenbach.

Fahrzeug	Baujahr	Geleistete MAS	bis
MB - trac 800	1985	2003	28.03.88
WELTE Junior	1986	1942	12.03.88
WELTE Ökonom	1976	14369	01.02.88
UNIMOG (900)	1979	11934	30.10.87
MINI-BRUUNETT	1984	5715	23.02.88

Tab. 2: Übersicht über das Maschinenalter und die bisher geleisteten MAS der Fahrzeuge in St. Märgen.

Methodik

Aus den Werkstattunterlagen der beiden Maschinenstützpunkte gehen die für die einzelnen Maschinen im Untersuchungszeitraum aufgewendeten Mengen an Motor-, Hydraulik- und Getriebeöl hervor. Um daraus die tatsächlichen Ölverluste zu ermitteln, müssen die Ölwechsel eliminiert werden, indem von den aufgewendeten Gesamtölmengen die Ölwechsellmengen (auf der Basis von Fahrzeughersteller - Angaben) subtrahiert werden. Im Falle der Hydraulik- und Getriebeöle geben die dann verbleibenden Restbeträge die beim Betrieb verlorenen und damit überwiegend in den Waldböden eingetragenen Ölmengen an. Im Falle des Motoröls hingegen beinhaltet der Restbetrag außer der durch Leckagen verlorenen und so in den Waldböden eingetragenen Menge auch noch verdampfte, verbrannte und verdunstete Ölanteile. Diese zusätzlichen Verluste sind bedingt durch unvermeidbare, geringfügige Größenabweichungen von Kolben und Zylindern. Von den Herstellern gibt es allerdings keine Hinweise auf die Höhe dieser Regelverluste. Deshalb wurden beim Motoröl ebenso wie beim Hydraulik- und Getriebeöl die in den Werkstätten registrierten Verluste als Basis der Untersuchung herangezogen. Um aus den Ölverlustmengen vergleichbare Daten in „griffigen“ Größenordnungen zu erhalten, werden die berechneten Differenzbeträge durch die geleisteten Maschinenarbeitsstunden (MAS) dividiert und als rechnerische Verluste je hundert MAS ausgewiesen.

INHALT:

- SEELING, U.; BECKER, G.:
Öleintrag in Waldböden durch Forstmaschineneinsatz
- GERDSEN, G.:
Zur Eignung vliesförmiger Ölbindemitteln in der Forstpraxis
- ZIMMER, A.:
Lagerung und Entsorgung von Altölen im Forstbetrieb
- RUPPERT, D.:
Erfahrungsaustausch über Bio-Kettenöle für Motorsägen

Ergebnisse

Wie sich bei der Auswertung der Daten zeigte, streuen die verlorenen Ölmengen häufig in einem sehr breiten Rahmen, die Ursachen dafür sind zum Teil schwer auszumachen. So wäre ein deutlich größerer Datenumfang erforderlich, um beispielsweise einen charakteristischen Durchschnittswert für den Ölverlust eines bestimmten Fahrzeugtyps oder einer bestimmten Maschinenart als statistisch gesichert zu ermitteln.

Es wurde außerdem deutlich,

- daß der Motorölverlust i.d.R. die Verlustmengen von Hydrauliköl übersteigt, die wiederum höher liegen als die Mengen verlorenen Getriebeöls:
- daß alle Fahrzeuge im Durchschnitt folgende Ölmengen verloren:

Motoröl: 2,19l/100 MAS
(von 0,01/100 MAS bis 12,94l/100 MAS),

Hydrauliköl: 1,74l/100 MAS
(von 0,01/100 MAS bis 12,93l/MAS; der extrem hohe Verlust von EMA V mit 16,89l/100 MAS blieb bei dem Mittelwert allerdings unberücksichtigt),

Getriebeöl: 0,81l/100 MAS
(von 0,01/100 MAS bis 1,79l/100 MAS).

Als weiteres Ergebnis der Pilotstudie konnte der deutliche Zusammenhang zwischen Maschinenalter und Ölverlust aufgezeigt werden. Ein Überschreiten der für die Abschreibung vorgesehenen Einsatzdauer hatte in fast allen Fällen einen erhöhten Ölverlust zur Folge. Auffallend ist schließlich, daß einige Maschinentypen – vermutlich bedingt durch Einsatzbereiche sowie durch Bauart, Auslegung und Fertigungsqualität der Komponenten – charakteristisch hohe Ölmengen verloren.

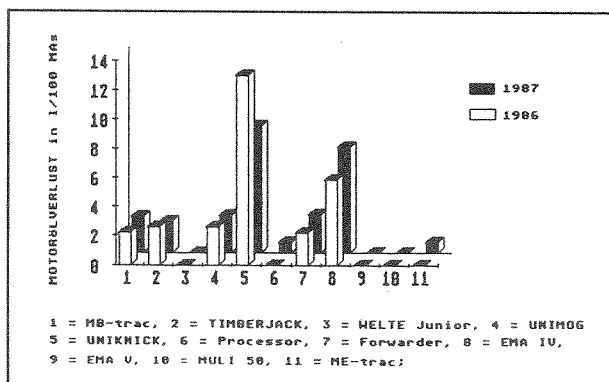


Abb. 1: Motorölverluste der Fahrzeuge aus Klosterreichenbach

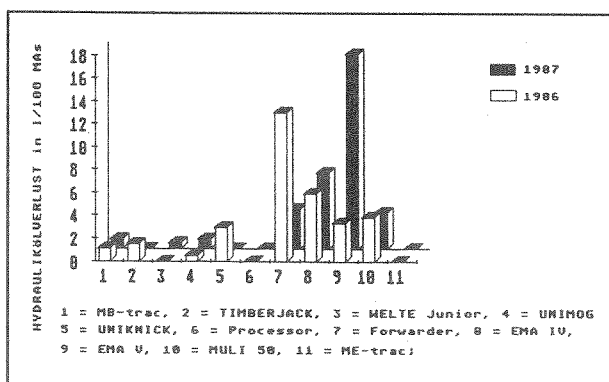


Abb. 2: Hydraulikölverluste der Fahrzeuge aus Klosterreichenbach

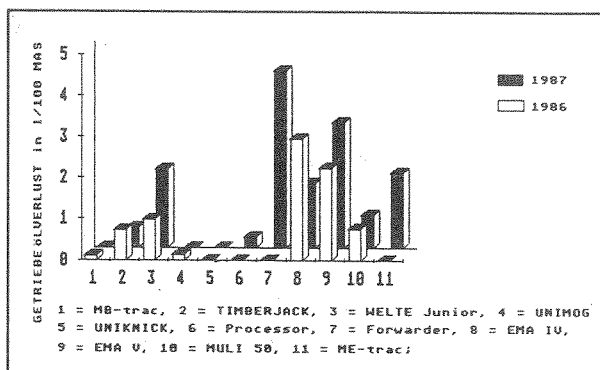


Abb. 3: Getriebeölverluste der Fahrzeuge aus Klosterreichenbach

So zeigte der Periodenvergleich (s. Abb. 1 bis 3) der Fahrzeuge aus Klosterreichenbach, daß die dort eingesetzten Schlepper und der Prozessor bei allen drei Ölsorten Verlustmengen unter 3l/100 MAS aufweisen, meist sogar deutlich weniger.

Der UNIKNICK, ein Eigenbau der Firma Werner, den man vereinfacht als Unimog mit Knicklenkung beschreiben kann, verlor zwar nur geringe Mengen Hydraulik- und Getriebeöl. Mit einem Motorölverlust von im Mittel über 10l/100 MAS lag hier jedoch an der Spitze der untersuchten Fahrzeuge.

Der Forwarder verlor konstant geringe Mengen Motoröl – im Mittel 2,36l/100 MAS – zeigte aber den Hydraulik- und Getriebeölverlusten sprunghafte Unterschiede. Diese weisen auf einige akute Leckagen mit hohen verlorenen Ölmengen hin.

Die Entrindungsmaschinen fallen wegen ihrer sehr hohen Verluste bei allen drei Ölsorten auf. Die vier Jahre ältere EMA IV verlor im Durchschnitt beider Jahre 6,53l/100 MAS Motoröl, 6,23l/100 MAS Hydrauliköl und 2,25l/100 MAS Getriebeöl. Die EMA V (Bj. '84) hingegen verlor kein Motoröl, der Hydraulikölverlust betrug 1986 nur 3,36l/100 MAS, 1987 allerdings 16,89l/100 MAS. Dieser extreme Anstieg ist in abgeschwächter Form parallel auch beim Getriebeöl zu beobachten: von 2,24l/100 MAS 1986 stieg der Getriebeölverlust 1987 auf 3,02l/100 MAS an.

Der MULI 50, eine kleinere Maschine (50 PS) eines österreichischen Herstellers, eingesetzt zu Zwecken der Landschaftspflege, ist bei allen Ölsorten über die beiden untersuchten Jahre hinweg relativ konstant. Die im Mittel 3,44l/100 MAS Hydraulikölverlust lassen allerdings eine permanente Leckage in der Hydraulik dieses Fahrzeugs vermuten, was Anlaß zu einer gründlichen Wartung sein sollte.

Bei der letzten in Klosterreichenbach untersuchten Maschine, dem ME – trac 3003, handelt es sich um eine kleinere, selbstfahrende Mähmaschine, ebenfalls aus Österreich. Die Ölverluste dieses Fahrzeugs sind gering, lediglich der Getriebeölverlust von 1,79l/100 MAS fällt aus dem Rahmen.

In dem Quervergleich zwischen den Maschinenstützpunkten Klosterreichenbach und St. Märgen wurden für die Fahrzeuge aus Klosterreichenbach Mittelwerte der Ölverluste aus den beiden untersuchten Forstwirtschaftsjahren verwendet. Für den Quervergleich standen drei Schleppertypen (MB – trac, WELTE, Junior, UNIMOG) und zwei Forwarder (Typ ROTTNE bzw. MINI-BRUUNETT) zur Verfügung. Zwei weitere Schlepper wurden miteinbezogen, obwohl es sich nicht um direkt vergleichbare Fahrzeuge desselben Typs handelte: ein WELTE Ökonom, der in St. Märgen zum Einsatz kommt, und ein TIMBERJACK aus Klosterreichenbach. Die Verlustmengen dieser Fahrzeuge sind in den Abbildungen 4 und 5 dargestellt. Bei der Auswertung der Daten im

Rahmen des Quervergleichs fiel auf, daß die Werte des Maschinenstützpunktes St. Märgen wesentlich geringere Schwankungen aufweisen als die aus Klosterreichenbach. Allerdings wurden in Klosterreichenbach auch doppelt so viele Fahrzeuge eingesetzt.

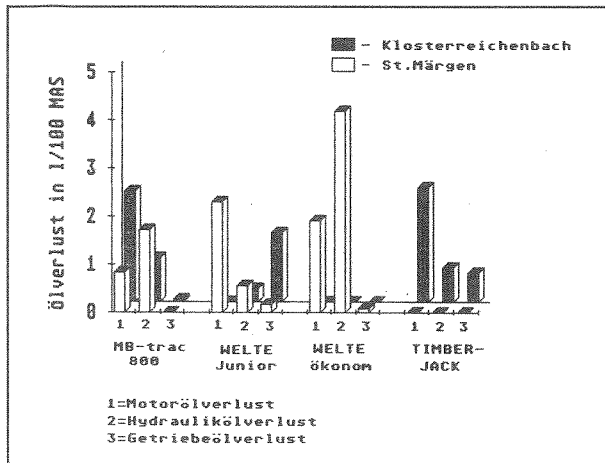


Abb. 4: Gesamtölverluste der Forstspezialschlepper aus Klosterreichenbach und St. Märgen.

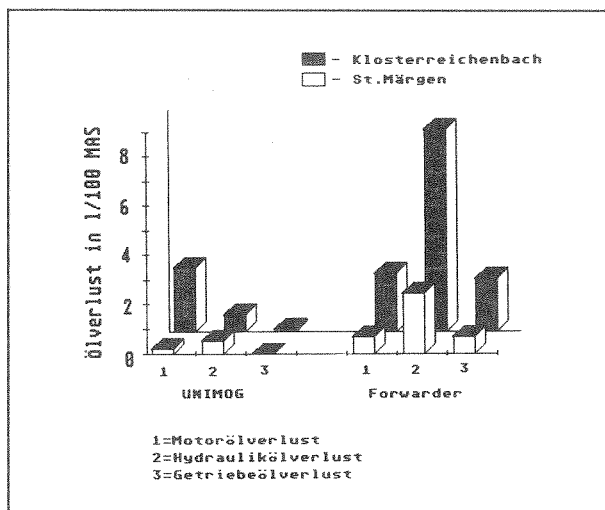


Abb. 5: Gesamtölverluste der UNIMOG und Forwarder aus Klosterreichenbach und St. Märgen.

Schlußfolgerung

Ziel der vorgestellten Pilotstudie war auf der einen Seite eine erste quantitative Abschätzung der möglicherweise in Waldböden eingetragenen Ölmengen, auf der anderen Seite aber auch das Aufzeigen von Ursachen für diese Einträge. Dadurch können folgende Maßnahmen zur Vermeidung von Schadstoffeinträgen in Waldböden abgeleitet werden:

- Die Fahrzeuge sollen nur während der vorgesehenen Nutzungsdauer eingesetzt werden, bzw. sie müssen nach dieser Zeit gründlich überholt

werden. Ihr Ölverlust ist sehr genau zu beobachten und zu dokumentieren.

- Spezialfahrzeuge sind besonders häufig zu warten.
- Auf keinen Fall sollte ein Fahrzeug trotz irgendwelcher Schäden eingesetzt werden.
- Es sollten biologisch abbaubare Öle für Hydraulik und Getriebe verwendet werden. Diese Öle sind zum Teil bereits im Handel erhältlich, zum Teil befinden sie sich noch in der Entwicklungs- und Versuchsphase.
- Die (vorgeschriebenen) Ölbinder sind mitzuführen, damit im Fall einer Groß-Leckage eine weitgehende Grundwasserverschmutzung vermieden werden kann.
- Die Dokumentation muß verbessert werden und eine routinemäßige Auswertung erfolgen. Es muß aus den Unterlagen ersichtlich sein, welche Art der Leckage (akut oder permanent) aufgetreten ist und es ist die Ursache anzugeben, damit es möglich ist, konstruktions- oder betriebsspezifische Leckagen zu vermeiden.

Zusammenfassung

In der hier vorgestellten Pilotstudie wurden die Ölmengen erfaßt, die durch den Einsatz größerer, selbstfahrender Forstmaschinen in den Waldboden gelangen. Dabei wurde differenziert nach Motor-, Hydraulik- und Getriebeöl. Des Weiteren wurde versucht, auf mögliche Einflüsse für die Verluste hinzuweisen.

Aufgrund der vorgenommenen Analyse ließen sich folgende, die Höhe der Ölverluste beeinflussenden Faktoren nennen:

- Maschinenalter:
Wenn eine Maschine die für die Abschreibung vorgesehene Einsatzdauer überschritten hat, steigt der Ölverlust aller drei Ölsorten deutlich an.
- Maschinenkonstruktion:
Bestimmte Konstruktionsmängel können verantwortlich sein für eine Häufung von akuten oder permanenten Leckagen, was nur durch detaillierte Aufzeichnungen über die Maschineneinsätze genauer festgestellt werden könnte.
- Betrieb der Maschine:
Schwierige, störfallträchtige Einsätze von starken, komplexen Maschinen, die große Mengen Öl je Füllung benötigen, führen häufiger zu deutlich erhöhten Ölverlusten.

Anschrift der Autoren:
Dipl. Forstwirtin U. Seeling,
Prof. Dr. G. Becker
Institut für Forstbenutzung der Universität Göttingen
Büsenweg 4, D-3400 Göttingen

Zur Eignung vliesförmiger Ölbindemittel in der Forstpraxis

Gerhard Gerdson

Trotz des allgemein umweltbewußten Umganges mit Maschinen im Forst läßt sich der Austritt von Betriebsstoffen und Arbeitsflüssigkeiten in der Praxis nicht immer verhindern. Zur Vermeidung von Schäden an Boden, Wasser und Bestand ist es deshalb wichtig, besonders geeignete Hilfsmittel zur Vorbeugung von Schäden durch derartige Stoffe zur Verfügung zu haben.

Bislang war überwiegend die Mitführung von granulatformigen Ölbindern in Verbindung mit Gefäßen und Schaufeln üblich. Die Firma Rhodia AG in Freiburg hat ein neuartiges Ölbindemittel in Vliesform zur Aufnahme von Ölen und organischen Flüssigkeiten auf den Markt gebracht, welches seit Ende 1989 auch für die Forstwirtschaft angeboten werden.

Das Vlies besteht aus mikrofeinen und -porösen Polypropylenfasern mit ausgeprägter Kapillarwirkung, die sich nahezu vollständig zu Kohlendioxid und Wasser verbrennen lassen, ohne daß dabei toxische Gase entstehen. Das Produkt entspricht den Ölbinder-Richtlinien der Typen I (besondere Eignung für den Einsatz auf Gewässern) und II (Ölbinder für den allgemeinen Einsatz auf dem Land und kleineren Gewässern).

Das Vlies wird u. a. in Form von Tüchern, Matten und Kissen sowie auch kombiniert als Sofort-Hilfe-Kit unter der Bezeichnung „ÖKO-Tasche“ angeboten.

Das KWF hat das Produkt bei einigen ausgewählten Stellen gezielt in den Einsatz gebracht und die Erfahrungen per Umfrage auch bei weiteren Stellen erhoben. Darüber hinaus wurden Versuche beim Lehr- und Versuchsbetrieb Weilburg sowie beim KWF durchgeführt. Allen Beteiligten sei an dieser Stelle herzlich gedankt. Die Ergebnisse sind im folgenden zusammenfassend dargestellt.

Eigenschaften

Das Vlies zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus, die bei Anwendung in der Forstmaschinentechnik von besonderem Interesse sind:

- Hohe Aufnahmefähigkeit von Öl und anderen, mit Wasser nicht mischbaren flüssigen Stoffen, u.a. auch Benzin bei vergleichsweise hoher Sauggeschwindigkeit. Nach Firmenangaben können Flüssigkeitsmengen bis zum 25-fachen des Eigengewichts aufgenommen werden. In eigenen Versuchen mit einem Mineral- und einem Rapsöl wurden jeweils Mengen bis zum nahezu 10-fachen des Eigengewichts bestätigt.
- Vollständige bzw. nahezu vollständige Aufnahme der Öle aus Wasser.
- Das Vlies ist wasserabstoßend und bleibt auch in vollgesogenem Zustand schwimmfähig.
- Die Mitnahme auf Maschinen ist einfach. Die Ausbringung erfolgt ohne Hilfsgerät, d.h. schnell, einfach und sauber. Durch die schnelle Ausbringung sind Geländeabtragungen vielfach vermeidbar.
- Entsprechend den Anforderungen der Ölbinder-Richtlinie ist das Produkt arbeitsmedizinisch unbedenklich. Diesbezügliche Prüfzeugnisse neutraler Prüfinstitutionen liegen vor.
- Die Entsorgung ist ebenso unkompliziert wie die Ausbringung. Das Vlies wird lediglich unter Verwendung von Handschuhen in mitgelieferte Säcke eingefüllt und an die zuständige Entsorgungsstelle (Sondermüll-Container) weitergegeben.

Anwendungsfälle

Die aufgeführten Anwendungsfälle sind in der Praxis erprobt und stellen im wesentlichen das Ergebnis der Versuchseinsätze und der Umfrage dar. Zur Vereinfachung wird im weiteren der Begriff „Öl“ für die aufzunehmenden Betriebs- und Arbeitsflüssigkeiten gebraucht. Danach bieten sich folgende Anwendungen in der Forstwirtschaft besonders an:

- Aufnahme von Öl vom Boden, auch aus Fahrspuren.
- Auffangen von Öl bei kleineren Leckagen an Hydraulikleitungen durch Umwickeln mit Tüchern. Damit kann bis zur möglichst baldigen Reparatur weitergearbeitet werden, falls die Leckage sicherheitstechnisch und im Hinblick auf eine Vergrößerung des Schadens unbedenklich ist.
- Einlegen von Matten in die Bodenwannen von Arbeitsmaschinen zur Vorbeugung. Regelmäßige Kontrolle und ggf. Auswechseln ist erforderlich. Die Matten können ggf. bei Ölunfällen mit eingesetzt werden.
- Auffangen von Öl bei Reparaturen und Wartungsarbeiten durch Unterlegen von Tüchern oder Matten; z. B. bei Ölwechsel und Auswechseln von Hydraulikleitungen.
- Innenreinigung von Tanks.
- Auslegen von Matten oder Tüchern als Schutzbelag in exponierten Bodenbereichen von Werkstätten.
- Abdichten von Abfluggullys mit Vlies in Kissenform.
- Unverzögliche notdürftige Reinigung von Wasserflächen, auch Fließgewässer, als Sofortmaßnahme.
- Abspannen von Vorbecken von Talsperren bei Ölunfällen im Einzugsbereich.

Einsatzgrenzen

Eine Aufnahme von Öl aus Naßschnee hat sich als nicht möglich erwiesen. In diesem Fall muß der kontaminierte Schnee abgetragen werden.

Zusammenfassende Empfehlung

Das Ölbindevlies Rhodia-SORB der Firma Rhodia AG, Freiburg, hat sich in der Praxis als ausgesprochen wirkungsvoll erwiesen. Es ist im Vergleich zu herkömmlichen Ölbindern in Granulatform einfacher und schneller einsetzbar und bietet dazu noch eine zweckmäßige Erweiterung des Einsatzbereiches.

Dieses oder vergleichbares Ölbindevlies, soweit einmal auf dem Markt erhältlich, sollte künftig, von begründeten Ausnahmen abgesehen, in der Forstpraxis ausschließlich zur Anwendung kommen. Ein Sofort-Hilfe-Kit mit zweckmäßiger Zusammenstellung der Anwendungsformen (Matten, Tücher usw.) mit Handschuhen und Entsorgungssäcken sollte auf jeder Maschine obligatorisch mitgeführt werden. Die Maschinenhersteller sollten dazu geeigneten Stauraum bei ihren Maschinen einplanen. Damit wäre nicht nur der Verantwortung gegenüber der Umwelt Rechnung getragen, im Falle eines etwaigen Ölunfalles wäre auch sichergestellt und nachgewiesen, daß die erforderliche fachgerechte Vorsorge getroffen wurde.

Anschrift des Autors:
Dipl.-Ing. (TU) G. Gerdson
KWF, Spremberger Straße 1
D-6114 Groß-Umstadt

Lagerung und Entsorgung von Altölen im Forstbetrieb

Alfred Zimmer

Altöle

Nach dem Abfallgesetz sind Altöle gebrauchte, halbflüssige oder flüssige Stoffe, die ganz oder teilweise aus Mineralöl oder synthetischem Öl bestehen, einschließlich ölhaltiger Rückstände aus Behältern, Emulsionen und Wasser-Öl-Gemischen.

Die Entsorgung von Altöl ist nach Maßgabe des Abfallgesetzes und der Altölverordnung durchzuführen.

Der Altölbesitzer ist für eine ordnungsgemäße Entsorgung verantwortlich.

Entsorgung und Wiederverwertung von Altölen

Altöle sind als Sekundärrohstoffe der Verwertung zuzuführen. Dazu ist aber eine strikte Trennung gebrauchter Verbrennungsmotoren-, Getriebe- und Hydrauliköle von sonstigen Ölen und anderen Abfallstoffen notwendig.

Eine Mischung mit PCB's (polychlorierte Phenole) u. a. chlorhaltigen Stoffen muß unbedingt vermieden werden. Jede Beimischung von Lösungsmitteln, Bremsflüssigkeit, Lackierungsrückständen, Reinigern, Batteriesäure, Frostschutzmittel und auch Wasser muß unterbleiben und ist nach § 4 der Altölverordnung verboten.

Diese müssen getrennt als Sondermüll erfaßt und einer Hochtemperaturverbrennung zugeführt werden.

Lagerung

Die Lagerung, Abfüllung und der Transport von Altölen richtet sich insbesondere nach den Vorschriften der Verordnung über brennbare Flüssigkeiten (VbF), die für die Gefahrklasse A1 gelten.

Dies gilt nicht, wenn sichergestellt ist, daß nur Altöle bekannter Herkunft mit einem Flammpunkt über 55°C gelagert, abgefüllt oder befördert werden. In diesem Fall gelten die Vorschriften der VbF für die Gefahrenklasse AIII.

Dies sind in der Regel getrennt gesammelte mineralische Motoren-, Hydraulik- und Getriebealtöle. Die Anforderungen für die Lagerung von Altölen der Gefahrenklasse AIII sind geringer zu denen für die Lagerung der Gefahrenklasse A1, was sich deutlich in den Lagerungskosten niederschlägt.

Sammelbehälter:

Die absolute Trennung der Altölarten wirkt sich stark auf die Lager- und Entsorgungskosten aus. Daher sind im Betrieb für die anfallenden Altölarten eigene, deutlich gekennzeichnete Sammelbehälter aufzustellen.

Das Altöl sollte direkt nachdem es anfällt, in den entsprechenden, deutlich gekennzeichneten Behälter gefüllt werden, um Verwechslungen zu vermeiden.

Dabei wird nach folgenden Altölarten unterschieden:

- Altöle der Kategorie I sind gebrauchte Öle mit einem PCB-Gehalt unter 20 ppm und/oder Halogengehalt unter 0,2%. Diese werden wiederaufbereitet (Zweitaffinat). Hierunter fallen in der Regel die im Forstbetrieb anfallenden mineralischen Motoren-, Getriebe- und Hydrauliköle.
- Altöle der Kategorie II sind gebrauchte Öle mit einem PCB-Gehalt über 20 ppm und/oder Halogengehalt über 0,2%. Diese dienen der Energienutzung in dazu bestimmten Verbrennungsanlagen.

- Altöle der Kategorie III sind gebrauchte Öle aus unbekannter Herkunft sowie sonstige flüssige Sonderabfälle. Diese werden einer Sondermüllbehandlungsanlage zugeführt.

- Altölehaltige Abfälle müssen ebenfalls getrennt erfaßt werden. (Sondermüll)

- „Altöle auf Pflanzenölbasis“ sind formal keine Altöle nach der Altölverordnung; sie können aber wie Altöle der Kategorie II einer energetischen Nutzung zugeführt werden. Sie müssen aber getrennt gesammelt werden.

Welche Vorschriften für die Lagerung von Altölen gelten, ist abhängig von der VbF-Klasse des Altöles, ob verschiedene VbF-Klassen zusammen gelagert werden, ob in Räumen oder im Freien (ober- oder unterirdisch) gelagert wird sowie von der gelagerten Menge. Dabei gelten unterschiedliche baurechtliche Vorschriften, Anforderungen an die Behältnisse und Bestimmungen über Erlaubnis- und Anzeigebefürdigung der Lagerung. Die entsprechenden Kennzeichnungsvorschriften des Lagerraums, Verbote des Betretens und Befüllens durch Jedermann, wasserrechtlichen und anderen Vorschriften sind zu beachten. Wegen des Umfangs der einzuhaltenden Vorschriften kann an dieser Stelle nur darauf verwiesen werden, sich an die entsprechenden Behörden (z. T. länderverschieden) zu wenden.

Aufstellungsort:

Altöle haben ein beachtliches Gefährdungspotential für Boden und Grundwasser (Wassergefährdungsklasse 3, d. h. stark wassergefährdend). Dies sollte bei der Aufstellung beachtet werden.

Der Untergrund sollte bei oberirdischer Lagerung daher vorsorglich flüssigkeitsdicht ausgeführt und so beschaffen sein, daß verschüttete oder ausgelaufene Mengen sofort erkannt und beseitigt werden können. Grundlage der Bauausführung sind die „Länderverordnungen über den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen“ (VaWS). Die Bereitstellung von Ölbindemitteln ist zweckmäßig. Selbst kleinste Mengen, die beim Befüllen verschüttet und vom Regen abgewaschen werden können, sind ernstzunehmen. Auch das Versickern von Kleinstmengen stellt ein erhebliches Gefährdungspotential für Boden und Grundwasser dar.

Weiterhin ist zu beachten, daß nach den Bestimmungen des Wasserhaushaltsgesetzes in Wasserschutzgebieten z. T. erheblich strengere Anforderungen oder gar Verbote in Kraft treten.

Gerade der Forstbetrieb sollte bei der Lagerung und Entsorgung von Altölen Vorbildfunktion haben.

Entsorgung

Es gibt keinen Anspruch mehr auf eine kostenlose Entsorgung von Altölen. Eine Ausgleichsabgabe gibt es seit 1989 ebenfalls nicht mehr.

Wer gewerbsmäßig Verbrennungsmotoren- oder Getriebeöle an Endverbraucher abgibt, ist ab 1.7.1987 verpflichtet, auf den von ihm abgegebenen Gebinden, am Ort des Verkaufs oder in sonstiger geeigneter Weise auf die Pflicht zur geordneten Entsorgung gebrauchter Verbrennungsmotoren- oder Getriebeöle hinzuweisen. Außerdem ist am Verkaufsort oder in dessen Nähe eine Annahmestelle für solche gebrauchten Öle einzurichten.

Es müssen gebrauchte Motoren- und Getriebeöle bis zur im Einzelfall abgegebenen Menge kostenlos zurückgenommen werden. (Abfallgesetz § 5b Informations- und Rücknahmepflicht; Altölverordnung § 8).

Werden Getriebe- oder Verbrennungsmotorenöle selbst gewechselt, kann demnach beim Kauf von Frischöl, Altöl in gleicher Menge zur Entsorgung kostenlos zurückgegeben werden. Beim Ölwechsel regelmäßig anfallende ölhaltige Abfälle wie Ölfilter, entleerte Behältnisse, ölhaltige Putzbecher u. ä. werden von der Annahmestelle auf Wunsch in der Regel ebenfalls angenommen.

Die Entsorgungskosten sind dabei bereits in den Frischölpreis einkalkuliert.

Soweit gewerbliche oder sonstige wirtschaftliche Unternehmen sowie öffentl. Einrichtungen Verbrennungsmotoren- oder Getriebeöle unmittelbar beim Hersteller oder Mineralölhandel erwerben, muß die Annahmestelle nicht am Verkaufsort oder in dessen Nähe eingerichtet oder nachgewiesen werden.

Der Verkäufer kann sich zur Erfüllung seiner Annahmeverpflichtung Dritter bedienen (Altölverordnung § 9).

Der Altölbesitzer garantiert, daß dem Altöl keine Fremdstoffe beigemischt sind. Ein Verstoß gegen dieses Vermischungsverbot macht zivilrechtlich schadensersatzpflichtig und stellt darüber hinaus eine Ordnungswidrigkeit dar, die mit einer Geldbuße bis zu 100.000,- DM geahndet werden kann.

Der Altölsammler ist zur Entnahme von Proben des von ihm angenommenen Altöls verpflichtet. Beim Absaugen des Altöles aus dem Sammelbehälter im Betrieb wird eine repräsentative Probe entnommen und in 2 Flaschen umgefüllt, von denen eine im Betrieb verbleibt und dort aufbewahrt werden muß. Diese Rückstellmuster werden gekennzeichnet und versiegelt.

Der Entsorgungsbetrieb faßt die eingesammelten Mengen, getrennt nach den Altölarten, nach Angaben der Anfallstelle zu größeren Mengen zusammen. Mit der Übergabe des Altöls versichert die Anfallstelle auf einem in der Altölverordnung enthaltenen Formblatt, daß das Vermischungsverbot eingehalten wurde.

Diese Gesamtmenge wird vor der Wiederverwertung und Aufarbeitung auf PCB und Gesamthalogen untersucht. Aufarbeiter, Verbrenner und Im- und Exporteure müssen in das obengenannte Formblatt die in dieser vorgeschriebenen Untersuchung ermittelten Gehalte an PCB und Gesamthalogen eintragen. Je eine Ausfertigung ist von der Anfallstelle, dem Altölsammler und dem Aufbereiter, Verbrenner oder Im- oder Exporteure 3 Jahre lang aufzubewahren.

Ist eine Wiederverwertung aufgrund einer oder mehrerer verunreinigter Teilmengen nicht möglich, so muß die gesamte Menge als Sondermüll (besonders überwachungsbedürftige Abfälle) entsorgt

werden, mit Kosten von ca. 700 bis über 2000 DM/Tonne. Diese Kosten für die Sonderentsorgung der Gesamtmenge und den Mehraufwand an Analysen trägt der Verursacher der Verunreinigung, der über die Rückstellmuster ermittelt wird.

Die Vereinerung auch nur einer kleinen abgegebenen Teilmenge kann damit sehr teuer werden.

Werden „Altöle“ auf Pflanzenölbasis nicht zur Energieerzeugung genutzt (wie Altöl der Kategorie II) müssen diese als Sondermüll entsorgt werden. „Altöle“ auf Pflanzenölbasis müssen getrennt entsorgt werden. Häufig erfolgt eine Entsorgung durch den Hersteller oder von ihm Beauftragte. Die Aufarbeitung gebrauchter „umweltfreundlicher“ Hydrauliköle auf Pflanzenölbasis befindet sich erst im Versuchsstadium.

Eine „Allgemeine Verwaltungsvorschrift für Pflanzenöle“ ist in Vorbereitung. Darin wird auch die Entsorgung, in Anlehnung an die Altölverordnung, neu geregelt werden.

Leerbehälter, auch von Pflanzenölen, (Leerbehältnisse mit schädlichen Inhalten) sind in der Regel Einweggebinde, die als Sondermüll zu entsorgen, oder, wenn möglich, dem Recycling zuzuführen sind. Eine Wiederbefüllung ist nur bei 200 Liter Fässern üblich. Für den Transport der Leerbehältnisse sind Vorschriften der „Gefahrgutverordnung Straße“ zu beachten.

Transport

Nach der Gefahrgutverordnung „Straße“ (GGVS) handelt es sich beim Transport von Altölen um einen Gefahrguttransport. Ab 1.1.1990 ist für die Einsammlung und Beförderung von Altölen eine Genehmigung nach § 12 Abfallgesetz erforderlich. Nach der GGVS sind Altölbesitzer verpflichtet, den Entsorger auf das Gefahrgut und dessen Bezeichnung hinzuweisen.

Nach der GGSV dürfen gefährliche Güter (Altöl) nur befördert werden, wenn der Entsorger im Besitz einer gültigen Prüfbescheinigung ist. Der Verloader ist verpflichtet, in jedem Einzelfall diese Bescheinigung auf Gültigkeit einzusehen.

Nach der GGVS muß der Fahrzeugführer eines Gefahrguttransportes eine entsprechendes Unfallmerkblatt mitführen.

Der Verloader ist verpflichtet diese Unfallmerkblätter im Bedarfsfall dem Fahrzeugführer aushändigen zu können.

Diese „Unfallmerkblätter Straße“ (für A III 30/1202, bzw. 33/1203 für A I) sind beim Mineralölwirtschaftsverband e.V., Steindamm 71, 2000 Hamburg 1, zu beziehen.

Anschrift des Autors:
Forst-Inspektor A. Zimmer
KWF-Spremlberger Straße 1
D-6114 Groß-Umstadt

Erfahrungsaustausch über Bio-Kettenöle für Motorsägen

Dietmar Ruppert

Rund 2 Jahre nach Erteilung des ersten „Blauen Engels“ für umweltverträgliche Motorsägen-Kettenöle lud das KWF zu einer Veranstaltung am 26. Juni 1990 ein, bei der es allen auf dem Gebiet Bio-Kettenöle engagierten Personen und Institutionen ermöglicht wurde, eine Bilanz über Bewährung der Prüfanforderungen, des Vergabeverfahrens und der Praxisbewährung der Produkte zu ziehen.

Die 36 Teilnehmer setzten sich aus den Bereichen Ölhersteller und -vertreiber, Motorsägenhersteller und -vertrei-

ber, Schneidegarniturenvertreiber, Forstpraxis und Gewerkschaft zusammen.

Leider kamen die meisten Absagen von seiten der Anwender. Vermutlich hat die Windwurfaufarbeitung hierbei eine größere Beteiligung verhindert.

Die Veranstaltung wurde von allen Beteiligten durchweg positiv beurteilt. Viele Teilnehmer, z. B. Ölhersteller, hatten dabei erstmals direkten Kontakt mit

ihren Kunden und konnten Wünsche und Anregungen aus erster Hand mit nach Hause nehmen.

Die Gliederung in einen Vortrag- und einen Diskussionsteil bot die Möglichkeit für Problemdarstellungen und der Findung von Lösungsansätzen.

Vorträge

Aus Platzgründen können hier nicht die Vorträge in voller Länge, sondern nur die wichtigsten Aussagen in Stichpunkten dargestellt werden.

Die Prüfung der Gebrauchstauglichkeit von umweltfreundlichen Kettenschmiermitteln für Motorsägen – von der Ersterprobung bis zum heutigen Stand

D. Ruppert, KWF

Die Motorsäge ist das wichtigste Werkzeug des Waldarbeiters, sie wird auch weiterhin ihren Stellenwert behalten. Der damit verbundene Verbrauch von Betriebsmitteln ist kritisch hinsichtlich Gesundheits- und Umweltbeeinträchtigung zu überprüfen. Bei den Kettenölen ist ein richtungsweisender Anfang gemacht; pflanzliche Produkte wurden eingeführt und werden mit hohem Anteil eingesetzt.

Die vom KWF erstellten Prüfanforderungen für die Gebrauchstauglichkeit sind Bestandteil des Vergabeverfahrens zum „Blauen Engel“. Die Prüfungen werden vom KWF durchgeführt.

Eine positive Umwelteinstellung mit der Bereitschaft, auch geringfügige Nachteile der Produkte zu akzeptieren, muß allgemein gefördert werden.

Die Prüfung der Gebrauchstauglichkeit von biologischen Kettenölen durch das KWF – Durchführung und Auswertung

A. Zimmer, KWF

Bisher wurden für 36 unterschiedliche Produkte vom KWF eine Prüfbescheinigung ausgestellt. Nicht alle davon haben auch den „Blauen Engel“ beantragt. Der Prüfablauf gliedert sich in einen Laborteil mit der Ermittlung physikalischer Kennwerte wie Flammpunkt, Pourpoint, Viskosität und Fließfähigkeit bei längerer Kälteeinwirkung und die Einsätze in der Praxis. Im Vergleich mit einem herkömmlichen Öl werden dabei die Gebrauchseigenschaften wie Schmierwirkung, Verhalten gegenüber Kontaktmaterialien, Geruchsverhalten und Verschmutzung von Kleidung und Gerät beurteilt.

Die Auswertung der positiv beurteilten Öle zeigte, daß bezüglich der Kettenlänge, Zahn- und Schienenkopfabnutzung, keine signifikanten Unterschiede zwischen Bio- und herkömmlichen Ölen vorhanden sind.

Erfahrungen und Erkenntnisse aus der Vergabe des Umweltzeichens an biologisch schnell abbaubaren Kettenschmiermitteln für Motorsägen

U. Prieß, Umweltbundesamt Berlin

Im Dezember 1987 wurde die Vergabegrundlage RAL-UZ-48 beschlossen; im April 1988 das erste Produkt mit dem „Blauen Engel“ ausgezeichnet. Bisher (Stand Juni 90) wurden 81 Benutzerverträge abgeschlossen, denen 15 verschiedene Produkte zugrundeliegen. Der Marktanteil für Biokettenöle liegt bei ca. 70%. Wie bisher bei keinem anderen Zeichenverfahren wurde die Verwendung dieser Produkte von Behörden und Gewerkschaft gefördert.

Erfahrungen mit der Gestellung von Bio-Sägeketten-schmiermitteln an die Forstwirte der Landesforstverwaltung Nordrhein-Westfalen

C. Henkel, Waldarbeiterschule Neheim-Hüsten

Mit Beginn des Forstwirtschaftsjahres 1989 wurde den staatlichen Waldarbeitern das Kettenöl durch den Arbeitgeber gestellt und das Motorsägengeld um den entsprechenden Betrag gekürzt. Als Ansprechpartner bei Reklamationen fungierte die obengenannte Waldarbeiterschule. Eingegangene Beanstandungen kamen nicht aus allen Landesbereichen, sondern nur aus einzelnen Forstämtern. Dabei wurden Reklamationen hinsichtlich nicht ausrei-

chender Schmiereigenschaften oftmals an Ketten demonstriert, die z. T. erhebliche Schärffehler (Tiefenbegrenzer bis auf 2 mm heruntergesetzt) und Instandsetzungsfehler aufwiesen.

Es fehlen noch Aussagen zur Tauglichkeit bei länger andauernden Minustemperaturen. Zu klären ist auch noch die Entsorgung der Leergebinde. Wünschenswert ist eine Qualitätskontrolle, da der Verdacht besteht, daß zwischen den vom KWF geprüften und den tatsächlich ausgelieferten Produkten Qualitätsunterschiede bestehen.

Erfahrungen über umweltverträgliche Kettenschmiermittel in Rheinland-Pfalz

H. Hochgesand, Bezirksregierung Koblenz

Ab dem 15.09.88 wurde die Verwendung von Bio-Sägekettenölen für den Bereich der Landesforstverwaltung vorgeschrieben. Seitdem wurde kein Einsatz von Altölen mehr festgestellt. Verwendung findet jedoch auch häufig handelsübliches Salatöl.

An Mängeln wurden anfangs Ausflockungen bei niedrigen Temperaturen und mangelnde Schmierwirkung bei hohen Temperaturen, sowie Verharzungsprobleme registriert. Gefordert werden klare Hinweise auf den Gebinden, die den Verbraucher z. B. über zulässige Temperaturbereiche, Herstellungsdaten und Wartung der Motorsäge informieren.

Fünf Jahre Erfahrungen mit DIVINOL Bio-Kettenöl

Dr. G. H. Geier, Zeller & Gmelin, Eislingen

Zeller & Gmelin zählt zu den ersten Herstellern, die sich auf die neue Kettenölsituation einstellten.

Es wurde ein Produkt entwickelt mit ähnlichen technischen Eigenschaften wie bei bisher verwendeten Schweralkylaten. Die Entwicklung war schon vor Verabschiedung der RAL-Vergabegrundlage abgeschlossen. Da die verwendeten Additive zum Teil nicht den Anforderungen entsprachen, wurde mit einer zweitbesten Lösung auf den Markt gegangen. Negative Erfahrungen liegen auch nach dem Vertrieb von ca. 2.000 t nicht vor. Das Produkt erleidet auch nach mehrmaligem Umpumpen kein Qualitätsverlust, so daß auch kleine Depots beliefert werden können, aus denen dann in die von den Waldarbeitern mitgebrachten Leergebinde nachgefüllt werden kann.

Die Bedeutung eines umweltverträglichen Kettenschmiermittels, der Weg von der Entwicklung bis zum Ersteinsatz

W. Zepf, Konstanz

Verbunden mit der Mechanisierung der Waldarbeit sind die Belastungen der Böden und der Sickerwässer. Anfang der 80er Jahre begann die Firma damit, ein umweltverträgliches Kettenöl zu entwickeln. Von der Landesforstverwaltung wurde, nach Vorlage entsprechender Gutachten, dessen Verwendung empfohlen. Mit Inkrafttreten der RAL-Vergabegrundlage wurde der Verbraucher aufgefordert, nur noch derart ausgezeichnete Produkte zu verwenden. Es stellt sich dabei die Frage: Wird der Umwelt damit wirklich Rechnung getragen?

Vorzeitiger Verschleiß an Ketten und Schienen

G. Walsch, BLOUNT Cutting Division, Sindelfingen

Die Schneideinrichtung der Motorsäge unterliegt einem natürlichen Verschleiß, der sich auch bei hohen Materialqualitäten nicht vermeiden läßt. Abweichende Verschleißmerkmale können, sofern sie herstellerbedingt sind, sofort erkannt werden, da für jeden Artikel exakte Fertigungsnachweise vorhanden sind. Mit verstärkter Verwendung von Bio-Ölen häufen sich auch die Beanstandungen über erhöhten Verschleiß (bis zu 25%) der Schneidgarntur bei gleicher Produktqualität. Der Einsatz umweltverträglicher Produkte wird befürwortet, jedoch müssen auch die Qualitätsanforderungen der Schmiermittel erfüllt werden. Bei verschiedenen Produkten ist dies offensichtlich nicht der Fall. Durch die große Unübersichtlichkeit auf dem Markt – gleiche Produkte werden unter mehreren Namen angeboten – wird der Reklamationsweg erschwert. Der Hersteller sollte daher auf jedem Gebinde mit aufgeführt werden.

Den vorhandenen Qualitätsstandard, wie bei herkömmlichen Produkten, gilt es zu erhalten.

Einsatz von umweltfreundlichen Kettenschmierölen – Auswirkungen auf die Praxis

Dr. Schierling, Fa. Stahl, Waiblingen

Mit dem in den letzten beiden Jahren vollzogenen Wandel bei den Kettenschmiermitteln, hin zu umweltfreundlichen Produkten, sind unterschiedliche Auswirkungen auf die Motorsäge verbunden. Die verwendeten Rapsöle neigen zur Verharzung durch entsprechende Additivierung läßt sich diese hinauszögern (Qualitätsmerkmal). Diese Eigenschaft kann zu Verklebungen und Verschmutzungen an Schneidgarnitur, Ölpumpe, Zylinder usw. führen. Eine regelmäßige Wartung ist daher notwendig um Schäden vorzubeugen.

Das Tieftemperaturverhalten ist ungünstiger als bei Alkylaten. Der im Kurzzeitversuch ermittelte Stockpunkt ist wenig aussagekräftig, da nach längerer Stehzeit bei niedrigen Temperaturen die Rapsöle zunehmend zähflüssiger werden. Beim Betrieb der Motorsäge erwärmt sich das Öl dann allerdings schnell wieder auf Betriebstemperatur.

Probleme durch Werkstoffunverträglichkeiten, z.B. gegen Metalle oder Kunststoffe, wurden nicht festgestellt.

Bei der Verwendung von leistungsfähigen Ölen und bei ordentlicher Wartung kann, bei der Verwendung von Kettenschmiermitteln auf Rapsölbasis, ein reibungsloser Betrieb der Motorsäge gewährleistet werden.

Diskussionen

Zeichenvergabe

Bemängelt wurden von den Öherstellern, daß die Anforderungen bezüglich des Nachweises der Umweltverträglichkeit zu hoch angesetzt sind. Neben den zeitaufwendigen Prüfverfahren sind diese vor allem sehr kostenintensiv, was sich letztendlich wieder auf den Ölpreis niederschlagen muß.

Vom UBA wurde erläutert, daß gegen die gewünschte Untersuchung des fertigen Produktes spricht, daß z.B. bei einer Forderung von 90% biologischer Abbaubarkeit, bei einer 10% igen Additivzugabe evtl. nur das Grundöl, nicht aber die Additive abgebaut werden. Diese können dann weiterhin die Umwelt belasten. Bei Einzeluntersuchungen wird jedoch die Umweltverträglichkeit jedes Inhaltsstoffes bewertet.

Bei der Gebrauchstauglichkeitsprüfung durch das KWF wurden Aussagen und Testmethoden zur Alterungsstabilität vermißt. Bei einer Überarbeitung der Vergabegrundlagen muß dies berücksichtigt werden. Die Bewertung der Schmiereigenschaften über Verschleißmessungen nach definierten Praxiseinsätzen ist derzeit nicht durch ein Labor-Testverfahren zu ersetzen. Die zulässigen Grenzwerte sollten dabei aufgrund der gestiegenen Qualitäten der Produkte verschärft werden.

Praxiserfahrungen

Nach anfänglichen Schwierigkeiten lassen sich die Bio-Kettenöle inzwischen sehr gut verkaufen, was sicher mit den entsprechenden Erlassen der Landesforstverwaltungen zusammenhängt. Die Verkaufsanteile liegen in der Größenordnung von 50 – 70%.

Reklamationen aufgrund verharzter Bauteile sind oftmals auf mangelnde Wartung zurückzuführen. Erhöhter Verschleiß kann häufig als Folge von Ketten-Schärf Fehlern auftreten.

Postanschrift 1 Y 6050 E

Verlag Fritz Nauth Erben und Philipp Nauth Erben
Bonifaziusplatz 3, 6500 Mainz 1

Gebühr bezahlt

Für die Anwender sind daher Informationen über die richtige Lagerung, die Haltbarkeit, Wartung der Motorsägen und Entsorgung der Leergebinde sehr wichtig. Dies bedeutet, daß sowohl die Hersteller und Vertrieber der Kettenöle auf den Gebinden, aber auch in den Betriebsanleitungen der Motorsägen, diese Informationen aufgenommen werden sollten. Generell war eine positive Einstellung zur Verwendung von Bio-Kettenölen bei allen Beteiligten festzustellen.

Rücknahme von Gebinden / Entsorgung

Die ordnungsgemäße Entsorgung von Leergebinden, oder besser noch die Mehrfachverwendung nach Wiederbefüllung, sind ebenfalls Bestandteile einer umweltverträglichen Kettenschmierung. In der Praxis ergeben sich jedoch dabei einige rechtliche Probleme. So sind die Leergebinde in der Regel Einwegbehälter, deren herstellerseitige Wiederbefüllung Probleme aufwirft. Zudem zählt der Transport von Leergebinden zur Altölentsorgung und ist nur durch autorisierte Firmen zulässig. Als Alternative bietet sich an, daß der Waldarbeiter seine Leergebinde direkt bei seinem Händler neu befüllen läßt. Die geforderte Kennzeichnungspflicht der Gebinde kann dann durch Aussagen und Erklärungen des Händlers erfolgen.

Kontrolle

Das Prinzip der Selbstkontrolle durch den Markt soll aufwendige Überprüfungen durch den Zeichenvergeber ersetzen. Es kommt aber vor, daß Produkte, die bei der KWF-Prüfung mit gutem Prüfergebnis abschnitten, in der Praxis z.T. schlecht beurteilt werden. Daraus ergibt sich die Frage, ob nicht zur Prüfung eine andere Formulierung eingereicht wurde, als die, die nachher vertrieben wird.

Für die Forstpraxis wäre ein Verfahren wünschenswert, mit dem schnell und vor Ort festgestellt werden kann, ob es sich um Bio-Öl oder um ein herkömmliches Schmiermittel handelt. Gegen den Vorschlag, Bio-Öl einheitlich einzufärben, spricht, daß damit keine Garantie gegeben werden kann, daß nicht andere Produkte ohne „Blauen Engel“ auch eingefärbt werden.

Folgerungen

Zur gewünschten Überarbeitung der Vergabegrundlage wurde eine Arbeitsgruppe gebildet, die die entsprechenden Vorschläge vorbereiten soll.

Das Prüfverfahren national oder international zu normen, scheidet wegen des langen Zeitraumes bis zur Fertigstellung entsprechender Normen aus.

Über die weitere Entwicklung der Prüfverfahren und Prüfergebnisse wird zu gegebener Zeit in den FTI berichtet.

Der vollständige Bericht über den Erfahrungsaustausch ist beim KWF gegen eine Gebühr von 3,— DM zuzügl. Versandkosten erhältlich.

Anschrift des Autors:
Dipl. Ing. (FH) D. Ruppert
KWF, Spremberger Straße 1
D-6114 Groß-Umstadt

Herausgeber: Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF) e.V.

Schriftleitung: Dr. Dietrich Rehschuh, Spremberger Straße 1, 6114 Groß-Umstadt, Telefon (06078) 785-51, KWF Telefax (06078) 78550. „Forsttechnische Informationen“ Verlag: Fritz Nauth Erben u. Philipp Nauth Erben, Bonifaziusplatz 3, 6500 Mainz 1, Telefon (06131) 67 2006 + 61 18 59 - Druck: Gebr. Nauth, 6500 Mainz 1, Telefax (06131) 67 04 20. Erscheinungsweise: monatlich - Bezugspreis jährlich einschl. Versand im Inland und 7% MwSt. 40,- DM. Zahlung wird im voraus erbeten auf Konto „Fritz und Philipp Nauth“ Nr. 20032 Sparkasse Mainz oder Postscheckkonto Ludwigshafen Nr. 78626-679. Kündigungen bis 1. 10. jeden Jahres. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages. Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Mainz. Anschrift des Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik e.V.: Spremberger Straße 1, D-6114 Groß-Umstadt. Einzel-Nr. DM 4,80 einschl. Porto. Bei Bestellung d. Betrag bitte in Briefmarken einsenden a.d. Verlag. Bei Mehrbestellung gegen Rechnung

ISSN 0427-0029