

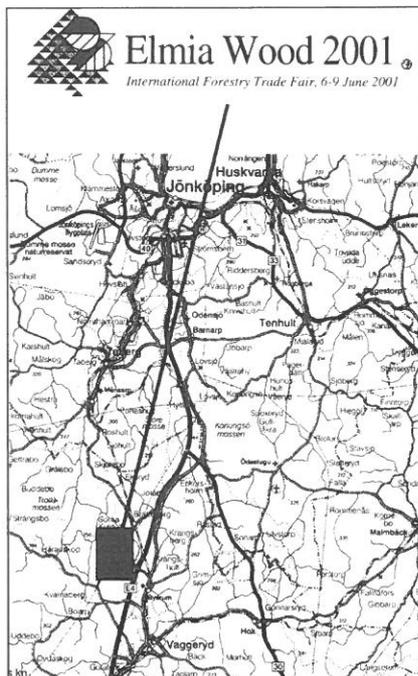
Termin

Alle Wege führen zur Elmia Wood 2001

Reisetipps für Kurzentschlossene

Von Mittwoch dem 6. bis Samstag dem 9. Juni öffnet die weltgrößte Forstmesse ihre Tore für das internationale Fachpublikum. Mit rund 500 Ausstellern und 60 000 erwarteten Besuchern wird die Veranstaltung wiederum ihre weltweit führende Stellung in der internationalen Messelandschaft ausbauen.

Nicht nur durch ihre Größe, sondern insbesondere auch aufgrund der zahlreichen technischen Neuheiten, die auf der Elmia zum ersten Mal der Fachwelt präsentiert werden, gilt die in Kooperation mit dem KWF organisierte Elmia Wood als der Pflichttermin des Jahres.



Trotz seit Wochen weitgehend ausgebuchter Hotels im Raum Jönköping und Engpässe bei den Fährverbindungen sind spontane Individualreisen mit dem eigenen PKW jederzeit möglich!

Anfahrt:

Auch ohne Reservierung immer möglich ist die Anfahrt über die klassische Vogelfluglinie (Puttgarden-Rödby/Helsingör/Helsingborg). Hier sind schlimmstenfalls Wartezeiten in Puttgarden zu erwarten. Alternativ zur Fährverbindung Helsingör/Helsingborg kann die neue Öresundbrücke zwischen Kopenhagen und Malmö genutzt werden.

Das Messegelände liegt in Bratteborgs Gard (Gemeinde Vaggeryd) 30 km südlich von Jönköping. Die Anfahrt ist auf allen Hauptstraßen ausgeschildert.

Unterkunft:

Am unabhängigsten reist man natürlich mit dem Wohnmobil oder Wohnwagen an. Zahlreiche Campingplätze in Mes senähe bieten ausreichend Kapazität. Darüber hinaus werden Camper auf den Elmia-Parkplätzen geduldet. Auch Zimmer sind noch zu bekommen. Im Internet gibt die Elmia unter www.elmia.se/wood aktuelle Tipps zu Privatquartieren. Auf dem Messegelände wird sich eine Zimmervermittlung um kurzfristige Übernachtungswünsche kümmern. Hier wird jeder untergebracht, man sollte aber längere Anfahrtswege einkalkulieren.

Öffnungszeiten:

Mittwoch den 6. Juni bis Freitag den 8. Juni von 9 bis 17 Uhr, am Samstag dem 9. Juni von 9 bis 16 Uhr.

Eintrittspreise:

Der Eintritt incl. Messekatalog kostet für Erwachsene 250.- SEK (ca. 60 DM) und für Jugendliche 125.- SEK. Kinder unter 14 Jahre sind frei.

Ihr KWF finden Sie auf der Elmia in der Large-Scale-Schleife unter Standnummer 724.



Forsttechnische Informationen

Fachzeitung für Waldarbeit und Forsttechnik
D 6050

Inhalt

Termin

Alle Wege führen zur Elmia Wood 2001

Geräte- und Verfahrenstechnik

Jetzt umstellen auf biologisch abbaubare Hydraulikflüssigkeit;

Rolf Tobisch

Warum pflanzen wir anders als die anderen?; Ludwig Sailer

Soll die Eche geästet werden?

Friedrich Rotert

Aus der Prüfarbeit

Vorprüfung des Tragerückeschleppers Welte 210; Jochen Graupner

Informations- und Kommunikationstechnik

Aufhebung der Nutzungsbeschränkung für Fernsteuerungen; P. Kreutz

<http://www.kwf-online.de>

5/2001

Jetzt umstellen auf biologisch abbaubare Hydraulikflüssigkeit

Rolf Tobisch

Nach der Genehmigung des Förderprogrammes „Biogene Treib- und Schmierstoffe“ ist auch der finanzielle Nachteil biologisch abbaubarer Hydraulikflüssigkeiten weggefallen (siehe FTI 2-3/2001, S. 38f)

Aus der Sicht des KWF gibt es zur Zeit keinen Grund mehr, eine neue Forstmaschine mit einer Hydraulikflüssigkeit auf Mineralölbasis zu kaufen. Auch die meisten Gebrauchsmaschinen können auf Bio-Öl umgerüstet werden.

Die Qualität von einigen Bio-Ölen ist in der Zwischenzeit so gut, dass die Ölwechselintervalle gegenüber Mineralöl verdoppelt werden können.

Einen weiteren Grund zur Umstellung auf Bio-Öl bietet die Rechtsprechung. Nationale und europäische Gesetze schreiben der gewerblichen Wirtschaft vor, Maschinen so zu betreiben, dass eine möglichst geringe Schädigung der Umwelt zu erwarten ist.

Unterschiedliche Arten von Bio-Öl

Nach jahrzehntelanger Entwicklung kann man heute Hydraulikflüssigkeiten auf Mineralölbasis mit der Bezeichnung HLP (Hydraulic Long life extreme Pressure) von sehr guter Qualität erhalten. Sie verhalten sich in den Maschinen stabil, haben ein günstiges Verhalten gegenüber Kälte und Wärme und es gibt keinerlei Dichtungsprobleme. Sie haben nur einen Nachteil: Sie sind nicht schnell biologisch abbaubar.

Anfang der 90er Jahre wurden mit ungenügend additivierten Rapsölen schlechte Erfahrungen gesammelt. Sie werden teilweise bis heute auf alle biologisch schnell abbaubaren Hydraulikflüssigkeiten übertragen. In der Zwischenzeit sind auch auf diesem Gebiet über zehn Jahre Forschung betrieben worden und es werden heute auf dem Markt verschiedene Arten von biologisch schnell abbaubaren Hydraulikflüssigkeiten angeboten, mit großen Unterschieden in der Qualität und im Preis. Sie werden im Internationalen Sprachgebrauch als HE-Fluide (Hydraulic Ecologically oder Environmentally) bezeichnet.

Natürlicher Ester, Rapsöl

Bio-Öle auf der Basis von natürlichen Estern werden HETG (Hydraulic Oil Environmental Triglyceride) bezeichnet. Sie sind die preiswertesten Produkte unter den biologisch schnell abbaubaren Hydraulikflüssigkeiten und werden in der Regel aus Rapsöl hergestellt. Weitere Pflanzen zur Gewinnung nativer Öle für technische Zwecke sind Sonnenblumen, Soja, Kokos und Oliven.

Diese Flüssigkeiten besitzen eine gute Schmierfähigkeit. Leider lässt selbst bei einer guten Additivierung die Alterungsstabilität zu wünschen übrig. Die Alterung wird durch hohe Betriebstemperaturen gefördert. In Anlagen mit einer Tanktemperatur über 80 °C sollten sie nicht eingesetzt werden. Auch in geschlossenen Kreisläufen, wie oft bei Fahrtrieben, kann es sehr heiß werden. Weiterhin reagieren diese Flüssigkeiten

mit dem Sauerstoff der Luft. Ein ständiger Luftaustausch an der Kontaktfläche mit dem Öl ist zu vermeiden. Auf eine intensive UV-Bestrahlung durch das Sonnenlicht reagieren die Flüssigkeiten mit Verharzung. Oftmals kann man an den Kolbenstangen von Hydraulikzylindern eine gold-gelbe Lackschicht entdecken.

Bei Hydraulikanlagen mit einem relativ niedrigen Temperatur- und Druckniveau und geringem Luftkontakt können diese Flüssigkeiten durchaus erfolgreich eingesetzt werden.

Polyglykole

Die Flüssigkeiten auf der Basis von Polyglykol verhalten sich in Hydraulikanlagen sehr stabil, haben eine gute Schmierfähigkeit und einen günstigen Temperaturbereich. Auch sind sie zu einem relativ günstigen Preis zu haben. Ihre Kurzbezeichnung lautet HEPG (Hydraulic Oil Environmental Polyglycol). Der größte Nachteil dieser Flüssigkeiten besteht in ihrer Wasserlöslichkeit. Dadurch sind sie nach einem Schadensfall im Erdreich sehr mobil.

Weiterhin mischen sie sich nicht mit Mineralöl und Esterflüssigkeiten. Durch die Fertigung und Testung haften solche Flüssigkeiten in den Aggregaten. Beim Umölen verbleiben immer größere Anteile im Kreislauf. Mit diesen Flüssigkeitsresten bilden die Polyglykole eine Emulsion, die sich auf die erforderlichen Eigenschaften negativ auswirken kann.

Aus diesen Gründen finden HEPG-Flüssigkeiten in der Forstwirtschaft keine Anwendungen. Sie werden gerne in Kläranlagen und in Schleusen benutzt.

Gesättigter und ungesättigter synthetischer Ester

Hydraulikflüssigkeiten, die auf der Basis von synthetischen Estern hergestellt werden, tragen die Kurzbezeichnung HEES (Hydraulic Oil Environmental Ester Synthetic). Als Ausgangsstoff zur Synthetisierung können sowohl pflanzliche oder tierische Öle und Fette als auch Mineralöl genommen werden. Unterschieden wird zwischen gesättigten und ungesättigten Estern, die leider aufgrund der Kurzbezeichnung nicht zu unterscheiden sind. Beide sind mit Mineralöl gut mischbar.

Gesättigte Ester verhalten sich sehr stabil gegenüber dem Luftsauerstoff. Auch ist das Wärme- und Kälteverhalten dieser Flüssigkeiten als gut zu bezeichnen. Lediglich auf zuviel Wasser in der Flüssigkeit reagieren sie im wahrsten Sinne des Wortes sauer, wie alle Esterarten. Mit einem gut additivierten gesättigten Ester sind die doppelten Standzeiten erreichbar, wie mit einem Mineralöl. Alleine durch die seltener

notwendigen Ölwechsel kann sich die Benutzung dieser Flüssigkeit rechnen.

Für hochwertige Hydrauliken sollten nur gesättigte Ester benutzt werden, obwohl sie zur Zeit die teuersten biologisch schnell abbaubaren Basisflüssigkeit ist.

Die syntetischen ungesättigten Ester enthalten einen größeren Anteil an gesättigten Estern als natürliche (Rapsöl). Sie liegen sowohl im Preis als auch mit ihren Eigenschaften zwischen den natürlichen und den gesättigten Estern. Treten diese Flüssigkeiten aus, bildet sich ein schwarzer klebriger Schlamm, der nur schwer zu entfernen ist. Dadurch wirkt das optische Erscheinungsbild von Maschinen, die mit ungesättigten Estern betrieben werden, unbefriedigend. Daraus wird oft fälschlicherweise geschlossen, dass sich diese Flüssigkeiten auch innerhalb des Hydraulikkreislaufes zersetzen und die Maschinen auf Dauer schädigen.

Hydraulikflüssigkeiten auf der Basis ungesättigter Ester haben sich in vielen Forstmaschinen bewährt.

Hydrocrackade und Polyalphaolefine

In die neue Gruppe mit der Kurzbezeichnung HEPR (Hydraulic Oil Environmental Polyalphaolefine and Related Products) werden Flüssigkeiten eingestuft, die mehrheitlich aus Polyalphaolefinen und verwandten Kohlenwasserstoffen auf Mineralölbasis synthetisiert werden. Auch die so genannten Hydrocrack-Grundöle werden den HEPR-Flüssigkeiten zugeordnet. Hydraulikflüssigkeiten mit dieser Bezeichnung dürfen auch mit anderen biologisch schnell abbaubaren Basisflüssigkeiten, wie Rapsöl oder Ester und mit Mineralöl verschnitten werden. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt kann über Vor- oder Nachteile dieser neuen, biologisch schnell abbaubaren Flüssigkeiten nur spekuliert werden. Möglicherweise gibt es in absehbarer Zeit ein Mischungsverhältnis von Grundölen mit passenden Additiven mit einem hohen Gebrauchswert. Wegen der Bandbreite der Mischungen sollten HEPR Flüssigkeiten nur dann eingesetzt werden, wenn sie vom Maschinenhersteller freigegeben sind, oder wenn der Flüssigkeitshersteller eine Garantieerklärung abgibt. Für den Endverbraucher dürfte das Risiko im Augenblick zu groß sein, auf diese Flüssigkeiten umzusteigen, auch wenn sie noch so preiswert sind.

Andere Basisflüssigkeiten (Mischöle)

Damit eine Hydraulikflüssigkeit als biologisch schnell abbaubar gilt, muss sie nach einem „10-Tage-Fenster“ zu mindestens 60 % abgebaut sein. Unter günstigen Bedingungen können Mineralöle am Ende des Fensters bis zu 30 % abgebaut sein. Sie erfüllen das Kriteri-

um der schnellen biologischen Abbaubarkeit nicht. Mischt man allerdings eine gut abbaubare Flüssigkeit zur Hälfte mit Mineralöl, so kann das entstandene Produkt den formalen Anforderungen an die biologische Abbaubarkeit durchaus genügen. Wie sich solche Druckflüssigkeiten in einem Langzeitversuch verhalten, ist unklar. Vermutlich ist die Stabilität geringer als bei einem Mineralöl oder einem gesättigten Ester. Auch wenn diese Produkte mit der Kurzbezeichnung HX relativ preiswert sind, es ist von ihnen abzuraten. Es sei denn, der Hersteller verlangt aus irgend welchen Gründen ein Öl dieser Art.

Neumaschinen grundsätzlich mit Bio-Öl füllen

In der Einführungsphase von biologisch schnell abbaubaren Hydraulikflüssigkeiten, Anfang der 90er Jahre, gab es Probleme. Die Flüssigkeiten alterten schnell und griffen die Dichtungen an. In der Zwischenzeit stehen hochwertige Produkte zur Verfügung, deren Ablehnung mit einer mangelhaften Qualität nicht zu begründen ist.

In den meisten Bundesländern ist im Staatswald die Verwendung von biologisch schnell abbaubaren Hydraulikflüssigkeiten vorgeschrieben. Bisher erfolgten keine Kontrollen, welches Öl tatsächlich gefahren wird. In absehbarer Zeit sind Kontrollen von einigen Landesforstverwaltungen geplant. Dem ertappten Mineralölbenutzer droht zumindest ein Arbeitsverbot für die eingesetzte Maschine, wenn nicht gar eine Verbannung aus dem Arbeitsfeld. Alleine aus diesem Grund sollte eine neue Maschine grundsätzlich mit Bio-Öl gefüllt sein.

Das eingesetzte Bio-Öl sollte eine Freigabe durch den Maschinenhersteller besitzen. Bei Originalfüllungen durch den Hersteller dürfte das kein Problem sein. Auf Wunsch werden die Maschinen auch mit einer anderen Flüssigkeit gefüllt, die keine Freigabe besitzen. Dadurch erlischt die Gewährleistung des Herstellers. In einigen Fällen wird sie vom Ölhersteller übernommen, ohne einen Nachteil für den Benutzer der Maschine.

Viele Maschinen werden im Ausland gefertigt, wo der Umweltschutz einen geringeren Stellenwert besitzt als in Deutschland. Diese Maschinen werden sehr oft beim Hersteller mit Mineralöl gefüllt und getestet. Der Importeur nimmt dann in Deutschland eine Umölung vor. Sie wird oft schlampig durchgeführt und die Maschinen werden mit einem Restgehalt an Mineralöl von ca. 10 % ausgeliefert.

Umölen gebrauchter Maschinen

Ein Ölwechsel erfolgt üblicherweise, indem der Hydrauliktank geleert und

anschließend wieder neu gefüllt wird. Dadurch wird der Maschine üblicherweise genügend frisches Öl zugeführt, um die gesamte Füllung in einen brauchbaren Zustand zu versetzen. Nur wenn das Öl sehr verschlissen ist, ist eine zusätzliche Spülung und ein erneuter Ölwechsel notwendig.

Bei einer Umölung ist zu berücksichtigen, dass sich bei den meisten Maschinen lediglich zwei Drittel der Füllung im Tank befinden. Bei einem Ölwechsel verbleibt das restliche Drittel in der Peripherie. Um den Restgehalt des Altöles zu verringern muss das frische Öl mit dem alten gemischt und anschließend ein erneuter Ölwechsel durchgeführt werden. Dadurch hat man den Restölgehalt auf ein Neuntel reduziert. Bei einem weiteren Mischen und Wechseln erreicht man ein Siebenundzwanzigstel und erst nach dem vierten Wechsel erhält man eine Reinheitsklasse unter 2 %, wie sie allgemein gefordert wird.

Die Anzahl der Ölwechsel kann reduziert werden, indem man periphere Verbindungen öffnet und dort zusätzlich Öl ablässt. Dieses Verfahren ist zeitaufwendig und es besteht immer die Gefahr, dass die geöffnete Stelle anschließend undicht ist.

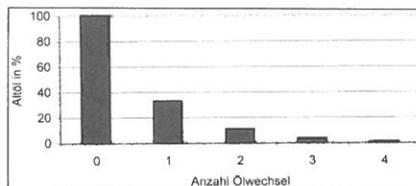


Abb. 1: Verminderung des Altölgehaltes durch mehrmaligen Ölwechsel

Für das Mischen der Flüssigkeiten oder Spülen der Anlage müssen alle Bewegungen ausgiebig betätigt werden. Bei langen Zuleitungsschläuchen und kleinen Zylindern erfolgt eine Durchmischung nur sehr langsam. Sie müssen entsprechend oft betätigt werden. Günstiger ist es, die Maschine mehrere Stunden arbeiten zu lassen.

Der Fahrtrieb ist oftmals als geschlossenes System ausgeführt, bei dem lediglich das entstehende Lecköl mit dem Tank gemischt wird. Für eine ausreichende Mischung reicht in der Regel ein 20-minütiger Fahrbetrieb aus. Führt keine Leckölleitung zurück in den Tank, so muss das Öl aus dem geschlossenen Kreis abgelassen werden.

Welche Maschinen sollten nicht umgeölt werden

Maschinen, bei denen die Hydraulikanlage besonders heiß wird, sollten nicht umgeölt werden, beziehungsweise nur wenn eine zusätzliche Kühleinrichtung vorgesehen wird. Als zu heiß kann man Maschinen ansehen, deren Tanktemperaturen regelmäßig 80 °C überschreiten.

Mit zunehmender Temperatur werden Flüssigkeiten dünnflüssiger. Dieser Effekt ist bei biologisch schnell abbaubaren Hydraulikflüssigkeiten nicht so stark ausgeprägt, wie bei mineralischen. Eine konstante Viskosität über einen größeren Temperaturbereich ist grundsätzlich wünschenswert, die auch bei höheren Temperaturen noch relativ dickflüssige Flüssigkeit und die dadurch entstehenden Reibungsverluste heizen das Öl jedoch noch zusätzlich auf.

Durch die höheren Temperaturen kommt es zu einem schnelleren Verschleiß von Kunststoffdichtungen und Schläuchen. Ebenfalls altert die Hydraulikflüssigkeit schneller. Das gilt sowohl für Mineralöl als auch für Bio-Öl.

Um die Temperatur niedrig zu halten, kann in einigen Fällen auf ein dünnflüssigeres Öl umgestiegen werden. Das kann allerdings in Einzelfällen zu größeren Verlustleistungen in den Pumpen und Hydraulikmotoren und sogar zu einer größeren Wärmeentwicklung führen. Eine allgemeingültige Empfehlung kann in dieser Angelegenheit deshalb nicht gegeben werden.

Weiterhin sollten „alte“ Maschinen nicht mehr umgeölt werden. Dazu zählen Maschinen über 10 Jahre oder einer Arbeitszeit über 10 000 Betriebsstunden. Zum einen, weil es volkswirtschaftlich vollkommen uninteressant ist, eine relativ hohe Investition an einer Maschine mit einer geringen Restlebenserwartung zu tätigen.

Zum anderen kann es durch die Benutzung von Mineralöl zu Ablagerungen in der Maschine kommen. Diese werden durch den Einsatz von Hydraulikflüssigkeiten mit Ester wieder gelöst und verunreinigen das System. Insbesondere werden die Filter damit zugesetzt.

Regelmäßig Ölproben entnehmen

Besonders mit gesättigten Estern können sehr lange Standzeiten erreicht werden. Dazu muss man von den fest vorgeschriebenen Ölwechselintervallen abkommen. Durch unvorhersehbare Umstände, wie Zutritt von Wasser, Vermischung mit Mineralöl, Unverträglichkeit mit einem neuen Ersatzteil oder Unzulänglichkeit der Filter kann das Öl vorzeitig altern. Um den Zustand des Öles zu bestimmen, müssen in regelmäßigen Abständen Ölproben untersucht werden.

Die Ölproben können entweder von einem unabhängigen Labor oder vom Labor des Ölherstellers untersucht werden. Grundsätzlich hat das unabhängige Labor ein Interesse daran möglichst viele Ölproben zu untersuchen, der Ölhersteller hingegen möchte neues Öl

verkaufen. Entgegen dieser Tatsache ist dem Autor ein Fall bekannt geworden, bei dem ein unabhängiges Labor dringend zu einem Ölwechsel riet und der Hersteller für eine weitere Verwendung plädierte.

Ein weiteres Entscheidungskriterium ist, dass ein unabhängiges Öllabor in der Regel schneller arbeitet, das Herstellerlabor hingegen die Zusammensetzung und das Verhalten der Hydraulikflüssigkeit besser kennt. Um eine Kontinuität zu gewährleisten sollte man bei einem Labor bleiben und ihm auch eine 0-Probe zukommen lassen. Die 0-Probe wird nach einem kurzen Betrieb nach dem Umölen entnommen.

Das entscheidende Kriterium für einen Ölwechsel ist ein starker Anstieg der Neutralitätszahl und / oder der Viskosität.

Haftungsrechtliche Folgen

Der Zwang zur Verwendung biologisch schnell abbaubarer Hydraulikflüssigkeiten ist in keinem Gesetz explizit vorgeschrieben, lässt sich aber herleiten. Zuständig dafür sind unter anderem das Wasserhaushaltsgesetz, das Chemikaliengesetz und das Umwelthaftungsgesetz [1].

Die haftungsrechtliche Lage für Maschinenanwender ist hierbei ungünstiger als allgemein bekannt. Es gilt eindeutig ein Schadensminimierungsgebot. Alleine daraus lässt sich die Pflicht für den Einsatz von Bio-Öl herleiten, weil bei einem Ölunfall mit Bio-Öl geringere Umweltschäden zu erwarten sind als mit Mineralöl. Mit Mine-

ralöl gefüllte Maschinen, die in umweltsensiblen Bereichen eingesetzt werden, entsprechen nicht mehr dem Stand der Technik.

Nach dem Umwelthaftungsgesetz ist vorrangig der Maschinenanwender/-betreiber die haftende Person. Er haftet im vollen Umfang, und zwar auch rückwirkend und ohne Verjährungsfrist. Die Haftung schließt nicht nur die Sanierung sondern auch Folgekosten ein.

Nach dem Gesetz über Versicherungsverträge (VVG) erlischt der Versicherungsschutz, wenn der Schaden dadurch verursacht wird, indem bewusst von Gesetzen, Verordnungen, an den Versicherungsnehmer gerichtete behördliche Anordnungen oder Verfügungen, die dem Umweltschutz dienen, abgewichen wird. Es reicht dazu aus, dass der Versicherungsnehmer die Schadensfolge vorhersehen konnte oder zumindest billigend in Kauf genommen hat [2]. Dementsprechend könnte der Versicherungsschutz nach einem Ölunfall bei Verwendung mineralischer Öle, nach einer Anweisung durch die Landesforstverwaltung, im Staatswald nur Maschinen mit Bio-Öl zuzulassen, ganz oder teilweise erlöschen.

Literatur:

- [1] Krstic, M. Lämmle, P.: Umweltfreundliche Schmier- und Druckflüssigkeiten, Verlag Moderne Industrie, Landsberg (2000)
- [2] Umwelthaftpflicht, Haftung und Versicherungsschutz, AXA Colonia Versicherung AG, Köln

Rolf Tobisch, KWF

Das Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik e. V. (KWF) sucht zum 1. Juli 2001 für den Fachbereich „Verfahrens- und Systemuntersuchungen“ eine(n)

Diplom-Forstwirt(In)

Die Stelle ist als Vertretung im Rahmen einer Alters-
zeitmaßnahme bis 30. Juni 2002 befristet.

Fachliche Schwerpunkte: Forsttechnik-Sonderschau der INTERFORST 2002, Workshop zum Thema „Zukünftiger Forsttechnikbedarf“, Projektaufträge zur forstlichen Gebrauchswertprüfung.

Sie sind Berufsanfänger/in und verfügen über ein abgeschlossenes Forstwissenschaftliches Hochschulstudium (Uni/TU) und Große Staatsprüfung; fundierte EDV- und Fremdsprachenkenntnisse.

Wir bieten Ihnen einen interessanten Arbeitsplatz in einem leistungs- und ergebnisorientierten Team. Vergütung nach BAT II a. Bitte bewerben Sie sich bis spätestens 7. Juni 2001: KWF, Postfach, 64820 Groß-Umstadt. Im Internet finden Sie uns unter www.kwf-online.de



Warum pflanzen wir anders als die anderen?

Ludwig Sailer

Erfahrungen mit dem „Thiergartner Maschinenpflanzverfahren“ mit SDM-Krümler



Der SDM-Krümler, angebaut am Kran eines Forwarders

Das für die Verfahrenswahl entscheidende Ziel ist es, die Pflanzkulturen möglichst schnell und vollständig über die „gefährliche“ Jugendphase zu bringen und trotz eventueller teurer Einzelschritte die Kosten des Gesamtprozesses bis zur geschlossenen Kultur zu optimieren.

Der Weg geht über die optimale Pflanzung möglichst weniger – z. B. bei Fichte höchstens 1500 Stck/ha – geeigneter Großpflanzen.

Die optimale Pflanzung, d. h. Anpassung des Pflanzloches an die Wurzel (und nicht umgekehrt), kann mit verschiedensten Verfahren erreicht werden. Bei uns hat sich die Verwendung der nachfolgend beschriebenen Maschine mit deren Zusatzgeräten als sehr effektives und in der Summe wirtschaftliches und erfolgreiches Verfahren bewährt.

Die Maschine

Kernstück des Verfahrens ist der Forwarder mit SDM-Krümler (eigene Weiterentwicklung) für die Pflanzung. Der SDM-Krümler besteht aus einem aus Messerstahl angefertigten V mit 85 cm Weite am oberen Ende und 60 cm Tiefe. Diese Größe entspricht dem Durchmesser und der Tiefe des vorbereiteten Pflanzplatzes.

Die Schneidemesser sind zur Vermeidung einer Verdichtung der Außenwände und um ein besseres Eindringen in den Boden zu erreichen in einem bestimmten Winkel angestellt. Zur Führung in den Boden und Stabilisierung wurde eine Spitze, neuerdings einer Art Schnecke, angebracht. Über den Schneidmessern sitzt eine trapezförmige Traverse mit Flansch zur Befestigung am Hydraulikmotor. Auf den Aussenkanten wurde als Abweiser senkrecht jeweils ein ca. 50 cm langes Rohr aufgestzt. Als Antriebsmotor dient ein speziell angefertigter Hydraulikmotor mit langsamen Drehbewegungen. Der Hydraulikmotor mit Krümler wird mit einer stabilisierenden Aufhängung am Kran befestigt.

Was gehört noch dazu:

- Pflanzflächen: im Normalfall auch mit

Reisigauflage und Konkurrenzflora, keine Schlagvorbereitung notwendig.

- Pflanzenmaterial: frische gesunde Großpflanzen. Die absolute Größe ist nicht so entscheidend. Es kommt mehr auf den Sproßdurchmesser und das ausgewogene Verhältnis von Wurzel- zu Grünmasse an - also rigoros Aussortieren!
- Wir haben zur Entzerrung der Pflanzzeit gute Erfahrungen mit der Spätsommerpflanzung (bei Nadelholz) ab Mitte August gemacht. Die Pflanze kommt aus dem meist trockenen Pflanzschulbeet in den trockenen Waldboden. Bis zum Winteranfang hat sich bereits wieder ein Feinwurzelsystem gebildet. Die Pflanze hat damit im nächsten Frühjahr optimale Startbedingungen. (Zudem werden beim Ausheben im Frühjahr die oft schon vorhandenen Feinwurzeln beschädigt).
- Ausgefeilte Logistik, um frische Pflanzen an den Pflanzort zu bringen. Ziel ist es, ausgehobene Pflanzen am selben Tag zu verpflanzen. Ist ein Zwischeneinschlag unumgänglich, geschieht dies an einem geeigneten zentralen Ort, von dem der Tagesbedarf ausgefahren wird.
- Intensive Schulung und Einbindung der Mitarbeiter.

Die Pflanzung

- Der Pflanztrupp besteht aus dem Maschinenführer und drei (auf Freiflächen bis zu fünf) Pflanzern, wovon einer als Truppführer besondere Verantwortung trägt.
- Die Befahrung der Flächen mit dem Forwarder erfolgt ausschließlich auf den Rückegassen (Kranreichweite 9 m).
- Zum Pflanztransport auf der Fläche werden Frischhaltesäcke in einer „Kiste“ zwischen den Rungen der Arbeitsmaschine verwendet.
- Die Vorbereitung des Pflanzenstandortes erfolgt durch langsame Rotation des am Kranarm angebrachten SDM-Krümler (gängigstes Modell: 80 cm Weite, 60 cm Tiefgang): Die Bodenaufgabe wird dabei zur Seite geräumt und der im Loch verbleibenden Mineralboden wie in einem Pflanzbeet aufgelockert. Durch geeignete Messerstellung wird eine „Topfbildung“ vermieden.
- Die eigentliche Pflanzung erfolgt von Hand durch Schaffung eines der Wurzel angepaßten Pflanzloches (etwa mit Wiedehopfhau ohne Axtblatt). Die Pflanze wird ohne Wurzelverformung eingesetzt und beim Antreten noch leicht angehoben.

Ergebnisse

Der Erfolg scheint uns nach anfänglichen Versuchen und Großeinsatz seit 1997 recht zu geben.

- Die Pflanzen wachsen ohne Pflanzschock weiter,
- das Ausfallprozent ist äußerst gering



- und zumindest eine Zeit lang ist die Konkurrenzflora auf dem Pflanzsteller ausgeschaltet.

Zu den Kosten: Im Forstbetrieb Thiergarten wurden im Wirtschaftsjahr 2000 240810 Pflanzen mit dem beschriebenen Verfahren gepflanzt. Die durchschnittlichen Kosten (inkl. Löhne und 70% Sozillasten) betragen dabei DM 2,47 pro Pflanze.

Ausblick

Die Weiterentwicklung von Gerät und Verfahren erfolgt laufend unter Einbeziehung der Erfahrungen und Ideen der Mitarbeiter.

Die intensive Schulung der Mitarbeiter ist derzeit unsere Hauptaufgabe, um immer noch vorkommende Fehler (z. B. nicht ausreichendes Pflanzloch – Aussortieren ungeeigneter Pflanzen – Pflanzenabstand zum Nachbarn bzw. zu vorhandener oder aufkommender Naturverjüngung u. ä.) auszuschalten.

Dabei ist vor allem auch das Kostenbewußtsein zu schärfen, denn jede falsch oder zuviel eingebrachte Pflanze verursacht Gesamtkosten (Pflanze plus Pflanzung) von knapp über 3,00 DM und muß dann auch bei der Pflege mit Kostenaufwand wieder beseitigt werden.

Autor:

Ludwig Sailer
Forstbetrieb Thiergarten
Wörther Straße 3, 93093 Donaustauf

Eichen lassen sich mit Hilfe des Steckleitersystems Modell "Heidelberg" im Vergleich zu den Nadelbaumarten gut ästen. Die Ästungsdauer bei den einzelnen Ästungshöhen und die dadurch bedingten Kosten sind höher als bei der Roterle, aber niedriger als bei Fichte, Douglasie und Wildkirsche (vgl. FTI 6+7 und 8/2000).

Nicht entfernte, stark verkernte, trockene Äste etwa ab drei/vier cm Durchmesser bleiben lange, oft jahrzehntelang am Stamm und sind später im Stammholz tief eingewachsen. Durch die natürliche Reinigung fallen am unteren Stamm die dünneren und wenig verkernten Äste bei noch geringen Stammdurchmessern frühzeitig ab. Das trifft allerdings in Beständen aus weitständiger Begründung weniger zu!

Arbeitsabläufe bei der Ästung

Die Ästungsarbeit auf den Steckleitern gleicht bei der Eiche weithin der Roterlen-Ästung (siehe „Die Wertästung der Roterle ist kostengünstig, FTI 6/2000). Das Ästen erfolgte mit einer Ausnahme jeweils in einem Arbeitsablauf bei 4,5m, 6,5m, 8,5m und auch 10,5/11m Höhe. In einem Bestand wurde

zunächst bis 4,5m und im zweiten Arbeitsgang über 4,5 bis 8,5m hoch geästet.



Bei planmäßig durchgeführten Eichenästungen sollte die Erstästung mit 25 bis 30 Jahren je nach der Bestandesentwicklung 4,5m oder 6,5m hoch an 150 bis 200 ausgesuchten Z-Bäumen erfolgen. Nach 5 bis 10 Jahren dürfte es

Geräte und Verfahrenstechnik

Soll die Eiche geästet werden?

Friedrich Rotert

Wertästung der Eiche mit dem Steckleitersystem Modell „Heidelberg“. Der Autor beschreibt die Technik und informiert über Zeitbedarf und Kosten

Zeit sein für die zweite Ästungsstufe über 4,5 bzw. 6,5 bis 8,5 m Höhe. Bei besonders guten Stammformen ist zu erwägen, eventuell auch eine dritte Ästung über 8,5 bis 10,5/11 m auszuführen. Bestände aus weitständiger Begründung, zum Beispiel Pflanzverbände von 2,5/2 x 1 m oder ähnlichen Abständen, haben einen hohen Anteil von groben Ästen, die möglichst frühzeitig entfernt werden sollten. Ggf. ist eine der ersten Ästungsstufe vorgezogene Reichhöhenästung wie beim Nadelholz vorzunehmen. Bei der zweiten und dritten Ästung ist die Anzahl der Ästungsbäume auf 100 bis 120 zu reduzieren. Bestimmend dabei ist die Entwicklung der geästeten Bäume und gegebenenfalls auch ein vorhandener bestandespfleglicher Unter-, Zwischen- und Nebenbestand.



Wasserreiser, welche sich nach der ersten bzw. zweiten Ästung am geästeten Stammteil entwickelt haben, können bei der nachfolgenden Ästungsstufe beim Hochsteigen entfernt werden. Ein- und zweijährige Wasserreiser lassen sich durchweg auch mit der Hand abreißen. Das ist beim Hochsteigen auf der Leiter oft schneller ausgeführt als durch Absägen. Ob es nach der Ästung zu verstärkter Wasserreiser-

bildung kommt, lässt sich nicht eindeutig beantworten. Anzunehmen ist es aber nicht, wenn die Ästungshöhe unterhalb der geschlossenen Krone bleibt und Z-Baum-pflegliche, nicht zu starke Durchforstungen erfolgen.

Als jahreszeitlich am besten geeignete Ästungszeit insbesondere für die grünen Äste der Eiche gilt wie bei anderen Baumarten die Vegetationszeit vom Frühjahr bis August.

Über die Schneidetechnik beim Ästen

Bei den zahlreichen spitzwinklig bis steil stehenden Eichenästen muss beim Ästen eine angepasste Schnittführung erfolgen. Die Trennschnitte sind am äußeren Astwulstrand in der Regel mehr oder weniger spitzwinklig zum Stamm zu führen. Dann bleiben die Astnarbendurchmesser entsprechend klein (siehe hierzu „Wildkirschen-Wertästung besonders frühzeitig ausführen“ in FTI 7+8 2000). Bei Trockenästen ist darauf zu achten, dass gerade an der Eiche der oft hervorgewachsene Astwulstrand (dann auch Astkragen genannt) nicht angeschnitten wird. Durch einen zurückgeschnittenen Astkragen tritt eine nicht unerhebliche Verlängerung der Überwallungsdauer der Astnarben ein. Auch zur Ausführung der Trennschnitte an der Astober- und -unterseite gilt das in den genannten Beiträgen gesagte. Bei den stärkeren grünen Ästen sollte bedingt durch die oft spitzwinklige bis steile Aststellung in der Regel zuerst von oben nur etwas angesägt und dadurch die Schnittrichtung für das Anschneiden von unten vorgegeben werden. Dann gelingt das Aufeinandertreffen der Astschnitte besser. Spitzwinklig- und hochstehende stärkere grüne Äste neigen sich etwas eher (die Säge klemmt nicht und gleitet leichter im Schnitt), wenn beim unteren Anschnitt ein kleiner fallkerbartiger schräger Gegenschnitt erfolgt und der Kerbteil herausgefallen ist.

Die Gestängesägenästung ist bedingt durch die Aststellung bei der Eiche schwierig auszuführen und hinterlässt sehr oft durch vorzeitiges Abreißen der stärkeren grünen Äste schlimme Rinden- und Splintholzverletzungen am Stamm. Das häufig notwendige Anschneiden an der Astunterseite lässt sich mit Gestängesägen praktikabel nicht ausführen. Analog trifft das ebenso für die erforderliche exakte Ausführung der Trennschnitte am Astwulstrand zu. Auch die sehr biegsamen Wasserreiser lassen sich mit Gestängesägen nicht stammglatt absägen. Infolge der völlig unbefriedigenden Ästungsqualität wurde ein hier vorgenommener Versuch der Gestängesägenästung an Eichen zum Zwecke des Vergleichs der Ästungszeiten gegenüber der Leiterästung vorzeitig abgebrochen.

Die Infektionsgefahr der Astnarben an der Eiche ist auch bei größeren

Durchmessern von über 5 cm vermutlich sehr gering. Es wurden durchweg alle stärkeren trockenem und auch die nicht bis in die Krone ragenden grünen Äste der jeweiligen Ästungsstufe entfernt.

Abschließende Betrachtung

Die verbreitete Ansicht, Eichen brauchen nicht geästet zu werden, da sie sich ausreichend natürlich reinigen, ist insbesondere für Bestände ohne unterständige Schattenbaumarten in Frage zu stellen. Noch eindeutiger ist die Notwendigkeit der Ästung an weitständig begründeten Eichen. Ein ausreichendes Argument ist allein schon das bereits erwähnte tiefe Einwachsen nicht entfernter verkrüppelter trockener Äste. Mit der Leiterästung haben wir ein sehr brauchbares Ästungsverfahren auch für die Eiche. Ganz anders war die Ästung der Eiche zu sehen und zu werten, als praktisch nur die Gestänge-sägenästung als geeignetes Verfahren zur Verfügung stand. Das in forstlichen Lehrbüchern aufgeführte Abstoßen von Wasserreisern und dünnen Ästen mit dem Schälmesser hat in der Vergangenheit keinen nennenswerten Umfang erlangt. Es ist in der forstlichen Praxis kaum und in der Regel auch wohl nur bis in Reichhöhe von etwa 3 m ausgeführt worden.

Auf für Stiel- oder Traubeneichen geeigneten Standorten sind normal entwickelte Bestände im Ästungsalter in der Regel auch ästungswürdig. Bei beabsichtigten Ästungen sollte der richtige Zeitpunkt der Ausführung nicht versäumt werden. Durch frühe Ästungen werden später an den geästeten Stammabschnitten des Eichenstarkholzes die holzpreismindernden Beulen und Rosen fehlen.

Die grundsätzliche Frage, ob sich die Wertästung der Eiche wie auch der anderen Baumarten mit hohem Umtrieb durch die verursachten Kosten

lohnt, ist bislang in der forstlichen Literatur, so weit dem Verfasser bekannt, nicht erschöpfend beantwortet worden. Bei dem sehr hohen Umtrieb der Eiche dürfte heute eine entsprechende Kalkulation sehr schwierig sein. Vielleicht genügt es zu wissen, dass aus von uns heute geästeten Eichenbeständen für unsere Nachfahren hochwertiges Qualitätsholz heranwächst.

Rechnerisch ermittelte Durchschnittswerte bei der Eiche				Ergebnisse				
Ästungshöhe m	Ästungszeiten		Für Rüst-, Erhöhen-, 20% Zugabe Min.	Gesamtzeit geteilt durch Baumzahl	Ästungszeit		Bei 25 DM Stk Lohn 0,4167 DM/Min.	
	Leiter- u. Handsäge	Min.			je Baum Min.	je lfm Min.	je Baum DM	je lfm DM
0-4,5	452 481 933		187	1120:206	5,4	1,2	2,25	0,50
0-6,5	508 553 1061		212	1273:171	7,4	1,1	3,08	0,47
0-8,5 0-4,5/ü. 4,5-8,5 0-10,5	768 1004 935		154 201 187	922: 65 1205: 72 1122: 55	14,2 16,7 20,4	1,7 2,0 1,9	5,92 6,96 8,50	0,70 0,82 0,81

Darum ist der Verfasser der Meinung, dass Waldbesitzer und Forstleute die Eichenwertästung wie auch die Wertästung anderer Baumarten im Rahmen gegebener Möglichkeiten durchführen sollten. In den Generationen vor uns haben die von ihrer Arbeit im Walde vermutlich begeisterten Waldbauern und Forstleute weniger als wir heute danach gefragt, was das, was sie zur Pflege der Bestände im Rahmen ihrer Möglichkeiten taten, kostet.

Literatur

Alle Studien des Autors zu den Baumarten Kiefer, Lärche, Fichte, Douglasie, Wildkirsche, Roterle und Eiche sind in einer Broschüre „Wertästung (mit Zeitstudien)“ ausführlich beschrieben. Die Broschüre kann beim Autor zum Preis von DM 4,- zuzüglich Versandkosten bestellt werden.

Autor:

Friedrich Rotert
Kreuzbrink 1
49205 Hasbergen-Gaste

Im Verlauf der letzten 2 Jahre machten auf dem Forsttechnikmarkt immer wieder Kombinationsmaschinen von sich reden. Dabei wurden unterschiedliche Spezialmaschinen wie z. B. Tragschlepper-Kranvollernter = „Harwar-der oder Forvester“, Seilkran – Kranvollernter = „Gebirgharvester“ oder Tragschlepper – Seilrückeschlepper kombiniert.

Zu letzterer Kombination wurden bisher drei unterschiedliche Konstruktionen zur forstlichen Gebrauchswertprüfung angemeldet und im Rahmen einer Vorprüfung untersucht.

Kombinations-Trag-Seilschlepper entsprechen weitestgehend mitteleu-

ropäischen Erfordernissen und werden deshalb auch besonders für diesen Markt angeboten.

Konstruktionsgrundsätze von Kombinations-Trag-Seilschleppern

Ohne die jeweilige Spezialmaschinen vom Markt verdrängen zu können bieten Kombinations-Trag-Seilschlepper den Vorteil großer Universalität. Mit einer Maschine und damit auch mit einer Investition können Kurz- und Langholzsortimente entweder nacheinander oder auch gleichzeitig mit einer Maschine gerückt werden. Dadurch gewinnt insbesondere der kleine Forst-

Aus der Prüfarbeit

Vorprüfung des Tragrückeschleppers Welte 210

Hersteller: Fa. Welte Fahrzeugbau GmbH, Am Gansacker 8, D-79224 Umkirch

Unternehmer größere Flexibilität und kann effektiver als mit der Spezialmaschine auch kleinere Rückeaufträge mit großer Sortimentsbreite bearbeiten.



Kombinations-Trag-Seilschlepper vereinen die Konstruktionsmerkmale und auch die technische Ausstattung von Trag- und Seilschleppern. Sie sind bezüglich ihrer Fahrgestelle an die von Tragschleppern (6- oder 8-Radfahrgestelle) angelehnt, besitzen Ladekran, Rungenkorb, Doppeltrommelseilwinde mit heckseitigem Seilausgang, Rückeschild (meist höhenverstellbar, teilweise als Bergstütze nutzbar), Klemmbank.

Grundsätzlich sind bei allen derartigen Maschinen drei Betriebsmodifikationen möglich:

- Kurzholzrückung mit Rungenkorb (normale Tragschleppervariante)
- Langholzrückvariante mit Klemmbank, Beiseilen mittels Seilwinde, bei Lastfahrt ggf. ergänzendes Mitführen von Langholz am Rückeschild
- Kombinationsvariante mit Rungenkorb (Kurzholztransport) und gleichzeitiger Langholzrückung mittels Seil und Rückeschild.

Nachfolgend sollen die wichtigsten Ergebnisse der Vorprüfung des Welte 210 dargestellt werden.



Kurzbeschreibung des Produktes

Die vorgestellte Maschine ist eine Kombination von Tragschlepper und Rückeschlepper. Sie besteht aus:

- Vorder- und Hinterwagen in Rahmenbauweise, verbunden durch ein

dezentrales Knickgelenk sowie ein stabiles Verschränkungsgelenk mit hydraulischer Verschränkungsgelenkbremse,

- Antriebsmotor: 6-Zylinderdiesel John Deere Power Tech6068 HF 150 – 157 kW,
- Hydrodynamischer Antrieb (Allrad zuschaltbar), ZF-Lastschaltgetriebe mit 6 Vorwärts- und 3 Rückwärtsgängen,
- 6-Radfahrgestell mit Nokia 28L-26 16PR Forest (vorn) und 600/55-26,5 TRS LS2 16 PR (hinten) auf Forstfelgen,
- Differentialsperre (100 % Sperrwirkung) elektrohydraulisch zuschaltbar, vorn und hinten einzeln anwählbar,
- Hinterachse NAF Bogieachse mit Planetbogietrieben (für Straßenfahrt elektrohydraulisch abschaltbar),
- Kabine eigener Konstruktion mit nach hinten beidseitig schwenkbarem, verstellbarem, luftgefederten Fahrersitz, Heizung und Belüftung, Klimaanlage serienmäßig,
- Lenkung (Orbitrollenkradbetätigung vorn für Straßenfahrt und Pilothebellenkung – proportional – an der Armlehne für Geländefahrt),
- Arbeitshydraulik bioöltauglich (Pantolin),
- Ladekran Loglift F 111 (8,55 m Auslage) auf Hinterwagen zwischen Kabine und Rungenkorb montiert,
- Doppeltrommel-Seilwinde im Kranbock montiert, hydraulisch angetrieben mit 2 x 8 t Zugkraft elektrohydraulisch mittels Funkfernsteuerung betätigt, Seile über Führungsrollen zum Fahrzeugheck geführt,
- Konstantzugkraftregelung der Seilwinde (zum Patent angemeldet),
- Weltronik Grenzlaststeuerung ermöglicht sanften Anzug,
- über Funkfernsteuerung ist auch eine Vor- und Rückwärtsfahrt des Fahrzeuges möglich (4 Steuerfunktionen: Vor-/Rückwärtsfahrt, Motordrehzahl, Rückeschild auf/ab, Lenkung rechts/links),
- Seileinlauf (Umlenk- und Führungsrollen) an heckseitig montiertem hydraulisch höhenverstellbarem Rollenträger (max. Höhe 2,10 m),
- Heckschild separat hydraulisch heben-, senk- und neigbar.
- Patentierte hydraulische Verriegelung zur wahlweisen Aufnahme des Rungenkorbes (in Verbindung mit Keiltaschen) oder der Klemmbank,
- hinterer Rungenschemel drehbar, mittels einstellbarer Reibbremse gebremst,
- Rungenkorb mit Anschlaggitter. Hintere Rungenbank hydraulisch 1,5 m ausziehbar,
- Robuste Klemmbank (1,5 m² Durchsichtsfläche), um Vertikal- und Quer-

achse schwenkbar, Klemmarme auch einzeln zu betätigen.

Es sind nachfolgende Betriebsmodifikationen möglich:

- Langholzurückvariante mit Klemmbank, Beiseilen mittels Seilwinde
- Kombinationsvariante mit Kurzholztransport im Rungenkorb, Beiseilung mittels Winden, bei Lastfahrt zusätzlicher Langholztransport mit Rückeschild
- Kurzholzurückung mit Rungenkorb (normale Tragschleppvariante)
- Kurzholzurückung mit Rungenkorb und zusätzlich Langholztransport in hinterer Rungenbank möglich.

Wichtigste technische Daten/Messergebnisse

Massen:

Eigenmasse: Klemmbankvariante ca. 17 600 kg, Rungenkorbvariante ca. 18 400 kg, Nutzmasse max. ca. 11 000 kg (Wägeregebnisse unbeladen Transportstellung).

		Radlast (kN)	
		links	rechts
Klemmbank (Langholz)-version -	Boogie - vorn	27,6	32,8
	Boogie - hinten	31,2	30,2
Rungenkorb- (Kurzholz)-variante -	Boogie - vorn	27,8	26,2
	Boogie - hinten	34,2	31,2
		34,0	31,6
		25,8	24,6

Wägeregebnisse beladen (Rungenkorbvariante ca. 13,3 Fm Tanne, Abschnitt 5m lang): Gesamtmasse: 27 370 kg Nutzlast: ca. 9000 kg

		Radlast (kN)	
		links	rechts
Rungenkorbvariante	Boogie - vorn	19,0	18,6
	Boogie - hinten	57,0	64,0
		52,6	62,4

Abmessungen:

Kurzholzversion (Tragschlepper) mit Frontpolterschild

- Länge: ca. 9950mm (in Transportstellung leer, Rungenkorb ausgeschoben)
- Transporthöhe: 3750mm
- Rungenkorblänge (Abstand Prallgitter bis hinteren Rungenschemel): 2950mm + 1500mm (hydraulischer Ausschub) = max. 4450mm
- Breite: 2600 mm

Klemmbankschlepperversion und Kombinationsversion:

- Länge: ca. 8450mm (in Transportstellung leer)
- Abstand Klemmbank von Hinterachse: 0
- Seileinlaufhöhe: max. ca. 2100 mm, min. ca. 1000 mm, Seilkraft: max. 2x 80 kN, Bodenfreiheit: ca. 520 mm, Fahrleistung: max. Fahrgeschwindigkeit : 40 km/h

Wendenzugkräfte

Wirksamkeit der Konstantzugkraftregelung:

- Gemessene Seilzugkraft bei 3m Auszuglänge: 76 kN
- Gemessene Seilzugkraft bei 49m Auszuglänge: 78 kN, niedrige Seil-

auszugkräfte durch Rücklauffunktion der Seilwinde

Hubmoment/Standsicherheit:

- Max. Hubkraft bei 6,5 m Auslage nach hinten: 30 kN (Hubmoment: 195 kNm begrenzt durch Druckbegrenzungsventile),
- Standsicherheit mit Verschränkungsgelenkbremse: Max. Hubkraft bei 5,6 m Auslage, 90° seitlich: 20 kN (Hubmoment: 112 kNm) dabei im Leerzustand langsames Anheben der entlasteten Räder durch Nachgeben der Verschränkungsgelenkbremse
- Standsicherheit ohne Verschränkungsgelenkbremse: Max. Hubkraft bei 5,6 m Auslage, 90° seitlich: 6 kN (Hubmoment: 33 kNm) dabei im Leerzustand Anheben der entlasteten Räder

Tragfähigkeitskalkulation für Variante Tragschlepper:

Zulässige Hinterachslast: 244,8 kN (Reifentragfähigkeit)

Holzlänge (m)	Nutzlast (t) bei Einhaltung der zul. Achslasten
4	ca. 11
5	ca. 10
6	ca. 9

Feststellungen:

1. Die vorgestellte Kombinationsmaschine zeichnet sich insbesondere aus durch
 - kräftige Motorisierung,
 - große Zugleistung,
 - hohe Umsetzgeschwindigkeit,
 - ein patentiertes, gut funktionierendes Schnellwechselsystem für die Umrüstung von der Klemmbank zur Rungenkorbversion (Umrüstzeiten < 10 min.),
 - optimal über der Hinterachse angeordnete Klemmbank,
 - stabilem Rungenkorb mit schwenkbarer Hinterrunge (gebremst), hydraulisch nach hinten ausschiebbar,
 - Einsatz eines leistungsstarken Kranes mit hohem Hubmoment,
 - Einsatz einer leistungsstarken Doppeltrommelseilwinde mit konstanter Seilzugkraft,
 - separat höhenverstellbaren Seileinlaufrollen mit relativ hohem Einlaufpunkt,
 - heckseitigem Rückeschild/Bergstütze, in der Neigung verstellbar,
 - kippbares Frontpolterschild.
2. Die robuste Klemmbank ist funktionsgerecht um eine Vertikal- und eine Horizontalachse (quer) schwenkbar, die Klemmarme sind auch einzeln zu betätigen.
3. Für die Tragschlepperversion kann eine Nutzlast von ca. 11 t (bei 4 m Längen) ohne Überschreitung der zulässige Reifentragfähigkeit geladen werden.
4. Die Durchsichtsfläche des Rungenkorbes ist gut auf die zulässige Zu-

Informatons- und Kommunikationstechnik

Aufhebung der Nutzungsbeschränkung für Funkfernsteuerungen

ladung abgestimmt. Bei Nadelholz besteht nur bei 6m-Längen geringe Überladungsgefahr. Bei Laubholz ist ab 5m-Längen eine Teilbeladung erforderlich.

5. Das Verhältnis zulässige Nutzlast zu Eigenmasse (ca. 60 %) ist geprägt durch die für die Variabilität unvermeidbare Eigenmasseerhöhung. Die Lastverteilung (für 6-Radmaschinen) ist günstig.
6. In beladenem Zustand (Rungenkorbvariante) wird die Vorderachse mit zunehmender Holzlänge entlastet.
7. In unbeladenem Zustand besteht bei Seitenauslage ohne Last auch ohne Benutzung der Verschränkungsgelenkbremse ausreichend Standsicherheit. Die Last im Greifer ist zur Gewährleistung der Standsicherheit auf den jeweiligen Beladezustand des Rungenkorbes abzustimmen.

Postanschrift D 6050
Verlag: „Forsttechnische Informationen“
Bonifaziusplatz 3, 55118 Mainz

Entgelt bezahlt

8. Die Maschine besitzt eine komfortable Kabine mit guten Sicht- und ergonomischen Bedingungen sowie Drehsitz.

Insgesamt ist diese Maschine eine interessante Konzeption mit zahlreichen Innovationen, die insbesondere für Forstunternehmer erweiterte Einsatzmöglichkeiten und größere Flexibilität bietet.

J. Graupner, KWF

Wie bereits bekannt, wurde die EU-Richtlinie R & TTE in nationales Recht überführt. Die Richtlinie gibt vor, dass ab April 2001 für neu in den Verkehr zu bringende Funkfernsteuerungsanlagen im Frequenzbereich 433,05 – 434,79 MHz eine zeitliche Nutzungsbeschränkung von 6 min/h (10 % duty cycle) vorgesehen ist.

Diese Verfügung wurde zwischenzeitlich bis zum 8. April 2002 außer Kraft gesetzt.

Anlass für die zeitliche Limitierung war eine Empfehlung des European Radiocommunication Committee (ERC). Aufgrund der bei der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post vorgetragenen Einwände – mit Un-

terstützung unterschiedlicher Institutionen auch seitens des KWF – gegenüber dieser Reglementierung, hat sich das Committee bereit erklärt, erneut über den Einsatz von Funkfernsteuerungsanlagen im o. g. Frequenzbereich zu beraten.

Angedacht ist eine Bandsegmentierung im genannten Frequenzband, die zu zwei unterschiedlichen „duty cycle-Stufen“ führen könnte. Dies würde, laut Aussage von Herstellern, auch künftig den Einsatz herkömmlicher Funkfernsteuerungen ermöglichen.

Wir werden Sie über die weiteren Entwicklungen zu gegebener Zeit unterrichten.

P. Kreutz, KWF