

Aus der Prüfarbeit

Umgebungsgefährdung beim Einsatz von Freischneidern

Dietmar Ruppert

Ergebnisse eines KWF-Prüfstand-Versuchs zur Umgebungsgefährdung durch weggeschleuderte Teile beim Einsatz des Gras- und Gestrüpp-Schneideblattes ERGO-Schnitt

Bei Mäharbeiten mit Freischneidegeräten besteht immer die Gefahr, dass Fremdkörper wie Steine, Glas oder Metall mit dem Arbeitswerkzeug in Berührung kommen. Die Teile werden unkontrolliert weggeschleudert und können zu einer Gefährdung der Bedienperson und der Umgebung werden.



Abb. 1: Im Versuch verwendete Arbeitswerkzeuge: v.l.n.r. Ergo-Schnitt, Dickkichtmesser, Fadenkopf

In der „Freischneidernorm“ EN ISO 11806 ist geregelt, welche Anforderungen die Schutzeinrichtung erfüllen muss. Dazu zählen Mindestabmessungen, Stabilität und insbesondere die Ausformung. Zum Schutz der Bedienperson muss die Schutzeinrichtung so konstruiert sein, dass keine Teile nach hinten, also in den Bereich der Bedienperson geschleudert werden. Neben dieser Forderung der Arbeitssicherheit müssen bei der Ausführung auch Kriterien der Arbeitstechnik berücksichtigt werden.

Gefahr für die Umgebung

Herkömmliche Schutzeinrichtungen für Grasschneideblätter decken ca. ein Drittel des Schneidwerkzeuges ab. Es bleibt also noch ein genügend großer

Bereich übrig, um in Berührung mit Fremdkörpern zu kommen. Bei den Mäharbeiten wird häufig mit sehr großer Drehzahl gearbeitet, am Arbeitswerkzeug kann diese bis zu 9000 Umdrehungen/min betragen.

Bei einem Durchmesser des Arbeitswerkzeuges von 250 mm bedeutet das eine Umfangsgeschwindigkeit von ca. 118 m/sec, was ca. 430 km/h entspricht. Im ungünstigsten Fall ist das auch die Anfangsgeschwindigkeit eines weggeschleuderten Fremdkörpers, der dann je nach Masse eine hohe kinetische Energie beinhaltet. Eine Gefahr für die Umgebung ist quasi vorgegeben.

Wirkweise von ERGO-SCHNITT

Die Ergebnisse von Praxiseinsätzen mit dem Gras- und Gestrüpp-Schneideblatt ERGO-Schnitt wurden bereits in den



Abb. 2: Versuchsaufbau Freischneider mit Fremdkörper-einwirkung

FTI 9/2002 vorgestellt. Die Besonderheiten dieses Blattes sind: hohe Zahnzahl und spezielle Zahnform. Die wechselseitig angeschliffenen Zähne ermöglichen einen weichen Schnitt. Dabei ist die Rückschlaggefährdung beim Auftref-



Forsttechnische Informationen

Fachzeitung für Waldarbeit und Forsttechnik
D 6050

57. Jahrgang

Inhalt

Aus der Prüfarbeit

Umgebungsgefährdung beim Einsatz von Freischneidern; D. Ruppert
Einfluss von Reifendruckregelanlagen auf den Kraftstoffverbrauch von Tragschleppern; J. Burk, G. Weise
Neue Grenzwerte für die Abgasemissionen von Dieselmotoren; G. Weise

Geräte- und Verfahrenstechnik

Einsatzzeiten – Die Nutzung von selbstfahrenden Forstmaschinen (auch) in Deutschland; D. Drewes, H. Jacke
Datenschnittstelle ELDAT jetzt noch besser

Veranstaltungsbericht

9. Forstlicher Unternehmertag in Weihenstephan

Termine

Gemeinsamer Workshop von KWF und REFA-Fachausschuss Forstwirtschaft für Entscheidungsträger
„Runder Tisch“ auf der LIGNA

Personelles

www.kwf-online.de

4/2005

fen auf einen festen Gegenstand äußerst gering.

Durch die hohe Zähneanzahl entstehen keine großen Freiräume, in die Fremdkörper eingreifen und dann weg geschleudert werden können. Die Umfanglinie des ERGO-Schnitt-Messers wirkt quasi wie ein geschlossener Ring.

geschlossene Zahnstruktur wurden die Prüfkörper allesamt nur „verschoben“. Selbst Glasflaschen zeigten nach den Eingriffen nur geringe Eingriffsspuren, wurden aber nicht beschädigt.

Die höchste Umgebungsgefährdung trat beim Einsatz des Dreizahn-Dickichtmessers auf. Alles wurde mit großer Ge-



Abb. 3: Glasflasche als Fremdkörper

Versuche auf dem Prüfstand

Zur Absicherung der theoretischen Ansätze wurden im KWF mit einem praxisnahen Versuchsaufbau Vergleiche mit verschiedenen Arbeitswerkzeugen durchgeführt. Das Freischneidegerät wurde dazu so aufgehängt, dass die Arbeitswerkzeuge mit arbeitstypischer Bewegung und Geschwindigkeit auf die Fremdkörper trafen.

schwindigkeit weggeschleudert. Glasflaschen „explodierten“ schlagartig in viele kleine Splitter, die um den Versuchsaufbau herum zu finden waren. Steine und Nägel wurden durch die Prallwand geschossen.

Etwas weniger gefährlich war der Einsatz mit dem Fadenkopf. Das Gefährdungsrisiko hängt dabei von der Fadenlänge und Masse der Fremdkörper ab. „Leichte Teile“ werden häufiger mitgenommen als schwere. Die Glasflaschen wurden nicht zertrümmert, sondern nur weiter geschoben.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass mit dem ERGO-Schnitt-Schneideblatt die Umgebungsgefährdung durch weggeschleuderte Teile deutlich reduziert werden kann. Besonders beim Mähen in Wohnbereichen oder an Straßen und Wegen ist dieses Werkzeug eine sehr gute Alternative zu Dreizahn-Dickichtmesser und Fadenkopf.

Die Prüfstandsergebnisse werden inzwischen auch von vielen Einsatzstellen aus der Praxis bestätigt. Aufgrund dieser positiven Ergebnisse hat das ERGO-SCHNITT-Gras- und Gestrüpp-Schneideblatt das Prüfzeichen „KWF-TEST“ erhalten.

Weitere Informationen sind beim Vertreter erhältlich: Paul Schmitt, Seminarstrasse 6, 97702 Münnerstadt, Tel.: (0 97 33) 91 53, www.Ergo-Schnitt.de

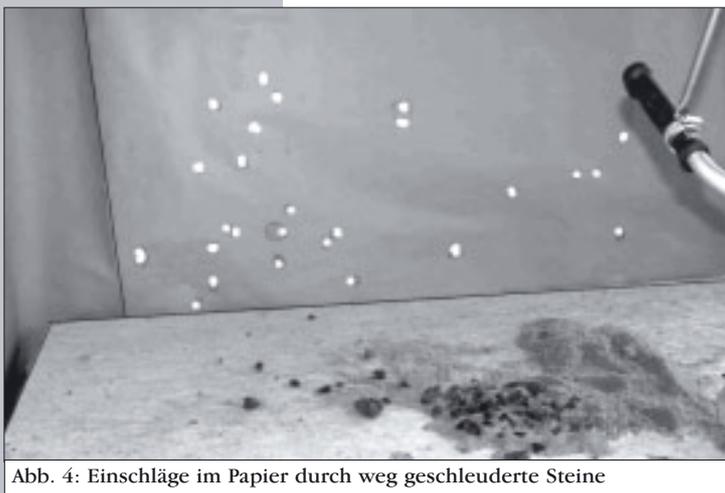


Abb. 4: Einschläge im Papier durch weg geschleuderte Steine

Mittels mit Papier bespannten Prallwänden konnten die entstandenen „Einschläge“ sichtbar gemacht werden.

Als Fremdkörper fanden Steine, Glasflaschen und Nägel Verwendung.

Ergebnis der Versuche

Bei den Simulationen zeigte sich eindrucksvoll die geringe Umgebungsgefährdung bei der Verwendung des ERGO-Schnitt-Blattes. Durch die ge-

Dietmar Ruppert,
KWF Groß-Umstadt

Zusammenfassung

Die jährliche Einsatzdauer und insbesondere die maximale Nutzungsdauer von selbstfahrenden Arbeitsmaschinen sind in der Kalkulation von Maschinenkosten wichtige Eingangsgrößen. Für die bedeutsamen Forstmaschinen-Kategorien wird dargestellt, dass in Deutschland entsprechende Betriebsmittel kurze jährliche Einsatzzeiten aufweisen, die Aussagen über die maximale (technische) Nutzungsdauer hingegen belegen, dass sie vielfach länger als kalkuliert eingesetzt werden.

Bedeutung von Maschineneinsatzzeiten

In den mitteleuropäischen Hochlohnländern werden heutzutage vorwiegend in Arbeitsverfahren der Ernte und Bringung von Rohholz teure Betriebsmittel eingesetzt, die vielfach geringere Gesamtkosten verursachen als die Alternative manueller oder teilmechanisierter Arbeitsverfahren unter Einsatz von Menschen. Je nach Konstruktion und Leistungsmerkmalen der selbstfahrenden Forstspezialmaschinen kann mit abnehmendem Anschaffungspreis folgende Reihung der Maschinenkategorien angeführt werden: Eingriff-Harvester, Forwarder, Seil-Skidder und für den Forsteinsatz aufgerüstete Ackerschlepper (vgl. PRÖLL et al., 2003 und JACKE, 2004).

Für die Betreiber entsprechender Maschinen sind vor allem die in Betriebsstunden bemessene Lebensdauer („Service-Life“ – d. h. die technisch nutzbare Periodendauer) sowie die in den Kostenkalkulationen zu Grunde gelegten Zeiträume („Economic Life“) interessant. Im Vorfeld durch die Betreiber durchgeführte kalkulatorische Schritte zur Bestimmung der Kosten des Maschinenbetriebs orientieren sich in der Regel an der sogenannten „Ingenieurformel“. Hier zeigt sich, dass die mit dem Betrieb der Arbeitsmaschine verknüpften Fixkosten mit der Intensität des Einsatzes umgekehrt proportional in einer Abrechnungsperiode sinken. Entsprechende Kostenarten können einen erheblichen Anteil an den Maschinenkosten verursachen und werden von den durch den Betreiber zu definierenden Zeiträumen stark beeinflusst. Zu jenen Perioden zählen, die von den Entwicklern der Maschinen beeinflussbare Veralterungszeit, die eher technisch-qualitativ geprägte maximale Nutzungsdauer sowie die steuerbare jährliche Einsatzzeit. Die jährliche Einsatzdauer ist vom Betreiber innerhalb plausibler Arbeitsschicht-Variationen einer Maschine gut manipulierbar und erlaubt so eine sehr individuelle Nutzung des durch die Maschine gebundenen Kapitals. Die maximale Nutzungsdauer hingegen kann nur sehr eingeschränkt beeinflusst werden, regelmäßige und fachgerecht durchgeführte Wartungen sowie recht-

zeitige und gründliche Reparaturen erhöhen die „Lebenszeit“ der jeweiligen Arbeitsmaschine, jedoch darf unterstellt werden, dass sich die Nutzungsdauer einer statistisch gut fassbaren – für jede der hier unterschiedenen Maschinenkategorien charakteristischen – Grenze annähert. Die technisch machbaren und kalkulatorisch vertretbaren Einsatzzeiten müssen nicht übereinstimmen, aber angesichts des globalisierten Wettbewerbs zwischen den Dienstleistungsunternehmen wird derjenige Aufträge erhalten, der vertretbar langfristig rechnet und seine Leistungen dementsprechend günstig anbieten kann.

Als Kalkulationsgrundlagen stehen Betreibern selbstfahrender Arbeitsmaschinen für sämtliche Maschinenkategorien Publikationen zur Verfügung, in denen Werte (zumeist) akribisch aufbereitet sind. Hierbei wird allerdings nicht zwischen bereits kalkulatorischen und letztendlich realen Werten bzw. Wertvorstellungen differenziert. Letztere war der Inhalt einer Studie, die am Institut für Forstliche Arbeitswissenschaft und Verfahrenstechnologie der Georg-August-Universität Göttingen im Jahr 2003/2004 durchgeführt wurde.



Datengrundlage

Die Basisinformationen, auf denen die im Folgenden vorgestellten Ergebnisse fußen, stammen aus der Analyse des forstlichen Gebrauchtmachinesmarktes (für Deutschland) im Zeitraum von 1998 – 2003. Die Auswahl von Inseraten in entsprechenden Fachzeitschriften sowie Online-Maschinenbörsen orientierte sich an einer gewünschten Vollständigkeit der darin veröffentlichten Informationen und charakterisiert eine Zufallsauswahl.

In dieser (nach Maschinenkategorien gruppierten) Sammlung von Datensätzen sind selbstfahrende Arbeitsmaschinen mit den unterschiedlichsten „Vorleben“ bezüglich deren Einsatzgebiete sowie Auslastung und variierender Grundausstattung enthalten. Will man den (vom Verkäufer unterstellten) Wertverlust dieser Maschinenkategorien über Alter (in Jahren [a]) oder Nutzungsdauer (in Betriebsstunden [BS]),

Einsatzzeiten

– Die Nutzung von selbstfahrenden Forstmaschinen (auch) in Deutschland –

Dirk Drewes, Heribert Jacke

bzw. Maschinenarbeitsstunden¹ [MAS]) abtragen, ist es erforderlich, den geforderten Preis der Gebrauchsmaschine ins Verhältnis zum Preis einer entsprechend ausgestatteten Neumaschine (Nachfolgetyp) zu setzen, dem sog. „Relativen Inseratswert“ (vgl. JACKE, 2002 sowie JACKE und DREWES, 2004). Aus diesem Grund wurde für das Datenkollektiv auf Basis von Herstelleranfragen sowie der bei PRÖLL et al. (2003) verzeichneten Maschinen und deren Anschaffungspreise entsprechende „Relative Inseratswerte“ berechnet.

Trägt man aus der genannten Datengrundlage die Betriebsdauer (in Betriebsstunden) über dem Alter (in Jahren) ab, erhält man Punktwolken die den Status Quo der Auslastung entsprechender Arbeitsmaschinen darstellen. Weiteres zu dem methodischen Vorgehen der Datenaufbereitung und den Analyseschritten ist JACKE UND DREWES (2004) zu entnehmen.

Maschinenkategorie	Jährliche Einsatzdauer in BS	Nutzungsdauer in BS *)
Eingriff-Harvester	ca. 1 300	14 000 – 15 000
Forwarder	ca. 1 200	17 000 – 18 000
Seilschlepper, aufgerüstet	ca. 700	11 000
Spezial-Seilschlepper	ca. 1 000	19 000
*) orientiert am 15 %-Level des Relativen Inseratswertes		

Einsatzdauern selbstfahrender Arbeitsmaschinen

In der Tabelle sind die Ergebnisse der recherchierten Einsatzdauern von deutschen Forstspezialmaschinen zusammengefasst. Die dargelegten **jährlichen Einsatzzeiten** verstehen sich als periodenbezogene Nutzungsdauer, die für Deutschland charakteristisch sind. Ein deutscher Unternehmer setzt seinen **Harvester** durchschnittlich (gerundete) 1300 Betriebsstunden/Jahr (ca. 1500 MAS/a) ein. Dies entspricht ziemlich exakt dem Wert, mit dem die meisten Experten in Deutschland kalkulieren. **Forwarder** werden nahezu 100 BS/a weniger als Vollernter eingesetzt.

Aus den hergeleiteten Perioden für diese hochtechnisierten Betriebsmittel errechnen sich für den Bediener, der häufig mit dem Unternehmer identisch und über die Maschinenarbeitsdauer hinaus beschäftigt ist, bei einer veranschlagten Auslastungsquote für Harvester von 0,8 (beim Einsatz von Forwardern fällt diese leicht geringer aus) ein Arbeitsstunden-Ist von rund 1900 Stunden pro Jahr. Akzeptiert man, dass die

¹Diese Maschinenlaufzeit umfasst auch Unterbrechungen – bei denen der Antriebsmotor der Maschine abgeschaltet werden darf – von stündlich bis zu 15 Minuten Dauer. Vor diesem Hintergrund wurde diese, bei Umrechnung der (an den laufenden Motor gekoppelten) Betriebszeit, im Mittel um 20% höher veranschlagt.

Arbeitszeit eines Maschinenführers nicht mit der tatsächlich (durchschnittlichen) Arbeitszeit eines „Tariflöhners“ (die bei ca. 1500 Stunden liegt) verglichen werden darf zeigt sich, dass der Harvester- und Forwardereinsatz in Deutschland derzeit im typischen Einschichtbetrieb stattfindet. Die Ausweitung des jährlichen Einsatzes ist sicherlich möglich, sofern es sich für die Maschinenbetreiber individuell organisatorisch einrichten lässt. Sollte man generell über einen künftigen Zwei- oder Mehrschicht-einsatz spekulieren wollen, so kann das bedeuten, dass angesichts des schon erreichten hochmechanisiert geernteten Holzvolumens der Markt für diese Maschinenkategorien in Deutschland nahezu gesättigt ist.

Die für den **Forsteinsatz aufgerüsteten Ackerschlepper** gehören zu einer Maschinenkategorie, die von ihren Eigentümern eine andere Wertung erfahren als Vollernter und Tragschlepper. Eine Begrenzung der Angebote bei 15- bis 16jährigen Maschinen fehlt hier, solche Forstschlepper werden auch in nennenswertem Umfang bis zu einem Alter von 25 Jahren und darüber hinaus gehandelt.

Die bei diesen Maschinen verbaute Technik ist robuster (bzw. einfacher), so dass auch spätere Verkaufsabsichten noch realisierbare Aussichten auf Erfolg bergen. Dies zeigt sich auch in der enormen Streuung der Einsatzzeiten bei zunehmendem Alter. Die mittlere jährliche Einsatzdauer (berechnet bis zu einem Maschinenalter von 13 Jahren) liegt mit gut 700 BS weit von jeglicher „Schichtauslastung“ entfernt. Die Betreiber dieser, fast ausschließlich im Langholz-Rücken eingesetzten Maschinen arbeiten (zumindest in diesem Aufgabengebiet) nicht im Vollerwerb, sondern saisonal beschränkt. Die jährlichen Einsatzzeiten sind unter organisatorischen Bemühungen ihrer Betreiber ggf. um 100 BS zu erhöhen und wahrscheinlich auch in Zukunft in dem genannten Einsatzbereich stabil. Die Stichprobe aus dem recherchierten Angebot von **Forstspezial-Seilschleppern** war im Vergleich der übrigen Kategorien gering, da in den Inseraten nur selten Angaben zur Betriebsdauer getätigt wurden: diese Maschinen werden vielfach nach dem „Lebensalter“ (in Jahren) gehandelt. Der (arithmetische) Mittelwert der Betriebsdauer je Jahr solcher Spezial-Seilschlepper liegt bei rund 1000 BS. Die Eigentümer sind durchaus auf Auslastung bedacht und bereit, diese regional weit verstreut einzusetzen. Die daraus resultierenden hohen Umsetzungsanteile der Maschinenlaufzeiten sprechen (wie bei Harvestern und Forwardern) für den vollschichtigen Unternehmereinsatz, ein zu veranschlagender Mehrschichtbetrieb scheint hier hinfällig.

Die aus den einzelnen Analyseschritten hergeleitete **durchschnittliche maximale Nutzungsdauer** der Arbeitsmaschinen zeigt, dass diese Werte deutlich die heute verbreiteten kalkulatorischen Ansätze übertreffen; dies gilt für alle vorgestellten Maschinenkategorien (vgl. JACKE und DREWES, 2004). Die durchschnittlich maximalen Nutzungsdauern der Harvester, Forwarder und Spezial-Seilschlepper stehen in einer (technisch) plausiblen Relation. Für Eingriff-Harvester konnte unter den hier vorgestellten Prämissen eine durchschnittliche maximale Nutzungsdauer von 14 000 bis 15 000 BS ausgewiesen werden. Die etwas einfacher (vor dem Hintergrund der Steuerungs- und Regelungstechnik sowie Bordcomputersysteme) ausgestatteten Tragschlepper werden gut 3000 bis 4000 Betriebsstunden länger eingesetzt. Eine weitere Ausdehnung der maximalen Nutzungsdauer von gut 1000 BS wurde bei den Forstspezial-Seilschleppern geschätzt. Bei den aufgerüsteten Seilschleppern mag es sein, dass die relativ kurzen Einsatzzeiten je Jahr ebenfalls zu einem altersbedingten Wertverlust führen. Darüber hinaus sind diese Schlepper in ihrer technischen Ausstattung auf agrarwirtschaftliche Verhältnisse zugeschnitten, was wiederum einen vorwiegend technischen Verschleiß in der vergleichswei-

se kurzen Periode von 11000 Betriebsstunden ebenfalls nicht ausschließt.

Zum Abschluss sei noch einmal darauf verwiesen, dass die am technischen Verschleiß orientierte maximale Nutzungsdauer („service life“), die im Fokus der Analyse stand, nicht mit ökonomischen Nutzungsansätzen („economic life“) übereinstimmen muss.

Literatur

- JACKE, H. (2002): Was darf er denn noch kosten? – Überlegungen zum Verkehrswert gebrauchter Spezial-Seilschlepper. *Forstmaschinen-Profi* (6): 26–29.
- JACKE, H. (2004): Holzernte im Hochlohnland. *Forst und Holz* Jg. 59, (2): 69–74.
- JACKE, H., DREWES, D. (2004): Zur Nutzungsdauer selbstfahrender Arbeitsmaschinen in der Forstwirtschaft. *Forst und Holz*, Jg. 59, (12): 587–592.
- PRÖLL, W., BAUER R., LUGMAYR J., KOHL J., HAUER H. und PREIER P. (2003): 500 Forstmaschinen: Maschinenbeschreibung und Selbstkostenrechnung. 3. Auflage. Forstliche Bundesversuchsanstalt, Wien: CD-Rom.

Dirk Drewes und Heribert Jacke,
Institut für Forstliche Arbeitswissenschaft und Verfahrenstechnologie der Georg-August-Universität Göttingen

Einleitung

Der Einsatz von Reifendruckregelanlagen (Abb. 1) zur Anpassung des Reifeninnendrucks an die jeweiligen Bodenverhältnisse und Nutzlasten dient neben dem Erhalt der technischen Befahrbarkeit der Rückegasse dem Bodenschutz und verringert oberirdische Bestandschäden. Gerade bei Tragschleppern mit ihren hohen Radlasten lässt sich der Bodendruck durch niedrige Reifeninnendrucke und Bodenverdichtungen auf der Rückegasse reduzieren.

Wie sieht es mit der Wirtschaftlichkeit aus? Im landwirtschaftlichen Bereich hat man Einsparungen von über 5 bis 20% ermittelt. Auf Ackerland wurden dort 10 % als Mittelwerte der Dieseleinsparung gemessen [1], [4]. Wie hoch ist die Einsparung im forstlichen Bereich?

Im Rahmen einer orientierenden Messserie in Zusammenarbeit von KWF,

der Waldarbeiterschule Neheim-Hüsten und der Uni Soest (Fachbereich Agrarwirtschaft), wurde der Kraftstoffverbrauch bei unterschiedlichen Reifeninnendrucken für typische Tätigkeiten eines Tragschleppers ermittelt. Die Verbrauchsmessung erfolgte bei Fahrten



Abb. 1: Reifendruckregelsystems zum Anpassen des Reifeninnendrucks

auf Rückegassen und auf einer Waldstraße sowie bei Ladearbeiten (ohne Samelfahrt). Als Testfahrzeug wurde ein Tragschlepper vom Typ Timberjack 810 B mit einer Ladung von 6,6 t Fichte eingesetzt.

Aus der Prüfarbeit

Einfluss von Reifendruckregelanlagen auf den Kraftstoffverbrauch von Tragschleppern

Joachim Burk, Günther Weise

Wie sieht es mit der Wirtschaftlichkeit aus? Im landwirtschaftlichen Bereich hat man Einsparungen von über 5 bis 20 % ermittelt. Wie hoch ist die Einsparung im forstlichen Bereich?

Tab. 1: Kraftstoffverbrauch bei Kranarbeiten

	Verbrauch [l/h]	Verbrauch [l]	Verbrauch [l/t]	Verbrauch [l/Fm]
Beladen	9,64	1,071	0,161	0,134
Entladen	10,94	0,806	0,121	0,101
Summe			0,282	0,235

Versuchsmethodik und Messgeräte

Versuchsmaschine

- Tragschlepper Timberjack 810 B
- Max. Zuladung: 8,5 t
- Leergewicht: 11,0 t
- Reifendruckregelsystem STIS der Fa. PTG (Pösges & Tigges, KWF-getestet, Testbericht unter http://www.kwf-online.de/deutsch/pruef/pruefergebnisse/aasm/reifendruckregelsysteme/3784_04.pdf)

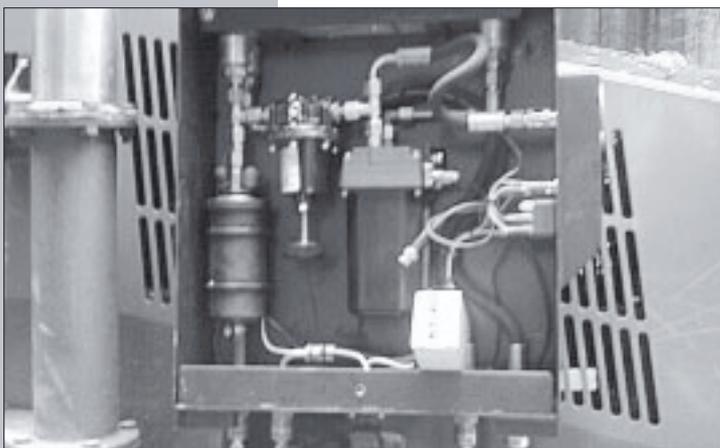


Abb. 2: Kraftstoffverbrauchsmessgerät im geöffneten Schutzgehäuse

Eingesetzte Messgeräte

- Kraftstoffverbrauch: PLU 116H-60 der Fa. Pierburg, 0,1 % Fehler (Abb. 2)
- Fahrgeschwindigkeit: Radargerät DICKEY-john RVS II, 3 % Fehler im Bereich von 3,2 – 107 km/h, 5 % Fehler im Bereich von 0,53 – 3,2 km/h

Versuchsfahrten

Der Kraftstoffverbrauch wurde bei folgenden Tätigkeiten aufgezeichnet:

- Beladen der Versuchsmaschine mit 6,64 t Fichte

Reifeninnendruck in einer Rückegasse, 230 m Länge, mit Reisigmatte, 5 % Gefälle sowie in einer Rückegasse, 230 m Länge, ohne Reisigmatte, 5 % Steigung

- Fahrten auf der Waldstraße
- Je zwei Fahrten bei hohem (370 kPa) und niedrigem (130 kPa) Reifeninnendruck:
 - Hinweg, 330 m Länge, 5 % Gefälle
 - Rückweg, 330 m Länge, 5 % Steigung
- Entladen der Versuchsmaschine (6,64 t Fichte)

Die Anpassung des Reifeninnendruckes erfolgte mit dem im Forwarder installierten Reifendruckregelsystem zwischen den Messfahrten beim Fahrzeugstopp.

Versuchsbedingungen

- Boden der Rückegasse: Schluffiger Lehm, trocken (22 % Wassergehalt), einzelne feuchte Stellen
- Wetter: Sonnig und trocken, Temperatur ca. 14 °C

Versuchsergebnisse

Ladearbeit

Be- und Entladen von 6,64 t Fichtenstammholz in Abschnitten (3 – 4,5 m) ohne Sammelfahrt. Angegeben ist der gemessene Verbrauch. Dieser wurde auf die geladene Masse in Tonnen (t) und in Festmeter (Fm) bezogen (Tab. 1).

Fahrten auf der Rückegasse

Die Auswertung der Messergebnisse der Fahrten lässt die Messwerte der Beschleunigungs- und Abbremsphasen unberücksichtigt. Angegeben ist der gemessene Verbrauch während der Fahrt in Liter (l), in Liter je Stunde (l/h), die durchfahrene Strecke in km, der auf die Fahrstrecke bezogene Verbrauch in l/km, der auf die Fahrtstrecke und die Ladung bezogene Verbrauch in Litern je Tonnenkilometer (l/tkm) und der diesem entsprechende

Tab. 2: Zwei Fahrten in der Rückegasse mit 6,64 t Ladung, mit Reisig und 5 % Gefälle, Drehzahl 1780 1/min

	Reifeninnendruck	Verbrauch [l/h]	Fahr Geschw. [km/h]	Verbrauch [l]	Strecke [km]	Verbrauch [l/km]	Verbrauch [l/tkm]	Verbrauch [l/Fmxkm]
1. Fahrt	370kPa	12,10	4,41	0,597	0,218	2,74	0,413	0,344
2. Fahrt	370kPa	12,72	4,56	0,531	0,190	2,79	0,420	0,350
Mittelwert		12,41	4,49			2,77	0,416	0,347
1. Fahrt	130kPa	10,76	4,23	0,540	0,212	2,54	0,383	0,319
2. Fahrt	130kPa	11,25	4,47	0,548	0,218	2,52	0,379	0,316
Mittelwert		11,00	4,35			2,53	0,381	0,317

- Fahrten durch zwei Rückegassen einmal mit typischer Drehzahl (ca. 1780 1/min) und ein zweites Mal mit überhöhter Drehzahl (ca. 2200 1/min)
- Je Drehzahl zwei Fahrten bei hohem (370 kPa) und niedrigem (130 kPa)

h), die durchfahrene Strecke in km, der auf die Fahrstrecke bezogene Verbrauch in l/km, der auf die Fahrtstrecke und die Ladung bezogene Verbrauch in Litern je Tonnenkilometer (l/tkm) und der diesem entsprechende

Tab. 3: Zwei Fahrten in der Rückegasse mit 6,64 t Ladung, ohne Reisig und 5 % Steigung, Drehzahl 1780 1/min

ohne Reisig, 5 % Gefälle	Reifeninnen- druck	Verbrauch [l/h]	Fahr Geschw. [km/h]	Verbrauch [l]	Strecke [km]	Verbrauch [l/km]	Verbrauch [l/tkm]	Verbrauch [l/Fm*km]
1. Fahrt	370kPa	22,45	4,88	0,995	0,216	4,60	0,693	0,577
2. Fahrt	370kPa	21,18	4,62	0,795	0,174	4,58	0,690	0,575
Mittelwert		12,82	4,75			4,59	0,691	0,576
1. Fahrt	130kPa	17,92	4,59	0,835	0,214	3,90	0,587	0,489
2. Fahrt	130kPa	17,93	4,52	0,782	0,197	3,96	0,597	0,497
Mittelwert		17,92	4,56			3,93	0,592	0,493

Verbrauch bezogen auf die zurückgelegte Strecke und die transportierten Festmeter ($l/(Fm \cdot km)$). Tabelle 2 gibt die Werte auf der Rückegasse wieder die eine Reisigmatte aufwies und ein gewisses Gefälle hatte, Tabelle 3 zeigt Werte einer Rückegasse mit einer gewissen Steigung und ohne Reisigmatte. Die

Fahrten auf der Waldstrasse

Bei zwei Fahrten mit nahezu identischer Fahrgeschwindigkeit auf einer Waldstrasse mit hohem (370 kPa) und niedrigem (130 kPa) Reifeninnendruck und einer Ladung von 6,64 t wurde bei abgesenktem Reifeninnendruck ein Mehrverbrauch von 6 % ermittelt.

Tab. 4: Einsparung durch ökonomische Fahrweise; zwei Fahrten auf der Rückegasse mit 6,64 t Ladung, ohne Reisig und 5 % Steigung

	Reifeninnen- druck	Verbrauch [l/h]	Fahr Geschw. [km/h]	Verbrauch [l]	Strecke [km]	Verbrauch [l/km]	Verbrauch [l/t km]	Verbrauch [l/km/Fm]
1780 1/min	130kPa	17,93	4,52	0,782	0,197	3,96	0,597	0,497
2200 1/min	130kPa	14,40	2,20	1,443	0,221	6,54	0,985	0,821
						39 %	Einsparung	

gemessenen Effekte sind dort deutlicher erkennbar, da der Motor nicht nur den Rollwiderstand sondern auch den Steigungswiderstand für den beladenen Rückezug überwinden musste. Man vergleiche auch die Unterschiede im Verbrauch bei gleichem Reifendruck zwischen Steigung und Gefälle in Tabelle 2 und 3.

Bei der Auswertung wurden Werte nahezu identischer Fahrgeschwindigkeit miteinander verglichen, da die Geschwindigkeit einen großen Einfluss auf den Verbrauch hat. Die jeweils verglichenen Fahrten in Tabelle 2 und 3 sind hervorgehoben.

Die Einsparung des Verbrauchs [l/km] beträgt 8,0 % (Tab. 2) bei Reisigarmierung der Rückegasse und einem Gefälle von 5 %. Ohne Reisigarmierung und einer Steigung von 5 % beträgt die Einsparung 14,9 % (Tab. 3).

Einen großen Einfluss auf den Verbrauch hatte die Steigung der Strecke. Der genaue Einfluss der Wirkung von Reisig und Gefälle wurde hier nicht geklärt. Das bedarf weiterer Untersuchungen.

Deutlich zeigt sich in beiden Fällen die Wirkung des verbesserten Reifeneffektivgrades bei niedrigem Reifendruck. Der größte Effekt der Reifendruckabsenkung ergibt sich bei hoher Zugkraft, die benötigt wird, um die Steigung der Strecke von 5 % zu überwinden (Tab. 3).

Die Waldstraße besaß eine wassergebundene Decke und hatte 5 % Gefälle. Bei zügiger Fahrt mit im Mittel 16 km/h zeigte sich bei niedrigem Reifendruck deutlich die Wirkung der erhöhten Rollreibung. Den größten Einfluss hatte auch hier die Steigung bzw. das Gefälle der Strecke.

Einfluss der Fahrweise

Der Einfluss der Fahrweise wurde durch die Wiederholung aller Fahrten auf der Rückegasse mit hoher Drehzahl (2200 1/min) untersucht. Zwei Fahrten mit nahezu identischen Rahmenbedingungen sind in der Tabelle 4 beispielhaft gegenübergestellt.

Beim Fahren mit überhöhter Drehzahl bei kleinerer Übersetzung stieg der Kraftstoffverbrauch [l/km] gegenüber der gebotenen Fahrweise bei Arbeitsdrehzahl (1780) enorm an (Tab. 4). Eine Änderung des Reifendrucks hatte hier nur eine geringe oder keine Auswirkung.

Durch eine verbrauchsoptimierte Fahrweise ließen sich mehr als 39 % Kraftstoff einsparen. Aus dem Pkw-Bereich sind Einsparungen durch verbrauchsoptimiertes Fahrverhalten bis zu 30 % bekannt [6].

Auch für den forstlichen Einsatz konnte bestätigt werden, dass durch die so genannte „gear up throttle down“ Fahrstrategie (Fahren im hohen Gang

bzw. mit großer Übersetzung und zurückgenommenem Gas) hohe Kraftstoffeinsparungen realisiert werden können.

Gesamtkraftstoffverbrauch pro geförderte Tonne Holz mit Ladearbeit

Abbildung 3 zeigt als Startwert der Kurven den Kraftstoffverbrauch bei Kranarbeit. Dieser Kraftstoff wird in jedem Fall verbraucht, ehe die Fahrt überhaupt beginnen kann. Bei Arbeiten auf der Rückegasse haben die Kranarbeiten einen starken Einfluss auf den gesamten Kraftstoffverbrauch, je kürzer die Fahrstrecke ist desto höher ist dieser.

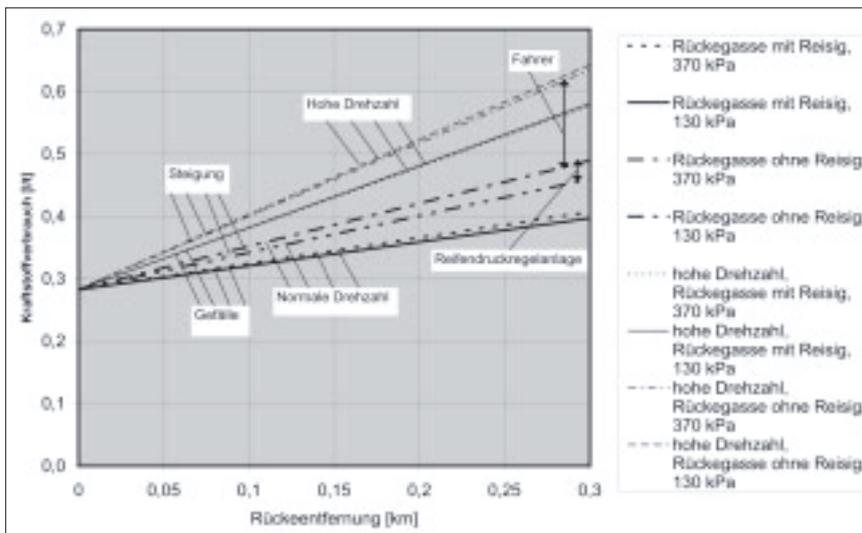


Abb.3: Kraftstoffverbrauch in l/t bezogen auf die transportierte Holzmenge bei zwei Motordrehzahlen und zwei Reifendrücken in Abhängigkeit von der Rückentfernung für die untersuchten Fahrten auf der Rückegasse. Das Einsparpotenzial durch korrekte Fahrweise des Fahrers oder durch Anpassen des Reifeninnendrucks mittels Reifendruckregelanlage ist jeweils durch Pfeile gekennzeichnet.

Der Kraftstoffverbrauch bei Kranarbeiten hat als Mittelwert einen Anteil von 72 % am Gesamtverbrauch bei einer Versuchsentfernung von 230 m und niedrigem Reifeninnendruck (Tab. 2, 3). Ausgehend von dem Verbrauch für das Be- und Entladen steigt der Kraftstoffverbrauch je t mit der Rückentfernung linear an. Die Steigung bestimmt sich dabei aus den gemessenen Werten für den Verbrauch in l/tkm aus Tabelle 2, 3 und 4. Diese Werte werden mit der jeweiligen Rückentfernung multipliziert und ergeben den resultierenden Verbrauch aus der Rückefahrt. Je größer die dabei zurück gelegte Entfernung ist, desto stärker wirkt sich der Verbrauchsunterschied in l/tkm tatsächlich aus. Die Kraftstoffeinsparung bei Fahrten auf der Rückegasse bei niedrigem Reifeninnendruck steigt daher mit der Entfernung. Wie zu erkennen, hat die Fahrweise auf den Verbrauch den stärksten Einfluss; es folgen die Streckensteigung und schließlich der Reifeninnendruck.

Diskussion

- Die Ursache für den sinkenden Kraftstoffverbrauch bei niedrigem Reifeninnendruck auf nachgiebiger Fahr-

bahn ist die Vergrößerung der Reifenauflandsfläche. Im Gelände sinkt der Reifen nicht mehr so tief in den Boden ein. Der Rollwiderstand des Reifens reduziert sich. Durch die größere Kontaktfläche des Reifens mit dem Boden gibt es eine stärkere formschlüssige Verzahnung und eine höhere Kohäsionsfläche zwischen Reifenprofil und Oberboden. Die Zugkraft erhöht sich, der Schlupf geht zurück. Dadurch wird der Wirkungsgrad des Fahrzeugs erhöht [2], [3].

- Bei zügiger Straßenfahrt (16 km/h) bewirkt der niedrige Reifeninnendruck einen Mehrverbrauch von 6 %. Ursache ist das stärkere Walken des

Reifens bei niedrigem Innendruck, das die Rollreibung erhöht. Je höher der Innendruck gewählt wird, desto geringer ist die Rollreibung. Ein geringer Reifeninnendruck erhöht bei Straßenfahrt zudem den Reifenverschleiß [3]. Dagegen spielt das Einsinken auf der festen Oberfläche der Straße keine Rolle.

- Eine Abschätzung der möglichen Einsparung mit dem eingesetzten Forwarder beim Fahren auf der Rückegasse ergibt eine Einsparung von 3519 Liter bzw. von 3695 € über die Fahrzeugabschreibungsdauer*.

Dieser Einsparung steht ein Preis von ca. 4950 € (mit Kompressor, ohne Montage, Anschlüsse, Leitungen, Konsole) für eine Reifenregelanlage gegenüber.

*Vorgaben: Teilbeladung von 6,64 t; 12 000 MAS Gesamtnutzungsdauer (im Anhalt an die KWF-Prüfgrundlage Tragschlepper sind davon 1800 MAS bzw. 15 % Fahren auf der Rückegasse); mittlerer Kraftstoffverbrauch 9,8 l/MAS (aus KWF-Prüfunterlagen); mittlerer Kraftstoffverbrauch des eingesetzten Forwarders beim Fahren auf der Rückegasse 17 l/h; mittlere Einsparung durch reduzierten Reifendruck beim eingesetzten Forwarder (aus Tab. 2, 3) 11,5 %; Kraftstoffpreis pro Liter 1,05 €/l.

Nach 12000 MAS decken die Einsparungen in diesem Fall 75 % der Anschaffungskosten ab.

Fazit

- Auch im forstlichen Einsatz zeigen sich ähnliche Einsparungen bei niedrigem Reifendruck wie im landwirtschaftlichen Bereich [1][4] (8,0 % in der Rückegasse auf Reisigmatte bei 5 % Gefälle; 14,9 % in der Rückegasse ohne Reisigmatte bei 5 % Steigung).
- Beim Einsatz von Reifendruckregelungen ist bei verbrauchsoptimierter Fahrweise und vernünftig gewählten Lasten ein hohes Kraftstoff-Einsparpotenzial vorhanden.
- Die Absenkung des Reifeninnendrucks bei Geländefahrt vergrößert die Reifenaufstandsfläche. Zugkraft, Bodenschutz und Bodenanpassung werden verbessert. Spurtiefe, Schlupf und Kraftstoffverbrauch werden vermindert.
- Die produktive Arbeitszeit (durch späteres Anlegen von Ketten oder Bogie-Bändern) erhöht sich. Wird der Einsatz von Ketten oder Bogie-Bänder reduziert, spart man weiteren Kraftstoff, denn Ketten oder Bogie-Bänder erhöhen den Kraftstoffverbrauch.
- Durch den Einsatz von Reifen mit größerer Kontaktfläche bei niedrigem Reifeninnendruck (Niederdruck-Niederquerschnitt-Breitreifen) lässt sich der Einspareffekt weiter erhöhen [4].
- Bei Seilrückeschleppern mit ihrem höheren Normzeitanteil von 70 % (Prüfgrundlage des KWF) gegenüber 15 % beim Tragschlepper für das Fahren auf der Rückegasse dürfte die Abschätzung der möglichen Einsparung erheblich günstiger aussehen.

Die Erhärtung der vorliegenden orientierenden Ergebnisse durch weitere Untersuchungen wäre wünschenswert.

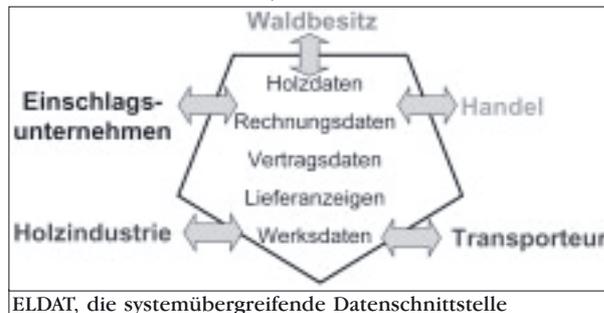
Literatur

1. Volk, L.: Technik, Kosten und Nutzen eines automatischen Reifendruckreglers für Traktoren und Landmaschinen. Tagung Landtechnik 2003, S. 131 – 136
2. Schulze, A.: Theorie des Militärkraftfahrzeugs, Militärverlag der DDR 1988
3. Weise, G.: Der richtige Reifendruck, Wald und Holz 3/03, S. 34 – 35
4. Backhaus, G.: Konsequenzen für die Bereifung von Forstmaschinen bei verstellbarem Reifendruck. Forst & Technik 12/1994, S. 12 – 17
5. Volk, L.: Landtechnische Lösungsansätze zur ressourcenschonenden Bewirtschaftung von Acker und Grünland. Soester Agrarforum, 10.1. 2003
6. Webseite des ADAC: <http://www.adac.de/>, ADAC Regional -> Saarland -> Verkehr -> Sprit-Spar-Kurse

Das KWF dankt der Waldarbeiterschule Nebeim-Hüsten und ihrem Leiter, Herrn Thilo Wagner. Sie stellte nicht nur den Tragschlepper mit Fahrer zur Verfügung, sondern gab uns auch eine hervorragende personelle Unterstützung und wertvolle Hinweise. Weitere Unterstützung erhielten wir durch das Team Reifendruck der Uni Soest unter Professor Dr. Volk mit ihrer Kraftstoffverbrauchsmess- und Auswerteinrichtung.

Joachim Burk, Günther Weise,
KWF Groß-Umstadt

Am 2. März tagte im KWF eine Runde von EDV-Experten und ELDAT-Anwendern mit dem Ziel, ein Update für ELDAT zu erstellen. ELDAT, der Standard



ELDAT, die systemübergreifende Datenschnittstelle zum digitalen Austausch von Holzlisten und Werkmaßprotokollen ermöglicht es, die Holzdaten systemübergreifend zu übertragen. Bisher ist die Datenverarbeitung zwischen Rohholzlieferanten

und Empfängern durch manuelle Datenerfassung und endlose Papierdrucke bestimmt. Weitere Informationen sind auf der LIGNA in Hannover vom 2.–6. Mai 2005 auf der Sonderschau unter dem Expodach erhältlich.

Die neue Version ELDAT 1.3 wird in Kürze auf der Seite www.infoholz.de unter der Rubrik ELDAT Forst & Holz zum kostenlosen Download bereitstehen. Zahlreiche Änderungsvorschläge, die im Zuge der zurückliegenden Beratungstätigkeit des KWF gesammelt wurden, konnten in diesem Update berücksichtigt werden. Ferner wurde zugunsten

Geräte- und Verfahrenstechnik

Datenschnittstelle ELDAT jetzt noch besser

Expertenrunde tagte im KWF mit dem Ziel eines ELDAT-Updates

Veranstungsbericht

9. Forstlicher Unternehmertag in Weihenstephan: „Altes Spiel mit neuen Regeln – offener Wettbewerb auch im Forst?“

Ein voller Hörsaal mit rund 300 Teilnehmern zeigt, dass die Themen aktuell und die Fragen richtig gestellt waren

der Benutzerfreundlichkeit innerhalb des Standards die Einheitlichkeit der Formatierungen gesteigert.

Aufgrund der zunehmenden Heterogenität des stetig wachsenden Anwenderkreises erwies sich der Pflicht-Status einiger Eingabefelder als störend. Pflichtfelder müssen für die präzise und unverwechselbare Beschreibung der Daten unbedingt ausgefüllt werden. Viele dieser Pflichteingaben können nach erneuter Überprüfung künftig als lediglich optionale Eingabemöglichkeiten angeboten werden.

Von großer Bedeutung für die zukünftigen Anforderungen von Seiten der Logistik ist die Ergänzung mehrerer eindeutiger Definitionen der Koordinatensysteme nach dem EPSG-Standard. Einer Übermittlung von Polterkoordinaten zur effizienten Gestaltung der Polterverwaltung und Logistikkette steht somit nichts mehr entgegen. Die Verzahnung zu dem ebenfalls vom KWF betreuten GeoDat-Projekt ist durch diese Ergänzung noch reibungsloser.

Wie bereits anlässlich des Workshops am 28. Oktober 2004 im KWF festgestellt wurde (FTI 11+12/2004), weist ELDAT keine gravierenden Defizite auf; vielmehr dient das Update vor allem der

Motivation und Frustration von Mitarbeitern stand im Fokus des Einleitungsstatements von Walter WARKOTSCH zum gut besuchten 9. Forstlichen Unternehmertag in Freising. Die kritische Würdigung unterschiedlicher Motivationsfördernder und hemmender Faktoren und Positionierung verschiedener Branchen bildete Auftakt und Rahmen für die anschließenden Präsentationen.

Die Reform der Landesforstverwaltung Bayerns und deren Auswirkungen stellte Reinhardt NEFT unter der These „frischer Wind für Bayerns Wälder?!“ vor. Demnach soll das Unternehmen „Bayerische Staatsforsten“ weiter an Kundennähe, Mitarbeiterzufriedenheit und Wettbewerbsfähigkeit gewinnen. Die Trennung von Hoheit und Betrieb sollen eine effizientere Unternehmensführung und verbesserte Beratung des Privat- und Körperschaftswaldes ermöglichen. Als mögliche Mittel zum Erreichen dieser Ziele nannte NEFT beispielsweise neben einer weiteren Stabilisierung der Partnerschaften mit der Holzindustrie die Verbesserung der Kostenstrukturen und Optimierung der Prozesse. Darüber hinaus sollen Umsatzanteile außerhalb der klassischen Forstwirtschaft und eine Zusammenarbeit mit anderen Forstbetrieben über die Grenzen hinweg die Ertragskraft der Anstalt öffentlichen Rechts steigern. In

Steigerung der Benutzerfreundlichkeit. Es bleibt zu hoffen, dass diese Aktualisierung dazu beiträgt, die in jüngster Zeit zu verspürende, erfreuliche Belebung der Nachfrage nach dem Standard von Seiten der Holzindustrie weiter zu steigern. Nach einer umfassenden Implementierung des Standards in den Forstverwaltungen, sollten in Zukunft möglichst alle größeren Holzabnehmer ebenfalls den Datenaustausch über ELDAT anbieten.

ELDAT ist ein Standard zum digitalen Austausch von Holzlisten und Werkmaßprotokollen. Er wurde im Jahr 2000 auf Veranlassungen des Deutschen Holzwirtschaftsrates (DHWR) und Deutschen Forstwirtschaftsrates (DFWR) mit Mitteln des Holzabsatzfonds (HAF) unter Federführung der Landesforstverwaltung Baden-Württemberg entwickelt. Die Projektführung ging im Jahre 2003 an das KWF über.

Weitere Informationen auf der LIGNA-Sonderschau unter dem Expodach bei:

Lars Nick, KWF-Groß-Umstadt
Telefon: (0 60 78) 7 85 23,
lars.nick@kwf-online.de

der anschließenden Diskussion offenbarten sich noch deutliche Handlungspotenziale in der Ausfüllung der oben formulierten allgemeinen Ziele mit konkreten Maßnahmen.

Die Frage „Die Österreichischen Bundesforsten – ein Erfolgsmodell für den öffentlichen Wald?“ beantwortete Erwin STAMPFER mit einer positiven Bilanz der Umstrukturierung. Sowohl nach innen als auch nach außen habe die Verbesserung der Stimmung die anfänglichen Bedenken überwogen. Wachstumsmärkte trotz sinkender Holzpreise erschließt sich die ÖBf in osteuropäischen Märkten und Finnland sowie durch die Stärkung vorhandener Unternehmenszweige jenseits der Holzproduktion, wie z.B. Holzernstediensleistung vor allem im Gebirgswald, Wegebau und Erschließung, Hackschnitzelproduktion und -logistik inklusive Beteiligung an einem Hackschnitzel-Kraftwerk. Aufhorchen ließ die Meldung, dass die ÖBf trotz der bekannten Arbeitsmarktsituation – insbesondere für Forstpersonal – an einem Mangel an qualifizierten Arbeitskräften leide.

Die Folgen der EU-Osterweiterung für die deutschen Forstunternehmer analysierte Michael SACHSE. Am Beispiel des Freistaates Sachsen wurde die gegensätzliche Migrationsbewegung von Unternehmen und Arbeitskräften

erläutert. So finden forst- und holzwirtschaftlich tätige Unternehmen aufgrund der großen natürlichen Ressourcen und günstigen Eigentumsstrukturen in Polen und der Tschechischen Republik günstige Investitionsbedingungen. Günstige Arbeitskräfte finden im Gegenzug auf dem deutschen Markt Beschäftigungsmöglichkeiten. Die aktuelle Situation charakterisierte SACHSE mit den Risiken der Überschwemmung des Holz- und Arbeitsmarktes und des Verdrängungswettbewerbes unter den Forstunternehmen. Dem stellte er die Chancen des Bedarfs an Kooperationen und grenzüberschreitenden Strategien sowie die Attraktivität dieses Gebietes durch die Nähe zu den Wachstumsmärkten gegenüber. Aus dem Publikum wurde angemerkt, dass der polnische und tschechische Holzmarkt inzwischen ausgewogen seien und die Gefahr der Überschwemmung des deutschen Holzmarktes gebannt sei.

„das attraktivste Unternehmen der Branche zu werden“. Die Stärken des Unternehmens – weltweite Operationen, langfristige Kundenbeziehungen, kompetente Mitarbeiter, moderner Maschinenpark, umfassendes Logistiknetz, Konzentration auf Kerngeschäfte, starke vertikale Integration – böten hierfür gute Voraussetzungen. Interessant war die Einschätzung, dass der Aktionsraum von UPM in Europa, der vornehmlich in der Südhälfte Deutschlands liegt, weltweit (!) die höchsten Vorräte und Zuwächse habe. LEHNER prognostizierte, dass die Holzindustrie die Stärken dieser Region erkennen werde. Daher sei die Entwicklung von Logistikketten von zentraler Bedeutung. Die Instrumente hierfür, wie z.B. ELDAT als systemübergreifende Datenschnittstelle zwischen Holzanbietern und -abnehmern, müssten angewendet und weiterentwickelt werden. Die Entwicklung einer engen Partnerschaft mit LIGNIS



Referenten und Organisatoren des 9. Unternehmertags, v.l.n.r. Michael Sachse, Ekkehard v. Bodelschwingh, Reinhardt Neft, Walter Warkotsch (Moderation), Erwin Stampfer, Alexander Eberhardinger und Martin Hemm (beide Organisation), Jürgen Bauer (Foto: Rainer Soppa)

Bevor Ludwig LEHNER von UPM (United Paper Mills) das Unternehmen vorstellte, zog sein Vorgänger, Bernd Keller, Resümee aus 36 Jahren Berufsleben in der Papierindustrie, erst bei Haindl, dann UPM Kymmene. Im Gegensatz zu früher stehen heute die Werkzeuge für moderne Logistik zur Verfügung. V.a. auf Anbieterseite müsse die Organisation verbessert werden. Es bestünden heute gute Voraussetzungen dazu, als Teil eines großen Clusters Forst und Holz die Dinge zu tun, die dringend anstehen. Bernd KELLER, wurde von Professor WARKOTSCH unter herzlichem Beifall des Auditoriums verabschiedet.

Ludwig LEHNER berichtete über UPM als Holzverbraucher und Dienstleister in Mitteleuropa. 2001 wurde Haindl von UPM übernommen. Seine Sparten sind Papier, Veredelungsprodukte und Holzwaren. Das weltweit agierende Unternehmen hat die Vision,

steht als Beispiel für die konsequente Verfolgung dieser strategischen Ziele.

Jürgen BAUER und Ekkehard v. BODELSCHWINGH, beide Mitarbeiter am Institut für Forstliche Arbeitswissenschaft und angewandte Informatik der TU München, berichteten über den Stand ihres gemeinsamen Projektes WBV (Waldbesitzervereinigung) - Logistikstudie. BAUER stellte eine Ist-Analyse der Geschäftsprozesse vor. Positiv vermerkt wird die gute Maschinenausstattung der regionalen Unternehmerschaft. Auf der anderen Seite ist die Planungssicherheit für die WBVen, Unternehmer und Industrie verbesserbar, weiterhin die Bündelung von Holzmengen und Flächen. Oftmals sei die Koordination der Hiebe unzureichend. Die Feststellung, dass beim Holztransport lange Suchfahrten, lange Wartezeiten im Werk und viele Kleinpolter den Anteil der Leerzeiten erhöhen, unterstreicht einmal mehr die Dringlichkeit einer

Logistikverbesserung. Die Untersuchung ergab dreimal längere Leerzeiten als Prozesszeiten. (Anm. d. Red.: Das im KWF angesiedelte GEODAT-Projekt ist auf bestem Weg, endlich die Grundlagen zu einem Navigationssystem für den Holztransport zu schaffen). Schließlich wurde die aufwendige Übermittlung der Werksprotokolle bemängelt. Hier könnte die konsequente Anwendung des Datenstandards ELDAT Abhilfe schaffen. (Siehe auch Beitrag zu ELDAT in dieser FTI). Als Folgerung aus der Ist-Analyse nannte BAUER zur Verbesserung der Logistikkette die Schaffung kürzerer Durchlaufzeiten und die Optimierung von Schnittstellen.

V. BODELSCHWINGH benannte im Anschluss daran die einzelnen Schritte, die auf dem Weg vom IST zum Soll gegangen werden sollten. Als Kernpunkte eines sogenannten Integrationsmodells gelten demnach betriebsübergreifende Kooperation in der Holzernte-

te, Jahresauslastung einer Harvester-Forwarder-Kombination, ein über einen Jahresvertrag gesicherter fester Holzpreis, Auf-dem-Stock-Kauf, Abnahme aller anfallenden Sortimente sowie gegenseitige Lieferverpflichtungen und Abnahmegarantien.

Als weitergehende Verbesserungsansätze nannte v. BODELSCHWINGH die elektronische Poltererfassung, den elektronischen Versand des Waldmaßes und die Übernahme im Forstprogramm, die Ergänzung des Abfuhrauftrages um einen Lageplan der Polter und Wege und – einmal mehr – die konsequente Anwendung und Forcierung von ELDAT. Die elektronische Datenübernahme mittels ELDAT, so BODELSCHWINGH, bringt eine Zeitersparnis pro Liste in einer Größenordnung von rund 3 Minuten!

Andreas Forbrig, Lars Nick,
KWF Groß-Umstadt

Aus der Prüfarbeit

Neue Grenzwerte für die Abgasemissionen von Dieselmotoren

Günther Weise

Im Mai 2004 wurde eine neue EU-Richtlinie verabschiedet, die 3 weitere Stufen der Reduzierung der Abgasemissionen von Dieselmotoren in Fahrzeugen und selbst fahrenden Arbeitsmaschinen der Land- und Forstwirtschaft bringt. Ab Juli 2005 bis ins Jahr 2014 werden die Emissionen in allen relevanten Motorkategorien schrittweise und im Endeffekt drastisch beschränkt.

Aufgrund eines drucktechnischen Feblers wurden in den FTI 3/2005 sämtliche Tabellen des Artikels „Neue Grenzwerte für die Abgasemissionen von Dieselmotoren“ nicht abgedruckt. Wir bedauern diese Panne.

Nachfolgend ist der Beitrag nochmals in voller Länge abgedruckt. Den Artikel finden Sie außerdem auf den Internetseiten des KWF <http://www.kwf-online.de> unter „Fachzeitung FTI“.

Neue Richtlinie der EU zu den Abgasemissionen von Dieselmotoren

Im Mai 2004 wurde von der europäischen Kommission die Richtlinie 2004/68/EG erlassen, welche die bereits wohlbekannte Richtlinie 97/68/EG und deren Vorschriften zu den Abgasemissionen von Dieselmotoren für mobile Maschinen und Geräte (sog. Offroad-Diesel) ergänzt. Diese Richtlinie bedeutet eine erhebliche Verschärfung der Grenzwerte für Stickoxyde (NOx), Kohlenwasserstoffe (HC) und Partikel, die Grenzwerte für den Ausstoß des klassischen Leitschad-

stoffes Kohlenmonoxyd (CO) werden dagegen nicht weiter verschärft. Den Verlauf der Schadstoffabsenkung für die Leistungsklasse von 130 bis 560 kW zeigt Bild 1. Alle relevanten Emissionen werden bis ins Jahr 2014 um mindestens eine Größenordnung reduziert. Zum Vergleich sind in Tabelle 1 die derzeit gültigen Abgasgrenzwerte

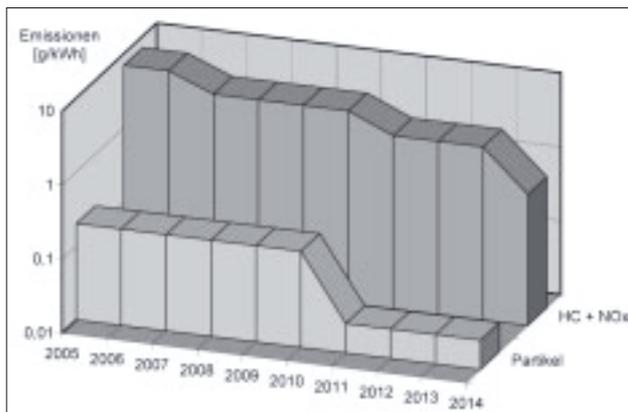


Abb. 1: derzeit gültige und zukünftige Abgasgrenzwerte für selbst fahrende Arbeitsmaschinen der Leistungsklasse von 130 bis 560 kW

nochmals aufgeführt. Erstmals erfasst werden mit der kommenden Emissionsgesetzgebung auch Motoren für Eisenbahnfahrzeuge und Binnenschiffe, für die bislang keine Emissionsgrenzwerte galten.

Ein weiteres Ziel der Richtlinie ist die Vereinheitlichung der europäischen Vorschriften mit den amerikanischen. Damit reduziert sich einerseits der Entwicklungsaufwand der Motorenhersteller, andererseits erfüllen Maschinen, die von europäischen Betreibern im amerikanischen Wirtschaftsraum und umgekehrt erworben werden, zukünftig auch

Tab.1: Derzeit gültige Abgasgrenzwerte für Dieselmotoren von selbst fahrenden Arbeitsmaschinen (sog. Tier 2)						
Stufe II						
Kategorie	Motorleistung [kW]	Einführungsdatum	CO [g/kWh]	NOx [g/kWh]	HC [g/kWh]	Partikel [g/kWh]
E	130 - 560	01.01.02	3,5	6,0	1	0,2
F	75 - 130	01.01.03	5,0	6,0	1	0,3
G	37 - 75	01.01.04	5,0	7,0	1,3	0,4
D	19 - 37	01.01.01	5,5	8,0	1,3	0,8

die Anforderungen des jeweils anderen Wirtschaftsraums.

Neue Grenzwertstufen ab dem kommenden Jahr – Ausnahmeregelungen

Die neuen Abgasgrenzwerte gelten in der für selbst fahrende Arbeitsmaschinen bedeutsamen Leistungsklasse von

eines Herstellers oder eine festgelegte Höchstzahl von Maschinen sein. Letztere Ausnahme ist vor allem für Hersteller gedacht, die Maschinen in kleinen Stückzahlen auf den Markt bringen. Die genauen Modalitäten haben Hersteller und Vertreiber mit den jeweils zuständigen Zulassungsbehörden abzuklären.

Tab. 2: Stufe III A der neuen Abgasgrenzwerte					
Stufe III A					
Kategorie	Motorleistung [kW]	Einführungsdatum	CO [g/kWh]	NOx + HC [g/kWh]	Partikel [g/kWh]
H	130 - 560	01.01.2006*)	3,5	4,0	0,2
I	75 - 130	01.01.2007*)	5,0	4,0	0,3
J	37 - 75	01.01.2008*)	5,0	4,7	0,4
K	19 - 37	01.01.2007*)	5,5	7,5	0,6

*) Datum des Inverkehrbringens, Typprüfungen müssen für Stufen H - J bereits 1 Jahr früher, für die Stufe K bereits 6 Monate früher nach den neuen Richtlinien erfolgen

130 bis 560 kW bereits für Motoren, die ab dem 1. 1. 2006 in Verkehr gebracht werden. Für die Typprüfungen der Hersteller gelten noch frühere Termine. Alle Motorenhersteller haben jedoch nun einheitlich in der EU das Recht, für weitere 2 Jahre Lagermotoren der vorhergehenden Abgasstufe zu verkaufen, soweit die Motoren vor Inkrafttreten der Grenzwertstufe gebaut wurden. Käufer von Forstmaschinen sollten daher auf die tatsächlich eingehaltenen Grenz-

Erläuterung der Grenzwerte

Die Grenzwerte werden in 2 Stufen wirksam, wobei die Stufe III in die beiden Unterstufen III A und III B unterteilt ist, sodass sich faktisch drei neue Grenzwertstufen ergeben. Diese sind in den Tabellen 2 bis 4 dargestellt.

Mit der Stufe III A (Tabelle 2) werden bereits zum Januar 2006 neue Grenzwerte für große Motoren mit mehr als 130 kW (Kategorie H) wirksam. Die Motoren von 19 bis 37 kW und von 75

Tab. 3: Stufe III B der neuen Abgasgrenzwerte						
Stufe III B						
Kategorie	Motorleistung [kW]	Einführungsdatum	CO [g/kWh]	NOx [g/kWh]	HC [g/kWh]	Partikel [g/kWh]
L	130 - 560	01.01.2011*)	3,5	2,0	0,19	0,025
M	75 - 130	01.01.2012*)	5,0	3,3	0,19	0,025
N	56 - 75	01.01.2012*)	5,0	3,3	0,19	0,025
P	37 - 56	01.01.2013*)	5,0	4,7		0,025

*) Datum des Inverkehrbringens, Typprüfungen müssen bereits 1 Jahr früher nach den neuen Richtlinien erfolgen

werte der von Ihnen erworbenen Maschinen achten und sich diese auch im Kaufvertrag bestätigen lassen, um die möglichst umweltfreundlichsten Motoren einsetzen zu können. Ggf. kann die eingehaltene Emissionsstufe auch ein Argument bei den Preisverhandlungen sein. Weitere Ausnahmeregelungen lassen es zu, während der Gültigkeit einer Grenzwertstufe eine begrenzte Anzahl von Maschinen mit Motoren der vorausgegangenen Emissionsgrenzwerte in Verkehr zu bringen. Dies können entweder 20 % des Maschinenvolumens

bis 13 kW (Kategorien I und K) folgen zum Beginn von 2006 und für die Baugruppe von 37 bis 75 kW (Kategorie J) gelten die neuen Grenzwerte ab 2008. Mit dieser Stufe wird die Summe der Emissionen von Kohlenwasserstoffen und Stickoxyden (CO + NOx) für alle Motorklassen bis auf die Klasse der kleinen Motoren von 19 bis 37 kW (Kategorie K) im wesentlichen halbiert. Vorrangig zielt diese Vorschrift auf die Verringerung der Stickoxyde. In der Kategorie K werden die Emissionen um ca. 20 % reduziert, eine weitere Verschär-

fung der Anforderung ist nicht vorgesehen. Die Partikelgrenzwerte werden mit dieser Grenzwertstufe nicht verschärft. Fachleute gehen davon aus, dass diese Anforderungen mit innermotorischen Maßnahmen wie Ladeluftkühlung, Abgasrückführung und Verbesserung der Einspritztechnik eingehalten werden können.

Dieselmotoren für Offroad-Anwendungen wird verändert, um die realen Verhältnisse beim Einsatz von Arbeitsmaschinen besser abzubilden. So werden nun nicht mehr feste Motorbetriebspunkte der Reihe nach gemessen. Stattdessen muss der Motor einen dynamischen Fahrzyklus durchlaufen, der insgesamt durchgemessen wird.

Tab. 4: Stufe IV der neuen Abgasgrenzwerte

Stufe IV						
Kategorie	Motorleistung [kW]	Einführungsdatum	CO [g/kWh]	NOx [g/kWh]	HC [g/kWh]	Partikel [g/kWh]
Q	130 - 560	01.01.2014*)	3,5	0,4	0,19	0,025
R	56 - 130	01.10.2014*)	5	0,4	0,19	0,025

*) Datum des Inverkehrbringens, Typprüfungen müssen bereits 1 Jahr früher nach den neuen Richtlinien erfolgen

In der Stufe III B (Tab. 3) wird der Stickoxydausstoß im wesentlichen nochmals halbiert; im Vergleich zu den derzeit gültigen Grenzwerten werden die Emissionen von Kohlenwasserstoffen, wie etwa Aromaten um etwa 80 % reduziert. Darüber hinaus wird mit dieser Stufe eine erhebliche Reduzierung der Partikelemissionen um ca. 95 % der derzeit noch gültigen Grenzwerte vorgeschrieben. Es wird davon ausgegangen, dass dies nur durch die Einführung eines Partikelfilters möglich ist. Die Stufe III B wird, je nach Leistung der betroffenen Motoren, in den Jahren 2011 bis 2013 eingeführt. Für Motoren mit einer Leistung bis 56 kW ist danach keine weitere Verschärfung der Grenzwerte vorgesehen.

Weiter verschärft werden die Emissionsgrenzwerte mit der Stufe IV (Tabelle 4) jedoch für die Motoren mit einer höheren Leistung als 56 kW ab dem Jahr 2014. Dann werden die Grenzwerte für Stickoxyde nochmals um etwa 70 % reduziert. Dies wird vermutlich eine Abgasnachbehandlung erforderlich machen, wobei verschiedene System angeboten werden. Die starke Verringerung der Stickoxydemissionen wird wohl auch Dieselkraftstoff mit verringertem Schwefelgehalt erforderlich machen. In [1] wird dazu angegeben, dass ab 2009 Dieselkraftstoff mit einem Schwefelgehalt von weniger als 10 ppm flächendeckend verfügbar sein soll, wodurch sich gewisse Änderungen in der Kraftstoffversorgungsinfrastruktur ergeben können.

Auch das Testverfahren zur Bestimmung der Schadstoffemissionen von

Fazit

In den nächsten 9 Jahren werden die Abgasgrenzwerte für Offroad-Dieselmotoren radikal verschärft. Auch bislang nicht erfasste Maschinen wie Binnenschiffe und Eisenbahnfahrzeuge müssen zukünftig Grenzwerte bei den Schadstoffemissionen einhalten. Dies wird voraussichtlich bei den Motoren Partikelfilter und Abgasnachbehandlungssysteme erforderlich machen. Mit der zu erwartenden Einführung von schwefelarmem Dieselkraftstoff kann davon ausgegangen werden, dass durch Traktoren und selbstfahrende Arbeitsmaschinen erheblich weniger Schadstoffe in sensiblen Bereichen ausgebracht werden als bisher. Forstunternehmer sollten daher bemüht sein, möglichst bald Maschinen zu benutzen, die zumindest den aktuell gültigen Emissionsgrenzwerten entsprechen oder diese mit den folgenden Grenzwerten gar übertreffen. Das KWF wird seine Prüfanforderungen entsprechend anpassen.

Literatur

Diedrich, F.: Neue Abgasgesetzgebung für Dieselmotoren. in Harms, H.-H.; Meier, F.: Yearbook Agricultural Engineering 2005. Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster
Richtlinie 2004/68/EG auf den Internetseiten der EU: <http://europa.eu.int/eurlex/de/index.htm>

Günther Weise,
KWF-Groß Umstadt

Liebe FTI-Leser, Ihre Meinung ist uns wichtig!

Leserbriefe schicken Sie bitte an die Redaktion der FTI im KWF, Spremberger Str. 1, D-64820 Groß-Umstadt, oder E-Mail: fti@kwf-online.de.

Herzlichen Dank! Ihr FTI-Redaktionsteam

Zu den Zielen des Workshops

Der enorm steigende Kostendruck bei gleichzeitig sinkenden Erlösen zwingen die Forstwirtschaft und in der Folge auch Forstunternehmer, Holztransporteure und Holzindustrie, weitere Rationalisierungspotenziale zu identifizieren und umzusetzen.

Dabei reichen aber Fortschritte in der technischen Rationalisierung nicht aus. Nachdem sich die Prozessorientierung in der Industrie als erfolgreiches Konzept der Optimierung von Leistungsprozessen und der Ausrichtung auf Verbesserung der Wertschöpfung etabliert hat, wird sie auch in vielen Forstverwaltungen und Betrieben eingeführt und umgesetzt.

Dies ist aber nicht ohne Schwierigkeiten und Probleme möglich. Oft sind die Abläufe in den Forstbetrieben wenig strukturiert und auch nicht standardisiert. Die betriebs- und revierindividuelle Erledigung der Arbeiten erschwert eine verbindliche Prozessmodellierung.

Die Einbindung der Mitarbeiter in das Konzept der Prozessorientierung ist nicht einfach. Die Mitarbeiter sehen in der Optimierung der Prozesse Gefahren für den eigenen Arbeitsplatz und die eigene Position in der betrieblichen Hierarchie.

In dem Workshop wollen wir über Stand, Fortschritt, Erfolge und Probleme der Prozessorientierung in den Forstverwaltungen und Forstbetrieben informieren und einen Erfahrungsaustausch herbeiführen. Im Zentrum stehen dabei Möglichkeiten und Wege der Umsetzung der Prozessorientierung von der Unternehmensleitung in die Forstbetriebe und Reviere sowie die betriebs- und branchenübergreifende Prozessorientierung

In Einzelgruppen werden mittels Stärken-Schwächen-Analysen der Stand der zentralen Problembereiche Kundenorientierung, Mitarbeiterorientierung und Prozessentwicklung analysiert und

Die Absatzmärkte der Forst- und Holzwirtschaft haben sich in den letzten Jahren entscheidend verändert. Um ihre Wettbewerbsfähigkeit zu sichern und auszubauen, sind beide Branchen gezwungen, ihre Produkte und Dienstleistungen an die Erfordernisse der Absatzmärkte anzupassen.

Die Forstbetriebe unternehmen große Anstrengungen, um mit neuen prozessorientierten Organisationen und Abläufen die Wertschöpfung zu verbessern. Dies ist insbesondere im Bereich der Logistikkette nicht ohne Schwierigkeiten und Probleme möglich.

bewertet und Strategien zur Weiterentwicklung erarbeitet.

Das Seminar richtet sich vorrangig an Entscheidungsträger in Forstverwaltungen, an leitende Vertreter der Holzindustrie, an Führungspersonal großer forstlicher Dienstleistungsunternehmen und an Vertreter aus Forschung und Lehre.

Das Programm Impulsreferate

Peter Groß, Unternehmensberater, Vorsitzender REFA-Fachausschuss Papier, UPG GmbH, Kreuzau: Prozessanalyse und -gestaltung in der Papierindustrie

Hans-Dietrich B. Hoffmann, Referatsleiter Forsttechnik und Informationstechnologie, Ministerium für Umwelt und Forsten, Mainz: Das „TPL-Konzept“ als Beispiel einer tiefgreifenden Prozessreorganisation in den Landesforsten Rheinland-Pfalz

Hans Dieter Treffenstädt, Leiter Organisation, HessenForst, Kassel: Neue Strukturen – was nun? Ein neu strukturierter Betrieb entwickelt seine Kern- und Unterstützungsprozesse

Ralf Wunsch, Leiter Holzeinkauf, Klausner Holz Thüringen: Bei den Holzlieferanten tut sich was? Anforderungen und Wünsche an Prozessorientierung aus Kundensicht

Gruppenarbeit zu folgenden Themen:

Gruppe 1: Kundenorientierung

Moderatorin: Dr. Ingrid Beitzen-Heineke, Sachgebietsleiterin Holzverkauf, Nds. Landesforsten, Braunschweig.

Gruppe 2: Mitarbeiterorientierung

Moderator: em. Prof. Klaus Heil, FH Schwarzburg, Ilmenau.

Gruppe 3: Prozessentwicklung

Moderator: Prof. Dr. Bernhard Pauli, Professor für forstliche Betriebslehre und Verfahrenstechnik, Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft, CH-Zofingen.

Die Seminarkosten betragen € 150
Anmeldungen an loge@kwf-online.de

Problemfelder liegen in der zögerlichen Akzeptanz technischer Lösungen durch die Logistikpartner, in den Schwierigkeiten bei der Umsetzung prozessorientierter Organisationsformen und in der geringen Bereitschaft zur transparenten, lückenlosen und auch automatisierten Information der Logistikpartner in der Prozesskette Holz.

Mit dem „Runden Tisch“ auf der LIGNA will das Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik e.V. (KWF) eine Plattform schaffen, auf der die Logistikpartner sich über Erfolge und Probleme beim Bemühen um die Optimierung

Termine

Gemeinsamer Workshop von KWF und REFA-Fachausschuss Forstwirtschaft für Entscheidungsträger

„Prozessorientierung in der Forstwirtschaft – unabdingbar! Aber wie?“ am 14. und 15. Juni 2005 in der KWF-Zentralstelle, Groß-Umstadt

„Runder Tisch“ auf der LIGNA:

Prozesskette Holz – an was krankt die Umsetzung?
4. Mai 2005, 11.00 bis 13.00 Uhr im Pavillon 32 unter dem Expodach

Moderation: Stefan Winter, Leiter Wirtschaftressort, Hannoversche Allgemeine

der Prozesskette austauschen können. Dazu werden wir mit ausgewiesenen Experten ein Gespräch führen, in dem die wesentlichen Probleme der Prozesskette in den Bereichen Technik, Organisation und Unternehmenskultur analysiert und Wege zur Lösung aufgezeigt werden sollen.

Der „Runde Tisch“ auf der LIGNA ist ein offenes Gespräch, bei dem auch das Publikum aktiv mitmachen kann. Am Ende des Gesprächs soll eine gemeinsam erarbeitete Erklärung zur Prozesskette Holz stehen.

Die Teilnehmer am Podium „Runder Tisch“ auf der LIGNA: Bernd Jorkisch, Daldorf, Unternehmer, Jorkisch GmbH & Co. KG; Holger Seidel, Magdeburg, Fraunhofer IFF; Klaus Jänich, Braun-

Verlag: „Forsttechnische Informationen“

Bonifaziusplatz 3, 55118 Mainz

Postvertriebsstück 6050 E

Entgelt bezahlt

schweig; Abt.-Leiter Produktion und Markt, Vizepräsident Niedersächsische Landesforsten; Bernhard Hauck, KWF Groß-Umstadt

Personelles

Eberhard Härle, Villingen-Schwenningen, 65 Jahre

Am 22. April 2005 vollendet Ltd. Forstdirektor Eberhard Härle, Leiter des städtischen Forstamts Villingen-Schwenningen, sein 65. Lebensjahr.

Das KWF und besonders seine Kolleginnen und Kollegen im KWF-Verwaltungsrat, dem er seit 1998 angehört, gratulieren ihm ganz herzlich zu diesem festlichen Anlass und wünschen ihm weiterhin Gesundheit und Glück und uns allen auch in Zukunft Teilhabe an seiner profunden Erfahrung und seinem sachverständigen Rat.

Den beruflichen Werdegang und seine beispielhafte Funktion für das waldbaulich anspruchsvolle und auch betriebswirtschaftlich vorbildliche Forstamt auf der Ostabdachung des Schwarzwaldes hat mein Stellvertreter Hubertus Windthorst in den FTI 5/2000 kenntnisreich und anerkennend nachge-

zeichnet. Ich kann mich dem nur anschließen mit einem herzlichen Dank für inzwischen weitere fünf Jahre seiner verlässlichen und hochkompetenten Mitwirkung im KWF. Er ist dort ein wirkungsvoller Repräsentant des Körperschaftswaldes, der sich dabei auf seine Erfahrung in zahlreichen forstpolitischen Gremien auf Bundes- und Landesebene, darunter während vieler Jahre als Präsident des Baden-Württembergischen Forstvereins, und vor allem als Forstamtsleiter seit über drei Jahrzehnten oder – unmittelbar auf das KWF bezogen – als früherer Arbeitslehrer der Waldarbeitsschule Höllhof (1967–1972) und als FPA-Mitglied (1975–1981) stützen kann.

Herzlichen Dank und alles Gute!

Peter Wenzel
KWF-Vorsitzender

Wir gratulieren unseren langjährigen Mitgliedern

Herrn Reinhold Becker, Bremervörde, zum 60. Geburtstag am 8. April 2005.

Direktor i.R. Rudolf Dinkelmann, Neu-Isenburg, zum 85. Geburtstag am 17. April 2005.

Ltd. Forstdirektor Eberhard Härle, Villingen-Schwenningen, zum 65. Geburtstag am 22. April 2005.

Mitteilungsblatt des Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF) e. V. (Herausgeber), Spremberger Straße 1, 64823 Groß-Umstadt • Schriftleitung: Dr. Andreas Forbrig, Telefon (0 60 78) 7 85–22, KWF-Telefax (0 60 78) 7 85–50 • E-Mail: fti@kwf-online.de • Redaktion: Dr. Klaus Dummel, Jörg Hartfiel, Dr. Reiner Hofmann, Joachim Morat, Dietmar Ruppert, Dr. Günther Weise • Verlag: „Forsttechnische Informationen“, Bonifaziusplatz 3, 55118 Mainz, Telefon (0 61 31) 67 20 06 • Druck: Gebr. Nauth,

55118 Mainz, Telefax (0 61 31) 67 04 20 • Erscheinungsweise monatlich • Bezugspreis jährlich im Inland inkl. 7 % MwSt. € 25,00 im Voraus auf das Konto Nr. 20032 Sparkasse Mainz • Kündigung bis 1. 10. jeden Jahres • Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Mainz • Einzel-Nummer € 2,50 einschl. Porto.