

Aus der Prüfarbeit

Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Umgang mit Farbsprühdosen im Forst

Christian Grunwaldt

Forsttechnische Informationen

Fachzeitung für Waldarbeit und Forsttechnik
D 6050

57. Jahrgang

Forstliche Markierungen in Wäldern sind allgegenwärtig und dienen unterschiedlichsten Personenkreisen der Orientierung und Wiedererkennung. Daher haben Farbsprühdosen im forstlichen Alltag zur Markierung von Stämmen, Rückegassen und Holzpoltern eine große Bedeutung. Im Folgenden werden die Ergebnisse einer Untersu-

wieder festzustellen, dass man beim Weitergeben plötzlich inmitten eines Farbnebels steht. Alternativen zur Sprühdose sind aus meiner Sicht zeit- aufwändiger bzw. weniger zweckmäßig. Meine Fragen hierzu: Sind diese Sprühnebel in irgendeiner Form gesundheitsschädlich – was kann man dagegen tun?“



Abb. 1 u. 2: Markieren mit Farbsprühdosen gehört zum forstlichen Alltag

chung der Risiken und Gefahren für den Anwender beim Umgang mit Farbsprühdosen dargestellt.

Vermehrte Beschwerden der Beschäftigten geben Anlass zu einer Untersuchung

Bereits jetzt versprüht ein Forstwirt in Nadelholzrevieren mit hohem Mechanisierungsgrad (Vollernter) bis zu 400 Farbsprühdosen im Jahr, häufig im Dauereinsatz von täglich acht Stunden über drei Monate. Aufgrund vermehrter Vollereinsätze ist mit einer weiterhin zunehmenden Verwendung zu rechnen.

Seitens der Anwender mehren sich jedoch Beschwerden über gesundheitliche Beeinträchtigungen beim regelmäßigen Arbeiten mit Sprühfarben, insbesondere im täglichen Dauereinsatz sind folgende Aussagen zu hören: „Beim Auszeichnen mit Sprühfarben ist immer

Oder: „Wenn ich den ganzen Tag mit der Sprühdose gearbeitet habe, dann fühle ich mich danach benommen und habe einen belegten Hals!“

So äußerten sich Beschäftigte der Bayerischen Staatsforstverwaltung in der Vergangenheit zum Teil mündlich, zum Teil in schriftlichen Anfragen zum Thema Farbsprühdosen. Die Inhaltsstoffe von Forstsprühfarben und deren Wirkungen sind bisher aus Sicht des Arbeitsschutzes kaum näher betrachtet worden.

Aufgrund ihrer Kennzeichnung lassen sich bei den Sprühdosen verschiedene Gesundheitsrisiken vermuten. In der forstlichen Praxis fehlt dem Anwender jedoch häufig das entsprechende Wissen zur Beurteilung der Gefahrensymbole und zum Verfahren der Gefahstoffermittlung einschließlich der Interpretation der Ergebnisse. Darüber hin-

Inhalt

Aus der Prüfarbeit

Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Umgang mit Farbsprühdosen im Forst; Chr. Grunwaldt
Überlegungen zur Beurteilung der Aufbäumneigung von Forstspezialschleppern; G. Weise, H. Geske
Neue Grenzwerte für die Abgasemissionen von Dieselmotoren; G. Weise

Veranstaltungsbericht

Innovationsforum „Ressource Holz“ – neue Wege zu einer zukunftsfähigen Forst- und Holzwirtschaft; B. Hauck, J. Morat

Termine

LIGNA 2005: Navigation im Wald – Kosten auf Kurs
Für 4 Tage Mittelpunkt der Forstwelt – ELMIA WOOD
KWF-Seminar - Arbeitsmedizinische Betreuung im Forst

Personelles

www.kwf-online.de

aus besteht das Problem unzureichender bzw. fehlerhafter Herstellerangaben in den Sicherheitsdatenblättern und auf den Verpackungen.

Auch wenn kein auffälliges Unfall- oder Berufskrankheitengeschehen ausgemacht werden kann, waren die Beschwerden sowie die Verunsicherung der Beschäftigten für den Träger der gesetzlichen Unfallversicherung in Bayern Anlass genug, eine Untersuchung dieses Themenkomplexes anzugehen. Das in der Praxis häufig zu beobachtende auffällig sorglose Vorgehen bei Lagerung, Transport, Anwendung und Entsorgung untermauert zusätzlich die Notwendigkeit einer ganzheitlichen Betrachtung des Umgangs mit Farbsprühdosen im Forst unter dem Aspekt der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes.

Handlungsleitfaden ist Ziel dieser Untersuchung

Ziel dieser Untersuchung ist es, bestehende Defizite, aber auch die Möglichkeiten für den sicheren Umgang mit Farbsprühdosen im Forst aufzuzeigen. Dem forstlichen Praktiker sollen die notwendigen Schritte zur Beurteilung und Auswahl von Arbeitsverfahren bzw. Produkten vorgeführt werden. Die im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung entwickelten Maßnahmen im technischen und organisatorischen Bereich sowie im persönlichen Verhalten sollen die Arbeitsabläufe im Sinne des Arbeitsschutzes optimieren und den möglichen Gefahren eines Unfalls oder einer Berufskrankheit vorbeugen.

Die Ergebnisse der Untersuchung münden in einen Vorschlag für einen Handlungsleitfaden zur sicheren Anwendung von Farbsprühdosen im Forst.

Einsatz von Farbsprühdosen im Vergleich zu anderen Markierungsverfahren

Aufgrund ihrer leichten Handhabbarkeit finden Farbsprühdosen zur Markierung im Forst eine breite Anwendung. Generell sind sie für jeden Einsatzbereich und jede Form der Markierung technisch geeignet und werden entsprechend häufig verwendet. Bei Polterbeschriftungen, Markierungen zur Orientierungshilfe und den meisten jagdlichen Markierungen sind sie sogar unverzichtbares Arbeitsmittel, wenn es um die Markierung in Form von Buchstaben, Ziffern und Pfeilen geht.

Für einen Großteil der forstlichen Markierungsarbeiten stehen somit nur begrenzt Alternativen zur Verfügung. Bereitstellungs- und Reinigungsaufwand bzw. unzureichende Sichtbarkeit und Haltbarkeit alternativer Markierungen schränken deren Praxistauglichkeit ein.

So ist insbesondere das Spritzen mit der Rückenspritze und das Streichen bei Einzelmarkierungen zu aufwändig (hoher Rüst- und Reinigungsaufwand), für die Positivauslese sowie die dauerhafte Markierung von Rückegassen oder Grenzen (viele Markierungen auf engem Raum) stellen diese Verfahren jedoch durchaus eine probate Möglichkeit dar.

Beim Auszeichnen (Negativauslese) für den Vollerntereinsatz sind große, von allen Seiten des Stammes gut sichtbare Markierungen erforderlich, die nur mit Farbsprühdosen erzielt werden können. Bei der motormanuellen Holz-



Abb. 3: Unterschiedliche Sichtbarkeit der einzelnen Markierungsverfahren

ernte sind dagegen auch Markierungen mit Tupfer, Bändern oder Schalmbeil möglich.

Abbildung 3 zeigt jedoch deutlich die unterschiedliche Sichtbarkeit bei den einzelnen Markierungsverfahren.

Papierbänder sind verhältnismäßig schlecht sichtbar, verwittern rasch und werden – insbesondere entlang stark frequentierter Wanderwege – häufig durch Waldbesucher entfernt. Bei kurzfristigen Markierungen finden sie dennoch Anwendung.

Bei Sortimentmarkierungen und als Zählhilfe ist das Tupfen gut geeignet, während Sortimentsschnitte nur mechanisch (Reißhaken) oder mit der Sprühdose angezeichnet werden können.

Tabelle 1: Verfahren und Markierungsmittel in Abhängigkeit vom Einsatzbereich

X = möglich; (X) = eingeschränkt möglich	Sprühen	Spritzen	Streichen	Tupfen	Bändeln	Mech.
Auszeichnen	X	(X)	(X)	X	X	X
Z-Baum-Markierung	X	X	X	X	X	
Ästungsmarkierung	X	X	X	X	X	
Sortimentschnitte	X					X
Sortimentsmarkierung	X			X		(X)
Rückegassenmarkierung	X	X	X	(X)	(X)	
Zahnhilfe	X			X		
Pollerbeschriftung	X					
Orientierungshilfe	X					
Jagdliche Markierung	X					
Grenzmarkierung	X	X	X	(X)	(X)	
Warnbaken	X					

Es wird deutlich, dass insbesondere Einsatzbereich und Form der Markierung, entsprechend der örtlichen Verhältnisse, die jeweils möglichen Verfahren und Markierungsmittel beim Anbringen von Markierungen im Forst bestimmen. Tabelle 1 zeigt diesen Zusammenhang.

Gefährdungsbeurteilung zum Umgang mit Farbsprühdosen

In der Untersuchung wurden die zwölf in der forstlichen Praxis am häufigsten verwendeten Forstsprühfarben hinsichtlich ihrer gesundheitsgefährdenden Wirkungen beurteilt. Als Grundlage dienten die dem Anwender zugänglichen Produktbeschriftungen, Gebrauchsanweisungen sowie Sicherheitsdatenblätter. Aus dem Katalog der Gefährdungsfaktoren wurden für die einzelnen Teiltätigkeiten Lagern, Transportieren, Anwenden und Entsorgen beim Umgang mit Farbsprühdosen im Forst die jeweils relevanten Gefährdungen herausgezogen. Dabei blieben Gefährdungen, die die Tätigkeit im Forst grundsätzlich mit sich bringt, unberücksichtigt. Im Weiteren konzentrieren sich die Aussagen jedoch auf die Teiltätigkeit Anwenden.

Alle Produkte sind mit einem Gefahrensymbol nach § 19 (2) Nr. 1 bis 3 des Chemikaliengesetzes (ChemG) versehen und damit grundsätzlich als Gefahrstoff anzusehen.

Die Gefahrensätze (R-Sätze) weisen auf die jeweils möglichen besonderen gesundheitlichen Beeinträchtigungen und Schäden beim Umgang mit dem Stoff bzw. der Zubereitung hin. Demnach muss überwiegend von einer möglichen Gesundheitsschädigung sowie Reizung von Haut, Atmungsorganen und Augen durch die beim Sprühvorgang oder bei Beschädigung der Farbsprühdose freiwerdenden Gefahrstoffe ausgegangen werden.

Die Stoffe gelangen entweder als Aerosol bzw. Dampf über die Atmungsorgane und Schleimhäute oder über Hautkontakt in den Körper. Die Einhaltung des Luftgrenzwertes ist insbesondere für die hautresorptiven Stoffe (H-Stoffe) nicht ausreichend, der Hautkontakt

mit diesen Stoffen muss verhindert werden (vgl. Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 150).

Darüber hinaus kann es nach den Angaben auf der Verpackung und im Sicherheitsdatenblatt zu einer Gefährdung durch Brand und Explosion von Farbsprühdosen kommen: F+ (hochentzündlich) bzw. F (leichtentzündlich); Behälter steht unter Druck (Druckgaspackung).

Die Gefährdungen ergeben sich bei Bränden durch die Flammenwirkung (Hitze), bei Explosionen durch die Flammen- und Druckwirkung. Daneben können sich als sekundäre Gefährdung die Gesundheit schädigende Rauchgase bilden. Bei den Explosionsgefahren ist zu unterscheiden zwischen den Explosionsgefahren unter atmosphärischen Bedingungen und denen unter nicht atmosphärischen Bedingungen in Form des Berstens der Farbsprühdosen bei starkem Druckanstieg durch Erwärmung der Druckgaspackung.

Außerdem besteht die Möglichkeit von physischen Überbeanspruchungen im Hand-, Arm- und Oberkörperbereich beim Sprühen mit Farbsprühdosen im Forst sowohl aufgrund einseitig dynamischer als auch aufgrund statischer Arbeit. Typisch für einseitige dynamische Arbeit sind wiederkehrende Bewegungen kleiner Muskelgruppen. So können beim häufigen Auslösen des Sprühkopfes Überlastungserscheinungen, Muskel- und Sehnenzerrungen bis hin zu Entzündungen und Gelenkschäden auftreten. Diese Zwangshaltung kann sich sogar auf das gesamte Muskel- und Skelettsystem im Hand-, Arm- und Oberkörperbereich auswirken. Das Halten (statische Arbeit) der Farbsprühdose in der Senkrechten mit angewinkeltem Gelenk und weit ausgestrecktem Arm kann zusätzlich zu Gesundheitsgefahren durch eine mögliche Überbeanspruchung, Ermüdung und Entzündung des Muskel- und Skelettsystems im Bereich von Handgelenk, Arm und Oberkörper führen.

Aufgrund des wissentlichen Umgangs mit Gefahrstoffen (Kennzeichnung der Farbsprühdosen) und der Geruchsbelastung durch die beim Sprühvorgang

ausströmenden Gase und Aerosole entstehen psychische Belastungen. Diese Reize werden von jedem Menschen unterschiedlich verarbeitet und können sich negativ auf das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit auswirken, gegebenenfalls sogar zu physiologischen Veränderungen und psychosomatischen Erkrankungen führen.

Für die ermittelten Gefährdungen wurde zunächst eine Risikoabschätzung durchgeführt. Daraus ließen sich in einer anschließenden Risikobewertung Maßnahmenswerpunkte und Dringlichkeiten ableiten, die in die Schutzzielformulierung eingingen.

Ableitung entsprechender Schutz- und Verhaltensmaßnahmen

Schutzziele sind unverzichtbare Orientierungshilfen für die Lösungssuche und das Entwickeln von Maßnahmen. Sie beschreiben den sicherheits- und

trächtigung des Wohlbefindens der Beschäftigten aufgrund psychischer Belastungen beim Anbringen von Markierungen mittels Sprühfarben entgegenzuwirken.

4. Das Risiko einer Gesundheitsschädigung sowie einer Reizung von Haut, Atmungsorganen und Augen durch unbeabsichtigt freiwerdende Gefahrstoffe bei der Lagerung und Entsorgung der Farbsprühdosen ist mittels entsprechender Maßnahmen zu verringern. Generell muss auch die physische Überbeanspruchung im Hand-, Arm- und Oberkörperbereich während statischer Arbeit beim Anbringen von Markierungen durch entsprechende Maßnahmen reduziert werden.

Vom Inhalt der Farbsprühdosen geht die Gefahr einer Gesundheitsschädigung sowie einer Reizung von Haut, Augen, Atemwegen und Lungen aus. Da Gefahren zunächst an der Quelle zu



Abb. 4: Sprühnebel als Auslöser für Gesundheitsschäden?

gesundheitsgerechten Sollzustand und lassen den Weg und die Mittel zur Zielerreichung offen:

1. Umgehend und vorrangig gilt es, beim konkreten Aufsprühen von Markierungen eine Gesundheitsschädigung sowie eine Reizung von Haut, Atmungsorganen und Augen durch die dabei freiwerdenden Gefahrstoffe zuverlässig auszuschließen.
2. Darüber hinaus ist ebenfalls kurzfristig anzustreben, Verbrennungen, Vergiftungen sowie Verletzungen aufgrund von Bränden oder Explosionen bei Lagerung, Transport, Anwendung und Entsorgung von Farbsprühdosen zu vermeiden.
3. Mittelfristig sind entsprechende Maßnahmen zu treffen, um eine physische Überbeanspruchung im Hand- und Armbereich durch einseitige dynamische Arbeit beim Auslösen des Sprühmechanismus zu verhindern. Ebenso gilt es, einer Beein-

bekämpfen sind, gilt es zu prüfen, ob nicht generell ein anderes Verfahren ohne die Verwendung von Farbsprühdosen angewendet werden kann. Wo dies aus Sicht der Praxis nicht möglich ist (vgl. Tabelle 1), muss überdacht werden, ob die verwendete gefährstoffhaltige Zubereitung nicht durch eine andere weniger gefährliche Sprühfarbe ersetzt werden kann. Dies entspricht der Verpflichtung des Arbeitgebers nach § 9 (1) der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV), wonach dieser „bevorzugt eine Substitution durchzuführen“ hat.

Im Bereich der Forstsprühfarben gibt es noch keine „Branchenregelungen“ oder sonstigen Informationsquellen wie die Ersatzstoff-TRGS der 600er Reihe oder GISCODEs bzw. Produkt-Codes. In der Untersuchung wurden daher die zwölf Produkte anhand der Herstellerangaben im Ausmaß ihrer gesundheitsgefährdenden Wirkung verglichen. Für das Abschätzen des geringeren gesundheitlichen Risikos zeigt die

TRGS 440 in ihrer Anlage zwei Möglichkeiten (Spalten- und Wirkfaktorenmodell) auf, um Produkte hinsichtlich der von ihnen ausgehenden Gesundheitsgefahren vergleichen und eine sinnvolle Entscheidung für Ersatzprodukte treffen zu können. Ihre Ergebnisse werden im Folgenden diskutiert:

- Butanon
- Butanonoxim
- Butanol
- n-Hexan
- Xylol-Isomergemisch
- 4-Methylpentan-2-on

Hierzu sei angemerkt, dass mit dem Wirkfaktorenmodell über die drei mit

Tabelle 2: Funktion, Aufnahmeweg und besondere Gefahren wichtiger Gefahrstoffe			
Gefahrstoff	Funktion	Aufnahmeweg	Besondere Gefahren
Toluol	Lösemittel in Farbsprays	Atemtrakt und Haut	<ul style="list-style-type: none"> • leichtentzündlich (F) • gesundheitsschädlich (Xn) - Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen; kann beim Verschlucken Lungenschäden verursachen • kann das Kind im Mutterleib möglicherweise schädigen (RE3) • hautresorptiv • Dämpfe können Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen
Butanon	gutes Lösevermögen	Atemtrakt	<ul style="list-style-type: none"> • leichtentzündlich (F) • reizend (Xi) - reizt die Augen • hautresorptiv • wiederholter Kontakt kann zu spröder oder rissiger Haut führen • Dämpfe können Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen
Butanonoxim	Hautverhinderungsmittel	Atemtrakt und Haut	<ul style="list-style-type: none"> • gesundheitsschädlich (Xn) - bei Berührung mit der Haut • Verdacht auf krebserz. Wirkung (K3) • Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich • hautresorptiv • Gefahr ernster Augenschäden
Butanol	Lösemittel für Farben	Atemtrakt	<ul style="list-style-type: none"> • entzündlich • gesundheitsschädlich (Xn) - beim Verschlucken • reizt die Atmungsorgane und die Haut • Gefahr ernster Augenschäden • Dämpfe können Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen
n-Hexan	Löse- bzw. Verdünnungsmittel	Atemtrakt	<ul style="list-style-type: none"> • leichtentzündlich (F) • in Konzentrationen < 5 % keine Einstufung der Zubereitung hinsichtlich Gesundheitsgefahren für den Menschen
Xylol-Isomergemisch	Lösemittel bei der Herstellung von Farben	Atemtrakt	<ul style="list-style-type: none"> • entzündlich • gesundheitsschädlich (Xn) - beim Einatmen und bei Berührung mit der Haut • hautresorptiv
4-Methylpentan-2-on	Lösemittel für Farbstoffe und Bindemittel	Atemtrakt	<ul style="list-style-type: none"> • leichtentzündlich (F) • gesundheitsschädlich (Xn) - beim Einatmen • hautresorptiv reizt die Augen und Atmungsorgane • wiederholter Kontakt kann zu spröder oder rissiger Haut führen

Die verschiedenen Produkte zeigen sehr große Unterschiede in den Inhaltsstoffen und in der Zusammensetzung ihrer Zubereitungen. Bei der Anwendung der Modelle trat zudem das Problem unzureichender bzw. fehlerhafter Herstellerangaben in den Sicherheitsdatenblättern auf. Durch gezieltes Nachfragen bei den Herstellern konnten die Angaben allerdings ergänzt werden.

Für das Spaltenmodell lässt sich zusammenfassend festhalten, dass insbesondere das Vorkommen einer der drei Stoffe n-Hexan, Toluol und Butanonoxim in der Zubereitung zu einer kritischeren Einstufung des entsprechenden Produktes bezüglich der Gesundheitsgefährdung geführt hat.

Aus der Analyse des Wirkfaktorenmodells ergaben sich folgende Inhalts- bzw. Gefahrstoffe, die zu einer negativen Bewertung des Produkts führen:

- Toluol

dem Spaltenmodell ermittelten Gefahrstoffe (Toluol, Butanonoxim und n-Hexan) hinaus weitere vier herauszuhebende Gefahrstoffe ermittelt wurden. Im Unterschied zum Spaltenmodell berücksichtigt das Wirkfaktorenmodell nicht nur die bei der Einstufung von Stoffen ermittelten R-Sätze, sondern insbesondere hautresorptive Eigenschaften. Dies schlägt sich im Ergebnis nieder.

In Tabelle 2 wird ein kurzer Überblick zu den oben genannten Gefahrstoffen gegeben.

Generell gilt es, sämtliche Produkte mit mindestens einem dieser (gefährlichen) Inhaltsstoffe zu meiden.

Empfehlungen für die Vorgehensweise bei der Wahl von Verfahren und Arbeitsmittel

1. Gibt es unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten und Anfor-

- derungen aus der Praxis ein Alternativverfahren zur Markierung mit der Farbsprühdose (vgl. Tabelle 1) und birgt es (wesentlich) geringere Gesundheitsrisiken, dann ist dieses auszuwählen (z. B. Tupfen als Zählhilfe oder zur Sortimentmarkierung).
2. Steht kein Alternativverfahren zur Verfügung (beispielsweise beim Auszeichnen für den Vollerntereinsatz), ist eine Forstsprühfarbe zu wählen, von der möglichst geringe Gesundheitsgefahren ausgehen. Generell gilt es, Produkte zu meiden, in denen die oben aufgeführten Stoffe enthalten sind. Dabei ist auch die Qualität der Datengrundlage (Sicherheitsdatenblatt mit Herstellerangaben) zu berücksichtigen.
 3. Die nach dem Grad der möglichen Gesundheitsgefahren ausgewählte Sprühfarbe muss auch eine entsprechende Praxiseignung aufweisen. Deren Beurteilung ist meist subjektiv geprägt und sollte von den Beschäftigten selbst erfolgen (Akzeptanz).
 4. Flankierend sind entsprechende Maßnahmen im technischen, organisatorischen und persönlichen Bereich zu treffen. Diese werden im folgenden Handlungsleitfaden aufgeführt.

Handlungsleitfaden für die Anwendung von Farbsprühdosen

Für die Anwendung von Farbsprühdosen lassen sich beim Arbeits- und Gesundheitsschutz eine Vielzahl von Rechtsgrundlagen finden:

- §§ 3, 4, 5, 6, 10, 11, 15 und 16 Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- §§ 3 und 4 sowie insbesondere Anhang 2 Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- §§ 7, 8, 9, 12, 13 und 14 Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- §§ 2, 4, 14, 15, 16 und 45 GUV-V A1 „UVV Allgemeine Vorschriften“
- §§ 13 (3) S. 2 und 22 GUV-V D25 „UVV Verarbeiten von Beschichtungsstoffen“

Im Folgenden werden konkrete Maßnahmen für die Praxis angeführt, die bei der Anwendung von Farbsprühdosen zur Minimierung von Gesundheitsgefahren zu beachten sind:

- in Abhängigkeit vom Einsatzbereich und der Form der Markierung:
Auswahl eines Alternativverfahrens mit geringerer Gesundheitsgefährdung und vergleichbarer Praxiseignung (z. B. Schalmbeil, Reißer, Bündeln, Tupfen)
- Verwenden von Produkten mit möglichst geringen Gesundheitsgefährdungen bzw. nach Gefährdung und Menge minimiertem Gefahrstoffaufkommen (keine Produkte, die Toluol, Butanon, Butanonoxim, Butanol, n-Hexan, Xylol-Isomerenmisch

oder 4-Methylpentan-2-on beinhalten)

- Verwenden von Sprühgriffen (Handgriff) bzw. Produkten mit abgeschirmtem und ergonomisch gestaltetem Auslösemechanismus
- Beachten des Gewichts der Dose
- Verwenden entsprechender Persönlicher Schutzausrüstung:
 - Schutzbrille mit Seitenschutz, ggf. Korbbürste zur Vermeidung von Augenschäden
 - Handschuhe aus Nitrilkautschuk (Lederhandschuhe saugen sich voll!)
 - partikelfiltrierende Halbmaske FFP2 mit Ausatemventil (Tragezeitbegrenzung: 120 Minuten, 30 Minuten Pause, max. 3 Einsätze/ Schicht)
 - ggf. bei Dauereinsatz oder Unwohlsein: Atemschutzhalbmaske mit A2 P2-Kombinationsfilter (Tragezeitbegrenzung beachten)
- Tragen langärmliger Oberbekleidung und langer Hosen
- Erstellen eines Hautschutzplans mit Angaben zu Hautschutz, -reinigung und -pflege
- entsprechende Arbeitsorganisation mit Ersatz- und Wechselarbeiten zur Vermeidung des Dauereinsatzes (möglichst auf max. 4 h/Tag begrenzt); Beachten der Pausenzeiten
- Beachten der äußeren Umstände wie Witterung, Windverhältnisse oder Waldbestand:
 - Wärme erhöht den Innendruck (stärkerer Sprühnebel) und die Freisetzung von Lösemitteln
 - je nach Windverhältnissen wird der Sprühnebel weg- oder zum Körper hingetragen
 - in offenen Waldbeständen verteilt sich der Sprühnebel rascher als in Dickungen
 - Vermeiden direkter Sonneneinstrahlung bzw. Erwärmung > 50 °C (Explosionsgefahr)
- Beachten von bestimmten Verhaltenshinweisen:
 - möglichst nicht gegen die Windrichtung sprühen
 - immer vom Körper wegsprühen (ggf. um den Baum herumlaufen)
 - nicht rauchen, kein offenes Feuer (Vermeiden jeglicher Zündquellen)
 - Arbeitshygiene: regelmäßig Hände waschen (Wasser im Kanister > 20 l mitführen), während der Arbeit nicht essen oder trinken
 - bei Verspannungen: Ausgleichübungen
 - Druckgaspackungen vorsichtig behandeln, kein gewaltsames Öffnen
 - beschädigte oder defekte Farbsprühdosen markieren und entsorgen

Fazit

Bei der Anwendung von Forstsprühfärbemitteln darf die Gefahr einer Gesundheitsschädigung sowie Reizung von Haut, Atmungsorganen und Augen durch die

beim Sprühvorgang freiwerdenden Gefahrstoffe auf keinen Fall vernachlässigt werden. Der erstellte Handlungsleitfaden soll Hilfe zur Selbsthilfe geben und dem forstlichen Praktiker die notwendigen Schritte zur Beurteilung und Auswahl von Arbeitsverfahren und Produkten vorführen, um den möglichen Gefahren eines Unfalls oder einer Berufskrankheit vorzubeugen.

Die Erfahrungen im Zusammenhang mit der vorliegenden Untersuchung haben gezeigt, dass Herstellerangaben in den Sicherheitsdatenblättern oft unzureichend oder gar falsch bzw. widersprüchlich sind. Darüber hinaus wird deutlich, dass die untersuchten Forstsprühfarben in der Zusammensetzung ihrer Zubereitungen große Unterschiede aufweisen. Es gibt sehr wohl Produkte, die aufgrund ihrer Inhaltsstoffe nach

derzeitigem Wissen bei guter praktischer Eignung keine gravierenden Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit vermuten lassen.

An dieser Stelle wird daher zur Zusammenarbeit von Anwender und Hersteller aufgerufen.

Das KWF wird in Kürze zu einem Herstellerkolloquium einladen, um eine Strategie zur Prüfung und Zertifizierung geeigneter Forstsprühfarben unter dem Gesichtspunkt des Arbeits- und Gesundheitsschutzes analog der bereits bestehenden Anerkennung anderer Arbeitsmittel durch den Forsttechnischen Prüfausschuss des KWF (FPA-Anerkennung) zu entwickeln.

Dipl.-Forstwirt Christian Grunwaldt
Bayer. Landesunfallkasse München

Grundlegende Kräfteverhältnisse beim Aufbäumen

Eine wesentliche Größe zur Beurteilung eines Forstspezialschleppers ist die maximale Zugkraft des Seils, die eine solche Maschine aufbringen kann. Dies bemisst sich einmal nach der möglichen Zugkraft am Seil, zum anderen aber auch nach der Neigung der Maschine

V_y ist jedoch bereits auf den Wert 0 reduziert. Um die entsprechenden Rechnungen durchführen zu können, sind die auftretenden Kräfte jeweils in ihre Teilkraften in die X- und Y-Richtung des eingezeichneten Koordinatensystems zerlegt worden. In Abbildung 1 lässt sich nun erkennen, welche Größen die Aufbäumneigung besonders beeinflussen.

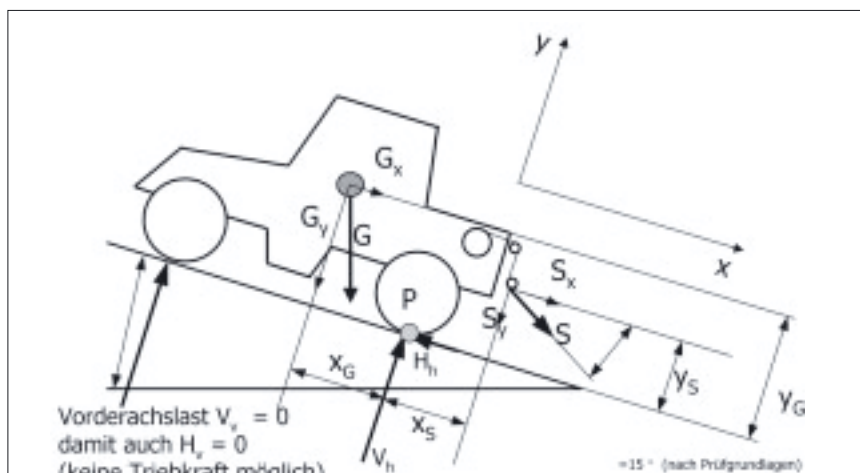


Abb. 1: Kräfte beim Aufbäumen der Maschine

sich aufzubäumen. Aufbäumen bedeutet hierbei, dass die vorderen Räder der Maschine den Bodenkontakt verlieren und beginnen, vom Boden abzuheben. Die Maschine stellt sich dabei über die Hinterachse auf.

Die grundlegenden Kräfteverhältnisse beim Beginn des Aufbäumens beim Befahren eines Hanges sind in Abbildung 1 dargestellt.

Der Forstspezialschlepper befindet sich noch mit allen Rädern am Boden, die Aufstandskraft an den Vorderrädern

Alle Kräfte, deren Wirkungslinien links am Drehpunkt um die Hinterachse P vorbeilaufen, wirken stabilisierend. Alle Kräfte, deren Wirkungslinien rechts an diesem Punkt vorbeilaufen, verstärken die Aufbäumneigung.

Das Aufbäumen wird deshalb, wie zu erkennen, im wesentlichen durch die Seilkraft hervorgerufen. Nach den Prüfgrundlagen des KWF wird hierbei ein wirksamer Winkel von 15° zur Horizontalen angenommen. Gegen das Aufbäumen wirkt die Gewichtskraft der Maschi-

Aus der Prüfarbeit

Überlegungen zur Beurteilung der Aufbäumneigung von Forstspezialschleppern

Günther Weise, Henning Geske

Gegenstand der nachfolgenden Überlegungen ist, wie mehrere Maschinen hinsichtlich ihrer Aufbäumneigung direkt miteinander verglichen und in ihrer Aufbäumneigung bei unterschiedlichen Hangneigungen beurteilt werden können.

ne, die im Schwerpunkt angreift. Man sieht bereits, dass die Wirkungslinie der Gewichtskraft G durch die Hangneigung näher an den Drehpunkt heran geschoben worden ist, mithin die stabilisierende Wirkung vermindert wurde. Damit können wir erkennen, welche Größen die Aufbäumneigung der Maschine beeinflussen. In erster Linie ist dies die Lage des Schwerpunkts.

Einmal spielt der Abstand von der Drehachse, also der Hinterachse, eine Rolle. Hierbei ist es günstig, wenn der Abstand möglichst groß ist. Normalerweise wird diese Tatsache durch die Achslastverteilung wiedergegeben. Demnach ist es anzustreben, dass ein möglichst großer Teil des Maschinengewichts auf der Vorderachse lastet.

Ebenso bedeutend ist die Höhe des Schwerpunkts der Maschine. Je höher dieser liegt, desto stärker verschiebt die Hangneigung die Wirkungslinie der Gewichtskraft zur Hinterachse hin. Damit wird die stabilisierende Wirkung der Gewichtskraft geringer. Wenn man sich vorstellt, dass der Schwerpunkt längs der Wirkungslinie von G_y nach oben verschoben wird, so wird klar, dass die Wirkungslinie von G bald rechts von P liegt und das Fahrzeug dann alleine durch die Steigung zum Kippen gebracht wird. Aus diesem Grund ist eine möglichst tiefe Schwerpunktlage anzustreben.

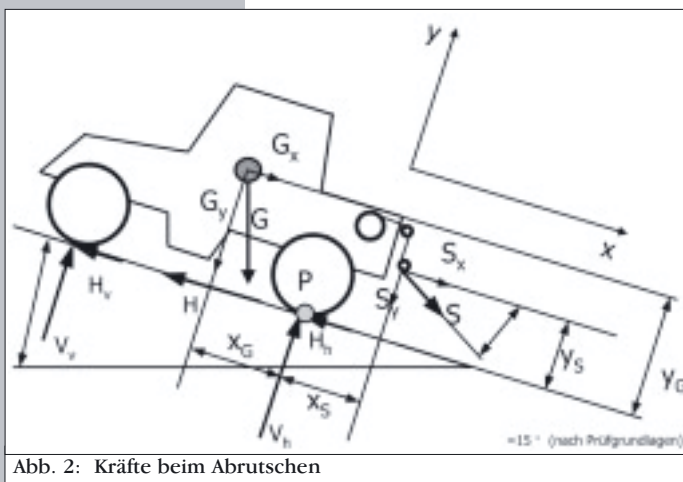


Abb. 2: Kräfte beim Abrutschen

Die heute weit verbreiteten Rückezangen bewirken allerdings in der Regel, dass der Scherpunkt eher nach oben und nach hinten wandert, die Aufbäumneigung also negativ beeinflusst wird. Schließlich kann die Aufbäumneigung durch das Maschinengewicht, also die Größe der Gewichtskraft beeinflusst werden. Je größer das Maschinengewicht, desto geringer die Aufbäumneigung. Da Rückezangen auch das Maschinengewicht erhöhen, gleicht sich dadurch in gewissem Umfang der Nachteil der Schwerpunktverlagerung wieder aus. Ansonsten lässt sich die Lage des Schwerpunkts konstruktiv durch die Lage der Bauteile der Maschine beeinflussen. Möglichst viele schwere Aggregate (Motor, Getriebe, Hydraulik, Kabine, Winde etc.) sollten sich ten-

denziell an der Fahrzeugvorderseite und dort eher in einer tiefen Position befinden. Die Konstrukteure sind aus Gründen der Geländegängigkeit und mit Rücksicht auf die zulässigen Fahrzeugbreiten jedoch zu Kompromissen gezwungen, so dass die fertigen Maschinen jeweils Resultate einer Optimierungsarbeit der Konstruktions-Ingenieure sind.

Neben diesen Aspekten der Schwerpunktlage wird die Aufbäumneigung wesentlich durch die Lage (Position, Richtung und Winkel) der Seilkraft bezüglich des Drehpunkts an der Hinterachse beeinflusst. Wird der Seilwinkel zur Horizontalen vorgegeben, dann ist die Lage der Seilkraft im Wesentlichen durch den Ort der Anbringung der Seileinlaufrolle bestimmt. Da hauptsächlich die Seilkraft das Aufbäumen der Maschine bewirkt, sollte diese Tendenz möglichst gering gehalten werden. Damit S näher an den Drehpunkt P herankommt, kann der Seileinlauf tiefer gelegt werden. Dies ist bei den meisten Seilwinden durch eine zusätzliche tiefe Seileinlaufrolle möglich, die in der Regel zum Beiseilen verwendet werden kann. Beim Rücken kann so jedoch nicht gefahren werden. Hier beeinflusst im wesentlichen der Abstand des Seileinlaufes von der Hinterachse (x_s) das Aufbäumverhalten. Anzustreben ist daher ein möglichst geringer Abstand des Seileinlaufes von der Hinterachse. Hierbei bewirkt eine Bergstütze, dass sich der Drehpunkt (P) nach hinten verlegt und damit die Aufbäumgefahr beim Beiseilen vermindert wird.

Bestimmung des Aufbümens durch Seilkraft und Steigung

Damit sind die wesentlichen Einflussgrößen auf das Aufbäumen genannt. Die erforderliche Seilkraft für das Aufbäumen lässt sich aus den Verhältnissen gemäß Abbildung 1 ableiten. Sie ist abhängig von dem Winkel der Hangneigung α , dem natürlichen Kippwinkel α_k der Maschine, dem Seileinlaufwinkel β , der Schwerpunkthöhe y_G , dem Abstand des Schwerpunktes vom Drehpunkt P (x_G), der horizontalen Lage des Seileinlaufes x_s und dem Höhenverhältnis h zwischen Seileinlauf und Schwerpunkt. Hauptfaktor ist die Gewichtskraft. Um einen Forstspezialschlepper hinsichtlich der Aufbäumneigung beurteilen zu können, werden diese Daten graphisch ausgewertet.

Kraftschlussbedingung

Die Aufbäumneigung ist jedoch nicht die einzige Begrenzung der Zugkraft eines Forstspezialschleppers. Auch der Kraftschluss zwischen Reifen und Boden begrenzt die mögliche Maximalzugkraft des Seils. Die Verhältnisse einer Maschine in der Steigung sind in Abbildung 2 dargestellt.

Wie zu erkennen ist, ziehen Seilkraft und ein Teil der Gewichtskraft als Hangabtriebskraft das Fahrzeug den Hang hinunter. Gegen die Hangabtriebskraft wirkt die Triebkraft der Räder. Diese ist begrenzt durch den Kraftschlussbeiwert und die Kraft senkrecht zum Erdboden. Letztere setzt sich zusammen aus dem Anteil der Gewichtskraft, die nicht als Hangabtriebskraft wirkt (G_y) und dem Anteil der Seilkraft, der den Schlepper zum Boden hin zieht (S_y). Damit kann die maximal mögliche Hangabtriebskraft gefunden werden. Erhöht werden kann diese durch die Vergrößerung des Fahrzeuggewichts, durch die Verbesserung des Reibbeiwerts (also durch bessere Reifen, ggf. mit hohem aggressivem Profil) und durch die Nutzung der senkrechten Komponente der Seilkraft (S_y). Auch für diesen Fall lässt sich die maximal zulässige Seilkraft berechnen, die bewirkt, dass sich das Fahrzeug nicht mehr mit den Rädern halten kann und wegrutscht.

Damit ergibt sich schließlich eine Bestimmungsgleichung für die höchstmögliche Seilkraft, die das Fahrzeug zum Abrutschen bringt. Diese Kraft ist ebenfalls vornehmlich vom Fahrzeuggewicht (G) abhängig. Grundsätzlich wirkt sich auch für diesen Aspekt ein hohes Fahrzeuggewicht günstig aus. Daneben spielen der Winkel der Hangneigung (α) und der Seileinlaufwinkel (β) eine Rolle. Die Hangneigung sollte möglichst gering sein (da sonst ein Teil der Gewichtskraft als Hangabtrieb wirkt). Der Winkel der Seilkraft sollte eher hoch sein, damit sich der Kraftschluss durch den Anteil S_y der Seilkraft verstärkt. Auch diese Beziehung kann für unsere Zwecke ausgewertet werden.

Beurteilungsdiagramm für Forstschlepper

In Abbildung 3 sind die resultierenden Grenzkurven für die Aufbäumneigung und die Abrutschgrenze für eine beispielhafte Maschine aufgetragen worden. Dabei wurde die mögliche maximale Seilkraft über der Steigung (angegeben in Grad) aufgetragen. Die Abrutschgrenzen wurden für 3 mögliche Kraftschlussbeiwerte ausgewertet.

Mit dem Diagramm in Bild 3 können wir aufgrund der Lage der Abrutschgrenzen und der Kippkraftgrenzen eine Bewertung der Maschine vornehmen.

Zunächst soll die Linie der Kippkraftgrenze erläutert werden. Am Schnittpunkt der Ordinate mit dieser Linie können wir die maximale Seilkraft ablesen, die den Schlepper in der Ebene zum Aufbäumen bringt. Der Schnittpunkt mit der Abszisse zeigt an, bei welchem Hangwinkel die Maschine ohne Last abkippen würde. Grundsätzlich ist anzustreben, dass beide Werte möglichst hoch sind. Je flacher die Li-

nie verläuft, desto günstiger ist die Auslegung der Maschine gelungen.

Diese Bewertungslinie muss jedoch im Verhältnis zu den Abrutschgrenzen betrachtet werden. Wenn die Linie der Abrutschgrenze höher verläuft als die Kippkraftgrenze, ist die Kippkraftgrenze maßgebend. Dies gilt, wie zu erkennen, für Kraftschlussbeiwerte bis etwa 0,8. Derartige Kraftschlussbeiwerte sind bei trockenem Boden und neuen Reifen durchaus möglich. Liegt die Kippkraftgrenze jedoch über der Abrutschgrenze, so ist der Kraftschluss maßgebend für die maximal mögliche Kraft. Das bedeutet, dass der Traktor, ehe er sich aufbäumt, von der Seilkraft weggezogen wird. Wenn sich die beiden Linien schneiden, ändert sich das Verhalten der Maschine; bei größeren Hangneigungen rutscht sie ab, bei kleineren bäumt sie sich auf.

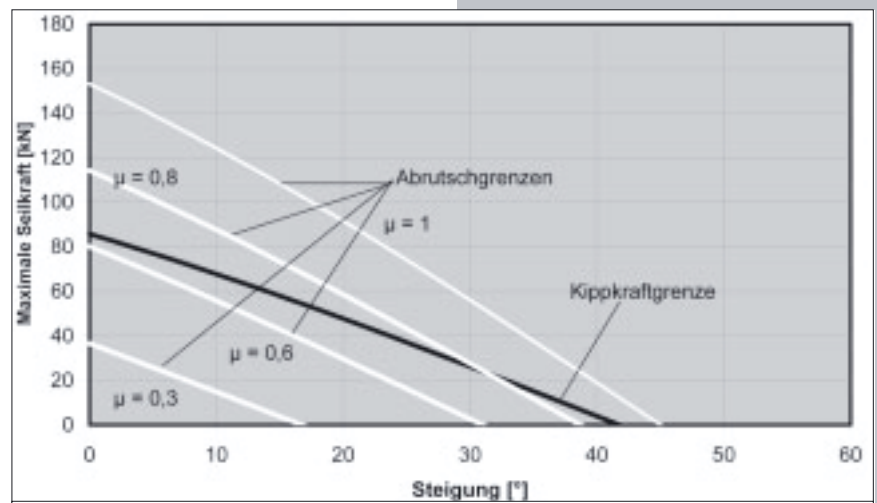


Abb. 3: Auslegungsdiagramm Forstschlepper

Fazit

Mit dem hier vorgestellten Modell einer Traktorkennlinie kann die generelle Auslegung eines Rückeschleppers in einem Diagramm zusammenfassend dargestellt werden. Mehrere Maschinen können direkt miteinander verglichen werden und in ihrer Aufbäumneigung bei unterschiedlichen Hangneigungen beurteilt werden. Die zuständigen Arbeitsausschüsse prüfen zur Zeit, ob das Verfahren in die Prüfpraxis des KWF übernommen werden kann. Zu gegebener Zeit wird hierüber erneut berichtet werden.

Quelle:

Jacke, H.; Drewes, D.: Kräfte Schlupf und Neigungen. Forst und Holz 6 (2004) 59, S. 259 – 262

Günther Weise,
KWF Groß-Umstadt
Henning Geske,
Niedersächsisches Forstamt Seesen

Anmerkung d. Red.: Die einzelnen dem Text zu Grunde liegenden Berechnungen werden auf Anfrage gerne zur Verfügung gestellt.

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 Fortwirtschaft bringt. Ab Juli 2005 bis ins Jahr 2014 werden die Emissionen in allen relevanten Motorkategorien schrittweise und im Endeffekt drastisch beschränkt.

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 Leitschadstoffs 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 nochmals aufgeführt.

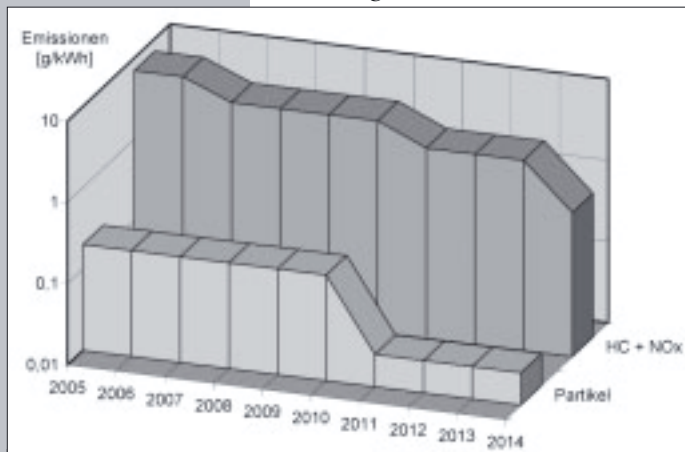


Abb. 1: derzeit gültige und zukünftige Abgasgrenzwerte für selbst fahrende Arbeitsmaschinen der Leistungsklasse von 130 bis 560 kW

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

kehrt erworben werden, zukünftig auch 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 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 Grenzwerte 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 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 Vertreter mit den jeweils zuständigen Zulassungsbehörden abzuklären.

Erläuterung der Grenzwerte

Die Grenzwerte werden in 2 Stufen wirksam, wobei die Stufe III in die bei-

Tabelle 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

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 umge-

den 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) wirk-

sam. Die Motoren von 19 bis 37 kW und von 75 bis 13 kW (Kategorien I und K) folgen zum Beginn von 2006 und für die Baugruppe von 37 bis 75 kW (Kate-

ne weitere Verschärfung der Grenzwerte vorgesehen.

Weiter verschärft werden die Emissionsgrenzwerte mit der Stufe IV (Tabelle

Tabelle 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

gorie 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 Verschärfung 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.

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 Dieseldieselkraftstoff mit verringertem Schwefelgehalt erforderlich machen. In [1] wird dazu angegeben, dass ab 2009 Dieseldieselkraftstoff 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 Dieselmotoren für Offroad-Anwendun-

Tabelle 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

In der Stufe III B (Tabelle 3) wird der Stickoxydausstoß im wesentlichen nochmals halbiert; im Vergleich zu den derzeit gültigen Grenzwerten werden die Emissionen von Kohlenwasserstoff-

gen wird verändert, um die realen Verhältnisse beim Einsatz von Arbeitsmaschinen besser abzubilden. So werden nun nicht mehr feste Motorbetriebspunkte der Reihe nach gemessen. Statt-

Tabelle 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

fen, 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 kei-

dessen muss der Motor einen dynamischen Fahrzyklus durchlaufen, der insgesamt durchgemessen wird.

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

Veranstaltungsbericht

Innovationsforum „Ressource Holz“ – neue Wege zu einer zukunfts- fähigen Forst- und Holz- wirtschaft

Bernhard Hauck und Joachim
Morat

Es werden die Ergebnisse der
Vorträge zu den Themen-
schwerpunkten „Qualifizie-
rung“ sowie „Technologie und
Logistik“ dargestellt.

wird voraussichtlich bei den Motoren Partikelfilter und Abgasnachbehandlungssysteme erforderlich machen. Mit der zu erwartenden Einführung von schwefelarmem Dieseldieselkraftstoff 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 Grenz-

werten 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>

Günter Weise, KWF-Groß Umstadt

300 Experten aus Politik, Wissenschaft, Forst- und Holzwirtschaft trafen sich am 26. und 27. Januar in Magdeburg, um innovative Lösungen für die Gesamtbranche zu diskutieren und Kooperationen und Netzwerke unter den Partnern auf die Wege zu bringen.

Das vom BMBF geförderte Projekt Innovationsforum „Ressource Holz“ hat zum Ziel, Innovationspotenziale rund um die Nutzung der Ressource Holz in Sachsen-Anhalt zu erschließen. Zentrales Element dabei ist die Initiierung und Förderung von Partnerschaften und Kooperationen sowie die Bildung von Netzwerken und damit eine Stärkung der Region Sachsen-Anhalt.

werbsfähigkeit der Gesamtbranche sind neue Technologien und neue Formen der Zusammenarbeit zwischen den Partnern in Kooperationen und Netzwerken erforderlich.

Die thematischen Schwerpunkte des Innovationsforums wurden neben den Innovationspotenzialen innerhalb der einzelnen Branchen vor allem auf Schnittstellen zwischen und innerhalb von Forst- und Holzwirtschaft gelegt und konzentrierten sich auf den Bereitstellungsprozess des Holzes vom Wald zum Verarbeiter. Dieser Bereitstellungsprozess wurde in den drei Themenfeldern Logistik, Technologie und Qualifikation näher beleuchtet.



Die Forst- und Holzwirtschaft Sachsen-Anhalts hat sich zu einem bedeutenden Wirtschaftsfaktor entwickelt. Die Zellstoff und Plattenindustrie hat dort in erheblichem Umfang investiert, Umsatz und Produktivität haben sich in der kurzen Zeit verdoppelt. Das Holzgewerbe bietet derzeit fast 2000 Arbeitsplätze. In der Forstwirtschaft Sachsen-Anhalts sind derzeit 1500 Menschen beschäftigt. Zur Sicherung der Wettbe-

Während sich der Themenbereich Logistik auf die Organisation der Bereitstellungskette konzentrierte, wurden im Bereich Technologie neben den technischen Voraussetzungen für die Bereitstellung des Holzes auch innovative Lösungen für die Verwendung von Holz als Energieträger oder Baustoff vorgestellt. Das Thema Qualifizierung verdeutlichte, wie sich die Anforderungen an die Qualifikation der arbeiten-

den Menschen verändern und wie sie durch Weiterbildung befähigt werden können, diesen Anforderungen gerecht zu werden.

Schwerpunkt Qualifizierung

Im dritten Block des Innovationsforums, der vom KWF-Vorsitzenden Peter Wenzel moderiert wurde, stand die Qualifizierung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Mittelpunkt.

Leitvortrag – Lernen als Nervensache

Prof. Dr. Heribert JACKE (Institut für Forstliche Arbeitswissenschaft und Verfahren der Universität Göttingen) eröffnete mit seinem Leitvortrag „Reine Nervensache? Lernen im innovativen Umfeld“ den Schwerpunkt Qualifizierung. JACKE ging von den neuronalen Grundlagen des Lernens und den daraus resultierenden Lerntypen aus und kam dann zur Qualifikation in der Forstwirtschaft.



JACKE sagte, dass sich insbesondere der materielle Teil der forst- und holzwirtschaftlich geprägten Umwelt ändert. Die Curricula für sämtliche Zielgruppen müssen an die veränderten Bedingungen angepasst werden. Die Verbesserung der sozialen Kompetenz auf allen Betriebsebenen spielt dabei eine entscheidende Rolle. Aufwändige Qualifizierungsgänge wie zum Beispiel die Qualifikation von Maschinenführern sollten mit validen Eingangstests gekoppelt werden, um individuellen Enttäuschungen der Lernenden, aber auch Fehlinvestitionen der Betriebe vorzubeugen.

Die Kooperation der Bildungsstätten sollte bei der Entwicklung teurer Lehrmittel und Testgrundlagen intensiviert werden.

JACKE meint, dass man sich dabei, trotz des Einzugs hochtechnisierter Hard- und Softwarelösungen, nicht ausschließlich auf Computer basierte Lernmittel verlassen sollte.

JACKE empfahl dagegen, die Qualität der Lehrenden in den Vordergrund der Qualifizierungsbemühungen zu stellen und sich bei der Wissensvermittlung vermehrt an den Erfahrungen der Lernphysiologie und Lernpsychologie zu orientieren.

JACKE sagte abschließend, dass die Ablaufzertifizierung von Bildungsstätten zur effektiven Verfolgung von Lernzielen seiner Einschätzung nach einen sehr geringen Beitrag leisten kann.

Die Fachbeiträge

Prof. Klaus HEIL, emeritierter Professor an der FH Schwarzburg, sprach über Qualifikation im Hinblick auf die Zukunft der Arbeit. HEIL ging in seinem Vortrag auf den rasanten Fortschritt bei der I&K Technologie und den neuen Formen der Arbeitsorganisation ein, welche immer umfangreicheres und komplexeres Fachwissen erforderten. Die Betriebe müssen besser und schlanker werden, wenn sie im globalen Wett-

bewerb bestehen wollen. Dazu braucht es hoch motivierte Mitarbeiter, die ihre Kompetenzen dauernd den Erfordernissen der Betriebe anpassen.

Für diesen Wandel sind, so HEIL, die Institutionen der Aus- und Weiterbildung nicht genug vorbereitet. Die Lasten der erforderlichen Umstellung werden immer mehr auf die Schultern der Beschäftigten verlagert, welche ihre Kompetenzen und auch Persönlichkeitsanforderungen permanent den Marktanforderungen anpassen sollen. Dies überfordert viele Menschen. Es besteht die Gefahr, dass diese Menschen mehr und mehr aus dem Arbeitsprozess ausgegliedert werden. Andererseits sieht HEIL bei den Arbeitsplatzinhabern immer mehr die Tendenz einer Entgrenzung der Arbeit, die sich u. a. in einem stark erhöhten Arbeitspensum zeigt.

Um den neuen Anforderungen gerecht zu werden, muss das Bildungssystem rasch umgestellt werden. Der Bedeutungsverlust der Erstausbildung ist

unübersehbar. Das Bildungssystem muss in der Lage sein, neben dem Fachwissen auch vermehrt die Basisqualifikationen der Innovationsgesellschaft zu vermitteln. Dazu zählen, so HEIL, Qualitätsbewusstsein, Teamfähigkeit, Lernbereitschaft und Lernfähigkeit, Kontextwissen und Kreativität.

Prof. Klaus DREINER, Fachbereich Holztechnik der FH Eberswalde, sprach über die Qualifizierung für die Prozesskette Holz und ging zunächst auf den Strukturwandel in Forst- und Holzwirtschaft ein. DREINER sagte, dass sich die Märkte und die Wertschöpfungsketten künftig vermehrt über den Absatz der Produkte und Dienstleistungen steuern. In der Holzindustrie ist zu erwarten, dass die überkommenen Lieferanten-Abnehmer-Beziehungen durch Wertschöpfungsketten abgelöst werden, die auf intensivere Verknüpfungen zwischen Holzproduzenten und Verarbeitern basieren und auch neue Serviceleistungen erforderlich machen. Hier ergeben sich neue Geschäftsfelder. Es ist momentan nicht absehbar, ob Forstbetriebe sich hier etablieren können. Für die neuen Geschäftsfelder sind Qualifizierungsprofile und Modelle zu entwickeln.

Dr. Ute SEELING, Geschäftsführerin der Arbeitsgemeinschaft deutscher Waldbesitzerverbände, stellte Qualifizierungsanforderungen und -bedarf aus Sicht des Privatwaldes dar.

SEELING sprach über die Struktur des Privatwaldbesitzes in Deutschland und insbesondere über den Kleinwaldbesitz, bei dem die Arbeiten in Eigenregie durchgeführt und aus der Landwirtschaft verfügbare Technik eingesetzt wird.

Die veränderten Rahmenbedingungen der Forstwirtschaft mit steigenden naturschutzfachlichen Anforderungen, dem komplizierten Steuersystem und der völlig veränderten Abnehmerstruktur haben bei den Privatwaldbesitzern zu einer Verunsicherung darüber geführt, wie denn der Wald zu bewirtschaften sei. Daraus ergibt sich eine erhöhte Nachfrage an Kursen zur Aus- und Fortbildung nicht nur im technischen Bereich, sondern auch im Bereich Naturschutz, Betriebswirtschaft und Steuerwesen. Diese Kurse finden Akzeptanz, wenn sie zeitlich begrenzt, allgemeinverständlich vorgetragen werden und in der jeweiligen Region stattfinden.

Die Neuorganisation vieler Landesforstverwaltungen führt zu einem Rückgang der Dienstleistungen für den Privatwald. Daraus ergibt sich für viele Waldbesitzer, welche bisher die Waldbewirtschaftung staatlichen Dienstleistern übertragen haben, die Notwendigkeit, sich Kompetenzen zur Waldbewirtschaftung anzueignen. Es ist von steigendem Interesse an Weiterbildungsangeboten auszugehen.

Reinhold SABSCH, Leiter des Fachbereichs Forstwirtschaft, Magdeburgerforst, der Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau, referierte über die Frage „Qualifizierung von Maschinenführern – Bestandteil der Erstausbildung oder Fortbildung?“ Zum Einsatz moderner mechanisierter Holzertesysteme braucht es intensiv qualifizierte Maschinenführer, deren Qualifizierung sich nicht wie bisher auf die reine Maschinenbedienung beschränken kann. Die Neuerschließung von Optimierungsmöglichkeiten innerhalb der Logistikkette Holz, vermehrte Anforderungen zur Optimierung der Sortierung aus dem Privatwald und die verstärkte Konkurrenz der Forstunternehmer untereinander machen eine Erweiterung der Inhalte von Fortbildungsmaßnahmen für Maschinenführer in Richtung Betriebswirtschaft oder Anwendung von GPS und elektronischer Datenverarbeitung unumgänglich.

Eine verbindliche Rechtsgrundlage für die Ausbildung zum Maschinenführer gibt es in Deutschland nicht. In der Ausbildung zum Forstwirt können nur die Grundlagen gelegt werden. Forstliche Bildungsstätten sowie private Unternehmen bieten teilweise in Kooperation Qualifizierungsmaßnahmen zur Weiterbildung von Maschinenführern an. Die Finanzierung der bestehenden Maßnahmen ist jedoch nicht gesichert. Abschließend plädierte SABSCH für die Entwicklung neuer Finanzierungsmodelle.

Thilo WAGNER, Leiter der Waldarbeiterschule Neheim Hüsten, sprach in seinem Vortrag über das Thema „E-Learning - Neue Wege in der forstlichen Fortbildung“. E-Learning, so WAGNER, ist ein Hilfsmittel zur kundenorientierten Ausrichtung forstlicher Bildungsangebote. Es ist konzipiert für Kundengruppen, welche vom traditionellen Qualifizierungsangebot forstlicher Bildungsstätten örtlich und zeitlich schwer erreichbar sind. Dazu zählen z.B. Kleinwaldbesitzer, Forstunternehmer und Forstwirte, die sich auf die Meisterprüfung vorbereiten wollen. E-Learning, so WAGNER, kann den notwendigen praktischen Unterricht nicht ersetzen, sondern helfen, Kenntnisse und theoretische Inhalte ökonomisch und didaktisch effektiv zu vermitteln.

Am Beispiel eines in Neheim entwickelten Moduls zum Thema Arbeitsschutz und Ergonomie verdeutlichte WAGNER die Möglichkeiten des E-Learnings.

Joachim MORAT, KWF, sprach über das Thema „Bildungscontrolling- ein Instrument zur Optimierung der Weiterbildung in der Forstwirtschaft“. Bildungscontrolling ist ein Instrument zur ziel- und ergebnisorientierten Gestaltung und Steuerung betrieblicher Weiterbildung. Die Methode orientiert sich

an den betrieblichen Kernprozessen und an den Phasen des Qualifikationsprozesses. Die Weiterbildung wird dabei mit pädagogischen und ökonomischen Kriterien bewertet. Das Bildungscontrolling läuft in einem Regelkreis mit den Elementen Bedarfsfeststellung, Zielsetzung, Durchführung, Lernerfolgskontrolle, Transferevaluation und Nutzenbewertung. Einige Elemente des Bildungscontrollings werden von den forstlichen Bildungsstätten bereits eingesetzt. Im Controlling-Regelkreis werden diese Elemente systematisch miteinander verknüpft. Die Weiterbildung wird besser an den Bedürfnissen der Mitarbeiter und Unternehmen ausgerichtet, der Weiterbildungsprozess wird systematisiert, Schwachstellen werden sichtbar, ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess kann eingeleitet werden.

Empfehlungen der Teilnehmer

- Qualifizierte und ständig weitergebildete Mitarbeiter sind eine wesentliche Voraussetzung für Innovationen.
- Die Anforderungen aus den Arbeitsprozessen an die Mitarbeiter werden immer vielfältiger und ändern sich permanent. Qualifizierung muss deshalb Basiswissen mit Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz vermitteln und den Menschen zu lebenslangem Lernen befähigen.
- Qualifizierung muss effektiv und ökonomisch effizient gestaltet werden und die Bildungsstätten müssen die Qualität der Bildungsangebote steigern. Dies kann zweckmäßig durch zertifizierte Managementsysteme und Methoden der Qualitätssicherung wie z. B. dem Bildungscontrolling erreicht werden.
- Die Lerninhalte müssen zielgruppenorientiert gestaltet werden. Empfehlenswert ist dazu ein Mix von Methoden, der sowohl traditionelle als auch moderne Lernmethoden wie z. B. E-Learning beinhaltet.

Fazit: Qualifizierung ist Bestandteil des Innovationsprozesses. Sie muss aber selbst auch innovativ sein.

Schwerpunkt Logistik

Im ersten Block des Innovationsforums, der von Dr.-Ing. Gerhard MÜLLER vom Fraunhofer Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung (IFF) in Magdeburg geleitet wurde, standen ausgewählte Entwicklungen in der Logistik im Vordergrund.

Leitvortrag – Perspektiven zur Holzlogistik

Prof. Dr.-Ing. habil. Michael SCHENK vom Magdeburger Fraunhofer Institut (IFF) eröffnete mit seinem Leitvortrag den Themenschwerpunkt Logistik mit der klaren Aussage, dass „die Planung, Gestaltung und Umsetzung eines integrierten logistischen Gesamtsystems für

die Holzlogistik mit dem Ziel der wirtschaftlichen und ökologischen Effizienz eine der zentralen Herausforderungen für die Holzwirtschaft der Zukunft ist“. Zugleich unterstrich SCHENK die reichlich vorhandenen Potenziale in der Branche, die es als Funktion der Logistik zu heben gilt. Dabei ist zu beachten, dass die heute vorhandene Technik neue und innovative Logistikkonzepte ermöglicht, Logistik aber nicht allein eine Frage der Technik, sondern auch der Organisation ist, so dass „alle Beteiligten der Logistikkette daher neu und anders miteinander vernetzt werden“ müssen.

Die Fachbeiträge

Eberhard RECKLEBEN skizzierte in seinem Vortrag die „Holzlogistik aus Sicht eines größeren Forstbetriebes“, warum sich der Landesforstbetrieb Sachsen-Anhalt seit geraumer Zeit intensiv mit Fragen der Holzlogistik auseinandersetzt. Im Rahmen der Konzentrationsbestrebungen der Holzindustrie, der Ertragslage im Forst und dem daraus resultierenden Kostendruck sieht RECKLEBEN nur zwei Möglichkeiten, um möglichst effiziente Prozessketten im Forstbetrieb zu erreichen. Zum einen kann die Holzbereitstellung komplett an einen Generalunternehmer ausgelagert werden, mit der Folge, dass sich der Betrieb aus den Holzmärkten und damit aber auch aus seiner Kernkompetenz zurückziehen würde. Zum anderen – und das ist der Weg, den der LFB seit 2 Jahren beschreitet – kann der Betrieb die Logistikprozesse selbst in die Hand nehmen und weitgehend selbst steuern. Dies setzt allerdings voraus, „dass eine entsprechende Holzmenge im eigenen Betrieb verfügbar ist, dass die notwendigen organisatorischen Voraussetzungen geschaffen werden und dass ein solches Modell von den Kunden akzeptiert wird“.

Bernhard HAUCK vom KWF in Groß-Umstadt legte in seinem Beitrag „Potenziale navigationsgestützter Holzlogistik“ dar, welche enormen Rationalisierungspotenziale sich alleine im Logistikbereich Transport des Holzes vom Wald zum Werk verbergen und wie sich diese Potenziale durch die Einführung einer satellitengestützten Navigationslösung für Holztransportfahrzeuge bereits in kürzester Zeit realisieren lassen. In einem gemeinsamen Projekt von Forst- und Holzwirtschaft werden durch die Gründung der NavLog-GmbH (<http://www.navlog.de>) die zur Umsetzung notwendigen Voraussetzungen hierfür geschaffen.

Dr.-Ing. Ina ERHARDT stellte in ihrem Beitrag den „Holzdemonstrator Sachsen-Anhalt“ vor, ein Vorprojekt, das von der sachsen-anhaltinischen Landesregierung initiiert und durch das Ministerium für Raumordnung, Landwirt-

schaft und Umwelt gefördert wurde. Dieses Vorprojekt zielt u.a. auf die Erfassung und Bewertung organisatorischer und technischer Rahmenbedingungen in der regionalen Forst- und Holzwirtschaft sowie die Mobilisierung und Sensibilisierung kleiner und mittelständischer Unternehmen ab, mit dem Ziel erstmals Ansätze einer integrierten Plattform zur Planung, Steuerung sowie ein Monitoring und Controlling von Holzlogistikketten aufzeigen.

Ein völlig anderes Thema verfolgten Karl-Heinz ERHARDT und Werner JÜRGEN von der Magdeburger Hafen GmbH in ihrem Vortrag „Holztransport auf dem Seeweg“. Sie berichteten aus ihrer langjährigen Berufserfahrung zum Thema interkontinentale Holztransporte. Dabei zeigten sie eindrucksvoll auf, wie weit Logistik in anderen Branchen bereits weiterentwickelt wurde und welche Potenziale sich dadurch umsetzen ließen.

Inwieweit der Seetransport auch für kleinere Mengen und kürzere Strecken in Frage kommt und wie man allein durch das „Zusammenbringen potenzieller Partner“ Nachfrage nach Logistikleistungen generiert, war Thema von Dr. Roland BEYER von der Dortmunder Hafen AG, der in seinem Beitrag „Möglichkeiten für den Transport von Holz“ aufzeigte, wie er Forst- und Holzwirtschaft in NRW zusammenbrachte, um Geschäfte zu erzeugen, die nun über den Dortmunder Hafen abgewickelt werden. Damit war dieser Beitrag auch ein Beispiel dafür, dass es sich auch im Bereich Logistik empfiehlt, Fantasie und innovatives Denken einzubringen.

Technischer wurde es dann in dem Vortrag „Einsatz mobiler Komponenten im forstlichen Anwendungsbereich unter Nutzung Web-gestützter GeoDatendienste“, in dem Rupert PFEIFFER von der con terra GmbH über Konzeption, Entwicklung und Anwendung mobiler Erfassungssysteme für geometrische und attributive Informationen von Geoobjekten in verschiedenen Anwendungsbereichen berichtete. Klar wurde dabei, dass die notwendige Technologie grundsätzlich zur Verfügung steht,

auch wenn nach wie vor die Energieversorgung, die Außeneinsatztauglichkeit sowie die Handhabung der Hardware verbesserbar erscheinen.

„Wettereinflüsse bei der Beschaffung und Logistik für die Ressource Holz“ war das Thema von Ralph CERNY von der meteocontrol GmbH, der darüber berichtete, wie aktuelle Wetterdaten und kurzfristige Wetterprognosen bereits heute Einfluss auf die Logistik in der Wirtschaft nehmen. Zudem skizzierte CERNY, um wie vieles mehr die Forst- und Holzbranche von solchen Wetterinformationen profitieren könnten.

Zum Abschluss der Vortragsreihe Logistik informierte Ludwig LEHNER von Jaakko Poyry Consulting über die „Märkte von Morgen“. Sein Fazit lautete: „Zusammenfassend zeigt sich folgende Situation: Gegenwärtige Neuinvestitionen in die Rohholzverarbeitung erfolgen in Gebieten, die in Zukunft eine ausreichende Rohstoffversorgung erwarten lassen. Der Fokus liegt dabei im europäischen Raum von Russland. Die Weiterverarbeitung findet aber nur zum Teil in diesen Regionen statt. Insbesondere Schnittholz und Zellstoff werden in erheblichem Umfang exportiert und in den Zielmärkten zu Endprodukten verarbeitet und an die Kunden geliefert. Angesichts der geschilderten Entwicklungen kommt der Beschaffungs- und Distributionslogistik eine immer größere Bedeutung zu. Im Gegensatz zu anderen Wirtschaftszweigen, wie etwa der Automobilindustrie, weist die Forst- und Holzindustrie allerdings noch einen großen Handlungsbedarf bei der Umsetzung hocheffizienter intra- und transregionaler Logistiknetzwerke auf.“

Fazit

Vernünftig konzipierte Logistikkonzepte bergen umfassende und erhebliche Potenziale. Dazu muss allerdings nicht nur die vorhandene Technologie genutzt, sondern müssen auch die Beteiligten solcher Logistikkonzepte optimal miteinander vernetzt werden.

Bernhard Hauck und
Joachim Morat
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

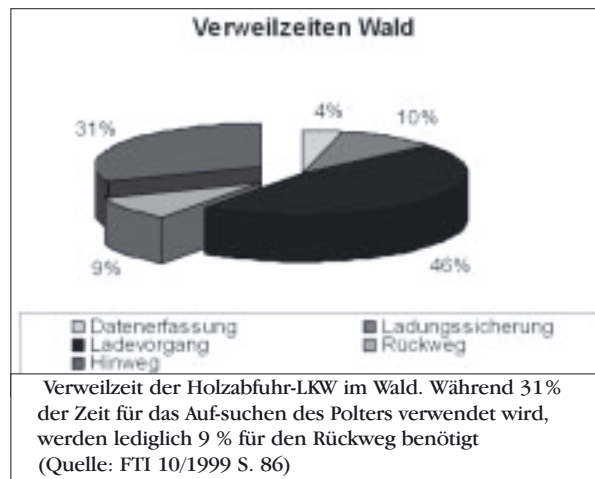
Den Besucher erwartet unter dem Exopdach in Pavillon 33 auch diesmal wieder Neues aus der Holzernte- und Transporttechnik.

Worum geht es aber genau?

Das Thema „Anforderungsprofile an die Prozesskette“ greift alle in der Praxis auftretenden Schwachpunkte innerhalb der Prozesskette vom Wald bis ins Werk auf. Im Vordergrund stehen dabei insbesondere die Schnittstellen zwischen Waldbesitz, Forstunternehmer und Holzindustrie.

Es werden bestehende technische und organisatorische Optimierungsmöglichkeiten aufgezeigt und konkrete Anforderungen für einen reibungsärmeren Ablauf für alle Beteiligten der Prozesskette dargestellt.

Großes Optimierungspotenzial innerhalb der Logistikkette zeichnet sich dabei z.B. im Transportbereich ab. So ist insbesondere das Auffinden der richtigen Ladestellen im oft nur eingeschränkt befahrbaren, dem Fuhrunternehmer meist völlig fremden Wald sehr zeit- und damit kostenintensiv.



Dass mit Hilfe von beim Poltern gespeicherter GPS-Koordinaten inzwischen auch unterm Kronendach recht funktions sicher die exakte Lage von Ladestellen festgehalten werden kann, ist bekannt. Für ein komfortables Routing in einer Qualität, wie wir es im öffentlichen Straßennetz von modernen GPS-Systemen gewohnt sind, fehlte aber bislang im Wald die erforderliche Datengrundlage: Es werden digitalisierte Daten des kompletten Wegenetzes im Wald benötigt.

Und diese Daten müssen, damit kein Sattelschlepper nach Kilometer langer Fahrt z. B. vor einem zu engen Kurvenradius steht, zudem noch qualitative Aspekte der Wege beinhalten und laufend aktualisiert werden. Auch diese Lücke wird nun geschlossen!

Auf der LIGNA+ HANNOVER wird der neueste Stand GPS-gestützter Anwendungen innerhalb der Holzerntekette

präsentiert. Mehrere Anbieter demonstrieren innovative Lösungen aus den Bereichen Planung, Holzernte, Holztransport und Holzverkauf, welche den künftigen Datenbestand nutzen.

Als weiterer thematischer Schwerpunkt in Pavillon 33 werden die vielfältigen Vorteile, die die Nutzung des Datenstandards ELDAT allen Beteiligten der Prozesskette bietet, vorgestellt.

Diskussionsrunden

Mit dem „Runden Tisch auf der LIGNA“ am Mittwoch, den 4.5.2005, um 11 Uhr im Pavillon 33 will das KWF eine Plattform schaffen, auf der die Logistikpartner sich über Erfolge und Probleme beim Bemühen um die Optimierung 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“ bietet ein offenes Gespräch, bei dem auch das Publikum aktiv mitmachen kann. Am Ende des Gesprächs von Stefan Winter Ltd. Wirtschaftsredakteur der HAZ moderierten Gesprächs soll eine gemeinsam erarbeitete Erklärung zur Prozesskette Holz stehen.

Die Teilnehmer beim „Runden Tisch auf der LIGNA“ sind:

- Bernd Jorkisch, Daldorf, Unternehmer, Jorkisch GmbH & Co. KG
 - Gerhard Müller, Magdeburg, Fraunhofer IFF
 - Klaus Jänich, Braunschweig, Abt. Leiter Produktion und Markt, Vizepräsident Niedersächsische Landesforsten
 - Bernhard Hauck, KWF Groß-Umstadt
- Am Nachmittag um 14 Uhr lädt der DFUV zu einem „Runden Tisch“ ein mit dem Thema „Anforderungsprofile aus Sicht der Unternehmer“ mit Vertretern der Presse und aller Beteiligten der Prozesskette (Moderation: Prof. Dr. Heribert Jacke, Universität Göttingen).
- Die Teilnehmer auf dem Podium sind:
- Michael Haarhaus, Wiegersen, Forstunternehmer
 - Markus Wötzel, Düsseldorf, Stora Enso
 - Christian Borcherding, Emmelhäusen, Vorsitzender Bundesvereinigung Holztransportgewerbe
 - Henning Geske, Seesen, Forstamtsleiter

Termine

LIGNA 2005: Navigation im Wald – Kosten auf Kurs
Sonderschau und Diskussionsrunden auf der LIGNA 2005 vom 2. bis 6. Mai in Hannover

Das Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF) und der Deutsche Forstunternehmerverband (DFUV) präsentieren im Pavillon 33 eine Sonderpräsentation und Diskussionsrunden zu den Themen: „Navigation im Wald – Kosten auf Kurs“ und „Anforderungsprofile an die Prozesskette aus Sicht der Unternehmer“.

Termine

Für 4 Tage Mittelpunkt der Forstwelt

Vom 1. bis 4. Juni öffnet die Elmia Wood 2005, die weltgrößte Forstmesse, ihre Tore



Alle vier Jahre blickt die Forstfachwelt voll Erwartung nach Schweden. Die ELMIA WOOD, größte Forstfachmesse der Welt, ist die Plattform, auf der die großen Neuheiten und Visionen der Forstbranche präsentiert werden. Auch in diesem Jahr ist einiges zu erwarten.

So nennt ELMIA in seinen aktuellen Besucherinformationen die Stichworte „Roboter“, „Technologien aus der Luftfahrtindustrie“ und „Kostensenkung im zweistelligen Prozentbereich“. Ob diese spektakulären Ankündigungen auch tatsächlich als praxistaugliche Lösungen umgesetzt werden, bleibt abzuwarten – spannend wird es aber in jedem Fall!

runde in deutscher Sprache mit Experten in lockerer Atmosphäre zu den Highlights des Tages.

- Mit seiner Busreise bietet das KWF interessierten Mitgliedern eine attraktive und preiswerte Möglichkeit beim wichtigsten Forsttechnik-Ereignis des Jahres dabei zu sein.

FAKTEN ZUR MESSE

Ansprechpartner

- in Deutschland:
Peter Brhel,
Tel.: +49 60 78-785-32;
Reiner Hofmann,
Tel.: +49 60 78-785-31,
elmia@kwf-online.de
- in Schweden Projektleiter:
Torbjörn Johnsen,
Tel.: +46 36-15 22 54,

Elmia Wood 2001 in Zahlen

482* Aussteller (davon 137* internationale)

54 369* Besucher aus 48 Ländern

77 619* Standfläche

243 350* Vorführfläche

170 akkreditierte Journalisten der weltweiten Forstpresse

*SFC geprüft (Scandinavian Fair Control).



Elmia Wood – für 4 Tage Mittelpunkt der Forstwelt

Das KWF zeigt Flagge!

Das KWF, Kooperationspartner der ELMIA WOOD, nutzt die Gelegenheit, um auf der ELMIA in mehrfacher Hinsicht Flagge zu zeigen:

- Auf dem Rundkurs im Wald informiert der KWF-Prüfbereich zusammen mit mehreren Ausstellern aus der Schweiz und Deutschland über den hohen Gebrauchswert FPA-geprüfter Produkte und veranschaulicht den Prüfablauf.
- Ein attraktiver Anlaufpunkt zum fachsimpeln mit vertrauten Gesichtern ist der KWF-Stand im Zentrum des „ELMIA-Dorfes“ in der Nähe des Haupteinganges.
- Täglich um 17.00 bietet das KWF dort den „Forsttreff“, eine Diskussions-

torbjorn.johnsen@elmia.se;
Projektassistent: Per Jonsson,
Tel.: +46 36-15 21 93,
per.jonsson@elmia.se;
Internationales Sekretariat:
Veronika Albert,
Tel.: +46 36-15 22 34,
veronika.albert@elmia.se

Wann

1. – 4. Juni 2005

Öffnungszeiten:

Mittwoch bis Freitag 9 – 17 Uhr,
Samstag 9 – 16 Uhr.

Wo

Dicht an der E4 aus Richtung Helsingborg oder Stockholm, etwa 30 km südlich von Jönköping, in Bratteborgs Gärd

in der Gemeinde Vaggeryd liegt das Messegelände, dessen Zufahrten schon an der E 4 ausgeschildert sind.

Übernachtung

Übernachtungsmöglichkeiten buchen Sie bei „Jönköpings Hotellbokning“. Hier bekommen Sie auch Unterstützung für die Buchung von Busreisen, Veranstaltungen oder Restaurant-Plätzen. Buchen Sie so rechtzeitig wie möglich!

Tel. +46 36 10 71 71,
Fax +46 36 10 77 68.
hotellbokning@stk.jonkoping.se
www.jonkoping.se/hotellbokning

Messebusse

Zwischen Jönköping und dem Messegelände werden mehrmals täglich Messebusse verkehren, die auch den Bahnhof und den Flugplatz bedienen. Auch Orte in der näheren Umgebung werden

mit Bussen angebunden. Hierzu gibt es Informationen im Internet kurz vor dem Messebeginn.

Eintritt

Alle Preise in Schwedenkronen inkl. Mehrwertsteuer. Im Preis enthalten sind Eintritt, Parkgebühr und Messekatalog.

- Erwachsene: 290 SEK (10 % Rabatt für Gruppen von mehr als 15 Personen)
- Jugendliche 14 – 18 Jahre: 145 SEK
- Kinder unter 14 Jahren: Gratis und nur in Begleitung von Erziehungsberechtigten
- Studenten: 145 SEK
- Mehrtageskarte für gesamte Messedauer: 400 SEK
- (10 % Rabatt für Gruppen von mehr als 15 Personen)

Weitere Informationen:

www.elmia.se/wood

Der Arbeitsausschuss „Mensch und Arbeit“ des Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik e. V. (KWF) lädt am **6. und 7. Juni 2005** zu einem Seminar „**Arbeitsmedizinische Betreuung - Nur Kosten oder auch Nutzen?**“ in der Waldarbeiterschule Nürnberg-Buchenbühl ein.

Das Seminar wendet sich vor allem an Vertreter öffentlicher Forstverwaltungen sowie privater Forstbetriebe und Forstunternehmen, an arbeitsmedizinische Dienstleister, staatliche und berufsgenossenschaftliche Arbeitsschutzinstitutionen und an Mitglieder des KWF.

Ziel des Seminars ist es, Möglichkeiten zur verbesserten Nutzung medizinischer Kompetenz im betrieblichen Arbeitsschutz und Strategien zu deren Umsetzung in der Forstwirtschaft zu erarbeiten.

Das Problem der praktischen Umsetzung der „Arbeitsmedizinischen Betreuung und Vorsorge in der Forstwirtschaft“ erscheint in vielen Bereichen nur unzureichend gelöst. Hierzu führen Fachleute mit langjährigen Erfahrungen auf diesem Gebiet zu Beginn des Seminars ein. Die Anforderungen seitens der Arbeitgeber und Arbeitnehmer sowie Anforderungen aus dem Arbeitssicherheitsgesetz (ASiG) sowie der

Stand der Umsetzung in der Praxis werden näher beleuchtet.

In Gruppenarbeit wird ein Pflichtenheft erarbeitet, das für Verträge mit arbeitsmedizinischen Dienstleistern verwendet werden kann. Eine weitere Gruppe soll auf der Grundlage bestehender Vorschriften Strategien und Inhalte zur laufenden Fortbildung der Ärzte im Forstbereich entwickeln. Eine dritte Gruppe soll einen Katalog entwickeln, der neben der medizinischen Untersuchung alle weiteren Möglichkeiten des betriebsärztlichen Einsatzes im Forstbetrieb abdeckt (z.B. Einführung neuer Arbeitsverfahren).

Interessenten können sich beim

KWF, Spremberger Straße 1
D-64820 Groß-Umstadt
Tel.: 0 60 78/7 85-40, Fax -50 oder -39
E-Mail: loge@kwf-online.de

anmelden.

Übernachtung ist in der Waldarbeiterschule für 66,- € (inklusive Frühstück, zweimal Mittagessen, ein Abendessen) möglich.

Die Seminargebühr beträgt 35,- € (begrenzte Teilnehmerzahl!). Bitte überweisen Sie die Seminargebühr auf das Konto Nr. 182 65 22 bei der Volksbank Odenwald, BLZ 508 635 13; bitte den Teilnehmernamen mit angeben.

Termine

KWF-Seminar

„Arbeitsmedizinische Betreuung im Forst - Nur Kosten oder auch Nutzen?“

Wir gratulieren unseren Mitgliedern

Dipl.-Ing. Hubert Prinz zu Hohenlohe-Waldenburg, Neukupfer, zum 70. Geburtstag am 11. März 2005. Eine ausführliche Würdigung findet sich in FTI 5/2000.

Forstdirektor Dr. Guntram Ehrlenspiel, Freiburg, zum 60. Geburtstag am 25. März 2005.

Forstoberamtsrat i.R. Herbert Hogrebe, Arnsberg, zum 70. Geburtstag am 26. März 2005. Eine ausführliche Würdigung findet sich in FTI 6+7/2000.

Verlag: „Forsttechnische Informationen“
Bonifaziusplatz 3, 55118 Mainz
Postvertriebsstück 6050 E Entgelt bezahlt

Diplom- Forstingenieur/in (FH) gesucht

Im Zuge einer Altersteilzeitlösung bieten wir eine zunächst auf 2 Jahre befristete halbe Stelle mit Vergütung nach BAT Va. Bei Bewährung können wir ein Dauerarbeitsverhältnis ganztags mit Aufstiegsmöglichkeit in Aussicht stellen. Das Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik e.V. (KWF) ist ein öffentlich finanziertes Dienstleistungsunternehmen mit einem Team von rd. 30 Wissenschaftlern und Technikern. Neben Untersuchungen und Prüfung von Maschinen, Geräten, Werkzeugen, Arbeitsschutzausrüstung und Arbeitsverfahren für die Forstwirtschaft zählen Beratung und Information sowie die Organisation von forsttechnischen Fachveranstaltungen zu unseren Kernaufgaben.

Sie sind in diesem Rahmen für folgende Aufgabengebiete mitverantwortlich:

- **Forsttechnische Beratung und Information**

Pflege und Ausbau der im KWF vorhandenen Datenbanken (europ. Hersteller-/Händler- sowie Produktdatenbank); Erstellung der KWF-Marktspiegel; Bearbeitung individueller Anfragen.

- **Tagungs- und Messearbeit**

Mitarbeit bei der Planung und im Standdienst der KWF-Messeprojekte auf der LIGNA, ELMIA, Agritechnika und Interforst; Mitarbeit im KWF-Tagungsteam zur Vorbereitung der Großen KWF-Tagung 2008.

Sie sind Berufsanfänger/in oder arbeitslos gemeldet und verfügen über ein abgeschlossenes Forststudium (FH). Sie haben ein ausgeprägtes Interesse an Forsttechnik und forstlicher Verfahrenstechnik und sehen eine Ihrer Stärken im persönlichen Umgang mit Menschen. Englischkenntnisse sowie die Beherrschung der Standardprogramme auf PC sind für Sie selbstverständlich. Auch mehrtägige Dienstreisen sind für Sie problemlos machbar.

Richten Sie Ihre aussagekräftige Bewerbung bitte bis 8. April 2005 an das KWF, Postfach, 64820 Groß-Umstadt. Bei weiteren Fragen schauen Sie ins Internet (www.kwf-online.de) oder wenden Sie sich bitte an Dr. Reiner Hofmann, Telefon (0 60 78) 7 85 31.



Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik e.V.
Website

- Info-Sammlung
- Technik-Tests
- Veranstaltungen
- Arbeitsverfahren
- Mensch u. Arbeit

www.kwf-online.de

... Ihr Wissen im Wald

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.