



# FTi

Mitgliederzeitschrift des KWF

FORSTTECHNISCHE INFORMATIONEN





EDITORIAL .....	3
INTERFORST 2010 .....	4
Optimismus kehrt in die Branche zurück. ....	4
KWF-Innovations-Medaillen 2010 .....	4
KWF-Sonderschau	
Arbeitsicherheit – Umweltgefahrenprävention – Informationstechnologie. . .	6
Neues bei der Großmaschinentechnik. ....	9
Neues bei Geräten und Werkzeugen .....	12
VERFAHRENSTECHNIK .....	13
Zwei neue KWF-Merkblätter .....	13
PRÜFARBEIT, NORMUNG .....	14
Hydrostatische Fahrtriebe für Forstmaschinen .....	14
ARBEITSSCHUTZ .....	18
Entfernung geht vor Richtung .....	18
Im Wald geht der Puls hoch. ....	21
Zeckenschutz durch permethrinimprägnierte Arbeitskleidung? .....	24
TERMINE .....	26
Workshop – Standard von Motorsägenkursen für Selbstwerber .....	26
AUS DEM KWF .....	27
IMPRESSUM .....	27



## Liebe KWF-Mitglieder, liebe Abonnenten der FTI,

Mitte Juli fand in München die INTERFORST statt. Und für alle – Aussteller wie Besucher – waren es fünf anregende, aber auch anstrengende, heiße Messtage! Das KWF hat als Fachpartner der Messe München zahlreiche Foren und eine umfassende Sonderschau angeboten. Allen denjenigen von Ihnen, die sich im Rahmen dieser fachlichen Angebote engagiert haben, ein herzliches Dankeschön!

Sie werden mir sicher zustimmen, dass die INTERFORST 2010, die in diesem Jahr alle mit Spannung erwartet hatten, eine lebendige Veranstaltung mit anregenden Diskussionen und konkreten Verhandlungen und – wie man hörte – auch einigen Verkaufsabschlüssen war. Das Auffälligste: die Stimmung in der Branche hat sich wieder deutlich gebessert, es war eine Messe in einem optimistischen Umfeld. Diese positiven Signale, die von der INTERFORST ausgingen, werden in Forst- und Holzwirtschaft noch länger nachhallen.

Die INTERFORST 2010 hatte nicht nur eine größere Ausstellungsfläche als vier Jahre zuvor, sie hatte auch mehr Aussteller und vor allem eine deutlich gestiegene ausländische Beteiligung, und es zeichnete sich auch eine besonders rege Besucherbeteiligung ab!

Staatsminister Brunner hat die Messe eröffnet, und er blieb fünf Stunden, in denen er sich von der Vielseitigkeit des Clusters Forst und Holz überzeugen konnte. Es hat uns ganz besonders gefreut, dass er auch die Verleihung der KWF-Innovationsmedaillen an die Preisträger übernommen hat.

Erstmals fand am Eröffnungstag der INTERFORST auch eine Podiumsdiskussion statt, an der sich unter der

Moderation von Prof. Dr. Gero Becker auch der KWF-Vorsitzende und weitere Vorstandsmitglieder des KWF sowie ein Vertreter des Naturschutzes und der Holzwissenschaft beteiligten. Unter dem Thema „Sanfte Riesen zum Nulltarif?“ wurde diskutiert, welche Rahmenbedingungen die Teilnehmer für den Technikeinsatz der Zukunft sehen. Konkret wurde über die Themen „Hat die Forstwirtschaft mit der Holznutzung bzw. der Holzernte ein Problem?“ und „Energieholz im Aufwind: Konsequenzen für Holzproduktion und Holzbereitstellung“ gesprochen. Da die Podiumsdiskussion auf rege Resonanz stieß, ist in einer der nächsten FTI ein zusammenfassender Ergebnisbericht geplant.

Die INTERFORST bot natürlich auch wieder Gelegenheit, mit vielen von Ihnen den persönlichen Kontakt zu pflegen, denn die Mitgliederversammlung des KWF war wieder rege besucht. Dabei fand die Wahl der Mitgliedervertreter statt, die für die nächsten vier Jahre in den Verwaltungsrat entsendet werden. Die Herren Esser, Körner und Müller, die sich alle der Wiederwahl gestellt hatten, wurden in dieser Funktion bestätigt.

Außerdem haben das KWF und auch die GEFFA Ehrungen vorgenommen: Die KWF-Medaillen wurden verliehen an Herrn Ltr. MR Hermann Meyer für seine Verdienste um die strategische Ausrichtung des KWF sowie an die Herren Gaul, Pöhler und Weikert für ihr langjähriges Engagement in den Prüfausschüssen des KWF.

Die GEFFA-Stiftung zeichnete Herrn Wettmann von der SUVA (CH) mit dem diesjährigen Strehlke-Preis aus. In

seiner Dankesrede stellte er den Teilnehmern dann sein FALTI vor.

Die Mitgliederversammlung endete mit der Übergabe zahlreicher Prüfurkunden – Gebrauchswert und Test – an Hersteller von forstlicher Ausrüstung und Technik.

Ich möchte mich bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des KWF sowie allen Unterstützern sehr herzlich für ihr großes Engagement bedanken, mit dem sie die INTERFORST und ganz besonders den KWF-Auftritt wieder zu einem großen Erfolg gemacht haben. Die Verantwortung für dieses Projekt lag bei Dr. Andreas Forbrig, dem besonderer Dank gebührt!

Was aber waren die Themen auf der INTERFORST? Das lesen Sie in dieser FTI.

Einige Hersteller von Großmaschinen meinten, es sei ein Trend zu kompakterer Großtechnik zu erkennen, es sind die Themen Sicherheit und IT in der Logistikkette, Energie – und ganz besonders auch immer wieder das Thema Bodenschutz!

Das Thema wird vom KWF schon Ende September im Rahmen der KWF-Bodenschutztag aufgegriffen und der Fachöffentlichkeit vertieft dargestellt.

Wir hoffen auch hier auf spannende Gespräche und auf ein Wiedersehen.

*Ihre*

*Ute Seeling  
Geschäftsführung des Kuratoriums für  
Waldarbeit und Forsttechnik e.V.*

# INTERFORST 2010

## Optimismus kehrt in die Branche zurück

Peter Harbauer, KWF Groß-Umstadt

**D**ie Interforst 2010 (14. – 18. Juli) hat mit guten Ergebnissen gezeigt, dass der Optimismus in die Forstbranche zurückgekehrt ist. An den fünf Messetagen kamen wieder rund 50.000 Besucher aus 80 Ländern auf das Münchener Messegelände. Im Vergleich zu 2006 kamen zwar weniger Besucher aus dem Inland, allerdings verdoppelte sich die Zahl der Besucher aus dem Ausland.

410 Aussteller belegten 2010 etwas mehr Nettofläche als im Rekordjahr 2006. Damit präsentierte sich die Interforst 2010 auf über 67.000 m<sup>2</sup> Bruttofläche. Es beteiligten sich 128 ausländische Aussteller aus 24 Ländern. Eröffnet wurde die Messe durch den bayerischen Staatsminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Helmut Brunner. Er überreichte auch die KWF-Innovationsmedaillen für die Sieger des Neuheitenwettbewerbs. Der hochkarätige Kongress und die Foren standen unter dem Motto „Forst und Holzwirtschaft – heute und morgen – von lokal bis global“. Die täglich stattfindenden Vortragsreihen, gaben Antworten auf die brennenden Fragen



Der bayerische Staatsminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Helmut Brunner beim Rundgang durch die KWF-Sonderschau. Anschließend überreichte Helmut Brunner auch die Innovationsmedaillen für die Sieger des Neuheitenwettbewerbs, der vom KWF und der Messe München ausgeschrieben wurde.

der Branche und wurden sehr gut angenommen.

In Zusammenarbeit mit starken Partnern bot die Interforst wieder eine Plattform für praxisorientierte Vorführungen. Einen Schwerpunkt bildeten gesundheitliche und technische Aspekte rund um den Arbeitsplatz im Wald. Dabei war die Sonderschau des KWF Mittelpunkt der Halle B6 und wurde von zahlreichen Besuchern frequentiert.

Am Ende der Messe bestätigten die Aussteller viele Geschäftsabschlüsse. Das unterstreicht die einhellige Meinung, dass die Branche wieder zuversichtlicher in die Zukunft blickt.

Die Geschäftsführende Direktorin des KWF, Dr. Ute Seeling, war hochzufrieden mit dem Messeverlauf: „Die Interforst ist hervorragend gelaufen“. Es gab viele Besucher und sehr viele ernsthaft Interessierte. Wir konnten äußerst qualifizierte Gespräche führen. Auf der Messe spürte man, dass die Branche Fahrt aufnimmt und dass echtes Interesse an Innovationen besteht. Die Sonderschauen und Foren haben eine extrem positive Resonanz hervorgerufen“. Die nächste Interforst findet im Juli 2014 statt.

## KWF-Innovationsmedaillen 2010

Peter Harbauer, KWF Groß-Umstadt

**D**er Bayerische Staatsminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Helmut Brunner zeichnete im Rahmen eines Festaktes während der Interforst zwölf viel versprechende Neuheiten mit den begehrten Innovationsmedaillen des Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik e.V. aus.

Das Foto zeigt Minister Brunner zusammen mit den Preisträgern. Die Preisträger sind aus mehr als 90 zum Wettbewerb eingereichten Produkten von einer unabhängigen Expertenkommission nach ausführlicher Diskussion ausgewählt worden.

Herbert Kirsten, der Vorsitzende der Neuheitenkommission, unterstrich bei der Medaillenübergabe, wie bemerkenswert die kontinuierliche Entwicklungsarbeit zahlreicher Unternehmen ist. Auch in wirtschaftlich schwierigen Zeiten schaffen diese Firmen es, an bewährten und vermeintlich ausgereiften Maschinen, Geräten und Schutzausrüstungen viel versprechende neue Ideen umzusetzen. Sie geben damit überzeugende Antworten auf ständig wachsende Anforderungen hinsichtlich Arbeitssicherheit, Wirtschaftlichkeit, Ergonomie und Umweltverträglichkeit.

Mit einer KWF-Innovationsmedaille werden Produkte ausgezeichnet, bei denen sich die Funktion entscheidend

geändert hat, durch deren Einsatz ein neues Verfahren ermöglicht oder ein bekanntes Verfahren wesentlich verbessert wird. Für die Auswahl entscheidend sind die zu erwartenden positiven Auswirkungen auf den Gebrauchswert, auf die Betriebswirtschaft, den Arbeitsschutz, die Umwelt und die Energiesituation.

KWF-Innovationsmedaillen 2010 erhielten

**im Produktbereich Holzernte:**

**HSM Hohenloher Spezial-Maschinenbau GmbH & Co.KG**  
Das **Energiespeichersystem im Harvester HSM 405H2** bietet die für kurz-

zeitige Spitzenbelastungen erforderlichen Leistungsreserven und sorgt für beschleunigtes Ansprechen der Hydraulik bei geringerem Leistungsinput. Durch reduzierten Schadstoffausstoß und Verschleiß sowie der Geräuschminderung entsteht eine verbesserte Gesamtleistungsbilanz.

#### Stihl Vertriebszentrale AG & Co.KG

In der Motorsäge STIHL MS 261 wurden in der Profiklasse erstmals alle neusten ergonomischen und schadstoff-reduzierenden Motorsägenkomponenten in einer Maschine vereint. Dies verspricht bei guter Leistung auch große ergonomische und sicherheitstechnische Vorteile.

Im STIHL Multifunktionswerkzeug wurden alle verschleißfreien Werkzeuge für die Wartungsarbeiten an der Motorsäge in einem Multitool vereint. Das Tool kann in einer Tasche am Arbeitsgurt getragen werden. Somit stehen auch im Wald immer die richtigen Werkzeuge zur Verfügung.

#### Im Produktbereich Bodenschutz:

#### Haas Maschinenbau GmbH & Co.KG

Der neuartige Direktantrieb für Rückzug und Harvester mit Gummiele-

mentband gestattet die schonende Befahrung von Gelände und Straße ohne Umrüstung. Bei gleicher Zuladung werden im Gelände deutlich geringere Spurtiefen verursacht.

#### Im Produktbereich Bioenergie:

#### Guntamatic Heiztechnik GmbH

Der Premium Beistellkessel GUNTAMATIC BIOSMART ist ein innovativer Stückholzvergaserkessel (leistungs- und feuerungsgeregelt) mit 14 kW bzw. 22 kW Leistung im Marktsegment der „Beistellkessel“. Eine hochwertige Regelungstechnik mit permanenter Kontrolle der Verbrennungsqualität durch Lambdasonde ermöglicht bei Einhaltung der verschärften Grenzwerte der novellierten BImSchV Stufe 1 eine effiziente, umweltfreundliche und komfortable Nutzung der Biowärme aus Holz.

#### HDG Bavaria GmbH

Durch den Einsatz der HDG Heizbox können die Heizzentrale und das Brennstofflager für Biomassefeuerungen schnell, variabel und entsprechend den brandschutzrechtlichen Vorschriften erstellt werden. Die HDG Heizbox mit Schubboden-Raumaustragung

gewährleistet eine sichere Brennstoffzuführung. Die direkte Befahrbarkeit und das aufschiebbar Dach ermöglichen eine schnelle und einfache Befüllung des Brennstofflagers mit landwirtschaftlichen Kippern. Das System HDG Heizbox Schubboden ermöglicht die Umsetzung regionaler Biowärme-projekte.

#### Im Produktbereich Holzbringung:

#### Teufelberger Ges.m.b.H.

#### Stratos® Seilpuck, Easyglide und Chocker

Innovative Zusatzausrüstung für Windenseile aus hochfestem Kunststoff verspricht deutlichen Sicherheitsgewinn, Arbeitserleichterung und erhöhte Nutzungsdauer des Seiles.

#### Werner GmbH Forst- und Industrietechnik

Der WF trac 2010 ist ein Forstspezienschlepper mit Drehkabine und Achsschenkelenkung der neuesten Generation und mit modernster SCR Motorentechnologie. Die Modulare Bauweise sichert höchste Flexibilität beim Andocken verschiedenster Arbeitseinheiten in der Holzernte für Kurz- und Langholz.



# INTERFORST 2010

## Im Produktbereich Arbeitssicherheit:

### Biastec KG

Das **AKS (Anti-Kipp-System) für Forstschlepper mit Funkseilwinden** überwacht permanent die Fahrzeugneigung während des Zuzugs und stoppt die Seilwinde bei Kippgefahr.

### Pfanner Schutzbekleidung GmbH

Der **Forstschutzhelm Protos Integral** ist ein spezieller Forsthelm mit Gesichts- und Gehörschutz als Integral-Lösung. Er verspricht mehr Sicherheit, höheren Tragekomfort, leichtere Bedienbarkeit, besseren Schweißtransport und besseren Halt am Kopf.

### Gemeinschaftsprojekt RIBADE

Das **Forstwindenprüfsystem RIBADE** gestattet die Überprüfung der Qualität und sicheren Funktion von Forstwinden. Es liefert und dokumentiert aussagekräftige, vergleichbare Ergebnisse bei minimalem Aufwand. Mit einem speziell entwickelten Datenerfassungssystem werden die Messwerte in einem anerkannten Messprotokoll erfasst.

## Im Produktbereich Forstschutz:

### BASF SE

Mit der **Complion (TM) Technologie** wird ein neues wirkungsvolles und umweltschonendes Forstschutzverfahren für Holzpolter gegen rindenbrü-

tende Insekten angeboten, bei dem alle Nachteile bisheriger Spritzverfahren nicht auftreten.

Der KWF-Neuheitenwettbewerb wurde bereits zum fünften Mal ausgetragen. Die nächste Prämierung findet auf der KWF-Tagung Ostalb im Juni 2012 statt.

### Hintergrund:

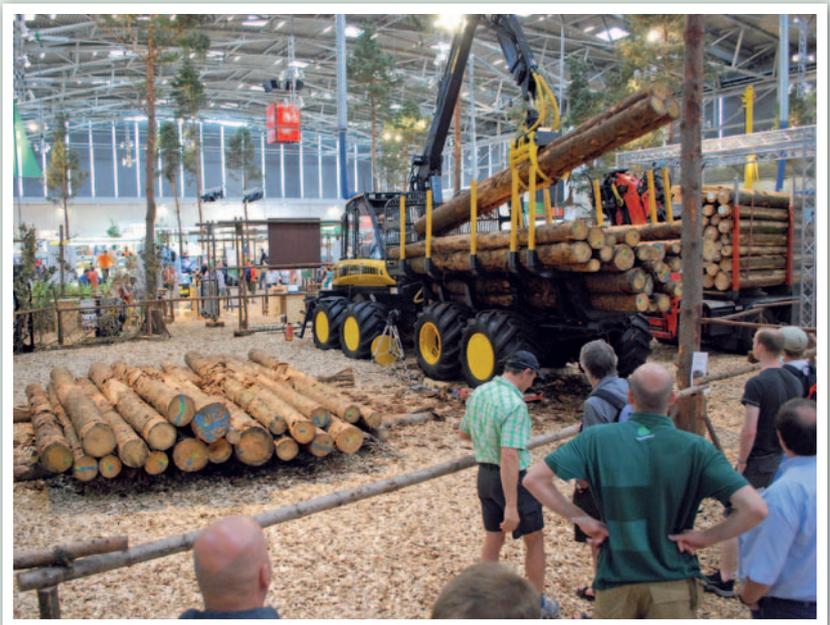
Die **Neuheitenkommission** ist ein vom KWF berufenes, herstellerunabhängiges Gremium von acht Fachleuten aus Deutschland, Österreich und der Schweiz. Die Kommission wertet alle eingereichten Unterlagen aus. Sie ist unbeeinflusst von Dritten. Das KWF selbst hat kein Stimmrecht in diesem Kreis.

## Arbeitssicherheit – Umweltgefahrenprävention – Informationstechnologie

Frank Bohlander, FH Erfurt

**I**NTERFORST 2010 mit umfangreicher Sonderschau zu den aktuellen Themen der Forstbranche. Vom Hobbysäger über Profi und Führungsverantwortliche werden für alle Zielgruppen informative Inhalte präsentiert.

Wie bereits in den Vorjahren bot die INTERFORST neben der eigentlichen Messe, Kongress und Foren wieder eine Sonderschau. U. a. federführend vom KFW organisiert, präsentierte sich diesmal eine noch größere und umfangreichere Darstellung. Praxisnah und anschaulich wurde von den Ausrichtern für alle Zielgruppen der Messe eine informative und die aktuellen Themenkreise der Forstwirtschaft betreffende Sonderschau zu den Aspekten Arbeitssicherheit, Vermeidung von Umweltschäden, aktuelle IT-Lösungen und Bioenergie geboten. Das umfangreiche und sehr gut visualisierte Angebot zu zahlreichen Themenblöcken ermöglicht nur eine zusammenfassende Darstellung der Schwerpunkte.



**Arbeitsschutz und Unfallprävention** werden im Beruf aber auch in der Freizeit von vielen als unnötig oder gar überflüssige Schikane gesehen. Ihre Bedeutung erschließt sich für viele nur bedingt, da sie allzu häufig als letzter Punkt eine Dienst- oder Betriebsversammlungen beenden oder

„noch nie etwas passiert ist“. Arbeitssicherheit und Gefahrenprävention können auf breites Interesse stoßen, wenn die Inhalte entsprechend akustisch, optisch oder haptisch aufbereitet sind. Dies belegte der rege Zuspruch hierzu an den rund 30 Ständen der Sonderschau.



Bei rund 50.000 Besuchern auf der INTERFORST umfasst die Gruppe nicht forstlich ausgebildeter Messebesucher den höchsten Anteil. U.a. vor dem Hintergrund wachsender Beliebtheit selbstgeworbenen Brennholzes, war die vollständige Abdeckung der Palette Gefahrenprävention konsequent. Hierzu zählten Informationen zur persönlichen Schutzausrüstung, richtigen Handhabung der Motorsäge beim Entasten, Bedeutung und Abschätzen der doppelten Baumlänge. Für alle von Interesse und stark frequentiert, Schnelltest des Gehör- und Sehvermögens, Blutzuckers oder die individuellen Bandscheibenbelastung beim Heben.

Weitgehend für den Profi waren die Aspekte Ladungssicherung, Gefahrguttransport, nachleuchtende Arbeitsschutzhelme oder der Vergleich von Halogen-, Xenon- und LED-Arbeitsscheinwerfern. Ebenso für Spezialisten das durch die Landesforsten Rheinland-Pfalz demonstrierte Verfahren zur Vermeidung zu schmaler oder niedriger Bruchstufen. Mittels Zirkel wird seitlich am Fallkerb die sich aus dem Durchmesser ergebenden Bruchstufenbreite und -höhe angezeichnet.

In Echtzeit wurde der Kontaktflächendruck eines Forwarderreifens während des Beladens farblich – von grün nach rot – visualisiert. Gleichzeitig wurde die Belastung durch Vibrationen gemessen.

Beachtenswert war die Messung und Belastung durch Vibrationen in Großmaschinen (Gefahr bleibender Skelettschäden). Diese führte in einer Echtzeitstudie das KWF vor. Am Beispiel des Be- und Entladens wurde die Vibrationseinwirkung auf einen Forwarderfahrer gezeigt. Zudem konnten Besucher die vibrationsdämpfende Wirkungsweise moderner Maschinensitzführersitze am Stand der LSV nachfühlbar „erleben“. Auf einer Rüttelplatte waren ein veralteter und moderner Sitz installiert. Die mitlaufende Vibrationsmessung zeigte die gesundheitlichen Defizite des „Altsitzes“.

### Umweltgefahrenprävention

Mehrere Präsentationen widmeten sich der Bodenbelastung – und Verdichtungsproblematik. In Echtzeit wurde der Kontaktflächendruck eines Forwarderreifens während des Beladens farblich – von grün nach rot – visualisiert. Großer Pluspunkt war die anschließend wiederum optische Demonstration der Auswir-

kung der Reifendrucksenkung und der ihr zukommenden Bedeutung für die Bodenschonung. In Verbindung mit einer Waage im Rotator lassen sich über eine innovative Software Zuladung, Reifendruck und somit die Bodenpfleglichkeit optimieren. Dass Bodenschonung bereits schon mit einfachsten Mitteln möglich ist, wurde beim Wurftest deutlich (Merkblatt Nr. 22 LWF). Das auseinander spritzende Verformungsbild einer kugelförmigen Bodenprobe nach Wurf auf eine ebene Oberfläche zeigt, dass auf diesem Standort eine Befahrung gegenwärtig unmöglich ist. Auch der verpflichtende Einsatz von einfachen,



Mitarbeiter des KWF informieren über die Schutzausrüstung des Waldarbeiters.

# INTERFORST 2010



permanent montierten Reifenfülldruckmessern ist eine Variante, Bodenschonung einfach kontrollierbar einzufordern.

Unbeantwortet blieb allerdings die Frage, wie hoch die Mehrkosten der technischen Möglichkeiten sind und wer sie trägt. Dabei böten gerade die EDV-gestützten Verfahren einer Zuladungsermittlung unter Einbeziehung von Bodenparametern eine Chance zur Abkehr von immer größeren Maschinen, wenn witterungsbedingt überwiegend nur mit reduzierter Last gefahren werden kann.

## Informationstechnologie

Erstmals präsentierte die KWF Tochter Navlog GmbH die einsatzbereite Lkw-Navigation im Wald mittels attributierter Wegeinformationen. Die Karten werden auf mehreren Navigationsgeräten zusätzlich zur vorhandenen Navigation auf öffentlichen Straßen angeboten. Die Preise liegen je nach Gerätetyp und Ausstattung zwischen rund 500 bis 2000 Euro zzgl. eines Updateservices.

Ebenfalls ein Kind des KWF, das Projekt QS Harvester: seit langem in der forstlichen Diskussion, die Nutzung des Harvestermaßes für Logistik und Kontrolle. Nachdem durch entsprechende Kalibrierung die Volumener-

mittlung am Harvester hinreichend genau sichergestellt ist und das KWF als Prüfinstanz die ordnungsgemäße Vermessung durch kontinuierliche Kontrolle der Vermessungsdaten bestätigt, können die Harvesterdaten u.a. in Sachsen-Anhalt direkt im forstlichen Informationssystem übernommen und für Logistiksteuerung, Vorbereitung des Holzverkaufs und Naturalbuchführung verwendet werden.

Im Gegensatz dazu lässt ein Durchbruch beim Einsatz der RFID-Technologie weiterhin auf sich warten. Das Auslesen der Passivtransponder von den Ladeflächen der Holztransportfahrzeuge im Pulkverfahren erreicht Raten von 60 bis 70%. Der Verzicht auf einen ausgedruckten Lieferschein scheint damit zwar möglich, allerdings ist diese Auslesequote für eine automatisierte Kontrolle, ob die Polter vollständig abgefahren sind, noch zu gering.

Erfreuliche Neuigkeiten dagegen vom Stand der Rundholzvermessung: die RVR steht grundsätzlich und wird vorbehaltlich noch einiger Details zur Vermessung von Holzfehlern wahrscheinlich 2011 in Kraft treten.

Das Forstliche Bildungszentrum NRW (Arnsberg) und RIF e.V. (Dortmund) zeigten eindrucksvoll den virtuellen Wald als Unterstützung in der technischen Produktion. Mittels eines Harvesters John Deere 1470D wurden die Möglichkeiten zur präzisen Verortung der Maschine im Bestand sowie die besitzerscharfen, geokodierten Erntedaten erläutert. An Hand eines 3D-Rückprojektionssystems wurden die Zusammenhänge der permanenten Inventur für die Besucher greifbar gemacht – ein didaktisch sehr gut aufbereitetes Bild (siehe auch Tagungsführer zur 15. KWF-Tagung 2008 in Schmalenberg, Exkursionsbild 4.1, S. 113 ff.)

Bild oben: Die maschinelle Brennholzaufarbeitung für Semiprofis und Profis fand reges Interesse bei den Besuchern

Bild Mitte: Viel Action auf der KWF-Sonderschau – hier bei der Präsentation der Königsbronner-Anschlag-Technik (KAT)

Bild unten: Das Schärfen der Motorsägenkette zeigt das Forstliche Bildungszentrum Gehren

# Neues bei der Großmaschinenteknik

Günther Weise und Lars Nick,  
KWF Groß-Umstadt

**A**uch im Jahr 2010 zeigt die Interforst auf dem Gebiet der Großmaschinen das ganze Spektrum der Technik großer Maschinen. Viele Maschinen stellen Weiterentwicklungen bekannter Technik dar. Nichtsdestoweniger sind viele herausragende Objekte und Trends doch erwähnenswert.

## Topthema Bodenschonung – mehr Räder

Als großer Trend kann beobachtet werden, dass das Thema Bodenschutz weiter an Bedeutung gewinnt. Nachdem auf der Elmia eine Anzahl von 8-Rad-Harvestern zu finden war, hat sich dieser Trend auf der Interforst 2010 mit der Präsentation einer Anzahl von 6-Rad-Skiddern auch in diesem Teil der Forstmaschinenteknik fortgesetzt. Als Beispiele seien die Maschinen von Ritter, Noe und Werner genannt. Werner hat hierbei zur Verbesserung des Spurlaufs für Skidder erstmalig eine Lenkung des Hinterwagens vorgestellt (Abb. 1)

Diese Maschinen scheinen aufgrund der hohen Leistung (z.B. Noe 230 kW) vornehmlich für die Rückung von Starkholz vorgesehen zu sein. Da dieser Entwicklung in gewisser Weise von den Kombinationsmaschinen der frühen Jahre des 21. Jahrhunderts der Weg geebnet worden ist, sei auf die erfolgreichen KWF Gebrauchswertprüfungen der Maschinen von Welte (W 210) und HSM (904 F) verwiesen, wie auch auf die in dieser Hinsicht wegweisende Welte W 150. Welte geht inzwischen so weit, mit dem Typ W 140 auch eine 8-Rad-Maschine für die Rolle einer Kombimaschine anzubieten (Abb. 2)

Die Maschine hat einen Vierzylindermotor mit 129 kW, eine Drehkabine und als weitere bemerkenswerte Innovationen eine elektrische Lenkung, die für eine Höchstgeschwindigkeit von 40 km/ ausgelegt ist sowie beim Mes-

semodell mit einer aktiven Kabinenfederung ausgestattet, die auch bei der neuen Kabine des Forwarders Rottne F 15 auf der Messe in ähnlicher Weise zu sehen war.

## Bodenschonung durch Gewichtsreduktion

Im Gefolge der anhaltenden Diskussion um Bodenschäden im Zusammenhang

mit dem Einsatz von Forstmaschinen versuchen sich die Konstrukteure erneut an Lösungen für weniger und wenig tragfähige Standorte. Der stets innovationsfreudige Hersteller Konrad zeigte eine aktualisierte Version seines Bodenlaufwagens Pully. Die Konstruktion funktioniert letztlich derart, dass der Antrieb über ein gespanntes Seil erfolgt und die Last des Geräts auf 6 Räder verteilt wird, und so ein relativ



Abb. 1 und 2: Die 6-Rad-Skidder von Werner und Welte zeigen, dass der Bodenschonung höchste Priorität zukommt.



Abb. 3: Das Elliator-Konzept der Firma EMB

leichtes Gefährt ohne Traktionskräfte die Rückarbeit übernimmt. Ein gänzlich anderer Ansatz wird von der Firma EMB mit dem Elliator-Konzept verfolgt (Abb. 3).

Dabei wurde der Oberwagen eines Kobelco Baggers auf einen neuentwickelten Unterwagen mit einem Kettenlaufwerk einer Stahl-Mehrstegkette gesetzt. Dieser Unterwagen ist zunächst mit 2 Kettenschiffen mit gekröpften Ketten einer Breite von 1 m und einer Länge von 8,5 m ausgestattet. Die Kettenschiffe sind im Rahmen der Maschine pendelnd angebracht. Auf diese Weise erreicht man ein im Forstwesen bislang kaum erreichtes Maß an Boden Anpassung, während die große Länge des Laufwerks den Aufbau eines Rungenkorbs auf der Maschine gestattet und das Gewicht der Maschine auf eine derart große Fläche verteilt, dass ein Einsatz auf Moorstandorten möglich ist. Damit steht nach der Vorstellung eines ähnlich gebauten Harvesters auf der Austrofoma 2007 eine erste Rückemaschine auf Raupenbasis zur Verfügung; der vordrehbare Baggeroberwagen erlaubt es verschiedene Werkzeuge am Ausleger in höchst flexibler Weise einzusetzen. Es kann mit der Maschine sowohl Kurzholz im Rungenkorb als auch Langholz in einer mitgeführten Klemmbank gerückt werden. Weitere Anbaugeräte wie Planierschilde, Transportcontai-

ner und weitere können auf das Trägerfahrzeug aufgebaut werden. Einen ähnlichen Ansatz für Rückeschlepper stellt der Hersteller Kotschenreuther für seine Rückeschlepper mit dem Soft-Trac genannten Fahrwerk vor. Dazu werden Vorder- und Hinterräder durch Gummibandlaufwerke ersetzt, wodurch sich eine deutlich erhöhte Aufstandsfläche und ein entsprechend verringerter Bodendruck ergeben. Ähnliche Laufwerke wurden auch bereits für die Ecolog Harvester vorgestellt. Hinzuweisen ist auf den Trooper des Herstellers Prinoth, bei dem es sich um ein Transportfahrzeug auf einem Laufwerk ähnlich dem von Pistenraupen handelt. Auch wenn für den Forst- und Rückeeinsatz noch Weiterentwicklungen erforderlich sein werden, so dürfte das Fahrwerk mit einem Gurtbandlaufwerk in Lückengliedertechnik, für das der Hersteller eine Steigfähigkeit von 100 % und die Fähigkeit eine Steigung von 70 % quer zum Hang zu befahren angibt, derzeit das Maß der Dinge darstellen. In diesem Zusammenhang sei auch auf die erstmalig vorgestellten Radialreifen für den Forst des Herstellers Alliance verwiesen, die auch bei Kotschenreuther zu sehen waren. Interessant ist unter anderem das neu entwickelte Profil des Reifens mit einem kleinen Zwischenstollen, der die Eigenschaften des Reifens bei der Benutzung von Forstketten verbessern soll.

Neben den Fahrwerksverbesserungen fanden sich auch verstärkt sehr leichte Fahrzeuge, wie der Raupen Kleinforwarder der Bauart Terri 34 mit ca. 4 t Zuladung und die Kleinforwarder von Vimek und Delaware mit jeweils ca. 4,5 t Nutzlast. Mit 4 Antriebsmotoren in den Bogieachsen können beim Delaware eine Schlupfregelung und ein hydrostatisches Differential zur bodenschonenden Kraftübertragung und Kurvenfahrt dargestellt werden.

## Bodenschonung durch Traktionshilfswinden

Weiter an Bedeutung zunehmen werden die Traktionshilfswinden. Auf dem Stand von Wahlers Forsttechnik waren ebenso wie bei Valmet Anbauwinden für den Harvestereinsatz zu sehen. Das von Ritter entwickelte Valmet-Konzept auf der Basis einer Spillwinde findet sich in aufgelöster Bauweise auch in den Forwardern dieser Marke. Erstmals vorgestellt wurde vom Hersteller HSM eine Traktionshilfswinde für Forwarder, die als Anbauwinde ausgeführt ist. Eher der klassischen Seiltechnik ist der Seilkran Valentini V 1500/3 zuzuordnen, der allerdings mit 1500 m Reichweite und gewaltigen Windenaggregaten die derzeit größte Maschine dieser Bauart in Europa ist. Es bleibt abzuwarten, ob diese Stufe der Seiltechnik in unserem Anwendungsgebiet größere Verbreitung finden wird.

## Weitere pfiffige Neuigkeiten

Mit gleich drei pfiffigen Neuerungen präsentierte sich die Pfanzelt-Maschinenbau GmbH aus dem Allgäu. So wurde der Rückeanhänger 9242 S-line mit einer hydraulischen Auflaufbremse ausgestattet. Durch das Auflaufen wird ein hydraulischer Bremszylinder ange-regt, der die Bremsen der vier Bogieräder ansteuert. Mit dieser Bremsanlage kann eine Straßenverkehrszulassung auch für beladene Anhänger von bis zu 40 km/h erwirkt werden, die bisher den druckluftgebremsten Anhängern vorbehalten war. Dieser Anhänger ist damit auch für Landwirte geeignet, deren Schlepper nicht über eine Druckluftversorgung verfügt.

Im Rückeanhänger MA-4WD wurde die Bogiachse aus dem bekannten und KWF-geprüften Rückeschlepper Felix verbaut. Mit hydraulischem Antrieb entweder aus dem Zugfahrzeug oder optional aus einem eigenen Ölvorrat kann bei der Arbeit eine Schubkraftunterstüt-

zung von bis zu 40 kN erreicht werden. Die maximale Geschwindigkeit ist von der Hydraulikleistung abhängig und beträgt beispielsweise bei Verwendung des PM-Traks 4 km/h. Last but not least wurde der neue Knickkran 71100K vorgestellt, der horizontal eingeknickt und um ca. 3m verkürzt werden kann. In der langen Einstellung dient der Kran als Ladekran für Rückeanhänger, in der kurzen Version als reiner Rückekran mit weit vorne liegendem Schwerpunkt, der die Lastverteilung zugunsten der Vorderachse verschiebt und die Belastung derselben um 900 kg erhöht. Auf eine zusätzliche Frontballastierung kann so verzichtet werden, was einen deutlichen Beitrag zum Bodenschutz darstellt.

### Maschinen zur Energieholzgewinnung

Als optimierte Maschine für Landschaftspflege und Energieholzzernte wurde von Sennebogen der bereits auf der BauMa 2010 vorgestellte Typ 718 M gezeigt.

Mit knapp unter 20 t Eigengewicht, 13 m Kranreichweite und eine um ca. 2,15 m anhebbare Kabine sowie Werkzeugschnellwechseinrichtung und Abstützpratten weist die Maschine in der Bauart eines Hydraulikbaggers in dieser Art einzigartige Eigenschaften



Abb. 4: Optimierte Maschine für Landschaftspflege und Energieholzzernte

auf, die sie für eine Vielzahl von Einsätzen in den genannten Bereichen befähigt.

Neu auf dem Markt ist der Multi-Zylinder-Schneckenhacker MZSH 45 ZF (Abb. 5) des Herstellers eew aus dem baden-württembergischen Pliezhausen. Nicht viele Hersteller nutzen die Schneckentechnologie für die Herstellung ihrer Mobilhacker, obwohl damit ein sehr homogener na-



Abb. 5: Neu auf dem Markt der Multi-Zylinder-Schneckenhacker MZSH 45 ZF

hezu feinanteilfeier Hackschnitzel, erzeugt werden kann. Daneben verspricht der Hersteller einen sehr ruhigen und vor allem leisen Hackvorgang bei gleichzeitig unterdurchschnittlichem Kraftstoffverbrauch und hoher Produktivität. Eew bietet seinen Hacker optional mit einem Ladekran an und liefert eine Schleifeinrichtung für die Schnecken mit ([www.eew-bw.de](http://www.eew-bw.de)).

### Verbesserte Hydraulik schont Maschine und Geldbeutel

Auch auf dem Gebiet der Hydraulik waren einige interessante Entwicklungen zu sehen. So stellten sowohl Rexroth als auch HSM hydraulische Hybridsysteme vor. Beide Anbieter

verwenden einen hydraulischen Energiespeicher, der Druck in Phasen geringer Auslastung des Motors speichert. Das System der Firma Bosch kann jedoch Energie über eine zusätzliche Hydraulikpumpe an den Motor zurückspeisen, während das HSM-System als Booster eine zusätzliche Ölmenge zum Verbraucher leitet. Das System erlaubt es, den Dieselmotor gleichmäßiger auszulasten und Lastspitzen abzu-

fangen. Damit kann eine Reduktion des Kraftstoffverbrauchs, eine Schonung der Bauteile und gegebenenfalls eine Verkleinerung des Antriebsdiesels (Downsizing) erreicht werden. Neben Verbesserungen im hydraulischen Antrieb stellte HSM auch das leistungsverzweigte Getriebe ZF S-Matic für die Modellreihe 904 vor.

### Mehr Sicherheit

Ein interessantes Sicherheitsfeature aus Österreich hat die Firma BIASTEC mit

dem Anti-Kipp-System AKS 2515 auf dem Stand von Steyr vorgestellt. Das System soll Forstschlepper davor schützen, sich mit der eigenen Seilwinde umzuwerfen. Es handelt sich um ein zweiachsiges Neigungsüberwachungssystem, das ab einer Längsneigung von 25 ° und einer Querneigung von 15 ° die Seilwinde automatisch stillsetzt.

## Neues bei Geräten und Werkzeugen

Patrick Müßig und Dietmar Ruppert, KWF Groß-Umstadt

### Motorsägen

Der sich bei Heckenscheren, Blasgeräten und Trimmern seit einiger Zeit herauskristallisierende Trend hin zu akkubetriebenen Geräten wurde auf der INTERFORST 2010 weiter bestätigt. Dass die Geräte tauglich sind, hat sich bereits in der Praxis gezeigt. Wurden bei den letzten Messen noch abgasreduzierte Motorsägen als Neuheit gefeiert, überraschten diesmal DOLMAR und STIHL erstmals auch mit akkubetriebenen Motorsägen. Diese sind mehr als nur eine Ergänzung der bestehenden Produktpalette. Mit diesen Sägen kann „richtig gearbeitet“ werden und das ohne Abgase mit dem Komfort moderner Kettensägen. Damit wurde eine Entwicklung eingeschlagen, die sicher noch für weitere Überraschungen sorgen wird.

HUSQVARNA hat mit dem Trio-Brake-Bremssystem ein zusätzliches Sicherheitselement marktreif eingeführt. Wie sich zeigt, war die große Skepsis bei der Modelleinführung, wie sich auch im Verlauf der KWF-Prüfung bestätigte, unbegründet. Im Gegenteil! Die Verkaufszahlen gehen ständig nach oben und belegen damit, dass diese Technik von den Käufern angenommen wird.

Ebenfalls erstmals von DOLMAR präsentiert, wurde ein neues automatisches Kettenschärf-System. Dieses erspart hobby- und semiprofessionellen Anwendern die sonst regelmäßig anfallenden und für sie aufwendigen Feilarbeiten.

Hierfür wurde eigens eine neuartige Kette entwickelt. Laut Vertreiberangaben hat sich das System in den USA bereits in der Praxis bewährt. Man darf gespannt sein, ob sich geringes Rückschlagverhalten sowie das wenig aggressive Verhalten bei der Schnittschutzprüfung auf den Prüfständen bestätigen wird.

### Säge- und Spalttechnik

Die beiden eindeutigen Trends der INTERFORST im Bereich Säge- und Spalttechnik sind zum einen Mobilität, zum anderen Sicherheit. AMR und BGU präsentierten neue Spaltgeräte mit einfahrbaren Fahrwer-

ken. Sie erlauben es dem Anwender auch mit kleinem Antriebsgerät, relativ starke Spalttechnik zu transportieren.

Die aktuellen Diskussionen, die Sicherheit beim Spalten von Holz mittels Holzspalter zu erhöhen, haben eine neue Spaltervariante hervorgerufen. Das erste GS-geprüfte Gerät wurde von der Firma Posch präsentiert. Mit modifiziertem Spaltkeil, welcher krumm gewachsenes Holz zusätzlich fixieren soll, stellt das Gerät einen Ansatz zu mehr Sicherheit beim Spalten dar. Die Lösung bildet einen Kompromiss zur Variante der „trennenden Schutteinrichtung“. Sie wird eigentlich von aktuellen Gesetzesvorgaben verlangt, ist jedoch nach aktuellem Technikstand bei Holzspaltern nicht praktikabel.

Auf dem Messestand des LSV wurden neue konzipierte Tischesägen vorgeführt, bei denen der Eingriff in den Sägebereich während des Sägens nicht mehr möglich ist. Da die beiden greifenden Normen für die Sicherheit von Spaltern und Kreissägen noch nicht verabschiedet sind, bleibt es abzuwarten, ob die vorgestellten Lösungen nach deren Verabschiedung in der Serie umgesetzt werden können.

### Werkzeuge

DAKO vervollständigt seine Spaltwerkzeuge weiter mit dem „Rotband Stielschoner“. Beim Spalten kommen häufig Beschädigungen am Stiel vor, wenn dieser an das zu spaltende Holz anschlägt. Mit der patentierten Stahlhülse können diese Beschädigungen weitestgehend verhindert werden. Weiterhin führt sie zu einem Gewinn an Sicherheit und Wirtschaftlichkeit, weil Stiele deutlich weniger zerbrechen oder ausgetauscht werden müssen.

Die Firma Keller hat mit der Kombination von zwei Kunststoffkeilen einen Keil mit großer Hubwirkung vorgestellt, welcher eine interessante Neuentwicklung darstellt.

Bei dem Duo-Fällkeil können beide Keile auch einzeln verwendet werden. Zusammengehalten werden die Keile formschlüssig. Das System ist vielversprechend, muss aber noch seine Tauglichkeit in der Praxis unter Beweis stellen.



Abbildung 1 und 2: Akkubetriebene Motorsägen von DOLMAR und STIHL

Abbildung 3: Automatisches Kettenschärf-System von DOLMAR

Abb. 4: Spalter von Posch mit modifiziertem Spaltkeil, welcher krumm gewachsenes Holz zusätzlich fixieren soll.

Abb. 5: Durch Kombination von zwei Kunststoffkeilen der Fa. Keller entsteht ein Keil mit großer Hubwirkung.

## ZWEI NEUE KWF-MERKBLÄTTER

### Schutzmaßnahmen gegen Wildschäden im Wald – Verfahren, Technik, Kosten (KWF-Merkblatt Nr. 16)

Das Thema Wildschadensverhütung steht nach wie vor auf der Tagesordnung. Auch wenn viele Anstrengungen unternommen werden, mit jagdlichen Mitteln Lösungen zu finden, werden weiterhin technische Hilfsmittel benötigt, um junge Waldbäume überhaupt aufwachsen lassen zu können und sie im weiteren Baumleben vor Schäden zu bewahren. Unter Federführung des KWF-Arbeitsausschusses „Waldbau und Forsttechnik“ wurde ein Kompendium für Waldbesitzer, Forstleute und Unternehmer erarbeitet, das eine schnelle, auch im Hinblick auf Kosten und Effizienz bewertete Information gestattet und die tägliche Arbeit unterstützen soll.

40 Seiten; Preis: 5 € (KWF-Mitglieder 3 €)

### Die Vorkalkulation von Forstmaschinen (KWF-Merkblatt Nr. 17)

Das erstmals 1994 erschienene KWF-Merkblatt „Die Vorkalkulation von Unternehmermaschinen“ wurde für eine 2. Auflage überarbeitet.

In dem aktualisierten KWF-Merkblatt wird für den Praktiker die Vorkalkulation der Maschinenkosten Schritt für Schritt anhand eines für jeden Betrieb und jede Maschine nachvollziehbaren Schemas erläutert. Die Ausführungen wenden sich in erster Linie an diejenigen Betreiber von Forstmaschinen, die ihre Kostenrechnungs- und Buchführungskenntnisse vertiefen wollen.

28 Seiten; Preis: 4 € (KWF-Mitglieder 2 €)

Beide KWF-Merkblätter können ab sofort beim KWF bestellt werden.  
e-mail: [info@kwf-online.de](mailto:info@kwf-online.de) · Internet: [www.kwf-online.de](http://www.kwf-online.de)



## KWF-Thementage 2010

### Bodenschonung beim Forstmaschineneinsatz in der Holzernte

**29. und 30. September 2010**  
Dierdorf (Rheinland-Pfalz)

- Informations- und Diskussionsrunden
- Fachforen
- Praxisvorführungen im Gelände
- Firmenpräsentationen

**Ab sofort günstige Karten im Vorverkauf sichern:**  
[www.kwf-tagung.org/bodenschutztag](http://www.kwf-tagung.org/bodenschutztag)



# HYDROSTATISCHE FAHRANTRIEBE FÜR FORSTMASCHINEN

## Offener und geschlossener Kreislauf – Teil I Grundlagen

Günther Weise, KWF Groß-Umstadt

**I**n den FTI Nr. 7/8 2009 /1/ wurde bereits ausführlich über hydrostatische Load-Sensing-Systeme und die in Forstmaschinen verwendeten Hydrauliksysteme mit offenem Kreislauf berichtet. Neben dem offenen Kreislauf findet der sogenannte geschlossene Kreislauf in der Mobilhydraulik Anwendung für Fahr- und Drehantriebe. Der Anwendung dieser beiden Systeme für die Forsttechnik und ihren Unterschieden soll in diesem zweiteiligen Beitrag nachgegangen werden.

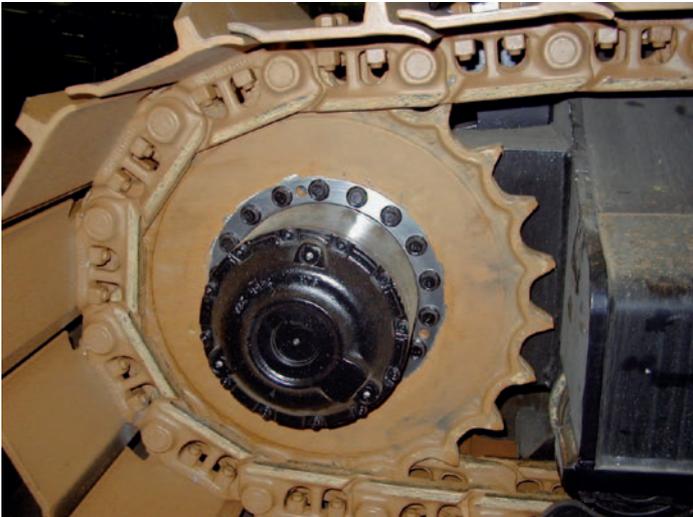
### Offener Kreislauf

Die Bezeichnung „offener Kreislauf“ bezieht sich hierbei auf eine offene Oberfläche der Hydraulik-Druck-

mit einem derartigen Hydrauliksystem auch Fahr- bzw. Drehantriebe darstellen. Ein typisches Beispiel sind etwa die Vorschubwalzen eines Harvesteraggregats. Der Vorteil eines Fahr- und Drehantriebs mit offenem Kreislauf ist, dass grundsätzlich die Komponenten einer vorhandenen Arbeitshydraulik genutzt werden können. Über geeignete Ventile werden jeweils der oder die Fahrmotoren mit einem Druckflüssigkeitsstrom von der Hydraulikpumpe versorgt. Da zudem zwischen Pumpe und Fahrmotoren noch Steuerventile zwischengeschaltet sind, erlaubt diese Vorgehensweise auch die Darstellung eines aufgelösten Fahr- und Drehantriebs mit Einzelrad- oder Einzelkettenantrieb. Klassische Beispiele dieser Bauart sind Raupenmaschinen mit Baggerrahmen,

Sebulke /2/ hingewiesen. So könnten die Kraftübertragung verbessert und gleichzeitig Bodenschäden durch nicht angepasste Drehzahlen der Räder bei Kurvenfahrt vermieden werden. Allerdings weist diese Art des Fahr- und Drehantriebs auch gewisse Nachteile auf. So würde ein einfacher Hydraulikmotor beim Abschalten des Steuerventils (Wegnehmen von Gas) entweder blockieren oder aber widerstandslos durchlaufen. Beide Effekte sind im Fahrbetrieb nicht akzeptabel.

Aus diesem Grund ist es erforderlich, Antriebsmotoren im offenen Kreislauf mit einem geeigneten Bremsventil (Abbildung 3) zu versehen, das dafür sorgt, dass das Fahrzeug im Schubbetrieb, wenn Gas weggenommen wird, nicht außer



flüssigkeit. Eine solche ist bei diesen Systemen in aller Regel im Tank vorhanden. Bei diesem Hydrauliksystem fließt das Hydraulikfluid vom Tank zur Hydraulikpumpe, von dort weiter zu einem Schaltventil. Die Schaltventile teilen den Verbrauchern ihren Anteil am Druckfluidstrom zu, wo die Flüssigkeit Arbeit verrichtet. Vom Verbraucher fließt die Druckflüssigkeit wieder zurück in den Hydraulikflüssigkeitstank. Grundsätzlich kann man

bei denen für jede Raupen ein eigener Fahrmotor vorhanden ist (Abbildung 1). Die separate Ansteuerung erlaubt es, die Maschine durch das Ansteuern des Antriebs nur auf einer Seite in einfacher Weise zu lenken und zu drehen. Auch einige Radmaschinen weisen aufgelöste Fahr- und Drehantriebe mit Einzelrad bzw. Einzelbogiantrieb auf, z. B. der kompakte Harvester Profi 50 (Abbildung 2). Auf die Vorteile einer derartigen Bauweise für Fahr- und Drehantriebe hat bereits

Kontrolle gerät. In diesem Fall wirkt in unserem Beispiel der Motor als Pumpe und fördert, wie dargestellt, Öl über einen kleinen Kreislauf zwischen Motor und Bremsventil und zurück. Das Bremsventil beinhaltet Drosseln, welche den nötigen Bremswiderstand erzeugen. Durch den Bremsvorgang wird allerdings das umlaufende Öl erwärmt. Damit wird Energie ins Öl gesteckt und geht verloren; zudem ist es erforderlich, die Öltemperatur durch

entsprechende Kühlung nicht zu stark ansteigen zu lassen. Ein weiteres Problem für einen Fahrtrieb im offenen Kreislauf ist, dass der Förderstrom der Hydraulikpumpe sich nicht nur nach dem am Fahrpedal angemeldeten Bedarf richtet, sondern im Wesentlichen über das Load-Sensing-System geregelt wird. Dieses regelt im Wesentlichen den Volumenstrom, geht aber tendenziell von einer konstanten Antriebsdrehzahl (Arbeitsdrehzahl) des Dieselmotors aus. Für den Fahrtrieb wäre es dagegen günstiger, wenn die Pumpenfördermenge mit der Motordrehzahl und damit der Leistungsanforderung am Fahrpedal steigen würde. Die nötigen Ventile im System machen die Regelung tendenziell etwas träger, und 2 Regel-einheiten (verstellbare Förderpumpe und Ventil) verlangen eine anspruchsvollere Regelung. Letztlich stellen Fahr- und Arbeitshydraulik auch andere Ansprüche hinsichtlich Motorleistung und Energieabforderung, so dass unter Umständen ein paralleler Fahr- und Arbeitsbetrieb der Maschine erschwert ist. Aus diesen Gründen werden Fahrtriebe mit offenem

wird das Druckfluid von der Hydraulikpumpe ohne Zwischenschaltung eines Ventils direkt zum Motor geleitet und von dort direkt wieder zur Pumpe zurück. Indem die hydrostatische Pumpe in 2 Richtungen ausgeschwenkt werden kann, lässt sich die Richtung des Förderstroms umkehren, so dass auf einfache Weise Vorwärts- und Rückwärtsfahrt bis zur jeweiligen Maximalgeschwindigkeit möglich ist. Die Antriebsregelung erfolgt durch die Veränderung der Fördermenge (Ausschwenken) der Hydrostatpumpe sowie durch das Verstellen (Rückschwenken) des hydrostatischen Antriebsmotors und die Leistungsregelung des Antriebsdieselmotors. Es sei darauf hingewiesen, dass bei diesem System sowohl die hydrostatische Pumpe (1) als auch der Antriebsmotor (10) elektrisch verstellt werden und zwar durch die Ventile (3) und (12), wobei die Pumpe in 2 Richtungen geschwenkt werden kann. Das System ist also bereits vollständig elektronisch regelbar.

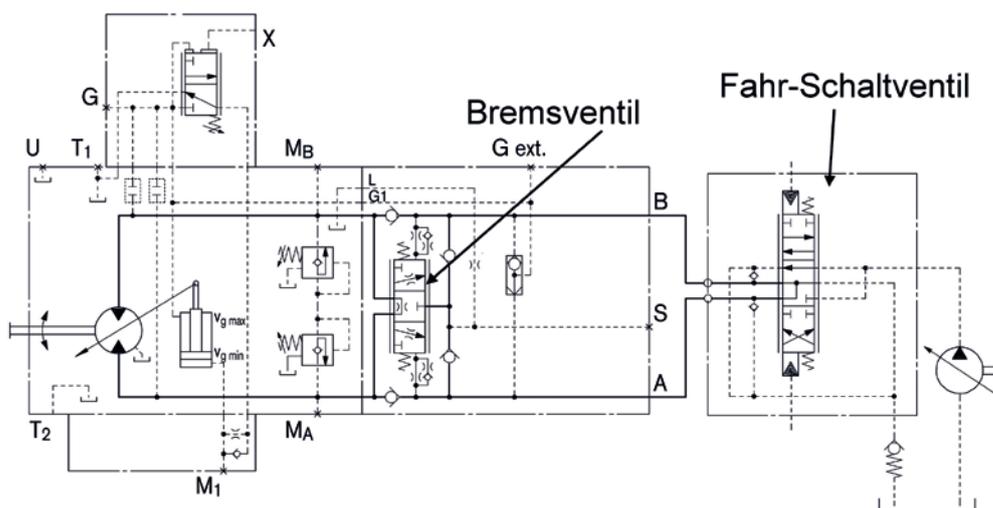
Zu beachten ist, dass in einem System in der Regel eine Hydraulikpumpe einen Fahrmotor antreibt. Da heutige

konstant bleibt, dann kann mit der aus dem o.g. Beitrag bereits bekannten Formel zur Drehmomentberechnung der verlustlosen Betrachtung eine Pumpenkennlinie berechnet werden. Folgende Formel für das Drehmoment  $T$  wird zugrunde gelegt:

$$T = \frac{V_g \cdot \Delta p}{20 \cdot \pi \cdot \eta_{mh}} \quad (1)$$

wobei  $V_g$  das eingestellte Förder- oder Verdrängungsvolumen in  $\text{cm}^3$  pro Umdrehung der Pumpe ist,  $\Delta p$  der anliegende Betriebsüberdruck in bar, und  $\eta_{mh}$  der mechanisch-hydraulische Wirkungsgrad, der hier aus Gründen der Vereinfachung zunächst als 1 (verlustlos) angesetzt wird.

Wird der Druck demnach konstant gehalten, so ist das Drehmoment an der Pumpe lediglich eine Funktion des Verdrängungsvolumens  $V_g$ , also letztlich des Schwenkwinkels. Für die Einstellung der Pumpe gibt es in der Anwendung gewisse Freiheiten. Für den Fahrbetrieb erscheint es sinnvoll, dass bei Leerlaufdrehzahl kein Öl gefördert wird (die Ma-



Seite 14: Abb. 1 (links): Antriebszahnrad und einzeln angesteuerter Nabenmotor eines Raupenharvesters (offener Kreislauf)

Seite 14 Abb. 2 (rechts): Kompaktharvester Profi 50 mit aufgelöstem hydrostatischen Antrieb

Abb. 3 (links): Kombination von Fahrventil und Brems-Ventil (Gext) in einem offenen Kreislauf; Schaltplanbeispiel für den Fahrtrieb eines Hydraulikbaggers; Wiedergabe mit freundlicher Erlaubnis der Firma Bosch Rexroth.

Kreislauf in der Regel nur bei Arbeitsmaschinen verwendet, bei denen die Fahrfunktion sekundär ist.

## Geschlossener Kreislauf

Als Alternative zu einem Fahrtrieb im offenen Kreislauf bietet sich der sogenannte geschlossene Kreislauf an. Ein Schaltplanbeispiel dieser Bauweise aus einer vom KWF geprüften Forstmaschine zeigt Abbildung 4. Hier

Forstmaschinen meist aber 6 oder 8 Räder aufweisen, ist hinter dem Hydrostatmotor noch ein Verteilergetriebe mit einem mechanischen Antriebsstrang (Abbildung 5) erforderlich, über den die Kraft von einem Motor auf alle Räder geleitet wird. Ein Einzelradantrieb ist mit dem System des geschlossenen Kreislaufs nur mit sehr großem Aufwand darstellbar.

Wenn wir davon ausgehen, dass der Betriebsdruck im Wesentlichen

schine steht, wenn man kein Gas gibt), während bei maximaler Drehzahl auch die maximale Fördermenge der verstellbaren Hydrostatpumpe eingestellt ist. Für eine einfache Steuerungsstrategie könnte man daher die Fördermenge in Abhängigkeit von der Drehzahl von Nullförderung bei Leerlaufdrehzahl auf Maximaldrehzahl bei Nenndrehzahl linear steigern. Damit ergibt sich nach der Formel (1) ein linearer Anstieg des Drehmoments an der Hydraulikförder-

pumpe mit der Drehzahl. Diese Beziehung gilt auch für die Drehmomentabforderung an den Diesel-Antriebsmotor. Damit die ganze Anlage funktioniert, muss das Antriebsmoment der Hydrostatpumpe stets kleiner als das mögliche Drehmoment am Antriebsdiesel sein. Abbildung 6 zeigt das berechnete Pumpeneingangsmoment (also den Kraft-

kreis deutlich höher als für die Arbeitsfunktionen, auch dies ein Grund, im geschlossenen Kreislauf zu fahren, da sonst die Arbeitspumpe für deutlich höhere Drücke ausgelegt werden muss. In unserem Beispiel sehen wir in Abbildung 6, dass die Hydraulikpumpe bei voller Fördermenge fast die gesamte Motorleistung zum Fahren abnimmt,

Als Alternative wurde in Abbildung 6 noch eine zweite Drehmomentabnahmelinie für die Hydrostatpumpe eingezeichnet. Für diese verbrauchoptimierte Lösung gehen wir davon aus, dass die Fahrpumpe ihre größte Fördermenge bereits bei Arbeitsdrehzahl, also im Bereich des maximalen Motordrehmoments erreicht und

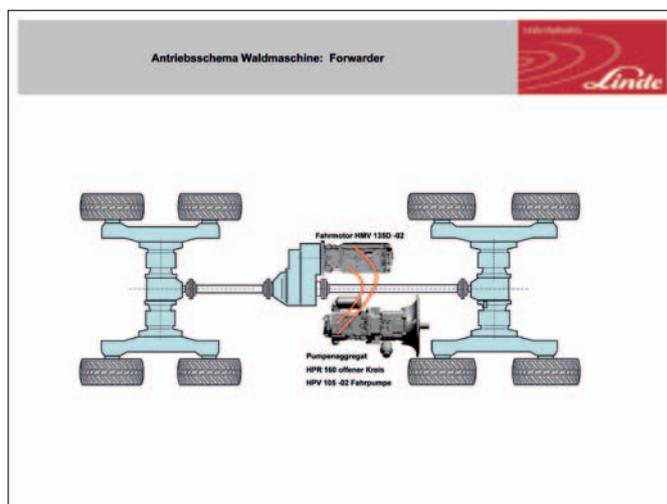
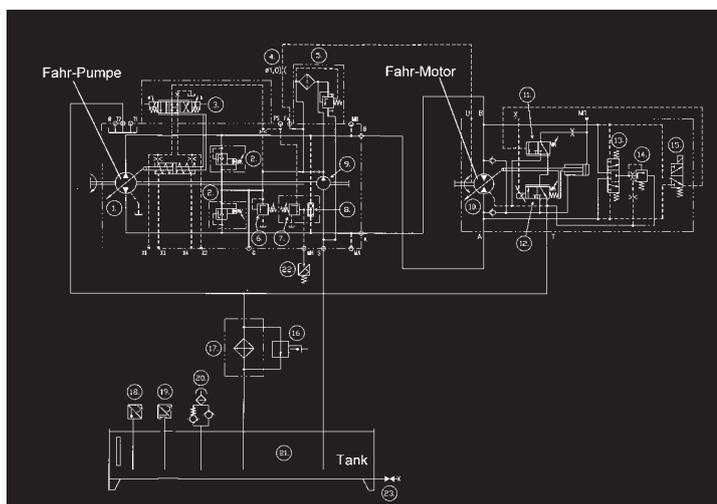


Abb. 4 (links): Schaltplan eines hydrostatischen Fahrgetriebes einer vom KWF geprüften Forstmaschine; Wiedergabe mit freundlicher Erlaubnis der Firma Rottne.

Abb. 5 (rechts): Grundsätzlicher Aufbau des Antriebsstrangs einer 8-Rad-Forstmaschine. Dargestellt sind die hydrostatische Antriebspumpe und der damit angetriebene Hydrostatmotor, der den mechanischen Antriebsstrang antreibt; das übliche Knickgelenk ist auf Gründen der Vereinfachung weggelassen worden; Wiedergabe mit freundlicher Erlaubnis der Firma Linde Material Handling GmbH, Linde Hydraulics

bedarf der Hydrostatpumpe an dem Antriebsdieselmotor) und dazu das Antriebs- und Bremsmoment eines Dieselmotors (also das, was der Dieselmotor bringen kann) für eine vom KWF geprüfte Maschine. Das Ausgangsmoment am Hydrostatmotor (also das Wandlungsergebnis, das dann zu den Rädern geleitet wird) zeigt Abbildung 7. Man erkennt bei der Betrachtung von Abbildung 6 zunächst, dass der Konstrukteur eine sinnvolle Abstimmung zwischen Motor und Hydraulikpumpe treffen muss. Um die Motorleistung auszunutzen, sollte das Antriebsmoment der Hydraulikpumpe bei Nenn-drehzahl möglichst dem Nennmoment des Antriebsdieselmotors entsprechen. So ist gewährleistet, dass auch die gesamte Motorleistung verwendet wird. Der Konstrukteur kann dies dadurch beeinflussen, wie schnell die Hydraulikpumpe mit der Motordrehzahl aus-schwenkt. Auch der Betriebsdruck im System kann zur Anpassung genutzt werden. Meist ist der Druck im Fahr-

das System mithin korrekt ausgelegt ist und die teuer eingekaufte Motorleistung auch genutzt werden kann.

Allerdings muss bei unserer ganz einfachen Steuerungsstrategie (linearer Anstieg des Pumpendrehmoments) dafür ein Preis gezahlt werden. Wird mit reduzierter Drehzahl gefahren, ist es bei der einfachen linearen Pumpenregelung nicht möglich, das maximal verfügbare Motordrehmoment in Dauerleistung zu nutzen, da man im Motorkennfeld stationär keinen Punkt über der Drehmomentaufnahme-geraden der Pumpe nutzen kann. Die Auslegung kann für manche Anwendungen trotzdem sinnvoll sein, denn wenn bei Teillastdrehzahl Vollgas gegeben wird, dient der Zugkraftüberschuss (s. Abbildung 6) dazu, unser Fahrzeug effektiver zu beschleunigen. Der Zugkraftüberschuss ist die Differenz zwischen dem Drehmoment, das die Hydrostatpumpe bei einer gewissen Drehzahl abnehmen kann, und dem am Antriebsdieselmotor verfügbaren Drehmoment.

bei dieser Drehzahl schon voll ausgeschwenkt wird. Dann kann der Dieselmotor im Bereich seines minimalen spezifischen Verbrauchs bei Arbeitsdrehzahl betrieben werden. Auch hier kann noch schneller gefahren werden, allerdings schneidet die Pumpenkennlinie die Drehmomentlinie des Dieselmotors bei einer etwas geringeren Drehzahl. Mithin ist die maximal mögliche Fahrgeschwindigkeit bei dieser Auslegung etwas reduziert. Sie entspricht damit in etwa einem Schon-gang für ein Autogetriebe. Es kann davon ausgegangen werden, dass praktische hydrostatische Fahr-antriebe so oder so ähnlich ausgelegt sind, wie es die Linie der „verbrauchsoptimierten“ Ansteuerung zeigt.

Um neben dem Drehmoment auch die Drehzahl der Komponenten berechnen zu können, benötigen wir noch die Formel für die geförderte Ölmenge (den sog. Förderstrom der Pumpe, der natürlich der Aufnahmemenge des Antriebsmotors bzw. dessen

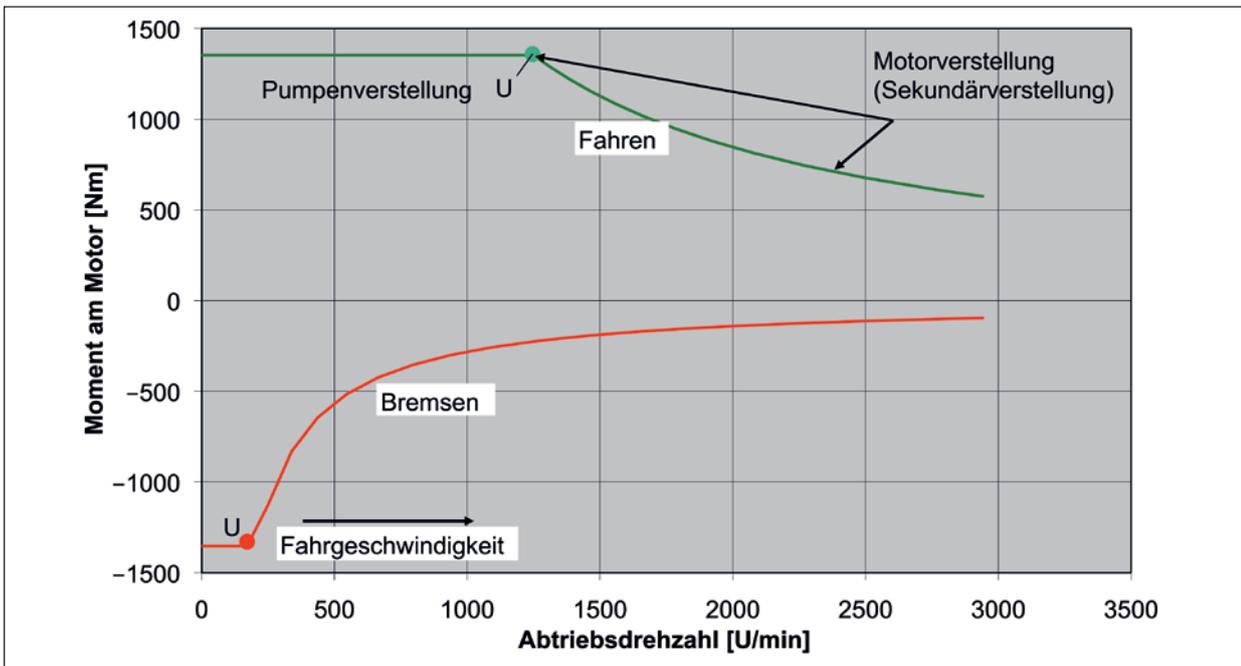
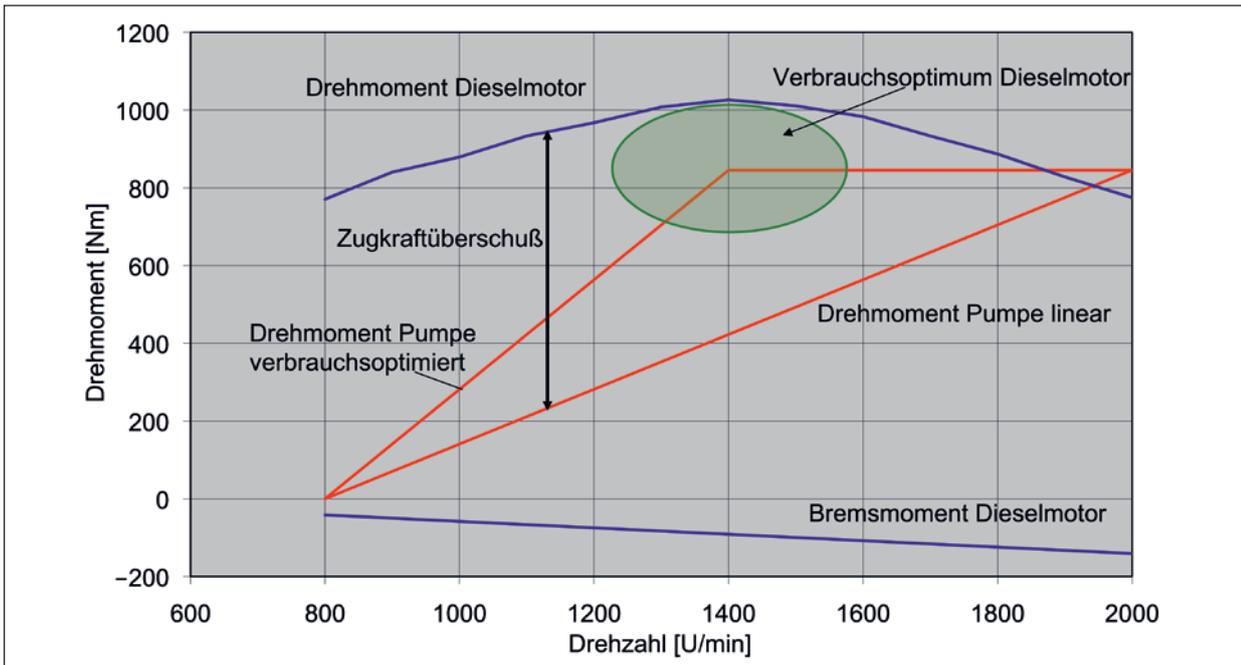


Abbildung 6 (oben): Eingangsmomente einer Hydrostatpumpe (Fördervolumen mit der Drehzahl linear steigend) für 2 Steuerstrategien der Hydrostatpumpe im Verhältnis zum verfügbaren Drehmoment des Antriebsdiesels; theoretisches Bremsmoment des Dieselmotors ergänzt.

Abbildung 7 (unten): Theoretisches Fahr- und Bremsmoment des hydrostatischen Fahrmotors einer vom KWF geprüften Forstmaschine; ab dem Punkt U beginnt die Motorverstellung [Sekundärverstellung].

Schluckstrom entspricht). Die Formel für den Volumenstrom lautet:

$$q_v = \frac{V_g \cdot n \cdot \eta_v}{1000} \quad (2)$$

mit  $q_v$  als Volumenstrom von Pumpe oder Motor Liter pro Minute,  $n$  der

Drehzahl in Umdrehungen pro Minute, und  $\eta_v$  als volumetrischen Wirkungsgrad der Maschine. auch dieser wird aus Gründen der Einfachheit zu 1 gesetzt (verlustlose Betrachtung).

#### Literatur

/1/ Weise, G.: Load-Sensing-Hydraulik – Was ist das. Forsttechnische In-

formationen 61 (2009) 7+8, S. 18 – 22 /2/ Sebulke, J.: Vermeidung von Bodenschäden mit dem Skidder. Forstmaschinen-Profi (2009) 3, S 30 – 31

*Dieser Beitrag wird in den kommenden FTI fortgesetzt.*

## ENTFERNUNG GEHT VOR RICHTUNG

Eine Untersuchung zur sichereren Anlage von Rückweichen im Laubstarkholz

Volker Gerding und Christian Reiter, Weilburg<sup>1</sup>

**H**erab fallende Äste und zurückschleudernde Baumteile führen immer wieder zu Unfällen mit teilweise gravierenden Folgen. Anfang des Jahres 2007 mussten Mitarbeiter des Forstlichen Bildungszentrums in Weilburg (FBZ) den tödlichen Unfall eines Forstwartes aufnehmen, der von einem Kronenteil getroffen war. Der Unfallhergang konnte dabei wie nachstehend aufgeführt rekonstruiert werden.

### Unfallhergang

Die beiden Forstwirte waren mit der Fällung von Starkbuchen beschäftigt. Die Bestandesverhältnisse wiesen unter Arbeitssicherheitsgesichtspunkten keine besonderen Schwierigkeiten auf. Forstwart A fällte die Buche (BHD 60 cm) fachgerecht, während Forstwart B bei dem leicht vorhängenden Baum einen Keil setzte. Beim Fallen der Buche verhakte sich ein Zwieselarm in einer ca. 5 m entfernten und 1,5 m außerhalb des Fallbereichs stehenden 25 cm starken, zwischenständigen Buche. Diese bog sich um und schnellte anschließend wieder hoch, dabei brach ein ca. 6 m langes und 15 cm starkes Stück aus ihrer Krone ab. Das Bruchstück flog katapultartig direkt entgegengesetzt der Fallrichtung und traf den in vermeintlich sicherer Entfernung stehenden Forstwart B.

Als Konsequenzen für die Forstwirte wurden in einer an alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter versandten Arbeitsschutzinformation die folgenden Hinweise gegeben:

- Arbeitsplatz und Rückweichen sorgfältig planen und frei räumen.
- Niemals den Endpunkt der Rückweiche direkt entgegengesetzt der Fallrichtung planen.
- **Gefährdende** Bäume im Fallbereich entfernen.

Dieser Unfall gab zudem den Anstoß zu einer umfangreichen Untersuchung



Bild 1: Standort des Verunfallten und das den Unfall verursachende Kronenteil

herab fallender Äste bzw. zurückschlagenden Kronen- und/oder Baumteile. Ziel der Untersuchung war es, Antworten zu finden auf die Fragen:

- In wie viel Prozent der Laubholzfällungen im Reife- bzw. Regenerationsstadium schlagen tatsächlich zurückfliegende Äste im Rückweichenraum des Forstwartes auf?
- Wo schlagen sie auf?
- In wie viel Prozent der Fällungen bleiben gelöste/gebrochene Äste im Kronenraum über dem Aufarbeitungsbereich hängen?

### Untersuchungssystematik

Im Rahmen des Arbeitsschutzmanagementsystems des Landesbetriebes Hessen-Forst besuchen die Arbeitsschutzberater des Landesbetriebes alle staatlichen und mittlerweile auch zahlreiche kommunale Forstwirte zweimal pro Jahr in den jeweiligen Revieren. Dabei analysieren sie die Qualität bereits durchgeführter Fällungen anhand von acht Stockanalysen in einem laufenden Hieb und beobachten zwei Fällungen. Diese Fällungsbeobachtungen stellen

<sup>1</sup> Die Autoren sind Mitarbeiter im Forstlichen Bildungszentrum Weilburg

**Aufnahme zurückschleudernde Äste**

Datum:			
Revier:			
FA:			
Baum Nr.:	BHD:		
Baumart:			
Reihbestand:			
Mischbestand:			
Auf zurückschleudert	Ja:	Nein:	
hängen gebliebene Äste im Aufarbeitungsbereich	Ja:	Nein:	

Nr.:	G = grün T = trocken	Ø in cm	AP in °	Entfernung in m	EP in °	Entfernung in m
1						
2						
3						
4						

Abbildung 1: Formblatt zur Erfassung der zurückschleudernden Äste

Abbildung 1: Formblatt zur Erfassung der zurückschleudernden Äste

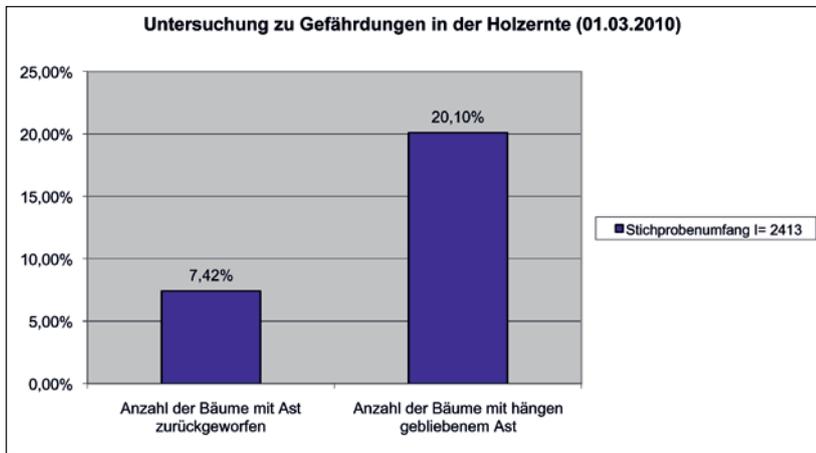


Diagramm 1: Gefährdungen infolge der Fällung

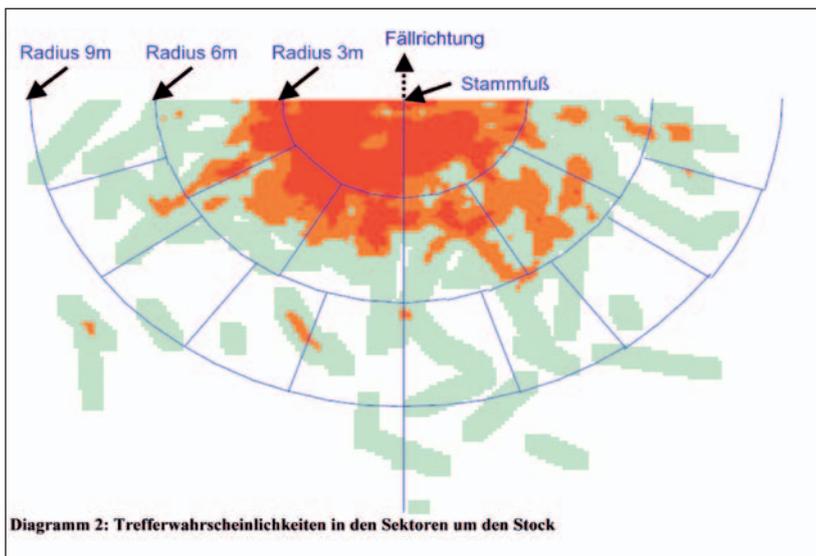


Diagramm 2: Trefferwahrscheinlichkeiten in den Sektoren um den Stock

Diagramm 2: Trefferwahrscheinlichkeiten in den Sektoren um den Stock

die Datengrundlage für die vorgestellte Untersuchung dar. Die Arbeitsschutzberater wurden für diese Studie seitens des FBZ mit einfachen Winkelmessern und einem Rollmessband ausgestattet. Auf einem Formblatt (siehe Abb. 1) wurden die Beobachtungen aufgezeichnet.

Falls Äste/Baumteile zurückschleudert wurden, legte der Arbeitsschutzberater den Winkelmesser entlang der Fallkerbsehne an. Astanfang (AP-Anfangspunkt) und Astende (EP-Endpunkt) wurden nach Gradzahl und Entfernung in Meter eingemessen sowie der Astdurchmesser festgestellt. Die ungefähre Lage des Astes skizzierten die Arbeitsschutzberater zusätzlich bereits auf dem Formblatt. Neben allgemeinen Daten sowie Baumart und BHD ermittelten sie auch, ob sich hängen gebliebene Äste im Aufarbeitungsbereich befanden.

Wenn keine Äste/Baumteile in den Rückweichenraum des Forstwirtes auftrafen, wurde dennoch ein Aufnahmebogen mit den allgemeinen und baumspezifischen Daten ausgefüllt.

Da die Arbeitsschutzberater in ganz Hessen Aufnahmen bei allen in der Holzernte tätigen staatlichen Forstwirten durchführen ist nach Meinung der Verfasser der Stichprobenumfang ausreichend, um generelle Aussagen für Hessen zuzulassen. Inwieweit diese Aussagen andernorts gültig sind, hängt von der Vergleichbarkeit mit den hessischen Verhältnissen ab.

## Untersuchungsergebnisse

Mit dem Stichtag 1. März 2010 sind insgesamt 2413 Fällungen aufgenommen worden.

Auf den ersten Blick erscheint der Wert von 7,4% bei den zurückgeschleuderten Ästen/Baumteilen gering. Dieser Prozentsatz besagt jedoch, dass in einer winterlichen Einschlagssaison mit erfahrungsgemäß mind. 500 gefällten Bäumen (im Laubstarkholz) pro Zwei-Mann-Team bei rund 40 Bäumen/Saison die Gefahr für die Forstwirte besteht, durch zurückfliegende Baumteile verletzt zu werden.

Bei etwa jeder 5. Fällung bleiben nach unseren Untersuchungen abgebrochene Äste in den Kronen der Bäume über dem Aufarbeitungsraum hängen und stellen eine potentielle Gefahr dar.

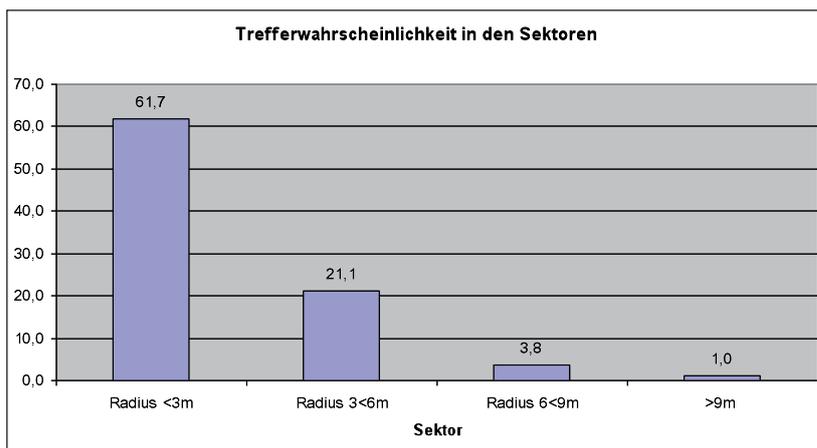


Diagramm 3: Wahrscheinlichkeit eines Asttreffers in Abhängigkeit von der Entfernung zum Stock

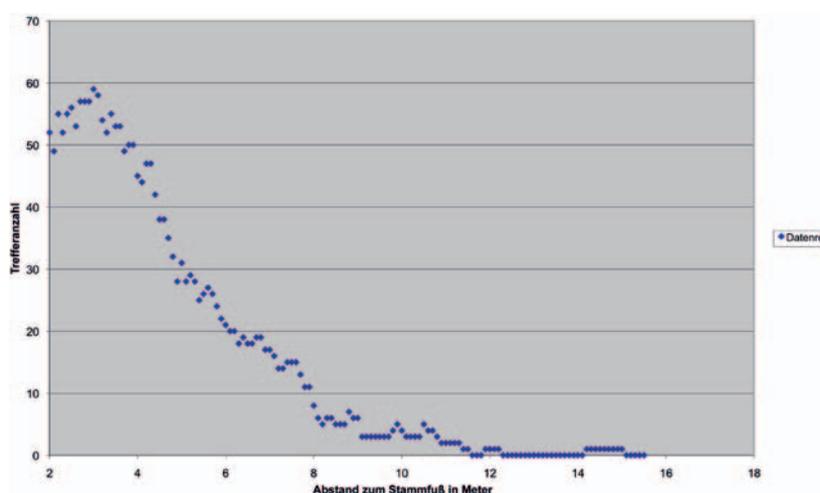


Diagramm 4: Asttreffer in Abhängigkeit der Entfernung zum Wurzelstock

Zur grafischen Darstellung der Ergebnisse wurden die Angaben der Arbeitsschutzberater digitalisiert und die Trefferhäufigkeit der einzelnen Sektoren des Aufnahmebereichs farblich dargestellt.

Erwartungsgemäß gibt es die meisten „Treffer“ im 3m-Halbkreis um den Stockmittelpunkt. Aber auch im Sektor „über 3 m bis 6 m“ ist die Wahrscheinlichkeit noch sehr hoch, von einem Ast/Baumteil getroffen zu werden. Nicht wenige Forstwirte dürften dabei das subjektive Gefühl haben, dass 5 m Entfernung zum Stock schon „recht weit sind“. Bei Betrachtung der Aufschlagverteilung erscheint die Richtung des Rückweichens im Hinblick auf zurückfliegende Äste unerheblich. Wegen der aus der Praxis kommenden Hinweise, dass abgebrochene Baumteile oftmals genau entgegengesetzt der Fällrichtung

fliegen, ist für die Verfasser dieser Bereich, auch ohne dass dies von der Auswertung gestützt wird, zu meiden. Der oben aufgeführte Unfall stützt diese Empfehlung.

Geht man auf Grund dieser Auswertung davon aus, dass die Richtung, in der die Rückweiche angelegt wird, zu vernachlässigen ist, stellt sich die Frage: Wie weit muss der Forstwirt zurückweichen, um einen sicheren Standpunkt zu erreichen?

Wie sehr die Wahrscheinlichkeit, von einem Ast/Baumteil getroffen zu werden, mit der Entfernung zum Stock abnimmt, verdeutlicht Diagramm 3.

Wird die Wahrscheinlichkeit, von einem Ast/Baumteil in 9 m Entfernung vom Wurzelstock getroffen zu werden, mit 1 angenommen, so ist das Risiko im Halbkreis bis 3 m rund 60 mal so hoch, und selbst im Bereich 3 bis 6 m

ist die Gefahr eines Asttreffers ca. 20 mal höher als bei über 9 m Abstand.

Auch Diagramm 4 verdeutlicht, wie sehr die Gefahr eines Asttreffers mit Bereich 0 – 9 m mit der Entfernung zum Wurzelstock abnimmt. Bei den Aufnahmen flogen keine Äste/Baumteile weiter als 15,5 m zurück.

## Folgerungen für die Praxis

Ziel der Untersuchung war es, der Praxis konkrete Handlungsanweisungen zu geben, um die Wahrscheinlichkeit von Unfällen mit der Ursache „Herabfallender Ast“ zu verringern.

Auf der Grundlage der geschilderten Ergebnisse sind insb. folgende Aspekte bei der Fällung in Laubstarkholzbeständen zu beachten:

### A. Zurückgeschleuderter Ast/Baumteil

- Vor der Anlage der Rückweiche(n) hat eine sorgfältige Baumbeurteilung zu erfolgen, um abgestorbene bzw. angebrochene Äste sowie gefährdende Bäume zu erkennen.
- Je weiter der Forstwirt sich beim Fallen des Baumes vom Wurzelstock entfernt, desto sicherer ist sein Standort. Bei jeder Starkholzfällung im Laubholz oder Laub-/Nadelholzmischbeständen müssen die Forstwirte versuchen, weiter als 9 m auf der Rückweiche zurückzugehen. Das Zurückweichen im Sektor 80-110° zur Fallkerbsehne des Stockes sollte auf Grund von Praxiserfahrungen unterlassen werden! Außerhalb dieses Sektors ist keine Richtung des Zurückweichens sicherer als eine andere. Die Richtung der Rückweiche sollte in Abhängigkeit der Baumansprache und der örtlichen Gegebenheiten so gewählt werden, dass in kurzer Zeit eine möglichst große Distanz zum Stock erreicht werden kann.
- Gefährdende Bäume im Fallbereich sind zu entnehmen. Hierdurch wird die Gefahr des Zurückschleuderns von Baumteilen verringert oder sogar gänzlich ausgeschlossen.
- Ist wegen des Totanteils im zu fallenden Baum oder in den im Fällungssektor stehenden Bäumen von einer erhöhten Gefahr durch zurückschleudernde Ästen auszugehen, muss der Forstwirt weiter als 9

m zurückweichen. In diesen Fällen ist der Einsatz eines seilunterstützten Verfahrens (Weilburger Holzerteilungssystem, Königsbronner-Anschlag-Technik) oftmals unumgänglich.

- In Beständen mit hohem Anteil abgestorbener Bäume ist zu prüfen, ob die Holzerteilung hoch mechanisiert durchgeführt werden kann.

## B. Abgebrochene Äste im Aufarbeitungsbereich

- Sorgfältige Betrachtung des Kronenraumes nach der Fällung.
- Falls sich Äste in den Baumkronen über dem Aufarbeitungsbereich be-

finden, ist die Gefahr, die von diesen Ästen ausgeht, genau zu analysieren.

- Im Gefährdungsfall sind die Stämme mittels Forstschlepper aus dem Gefahrenbereich zu ziehen und unter sichereren Verhältnissen aufzuarbeiten.

## Schlussbetrachtung

Mit der vorgestellten Untersuchung zu herab fallenden Ästen/Baumteilen in der Starkholzfällung kann das Risikopotential dieser Gefahrenquelle dargestellt und Möglichkeiten zur Verringerung der Gefahren aufge-

zeigt werden. Bedenkt man die Vielzahl von Bäumen, die ein Forstwirt im Laufe seines Lebens fällt, unterliegt er einem großen Risiko, im Laufe seines Arbeitslebens von einem Ast getroffen zu werden. Auch bei Befolgung der oben angeführten organisatorischen Maßnahmen und Verhaltensregeln kann nicht ausgeschlossen werden, dass es zu einem Unfall durch einen herab fallenden Ast kommt. Die Untersuchungsergebnisse zeigen jedoch, dass die Gefährdung des Forstwirtes bei Beachtung der oben angeführten Folgerungen erheblich verringert werden kann.

## IM WALD GEHT DER PULS HOCH

Urs Kaufmann, SUVA Luzern<sup>1</sup>

**I**st der Forstwirt einmal im Wald, dann schlägt sein Puls höher. Dies ist nicht etwa ein pathetisch gemeinter Spruch – es ist so. Herzfrequenz-Messungen bei Forstwirten während ihrer Arbeit haben dies deutlich gezeigt. Dabei dürften die emotionalen Befindlichkeiten jedoch eine untergeordnete Rolle spielen. Es ist vor allem die Schwere der Arbeit, welche ihren Puls in die Höhe treibt – ein Zusammenhang, der niemanden erstaunt, der die Arbeit der Forstwirte kennt.

In der ursprünglichen Fragestellung ging es denn auch nicht um die Herzfrequenz. Es interessierte vielmehr, ob man bestimmte Arbeiten, Tätigkeiten oder auch Körperhaltungen identifizieren könne, welche zu den häufig auftretenden Beschwerden am Bewegungsapparat bei Forstwirten – vor allem mit zunehmendem Alter – führen. Neben dem persönlichen Leid, das mit derartigen Beschwerden verbunden ist, kann die individuelle berufliche Laufbahn in Frage gestellt sein. Hinzu kommt, dass wegen des frühzeitigen Abgangs den Forstbetrieben wertvolles Know-how verloren geht.

Der Staatswald Zürich hat sich dieser Problemstellung angenommen



und sucht in einem breit und langfristig ausgelegten Projekt unter dem Titel „berufliche Perspektiven im Staatswald“ nach Lösungen. Ziel ist, dass die Mitarbeiter bis zu ihrer Pensionierung im Dienst bleiben können. In diesem Zusammenhang erfolgten die nachstehend beschriebenen Untersuchungen. Dafür haben sich dankenswerterweise zwei Staatsforstbetriebe (Tösstock und Kyburg) zur Verfügung gestellt. Eine Gruppe arbeitete in sehr steilem, schwer zugänglichem bergigen Gebiet, die andere in einer gut erschlosse-

nen Parzelle mit Einsatz eines Zangenschleppers.

## Erhebungen

Unter Hauptverdacht standen stark belastende Körperhaltungen – sogenannte Zwangshaltungen – wie stark vornüber gebeugter und verdrehter Oberkörper, über Kopf arbeiten, hockende oder knieende Arbeitsweisen. Es war beabsichtigt, deren Häufigkeit und Dauer statistisch zu erfassen (in Anlehnung an die finnische OWAS-

<sup>1</sup> Der Autor ist Arbeitshygieniker, Ergonom CREE, Suva, Bereich Physik

Methode zur Analyse von Körperhaltungen). Die Arbeitsabläufe in der Praxis sind aber derart dynamisch und komplex, dass dieses Vorhaben nicht realisiert werden konnte.

Bei jeweils zwei Forstwirten wurden die Herzfrequenzen mit einem aus dem Sport bewährten Messsystem (Polar S625X) während des ganzen Arbeitstages registriert. Diese Männer wurden konstant beobachtet und dabei Zeitpunkt und Dauer von typischen Teiltätigkeiten, wie zum Beispiel Anmarsch und Vorbereitung, Einrichten, Keilen, Fällen, Aufrüsten, Unterbrüche und Pausen etc., minutengenau erfasst. Damit konnte ein direkter Bezug zwischen Teiltätigkeiten und Verlauf ihrer Herzfrequenzen hergestellt werden.

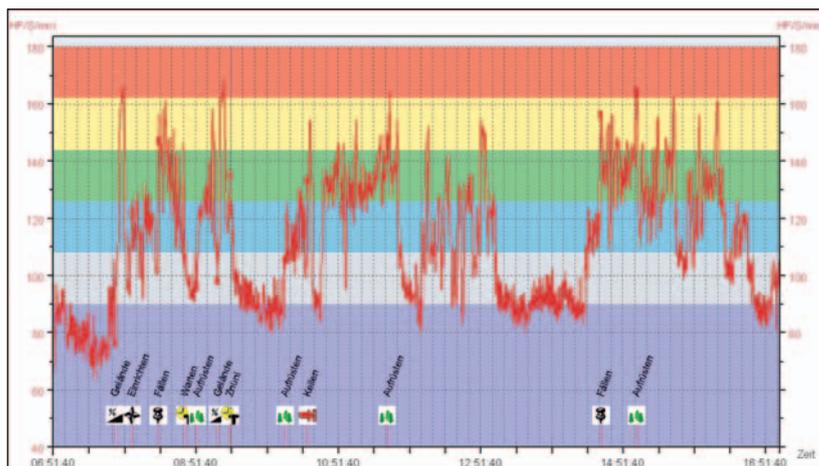


Abbildung 1: Typisches Bild einer Aufzeichnung zur Herzfrequenz (HF): Sie ist ein Indikator für die Anstrengung mit Bezug auf die persönliche Fitness. Wird die Dauerleistungsgrenze (ca. 130 Pulsschläge pro Minute) regelmässig überschritten, so steigt die Ermüdung, die Konzentration fällt ab und Risiko für Fehlverhalten und Unfall nimmt zu.

## Feststellungen

Die Analyse der Erhebungen und Beobachtungen lässt einige interessante Schlüsse zu:

- Der Verlauf der Herzfrequenzen bestätigt erst einmal die Vermutung, dass die Forstwirte sehr hohe körperliche Leistungen vollbringen. Die Dauerleistungsgrenze von ca. 130 Pulsschlägen in der Minute wird regelmässig überschritten, in einzelnen Situationen geht es bis an die Leistungsgrenze (altersabhängiger Wert zwischen ca. 160 bis 200 Pulsschlägen). Andererseits darf den Männern gute Fitness attestiert werden, was aus dem raschen Abfall der Pulsraten während Unterbrüchen und Pausen herausgelesen werden kann. Abbildung 1 zeigt eine Herzfrequenz-Aufzeichnung, die in Bezug auf Teiltätigkeiten typisch ist.
- Die Teiltätigkeit ‚Aufrüsten‘ scheint besonders anstrengend zu sein. Mögliche Erklärungsgründe sind unsicherer Stand auf herumliegendem Geäst, körperferne Handlungen mit der Motorsäge, rasches Arbeiten, vielleicht auch Anspannung wegen unkontrollierbaren, potentiell gefährlichen Umständen.
- Die Spitzenpulse wurden erstaunlicherweise nicht während der eigentlichen Fällarbeit erreicht, sondern beim Aufstieg im glitschigen, steilen Gelände. Neben dem eigenen Körpergewicht fordern die Motorsäge (ca. 9 kg) mit Brennstoff und weiteren Accessoires wie Fällkeil, Spalthammer, Seil oder auch schwere

Nagelschuhe ihren Tribut. Bei der maschinenunterstützten Arbeit war dies beim Ausziehen des Drahtseils von der Seilwinde hinauf zum anzuhängenden Baum der Fall. Dabei wurden vergleichsweise mehr als 30 kg hoch gezogen. Verfangt sich das Seil oder kann es nicht in gerader Linie gezogen werden, muss mit viel höheren Werten gerechnet werden.

- Zwangshaltungen sind bei der Fällarbeit allgegenwärtig, meist jedoch nicht als lang andauernde Haltepositionen, sondern innerhalb von ständig wechselnden Arbeitshaltungen. Nach arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen belasten Zwangshaltungen den Bewegungsapparat sehr stark. Hinzu kommt, dass gleichzeitig mehr oder weniger grosser Kraft Einsatz mit im Spiel ist, zum Teil bedingt durch die relativ körperferne Arbeitsweise. So wird zum Beispiel die Motorsäge meist in einem Winkel zwischen Körper und Arm von über 20° rechts und 40° links gehalten.
- Schläge beim Keilen, Vibrationen, ständiger Lärm, schwere Schutzausrüstung sind Beispiele weiterer offensichtlicher Belastungsfaktoren.
- Angst in Zusammenhang mit unsicheren Situationen kann mit einzelnen Ausschlägen der Herzfrequenzmessung in Verbindung gebracht werden. Allerdings erlauben die vorhandenen Daten diesbezüglich keine eindeutige Beweisführung.

## Risikofaktoren

Beschwerden am Bewegungsapparat können von einzelnen traumatischen Ereignissen herrühren. Viel häufiger sind sie jedoch die Folge einer Kombination von Belastungsfaktoren wie Kraftaufwand, Zwangshaltung, wiederholt gleichförmige Bewegungsabläufe, Schläge und Vibrationen, Kälte, Nässe und auch psycho-soziale Faktoren. Ihre Auswirkungen hängen entscheidend von der Intensität der Einwirkung und deren Dauer ab. Dem stehen schützende Elemente (man spricht von „Ressourcen“) gegenüber, wie beispielsweise die individuelle Fitness, hinreichende Regenerationsphasen, abwechselnde Tätigkeiten, genügend Handlungsspielraum, persönliche Motivation sowie tragender Teamgeist.

Es deuten alle Indikatoren darauf hin, dass diese Arbeit sehr schwer und körperlich belastend ist. Das eigentliche Problem stellt sich mit der Frage, was konkret dagegen unternommen werden kann.

## Jede Verbesserung fällt ins Gewicht

In den letzten Jahren wurde schon sehr viel zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen bei der Fällarbeit erreicht. Das betrifft die Arbeitsmittel und damit verbunden die Arbeitstechnik, oder auch Kommunikationsmittel und persönliche Schutzausrüstung. Aller-

dings konnte die Schwere der Arbeit noch nicht so weit reduziert werden, dass Überbeanspruchungen des Bewegungsapparates als Ausnahme gelten könnten. Dafür sind noch viele weitere Schritte nötig – und zwar ist bei allen Belastungsfaktoren anzusetzen. Gleichzeitig sind die schützenden Elemente bei jedem Einzelnen und in der Gruppe zu fördern. Auch wenn es im Einzelnen kleine Schritte sind, so können diese in der Summe zu erheblichen Erleichterungen führen.

## Konkrete Ansatzpunkte

Ein systematisches Vorgehen ist angezeigt. Im Bereich der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes hat sich die TOP-Strategie bewährt. Das heisst, es sind die **t**echnischen Möglichkeiten auszuschöpfen, die **o**rganisatorischen Rahmenbedingungen zu optimieren und mit **p**ersonenbezogenen Massnahmen zu unterstützen.

In technischer Hinsicht gilt die Mechanisierung als Heilmittel erster Güte zur Reduktion der körperlichen Belastungen. Die Herzfrequenzmessungen beim Fahrer des Zangenschleppers haben dies auch klar belegt – wenigstens so lange er saß! Aber etwa die Hälfte der Zeit war er mit Aufrüsten oder mit der Seilwinde beschäftigt. Er kletterte

zwölf Mal pro Stunde aus dem Fahrzeug – dies bei einer Stufenhöhe von 80 cm! Und der Schlepper verursacht Schläge und Vibrationen, die der Maschinist nun in sitzender, das heisst weniger belastbarer Körperhaltung, aushalten muss. Erst wenn auch diese Belastungsfaktoren reduziert werden können, kann von einer effektiven Entlastung ausgegangen werden.

Daneben gibt es eine Vielzahl weiterer prüfenswerter Ansatzpunkte auf technischer Ebene, um die Arbeit leichter zu machen oder die Handhabung von Werkzeugen zu verbessern. Im Zusammenhang mit dieser Untersuchung wurden zum Beispiel leichtere Motorsägen, hydraulische Keile, Forstseilwinden mit Ausstosshilfe oder Kunststoffseile anstelle der üblichen Drahtseile diskutiert.

Organisatorische Massnahmen betreffen die Arbeitsplanung als Ganzes, von der Wochenplanung bis zu den kleinen Details bei der Arbeitsvorbereitung. Sie muss auf eine grösstmögliche Entlastung und Unterstützung der Mitarbeitenden abzielen. Dabei ist auch nach Möglichkeiten zu suchen, um die Dauer der Belastung zu reduzieren, beziehungsweise bewusst die Regenerationsphasen zu pflegen. Diesem Aspekt kommt vor allem mit zunehmendem Alter grössere Bedeutung

zu. Beispielhafte Stichworte dazu sind Jobrotation, Halbtageseinsätze oder auch Ausweicarbeiten.

Schlussendlich ist auch die Langzeitperspektive der Mitarbeitenden und des Betriebes im Auge zu behalten: Mit individueller Lebensplanung und gezielter Weiterbildung sind die Weichen für ein rechtzeitiges Umsteigen in andere Tätigkeiten zu stellen. Wichtig in diesem Zusammenhang sind auch regelmässige Gespräche mit den Mitarbeitenden, um Beschwerden schon frühzeitig zu erkennen und Massnahmen rechtzeitig ergreifen zu können.

Bei den personenbezogenen Massnahmen steht die stetige Sensibilisierung für Körper schonende Arbeitstechniken im Vordergrund. Dazu gehört die Einsicht zur Verwendung der verfügbaren Hilfsmittel, auch wenn es vermeintlich weniger schnell geht. Verfahrensverbesserungen, welche das Aufrüsten erleichtern würden, wären sehr hilfreich.

Forstwirte sind Spitzensportler! Im Sport gelten Basistraining, angepasste Ernährung, Aufwärmübungen, Entlastungs- und Erholungstechniken als Grundvoraussetzungen für hohes Leistungsvermögen – diese Punkte gelten auch für Forstwirte.



# ZECKENSCHUTZ DURCH PERMETHRINIMPRÄGNIERTE ARBEITSKLEIDUNG ?

Hans Kübler und Bernd Rossbach<sup>1</sup>

**F**ür Erwerbstätige in der Forstwirtschaft besteht ein deutlich erhöhtes Risiko, an Infektionen zu erkranken, die durch Zecken übertragen werden. Zu den am häufigsten durch Zecken übertragenen Erkrankungen zählen die Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME) sowie die Lyme-Borreliose. Im Gegensatz zur Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME) ist die Lyme-Borreliose nicht auf bestimmte Endemiegebiete beschränkt. Mit geschätzten 60.000 bis 100.000 Neuerkrankungen pro Jahr in Deutschland ist die Lyme-Borreliose die am häufigsten durch Zecken übertragene Infektionskrankheit.

Bei der Lyme-Borreliose handelt es sich um eine Multisystemerkrankung mit vielgestaltiger Symptomatik. Zur Vermeidung von Spätschäden ist eine frühzeitige Diagnose und Therapie der Infektion erforderlich. Dies wird häufig durch einen oft sehr unterschiedlichen Krankheitsverlauf und eine eher unspezifische Symptomatik erschwert. Da zur Vermeidung von Borreliose-Infektionen derzeit keine Impfung zur Verfügung steht, kommt der Expositionsprophylaxe eine entscheidende Bedeutung zu. Wichtige Maßnahmen sind dabei das Tragen von geeigneter Kleidung, das Auftragen von Insektenrepellents auf nicht durch Kleidung geschützte Hautpartien sowie das Absuchen des Körpers nach Zecken im Anschluss an die Arbeit im Wald. Um Infektionen möglichst frühzeitig zu erkennen, ist darüber hinaus eine intensive Beratung und Aufklärung aller im Forst Beschäftigten über den Verlauf und mögliche Symptome der Erkrankung erforderlich.

## Hilft Imprägnierung? Wie wirkt Permethrin?

Eine geeignete Bekleidung stellt einen wichtigen Schutzfaktor dar. Laboruntersuchungen zeigen, dass die

Schutzwirkung von Bekleidung gegenüber Zecken durch eine Imprägnierung mit dem Insekten- und Zecken-abwehrenden Wirkstoff Permethrin deutlich verbessert werden kann. Neuerdings steht für Forstarbeiten eine Bekleidung zur Verfügung, die bereits im Herstellungsprozess mit einer Permethrinimprägnierung versehen wurde. Eine bessere Waschbeständigkeit der Imprägnierung und eine gleichmäßigere Wirkstoffverteilung sind die Folge [1].

Permethrin wirkt bei Insekten und Milben als Kontakt- und Fraßgift stark neurotoxisch, besitzt aber gleichzeitig eine nur geringe Humantoxizität. Die zur Wirkstoffgruppe der Pyrethroide zählende Substanz ist seit 1977 im Handel und u. a. Bestandteil von Holzschutzmitteln und Insektensprays sowie zahlreicher Präparate zur Bekämpfung von Läusen, Flöhen, Milben, Zecken in der Human- und Veterinärmedizin. Ein weiteres Einsatzgebiet ist die Ausrüstung von Wollteppichen gegen Motten- oder Käferfraß. Um Infektionen, die durch Insekten übertragen werden (z. B. Malaria) zu vermeiden, empfiehlt die WHO bei Reisen in tropische Länder u. a. eine Imprägnierung der Bekleidung mit Permethrin.

Beim Menschen können nach Hautkontakt mit Permethrin Reizungen sowie lokale Parästhesien (Brennen, Jucken, Kribbeln) und in seltenen Fällen allergische Reaktionen auftreten. Die Einstufung von Permethrin in Bezug auf eine mögliche krebserzeugende Wirkung ist derzeit international uneinheitlich. Nach der Internationalen Agentur für Krebsforschung der WHO (IARC) liegen derzeit keine Daten vor, die eine Einstufung von Permethrin als krebserzeugend beim Menschen begründen würden. Auch von der Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) wurde der Wirkstoff nicht als krebserzeugend eingestuft.

Dagegen veranlasste ein Tierexperiment mit Mäusen, in dem nach der Aufnahme von Permethrin über den Magen-Darm-Trakt bei einem Teil der Versuchstiere ein vermehrtes Auftreten eines gutartigen Lungentumors beobachtet wurde, die amerikanische Umweltbehörde EPA dazu, Permethrin als „wahrscheinlich krebserzeugend beim Menschen“ zu kennzeichnen. Beobachtungen am Menschen (z. B. bei langjährig gegenüber Permethrin ausgesetzten Schädlingsbekämpfern) liefern bisher jedoch keine Hinweise auf eine entsprechende Wirkung [2,3].

In der Allgemeinbevölkerung besteht eine kontinuierliche Belastung mit Permethrin und anderen Pyrethroiden. Abbauprodukte der vermutlich über Rückstände in Lebensmitteln aufgenommenen Insektizide wurden in Urinproben aus Referenzkollektiven nachgewiesen. Eine Bewertung von Permethrinbelastungen kann anhand des von der WHO publizierten Grenzwertes für die tägliche orale Aufnahme (Acceptable Daily Intake, ADI) erfolgen. Dieser beträgt 0,05 mg pro kg Körpergewicht [4].

Untersuchungen aus dem militärischen Bereich ergaben, dass bei Verwendung permethrinimprägnierter Bekleidung mit einer Aufnahme von Permethrin in den Körper gerechnet werden muss. Nach einer Risikoeinschätzung des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) wird hierbei die akzeptierte tägliche orale Aufnahme von Permethrin (ADI-Wert) maximal zu etwa 20 % ausgeschöpft [5].

Aufgrund unterschiedlicher Beschaffenheit und Einsatzbedingungen, ist eine Übertragung der im militärischen Bereich gewonnenen Erkenntnisse jedoch auf den forstlichen Bereich nicht möglich. Für eine Bewertung der Bekleidung sind sowohl deren protektive Wirkung gegen Zecken unter Praxisbedingungen als auch das Auftreten möglicher Belastungen und Beanspru-

<sup>1</sup> Hans Kübler, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Referat „Forsten“, München; Dr. Bernd Rossbach, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universität Mainz

chungen bei langfristigem und regelmäßigem Gebrauch zu untersuchen. Ferner sind die Kenntnisse über Resorptionswege, auf denen eine Aufnahme des Wirkstoffes aus der Bekleidung in den menschlichen Körper erfolgen kann, sowie über Faktoren, die das Ausmaß der Resorption beeinflussen, zu verbreitern. Hierbei sind insbesondere die in der Zielgruppe der Forstbediensteten auftretenden Arbeits- und Einsatzbedingungen (schwere körperliche Arbeit, hohe Temperaturen) zu berücksichtigen.

## Studie zu permethrinimprägnierter Waldarbeiterkleidung

Mit einer von der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) unterstützten Studie sollen die Wirksamkeit und mögliche Gefährdungen durch permethrinimprägnierte Bekleidung untersucht werden. Die Studie wird durch das Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz durchgeführt, das bereits an den Untersuchungen im militärischen Bereich beteiligt war. Ziel der Studie ist es, den Nutzen sowie mögliche Risiken, die sich aus dem Gebrauch der permethrinimprägnierten Arbeitskleidung ergeben könnten zu identifizieren und zu bewerten. Wirksamkeit und Verträglichkeit der permethrinimprägnierten Bekleidung werden in einer Feldstudie unter realen Einsatzbedingungen getestet. Um Einflussfaktoren für die Permethrinaufnahme gezielt zu untersuchen, wird die Feldstudie durch experimentelle Untersuchungen ergänzt.

In der Feldstudie werden die Wirkung der permethrinimprägnierten Bekleidung gegenüber Zeckenstichen, die Aufnahme von Permethrin in den Körper sowie mögliche körperliche Symptome bei den Trägern (Jucken, Brennen auf der Haut etc.) untersucht. Die teilnehmenden Probanden sollten Bedienstete der Forstwirtschaft sein, die durch Ihre Arbeit Kontakt zu Zecken haben. Per Losverfahren erfolgt eine Einteilung der Probanden in eine Testgruppe (permethrinimprägnierte Bekleidung) und in eine Kontrollgruppe (herkömmliche, nicht-imprägnierte Bekleidung). Im Verlauf der Studie werden zu ausgewählten Zeitpunkten Daten zu Anzahl und Lokalisation von Zeckenstichen sowie kör-

perlichen Symptomen per Fragebogen erhoben. Zur Bestimmung der in den Körper aufgenommen Permethrinmenge werden Urinproben gewonnen und im Labor des Instituts in Mainz analysiert. Die Teilnahme an der Studie erfolgt auf freiwilliger Basis. Relevante Vorerkrankungen der Teilnehmer (z. B. schwerwiegende Erkrankungen der Haut oder des Nervensystems) werden durch eine entsprechende Befragung und medizinische Untersuchung vor Beginn der Studie ausgeschlossen.

Die experimentellen Untersuchungen sollen zusätzliche Daten zu Permethrinaufnahme und körperlichen Symptomen unter definierten klimatischen Bedingungen und definierter körperlicher Arbeit liefern. Sie werden in einer klimatisierbaren Kammer des Instituts durchgeführt. Hierbei erfolgt die Simulation von körperlicher Arbeit durch definierte Belastung mittels Fahrradergometer. Bei diesen Untersuchungen werden neben imprägnierten Schutzhosen auch imprägnierte Jacken getragen. Somit kann die tägliche Permethrinaufnahme unter „worst-case-Bedingungen“ bestimmt und eine maximale Permethrinbelastung ermittelt werden.

## Qualitätssicherung

Vor Beginn der Studie wurde das Studiendesign von Gutachtern aus verschiedenen Fachbereichen, z. B. Medizin, Toxikologie und Arbeitssicherheit, bewertet und deren Anregungen berücksichtigt. Das Studienkonzept wurde durch die Ethikkommission der Landesärztekammer Rheinland-Pfalz geprüft und bewilligt. Um Zielgruppenorientierung, effektive Durchführung der Studie sowie Gesundheitsschutz sicherzustellen, wurde ein Forschungsbegleitkreis eingerichtet, dem Mediziner, Toxikologen als auch Vertreter der Unfallkassen, der betroffenen Beschäftigten sowie der Hersteller der Textilien angehören. Die Studienergebnisse sollen als Basis für die Ableitung praxisnaher Handlungsempfehlungen für die Nutzung oder Ablehnung von permethrinimprägnierter Bekleidung zur Prävention von Zeckenbissen dienen.

## Literatur

1. Faulde MK, Uedelhoven WM, Robbins RG. Contact toxicity and residual activity of different permethrin-

based fabric impregnation methods for *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae), *Ixodes ricinus* (Acari: Ixodidae), and *Lepisma saccharina* (Thysanura: Lepismatidae). *J. Med. Entomol.* 2003; 40: 935–941.

2. U.S. Environmental Protection Agency. Permethrin Facts (Reregistration Eligibility Decision (RED) Fact Sheet, Washington, DC, 2006.

3. Rusiecki, J. A. et al. Cancer incidence among pesticide applicators exposed to permethrin in the Agricultural Health Study, *Environ. Health Perspect.* 117, 581–586 (2009).

4. Food and Agriculture Organization (FAO)/World Health Organisation (WHO). Pesticide residues in food 1999. Evaluations Part II – Toxicology, Permethrin. <http://www.inchem.org/documents/jmpr/jmpmono/v99pr07.htm>. (Stand: 21.06.2010).

5. Appel, K. E. et al. Risk assessment of Bundeswehr (German Federal Armed Forces) permethrin-impregnated battle dress uniforms (BDU), *Int J Hyg Environ Health* 211, 88–104 (2008).

## Probanden gesucht:

Für die Studie sucht das Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz noch Beschäftigte in der Forstwirtschaft, die durch ihre Arbeit Kontakt zu Zecken haben. Voraussetzungen zur Teilnahme sind:

- Männlich, Alter ab 18 Jahren
- Keine schweren Erkrankungen, insbesondere keine Hauterkrankungen
- Keine Allergie gegen Chrysanthemen oder Permethrin
- Sie sollten bis mindestens November 2010 im Forst beschäftigt sein
- Bereitschaft, ggf. permethrinimprägnierte Hosen über einen Zeitraum von mindestens 16 Wochen bei der Arbeit zu tragen

Kontakt: Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universität Mainz

Obere Zahlbacher Straße 67

55131 Mainz

Ansprechpartner: Dr. med. Peter

Kegel: Tel. 06131 – 17 9212

Dr.rer. nat. Bernd Roßbach:

Tel. 06131 – 17 9103

Fax Sekretariat 06131 – 17 9045

## WORKSHOP

### „Standards von Motorsägenkursen für Selbstwerber“

- Ort, Termin:** Forstliches Bildungszentrum Buchenbühl – Nürnberg; 16. – 17. 09.2010
- Zielgruppe:** **Vertreter von Privatwaldbesitzervereinigungen, Forstlichen Bildungseinrichtungen, Forstbetrieben, Forstunternehmen, Zertifizierern, Auditoren, Unfallversicherern, Anbietern von Motorsägenkursen.**
- Situation:** Ab 2013 verlangt der PEFC Deutschland, dass Selbstwerber durch eine Teilnahmebestätigung ihre Qualifikation für Motorsägenarbeiten nachweisen. In vielen Bundesländern wurden speziell für Selbstwerber Kurse konzipiert. In einigen Ländern werden derzeit Kurse für Selbstwerber erarbeitet.
- Ziel:** **Das KWF will mit diesem Workshop Information über bestehende Standards und Module bei Motorsägen-Lehrgängen für Brennholz-Selbstwerber vermitteln sowie Anforderungen des PEFC an Qualifikation von Selbstwerbern klären. Um eine bundesweite Harmonisierung der Kurse zu erreichen, sollen KWF-Empfehlungen zu Kursen und Modulen hinsichtlich der Inhalte und der Rahmenbedingungen erarbeitet werden.**

## PROGRAMM:

16. September 2010

Anreise bis 12:00	Mittagessen
13:00-13:15	Vorstellungsrunde; Ziele des Workshops, Gesamtmoderation G. Heisig
13:15-14:00	Bestehende Standards für Motorsägenkurse für Selbstwerber in Deutschland; L. Wurmthaler (angefragt)
14:00-14:30	Standards des Europäischen Projekts EFESC; R. Tromp, Groene Ruimte NL (In dem Leonardo Projekt werden europäische Standards für Motorsägenarbeiten erarbeitet)
14:30-15:00	Kaffeepause
15:00-15:30	Anforderungen an Motorsägenkurse aus der Waldzertifizierung D. Teegelbeekers, PEFC
15:30-16:00	Erfahrungen der LBG Baden Württemberg, E. Riedel, LBG
16:00-16:30	Vorstellung der KWF Empfehlungen, J. Morat
16:30-17:00	Pause
17:00-18:00	Gruppenarbeit: Diskussion und Weiterentwicklung der KWF Empfehlungen
	Gruppe 1: Modul 1 Theoretische Grundlagen Gruppe 2: Modul 2 Liegendes Holz Gruppe 3: Modul 3 Schwachholz Gruppe 4: Anforderungen an Kursanbieter und Ausbilder Gruppe 5: Zertifizierung von Motorsägenkursen

17. September 2010

8:30-10:00	Fortsetzung Gruppenarbeit
10:00-10:30	Pause
10:30-11:30	Vorstellung der Gruppenergebnisse
11:30-12:30	Plenumsdiskussion und Festlegungen für das weitere Vorgehen

Anmeldung bitte bis 08. September 2010

an Frau Martina Kraus, FBZ Buchenbühl [martina.kraus@baysf.de](mailto:martina.kraus@baysf.de) , Telefon 0911/58616-14

## 60 JAHRE HANSPETER EGLOFF

*Dietmar Ruppert, Joachim Morat;  
KWF Groß-Umstadt*



Das KWF gratuliert Hanspeter Egloff zu seinem 60. Geburtstag, den er am 16. Juli feiern konnte.

Herr Egloff ist Vizedirektor der Waldwirtschaft Verband Schweiz (WVS) und zusätzlich auch Leiter der Ausbildung und damit verantwortlich für das bewährte WVS Kurswesen, bei dem kompetente Lehrkräfte die Aus- und Fortbildung in der Waldarbeit betreuen. Er ist Forstpraktiker aus Überzeugung und bekennender „Waldarbeitsfreak“. Seit 1984 ist Peter Egloff Mitglied in zwei KWF-Ausschüssen: im KWF-Prüfausschuss Geräte und Werkzeuge und im KWF-Arbeitsausschuss Forstliche Bildungsstätten bringt er seine Kompetenzen und seine Erfahrungen ein. Er prüft nicht nur, sondern sorgt auch dafür, dass in seinem Arbeitsfeld bewährte Produkte zur Prüfung angemeldet werden. Im Ausschuss Forstliche Bildungsstätten hat sich Hans Peter Egloff als Ideengeber und Vermittler neuer Ansätze in der beruflichen Bildung einen Namen gemacht. Mit seinem Schweizer Charme verbreitet er in den Ausschusssitzungen eine besondere Arbeitsatmosphäre, die intensives Diskutieren und freundschaftliches Miteinander verbindet. Das KWF bedankt sich bei Herrn Egloff, dass er sich trotz hoher Arbeitsbelastung, wann immer möglich, die Zeit nimmt, um unsere KWF-Arbeit mit zu gestalten und wünscht weiterhin beste Gesundheit und noch viele gute gemeinsame Arbeitsergebnisse.

## PERSONELLE VERÄNDERUNGEN IM KWF

Zur Jahresmitte 2010 beendeten neben Frau Edith Süß und Frau Brigitte Weichold (beide zum 31. Mai) auch die sich bereits im Freizeitblock der Alterszeit befundenen Mitarbeiter Frau Ingrid Wiesinger und Herr Volker Seibert (beide zum 30. Juni) Ihre langjähriger Arbeit im und für das KWF.

Das KWF-Team bedankt sich für die erfolgreiche, vertrauensvolle und lange Zusammenarbeit mit den Kolleginnen und Kollegen und wünscht zum wohlverdienten Ruhestand alles Gute.

Mit Frau Anja Gottwald konnte ab dem 15. Juni eine kompetente und erfahrene Besetzung für das Sekretariat der Geschäftsführenden Direktorin gewonnen werden. Wir wünschen Frau Gottwald einen guten Start und viel Freude im KWF-Team.



Anja Gottwald

## IMPRESSUM

Die FTI sind die Mitgliederzeitschrift des Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF) e. V. und erscheinen alle zwei Monate.

**Herausgeber:** KWF e. V., Spremberger Straße 1, D-64820 Groß-Umstadt, mit Förderung durch das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages und durch die Länderministerien für Forstwirtschaft.

**Redaktion:** V. i. S. d. P. Dr. Andreas Forbrig, Telefon (06078) 7 85-22, Telefax (06078) 7 85-50, E-Mail: [fti@kwf-online.de](mailto:fti@kwf-online.de); Katja Büchler, Jörg Hartfiel, Dr. Reiner Hofmann, Joachim Morat, Dietmar Ruppert, Dr. Ute Seeling, Dr. Günther Weise

**Verlag:** KWF e.V. Forsttechnische Informationen

**Satz, Herstellung:** Jasmin Ay (Verlag Die Werkstatt); Verlag Die Werkstatt GmbH, Lotzestraße 22a, D-37083 Göttingen,

**Abonnement:** Jahresabonnement 18,50 € im Inland inkl. Versand und MwSt.; Einzel-Nummer 4,00 € im Inland inkl. Versand und MwSt.; Kündigung zum Ende eines Quartals mit vierwöchiger Kündigungsfrist.

Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Groß-Umstadt

## WIR GRATULIEREN

Herrn Horst Hergert, Niederaula, zum 60. Geburtstag am 11.07.2010.

Herrn Bernd Breidenbach, Geschäftsführer der Firma Breidenbach-torc GmbH & Co KG, Haiger, seit 01.10.1983 KWF-Mitglied, zum 65. Geburtstag am 13.07.2010.

Herrn Roman Wojtkowiak, Poznan, zum 65. Geburtstag am 15.07.2010.

Herrn Hanspeter Egloff, Subingen (CH), seit 1987 Mitglied im KWF-Prüfausschuss Geräte und Werkzeuge, zum 60. Geburtstag am 16.07.2010.

Herrn Forstoberrat Richard Brandes, Bomlitz, seit 01.01.1969 KWF-Mitglied, zum 60. Geburtstag am 26.07.2010.

Herrn Abteilungsdirektor Hubertus Windthorst, Tübingen, seit 01.04.1987 KWF-Mitglied, Mitglied im KWF-Verwaltungsrat von 1994-2007, Mitglied im KWF-Vorstand von 1997-2007 und stellvertretender KWF-Vorsitzender von 2001-2007, Inhaber der KWF-Medaille "für seine Verdienste um Waldarbeit und Forsttechnik und um die Führung des KWF", zum 65. Geburtstag am 28.07.2010. Ausführliche Würdigungen finden sich in FTI 7/2005 und FTI 7-8/2008.

Herrn Oberamtsrat i.R. Heinz Scharf, Arolsen, seit 01.07.1963 KWF-Mitglied und langjähriges Mitglied im KWF-Arbeitsausschuss „Mensch und Arbeit“, zum 90. Geburtstag am 02.08.2010. 1987 erhielt er die KWF-Medaille „für seine Verdienste um die Waldarbeitsausbildung und den im Walde tätigen Menschen“. Ausführliche Würdigungen finden sich in FTI 9/1985 und 11/1987.

Herrn Forstdirektor i.R. Jörg Weitbrecht, Freiburg, seit 01.03.1966 KWF-Mitglied und viele Jahre Mitglied des FPA und des FPA-Arbeitsausschusses „Schlepper und Maschinen“, zum 80. Geburtstag am 02.08.2010. 1989 erhielt er die KWF Medaille „für seine Verdienste um die Entwicklung der Holzertetechnik und die forstliche Gebrauchswertprüfung des KWF“. Ausführliche Würdigungen finden sich in FTI 8-9/90 und 7-8/98.

Herrn Volker Hein, Frankenfeld, zum 65. Geburtstag am 02.08.2010.

Herrn Prof. Dr. Adolf Schlaghamersky, Hann.Münden, seit 01.05.1979 KWF-Mitglied, zum 80. Geburtstag am 18.08.2010.

Herrn Stefan Gauckler, Mössingen, ehemaliges Mitglied im KWF-Arbeitsausschuss „Waldbau und Forsttechnik“, zum 65. Geburtstag am 28.08.2010.

## KWF-THEMENTAGE

## „BODENSCHUTZ“ AM 29. UND 30.9.2010

Anmeldeunterlagen für an der Teilnahme interessierte Firmen oder Institutionen können beim KWF bzw. unter [www.kwf-online.de](http://www.kwf-online.de) abgerufen werden.

Die nächsten Forsttechnischen Informationen 9+10/2010

erscheinen voraussichtlich in der KW 36

(6. bis 10. September 2010) u.a. mit einer Berichterstattung zu den KWF-Foren auf der Interforst und zu den KWF-Bodenschutztagen am 29./30. September 2010 in Dierdorf.

ISSN 0427-0029  
ZKZ 6050, Entgelt bezahlt,  
PVSt, Deutsche Post

Deutsche Post   
PRESSEPOST