



# FTi

Mitgliederzeitschrift des KWF

FORSTTECHNISCHE INFORMATIONEN

61. JAHRGANG |

1+2 | 2010 |



BODENSCHONUNG BEIM FORSTMASCHINENEINSATZ **4-17** |  
BIO-HYDRAULIKFLÜSSIGKEITEN **18** | LADUNGSSICHERUNG **24**



EDITORIAL .....	3
VERFAHRENSTECHNIK .....	4
Bodenschonende Holzernte; die Ergebnisse der AG Boden des KWF. ....	4
Ergebnisse des Arbeitskreises „Technisch-biologische Maßnahmen zur Wiederherstellung der Rückegassen“ .....	7
Dauerhafte Kennzeichnung und Dokumentation von Rückegassen .....	9
Maschinentechnische Maßnahmen. ....	11
Bodenschutz im Wald durch organisatorische Maßnahmen .....	15
PRÜFARBEIT, NORMUNG .....	17
KWF-Prüfausschuss „Schlepper und Maschinen“ tagte in Neubäu .....	17
Planto – Biologisch schnell abbaubare Hydraulikflüssigkeiten von Fuchs ...	18
Druckflüssigkeiten in der Forstpraxis aus der Sicht der Hersteller und Vertreiber. ....	20
Havariefälle in der Forstwirtschaft .....	23
ARBEITSSCHUTZ .....	24
Ladungssicherung und Transport. ....	24
TERMINE .....	26
KWF Mitgliederreise in die Bourgogne .....	26
IMPRESSUM .....	26
AUS DEM KWF .....	27
KWF-TAGUNG 2012 .....	28



## Liebe Leserinnen und Leser der FTI,

zunächst wünschen wir, das Team der KWF-Zentralstelle in Groß-Umstadt, Ihnen allen nachträglich einen guten Start in das neue Jahr 2010, Gesundheit und Erfolg.

Das Topthema *Bodenschonung beim Forstmaschineneinsatz* wird sich neben dem forstlichen Großereignis im Juli, der INTERFORST 2010, mit KWF-Sonderschau, KWF-Foren und KWF-Neuheitenprämierung wie ein roter Faden durch unsere Arbeit dieses Jahr ziehen.

Von der Forstchefkonferenz erhielten wir den Auftrag, technische, organisatorische und logistische Lösungsmöglichkeiten zur Bodenschonung auf Rückegassen und Maschinenwegen bei

der Holzernte zu identifizieren und zu bewerten. Nach Bildung der AG Boden des KWF ging es in mehreren Arbeitskreisen zur Sache. Am 12./13. November konnte schließlich das Ergebnis der Forstchefkonferenz in Thüringen vorgelegt werden. Die Resonanz war äußerst positiv, was uns sehr freut.

Über die Ergebnisse der Arbeit werden wir in diesen und den folgenden Ausgaben der FTI ausführlich berichten. Vorweg sei schon verraten, dass von den zur Verfügung stehenden „Stellschrauben“ – Organisation im Wald und Maschinenteknik – den organisatorischen Maßnahmen die größte Effizienz für den Schutz des Bodens bescheinigt werden. Das heißt mit anderen Worten: die wichtigsten Instrumente zur Bodenschonung hat der Boden besitzende und Maßnahmen lenkende Forstbetrieb, also der Waldbesitz in der Hand; es reicht also nicht, dass sich ausschließlich Hersteller und Vertreiber von Forsttechnik oder Unternehmer intensiv mit dem Thema befassen.

Letztendlich wird die Gretchenfrage lauten: wer bezahlt die Bodenschonung? Auf der INTERFORST wird sich ein Forum mit diesem Thema und genau dieser Fragestellung befassen. Wir sind auf die Antworten gespannt.

Damit nicht genug wird das KWF im Herbst 2010 in Rheinland-Pfalz mittels der neu eingeführten KWF-Thementage – eine Art „kleine KWF-Tagung“ zu einem speziellen, aktuellen Thema – den Aufschlag mit „*Bodenschonung beim Forstmaschineneinsatz in der Holzernte*“ machen. In dieser salopp als „Stiefeltagung“ konzipierten Veranstaltung werden den Besucherinnen und Besuchern von Fachleuten die vielfältigen Lösungsmöglichkeiten in einem theoretischen Teil sowie anhand von Praxisvorführungen nahegebracht. Wir sind gespannt, wie dieses Konzept bei Ihnen ankommen wird. In jedem Fall wünschen wir uns und bemühen uns darum, dass das Thema Bodenschonung in diesem Jahr einen ordentlichen Schritt vorangebracht wird.

Neben dieser inhaltlichen Arbeit stehen in diesem Jahr die ersten Schritte zur Umsetzung des im Herbst verabschiedeten Konzepts KWF 2020 an. Dazu gehören die Erschließung neuer Zielgruppen, die Weiterentwicklung der Prüfarbeit und die ersten zusätzlichen Veranstaltungen mit neuen Formaten.

Zum Abschluss noch eine besonders erfreuliche Nachricht aus dem KWF: zum Jahreswechsel wurden die im Rahmen des Konjunkturprogramms II beantragten Baumittel vom Bund bewilligt. Das bedeutet, dass bis Ende 2011 die dringend erforderliche energetische Sanierung der Immobilie in Groß-Umstadt vorgenommen und auch die Labors den neuen Anforderungen entsprechend modernisiert werden. Voraussetzung ist allerdings, dass alle Maßnahmen im Laufe der kommenden zwei Jahre abgeschlossen sind!

Wir freuen uns, dass wir unseren Prüfpartnern und auch unseren Mitgliedern dann – ab 2012 – im „neuen Gewand“ begegnen werden.

Sie alle sind herzlich eingeladen, „Ihr KWF“ neu zu entdecken!

Ute Seeling  
Geschäftsführende Direktorin des KWF

Andreas Forbrig  
Fachbereich „Verfahrens- und Systemuntersuchungen“,  
FTI-Chefredakteur



## BODENSCHONENDE HOLZERNT

### Die Ergebnisse der AG Boden des KWF

Andreas Forbrig, Reiner Hofmann, Ute Seeling, KWF Groß-Umstadt

**I**m Auftrag der Forstchefkonferenz installierte das KWF im Frühjahr 2008 eine Arbeitsgruppe, um technische, organisatorische und logistische Lösungsmöglichkeiten zur Vermeidung von Bodenschäden auf Rückegassen und Maschinenwegen bei der Holzernte zu identifizieren und zu bewerten. Der AG gehörten Wissenschaftler der Waldarbeit und Bodenkunde, Forsttechnikhersteller, Forstunternehmer, Forstpolitiker und Praktiker an. Der Abschlussbericht, dessen Ergebnisse nachfolgend vorgestellt werden, wurde der Forstchefkonferenz im vergangenen November vorgelegt.

#### Zielsetzung und Vorgehen der AG Boden

Im Fokus für eine Strategie zur Vermeidung von Bodenschäden beim Forstmaschineneinsatz standen vier Themenbereiche, die in vier Expertenrunden behandelt wurden:

- Maßnahmen für eine dauerhafte Feinerschließung
- Maschinentechnische Maßnahmen zur Senkung der Beanspruchung und Belastung der Rückegassen
- Organisatorische Maßnahmen (Ablauf- und Aufbauorganisation) zur Senkung der Beanspruchung und Belastung der Rückegassen
- Technisch-biologische Maßnahmen zur Wiederherstellung der Rückegassen

Ziel war es, ein Konzept für technische, organisatorische und logistische Lösungen zur Verbesserung des Bodenschutzes beim Forstmaschineneinsatz auf Rückegassen und Maschinenwegen zu erarbeiten. Die Prämisse, dass flächenhafte Befahrung – also außerhalb von Rückegassen und Maschinenwegen – unstrittig und bleibt selbstverständlich unangetastet. Bestandteil des Konzeptes ist auch eine Bewertung der einzelnen Lösungsmöglichkeiten hinsichtlich ihrer Wirksamkeit.

In jedem der vier Arbeitskreise wurden zunächst Grundlagen diskutiert sowie Maßnahmenbündel zur Bodenschonung zusammengestellt. Die vorgeschlagenen Maßnahmen wurden hinsichtlich der Kriterien Umsetzbarkeit (gibt es noch Wissenslücken oder ist das bereits Standard? Wie hoch sind die Kosten?), Praktikabilität und Wirksamkeit beurteilt und mit Prioritäten

versehen. Am 14. Mai 2009 fand in Groß-Umstadt eine abschließende Plenumsitzung der Arbeitsgruppen unter Beteiligung von Vertretern des Bundes (BMELV) und der Länder statt, in der die Ergebnisse der Arbeitsgruppen vorgestellt, diskutiert und gemeinsame Empfehlungen erarbeitet wurden.

*Für den Maschineneinsatz im Rahmen einer nachhaltigen Forstwirtschaft und speziell für den Boden schonenden Forstmaschineneinsatz gelten folgende Grundsätze:*

- Der Forstmaschineneinsatz dient der Umsetzung waldbaulicher und wirtschaftlicher Ziele des Waldeigentümers. Neben der technischen Verfügbarkeit der Maschinen sind Ergonomie, Arbeitssicherheit und Umweltverträglichkeit wichtige Entscheidungskriterien für ihren Einsatz.
- Bei der nachhaltigen Pflege und Nutzung der Wälder ist der Einsatz von Forstmaschinen unverzichtbar. Dabei sind Zielkonflikte innerhalb des Forstbetriebes, aber auch hinsichtlich z. T. widersprüchlicher gesellschaftlicher Erwartungen nicht immer vermeidbar. Bodenschutz ist nicht kostenlos zu haben.
- Nachteilige Wirkungen des Forstmaschineneinsatzes lassen sich durch sorgfältige Arbeitsvorbereitung, -organisation und -kontrolle wesentlich verringern oder vermeiden.
- Für die nachhaltige Bewirtschaftung von Wäldern ist die Schonung von Boden und Bestand sowie von Wasser und Luft unumgänglich und selbstverständlich.
- Der Waldboden stellt für den Betrieb eine der zentralen Ressourcen dar, die über die forstliche Produktion entscheiden.
- Grundlage für eine nachhaltige und pflegliche Waldbewirtschaftung ist ein Bestandesaufschluss durch ein Feinerschließungsnetz. Es umfasst Seiltrassen, Rückegassen und Maschinenwege, die zum Transport des eingeschlagenen Holzes zum LKW-befahrenen Abfuhrweg erforderlich sind.
- Das Feinerschließungsnetz ist notwendiger Bestandteil der Holzernte-Infrastruktur. Die konsequente und dauerhafte Einhaltung des Feinerschließungsnetzes ist Voraussetzung für einen optimalen Schutz des Bodens als Produktionsbasis und der Bestände.
- Der Waldboden ist empfindlich gegenüber Befahrungen. Im Interesse einer nachhaltigen Sicherung der Ressource Waldboden ist der Aspekt der Bodenschonung bei allen betrieblichen Planungen und Entscheidungen zu berücksichtigen. Ggf. müssen Maßnahmen ergriffen werden, die dem Schutz des Bodens dienen, auch wenn hiermit kurzfristig erhöhte Kosten (z. B. auch infolge Nichteinhaltung von Lieferverpflichtungen) in Kauf genommen werden.
- Das Feinerschließungsnetz wird der Holzbodenfläche zugerechnet.
- Zentraler Ansatzpunkt zur Umsetzung eines Boden schonenden Forstmaschineneinsatzes sind organisatorische Maßnahmen.



**In diesem Heft sind die jeweiligen Ergebnisse der vier Arbeitskreise mit den konkreten Lösungsmöglichkeiten bzw. Maßnahmen in einzelnen Artikeln umfassend dargestellt. Als Maßnahmen zur Verbesserung des Bodenschutzes beim Forstmaschinensatz werden nachfolgende „eiserne“ Regeln zusammengefasst:**

1. Eine flächige Befahrung ist grundsätzlich zu unterlassen. Außerhalb befestigter Wege dürfen Maschinen grundsätzlich nur auf Rückegassen fahren. Holzratterverfahren, Erschließungsmittel und Erschließungsdichte sind an die standörtlichen Gegebenheiten anzupassen.
2. Das Feinerschließungsnetz ist unabhängig vom aktuellen Waldbestand zu optimieren, permanent anzulegen und zu dokumentieren.

Alle weiteren Ergebnisse aus dem Expertenkreis „Maßnahmen für eine dauerhafte Feinerschließung“ werden ab S. 9 detailliert aufgeführt und beschrieben.

3. Bei Befahrung der Rückegassen ist darauf zu achten, dass die forsttechnische Befahrbarkeit erhalten bleibt. Das bedeutet, dass
  - Tragfähigkeit und Traktion des Bodens dauerhaft erhalten bleiben,
  - drohender Erosion und Pfützenbildung vorgebeugt wird (Vermeidung von Bodenabtrag bzw. Rillenerosion) und
  - unakzeptable Veränderungen des Waldbildes vermieden werden („Waldästhetik“).

Sollte es trotz aller Vorsorgemaßnahmen doch einmal vorkommen, dass die oben genannten Bedingungen nicht erfüllt werden, sind Sanierungsmaßnahmen durchzuführen.

Alle weiteren Ergebnisse aus dem Expertenkreis „Technisch-biologische Maßnahmen zur Wiederherstellung der Rückegassen“ werden ab S. 7 detailliert aufgeführt und beschrieben.

4. Die Kosten vorsorglicher Maßnahmen sowie das Risiko einer notwendigen Sanierung sind bei der Gesamtbewertung und Auftragsvergabe jeder forstlichen Maßnahme in vollem Umfang zu berücksichtigen.
5. Organisatorische Maßnahmen in den Forstbetrieben und bei der Holzernte bieten das größte Potenzial zur Verbesserung des Bodenschutzes. Organisatorische Maßnahmen, die vorsorglich auf den Rückegassen dem Erhalt der forsttechnischen Befahrbarkeit dienen, sind bereits vor der Befahrung zu planen und durchzuführen bzw. mit den Auftragnehmern zu vereinbaren.

Alle weiteren Ergebnisse aus dem Arbeitskreis „Organisatorische Maßnahmen zur Senkung der Beanspruchung und Belastung der Rückegassen“ werden ab S. 15 detailliert aufgeführt und beschrieben.

6. Es gibt zahlreiche maschinentechnische Möglichkeiten zur Verbesserung des Bodenschutzes. Auch für technische und maschinentechnische Maßnahmen gilt, dass sie bereits vor der Befahrung

zu planen und zu realisieren bzw. mit den Auftragnehmern zu vereinbaren sind.

Ab S. 11 werden die Ergebnisse aus dem Arbeitskreis „Maschinentechnische Maßnahmen zur Senkung der Beanspruchung und Belastung der Rückegassen“ beschrieben

## Weiteres Vorgehen und Ausblick

In naher Zukunft geht es zum einen um die weitere Klärung noch offener Fragen, zum anderen um den geeigneten Transfer der Ergebnisse.

### Klärung offener Fragen:

Die nachfolgend aufgeführten Fragen wurden von den Experten aufgezeigt und zur weiteren Klärung empfohlen. Noch gibt es keine abschließenden Lösungen auf die darin angesprochenen Herausforderungen:

1. Wo sind die operationalen Grenzen der Erhaltung der forsttechnischen Befahrbarkeit (z. B. um Vorgaben im Arbeitsauftrag zu machen)? Wie weit soll oder muss der Bodenschutz auf der Rückegasse gehen und welche Veränderungen sind tolerierbar?
2. Wie kann die Erhaltung der forsttechnischen Befahrbarkeit in Abhängigkeit von Bodenform und Klima sichergestellt werden? Gibt es geeignete Monitoring- oder Überwachungsinstrumente an den Maschinen zur Gewährleistung des Erhalts der forsttechnischen Befahrbarkeit?

3. Wie lassen sich Rückegassen zuverlässig vermessen, und wie kann eine Navigation in Echtzeit erfolgen? Bei der Reproduzierbarkeit, also dem Wiederauffinden einer dokumentierten Gasse, insbesondere auch im Kalamitätsfall, und bei der Umsetzung der Genauigkeitsanforderung im Submeterbereich besteht Forschungsbedarf mit hoher Priorität. Angebotene Lösungen für GNSS-basierte Verfahren sind zu vergleichen, ggf. weiterzuentwickeln und technische Standards zu formulieren.
4. Welche Maßnahmen zur Stabilisierung der Rückegassen gibt es (Reisigmatten, Bodenbearbeitung, Ruhephasen.....)? Welche mittelfristigen ökologischen und physikalischen Effekte gehen davon aus? Wann und wie sollte eine Teilbefestigung von permanenten Rückegassen erfolgen? Wie hoch sind die zu erwartenden Kosten je lfm je nach Standort? Wie hoch ist der Bedarf für einen Betrieb in Abhängigkeit von Fläche und jährlicher Holzernutzung?
5. Wann müssen Sanierungsmaßnahmen vorgenommen werden? Wie erfolgt eine fachgerechte Sanierung?
6. Wie lassen sich die Aufwendungen für Vorsorge, Wertverlust und Sanierung in die Maßnahmenplanung internalisieren? Wie kann vor diesem Hintergrund ein praktischer Betrieb gewährleistet werden?
7. Wie können bei der Vergabe von Holzernemaßnahmen die Aspekte des Bodenschutzes stärkere Berücksichtigung finden (Kosten, Vertragsgestaltung, Kontrollen, Sanktionierung etc.)?
8. Wie ist die Kontaktflächendruckverteilung unter „tragenden Bogiebändern“ (und ebenfalls unter

neueren Gliederkettenfahrwerken)? Kenntnislücken sollten rasch geschlossen werden, um Fehlschlüsse bzw. Fehlinvestitionen zu vermeiden.

Wie ist die Lebensdauer von Radialreifen?

9. Welches Ausmaß haben Wurzelverletzungen von Z-Bäumen neben der Rückegasse?

## Transfer der Ergebnisse:

Die im Abschlußbericht der AG Bodenschutz zusammengestellten Ergebnisse geben den aktuellen Sachstand, wie er in den Diskussionsrunden von Wissenschaftlern und Praktikern vorgetragen wurde, wieder. Die offenen Fragen und Wissenslücken wurden identifiziert.

Trotz noch vorhandenen Forschungsbedarfs gibt es unstrittige Ergebnisse auf Basis des gegenwärtigen Kenntnisstandes, die umgehend aktiv in die Forstpraxis transferiert werden sollten. Dabei müssen alle betroffenen, für das Thema besonders relevanten Zielgruppen erreicht werden.

Das KWF wird gemeinsam mit seinen Trägern und Partnern besonders für die Praktiker aus Forstbetrieben, -verwaltungen und Forstunternehmen folgende Informationsmöglichkeiten anbieten:

„**KWF-Bodenschutztag**“: Im September 2010 wird in Rheinland-Pfalz eine zweitägige Veranstaltung mit Kurzvorträgen, Technikdemonstration und themenbezogener Ausstellung im Wald praktische Lösungsansätze zum Bodenschutz vermitteln.

**KWF-Merkblätter** und -Infomaterial werden die aufgearbeiteten Ergebnisse breit gestreut zur Verfügung stellen.

Veröffentlichungen in der Fachpresse einschließlich einer **Sonderausgabe der FTI** halten unsere Leser auf dem aktuellen Stand der Diskussion

und präsentierten zeitnah neue Lösungsmöglichkeiten.

Für die Entscheidungsträger aus Ministerien der Forstwirtschaft und des Naturschutzes wird das KWF folgende Entscheidungshilfen anbieten:

Organisation eines **Workshops** „Bodenschutz als gemeinsames Anliegen in der Forst-Holz-Logistikkette“ um Anforderungen und Umsetzungsmöglichkeiten aus Sicht unterschiedlicher Akteure auf den Punkt zu bringen.

Eine **Podiumsdiskussion** „Bodenschutzstrategie – lokale Akteure vor überregionalen Herausforderungen“ zur dezidierten Artikulation der Interessen mit breitem Raum für die Sorgen und Nöte der Anwender.

## Fazit

Nach Ansicht vieler Experten ist es gelungen,

- die entscheidenden Fachleute an einen Tisch zu bringen,
- die teilweise recht komplexe Thematik so zu strukturieren, dass sinnvoll abgegrenzte Themenblöcke behandelt und z. T. recht unterschiedliche Positionen angenähert und teilweise auch in Übereinstimmung gebracht werden konnten,
- einerseits konkrete Maßnahmen, deren Umsetzung in Angriff genommen werden kann, zu beurteilen und zu priorisieren und andererseits Wissenslücken bzw. Forschungsbedarf zu identifizieren.

Damit – so unsere Überzeugung – sind wir in Sachen Bodenschonung einen entscheidenden Schritt weitergekommen. Und wir hoffen, dass dieser Prozess in diesem Jahr noch weitere Erkenntnisse bringen möge zum Wohle unserer unwiederbringlichen Ressource Boden.

Jetzt geht es daran, die Vorschläge aufzugreifen und in die Praxis umzusetzen.

## TERMINHINWEIS

### Herbst 2010

KWF-Thementage „Bodenschonung beim Forstmaschineneinsatz in der Holzernnte“ in Rheinland-Pfalz.

Weitere Informationen, sobald der konkrete Termin feststeht.

## ERGEBNISSE DES ARBEITSKREISES „TECHNISCH-BIOLOGISCHE MASSNAHMEN ZUR WIEDERHERSTELLUNG DER RÜCKEGASSE“

Jörn Erler, Tharandt; Herbert Borchert, Freising; Helmer Schack-Kirchner, Freiburg<sup>1</sup>

**A**usgehend von der Kernfrage, welche Bodenfunktionen in welchem Umfang auf Rückegassen dauerhaft zu erfüllen sind, fasste sich der AK mit dem Wissensstand zu folgenden Fragen:

- Wie und unter welchen Bedingungen kann eine Rückegasse regenerieren?
- Welche technischen Maßnahmen sind zur Wiederherstellung oder Sanierung von Rückegassen möglich?
- Wie lassen sich Rückegassen, die nicht mehr befahren werden sollen, rückführen in funktionsfähigen Waldboden?

### Temporäre Gasse?

Zunächst konzentrierte sich der Kreis auf die Frage: Gibt es eine Belastung, bei der sich die Störungen durch bodenbildende Prozesse (Bodenlebewesen, abiotische Strukturbildung) ohne äußere Hilfe wieder zurückbilden? Sofern die Regenerationsgeschwindigkeit entsprechend größer als die Verformungsrate ist, spräche nichts gegen eine flächige Befahrung des Waldbodens ohne Bindung an bestimmte Fahrlinien, wie es zum Beispiel bei einigen Arbeitsmethoden im Zuge der Bodenbearbeitung oder Pflanzung (also außerhalb der Holzernte) notwendig erscheint und zurzeit akzeptiert wird.

Selbst bei der Holzernte ist unter bestimmten Bedingungen eine Befahrung innerhalb dieser Grenze vorstellbar, wenn z. B. ein Harvester einen trockenen Boden nur einmal befahren muss. Eine solche Gasse könnte dann nach der Befahrung wieder aufgelassen werden in der Erwartung, dass die Vitalität der Bodenflora und -fauna ausreicht, um die biologische Funktionalität des Bodens wieder herzustellen. Da auch diese Befahrung vorab geplant werden soll, wählte der Arbeitskreis als Arbeitstitel den Begriff „temporäre Gasse“.

Diese Wortwahl war Gegenstand einer intensiven Diskussion im Arbeitskreis Waldbau und Forsttechnik beim KWF. Auch wenn dort die grundsätzlichen Einschätzungen geteilt wurden, hielt man es aber für nicht verantwortbar, den Begriff der temporären Gasse zu streuen in der Sorge, dass hiermit die Bodenbelastungen durch Forstmaschinen auf dem Waldboden verharmlost würden und ungewollt einer „Mogelgasse“ das Wort gesprochen würde. Hierbei handelt es sich anerkanntermaßen nicht um eine wissenschaftliche, sondern um eine normative Festlegung: Von einer Gasse spricht man nur dann, wenn sie dauerhaft befahren werden soll. Außerhalb der Holzernte kann in Ausnahmefällen von Gassen abgewichen werden, bei der Holzernte ist dies aber nicht gewünscht.

### Einmal Gasse, immer Gasse

Damit verlor für den Arbeitskreis die Frage der natürlichen Regeneration an Relevanz: Wenn klar ist, dass eine Gasse regelmäßig so sehr gestört wird, dass mit ihrer natürlichen Regeneration nicht gerechnet werden kann, dann bedeutet das zugleich, dass die Fläche, die einer solchen starken Belastung ausgesetzt wird, zu minimieren ist. Dies führt logischerweise dazu, dass eine einmal befahrene Gasse auch künftig wieder zu verwenden ist.

Folglich verändert sich die Funktion des Bodens. Auf der Gasse treten nunmehr die technischen Funktionen in den Vordergrund: Der Boden hat auch künftig eine Befahrung möglich zu machen, muss also der hohen Belastung dauerhaft eine entsprechende Tragfähigkeit entgegensetzen. Die Grenzen, die einer Befahrung der permanenten Gassen gesetzt werden, sind also nicht ökologischer, sondern mechanischer Natur.

Ein Überschreiten dieser Grenzen ist i. d. R. sichtbar durch die Ausbildung von eingetieften Fahrspuren. Solche Eintiefungen sind meist auch dann kritisch zu bewerten, wenn sie die Befahrbarkeit im Rahmen eines bestimmten Verfahrens nicht unmittelbar einschränken („technische Befahrbarkeit“). So können sie in Hanglagen Angriffspunkte für Erosion sein, in ebe-

<sup>1</sup> Dr. Jörn Erler leitet die Professur Forsttechnik an der Technischen Universität in Dresden; Dr. Herbert Borchert ist Sachgebietsleiter Betriebswirtschaft und Forsttechnik an der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft in Freising; Dr. Helmer Schack-Kirchner ist wissenschaftlicher Mitarbeiter für Lehre und Forschung im Bereich Bodenkunde und Waldernährungslehre der Albert-Ludwigs-Universität in Freiburg

nen Lagen zu lokalen Vernässungen führen. Ausbildung tiefer Fahrspuren schränkt eine dauerhafte Nutzung von Gassen ein und führt oftmals auch zu einer sehr kritischen Bewertung forstlicher Maßnahmen durch Erholungs-suchende.

Ursachen für Fahrspurbildung sind die Verdichtung des Bodens unter der Radlast sowie das seitliche Auspressen von Bodenmaterial (viskoses Fließen). Die völlige Auflösung der ehemaligen Bodenstruktur beim viskosen Fließen führt leicht zu Spurtiefen im Bereich von Dezimetern, verbunden mit der Ausbildung von Wülsten aus Bodenbrei. Viskoses Fließen wird durch hohe Wassergehalte und feinere Körnungen begünstigt. Von der Maschinen-seite haben neben den Radlasten und Kontaktflächendrücken aber insbeson-dere dynamische Effekte wie Scherung, Schlupf und Stampfen einen verstärkenden Effekt.

Der reine optische Eindruck der Bodentragfähigkeit kann trügerisch sein: Er kann kurzzeitig dadurch vor-getäuscht werden, dass das Wurzel-gflecht die mechanische Belastung aufnimmt. Hierbei sind schwere Schä-digungen der Wurzeln und des Bo-dens möglich, und außerdem kann nicht eingeschätzt werden, wann seine

Tragfähigkeit überschritten wird und es zum plötzlichen Einsinken der Ma-schine kommt. Deshalb ist die Angabe eines Grenzwertes kritisch, vielmehr wird empfohlen, eine Rückegasse im Zustand hoher Wassersättigung grund-sätzlich nicht zu befahren.

Vorsorglich hat der Verantwortli-che für den Einsatz von Forstmaschi-nen nicht nur auf Standorten mit ho-her Wassersättigung verschiedene Möglichkeiten, die Trageigenschaft des Bodens dauerhaft zu erhalten. In der Praxis haben sich verschiedene Maß-nahmen bewährt:

- a) Allein schon durch die Wahl des richtigen Zeitpunktes lassen sich Pe-rioden höherer Tragfähigkeit (Tro-ckenheit, Frost) ausnutzen und da-mit Schäden vermeiden.
- b) Organisatorische Feinheiten (Fahr-routenbildung, Vermeidung von un-nötigen Überfahrten) helfen, die Be-lastung zu senken.
- c) Durch den Einbau von armierenden Schichten (i. d. R. Reisigmatten) lässt sich die Scherwirkung des Fahrwerks auf den Oberboden wirkungsvoll verringern. Der Arbeitskreis schließt sich aber der Sorge an, dass durch Humusanreicherung mittelfristig die Feuchte auf der Gasse und damit die Befahrungsempfindlichkeit des Bo-

dens noch ansteigen kann. Darum meldet er in dieser Frage dringenden Forschungsbedarf an.

- d) Schließlich kann durch Verwen-dung von Fahrzeugen mit niedri-gen Kontaktflächendrücken, Rau-penfahrwerken, Radfahrwerken mit tragenden Bändern oder Kunststoff-bändern sowie eine geringe Zula-dung das Risiko erheblich gemindert werden.

Unabhängig von den technischen An-forderungen an die dauerhafte Befahr-barkeit von Rückegassen müssen auch die berechtigten Ansprüche der Bürger an das Waldbild berücksichtigt werden. Wahrscheinlich wird die Forstwirt-schaft diesen Ansprüchen an die Wald-ästhetik bereits dann gerecht, wenn es auf den Rückegassen nicht mehr zu Erosion und Gleisbildung kommt.

Um sämtliche Anforderungen an den Zustand der Rückegassen zu be-schreiben, wählte der Arbeitskreis den Begriff der „forsttechnischen Befahr-barkeit“. Zugleich weist er darauf hin, dass dieser Arbeitsbegriff noch Schwä-chen aufweist und nicht unkritisch übernommen werden sollte.

**Abb. 1:** In der Regel vorsorgliche Erhaltung der Gassen, in Einzelfällen Sanierung einer beschädigten Gasse oder Rückführung einer aufgelassenen Gasse



## Sanierung von Gassen

Sobald aber Schäden auftreten, sollten sie soweit behoben werden, dass die technische Funktionalität der Gasse auf künstlichem Weg abgesichert wird.

- Auserodieren und dauerhafte Ver-nässung kann durch die Anlage von Querableitern verhindert werden.
- Es ist zu erwarten, dass durch Ein-ebenen der Fahrspuren mit einer aus-reichenden, mehrjährigen Ruhezeit wieder eine tragfähige Oberfläche für die Folgebefahrung entstehen kann.
- In besonders schwierigen Fällen muss die zerstörte Tragfähigkeit dadurch hergestellt werden, dass punktuell geeignetes Wegebaumaterial aufgebracht wird. Hierdurch wandelt sich die Rückegasse auf kur-zen Abschnitten zu einem Rückeweg („Maschinenweg“).

Diese kurze Aufzählung zeigt, dass un-pfleglich behandelte Rückegassen mit-telfristig Kosten hervorrufen, die ur-sächlich mit der Holzerntemaßnahme in Verbindung zu bringen sind. Der Arbeitskreis empfiehlt daher, nach

Möglichkeiten zu suchen, das Risiko solcher nachträglichen Kosten bereits bei der Herleitung der Holzerntekos-ten zu berücksichtigen und in diese zu internalisieren.

## Rückführung von Gassen

Im Gegensatz zur Sanierung, bei der es darum geht, die technischen Trag-eigenschaften wieder herzustellen, zielt die Rückführung von Gassen darauf ab, ehemalige Gassen endgültig auf-zulassen und die biologische Funktio-nalität des Bodens wieder aufleben zu lassen. Hierbei muss vor allem dafür gesorgt werden, dass sich ein gut ver-netzter Makroporenraum ausbildet, der eine ausreichende Bodenbelüftung für Wurzeln und Bodentiere sicher-stellt. Auf einer Freifläche sind mecha-nische Eingriffe denkbar, unter Wald überwiegen jedoch die Risiken. Kurz-fristig vermögen sie zwar die Makro-porosität zu erhöhen, jedoch ist diese ohne entsprechende Durchwurzelung und biotische Aktivität instabil und wird immer auf Kosten einer kaum re-

versiblen Verdichtung der Bodenag-gregate erreicht. Auch die Möglichkeit, den Boden mit Hilfe von Druckluft an-zuheben, konnte bislang nicht befriedi-gend umgesetzt werden.

Als Alternative sind erste Versuche mit biologischen Methoden (Bepflan-zung, Setzen von Stecklingen, Hilfs-pflanzenaussaat) angelegt worden. Sie sind aber noch zu jung, als dass sich hieraus Verallgemeinerungen ableiten ließen. Lediglich soviel zeichnet sich zurzeit ab: Sie werden stets nur die ul-tima ratio sein können und erlauben keineswegs, großzügig die Permanenz der Rückegasse zu ignorieren unter dem Hinweis auf eine mögliche biolo-gische Sanierung. Im Übrigen sind sol-che Maßnahmen nur in den Phasen der Waldverjüngung möglich, weil sonst 'die Beleuchtung in Bodennähe nicht ausreicht. Denkbar erscheint auch eine Aktivierung der Bioturbation z. B. durch eine Verbesserung der Lebens-bedingungen für Regenwürmer durch Kalkung. Aber auch hier liegen kaum verallgemeinerbare Erfahrungen vor.

# DAUERHAFT KENNZEICHNUNG UND DOKUMENTATION VON RÜCKEGASSEN –

wesentliche Voraussetzung für ein permanentes Erschließungsnetz

Bernhard Mühlhaus, Hermeskeil; Jürgen Weis, Neustadt<sup>1</sup>

**R**ückegassen sind infrastrukturu-relle Grundelemente für den Einsatz hochproduktiver Forst-technik. Bestandespfleglichkeit, ver-besserter Arbeitsschutz und ganz be-sonders Schutz der Böden können nur bei guter und immer wieder identi-fizierbarer Feinerschließung gewähr-leistet werden. Die Forstbetriebe sind nach gesetzlichen Vorgaben, nach den Maßgaben der PEFC- und FSC- Zer-tifizierung, aber erst recht im eigenen Interesse verpflichtet, alle Fahrbewe-gungen außerhalb der Wege auf diese Linien zu konzentrieren, d. h. um-gekehrt alle übrigen Flächenanteile auf keinen Fall zu befahren. Voraus-setzung ist, dass die Rückegassen gut erkennbar und auch bei geänderten

Bedingungen, das gilt speziell für die Phasen von Katastrophenbewältigun-gen, eindeutig wieder auffindbar sind.

## Kennzeichnung

Bei der erstmaligen Gassenanlage und somit vor der ersten Befahrung sollte der Gassenverlauf zunächst anhand eines Variantenstudiums auf der Karte vorgeplant werden. Die anschließende Einmessung der Rückegassen im Ge-lände erfolgt mittels Kompass und Marschzahl und berücksichtigt dabei die standörtlichen Gegebenheiten (z. B. Blocküberlagerung, Staunässe, sons-tige Befahrungsrestriktionen etc.). Der Rückegassenabstand wird im Hinblick auf mögliche technische Arbeitsverfah-

ren an betrieblichen Zielsetzungen und Vorgaben ausgerichtet. Besonders ge-eignet für die Markierung des Gassen-verlaufs bei der Erstanlage von Gassen in bisher unerschlossenen Wäldern er-weisen sich als Hilfsmittel Markierungs-bänder, die an den Entnahmebäumen und an verbleibenden Bäumen und deren Ästen angebracht werden. Auch wenn in vielen Fällen der Gassenverlauf durch die damit verbundene Öffnung des Bestandes gut erkennbar ist, sollen insbesondere vor hochmechanisierten Hiebsmaßnahmen die Rückegassen ein-deutig markiert werden. In der Praxis hat sich in Rheinland-Pfalz die beider-seitige Markierung des Gassenanfangs und der Rückegassenrandbäume mit Farbe (Doppelstriche) durchgesetzt.

<sup>1</sup> Bernhard Mühlhaus leitet als Gebietsbeauftragter der Zentralstelle der Forstverwaltung das Gebietsreferat Trier, Jürgen Weis leitet das Referat Technische Produktion der Zentralstelle.



Neben der Kennzeichnung von Gassenrandbäumen ist eine Markierung durch Verpflockung etwa des Gasseneinganges oder auch des Verlaufs denkbar. In einer weiter entwickelten Form wären auch RFID (Radio Frequency Identification Technology) gestützte Installationen (vgl. Warensicherungssysteme) denkbar, die eine leichtere Auffindbarkeit ermöglichen. Die Rücksignale der Transponder könnten direkt an den Arbeitsplatz des Maschinenführers geleitet werden.

### Dokumentation

Mit der Dokumentation von Rückegassen werden mehrere Ziele verfolgt: Auf der Basis kartierter Gassen können Arbeitsaufträge sehr differenziert formuliert und deren Umsetzung kontrolliert werden.

Wichtiger ist allerdings, Rückegassen auch nach Wegfall der rein okularen Wiedererkennbarkeit eindeutig zu identifizieren, um weitere Befahrungen daran zu binden.

Vielfach werden Rückegassen in

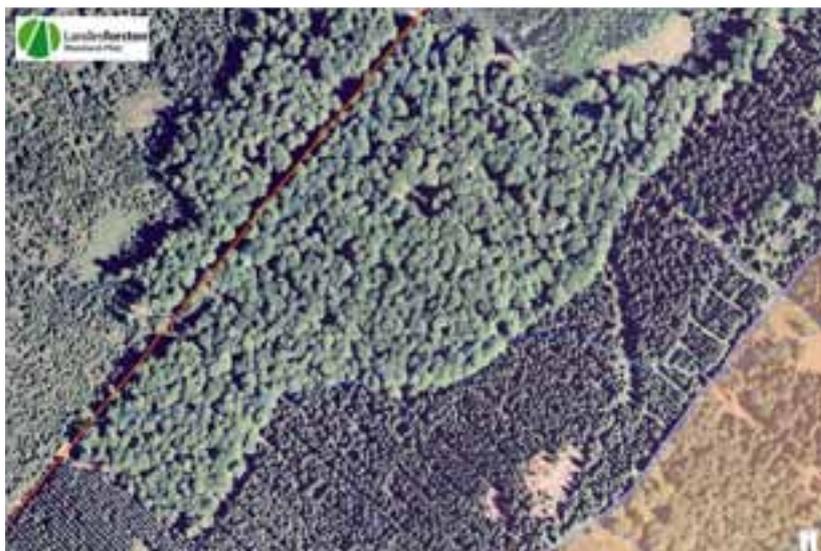
### Dokumentation und Reproduzierbarkeit

Dokumentation und Reproduzierbarkeit in der Fläche sind nur über Satellit gestützte Verfahren mit vertretbarem Aufwand möglich. Unter dem Sammelbegriff GNSS (Global Navigation Satellite Systems) firmieren die derzeit verfügbaren bzw. in Entwicklung befindlichen Systeme.

Bisher liegen in der Forstwirtschaft eher nur punktuell Erfahrungen vor. Als aussichtsreich erweist sich derzeit das System Topcon (Versuchseinsätze in NRW und Niedersachsen), bei dem neben den amerikanischen Satelliten auch die russischen Glonassatelliten die Positionsbestimmung und somit den tatsächlichen Verlauf der RG besser wiedergeben.

In Rheinland-Pfalz liefen in den neunziger Jahren beim damaligen forsttechnischen Stützpunkt Hermeskeil Versuche, Zugangslinien in Jungbestände mit einem GPS gesteuerten Mulchsystem (vorgestellt auf der KWF-Tagung 2000 in Celle) anzulegen. Dabei wurden Mulchlinien aufgezeichnet und durch Parallelverschiebung der digital aufgezeichneten Fahrlinien die Orientierung für die jeweils nächste Linie bestimmt. Die eingeschränkte Erreichbarkeit einer ausreichenden Zahl von Satelliten und andere Faktoren führten zu Abweichungen von bis zu 5 m von der Ideallinie.

Während in der Landwirtschaft bereits regelmäßig Aufzeichnungen über Maschineneinsätze über GNSS mit hinreichender Genauigkeit praktiziert werden, zeigen vereinzelte Einsätze von entsprechenden Vorrichtungen auf Harvestersystemen, dass Gassenaufzeichnungen um bis zu 10 m um den tatsächlichen Linienverlauf streuen (s. Versuche in Sachsen). Damit können logistische Fragestellungen, wie



Luftbild aus WEB-GIF – gut erkennbare Rückegassen in Laub- und Nadelbaumbeständen

Verpflockungen können bei flächigen Schadereignissen leichter wiedergefunden werden, Transpondervarianten sogar unter geworfenen Bäumen. Sie sind allerdings teuer und bringen Verlust- oder Zerstörungsrisiken mit sich.

Eine besonders originelle, auch naturnahe Lösung ist die verschiedentlich untersuchte Bepflanzung der Gassen (Thüringen). Sie könnte bei verstärkter Energieholzorientierung an Bedeutung gewinnen.

Karten eingezeichnet; für eine genauere Ortung wäre eine terrestrische Einmessung auch des Gassenverlaufs erforderlich, was mit vertretbarem Aufwand kaum leistbar ist.

Anders sieht es mit Luftbildkarten aus (Abb. 1), die als Orthokarten Maßgenauigkeit gewähren. Allerdings ist auch deren korrekte Übertragung in die Fläche aufwändig; daher sind Luftbildkarten im Hinblick auf miterfasste Rückegassen wertvoll zur Orientierung aber eher nicht zur passgenauen Umsetzung.

z. B. Lagerorte der aufgearbeiteten Sortimente, hinreichend abgeklärt werden, eine reproduzierbare Gassenaufzeichnung ist allerdings nicht gegeben.

Demnach erscheint nach Abwägung aller Alternativen sicher, dass ein wirtschaftlicher Weg, Rückegassen reproduzierbar zu dokumentieren, nur über GNSS möglich ist.

## Wege zur Umsetzung

In erster Linie wird die Art, den Wald zu bewirtschaften und dabei das Produktionsmittel Boden zu schonen, vom Waldbesitzer festgelegt; dabei werden Restriktionen und Leitlinien durch Gesetze oder Vereinbarungen (Zertifizierung) vorgegeben.

Der Waldbesitzer muss die Entscheidung treffen, seine Erschließungslinien zu dokumentieren. Da noch eine Reihe von Fragen zu klären sind, bevor die operative Umsetzung in der Fläche erfolgen kann, sind vergleichende Untersuchungen verfügbarer Verfahren zügig einzuleiten: Die Maßgaben lauten:

Klare Dokumentation, Reproduzierbarkeit, Genauigkeit im Submeterbereich, Wirtschaftlichkeit und Machbarkeit bei nicht unerheblicher Flächenleistung. Auch wenn bis zum nächsten ungewissen Katastrophenergebnis kaum alle Risikoflächen erfasst werden können, so sollte dennoch eine nennenswerte Teilmenge realisiert sein.

Untersuchungen müssen bezahlt werden; hierbei wäre es wünschenswert, über eine gemeinsame Aktion der Bundesländer die Finanzierung zu sichern.

Die Bundesländer sollten als große Waldbesitzer zügig in die Umsetzungsphase eintreten; andere Waldbesitzer können hierbei ebenfalls wegweisend auftreten.

Auch wenn eine Integration in laufende Maschineneinsätze wünschenswert erscheint, muss von vorneherein mit einem nennenswerten Personaleinsatz zur Erfassung der Erschließungslinien gerechnet werden.

## MASCHINENTECHNISCHE MASSNAHMEN

### – Realitäten und Visionen beim bodenverträglichen Einsatz von Forstmaschinen

Thomas Wehner, Neu-Kupfer; Heribert Jacke, Göttingen; und Ralf Dreeke, Uffenheim

#### **E**rgebnisse des Arbeitskreises „Maschinentechnische Maßnahmen zur Senkung der Beanspruchung und Belastung der Rückegassen“ im Zuge der „Arbeitsgruppe Boden“ des KWF.

Reifenfülldruck – Nennbreite der Bereifung – Einsatz von Bogiebändern, dies sind nur einige der Stichworte, die Fachleuten in den Sinn kommen, wenn über technische Möglichkeiten nachgedacht wird um Forstmaschinen bodenschonender zu gestalten bzw. auszurüsten.

Technische Lösungen bzw. Ausrüstungen zum Erreichen dieses Zieles sind vielfältig und mehr oder weniger auch schon verfügbar. Neben der Technik sind auch Lösungen denkbar, die eher unter den Oberbegriffen „Verfahren“ und

„Monitoring“ einzuordnen sind. So haben beispielsweise waldbauliche Zielsetzungen massiven Einfluss auf die einzusetzende Maschinenteknik und in der Folge auch auf eine bodenschonende Holzernte. Diese Ansätze sind

–besitzer beeinflussbar. Über all den technischen Optionen schwebt aber neben der technischen Umsetzbarkeit die Frage der Finanzierbarkeit. Forderungen an die Unternehmer div. technische Möglichkeiten für eine bodenschonende Holzernte bereitzustellen, sind für die Eigentümer der Maschinen mit bis zu 20% höheren Anschaffungskosten verbunden. Beim heutigen, extrem harten Wettbewerb in der maschinellen Holzernte in Verbindung mit der geringen Bereitschaft der Auftraggeber, diese Investitionen in den Bodenschutz durch entsprechende Preiszuschläge mitzufinanzieren, sind solche Investitionsentscheidungen

durchaus von existenzieller Bedeutung für den Maschinenbesitzer.

Unter Berücksichtigung dieser Rahmenbedingungen war der Auftrag an



Foto: Th. Wehner, HSM

allerdings in den meisten Fällen nicht direkt mit der Ausstattung einer Forstmaschine verbunden und auch nicht durch den Maschinenhersteller bzw.

1 Thomas Wehner arbeitet bei der Firma HSM Hohenloher Spezial-Maschinenbau GmbH & Co. KG als Leiter After-Sales in Neu-Kupfer; Dr. Heribert Jacke ist Direktor des Instituts für Forstliche Arbeitswissenschaft und Verfahrenstechnologie der Georg-August-Universität in Göttingen; Ralf Dreeke ist Geschäftsführer im Bereich Vertrieb der Wahlers Forsttechnik GmbH in Uffenheim



Foto: PONSSE

den o.g. Arbeitskreis, technische Maßnahmen und mögliche Innovationen für eine geringe Belastung des Waldbodens, und hier im speziellen der Rückegasse zusammenzutragen, zu diskutieren und zu bewerten. Darüber hinaus sollte eine Priorisierung, hinsichtlich Umsetzbarkeit, Wirksamkeit, Aufwand und Konsequenzen vorgenommen werden.

Aus der Diskussion ergaben sich insgesamt fünf z. T. zusammengefasste Bereiche, in denen nennenswerte technische Maßnahmen beurteilt und tabelliert wurden. Nachfolgend soll auf diese Bereiche näher eingegangen werden. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Reihenfolge der genannten Themen eine Einschätzung des Arbeitskreises hinsichtlich ihrer Wirksamkeit darstellt. Die Bereiche 1 und 2 haben Schwerpunkte bei Verfahren und Monitoringmaßnahmen, welche direkt auf die Technik bzw. Maschinen einwirken.

## 1. Bereich „Holzernteverfahren und eingesetzte Systeme“

Als Fazit der gesamten Diskussion innerhalb des Arbeitskreises kann wohl dieser Bereich als der Entscheidendste angesehen werden.

Vor allem Maßnahmen hinsichtlich einer höheren Spezialisierung der Maschinen werden als sehr zielführend angesehen. Dies kann z. B. sowohl ein konsequent auf Leichtbau konzipierter Rückezug sein als auch der Einsatz von sog. Traktionshilfswinden. Gerade die letztgenannte Technik, die nunmehr seit ca. 5 Jahren eine nahezu schlupffreie Befahrung auch in steileren Lagen ermöglicht und in der Zwischenzeit auf

Forwardern und auch an Harvestern zu finden ist, garantiert bei entsprechender Vorbereitung und Know-how einen extrem bodenpfleglichen Betrieb. Diese Technik ist sofort verfügbar, sie ist hoch effizient und sicher ein Beitrag für die z. T. überfälligen Pflegemaßnahmen in Durchforstungsbeständen der Hanglagen.

Jedoch – keine technische Lösung ohne negative Konsequenzen – diese Technik ist wie andere technischen Lösungen auch nur mit höherem organisatorischem Aufwand und höheren Kosten verbunden.

Und hier senkt sich das Damoklesschwert über Waldbesitz und Unternehmerschaft! Nicht die technische Machbarkeit stellt sich allein als Frage, sondern auch die Bezahlbarkeit der angebotenen Lösungen. Dieser Aspekt ist zu bedenken, wenn man sich klar macht, dass beispielsweise die Zusatzausstattung einer Forstmaschine mit einer Traktionshilfswinde mit einem 15 – 20% höheren Maschinenpreis bezahlt werden muss. Im Bereich der Seilkraneinsätze kennt man die hohen Kostenfaktoren – in sicherlich etwas geringerer Höhe muss dies zukünftig auch für andere Spezialmaschinen akzeptiert werden. Der Gedanke, eine signifikante Verbesserung des Bodenschutzes beim Einsatz von modernsten Holzerntemaschinen bzw. -technik sei kostenneutral, führt in die Sackgasse. Die Frage nach der Kostenverteilung und den Prioritäten ist primär zu beantworten.

Auch bleibt offen, wie der Zugriff auf die vielleicht z. T. regional nicht verfügbare Spezialtechnik ermöglicht werden kann. Hier sind organisatori-

sche Fragen zu lösen, wie z. B. einen bundesweiten Maschinenpool einzuführen, in dem Forstbetriebe und Unternehmer die Möglichkeit haben, überregional zueinander zu finden.

Unter dem Bereich „Holzernteverfahren“ sah der Arbeitskreis auch Maßnahmen wie „Reisigmatten“ oder „Knüppeldamm“. Zwar ist unbestritten, dass diese Hilfsmittel positiven Einfluss auf die Bodenbelastung haben, aber in der Gesamtbetrachtung inklusive Aufwand und Effizienz auf der Rückegasse nur bedingt Vorteile bringen. Knüppeldämme haben einen logistischen Mehraufwand, wenn sie eingebracht werden müssen und mindern die Holzausbeute. Armierungen durch Reisigmatten fordern entsprechende Eingriffsstärken und sind auf bestimmte Bestandesverhältnisse beschränkt. Beiden gemein ist, dass sie der Traktion und dem Abtrocknen von Rückegassen entgegenwirken und somit einem vorzeitigem Verschleiß der Rückegasse fördernd sein können.

Da die Maschinenentwicklung z. T. sehr schnell voranschreitet, muss die Verfahrensentwicklung an Universitäten, Forschungsanstalten und Forstverwaltungen Schritt halten. Hier sind die Verantwortlichen gefordert, gut ausgebildete Einsatzleiter heranzuziehen, denen Verfahren, Technik und deren Kosten und Nutzen (insbesondere auch für den Maschinenbesitzer) bewusst sind, um sie optimal im Sinne eines aktiven Bodenschutzes einzusetzen.

## 2. Bereich „Monitoring / Überwachung der Holzerntemaßnahmen“

Forstmaschinen sind hochentwickelte Werkzeuge, deren Bedienung von qualifiziertem Personal erfolgen sollte. Wie jedes andere Werkzeug kann auch eine Forstmaschine falsch eingesetzt oder sogar zweckentfremdet werden. Je spezialisierter die eingesetzte Technik ist, umso wichtiger ist das Wissen über Leistungsfähigkeit, Grenzen und Einsatzspektrum. Fehlbedienung / -einschätzung führen hier nicht nur zum Ausfall der Maschine selbst, sondern auch zur Schädigung von Ressourcen, Umwelt oder sogar Leib und Leben.

Um dies zu minimieren, sieht der Arbeitskreis in der Aus- und Fortbildung hinsichtlich der Senkung von Beanspruchungen auf der Feinerschließung ein

wesentliches Potential. Ob eine Rückegasse nun Holzbodenfläche oder technische Einrichtung zur Holzbringung ist, sei der forstpolitischen Diskussion überlassen. Das aber eine einmal angelegte Rückegasse so lange wie möglich als Bringungslinie genutzt werden muss ist unter einem permanenten Feinerschließungssystem klare Zielsetzung.

Hier haben die Qualität und der Umfang der Ausbildung einen wesentlichen Einfluss. Fahrer von Forstmaschinen müssen in puncto Maschinenleistung, aktuelles technisches Know-how und Systemverständnis sowie Fahrtraining im Off-Road Bereich immer auf dem aktuellen Stand bzw. auf dem jeweiligen Maschinentyp geschult sein. Hier sind die Maschinenhersteller mit umfassenden Einweisungen und Fortbildungen ebenso gefragt wie die Unternehmer, die bei Einstellungen und bei Weiterbildungen ihres Personals besonderes Augenmerk auf Qualifikationen legen.

„Zukunftsmusik“ dürfte im Bereich „Monitoring“ ein Soft- und Hardware gestütztes Befahrungsmanagement sein. Ziel eines solchen Systems kann sein, neben der Kontrolle der Einhaltung der Fahrbewegungen oder einer Zustandserfassungen der Gasse, eine Optimierung der Fahrbewegungen und eine Minimierung der Überfahrten zu garantieren. Daneben ist ein Beitrag zu logistischen Fragestellungen ebenfalls denkbar. Das Konzept eines umfassenden Befahrungsmanagement steht und fällt aber mit einer ausreichenden Echtzeit-Positionierung der Forstmaschinen im Bestand per GPS oder einer alternativen Lösung. Hier ist vor allem noch Forschungsbedarf bei der Positionsgenauigkeit (Ziel < 0,5 m) zu sehen. Auch der Kostenfaktor ist auf diesem Gebiet erheblich, da aktuelle Systeme ca. 5 – 10% des Maschinenpreises ausmachen können.

### 3. Bereich „Reifen / Reifenfülldruck“

Eine aktuell sehr intensiv diskutierte Maßnahme zur Vermeidung von Bodenschäden ist die Reduzierung des Reifenfülldruckes. Der Fülldruck der Reifen sollte so niedrig wie möglich eingestellt werden. Diese Forderung gilt vorrangig für Fahrten auf gewachsenen Böden – und für solche Einsätze geben die Reifenproduzenten normalerweise

keine Mindestfülldrücke an. Die Herstellervorschriften orientieren sich leider stets am Last- und Geschwindigkeitsindex und unterstellen Fahrten auf harten Wegedecken. Diese Vorgaben sollten für Maschinen, die nennenswerte Anteile der Fahrtstrecken auf befestigten Untergründen zurücklegen eingehalten (allerdings nicht überboten) werden, da es bei Unterschreitung sonst schnell zu massiven Reifenschäden kommen kann. Im Übrigen zeigen sich bei sehr niedrigen Reifenfülldrücken im Off-Road Bereich immer wieder Schäden durch Quetschung der Reifenflanke oder durch Drehen des Reifens auf der Felge. Vollautomatische Reifendruckregelanlagen könnten das Druckproblem für die Rückemaschinen entschärfen, sind allerdings für diese Maschinenkategorie noch nicht in praxistauglicher Serienreife verfügbar. Auch sind Kosten von € 10.000 – 20.000,— für solche Anlagen zu veranschlagen, denn Praxis-tauglichkeit bedeutet hier eine schnelle Änderung des Luftdruckes in allen Reifen und idealer weise auch die Steuerbarkeit aus der Fahrerkabine heraus

Die Forderung einer möglichst großen Nennbreite der Reifen ist nicht gleichbedeutend mit einem Einsatzgebot von Breitreifen. Der Begriff „Breitreifen“ ist lediglich eine handelsübliche Differenzierung von Produkten mit unterschiedlichen Höhe-Breiten-Verhältnissen.

Der größere Durchmesser eines Rades wirkt sich positiv für die Verteilung des Druckes im Boden aus, er verringert zusätzlich den Abrollwiderstand. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass Bogieachsen per se keine großen Räder (Raddurchmesser max. 1500 mm) erlauben und grundsätzlich auch bei zweirädrigen Starrachsen der Schwerpunkt der Maschinen in den instabil höheren Bereich verlagert wird.

Seit einiger Zeit ist auch der sog. Radialreifen wieder in die Diskussion eingeflossen. Man unterstellt ihm vor allem mehr Traktion. Allerdings ist die Diskussion über eine kürzere Lebensdauer nicht endgültig abgeschlossen. Hier werden die nächsten Jahre zeigen, was die neue Radialtechnik bei Forstreifen bringt.

Grundsätzlich sieht der Arbeitskreis beim Thema „Reifen“ ein gewisses Potential, das mit überschaubaren Kosten (Ausnahme Reifenfüllanlage) einher geht.

### 4. Bereich „Schlupf / Traktion“

Das Fachgremium im Arbeitskreis sah bei der Zielsetzung einer langfristigen Erhaltung von Rückelinien hier einen wesentlichen Einflussfaktor. Neben der Belastung durch die Radlast ist der Schlupf hauptverantwortlich für Gleisbildungen in der Gasse. Das Abscheren der Oberbodenblöcke und die damit einhergehende Ausfräsung der Spurrinnen beginnen bereits bei Schlupfwerten, bei denen der Wirkungsgrad des Maschinenantriebes im optimalen Bereich liegt. Das Maximum der Traktionskraft wird zwischen 40 und 80% Schlupf erreicht, so dass manche Bediener der Maschinen dazu neigen, jenes Maximum der Traktion auch tatsächlich auszuschöpfen. Der damit vorprogrammierten Spurrinnen- und (am Hang) Erosionsrinnenbildung könnte man z. B. mit Schlupfbegrenzungs-systemen vorbeugen. Derartige Systeme sind aber noch nicht ausgereift und werden bei der Unternehmerschaft kritisch gesehen. Hier gibt es noch einigen Forschungsbedarf.

Die bereits erwähnten, mit dem Fahrtrieb synchron laufenden Traktionshilfswinden garantieren einen bodenpfleglichen Betrieb. Diese Systeme sind heute ausgereift, aber wie bereits erwähnt mit hohen Investitionskosten verbunden.

Kostengünstiger zeigen sich hier Traktionshilfen wie Ketten, Bogiebänder bzw. tragende Bogiebänder, wobei die letzteren eher zur Lastverteilung als zur Traktionsverbesserung beitragen. Auch sind tragende Bogiebänder wegen der fehlenden Traktion für Hangeinsätze ungeeignet.

Ketten und aggressive Bänder bieten hier noch die größten Optionen einer Traktionsverbesserung bei überschaubaren Investitionskosten, wenn sie auch kritisch hinsichtlich Wurzelschäden oder Schäden an den Waldwegen zu sehen sind. Ein paar Ablaufänderungen bei den Rückverfahren (z. B. Trennung von Rückung auf der Gasse mit Bändern und Fertigrückung zum Polterplatz ohne Bänder) könnte hier evtl. schnell eine zufriedenstellende Lösung aufzeigen. Daneben muss klar sein, dass Bogiebänder die Fahrzeugmasse spürbar erhöhen und den Treibstoffverbrauch um 20 bis 30% steigern.



Foto: Th. Wehner, HSM

## 5. Bereich „Fahrwerk / Gewicht (Leichtbau) / Gewichtsverteilung der eingesetzten Maschinen“

Rad, Raupe oder Schreiten – jede der Fahrwerksphilosophien bietet ihre Vorteile und sicher für die Zukunft auch die eine oder andere Option, Probleme der Befahrung unserer Waldböden ganz oder teilweise zu lösen. Auch zeigen Entwicklungen wie ein 10-Radfahrwerk, dass auch im Bereich der dominierenden Radfahrwerke noch Entwicklungsspielraum herrscht.

Der Arbeitskreis war sich einig, das Raupenfahrwerke oder auch Schreitfahrwerke zwar hohe Bodenpfleglichkeit bieten, aber im Bereich der Rückung zu langsam sind. Auch ist die Gefahr von Wurzelabscherungen durch Raupenfahrwerke nicht zu vernachlässigen und bisher auch noch nicht abschließend untersucht.

Beim Bereich der Maschinengewichte und der Gewichtsverteilung sah man die größten Optionen in einer Ladungsbeschränkung entsprechend der Tragfähigkeit des anzutreffenden Bodenzustandes. Hierzu sind Softwaretools, ggf. in Kombination mit Gewichtsüberwachungssystemen denkbar. Die Radlasten abzusenken kann durchaus zielführend sein, allerdings erhöht sich die Anzahl der Lastfahrten je Rückgasse wegen des geringeren Zuladevermögens. Die Leistung geht zurück und muss zwangsläufig mit höheren Rückkosten bezahlt werden. Auch sind die Investitionen in Kranwaagen oder anderen Überwachungssystemen beachtlich. Des Weiteren ist auch bis heute noch nicht eindeutig geklärt, ob mehrere Überfahrten auf einer Rückgasse

mit niedrigem Gewicht besser sind als weniger Überfahrten mit höherem Gewicht. Eine pauschale Aussage hierzu ist mit Sicherheit nicht zu erwarten.

Einige Optionen der Masseverteilung wurden im Arbeitskreis diskutiert und sollen hier erwähnt werden. So könnten Maßnahmen wie ein Verzicht auf Wasserfüllungen bei Harvestern, Reduzierung der Ausstattung, Gegengewichte oder kürzere Auslegerreichweiten einen Beitrag zur Verbesserung der Gewichtsverteilung bei Forstmaschinen leisten. Nachteile sind aber schnell erkennbar, die sich in geringerer Leistung, erhöhtem Organisationsaufwand u. a. beim Anlegen von Feinerschließungsnetzen und leider wie so oft höheren Verfahrenskosten niederschlagen.

Würde man das Maschinengewicht und dessen Verteilung durch konsequente Leichtbauweise auf die Spitze treiben, wären Kostensteigerungen vorprogrammiert, die eine bezahlbare Holzernte nicht mehr gewährleisten würden. Bereiche wie Zuverlässigkeit der Maschinen, Einsatz- und Leistungsspektrum, Reparaturaufwendungen sowie Ergonomie bzw. Sicherheit (man beachte auch die neue EU-Maschinenrichtlinie) werden in Frage gestellt und müssen völlig neu betrachtet werden. Vor dem Hintergrund eines extrem hohen konstruktiven Aufwandes und einem zu erwartenden sehr geringen Effekt zur Reduktion des Maschinengewichtes, wäre es fahrlässig hierauf zu große Hoffnungen zu setzen.

### Fazit

Derzeit orientiert sich die Entwicklung von Forstmaschinen an der Nachfrage, den technischen Möglichkeiten und

Rahmenbedingungen (z. B. gesetzliche Vorgaben, technische Normen, UVV etc.). Bodenschutz und dazu beitragende Innovationen sind seit langem ein zentrales Thema für die Forstmaschinenhersteller.

Die Konstruktionsentscheidungen der Maschinenhersteller treffen dabei auf einen zunehmend zersplitterten Markt. Die Nachfrage wird überwiegend geprägt durch den Wunsch nach spezifischen Leistungen und Fähigkeiten der Maschinen.

Die vorangegangenen Erläuterungen der Möglichkeiten / Maßnahmen zu einem bodenpfleglicheren Maschineneinsatz verdeutlichen, dass – bis auf das manuelle Absenken des Reifendruckes – jede dieser Bemühungen Kosten, je nach Variante sogar erhebliche Kosten verursacht. Diese Mehrkosten trägt zunächst der für Einschlag und / oder Rückung des Holzes verantwortliche Unternehmer – dies allerdings nur, wenn er sie im Preis für seine Leistungen weiterreichen kann. An dieser Stelle darf und kann sich der Waldbesitzer nicht aus der Verantwortung ziehen, denn letztlich ist es seine Verpflichtung, seinen Wald nachhaltig – auch im Sinne eines akzeptablen Bodenschutzes – zu bewirtschaften.

Bevor in teure, neue Technik investiert wird, müssen alle organisatorischen Möglichkeiten zur Verbesserung des Bodenschutzes mit der bisherigen Technik ausgeschöpft werden. Auch waldbaulichen Zielvorgaben und deren direkter Einfluss auf denkbare technische Lösungsansätze, müssen kritisch betrachtet werden.

Die Technik sollte sich zwar nach wie vor der Natur anpassen, dies kann aber auch nur im Rahmen der physikalischen Gesetze gelten.

„ACTIO ET REACTIO“ – dieses physikalische Gesetz gilt in diesem Themenkomplex insbesondere in zweierlei Hinsicht: Wer Massen bewegen will, muss sich mit den Dimensionen und der technischen Ausstattung modernster Forstmaschinen arrangieren und wer immer höhere technische Anforderungen an die Forstmaschinen hinsichtlich Bodenschonung stellt, muss die höheren Kosten mit einkalkulieren.

Die zentrale Frage, die sich daraus ergibt ist ganz klar: „Was ist uns eine bodenschonendere Holzernte wert und wer trägt diese Kosten? Technisch ist vieles möglich aber nicht alles bezahlbar.“



## BODENSCHUTZ IM WALD DURCH ORGANISATORISCHE MASSNAHMEN

Martin Küthe, Wiesbaden; Jörg Föllner, Straubenhardt; Bernd Flechsig, Pirna<sup>1</sup>

**D**ie Verbesserung des Bodenschutzes ist eine komplexe Optimierungsaufgabe und große Herausforderung an alle Beteiligten. Nur die Gesamtschau der Rahmenbedingungen, nur das Zusammenführen aller Faktoren und das Bündeln aller Kräfte führen zum Erfolg – und das bezogen auf jeden Einzelfall. – Keine leichte, aber eine spannende Aufgabe!

Der Leitgedanke der Nachhaltigkeit hat inzwischen aufgrund der Neige gehender Ressourcen Einzug in nahezu alle Wirtschaftszweige gefunden. Die Forstwirtschaft kann voller Stolz die Urheberschaft des Prinzips der Nachhaltigkeit reklamieren und auf eine lange Tradition verweisen. Für die Ressource Holz bestätigt die letzte Bundeswaldinventur das nachhaltige Bewirtschaften und weist beachtliche Vorräte aus.

Wie aber steht es um die begrenzte Ressource Waldboden?

Diese Frage geriet in den vergangenen Jahren in zunehmendem Maße in den Blickpunkt, weil sich die Rahmenbedingungen der Forst- und Holzwirtschaft erheblich verändert haben.

Die vollautomatisierte Harvester-technik eroberte die deutsche Forstwirtschaft. Der Holzmarkt wurde global. Kleine örtliche Sägewerke verschwanden, große entstanden. Der Rohstoff Holz wird mehr denn je gebraucht und muss „mobilisiert“ werden: nachhaltig, kostengünstig und „just in time“.

Kann die Holzernte und Bringung noch so durchgeführt werden, dass der

Waldboden pfleglich behandelt wird und nachhaltig seine natürliche Funktion bewahrt?

Dies lässt sich nur lösen, wenn alle Register gezogen werden und alle Partner zusammenspielen. Führung, Teamarbeit und Innovationen sind gefordert.

Es darf mittlerweile als unstrittig und mithin als Standard angesehen werden, dass ein optimiertes, dauerhaftes Feinerschließungssystem die Grundlage bilden muss. Hier gilt ein ganz einfaches Verbot: kein Befahren von Waldböden außerhalb der Rückegassen!

Die Forsttechnik wird sich weiterentwickeln und auch zukünftig ihre Beiträge zur Boden schonenden Holz-ernte leisten.

Ist mit konsequenter Kontrolle und innovativer Technik mithin das Problem bereits gelöst?

Mitnichten – denn erst die Gesamtschau aller natürlich bedingten und menschlich beeinflussbaren Faktoren zeigt die Risiken und Schwachstellen auf. Und diese Faktoren müssen in Einklang gebracht werden. Erst dann kann die Aufgabenstellung mit Erfolg gelöst werden.

### Organisation ist gefordert!

Einige **Fallbeispiele**, die im Endergebnis vermeidbare Rücke- bzw. Bodenschäden aufzeigen, mögen diese These verdeutlichen.

Fallbeispiel 1: Zum Ende des Haushaltsjahres sehen ein Forstamtsleiter und ein Revierleiter sich trotz ungünstiger Witterungs- und Bodenverhält-

nisse genötigt, noch Starkholz rücken zu lassen, um die benötigten Verkaufserlöse für das vom Waldbesitzer eingeforderte Finanzergebnis zu erzielen.

Fallbeispiel 2: Ein Waldbesitzer entscheidet sich bei einer größeren Holz-erntemaßnahme für das billigste Angebot eines Forstunternehmers und stellt erst zu spät mit Schrecken fest, dass unangepasste, schlecht gewartete Maschinenteknik und unerfahrene Maschinenführer erhebliche Boden- und Bestandesschäden hinterlassen haben.

Fallbeispiel 3: Ein Forstunternehmer beteiligt sich an mehreren Ausschreibungen für große Holzerntekomplexe und erhält die Zuschläge. Die Auftragslage des Unternehmers ist vorerst gesichert, aber er stellt fest, dass das Pensum zeitgerecht nur zu bewältigen ist, wenn bei „Wind und Wetter“ gearbeitet wird und Sonderschichten bzw. Überstunden bis in die Nacht hinein und auch an Wochenenden gefahren werden. Der Revierleiter ist krank, sein Stellvertreter vom Nachbarrevier ist mit einer weiteren Reviervertretung hoffnungslos überlastet. Harvester und Forwarder hinterlassen tiefe Gleise auf den Rückegassen, mehrere Waldwege werden in Mitleidenschaft gezogen. Spaziergänger und Naturschutzverbände beklagen sich über die Schäden beim Bürgermeister. Der Forstamtsleiter beteuert, die Ausschreibung sei vorschriftsmäßig abgelaufen und der Fehler liege allein beim Forstunternehmer.

Fallbeispiel 4: Eine Revierleiterin bittet den Forstamtsleiter, von einem geplanten Harvestereinsatz in zwei Fichtenbeständen mit steilen Hanglagen aus Bodenschutzgründen Abstand zu nehmen und statt dessen Seilkrananlagen einzusetzen. Der Forstamtsleiter lehnt diesen Vorschlag ab, denn es sei ja bekannt, dass ein Seilkran-einsatz nur lukrativ sei, wenn die Faktoren

<sup>1</sup> Martin Küthe ist Mitarbeiter im Hessischen Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz in Wiesbaden; Dr. Jörg Föllner leitet das Ingenieurbüro für Fördertechnik, Materialfluss und Logistik in Straubenhardt; Bernd Flechsig ist Leiter des Referats Waldarbeit, Forsttechnik, Arbeitsschutz des Staatsbetriebs Sachsenforst in Pirna

Ansatzpunkte (Was ?)	Erläuterung (Warum ? und wie ?)	Adressat (wer ?)
Bereich Verwaltung und Forstbetrieb		
Koordiniertes Hiebsmanagement	Gleichartige Holzernemaßnahmen lassen sich bündeln und mit einheitlicher und dafür optimaler Systemtechnik durchführen. Entsprechende Organisations- und Personalstrukturen sind zu schaffen und zu implementieren.	FV
Regionale Blockbildung	Ein schrotschußartiges Verteilen von Hieben über das ganze Forstrevier ruft lange Rüstzeiten und oft Bodenschäden hervor. Das Durcharbeiten ganzer Arbeitsblöcke bzw. Revierteile entspannt diesen Konflikt.	FV
Prozess- und Qualitätsmanagement	QM und PM sind wichtige Instrumente für Forstbetriebe und Forstunternehmer. Handbücher und Ablaufdiagramme zur Holzernete und Forsttechnik bieten wertvolle Hilfestellungen für die Praxis; sie sollten stets aktualisiert vorliegen.	FV + FU
Wissenstransfer und Beratung	Der gegenseitige und länderübergreifende Erfahrungsaustausch unter Einbeziehung der wissenschaftlichen Institute sollte intensiviert werden. Eine Bündelung der Beratungsleistung ist ökonomisch sinnvoll und garantiert Fachkompetenz ( Bsp. KWF )	FV + FU
Finanzielle Flexibilität	Die Forstbetriebe – insbesondere staatliche und kommunale Forstbetriebe – unterliegen noch oft den starren Soll-Vorgaben jährlicher Haushaltspläne. Zur Erfüllung der erwarteten Holzgelderlöse führen Forstbetriebe noch des Öfteren Holzernemaßnahmen trotz ungünstiger Witterung durch. Mangelnde Haushaltsflexibilität induziert somit vermeidbare Bodenschäden. Die Forstbetriebe benötigen Haushaltsflexibilität und Liquiditätsspielraum. Rücklagen, zinsgünstige Darlehen u. a. Finanzinstrumente können das Problem lösen.	FV
Bereich Forst-und Holzwirtschaft		
Witterungsbedingte Einflüsse bei „Just-in-time“ Geschäften	Holzkaufverträge mit „Just-in-time“ – Terminvorgaben können Bodenschäden induzieren, indem trotz ungünstiger Witterung bzw. ungünstiger Bodenverhältnisse Holz gerückt wird. Die Forst- und Holzwirtschaft sollte dies in der Vertragsgestaltung berücksichtigen und entsprechende Vorsorge in der Lagerhaltung treffen.	FV + HW
Bereich Planung		
Flächenpool für Holzernemaßnahmen	Gleichartige Holzernemaßnahmen sowie mögliche Ausweicarbeiten können in Planungskarten und Übersichten zusammengestellt werden. Auf dieser Basis kann ein regionaler Informationsaustausch mit benachbarten Forstbetrieben und Forstunternehmern stattfinden.	FV
Unternehmerdatenbank	Eine laufend aktualisierte Unternehmer – Datenbank mit Leistungsprofilen und Zertifizierungen schafft Markttransparenz.	FV + FU
Erweiterung der Forsteinrichtung um die forst- technische Betriebsplanung	Die Forsteinrichtung als mittelfristige Planung im Forstbetrieb beschränkt sich i. d. R. bislang zu sehr auf die naturale Planung der Hiebsmassen ( „Massenfachwerk“ ). Die Forsteinrichtung muss die forsttechnische Durchführung ( Holzerneteverfahren, Arbeitsmittel bzw. Maschinensystem ) – bezogen auf die Planungseinheit ( Waldbestand bzw. Abteilung ) – gleichzeitig beinhalten und dies in thematischen Karten für das Revier und für den ganzen Forstbetrieb darstellen. Dies schafft Einblick und Überblick und bildet die Grundlage für ein koordiniertes Hiebsmanagement.	FV
Bereich Ausschreibungen und Verträge		
Zertifizierung	Zertifizierte Forstunternehmer garantieren hohe Fachkompetenz. Bei Ausschreibungen und Verträgen sollte dies entsprechend gewürdigt werden.	FV + FU
Honorierung – Sanktionierung	Bei Ausschreibungen und Verträgen sollte einerseits der Einsatz Boden schonender Technik entsprechend honoriert sowie andererseits das Verursachen vermeidbarer Bodenschäden sanktioniert werden.	FV + FU
Planungssicherheit	Sowohl die Forstbetriebe als auch die Forstunternehmer benötigen Planungssicherheit. Das Planungsrisiko darf nicht zu einseitig auf die Seite Forstunternehmer verlagert werden. Mehrjährige Verträge mit einem zuverlässigen Arbeitsvolumen als Grundstock bieten für beide Seiten Vorteile.	FV + FU + HW
Bereich Personal		
Personalqualifizierung und Technologie transfer	Eine kontinuierliche Personalqualifizierung ist sowohl für Forstbetriebe als auch für Forstunternehmer unerlässlich. Leider sind des Öfteren Mitarbeiterinnen oder Mitarbeiter nicht ausreichend über den aktuellen Stand der Technik informiert. Fortbildungen und der Besuch von Technikforen ( KWF Tagungen, Interforst , Ligna u. a. ) sind gut angelegte Investitionen für den Schutz des Bodens und sollten zum Standard der Personalentwicklung gehören.	FV + FU

Abkürzungen: FV = Forstverwaltungen und Forstbetriebe / FU = Forstunternehmer / HW = Holzwirtschaft

„Masse und Trasse“ ein größeres Ausmaß hätten. Einen Revierleiter im benachbarten Forstamt und in einem benachbarten privaten Forstbetrieb plagt das gleiche Problem. Alle Drei wissen dies nicht. Es kommt zu keiner konzentrierten Aktion.

In allen drei Revieren kommt es zu Problemen beim Harvester- und insbesondere beim Forwardereinsatz. Es entstehen Bodenschäden auf den Rückegassen. Ein Bagger wird zusätzlich angeheuert, um dem Forwarder den Weg von einigen Rückegassen zum Waldweg zu ebnen. Aufgrund der Zeitverzögerungen fragt das Nachbarforstamt, wann denn der Harvester endlich – ausschreibungskonform und wie zeitlich vereinbart – zu ihnen käme. Der Forstunternehmer klagt, er sei nicht aus der Region und habe das Gelände so steil nicht erwartet und insgesamt käme er nicht auf seine Kosten. Alle Akteure sind unzufrieden und beklagen sich gegenseitig.

Diese Fallbeispiele mögen dem Einen oder der Anderen bekannt vorkommen.

Eines haben sie gemeinsam: ihnen liegt ein ungelöstes organisatorisches Problem zugrunde.

Bei näherer Betrachtung stellt man rasch fest, dass dieses Organisationsproblem sowohl in der Aufbauorganisation (Beispiel: zu große Reviere, zu wenig Funktionsstellen) als auch in der Ablauforganisation (Beispiel: zu große Holzernteblöcke bei Ausschreibungen, Mängel im Informationsfluss) liegen kann.

Es bildet sich allerdings auch allmählich die ernüchternde Erkenntnis, dass es sich um eine Problemstellung handelt, für die es keine Standardlösung geben kann.

Auch wenn es keine Standardlösung geben kann – es gibt Hilfestellungen und Ansatzpunkte.

### Hilfestellung und Ansatzpunkt

Hilfestellungen bieten Merkblätter, Leitfäden oder Richtlinien, die vom KWF, von den Forstverwaltungen und wissenschaftlichen Instituten erstellt und veröffentlicht werden.

Als aktuelles Beispiel sei hier die „Richtlinie für Holzertetechnologien“ des Staatsbetriebs Sachsenforst genannt.

Mögliche Ansatzpunkte für organisatorische Maßnahmen hat ein Arbeitskreis beim Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik aus den bundesweit vorhandenen Erfahrungen und Organisations- bzw. Prozessmodellen zusammengetragen und strukturiert.

Diese sind in der **Tabelle** – in gekürzter und modifizierter Form – dargestellt.

Die genannten Ansatzpunkte können für Forstbetriebe, Verwaltungen und Unternehmen eine Hilfestellung sein, ihre Organisation des Holzerte-prozesses zu überprüfen, um sie örtlich angepasst zu verbessern.

Gemeinsames Ziel sollte eine Organisation sein, die alle am Holzerte-prozess beteiligten Akteure in die Lage versetzt, die Eintrittswahrscheinlichkeit und das Ausmaß von Bodenschäden deutlich zu reduzieren.

## PRÜFARBEIT, NORMUNG

# KWF-PRÜFAUSSCHUSS „SCHLEPPER UND MASCHINEN“ TAGTE IN NEUBÄU

Aktuelle und neue Prüfobjekte wurden bewertet

**A**m 1. und 2. Dezember tagte der Prüfausschuss „Schlepper und Maschinen“ des Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik e. V. (KWF) in Neubäu in Bayern. Obmann Ralf Brümmel vom Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt bewertete mit sechzehn weiteren berufenen Mitgliedern aus Dänemark, Deutschland, Österreich und der Schweiz die aktuellen Prüfobjekte und diskutierte Fragen von Relevanz für die Prüfarbeit des KWF.

In Nachfolge von Herrn Kessler nahm Herr Menningen als Vertreter von Hessen Forst Technik an der Sitzung teil und sorgte dafür, dass das Standort-

land des KWF auch weiterhin in diesem wichtigen Ausschuss des KWF präsent bleibt.

Wesentliche Fragen, die der Prüfausschuss im Rahmen seiner Arbeit zu behandeln hatte, bildeten die Aktualisierung der Prüfgrundlagen für die klassischen Forstmaschinen, die Kostenkalkulation von Forstmaschinen, die Modernisierung der Bewertung der Bodenbelastung auf der Basis aktueller Forschungsergebnisse und spezielle Aspekte der Bewertung von Harvesterauslegern. In diesem Rahmen soll auch die sicherheitstechnische Begutachtung im Rahmen der Gebrauchswertprüfung modernisiert und in eine sicherheitstechnische Beratung überführt werden.

Darüber hinaus wurde vom Prüfausschuss beschlossen, dass künftig die Fristen zur Erfüllung der beschlossenen Auflagen zur Prüfanerkennung der Maschinen strenger zu handhaben sind!

Von einer Arbeitsgruppe mit wesentlicher Beteiligung des Prüfausschusses wurden Prüfgrundlagen für mobile Hacker erarbeitet, die dem KWF demnächst die Aufnahme der Prüftätigkeit für diese wichtige Maschinengruppe gestatten werden.

Für die Prüfung von Seilwinden kann der Prüfausschuss nun auf die Messergebnisse eines in der Zentralstelle zusammen mit den Berufsgenossenschaften entwickelten speziellen Seilwindenprüfstands zugreifen.

Folgende Maschinen wurden während der Sitzung auf ihren Gebrauchswert geprüft:

- Harvester „Rottne H 14“
- Harvester „Valmet 911.4“
- Harvester „Silvatec Slepner Moutaineer B.O.S.S.“
- Wegepflegegerät „Wullems SWO 1“
- Rückeanhänger „Unterreiner RW 10, RW 14, RW 16“
- Rückeanhänger „Pfanzelt RW 9242 S-line“
- Anbauwinde „Pfanzelt PM 9155 und 9172 S-line“

Allen Maschinen wurde vom Prüfausschuss das begehrte KWF-Gebrauchswertprüfzeichen zuerkannt.

Der Großmaschinenabsatz und die direkt davon abhängige Prüfnachfrage in diesem Bereich leidet weiter noch spürbar unter den Folgen der Wirtschaftskrise und des damit verbundenen Nachfragerückgangs nach Rohholz. Gegen diesen Trend konnten trotzdem interessante Produkte der Großmaschinenteknik und damit verbundener Systeme für die Prüfung akquiriert werden. Dieses erfreuliche Ergebnis unterstreicht die Bedeutung der KWF-Prüfungen für die forstliche Praxis. Bei den Anmeldungen ist

allerdings eine gewisse Verschiebung der Schwerpunkte zu kleinerer Technik wie Rückewagen, Maschinen auf der Basis landwirtschaftlicher Traktoren oder Seilwinden und deren Zubehör und eine stärkere Nachfrage nach KWF-Tests für spezielle Einzelfragestellungen festzustellen.

Die nächste Sitzung des Ausschusses findet im Frühjahr 2010 in Fredensborg in Dänemark statt. Schwerpunkte werden dann aktuelle Großmaschinenentwicklungen, ISKIDder auf der Basis landwirtschaftlicher Traktoren, Notrufsysteme, Traktionshilfswinden und Seilwinden sowie deren Zubehör sein.

## PLANTO – BIOLOGISCH SCHNELL ABBAUBARE HYDRAULIKFLÜSSIGKEITEN VON FUCHS<sup>1</sup>

Wolfgang Bock<sup>2</sup>

**Der Anteil an Hydraulikflüssigkeiten bezogen auf den Gesamtschmierstoffverbrauch in Deutschland beträgt ca. 13-14%. Hydrauliköle stellen somit eine bedeutende Gruppe innerhalb der Schmierstoffe dar. Die Druckflüssigkeiten auf Mineralölbasis stellen mit ca. 80-85% aller Druckflüssigkeiten die mengenmäßig bedeutendste Gruppe innerhalb der Hydraulikflüssigkeiten dar.**

Schwer entflammable Hydraulikflüssigkeiten besitzen einen Marktanteil von ca. 7%, biologisch schnell abbaubare Druckflüssigkeiten haben einen Marktanteil von ca. 7%. Innerhalb der biologisch schnell abbaubaren Druckflüssigkeiten haben die Esteröle mit einem Anteil von ca. 80-90% aller biologisch schnell abbaubaren Druckflüssigkeiten den größten Anteil. Sie werden auch als HEES-Flüssigkeiten bezeichnet. Das Kürzel HEES steht für „Environmentally acceptable hydraulic fluids based on synthetic esters“.

### Biologisch schnell abbaubare Druckflüssigkeiten

Umweltschonende, biologisch schnell

abbaubare Druckflüssigkeiten wurden vornehmlich unter dem Aspekt einer hohen Umweltverträglichkeit entwickelt. Sie zeichnen sich vor allem durch eine schnelle biologische Abbaubarkeit aus und enthalten in der Regel schwermetallfreie, toxikologisch unbedenkliche Additive und Additivsysteme. Sie finden sowohl in mobilen als auch in stationären Anlagen Verwendung. Ihr Marktanteil ist wachsend, und sie verdrängen in vielen Gebieten mineralölbasierte Hydraulikflüssigkeiten, speziell im Bereich der mobilen Hydraulikanwendungen. Die technischen Mindestanforderungen an biologisch schnell abbaubare Druckflüssigkeiten sind in ISO 15380 beschrieben. Hier sind sowohl die Mindestanforderungen an Druckflüssigkeiten wie auch die Umstellungsrichtlinien aufgeführt. Ebenfalls wertvolle Informationen finden sich in den VDMA-Blättern 24568 (Technische Mindestanforderungen an biologisch schnell abbaubare Druckflüssigkeiten) und 24569 (Umstellungsrichtlinien). VDMA 24568 / 24569 sind zwar zurückgezogen, bieten aber noch wertvolle technische Informationen. Umweltschonende Druckflüssigkeiten nach ISO 15380 sind in folgende Produktfamilien eingeteilt:

- HETG: Triglyceride (Pflanzenöle) –

**LESERHINWEIS**  
Lesen Sie hierzu die bereits in den FTI 11+12/2009 ab S. 7 veröffentlichten Beiträge zum KWF-Workshop „Bio-Hydraulikflüssigkeiten in der Forsttechnik“.

finden in der Regel nur noch wenig Verwendung

- HEES: synthetische Ester – größte und wichtigste Gruppe
- HEPG: Polyglykole (wasserlöslich) – werden nur noch in geringem Maße eingesetzt
- HEPR: Polyalphaolefine – sind auf Kohlenwasserstoff-Produkten aufgebaute Fluide

### HEES – esterbasierte, biologisch schnell abbaubare Druckflüssigkeiten

Die Gruppe der synthetischen Ester stellt eine umfangreiche Stoffgruppe mit großer Strukturvielfalt dar. Esteröle sind in der Regel Syntheseprodukte aus Alkohol und Säureketten. Die Säureketten können vollständig gesättigt sein (sehr hohe Stabilität), sie können aber auch teilweise ungesättigt (gute Stabilität) sein. Die daraus hergestellten Fertigprodukte nennt man „synthetisch hergestellte Esteröle“. Sind

1 Vortrag anlässlich des KWF-Workshops „Bio-Hydraulikflüssigkeiten in der Forsttechnik“ am 1.10.2009

2 Wolfgang Bock, Produktmanagement Industrieöle national und international der Fuchs Europe Schmierstoffe GmbH in Mannheim

die Säureketten natürlichen Ursprungs, so können sie als „auf Basis nachwachsender Rohstoffe“ bezeichnet werden.

HEES-Esteröle, die voll gesättigt sind, sind hoch temperaturstabile, synthetische Fluide, deren Leistungsfähigkeit die der Mineralöle übertrifft. Die Moleküle weisen keine Doppelbindungen auf und sind somit voll gesättigt, temperatur- und oxidationsstabil (z. B. PLANTOSYN 3268, PLANTO ENVIRO HYD 46 HVI).

Esteröle Typ HEES können aber auch teilgesättigt sein, d. h. die Säureketten im Produkt enthalten wenige Doppelbindungen, sind dadurch als stabil zu bezeichnen und bei entsprechender Pflege einsetzbar wie Mineralöl (z. B. PLANTOSYN 3268 ECO, PLANTO ENVIRO HYD 46 S).

Alle im Markt verfügbaren Esteröle können durch eine Kontamination mit Wasser hydrolysieren, d. h. Esterprodukte können unter Wasserzutritt in Gegenwart von Sauerstoff bei hohen Temperaturen angegriffen werden (und in ihre Ausgangsprodukte Fettsäure und Alkohol zerfallen). Deshalb ist beim Einsatz von Esterölen ein Wasserzutritt im System zu vermeiden. Hydrolyse kann durch einen Anstieg der Säurezahl im Ölmolekül beobachtet werden (Anstieg der Neutralisationszahl).

## Die biologische Abbaubarkeit von Schmierstoffen

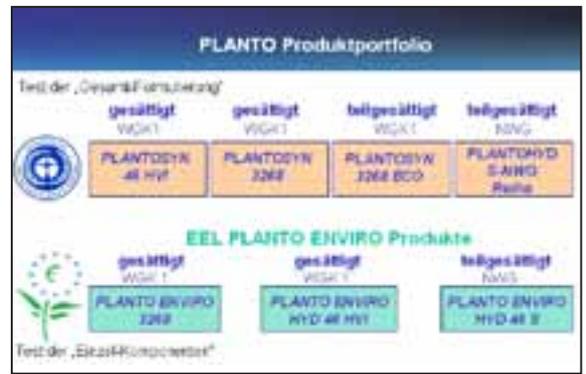
Eine von mehreren Normen für die Angabe der biologischen Abbaubarkeit ist der Abbautest CEC-L-33-AT-9382. Dieser ist ein Primärabbaubarkeitstest und wird üblicherweise für schwer wasserlösliche bzw. unlösliche Schmierstoffe angewendet. Er beschreibt eine biologische Abbaubarkeit von mehr als 80 % innerhalb von 21 Tagen, als Maß für gute Abbaubarkeit wird ein Wert von mehr als 80 % angesehen. Die Abbauraten, die in diesem CEC-Test nach 3-wöchiger Testdauer erhalten werden, sind in der Regel wesentlich höher als OECD 301 Test-Resultate. Beim CEC-Test wird die Abnahme des extrahierbaren organischen Anteils der Testsubstanz bestimmt. Die biologische Abbaubarkeit nach CEC-L-33-AT-9382 ist für die heute am Markt verfügbaren biologisch schnell abbaubaren Hydraulikflüssigkeiten nicht mehr Stand der Technik.

Heute sind in der Regel Abbaubarkeitstests nach OECD Guideline 301 maßgebend. In diesem Test (dem modifizierten Miti-Test) wird ein Abbau von >60 % nach 28 Tagen durch Mikroorganismen gefordert. Dabei wird das zu prüfende Fluid mit einem „Impfmedium“ (Belebtschlamm aus Kläranlage) in einem Temperaturbereich von 20-25°C in einem mineralischen Nährmedium (Boden) inkubiert. Es wird mit Druckluft belüftet und mit Magnetrührern gerührt. Mit dem biologischen Abbau wird der Kohlenstoffanteil in CO<sub>2</sub> überführt und freigesetzt. Je mehr CO<sub>2</sub> bei diesem Abbautest gebildet wird, umso besser ist die biologische Abbaubarkeit gemäß OECD 301.

Die Abbauraten, die in diesen sogenannten Endabbaubarkeitstests nach 28 Tagen Testdauer erhalten werden, liegen in der Regel um etwa 20 % unter den Werten aus dem CEC L-33-Test; die Differenz liegt in der im Abbauprozess gebildeten Bakterien-Biomasse.

Als Maß für gute Abbaubarkeit gemäß OECD 301 gelten demnach Ergebnisse über 60 % nach 28 Tagen. Beispiel: die biologische Abbaubarkeit beträgt z. B. für PLANTOSYN 3268 ECO nach 28 Tagen 87 %. Der Abbau von >60 % der Prüfsubstanz wurde innerhalb von 6 Tagen (76 %) überschritten. Damit ist die Prüfsubstanz PLANTOSYN 3268 ECO gemäß OECD Guideline 301 B als leicht biologisch abbaubar zu definieren. Eine mitgeführte Toxizitätskontrolle erbringt keinen Hinweis auf negative Einflüsse auf die Flora. In den einschlägigen Normen zum biologischen Abbau von Druckflüssigkeiten gemäß ISO 15380 wird eine biologische Abbaubarkeit von >60 % gemäß OECD Guideline 301 gefordert.

Alle PLANTOSYN und PLANTO ENVIRO Hydraulikfluide von Fuchs zeichnen sich durch ein sehr gutes, sehr schnelles biologisches Abbauverhalten gemäß OECD 301 (>60%) aus. Beim Austritt der Produkte aus Hydraulikkreisläufen in die Umwelt können die Produkte unter Einfluss von Sauerstoff, Wasser, Bakterien relativ schnell und vollständig zu CO<sub>2</sub>, Wasser und chemischen Grundkomponenten abgebaut werden. Dies gilt sowohl für die Basisfluide als auch für die verwendeten Additive und Additivsysteme.



## Biologisch schnell abbaubare Druckflüssigkeiten – Blauer Engel, Umweltzeichen: weil biologisch schnell abbaubar, RAL UZ 79, Hydrauliköle

Die Vergabe des Umweltzeichens „Blauer Engel“ erfolgt durch das Umweltbundesamt Dessau. Vergabegrundlage ist die Richtlinie RAL – UZ 79. Vergaberichtlinien: Das Hydraulikfluid darf keine gesundheitlich besonders bedenklichen Inhaltsstoffe haben. Das „Blauer Engel“-Fluid darf keine ökotoxikologische Belastung von Boden und Gewässern aufweisen. Das Hydraulikfluid muss eine gute biologische Abbaubarkeit aufweisen. Die Hydraulikflüssigkeit muss den technischen Mindestanforderungen nach ISO 15380 genügen.

*Es werden keine Anforderungen an den Anteil nachwachsender Rohstoffe an die „Blauer Engel“-Produkte gestellt.*

Fuchs bietet eine umfangreiche Produktpalette, welche den Vergaberichtlinien RAL – UZ 79 für biologisch schnell abbaubare Hydraulikflüssigkeiten entspricht. Hervorzuheben dabei sind die Produkte PLANTOSYN 3268 ECO; PLANTOHYD 46 S, sowie PLANTOSYN 3268.

Das RAL „Blauer Engel“-Umweltzeichen ist ein Gütekriterium, die Produkte müssen durch Offenlegung der Rezeptur beim RAL gelistet sein. Die Produkte sind meist der Wassergefährdungsklasse 1 – schwach Wasser gefährdend – zugeordnet.

## Biologisch schnell abbaubare Druckflüssigkeiten mit der Kennzeichnung „nicht Wasser gefährdend“ (NWG)

Es gibt inzwischen ausgewählte Spezial-Esteröle, die in Verbindung mit Spezial-Additiven als nicht Wasser gefährdende Stoffe (Hydraulikfluide) einzugruppie-

ren sind. Diese sind HEES-Druckflüssigkeiten, die den Mindestanforderungen der ISO 15380 an HEES-Fluide genügen. Mit PLANTOHYD 46 S NWG und PLANTOHYD 22 S NWG stehen bewährte Produkte, welche nicht Wasser gefährdend sind, zur Verfügung.

## Das Europäische Umweltsiegel, die sogenannte „Euro-Margerite“ (EEL Produkte)

Das europäische Umweltsiegel EEL (European Eco Label) ist das offizielle Umweltsiegel der Europäischen Kommission. Mit der „Euro-Margerite“ werden dem Verbraucher einfache und zuverlässige Hinweise auf gute, umweltfreundliche Qualität gegeben. Alle mit der „Euro-Margerite“ gekennzeichneten Produkte sind von unabhängigen Stellen auf die Einhaltung strenger ökologischer und gebrauchstauglichkeitsbezogener Kriterien geprüft worden. Unter der EU-Richtlinie 2005/360/EC sind im Jahre 2005 spezifische Kriterien für Schmierstoffe in Kraft getreten. EEL-Schmierstoffe sind Produkte neuester Technologie, welche den Anforderungen an das Europäische Umweltsiegel genügen. Die biologische Abbaubarkeit der Produkte muss gemäß OECD 301 >60% betragen. Die ISO 15380 – Technische Mindestanforderungen – ist zu erfüllen (unter Beachtung der Umstellungsrichtlinien). Die mit dem EEL gekennzeichneten Produkte sind frei von

Stoffen, die eine Gefahr für Umwelt und menschliche Gesundheit darstellen, sie beinhalten keine organischen Halogen- und Nitritverbindungen, weisen sehr geringe aquatische Toxizität auf, werden weitgehend CO<sub>2</sub>-neutral hergestellt und sollen einen Anteil an nachwachsenden Rohstoffen von >50% bei Hydraulikfluiden besitzen. Das heißt, der Kohlenstoff-Gehalt aus nachwachsenden Rohstoffen (meist sind es die Säureketten der Estermoleküle) beträgt bei Hydraulikfluiden der PLANTO ENVIRO Reihe mehr als 50% (bei Sägekettenölen mehr als 70%, bei Zweitaktölen ebenfalls mehr als 50%). Dadurch sind diese Produkte als „biogene Schmierstoffe“ zu bezeichnen, da große Teile des Basismaterials der synthetischen Ester aus nachwachsenden Rohstoffen stammen. Diese werden durch chemisch-synthetische Modifikationen in ihren Anwendungseigenschaften deutlich verbessert, ohne dabei ihre hervorragenden Umwelteigenschaften wesentlich zu verändern. Die erzielten synthetischen Esteröle der PLANTO ENVIRO Reihe können dadurch die geforderten technischen Anforderungskriterien erfüllen bzw. übertreffen und zeigen keine Leistungsunterschiede zu reinen, aus Kohlenstoffen synthetisierten Estern.

Einige besondere Produkte der PLANTO ENVIRO Reihe sind als nicht Wasser gefährdend gemäß der deutschen Verwaltungsvorschrift für Wasser gefährdende Stoffe – VwVwS – eingestuft.

Auch bei diesen biogenen Schmierstoffen werden voll gesättigte Esteröle (PLANTO ENVIRO Hyd 46 HVI =WGK1) und teilweise gesättigte Esteröle (PLANTO ENVIRO Hyd 46 S: =NWG) unterschieden.

Die gesättigten Esteröle Typ HEES sind Hochleistungsfluide. Die Standzeit von Mineralölen kann weit übertroffen werden. Bei entsprechender Pflege, Filtration und Ölüberwachung kann ein Mehrfaches der Standzeit von mineralölbasischen Druckflüssigkeiten Typ HLP, HVLP nach DIN 51524 erreicht werden. Es ist jedoch in allen Fällen ein größerer Wasserzutritt zu den Hydraulikfluiden zu vermeiden.

Esteröle sind absolut scherstabil, d.h. selbst bei hohen Druckbeanspruchungen scheren die Produkte nicht ab, die Viskosität bleibt stabil, der Schmierfilm tragfähig. Esteröle weisen exzellente Verschleißschutzeigenschaften auf (schützen auch bei hohem Druck die Komponenten, Verzahnungen, Lager, Pumpen sicher vor Verschleiß). Sie haben sehr niedrige Reibbeiwerte, besitzen ein sehr gutes Reinigungsvermögen (können Schmutz, Alterungsprodukte, Kontaminationen den Filtersystemen zuführen) und haben eine sehr hohe thermische Stabilität. Mit den Produkten der PLANTO ENVIRO Reihe trägt Fuchs den neuesten Entwicklungen im Bereich der biologisch schnell abbaubaren Druckflüssigkeiten Rechnung.

## DRUCKFLÜSSIGKEITEN IN DER FORSTPRAxis AUS DER SICHT DER HERSTELLER UND VERTREIBER<sup>1</sup>

Milorad Krstić<sup>2</sup>

### Qualitative Übersicht biologisch schnell abbaubarer Hydrauliköle

Biologisch schnell abbaubare Hydrauliköle können bekanntlich aus unterschiedlichen Basisölen bzw. Gemischen hergestellt werden. In Anlehnung an die weitestgehend bekannte VDMA-Norm 24'568 (Einheitsblatt), sowie die international gültige ISO-Norm 15'380, gibt es vier verschiedene Gruppen:

Basisöl	Code (gemäß ISO 15 380/VDMA 24 568)	
Triglyzeride (pflanzliche Öle / tierische Fette)	HETG	Vorwiegend Rapsöle
Polyglykole	HEPG	Polyalkylenglykole
PAO / HC	HEPR	Dünnflüssige PAO / HC
Synthetische Ester	HEES	Dicarbonsäure-Ester Oleate (Ötsäure-Ester)

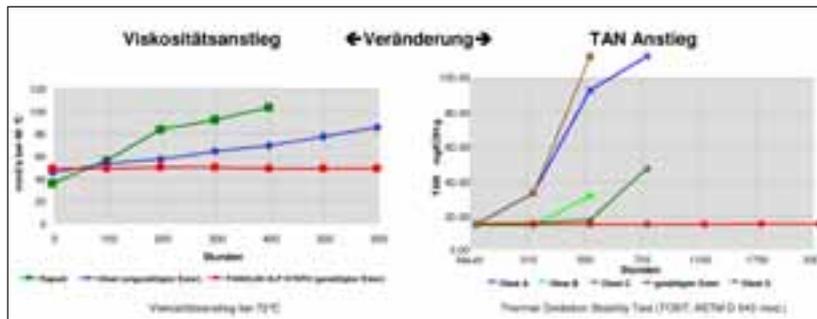
<sup>1</sup> Vortrag anlässlich des KWF-Workshops „Bio-Hydraulikflüssigkeiten in der Forsttechnik“ am 1.10.2009

<sup>2</sup> Milorad Krstić ist Vorstandsmitglied der Kleenoil Panolin AG in Dogern

Die HETG's gelten zwischenzeitlich als technisch unsicher bzw. erfüllen im Allgemeinen nicht die Anforderungen, wie sie für moderne und leistungsstarke Maschinen unumgänglich sind.

Auch HEPG-Hydrauliköle haben im Markt für die Anwender keine Bedeutung in der Praxis. Dem gegenüber sind die Öle aus der HEPR-Gruppe eine recht junge „Gruppierung“, die teilweise ein ausgeprägtes Polarisierungspotenzial mitbringen. Umstritten sind Produkte, die z. B. auf reiner PAO-Basis hergestellt werden, weil die relative Vergleichbarkeit zum Mineralöl den Zweifel rechtfertigt, ob sie zugleich auch biologisch abbaubar sind. Die Anbieter solcher Produkte argumentieren oft damit, dass die Mischbarkeit mit Mineralölen besser sein soll. Daraus konkretisieren sich auch die ersten Zweifel bezüglich der Richtigkeit. Biologisch schnell abbaubare Hydrauliköle werden eingesetzt, um die Umwelt zu entlasten und den Umweltschutzvorschriften zu entsprechen. Wenn biologisch abbaubare Produkte mit Mineralölnähnlichkeiten beworben werden, stellt sich die Frage, ob die Anforderungen korrekt erfüllt werden. Per se zweifelhaft wird so eine Angelegenheit spätestens nach einer Vermischungsempfehlung mit Mineralölen. Die Gemische sind möglicherweise nicht mehr biologisch abbaubar. Dadurch geht der Sinn der Anwendung von biologisch abbaubaren Hydraulikölen verloren.

Der größte Marktanteil entfällt auf die HEES-(synthetische Ester)Produkte. Hierbei fallen innerhalb dieser Bezeichnung zunächst zwei unterschiedliche Qualitäten auf, die im Markt meistens mit der Kurzbezeichnung „gesättigt“ oder „ungesättigt“ unterschieden werden. Die qualitativen Unterschiede können recht beachtlich sein. Die gesättigten synthetischen Esterprodukte gelten als sehr stabil. Selbst nach einer sehr langen Verwendungsdauer kommt es i. d. R. nicht zu signifikanten Veränderungen der Viskosität und/oder Alterung. Ungesättigte Produkte reagieren dagegen in diesen Punkten mehr oder weniger empfindlicher. In der Praxis bedeutet dies, dass man bei den beiden genannten HEES-Gruppen berücksichtigen muss, dass lange Ölwechselintervalle und/oder



hohe thermische Belastungen ohne erhöhtes Risiko nur mit den gesättigten synthetischen Esterölen möglich sind.

Seit 1985 werden biologisch schnell abbaubare PANOLIN Hydrauliköle auf der Basis gesättigter synthetischer Ester hergestellt. Daraus hat sich die Produktreihe PANOLIN HLP SYNTH gebildet. In zahlreichen Prüfstandsversuchen sowie Praxiseinsätzen mit deutlich über 1 Mrd. Betriebsstunden sind genügend Beweise erbracht worden, dass das Produkt sehr langzeittauglich ist und im Idealfall während der gesamten Nutzungsdauer einer Maschine nicht gewechselt werden muss.

Eine weitere wichtige Frage ist, wie es mit der biologischen Abbaubarkeit nach einer längeren Gebrauchsdauer aussieht. Um hier Klarheit zu schaffen, haben wir PANOLIN HLP SYNTH nach einer Gebrauchsdauer von fast 10.000 Betriebsstunden auf die biologische Abbaubarkeit nach OECD 301B getestet und festgestellt, dass sich die biologische Abbaubarkeit in diesem Stadium kaum von dem des Frischöls unterscheidet.

Nach einer deutlich über 20-jährigen Verwendungsdauer von biologisch schnell abbaubaren PANOLIN Produkten kann hervorgehoben werden, dass sich diese Produkte auch durch

eine bessere Wirtschaftlichkeit auszeichnen. Grund dafür ist die stoffliche Eignung für längere Ölwechselintervalle. Das KLEENOIL PANOLIN Long-Time-Konzept wird seit Jahren in der Praxis erfolgreich umgesetzt.

Wegen der unterschiedlichen Anforderungen der Umweltzeichen, wie z. B. Blauer Engel versus Euro-Margerite, ist PANOLIN HLP SYNTH mit der Produktreihe HLP SYNTH E ergänzt worden. Es werden dafür die gleichen Basisöle jedoch in unterschiedlicher Konzentration verwendet. Die Additivierung ist weitestgehend identisch. Für die praktische Anwendung hat so eine Weiterentwicklung den Vorteil, dass bei Maschinen und Komponenten, die auf die Verwendung von PANOLIN HLP SYNTH abgestimmt wurden, mit relativer Sicherheit auch PANOLIN HLP SYNTH E geeignet ist. Da in PANOLIN HLP SYNTH die gleichen Basisölkonzentrationen enthalten sind wie in PANOLIN HLP SYNTH E, lediglich in unterschiedlicher Konzentration, kann jeder Zweifel widerlegt werden, dass die Wirkung unterschiedlich ist.

## Gesetzes- und Rechtslage

In weiten Teilen Europas und der Welt ist die Gesetzes- und Rechtslage, die die Anwendung von Hydraulikölen und Schmierstoffen beeinflusst deut-



lich. Die wichtigsten Gesetze, welche die Anwendung von Ölen und Schmierstoffen beeinflussen, sind:

- Wasserhaushaltsgesetz (WHG), zul. geändert 2008
- Umwelthaftungsgesetz (UmweltHG), zul. geändert 2007
- Umweltschadensgesetz (USchadG), 2007



Hierauf gestützt leitet sich das juristische Rechtsverständnis ab, wie z. B. aus dem Urteil des Landgerichts Hamburg (AZ 312 O 730/6) vom 16.01.2007 – Teilzitat: „...ist zu beachten, dass dem Maschinenbetreiber beim Einsatz in umweltsensiblen Bereichen wie Naturschutz- oder Wasserschutzgebieten existenzgefährdende Haftungsrisiken drohen, falls es zum Austritt von Hydrauliköl kommt.“

Sowie von dem gleichen Landgericht (AZ 312 O 795/05) vom 04.04.2006 – Zitat: „Betreiber von Maschinen im umweltsensiblen Bereich sind zudem aus versicherungs- bzw. haftungsrechtlichen Gründen gehalten und sogar gezwungen, nur solche Öl- und Schmierstoffe in ihre Maschinen einzufüllen, welche im Falle eines Gelangens der Stoffe in die Umwelt den kleinstmöglichen Schaden für die Umwelt nach sich ziehen würden.“

Die Anwender sind gut beraten, darauf zu achten, dass die biologisch abbaubaren Hydrauliköle auch tatsächlich dem Stand der Technik und den Rechtsauslegungen entsprechen. Streng genommen wären alle Anbieter von biologisch schnell abbaubaren Produkten gehalten, dafür Sorge zu tragen, dass keine diesbezüglich zweifelhaften Produkte in den Markt gelangen.

Trotzdem muss sich jeder Maschinenanwender bewusst sein, dass die gesamte Einsatzverantwortung der Maschine (insbesondere des Öls) bei ihm selbst liegt. Im Ernstfall könnte eine

einfache Behauptung, wie z. B.: „Es ist ein Bioöl“, eine stumpfe Waffe sein. Was in diesem Zusammenhang zählt, sind klare wie anerkannte Angaben und Ausweisung der biologischen Abbaubarkeit unter Zugrundelegung der gültigen Normen und Testmethoden.

## Umweltschadensgesetz

Seit 30. Oktober 2007 ist das Umweltschadengesetz in der BRD in Kraft und fußt auf der Richtlinie 2004/35/EG vom 21. April 2004. Damit liegt zum ersten Mal ein Gesetzes-schwerpunkt in der Umwelthaftung zur Vermeidung und Sanierung von Umweltschäden. Besonders

hervorzuheben ist, dass die Verantwortung immer beim Verursacher liegt.

bioeel\_Krstic\_Workshop\_Biohydrauliköle\_Bild5\_optional.jpg

Zusammengefasst resultieren aus diesem recht umfangreichen Gesetzeswerk u. a. einige wesentliche Auswirkungen auf Unternehmen, wie z. B.:

- Haftung ohne Rücksicht auf das Verschulden von Umweltschäden und sogar schon für Umweltgefährdungen.
- Einen Antrag auf Tätigwerden der Behörden kann jeder Betroffene oder ein Umweltverband stellen.
- ...die Angaben müssen nicht voll bewiesen werden. Es reicht, den Eintritt des Umweltschadens „glaubhaft“ erscheinen zu lassen. Also: Detailliert nachprüfbar Tatsachen schildern, Fotos beilegen usw.
- Deckungsvorsorge erforderlich!

## KLEENOIL ICC – Identification Contamination Controller

KLEENOIL ICC wurde entwickelt, um die Ölzustandkontrolle während des Betriebes zu ermöglichen. Besonders für die Anwendung in Forstmaschinen sollen damit die Zweifel beseitigt werden, ob das Öl u. a. noch in einem guten Zustand ist oder (noch) den Richt-

linien der biologischen Abbaubarkeit entspricht. KLEENOIL ICC besteht aus einem Ölsensor inkl. Elektronik und CAN-Bus, Bedienpanel mit LED-Anzeige und Verbindungskabel. Der Sensoreinbau erfolgt wahlweise (oder je nach Möglichkeit) direkt im Öltank oder in der Rücklaufleitung eines KLEENOIL Nebenstromfilters. Die Software des Sensors wird genau auf die eingesetzte Flüssigkeit kalibriert. So werden damit zuverlässig wesentliche Parameter überwacht, wie z. B.:

- Kontamination mit Wasser oder einem anderen Öltyp
- Kontamination mit Feststoffen
- Starke Veränderung der Viskosität und/oder Alterungszustands des Öls

Die Ergebnisse werden über ein Anzeigedisplay im Fahrerhaus am Bedienpanel angezeigt. Im Falle eines Überprüfungsbedarfs, ob auch tatsächlich ein Hydrauliköl wie angegeben eingesetzt ist, genügt es bei der Verwendung von KLEENOIL ICC die Testtaste zu betätigen. Die grüne Anzeige würde dann signalisieren, dass alles in Ordnung ist, während die gelbe und/oder rote einen weiter überprüfaren Ölzustand anzeigen.

Die wesentliche Aufgabe des KLEENOIL ICC ist jedoch die Absicherung des Systems „ölwechselfreie Maschine“. Mit langzeit-tauglichen Ölen können zwangsläufig Ölwechselintervalle verlängert werden. Allerdings nur, wenn während der Anwendung nichts passiert, was die Eigenschaften des Öls verschlechtert (z. B. Kontamination). Die Verunreinigungen mit Wasser und Feststoffen können erfolgreich mit KLEENOIL Nebenstromfiltration ausgefiltert werden. Der KLEENOIL ICC liefert die Gewissheit, dass alles in Ordnung ist bzw. wenn das – aus welchem Grund auch immer – nicht mehr der Fall sein sollte, die Veränderungen rechtzeitig angezeigt werden. Ein „Restrisiko“ bleibt selbst bei regelmäßigen Ölwechseln und/oder Ölanalysen. In der Zwischenzeit können negative Veränderungen eintreten. Mit Hilfe des KLEENOIL ICC's, als eine Onboard-Anzeige, kann der richtige Zeitpunkt für eine Ölanalyse bzw. Ölwechsel festgestellt werden.

# HAVARIEFÄLLE IN DER FORSTWIRTSCHAFT

Stefanie Hesse, KWF Groß-Umstadt

**D**as Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik e.V. (KWF) betreut in Zusammenarbeit mit Herrn Prof. Erik Findeisen, Professur für Waldarbeit, Forsttechnik, Walderschließung, Forstnutzung und Holzmarktlehre an der Fachhochschule in Erfurt eine Bachelorarbeit zum Thema: „Einsatz von Hydraulikölen in der Forstwirtschaft – Handlungsanleitung für Havariefälle“.

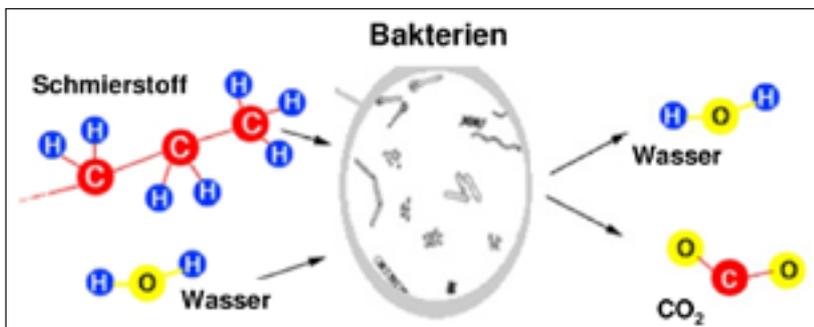
„Wenn eine Forstmaschine leckt, dann brauchst du einen Spaten – sonst nichts weiter.“ ODER „Die Maschinen haben doch Havarie-Sets an Bord – das reicht doch völlig aus. Was will man da noch?“ So, oder so ähnlich lauteten erste Antworten auf die Nachfrage, wie in der Praxis mit Havarien von Forstmaschinen umgegangen wird.

Warum beschäftigt sich jemand mit einem solchen Themengebiet, wo doch eigentlich schon alles gesagt ist? Auslöser war der Workshop des KWF am 1.10.2009 „Bio-Hydraulikflüssigkeiten in der Forsttechnik – Erfahrungen, technische Anforderungen und Qualitätsnachweise“.

Es war auf diesem Seminar deutlich zu merken, dass noch längst nicht alles geklärt ist. Viele forstliche (Lohn-) Unternehmer waren sehr im Zweifel darüber, wie zu reagieren ist, wenn plötzlich an der Maschine größere Mengen von Ölen oder Schmierstoffen austreten und auf den hoch sensiblen Waldboden gelangen. Zwar ist es in der heutigen Zeit Standard, dass die Forstmaschinen mit biologisch schnell abbaubaren Hydraulikölen befüllt sind, doch auch diese Flüssigkeiten schädigen in gewissem Maß das Edaphon (= Bodenlebewesen).

Große Unsicherheit besteht auch bei der Frage, ab welcher Menge Ölverlust gezieltes Handeln erforderlich wird und nach den rechtlichen Folgen und den Kosten. Die wichtigsten Gesetze, die sich mit dieser Thematik beschäftigen, sind die folgenden:

- Wasserhaushaltsgesetz (WHG)
- Umwelthaftungsgesetz (UmweltHG)
- Umweltschadensgesetz (USchadG).



Bakterien „verdauen“ biologisch abbaubare Schmierstoffe

Quelle: M. Krstić, Kleenoil Ponolin AG, Vortrag vom 1.10.2009 in Groß-Umstadt zum Thema: Biologisch abbaubare PANOLIN High Tech Hydrauliköle.

Es ist aber auch klar herauszustellen, dass sich die Rechtsgrundlagen in den 16 Bundesländern etwas unterschiedlich darstellen, die je nach Arbeitsort beachtet werden müssen.

Wichtig ist in jedem Fall, dass das jeweils verwendete biologisch abbaubare Hydrauliköl die Mindestanforderungen der Norm 15'380 erfüllt. Die anerkannte Testmethode für die Überprüfung der biologischen Abbaubarkeit sind die Richtlinien der OECD 301.

Doch um sich den bereits angesprochenen Aspekten zu nähern, muss zunächst einmal eine konkrete Definition gefunden werden, ab wann überhaupt von einer Öl- und Schmierstoffhavarie zu sprechen ist.

Die genaue Menge, ab wann eine Ölhavarie behördlich zu melden ist, legen die regional zuständigen Behörden selbst fest. Eine bundesweit einheitliche Regelung ist bislang noch nicht erfolgt. Bei Verwendung von biologisch schnell abbaubaren Hydraulikölen gelten jedoch Kleinverluste und insbesondere unvermeidliche Tropflecken als weitestgehend unbedenklich.

Weiterhin soll im Rahmen der Bachelorarbeit versucht werden, einen sogenannten „Notfallplan“ zu entwickeln. Er soll eine Handlungsanleitung sein und Hinweise geben, was im Falle einer Havarie beim Forstmaschineneinsatz zu tun ist.

Wie diese Handlungsanweisung im Einzelnen aussehen wird, steht derzeit noch nicht fest – es werden verschiedene Varianten diskutiert:

Zum Einen besteht die Möglichkeit,

einen laminierten Ringordner (wasser- und ölfest) anzufertigen, welcher sowohl den „Notfallplan“ als auch die einzelnen Länderregelungen und Ansprechpartner bei den unteren Wasserbehörden enthält. Dieser Ordner ist dann immer auf der Maschine mitzuführen. Und mit einer Aktualisierung im jährlichen oder im zweijährlichen Turnus bliebe man immer auf dem neusten Stand.

Des Weiteren gibt es die Vorstellung, dass der „Notfallplan“ in Form eines Aufklebers an der Maschine angebracht werden soll. Hier fehlen jedoch die einzelnen Informationen zum Länderrecht und die Kontaktdaten zu den Mitarbeitern der Unteren Wasserbehörden.

Die dritte Möglichkeit ist die Erstellung einer Internetplattform, wo ebenfalls die bereits genannten Angaben und Hinweise abgerufen werden können.

Die interessante Fragestellung soll in der Bachelorarbeit, einer freien wissenschaftlichen Arbeit zur Erlangung des akademischen Grades *Bachelor of Science (B.Sc.)*, an der Fachhochschule Erfurt (Studiengang Forstwirtschaft und Ökosystemmanagement), in Ansätzen beleuchtet werden. Die Arbeit wird voraussichtlich Mitte des Jahres 2010 fertig gestellt.

*Bei Fragen und Anregungen steht die Autorin gern unter folgender Kontaktadresse zur Verfügung:*

Stefanie Hesse

Tel. 06078-785-49

Email: [hesse@kwf-online.de](mailto:hesse@kwf-online.de)

## LADUNGSSICHERUNG UND TRANSPORT

Seminar „Ladungssicherung und Transport von Forstlichen Arbeitsmitteln und Betriebsstoffen“ am 01.12.2009 am KWF in Groß-Umstadt

Jörg Hartfiel, KWF Groß-Umstadt,  
Hubert Brand, Bayerische Staatsforsten FBZ Buchenbühl

„Da hatte der Arbeitsausschuss Mensch und Arbeit wieder mal ein Näschen für die Themen, die aktuell die Praxis bewegen“, so die spontane Äußerung eines Teilnehmers am Seminar. Gleich zu Beginn des Dezembers 2009 beschäftigte sich das KWF mit dem Thema „Ladungssicherung und Transport von forstlichen Arbeitsmitteln und Betriebsstoffen“. Dabei stand nicht etwa der Transport von Langholz oder Holz allgemein im Blickpunkt, sondern der Transport der für die Arbeit der Forstwirte jeden Tag notwendigen Arbeitsmittel und Betriebsmittel. Dazu begrüßten Dr. Ute Seeling, Geschäftsführende Direktorin des KWF, und Herr Hubert Brand, Vorsitzender des KWF-Arbeitsausschusses „Mensch und Arbeit“ die Teilnehmer des Seminars in Groß-Umstadt. Zweck und Ziel des Seminar war es, für Arbeitsmittel, Werkzeuge, Kraftstoffe etc., die ein Forstwirt tagtäglich von und zu seinem Arbeitsplatz und während seiner Arbeit transportiert, Möglichkeiten zum sichern Transport aufzuzeigen.

### Verkehrsrechtliche Aspekte

Der verkehrsrechtliche Aspekt mit der Verantwortung und Haftung des jeweiligen Fahrzeugführers, des Fahrzeughalters sowie des verantwortlichen Verladers wurde sehr anschaulich durch Herrn Polizeioberrat Manfred Neff vom Verkehrsdienst Süd, Polizeipräsidium Darmstadt, dargestellt. An Hand einer fiktiven Fahrzeugkontrolle schilderte er Kontrollkriterien und die jeweilige Haftung. Mangelhafte Ladungssicherung ist eine Ordnungswidrigkeit, die mit Bußgeld und ggf.

Punkten in Flensburg geahndet wird. Dass sich neben dem Fahrer auch der



Volles Haus in Groß-Umstadt beim Seminar Ladungssicherung und Transport von forstlichen Arbeitsmitteln und Betriebsstoffen.

Fahrzeughalter und ggf. der Beladende des Fahrzeugs im Zusammenhang mit mangelhafter Ladungssicherung ordnungswidrig verhalten können, war für viele Seminarteilnehmer absolut neu. Die gesetzlichen Vorgaben sind zu finden in der

- Straßenverkehrsordnung StVO
- Straßenverkehrszulassungsordnung
- Gefahrgutverordnung Straße Eisenbahn und in den
- verschiedenen Unfallverhütungsvorschriften der BG.

Verkehrsrechtlichen Verantwortungen ergeben sich u. a. aus den folgenden Paragraphen:

- für den Fahrzeugführer § 22 StVO
- für den Verloader § 22 StVO
- für den Fahrzeughalter § 30 und 31 StVZO

Im Falle einer Kontrolle oder eines Unfalles sind Konsequenzen in Form von Bußgeldern und Punkten zu erwarten. Sie reichen für den Fahrer und den Verloader von 35 Euro ohne Gefährdung über 50 Euro und 3 Punkten bei Gefährdung Dritter bis 60 Euro

und 3 Punkten bei Eintritt eines Unfalles. Für den Fahrzeughalter fallen gemäß §§ 30 und 31 StVZO jeweils 90 Euro und 3 Punkte bei einem ungeeigneten Fahrer bzw. 135 Euro und 3 Punkte an, wenn die Verkehrsicherheit wesentlich litt. Kommt eine Gefährdung Dritter hinzu, steigt der Betrag für den Fahrzeughalter auf derzeit 165 Euro mit 3 Punkten und bei einem Unfall sogar auf 200 Euro und 3 Punkte in Flensburg an.

Damit lässt sich leicht ermesen, dass z. B. bei forstbetriebseigenen Fahrzeugen der Fahrzeughalter immer mit „im Boot“ sitzt – also letztlich die Betriebsleitung.

Die oben genannten Fälle beziehen sich auf fahrlässige Ordnungswidrigkeiten bei Fahrzeugen wie z. B. PKW's. Bei Vorsatz erfolgt sofort eine Verdopplung der Bußgelder. Weitere Steigerungen sind für LKW's vorgesehen. Es wurde darauf hingewiesen, dass Pick-up's oder VW-Busse auch als LKW's zugelassen sein können.

### Die technische Seite der Ladungssicherung

Dipl. Ing. Frank Brüggemann, technischer Aufsichtsbeamter der Berufsgenossenschaft für Fahrzeughaltungen, zeigte im zweiten Vortrag die technische Seite der Ladungssicherung auf. Mittels eindrucksvoller Bilder zeigte er die physikalischen Grundlagen wie z. B. Lastverteilungskurven bei verschiedenen Fahrzeugen, Anschlagpunkte, Zurrmittel auf. Wichtig in diesem Zusammenhang ist es, den Reibungskoeffizient zwischen Ladung und Untergrund zu erhöhen z. B. mittels einer Anti-Rutsch-Matte, die bereits 60 % der Sicherheit ausmachen kann. Die La-

derungssicherung hat vorwiegend gegen Verrutschen nach vorne (beim Bremsen) und zur Seite bzw. nach Hinten zu erfolgen. Alleiniges „Niederzurren“ erfüllt diesen Zweck nicht immer. Wichtig ist eine formschlüssige Verladung der zu transportierenden Produkte.

## Transport von Gefahrstoffen

Den Abschluss des vormittäglichen Theorieblocks bildete ein Vortrag über den sicheren Transport von Gefahrstoffen, wie z. B. Sonderkraftstoff, durch Manfred Unsöld von der Fa. Aspen. Diskutiert wurden in diesem Zusammenhang, wie ordnungsgemäße Behältnisse für den Transport aussehen sollten, ob Gasflaschen oder Sonderkraftstoff im Fahrzeuginneren transportiert werden dürfen oder nicht und wie Mitarbeiter hinsichtlich des Transportes von Gefahrstoffen zu unterweisen sind.

## Vier eindrucksvolle Praxisbeispiele

Im zweiten Teil des Seminars wurden gute Beispiele aus der Praxis gezeigt und mit den Seminarteilnehmern diskutiert.

An 4 Stationen wurden jeweils mit Arbeits- und Betriebsstoffen beladene Fahrzeuge gezeigt:

### Station 1:

PKW (VW-Caddy), Betreuer: FWM U. Holl, Sicherheitsberater bei Hessenforst.

### Station 2:

VW-Pritschenwagen, Betreuer: FWM K.-P. Lux, Hessenforst.

### Station 3:

PKW-Anhänger, Betreuer: CH. Reiter und V. Gerding, Arbeitslehrer FBZ Weilburg.

### Station 4:

Waldarbeiter-Personalwagen, Betreuer: Herr Böllert, Fachkraft für Arbeitssicherheit bei den Bayerischen Staatsforsten.

Letztlich waren bei allen Stationen individuelle Sicherungsmöglichkeiten zu sehen und konnten mit Fachleuten diskutiert werden; Sicherungsmöglichkeiten, die gewährleisten, dass die Ladung beim normalen Fahrbetrieb, auch bei schnellen Kurvenfahrten, scharfem Abbremsen oder Beschleunigen, nicht

### STATION 1:

Dieses Beispiel zeigte bereits eine Form der möglichen Ladungssicherung mit Hilfe einer Kiste, die auf Antirutschmatten seitwärts niedergezurrt wurde.



### STATION 2:

Diese Station zeigte den derzeit üblichen Standard an den Forstbetrieben. Ähnlich beladene Fahrzeuge sind allenthalben in dieser oder ähnlicher Weise im Einsatz. An diesem Beispiel wurde vor allem diskutiert, welche Möglichkeiten es gibt, um solche Zustände zu verbessern.



### STATION 3:

Das Forstliche Bildungszentrum ist mit vielen Geräten und Werkzeugen sowie Betriebsstoffen zur Ausbildung im Wald unterwegs. Der Ausbau eines Anhängers und die Verwendung eines geprüften Spannnetzes für den Transport von Werkzeugen im Bus haben sich bewährt.



### STATION 4:

Personalwagen werden üblicherweise von Einsatzort zu Einsatzort gefahren. Hier wird zwischen Schlepperziehbar oder PKW-ziehbar unterschieden. In jedem Fall sind aber auch hier die maximale Gewichtszuladung bis zum max. zulässigen Gesamtgewicht, die Gewichtsverteilung sowie die sichere Verstaung allgemein von immenser Wichtigkeit.



ins Rutschen kommt. Sie müssen jedoch nicht für alle potenziellen Kräfte, die bei einem Unfall wirken können, ausgerichtet sein.

Natürlich muss die Ladungssicherung auch verhindern, dass andere Verkehrsteilnehmer durch lose transportierte Gegenstände gefährdet werden. Dies könnte der Fall sein, wenn z. B. offen auf der Ladefläche transportierte Plastiktüten, Papier oder Laub durch den Fahrtwind bzw. Sog beim Passieren eines LKWs aufgewirbelt und gegen die Windschutzscheibe eines

Autos oder das Visier eines Motorradfahrers geweht werden.

## Weitere Seminare geplant

In der anschließenden Abschlussdiskussion kam man schnell überein, dass das Seminar unbedingt in ähnlicher Form wiederholt werden sollte.

Als Trost für alle, die keinen Seminarplatz erhalten hatten: das KWF beabsichtigt, noch vor der kommenden Interforst ein 2. und im Herbst 2010 evtl. noch ein 3. Seminar durchzuführen.

Das Thema Ladungssicherung wird vom KWF auch im Rahmen der Sonderschau auf der INTERFORST vom 14.-18.7.2010 gemeinsam mit dem DGUV und dem Spitzenverband LSV präsentiert werden. Ziel ist es, allen Akteuren der Forst-Holz-Kette – vom Profi-Forstwirt bis zum Hobby-Selbstwerber – anschaulich vor Augen zu führen, welche Gefahren von mangelhaft gesicherter Ladung ausgehen können.

## TERMINHINWEIS

### KWF Mitgliederreise in die Bourgogne

Die Forst-Demomesse EUROFOREST findet vom 17.06. – 19.06.2010 im Wald von Saint-Bonnet-de-Joux in Burgund/Frankreich statt. Mit über 250 Ausstellern und mehr als 30 000 Besuchern, schwerpunktmäßig aus Frankreich, der Schweiz, Süddeutschland und Benelux, ist sie die größte internationale Forst-Demomesse des Jahres.

Aufgrund der Bedeutung dieser Forstfachmesse 2010 und nicht zuletzt wegen der guten Kontakte zu den verantwortlichen Organisatoren veranstaltet das KWF eine zweitägige Informationsreise für KWF-Mitglieder und Fachleute und organisiert darüber hinaus für Hersteller und Händler mit Interesse am französischen Markt einen KWF-Gemeinschaftsstand zu Vorzugskonditionen. Das fachliche Angebot auf der Messe wird von einem attraktiven Beiprogramm abgerundet.

*Nähere Informationen und Anmeldeunterlagen zur KWF Mitgliederreise und zum KWF-Gemeinschaftsstand gibt es unter [www.kwf-tagung.de](http://www.kwf-tagung.de) sowie direkt bei der KWF-Zentralstelle: Tel 06078 785-30, Frau Gabriel.*

## WIR GRATULIEREN

**Herrn Ltd. Ministerialrat Hermann Meyer**, Merching, seit 01.05.2004 KWF-Mitglied, Verwaltungsratsmitglied und seit November 2003 KWF-Vorstand, zum 65. Geburtstag. Eine ausführliche Würdigung finden Sie in den FTI 1+2/2005 und in dieser Ausgabe.

**Herrn Hans Huttner**, Landsberg, seit 01.08.1981 KWF-Mitglied zum 65. Geburtstag am 23.1.2010.

**Herrn Heinrich Respondek**, Rotenburg, seit 01.03.1981 KWF-Mitglied zum 60. Geburtstag am 16.2.2010.

**Herrn Dieter Dilg**, Göllheim, seit 11.04.1992 KWF-Mitglied zum 70. Geburtstag am 21.2.2010.

## IMPRESSUM

Die FTI ist die Mitgliederzeitschrift des Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF) e. V.

**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 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 24a, 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

## GERTRUD DIEHL – 60 JAHRE



Am 15. Dezember 2009 vollendete Frau Gertrud Diehl ihr 60. Lebensjahr. Alle Kolleginnen und Kollegen in der Zentralstelle einschließlich der Ehemaligen, gratulieren ihr herzlich zu diesem festlichen Anlass.

Gebürtig und aufgewachsen in Darmstadt arbeitete sie nach der mittleren Reife zunächst als Schreibkraft und wurde dann bei einem großen Ver-

sandhandelshaus als 1. Personalsachbearbeiterin eingestellt. Seit ihrem Eintritt in die Zentralstelle des KWF 1985 arbeitet sie als Verwaltungsfachkraft in der KWF-Verwaltung und ist dort für die Buchhaltung und das Personalwesen verantwortlich. Ihr Sinn für Genauigkeit und ihre Verlässlichkeit sind dabei starke Stützen ebenso wie ihre Fröhlichkeit, mit der es ihr gelingt, im ganzen KWF gute Laune zu verbreiten.

Bei den großen KWF-Tagungen ist Gertrud Diehl verantwortlich für das gesamte Kassenwesen, was auch das Handling von großen Bargeldsummen umfasst. Ihrer Durchsetzungskraft und ihrer Flexibilität, die mit Herzlichkeit und (verzeih Gertrud) "Darmstädter Gosch" gepaart sind, können auf KWF-Tagungen selbst harte Försternaturen kaum widerstehen.

Genau diese Eigenschaften kommen Gertrud Diehl bei ihrer langjährigen Betriebsratsstätigkeit sehr zu gute. Hier

vertritt sie kompetent die Interessen der KWF-Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, sie wird aber auch von der KWF-Leitung als wichtige und lösungsorientierte Ratgeberin geschätzt.

Im Herbst 2009 ist Gertrud Diehl in den Arbeitsblock ihrer Altersteilzeit eingetreten, dies eröffnet ihr die Möglichkeit, ihre reichhaltigen Erfahrungen an ihre Nachfolgerin im KWF weiterzugeben und sich gleichzeitig intensiver als bisher um ihre Familie zu kümmern. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des KWF bedanken sich bei der überaus beliebten Jubilarin ganz herzlich für die gemeinsame Arbeit und wünschen ihr weiterhin Freude bei der Arbeit und in der Familie.

*Joachim Morat,  
Betriebsrat*

## STELLVERTRETENDER KWF-VORSITZENDER,

Ltd. Ministerialrat Hermann Meyer, im Ruhestand

Am 9. Januar feierte Ltd. Ministerialrat Hermann Meyer seinen 65. Geburtstag und trat Ende des Monats in den Ruhestand. Dazu wünschen ihm der Vorstand des KWF, der Verwaltungsrat sowie die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der KWF-Geschäftsstelle alles Gute.

Hermann Meyer hat sich durch seine langjährige Tätigkeit im Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten sehr verdient gemacht – und das weit über Bayern hinaus. Seit er Mitte 2003 die Leitung des Referates „Waldarbeit, Forsttechnik und Walderschließung“ übernommen hatte, war er als bayerischer Vertreter im Verwaltungsrat des KWF aktiv und wurde in demselben Herbst auch in den Vorstand gewählt. Ab 2007 hat er die Funktion des Stellvertretenden KWF-Vorsitzenden wahrgenommen.

Hermann Meyer war für mich stets ein wertvoller Ratgeber, weil er sich in den Diskussionen kritisch und gleichzeitig sehr ausgewogen zeigte – immer darauf bedacht, rasch und ergebnisorientiert Entscheidungen im Konsens mit den anderen Vorstandsmitgliedern zum Wohle des KWF zu treffen.

In seine Vorstandstätigkeit fielen zwei Tagungen, die sehr erfolgreich abgeschlossen wurden und die Neubestellung der Geschäftsführung des KWF sowie die erst im Herbst erfolgte Verabschiedung des Konzepts KWF 2020. Gerade bei diesem letzten Vorhaben hat sich Hermann Meyer stark engagiert und mit großer Erfahrung und Diplomatie die Neuausrichtung des KWF entscheidend mit gestaltet. Dafür möchte ich ihm auch sehr persönlich danken.

Wir alle wünschen ihm für die kommenden Jahre und die Aufgaben, die



er bereits übernommen hat, weiterhin viel Erfolg und Elan und hoffen, dass das KWF-Mitglied Hermann Meyer mit uns noch viele gemeinsame Aktivitäten unternehmen wird.

*Peter Wenzel, Magdeburg  
KWF-Vorsitzender*

## KWF-TAGUNG 2012

Machen Sie mit – Tagungsmotto 2012 gesucht!

**D**ie 16. Große KWF-Tagung findet 2012 in Baden-Württemberg statt. Bringen auch Sie Ihre Wünsche zum Tagungsthema ein.

Jede Große KWF-Tagung steht unter einem Motto, mit dem aktuelle Entwicklungen aus Waldarbeit und Forsttechnik aufgegriffen werden. So lautete das Motto der 15. KWF-Tagung 2008 „Holz heiß begehrt – eine Branche macht mobil“.

Für die 16. KWF-Tagung 2012 wird derzeit ein griffiges, die aktuellen Themen umschreibendes Tagungsmotto gesucht. Das KWF wird seine Große KWF-Tagung 2012 bereits im Rahmen der kommenden Interforst im Juli diesen Jahres mit dem neuen Motto öffentlich bewerben.

Wenn Sie, liebe Leserinnen und Leser der Forsttechnischen Informationen, einen Vorschlag für ein Motto oder einen Wunsch, welche Thematik sich in dem Motto wiederfinden sollte, haben, so teilen Sie uns diesen bitte bis 15. April 2010 unter dem Stichwort „Tagungsmotto 2012“ mit (eMail: tagungsmotto2012@kwf-online.de, Tel. 06078/78562; Spremberger Str. 1 in D-64820 Groß-Umstadt).

Wir danken Ihnen schon heute für Ihre Teilnahme!  
KWF

## KWF- MESSEPROJEKTE 2010

Zielgruppe Baumpfleger und Arboristen  
.Deutsche Baumpflegetage 2010,  
27. bis 29.04. in Augsburg



Die Deutschen Baumpflegetage sind mit ihrem umfangreichen, anspruchsvollen Kongressprogramm und dem angeschlossenen Fachmessenetz die Branchenplattform für Baumpfleger und Arboristen.

Das KWF ist in diesem Jahr Fachpartner der Veranstaltung und gestaltet die Eventbühne mit praktischen Vorführungen zu geprüfter Technik (Schutzausrüstung, Motorsägen, Seile...).

**Interessierte Prüfkunden sind eingeladen, als Mitaussteller oder Sponsoren den KWF-Gemeinschaftsstand und die dazugehörige Eventbühne mitzugestalten.**

Kontakt:  
peter.harbauer@kwf-online.de;  
Tel. 06078/ 785 33