AFZ DerWald

01089
16. September 2013
www.forstpraxis.de

18

KWF-Thementage vom 1./2. Oktober 2013:

Umweltgerechte Bewirtschaftung nasser Waldstandorte

2. KWF Thementage

Landesforst Mecklenburg-Vorpommern
Wald schafft Zukunft

AFZ DerWald

Allgemeine Forst Zeitschrift
für Waldwirtschaft und Umweltvorsorge

68. Jahrgang **2013**
Erscheinungsweise: jeden 1. und 3. Montag im Monat

VERLAG + HERAUSGEBER
Deutscher Landwirtschaftsverlag GmbH
Lothstraße 29, 80797 München
Postfach 400 580, 80705 München;
Tel. 089-12705-1; Fax 089-12705-335
dlv.muenchen@dlv.de; www.dlv.de
Postbank München 646 565 804, BLZ 700 100 80
ISSN: 1430-2713

GESCHÄFTSFÜHRER: Amos Kotte

REDAKTION: Muskatstraße 4, 70619 Stuttgart;
Tel. 0711-44827-0; Fax 0711-44827-77
redaktion@afz-derwald.de
www.forstpraxis.de

- **Chefredakteur**, verantwortlich für den Inhalt: Bernd-Gunther Encke (bge), Tel. 0711-44827-0; encke@afz-derwald.de
- **Waldwirtschaft / Forstschutz / Privatwald:** Herbert Kronauer (hk), Tel. 0711-44827-22; kronauer@afz-derwald.de
- **Aktuelles / Baumpflege / Holzmarkt:** Martin Steinfath (ste), Tel. 0711-44827-66; steinfath@afz-derwald.de
- **Außenstelle Berlin:** Stephan Loboda (sl), Tel. 030-293974-25; Fax 030-293974-59 stephan.loboda@dlv.de Berliner Straße 112A, 13189 Berlin

VERTRIEB:

- **Gesamtleitung Marketing/Vertrieb:** Oliver Märten
- **Leitung Marketing/Vertrieb Agrar/Forst:** Annika Hoof, Tel. 0511-67806-204, Fax 0511-67806-200 annika.hoof@dlv.de
- **Kundenservice:** Christina Eggl, Lothstr. 29, 80797 München; Tel. 089-12705-396; Fax 089-12705-586; leserservice.afz-derwald@dlv.de
- **Verlagsbüro Nord und BeNeLux:** Robert Meyer, Kabelkamp 6, 30179 Hannover; Tel. 0511-67806-206; Fax 0511-67806-130 robert.meyer@dlv.de
- **Verlagsbüro Süd und Österreich:** Ludwig Stadler, Lothstr. 29, 80797 München; Tel. 089-12705-280; Fax 089-12705-548 ludwig.stadler@dlv.de

PEFC zertifiziert
Dieses Produkt stammt aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern und kontrollierten Quellen.
www.pefc.de

BEZUGSPREIS:

- **Inland:** 183,00 € inkl. MwSt. und Versand
- **Studenten, Anwärter, Referendare, Pensionäre:** 137,250 € inkl. MwSt. und Versandkosten
- **Ausland**: jährlich 197,00 € inkl. Versand
- **Einzelpreis:** 8,75 €

Kündigungen sind nur schriftlich 8 Wochen vor Ende des Bezugszeitraumes möglich. Höhere Gewalt entbindet den Verlag von der Lieferungsverpflichtung oder Rückzahlung des Bezugspreises. Gerichtsstand und Erfüllungsort ist München.

MARKETING & VERKAUF:

- **Gesamtleitung:** Thomas Herrmann
- **Leitung Forst-Medien:** Thorsten Krull
- **Mediaberatung:** Martin Babel, Tel. 089-12705-260
- **Verantwortlich für den Anzeigenteil:** Reinhard Tichy, Tel. 089-12705-343
- **Anzeigenpreisliste:** Es gilt Nr. 54 vom 1.1.2013
- **Anschrift:** siehe Verlagsanschrift anzeigen@afz-derwald.de

VERLAGSVERTRETUNGEN:

- **Verlagsbüro Nielsen I, V, VI - Nord:** impulse medienservice GmbH, Hans-J. Hecht, Scharbeutzer Straße 25 e, 23684 Scharbeutz; Tel. 04524-7030888; gf@impulseweb.de
- **Verlagsbüro Nielsen II, VI - West:** Siegfried Pachinger GmbH Wertherstr. 17, 33615 Bielefeld; Tel. 0521-977998-10; info@verlagsbuero-pachinger.de
- **Verlagsbüro Nielsen IIIa, VII - West:** promedia Tobias Völk GmbH, Jupiterstr. 61, 55545 Bad Kreuznach; Tel. 0671-7967-594; info@promedia-online.com
- **Verlagsbüro Nielsen IIIb, VII - Ost:** E.T. Media, Elke Tochtermann, Saliersstraße 124, 71334 Waiblingen; Tel. 07151-98694-70; elke.tochtermann@gmx.de
- **Verlagsbüro Nielsen IV:** mediapartner GmbH, Wolfgang Dodl, Am Ziegelstadel 15, 86807 Buchloe; Tel. 08241-9664-0; info@mediapartner.de

DRUCK
und Lieferanschrift für Beilagen/Beihefter:
Bavaria Druck GmbH
Joseph-Dollinger-Bogen 5, 80807 München;
Tel. 089-32391-415; Fax 089-32391-400

REDAKTIONELLE HINWEISE

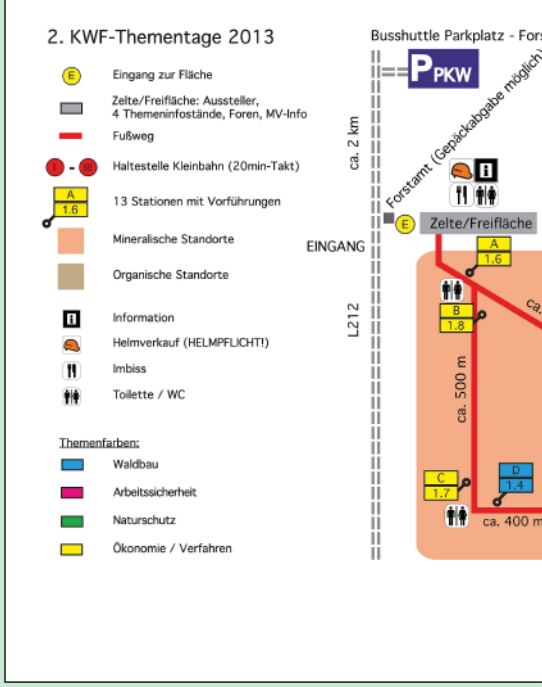
• Manuskripte dürfen nicht gleichzeitig anderen Verlagen oder sonstigen Stellen zum Abdruck angeboten werden.

• In Erweiterung von § 38 UrhG räumt der Verfasser hiermit dem Verlag das ausschließliche Verlagsrecht an seinen Beiträgen für die Dauer eines Jahres ab dem Zeitpunkt der Veröffentlichung ein, wenn nicht ausdrücklich schriftlich etwas anderes vereinbart wird. Dies beinhaltet auch das Vermarkten über Internet auf der Homepage von AFZ-DerWald.

• Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Mit Ausnahme der gesetzlich zugelassenen Fälle ist eine Verwertung ohne Einwilligung des Verlags strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen (auch Internet).

• Für unverlangt eingesandte Manuskripte, Bilder und Bücher wird keine Haftung übernommen. Meldungen und Nachrichten nach bestem Wissen, aber ohne Gewähr.

• Mit Namen gezeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion oder der Herausgeber wieder.



Vier Infostände zu Waldbau, Naturschutz und Arbeitsverfahren 26

2. KWF-Thementage

4 Grußworte zu den Thementagen
Peter Bleser, Till Backhaus, Ralf Drescher, Andreas Badrow, Christian Griwahn, Peter Wenzel

8 Das vorpommersche Forstamt Schuenhagen
Andreas Baumgart

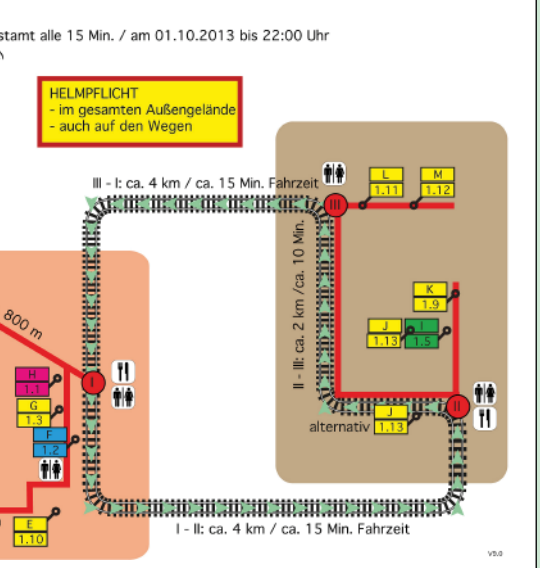
10 Sommerhochwasser 2011 in Nordvorpommern
Andreas Baumgart

11 Umweltgerechte Bewirtschaftung nasser Waldstandorte
Thomas Schmidt-Langenhorst

Bewertungen

61 Bewertung der Holzernteverfahren 1.6 bis 1.13
Jörn Erler, Andreas Forbrig

62 Die Holzernteverfahren im Spiegel von PEFC und FSC
Dirk Teegelbekkers, Elmar Seizinger



Das Exkursionsgelände
der 2. KWF-Thementage 12

2. Kwf Thementage

Umweltgerechte Bewirtschaftung
nasser Waldstandorte

Dreizehn Exkursionsbilder
mit Praxisvorführungen 26

Firmenpräsentationen
zum Tagungsthema 52

Themen-Infostände

14 Waldbau
17 Naturschutz
20 Ökonomie, Arbeitsverfahren
23 Arbeitssicherheit

Exkursionsbilder

26 1.1: Seilunterstütztes Fällen von Gefahrenbäumen
28 1.2: Management von Eschen-Kalamitätsbeständen
30 1.3: Standortangepasstheit von Holzernteverfahren
33 1.4: Bewirtschaftung der Roterle in Mecklenburg-Vorpommern
34 1.5: Naturschutz in Nasswäldern
35 1.6: Vollmechanisierte Holzernte mit Harwarder und Bogiebändern
37 1.7: Motomanuelles Zufällen, vollmechanisiertes Fällen, Aufarbeiten, Rücken mit Forwardern und Forstspezialschlepper
39 1.8: Abtshagener Laubholzernteverfahren
42 1.9: Vollmechanisiert Laubholzernte mit Raupenharvester und Leichtforwarder
44 1.10: Motormanuelle Fällung, Seilkranbringung, Aufarbeitung mit Schreitharvester, Endrückung mit Radforwarder
46 1.11: Motormanuelle Fällung, Bringung mit Baggerseilkran, Aufarbeitung mit Harvester, Endrückung mit Radforwarder
48 1.12: Motormanuelle Fällung, Bringung und Aufarbeitung mit Gebirgsharvester
50 1.13: Vollmechanisiertes Fällen und Aufarbeiten mit Portalharvester, Rücken mit Flachlandseilkran

52 2. Firmenpräsentationen

Am 1. und 2. Oktober richtet das Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF) zum zweiten Mal eine Veranstaltung im neuen Format aus, die 2. KWF-Thementage. Dieses Mal wird im hohen Nordosten gemeinsam mit dem Landesforst Mecklenburg-Vorpommern das Thema „Umweltgerechte Bewirtschaftung nasser Waldstandorte“ aufgegriffen.

Thementage sind als „Stiefeltagung“ konzipiert – und das ist bei den nassen Standorten sehr wörtlich zu nehmen! Ohne Stiefel könnte ein Besuch schwierig werden. Und auf dem gesamten Veranstaltungsgelände im Wald besteht Helmtragepflicht – also entweder muss ein Helm mitgebracht oder aber am Eingang zum Exkursionsgelände erworben werden.

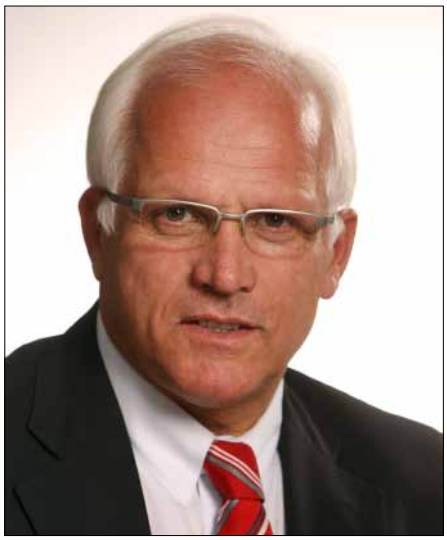
Für ein spannendes fachliches Angebot mit viel Action ist gesorgt. Den Tagungsführer, in dem Sie alles nachlesen können halten Sie mit dieser Schwerpunktausgabe von AFZ-DerWald in der Hand. Unter der Gastschriftleitung von Dr. Andreas Forbrig werden darin die Verfahren und die verfügbare Technologien für diese schwierigen Bestandesverhältnisse beschrieben.

Auf solchen Standorten sieht sich der Waldeigentümer oftmals mit den Auflagen des Wasser- und Naturschutzes konfrontiert und es stellt sich die grundsätzliche Frage, ob sich auf derart vernässten Standorten eine Bewirtschaftung überhaupt lohnt. Diese Fragestellungen werden an den Informationsständen und in Fachforen aufgriffen und sicherlich kontrovers diskutiert.

Peter Wenzel, Vorsitzender des KWF

Titelbild: J. Sündermann

Holzernte muss im Einklang mit dem Natur- und Wasserschutz stehen



Deutschland verfügt über 11 Mio ha produktive und leistungsfähige Wälder, die bereits seit Generationen nachhaltig bewirtschaftet werden. Hauptziel dieser Bewirtschaftung ist es, den Rohstoff Holz mit einer möglichst hohen Wertschöpfung zu erzeugen. Die zuverlässige und ortsnahe Rohstoffversorgung ist der Motor und die Grundlage für eine leistungsfähige und weltweit wettbewerbsfähige Holz- und Papierwirtschaft. Versorgungsengpässe gefährden Arbeitsplätze und Wirtschaftskraft – insbesondere in den ländlichen Räumen. Neben der Produktion des natürlichen Rohstoffes Holz erfüllt der Wald weitere Funktionen. Er ist Erholungsraum für Menschen, Lebensraum für Tier- und Pflanzenarten, Trinkwasserfilter, Kohlenstoffsenke und vieles mehr. Nicht selten übernimmt der Wald auch die Funktion als dauerhafte Wasserrückhaltefläche. Darüber hinaus steht er auch als temporäre Flutungsfläche bei Hochwasserkatastrophen zur Verfügung, wie die schlimmen Bilder in diesem Jahr gezeigt haben. Gerade diese Waldflächen mit oberflächennahen Wasserständen stellen sehr empfindliche Biotope dar. Insbesondere bei der Holzernte können spürbare Beeinträchtigungen für diese Biotope entstehen.

In der forstwirtschaftlichen Praxis stellt sich deshalb die Frage nach den Möglichkeiten und Grenzen bei der Bewirtschaftung dieser Wälder, um eine Störung der Biotope so gering wie möglich zu halten. Ich finde es gut, dass das Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik e.V. (KWF) das Thema „Umweltgerechte Bewirtschaftung nasser Waldstandorte“ aufgegriffen hat und sich mit diesen wichtigen und aktuellen Fragen intensiv befasst, denn der Rohstoff Holz wird für eine nachhaltige Rohstoff- und Energieversorgung immer wichtiger. Aber die Holzernte muss auch im Einklang mit dem Natur- und Wasserschutz stehen. Das stellt in Zeiten des zu erwarteten Klimawandels mit zunehmenden Extremwetterlagen und kürzeren Frostperioden eine Herausforderung dar. Deshalb sind für diese nassen Waldstandorte maßgeschneiderte Lösungsansätze gefordert.

Hier liegt die Stärke des KWF. Es wurden Experten organisiert und eigenes Wissen in Problemlösungen eingebracht. Im Ergebnis präsentiert das KWF in Zusammenarbeit mit Landesforst Mecklenburg-Vorpommern 15 Praxisvorführungen, eingerahmt in zahlreiche Informations- und Diskussionsforen. Die Vorführungen zeigen eine breite Palette von sehr unterschiedlichen Verfahren. Sie reichen von der motormanuellen bis zur vollmechanisierten Holzernte und von Boden gebundenen bis hin zu Boden ungebundenen Methoden z. B. mit Seilkränen. Es werden aber auch Pferde in der Holzbringung und Maschinen mit Spezialfahrwerken zu sehen sein.

Die Live Demonstrationen liefern sicherlich viele Anregungen und Informationen für den umweltgerechten aber auch wirtschaftlichen Umgang mit solchen Wäldern. Die Bilder vor Ort werden eine anschauliche Diskussionsgrundlage dafür sein, ob oder in welchem Umfang in solchen Wäldern Nutzungen stattfinden sollen. Vielleicht können die Vorführungen auch dazu beitragen, Vorbehalte des Natur- und Wasserschutzes zu mindern!

Ich danke dem KWF für die Ausrichtung dieser Thementage sowie dem Landesforst Mecklenburg-Vorpommern für die tatkräftige Unterstützung und die Bereitschaft, die geeigneten Demonstrationsflächen zur Verfügung zu stellen. Den „2. Thementagen“ des KWF wünsche ich ein erfolgreiches Gelingen und einen großen Erkenntnisgewinn für alle Besucher!

Peter Bleser
Parlamentarischer Staatssekretär bei der Bundesministerin für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz,

Bewirtschaftung nasser Standorte und Bewältigung des Eschentriebsterbens

Zu den 2. KWF-Thementagen begrüße ich alle Besucherinnen und Besucher ganz herzlich hier in unserem Bundesland. Erst letztes Jahr hat das Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik – national und international bekannt als KWF – sein 50jähriges Bestehen begehen können. Fast ebenso lang führt das KWF seine Tagungen durch, in Fachkreisen ein Muss. Die letzte im vorigen Jahr zählte über 50 000 Besucher und mehr als 500 Aussteller und stellte sich damit an die Weltspitze.

Derart große KWF-Tagungen können aber nur alle vier Jahre stattfinden. Für die Zeit dazwischen hat das KWF eine neue Veranstaltungsform zu den brennenden praktischen Fragestellungen der Forstwirtschaft eingeführt: die KWF-Thementage.

Die KWF-Thementage zu einem aktuellen Thema richten sich insbesondere an die Fachbesucher. Die ersten Thementage waren 2010 in Rheinland-Pfalz zum Thema Bodenschutz im Wald. Aus meiner Sicht besonders positiv an den Thementagen: Sie locken die Fachleute auch in Gegenden, wo die großen KWF-Tagungen aus logistischen und wirtschaftlichen Gründen üblicherweise nicht hinkommen, so wie dieses Jahr in das schöne Mecklenburg-Vorpommern. Wie schön unser Bundesland trotz des relativ geringen Waldanteils von 23 % ist, davon können Sie sich gerne am Rande der Veranstaltung selbst überzeugen! So liegt z. B. Stralsund, die Hansestadt des UNESCO-Weltkulturerbes, gleich um die Ecke. Auch die Insel Rügen und die Halbinsel Darß sind nicht weit weg.

Dass die Thementage übrigens „Stiefeltagungen" sind, merken Sie spätestens, wenn Sie in dem Wald sind, um den es am 1. und 2. Oktober 2013 geht.

Nassstandorte, in den Exkursionsschleifen getrennt nach organischen (Moore) und mineralischen Nassstandorten mit hohem Grundwasserspiegel, soweit das Auge reicht. Diese befahrungsempfindlichen Standorte sind hier im Forstamt Schuenhagen auf 65 % der Fläche vertreten. Auch im Landesmaßstab ist der Anteil solcher Flächen erheblich, und viele der dort vorkommenden Nasswälder sind stark vom Eschentriebsterben befallen. Die damit einhergehenden Bewirtschaftungsprobleme und fachlichen Auseinandersetzungen mit Fragen beispielsweise des Naturschutzes und der Arbeitssicherheit gleichen oftmals einer Quadratur des Kreises. Wichtig scheint mir auch hierbei eine sachliche, undogmatische Herangehensweise.

Die 2. KWF-Thementage sind eine hervorragende Gelegenheit, alle diese Aspekte zu besprechen und – in den vier Themenfeldern Waldbau, Naturschutz, Wirtschaftlichkeit/Arbeitsverfahren und Arbeitsschutz – möglichst in Handlungsempfehlungen für die Praxis zu gießen.

Denn eins ist mir wichtig: Die Volkswirtschaft braucht Holz! Ob nun zur stofflichen Verwendung oder als Beitrag zur Energiewende. Und es ist nur vernünftig, lokale Wertschöpfung zu betreiben. Der Konsens zwischen Schutz und Nutzung liegt mir deshalb so am Herzen, weil es vernünftiger ist, heimische Ressourcen zu nutzen, als Rohstoffe aus anderen Teilen Europas und der Welt zu importieren. Ökonomisch und ökologisch.

Schwierige Bedingungen verlangen innovative Lösungen. Eine ganze Palette davon wird auf diesen Thementagen demonstriert. Technische Lösungen in machbaren, auf die Natur Rücksicht nehmenden Verfahren. Vielfach tragen gerade die Maschinenhersteller und Forstunternehmer ein erhebliches unternehmerisches Risiko, der Forstwirtschaft entsprechende Lösungen und Leistungen zu ermöglichen. Und deshalb freue ich mich, auch die Maschinenhersteller und Forstunternehmer zu den Thementagen begrüßen zu können.

Dass man mit einem Ziel vor Augen und Tatkraft vieles auf den Weg bringen kann, zeigen die Waldbilder und Arbeitsverfahren dieser Tagung. Von deren Vorbereitung und den dabei im konstruktiven Miteinander gefundenen Lösungen können die Ausrichter, insbesondere das KWF und unsere Landesforstanstalt, Einiges berichten. Allen an der Organisation und Durchführung der Veranstaltung Beteiligten möchte ich für ihren Einsatz ganz herzlich danken.

Allen Besucherinnen und Besuchern wünsche ich interessante Gespräche und einen schönen Aufenthalt bei den 2. KWF-Thementagen in unserem schönen Mecklenburg-Vorpommern.

Dr. Till Backhaus
Minister für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Mecklenburg-Vorpommern

Sehr geehrte Teilnehmerinnen und Teilnehmer,

zu den 2. bundesweiten Thementagen des Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik e.V. (KWF) begrüße ich Sie herzlich im Norden Deutschlands, im Landkreis Vorpommern-Rügen.

Ich freue mich sehr, dass das KWF und die Landesforst Mecklenburg-Vorpommern, namentlich das Forstamt Schuenhagen diese forstfachliche Großveranstaltung gemeinsam konzipiert und vorbereitet haben.

Die Thematik „Umweltgerechte Bewirtschaftung nasser Waldstandorte" passt in unsere Region, denn viele Waldbesitzer müssen sich genau mit dieser Situation auseinander setzen. Insofern werden Sie als Teilnehmer einen sehr praxisnahen Einblick erhalten sowohl in die technische Bewirtschaftung nasser Waldstandorte als auch zu den Themen Waldbau und Naturschutz.

Gerade weil das vom BfN geförderte Naturschutz-Projekt „chance.natur" Partner dieser Veranstaltung ist, möchte ich Sie darauf aufmerksam machen, dass unser Landkreis mit dem Projekt Nordvorpommersche Waldlandschaft als eines von fünf Siegerprojekten im Rahmen des idee. natur-Wettbewerbes unter bundesweit 122 eingereichten Wettbewerbsbeiträgen ausgewählt wurde.

Wir befinden uns derzeit am Beginn der Umsetzungsphase und beschreiten damit in vielen Belangen Neuland. Das Forstamt Schuenhagen ist Projektpartner und kann Ihnen bei Interesse gern weitere Informationen geben.

Ihnen wünsche ich interessante und erkenntnisreiche Thementage und einen angenehmen Aufenthalt im Landkreis Vorpommern-Rügen.

Ralf Drescher
Landrat des Landkreises Vorpommern-Rügen

Landkreis Vorpommern-Rügen

„Der Forstwirt wird seine Wälder nicht retten, wenn er seine Augen nur auf Holz zu richten versteht.“

Dieses Zitat eines klugen Ökonoms wird umso verständlicher, wenn man bedenkt, dass unsere Wälder mit 23 % der Gesamtfläche ein prägendes Element der nutzbaren Kulturlandschaft Mecklenburg-Vorpommerns darstellen. Neben ihrer Schutz- und Erholungsfunktion tragen sie hier eine große wirtschaftliche Bedeutung.

Die Holz- und Forstwirtschaft ist für die Hansestadt Stralsund sowohl ein wichtiger ökonomischer als auch touristischer Faktor. Im städtischen Seehafen wird Holz umgeschlagen und für den In- und Export vorbereitet. Angrenzende Nationalparks und Naturschutzgebiete bieten Einheimischen und Touristen Entspannung.

Neben einer frischen Meeresbrise tragen die umliegenden Wälder wesentlichen Anteil am gesunden Küstenklima. Um sie als wichtigen Klimapuffer, Erosionsschutz und Wasserspeicher dauerhaft zu erhalten, ist es unerlässlich, sie nachhaltig und umweltgerecht zu bewirtschaften. Eben darin sieht das KWF seine besondere Verantwortung und stellt so die Weichen für eine Vereinbarkeit von Waldarbeit, Umwelt- und Klimaschutz. Im Einsatz für den Klimaschutz ist die Hansestadt Stralsund eine engagierte und couragierte Partnerin. Während der letzten Jahre wurden bereits verschiedene Maßnahmen zur Klimaregulation, insbesondere der CO_2-Emmission, umgesetzt.

Zu den wichtigsten Schritten zählen die Gründung unseres Klimarates, die Erstellung eines Klimaschutzkonzeptes und die Berufung einer Klimaschutzmanagerin. Diesen Weg werden wir zukunftsorientiert weitergehen – für das Klima!

Dr.-Ing. Alexander Badrow
Oberbürgermeister
der Hansestadt Stralsund

Eine historische gewachsene Synergie zwischen Gemeinde und Forstverwaltung

Am 1. und 2. Oktober 2013 finden in Schuenhagen die 2. KWF-Thementage unter der Überschrift „Umweltgerechte Bewirtschaftung nasser Waldstandorte“ statt.

Dieser kleine Ort in unserer Gemeinde Velgast ist seit mehr als 200 Jahren Sitz der Forstverwaltung. Die Forst hat die Entwicklung der Gemeinde seit je her mitgeprägt. Diese historische gewachsene Synergie fand u. a. bei der Wappenfindung unserer Gemeinde eine herausragende Würdigung. Ein Stieleichenblatt weist auf die lange Tradition der Forstwirtschaft in unserer Kommune hin.

Bereits in Schwedisch-Pommern wurde mit dem Aufbau einer ordentlichen Forstverwaltung begonnen. Innerhalb des Schuenhäger Forstes erinnert heute noch der „Kronenwald“ an die fast 200-jährige Herrschaft des schwedischen Königshauses.

Mit der Entscheidung die 2. KWF-Thementage in Schuenhagen durchzuführen, wird der Forstwirtschaft in Vorpommern überregionale Beachtung geschenkt und würdigt zugleich das nachhaltige Wirken der Forstfachleute vergangener Generationen an diesem Standort.

Im Namen unserer Einwohnerinnen und Einwohner möchte ich die Teilnehmer und Besucher der Thementage in unserer Gemeinde herzlich willkommen heißen und der Veranstaltung viel Erfolg und einen guten Verlauf wünschen.

Christian Griwahn
Bürgermeister der Gemeinde Velgast

2. KWF hementage – Stiefeltagung im hohen Norden

Ich freue mich, dass wir Ihnen in diesem Jahr zum zweiten Mal eine Veranstaltung in unserem neuen Format anbieten können, die 2. KWF-Thementage. Dieses Mal sind wir in den hohen Nordosten gegangen, wo wir gemeinsam mit unseren Partnern von Landesforst Mecklenburg-Vorpommern das Thema „Umweltgerechte Bewirtschaftung nasser Waldstandorte" aufgegriffen haben.

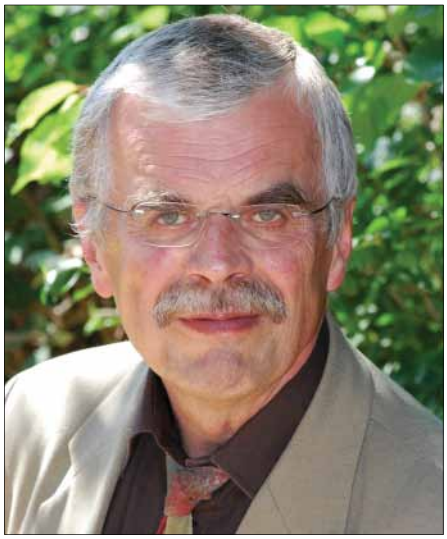
Thementage sind von uns konzipiert als „Stiefeltagung" – und bitte nehmen Sie das bei den nassen Standorten sehr wörtlich! Ohne Stiefel könnte ein Besuch schwierig werden. Und weil wir gerade bei der Ausrüstung sind, auf dem gesamten Veranstaltungsgelände im Wald besteht Helmtragepflicht – also entweder bringen Sie Ihren Helm mit, oder aber Sie erwerben einen bei uns.

Für alles andere haben wir gesorgt: ein spannendes fachliches Angebot vor Ort mit viel Action, diesen Tagungsführer, in dem Sie alles nachlesen können und viele Gelegenheiten, mit Fachleuten ins Gespräch zu kommen.

Wie Sie es vom KWF erwarten, werden wir Ihnen natürlich auf einem umfangreichen Geländeparcours eine Vielzahl von Verfahren und verfügbarer Technologien für diese schwierigen Bestandesverhältnisse vorführen, und einige Hersteller werden ihre Produkte zum Thema ergänzend auch selbst ausstellen.

Doch auf solch schwierigen Standorten sind nicht nur technische und technologische Fragen zu lösen. Häufig sieht sich der Waldeigentümer erst einmal mit den Anliegen und Auflagen des Wasser- und Naturschutzes konfrontiert. Und schließlich soll am Ende unter dem Strich auch noch etwas übrig bleiben. Da stellt sich mancher Waldeigentümer auch die grundsätzliche Frage, ob sich auf derart vernässten Standorten eine Bewirtschaftung überhaupt lohnt.

Ich verspreche Ihnen, dass wir um diese Fragestellungen keinen Bogen machen werden. Wir werden sie an Informationsständen und in Fachforen aufgreifen, und ich gehe davon aus, dass es zu ziemlich kontroversen Diskussionen kommen wird! Ich sehe diesen mit Spannung entgegen,



denn nur Widersprüche führen letztendlich zu Entwicklung.

Wir werden auch ein neues Problem auf den nassen Standorten aufgreifen, das durch das Eschentriebsterben entstanden ist: die stehend sterbenden Eschen mit dem hohen Totholzanteil stellen bei der motormanuellen Holzernte eine große Gefährdung für die Beschäftigten dar.

Schon heute danke ich allen, die bei der Vorbereitung und Durchführung der Veranstaltung konzeptionell und tatkräftig mitgewirkt haben, insbesondere geht der Dank an Landesforst Mecklenburg-Vorpommern und die Vorführer aus allen Bundesländern sowie an die Mitglieder der vorbereitenden Arbeitsgruppen.

Dr. Andreas Forbrig, bei dem die Projektleitung liegt, und die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der KWF-Geschäftsstelle haben sich seit Monaten für das Gelingen der 2. KWF-Thementage eingesetzt, mit großem Engagement, mit in vielen Veranstaltungen erworbener Kompetenz und Erfahrung. Auch ihnen gilt bereits jetzt mein herzlicher Dank.

Ich freue mich auf das Zusammentreffen mit Ihnen allen.

Peter Wenzel
Vorsitzender der Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik e.V.

2. KWF-Thementage 2013

- **Offizielles Rahmenprogramm**
  Dienstag, 1. Oktober 2013
  - **9:00 Uhr: Eröffnung der KWF-Thementage** durch Sven Blomeyer (Vorstand Landesforst Mecklenburg-Vorpommern) und Peter Wenzel (KWF-Vorsitzender)
  - **9:30 bis 11:00 Uhr: Geführter Rundgang** mit Sven Blomeyer, Peter Wenzel, Regionalpolitikern und Pressevertretern
  - **16:00 bis 17:30 Uhr: Rundgang mit dem Staatssekretär** im Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz M-V, Dr. Karl Otto Kreer, weiteren VIPs und Pressevertretern
  - **ab 18:00 Uhr: Rustikaler Abendempfang**
- **Fachforen im Zelt:**
  - **Waldbau/Naturschutz/Ökonomie**
    Dienstag, 1. Okt. 2013, 15:30 bis 18:00 Uhr
    - ***Thema:*** Nasse Waldstandorte – Handlungsoptionen im Spannungsfeld Waldbau/Naturschutz/Ökonomie
    - ***Moderation:*** Eberhard Reckleben (Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt)
    - ***Podium:***
      - Dr. Peter Röhe, Ministerium für Landwirt schaft, Umwelt und Verbraucherschutz M-V;
      - Michael Duhr, Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft des Landes Branden burg;
      - Nobert Leben, Waldbesitzerverband Niedersachsen e. V.;
      - Andreas Krug (angefragt), Bundesamt für Naturschutz;
      - Marie-Luise Waldenspuhl, Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucher schutz M-V – Wasserwirtschaft;
      - Dirk Teegelbekkers, PEFC Deutschland.
    - ***Zielgruppe:*** Waldeigentümer und Forstbetriebe, Natur- und Umweltschutz
  - **Sichere Verfahrenstechnik**
    Mittwoch, 2. Okt. 2013, 14:00 bis 15:30 Uhr
    - ***Thema:*** Nasse Waldstandorte – Holzernte mit hohem Risiko!
    - ***Moderation:*** Prof. Dr. Jörn Erler (TU Dresden)
    - ***Podium:***
      - Thomas Beil, Landesforst M-V;
      - Jan Bergeest, Waldkontor Rodenberg;
      - Werner Kieser, FZB Königsbronn;
      - Manuel Wächter, Institut für Forsttechnik, Tharandt;
      - Dirk Riestenpatt, FSC Deutschland – Berliner Forsten.
    - ***Zielgruppe:*** Mitarbeiter Forstbetriebe, Waldbesitzer und Unternehmer
- **Fachprogramm** ***(siehe Seite 12)***
  1. und 2. Oktober 2013, 9:00 bis 18:00 Uhr
  - **4 Themeninfostände** im Forenzelt zu Waldbau, Naturschutz, Ökonomie/Verfahren, Arbeitssicherheit
  - **13 neutral präsentierte Exkursionspunkte** im Außengelände 9:00 bis 18:00 Uhr
- **Ausstellungsprogramm**
  1. und 2. Oktober 2013, 9:00 bis 18:00 Uhr
  Aussteller im Zelt und im Außengelände

Das vorpommersche Forstamt Schuenhagen

Das ehemals preußische Küstenforstamt Schuenhagen umfasst heute sieben Reviere mit knapp 20 000 ha Gesamtwald zwischen Ribnitz-Damgarten im Westen, der Hansestadt Stralsund im Nordosten sowie der Autobahn A20 im Süden. Neben den Wäldern auf der Halbinsel Darß-Zingst außerhalb des Nationalparks gehören vor allem die Feuchtwälder der reichen mineralischen Nassstandorte und bewaldeten Moore der flachen Grundmoränenlandschaft Nordvorpommerns dazu.

Denkmalgeschütztes Forstamtsgebäude (erbaut 1880) in Schuenhagen

Schuenhagen [sprich: „Schu:nhagen"] ist eines von 29 Forstämtern der Landesforst M-V mit umfassender Zuständigkeit für Wald aller Besitzarten. Dazu gehören vom Land Mecklenburg-Vorpommern übertragene (und bezahlte) Aufgaben (Funktion als Untere Forstbehörde, Beratung und Förderung des Nicht-Staatswaldes, Waldpädagogik) und die wenigstens kostendeckende Bewirtschaftung des Waldes der Landesforstanstalt.

Zum eigenen Forstbetrieb zählen 7 000 ha Wald, davon sind 6 250 ha Holzbodenfläche. Der nachhaltig erzielbare Hiebssatz beträgt 33 000 Efm (5,3 Efm/ha/a). Das Forstamt verfügt über 8 Forstwirte, 1 FWM und 3 Maschinenfahrer. Neben den 7 Revierleitern sind im Forstamt 7 Beamte und Angestellte (einschl. forstbehördlicher Mitarbeiter) beschäftigt.

Naturraum und Baumarten

Die Region Nordvorpommern ist eine reliefarme, jungpleistozäne Landschaft mit nährstoffreichen Staunässeboden, die seit Jahrhunderten durch landwirtschaftliche Nutzung und große produktive Ackerflächen gekennzeichnet ist (Waldanteil 17 %). Größere, zusammenhängende Waldflächen befinden sich nur im nordwestlichen Küstenraum (Beckensande und Küstenschwemmsande der Halbinsel Darß-Zingst) und vor allem in den stärker vernässten Bereichen der lehmigen Grundmoräne des Festlandes (2/3 des Forstamtsterritoriums).

Klimatisch ist das Gebiet durch den maritimen Einfluss der Ostsee geprägt, die Niederschläge liegen nur zwischen 600 mm (Darß) und 650 mm im Küstenhinterland. Die ökoklimatische Wasserbilanz ist dennoch deutlich positiv (Buchenoptimum), Spätfröste kommen häufig vor.

Die Waldböden sind zu 2/3 gut bis sehr gut mit Nährstoffen versorgt, weniger als ein Viertel sind ziemlich arm (Beckensande).

Wichtigste Rahmenbedingung für die Forstwirtschaft ist die langzeitig hohe Bodenfeuchte. Knapp 75 % der Standorte sind stärker grundwasserbeeinflusst bis staunass oder gar sumpfig. Die großflächig hohe Befahrungsempfindlichkeit der sehr produktiven, aber sensiblen Standorte stellt für alle Waldeigentümer eine große Herausforderung dar und war offenbar Anlass für das KWF, die 2. Thementage in diesem spannenden Naturraum zu veranstalten.

Die rezente Bestockung der Nassstandorte entspricht häufig der natürlichen Waldgesellschaft. Es dominiert der eschenreiche Buchenwald. Daneben kommen häufig noch Erlen-Eschenwälder sowie als Rarität kleinflächig primäre Stieleichen-Hainbuchenwälder vor.

Hohe Schalenwildbestände

Bis 2005 war der Waldbau im Forstamt Schuenhagen durch stetigen Umbau labiler Nadelholzbestockungen und Naturverjüngungswirtschaft auf den reichen Geschiebelehmstandorten geprägt. Insbesondere seit Mitte der 1990er-Jahre verursachten kontinuierlich gestiegene Rot- und Rehwildbestände jedoch zunehmend Probleme bei der Waldverjüngung (Entmischung, starke Dominanz der (auf den Nassstandorten flach wurzelnden und labilen) Buche in der Verjüngung, große Schäden durch Neuschäle und Verbiss, hohe Kultursicherungskosten).

Tab. 1: Baumartenverteilung (Landeswald Forstamt Schuenhagen, Jan. 2013)

Laubholz	73 %	Nadelholz	27 %
Eiche	18 %	Fichte/Sitkafichte	11 %
Erle	16 %	Kiefer	11 %
Buche	15 %	Lärche	4 %
Esche	11 %	Douglasie u.a. Ndb.	1 %
Birke	8 %		
andere Lbb.	5 %		

Innerhalb von sieben Jahren konnte hier (trotz weiterhin schwieriger jagdpolitischer Rahmenbedingungen in Mecklenburg-Vorpommern) durch Verdoppelung der vormals bescheidenen Rot- und Rehwildstrecken (heute 1,6 bzw. 10 Stck./100 ha) eine gewisse Entspannung erreicht werden.

Eschentriebsterben

Anders beim Eschentriebsterben – seit 2002 verschlechterte sich die Vitalität der Esche, der wichtigsten Mischbaumart auf den reichen Nassstandorten der vorpommerschen Flachmoräne, zusehends. Ihr Anteil betrug zu dieser Zeit 14 %. Bis zur Entdeckung der Schadursache wurden keine („Abwarten und Hoffen") oder nur vorsichtige Sanitärhiebe durchgeführt. Als eine Erholung wegen der verheerenden Absterbeerscheinungen an Trieben zunehmend unwahrscheinlich schien, erfolgten im Landeswald ab 2005/06 jährlich Kalamitätshiebe im Umfang vom 3- bis 5-fachen des Nachhaltshiebssatzes (damals 2 400 Fm).

Das dafür im Forstamt erarbeitete Handlungskonzept basiert auf dem Prinzip der Risikostreuung und dem Postulat der rechtzeitigen Nutzung vor Entwertung (s. Ex.-Punkt ??, S. ??). Trotz einer inzwischen eingetretenen gewissen Routine bedeutet die Nutzung kranker Eschen auf befahrungsempfindlichen Böden und in naturschutzsensiblen Lebensräumen mit zudem verjüngungsfeindlich hohen Wilddichten eine extreme Herausforderung für die Forstpraktiker. Im Vordergrund aller Bemühungen steht dabei, größere Kahlhiebsflächen zu vermeiden, die Hiebs- und

Verjüngungsflächen räumlich und zeitlich zu streuen sowie vitale Eschen und alle Mischbaumarten zu erhalten. Gleichzeitig sind strenge Bodenschutzanforderungen an Maschinensysteme und an die zeitliche Logistik bei der Holzernte zu stellen. In der Summe dieser Maßnahmen ließen sich größere Holzentwertungen, zerfahrene Böden, eine Kostenexplosion bei der Verjüngung und damit „Katastrophenflächen" häufig vermeiden.

Betriebsergebnis

Mit Ausnahme der Jahre 2008 und 2011 konnten in Schuenhagen keine positiven Betriebsergebnisse erzielt werden. Hohe Kosten für Walderschließung und sehr bodenschonende Holzerntesysteme, hohe Industrieholzanteile in (meist hiebsunreifen) Eschenbeständen sowie Mehraufwendungen in Naturschutz-Vorrangräumen (zeitliche Restriktionen bei der Holzernte, erhöhte Alt- und Biotopbaumanteile, aufwendige Hiebsvorbereitung durch die Revierleiter) sowie sehr hohe Kultursicherungskosten (Wildschutz, Kulturpflege auf Kahlflächen, hoher Kunstverjüngungsanteil) können, je nach Holzmarktsituation, meist nicht mehr durch die Erträge aus Rohholzabsatz, Jagd und Dienstleistungen gedeckt werden.

Die jährliche Verjüngungsfläche beträgt 82 ha, insbesondere als Folge des Eschentriebsterbens müssen 45 ha künstlich verjüngt werden.

Mammutaufgabe: Balance der Waldfunktionen

Die Nutzfunktion der Wälder ist häufig eingeschränkt. Aus einem hohen Anteil gesetzlich geschützter Biotope, zahlreichen Horstschutzzonen, Reservatsflächen in Naturschutzgebieten sowie freiwilligen Nutzungseinschränkungen resultieren Flächenstilllegungen im Umfang von 4 % der Holzbodenfläche sowie mehr oder weniger starke Bewirtschaftungsrestriktionen auf 1 636 ha (27 %). Das nach der Alt- und Totholzrichtlinie des Landes eingerichtete Netz aus Altholzinseln umfasst inzwischen 155 ha (2,5 %).

Die Nasswälder der nordvorpommerschen Grundmoräne sind wegen ihrer Unzerschnittenheit, ihrer Großflächigkeit und ihres insbesondere avifaunistischen Arteninventars (u. a. Zwergschnäpper, Kranich und Mittelspecht) von hoher naturschutzfachlicher Bedeutung. Im europäischen Kontext wurden daher auf großer Fläche FFH- und SPA-Gebiete etabliert. Kaum ein anderes Forstamt in Mecklenburg-Vorpommern hat soviel Wald in Natura-2000-Gebieten wie Schuenhagen (11 500 ha).

Mit dem Schreiadler („Pommernadler"), der kleinsten echten Adlerart in Deutschland, ist das Forstamt Schuenhagen Heimat einer Rarität. Das für die „Nordvorpommersche Waldlandschaft" typische enge Nebeneinander von Bruthabitaten, also „blickdichten" Wäldern, und Nahrungshabitaten (extensiv genutztes Grünland) bedingt die landesweit höchste Schreiadlerdichte. Dennoch geht auch hier der Bestandsrückgang dramatisch vonstatten. Nur noch zehn Brutpaare sind heute hier zu finden, vor 15 Jahren waren es doppelt so viele.

Kaum lösbare Interessenskonflikte zwischen Naturschutz und Landnutzern waren Anlass für den Landkreis Vorpommern-Rügen und einer regionalen Partnerschaft aus Verwaltung, Gewerbe, Tourismus, Land- und Forstwirtschaft sowie den Gemeinden, sich 2007 am Bundeswettbewerb „chance.natur" zu beteiligen. Unter 122 Bewerbern setzte sich das Projekt als eines von drei Wald-Naturschutzgroßprojekten durch. Über mehr als zehn Jahre werden nun über 10 Mio € aus Bundes-, Landes- und kommunalen Mitteln in die Naturschutz- und Regionalentwicklung fließen.

Zentrale Elemente sind neben dem Schreiadlerschutz die Moorrenaturierungen, die Ausweisung von 10 % Naturwald-Entwicklungsflächen (Naturwaldparzellen und Altholzinseln) sowie die Entwicklung von Grünland- und Biotopflächen in der Agrarlandschaft. Im Vordergrund stehen innovative Vertragsnaturschutzmodelle, die auf dem Freiwilligkeitsprinzip beruhen und angemessene Ausgleichszahlungen für Nutzungseinschränkungen vorsehen.

Im Küstenhinterland ist die touristische Frequentierung der Schuenhagener Wälder gering. Bei den küstennahen Wäldern, insbesondere auf der Halbinsel Darß-Zingst dominiert dagegen die Erholungsfunktion. Eine stetig wachsende Bautätigkeit erhöht inzwischen auch den Druck auf die Waldgebiete an Bodden und Ostsee und beschert dem Forstamt eine sehr hohe Anzahl an forstrechtlichen Verwaltungsverfahren.

Tab. 2: Besitzverhältnisse (Forstamt Schuenhagen, Jan. 2013)

Wald der Landesforst M-V	33 %
Wald des Landes Mecklenburg-Vorpommern	4 %
Kommunal- u. sonstiger Körperschaftswald	10 %
Privatwald	49 %
Bundeswald	3 %
Gesamt (19.913 ha)	**100 %**

Waldeigentum

Ein Drittel der Waldfläche gehört der Landesforst M-V, die Hälfte ist Privatwald. Der größere Privatwald befindet sich im Schwerpunkt im Westen des Forstamtes und umfasst 4 300 ha mit wenigen Eigentümern. Mit der Forstbetriebsgemeinschaft Behrenwalde-Bad Doberan, in der sich einige dieser Eigentümer zusammengeschlossen haben, besteht eine effiziente und leistungsstarke Vereinigung, die erheblich an der Rohholzbereitstellung der Region beteiligt ist.

Auf der anderen Seite gibt es über 1 200 Eigentümer mit Waldflächen unter 2 ha. Insbesondere die Bodenreform führte zu einer extremen Besitzzersplitterung mit quer durch die Bestände verlaufenden Eigentumsgrenzen. In Ermangelung ausreichend großer Gutswaldflächen war zwischen 1945 und 1948 auch ehm. preußischer Staatswald aufgesiedelt worden.

Eine Schwerpunktaufgabe im Forstamt ist daher bis heute die Flächenarrondierung, um wieder bewirtschaftbare Einheiten zu schaffen. Wichtigstes Instrument ist der freiwillige Landtausch. Zwischen 2003 und 2012 wurden auf diese Weise fast 750 Flurstücke zwischen der Landesforst und privaten Waldeigentümern getauscht. Der erzielte Arrondierungseffekt lag einschließlich der angekauften 60 Flurstücke bei 850 ha.

Im westlichen Teil des Exkursionsgebietes Kronenwald können die Besucher der KWF-Thementage die Folgen der Parzellierung unmittelbar nachvollziehen. Soweit möglich, betreut das Forstamt die Kleinprivatwaldeigentümer und führt eigentumsübergreifende Hiebs- und Pflegemaßnahmen durch.

Im Spannungsfeld zwischen Schutz und Nutzung

Durch die Ausrichtung der 2. KWF-Thementage gerät das am (naturräumlich einzigartigen) Rande der Republik gelegene Schuenhagen für ein paar Tage bundesweit in den Fokus des forstfachlichen Interesses. Die umweltgerechte Bewirtschaftung nasser Waldstandorte und das Management der Problembaumart Esche unter schwierigen jagdpolitischen Rahmenbedingungen stellen hier seit vielen Jahren eine besondere Herausforderung für die Forstleute dar. Die hier (eher „im Stillen") entwickelten und angewandten praktischen Lösungsansätze werden nun in großem Rahmen diskutiert. Die Mitarbeiter des Forstamtes freuen sich auf alle Besucher und konstruktiv-kritische Diskussionen. **Andreas Baumgart**

A. Baumgart ist Leiter des Forstamtes Schuenhagen der Landesforst M-V.

Jahrhundert-Ereignis oder Zeichen des Klimawandels?

Sommer-Hochwasser 2011 in der Nordvorpommerschen Waldlandschaft

Die Besucher der KWF-Thementage sehen im Exkursionsgebiet „Endinger Bruch" nicht nur Eschen-Kalamitätsbestände, sondern auch hektarweise absterbende Erlen.

Blick zurück in das Jahr 2011

Es ist Freitag, der 22. Juli 2011 – einer der vielen grauen Tage in jenem verregneten Sommer. Dieser Tag wird die flache Grundmoränenlandschaft in Nordvorpommern wochenlang in eine Flussdeltalandschaft verwandeln. Mehr als 100 l/m² Niederschlag fallen bis zum Abend. Die Wassermassen treffen auf bereits vollständig gesättigte Staunässeböden. Das sonst friedliche Flüsschen Barthe tritt allerorten über die Ufer und überschwemmt großflächig Grünland, Mais- und Weizenäcker sowie Wald. Allein im Landeswald des Forstamtes Schuenhagen stehen ab Montag, den 25. Juli 600 ha Wald unter Wasser. Im Endinger Bruch, einer größeren vermoorten Beckenlandschaft östlich von Velgast, werden am 1. August 2011 Wasserstände von mehr als 1,20 m über Flur erreicht.

Nach 38 Tagen Überflutung sinkt der Wasserstand Anfang September auf 135 cm unter Höchststand. Zurück bleiben nicht nur abgestorbene Kulturen, umgestürzte Altbäume, aufgeweichte, überspülte und unpassierbar gewordene Wege sowie bisher kaum abschätzbare Schäden an Beständen (insb. bei Rotbuche, Fichte, Vogelkirsche und Bergahorn), sondern eine versumpfte Landschaft mit Milliarden von Mücken.

Die jährlich im Forstamt ab September stattfindenden großen Hiebsmaßnahmen in den Eschen-Kalamitätsbeständen (7 000 Fm) müssen größtenteils ausgesetzt werden.

Ursachenanalyse

Bald nach der Flut beginnt bei allen Betroffenen, vor allem bei den Land- und Forstwirten die Ursachenanalyse. Es gibt Schuldzuweisungen. Nicht nur der viele Regen sei der Grund für die Überschwemmungen, sondern langjährige Versäumnisse der Wasser- und Bodenverbände und der zuständigen Wasserbehörden. Von Naturschutzseite wird dagegen endlich eine Renaturierung der Fließgewässer gefordert, die den Wasserabfluss verlangsame, Rückhalteräume schaffen und die extremen Verhältnisse an der Barthe wohl verhindert hätte.

Tatsächlich waren die Niederschläge extrem hoch gewesen: die Messstation Franzburg weist für den Monat Juli (Messperiode 1961 bis 1990) im langjährigen Durchschnitt 65 mm aus, im Juli 2011 wurde mit 360 mm das Fünffache gemessen. Auch der August lag mit 150 mm (langjähriges Mittel 71 mm) noch weit über dem Durchschnitt.

Folgerungen aus forstwirtschaftlicher Sicht

- Die forstlichen Maßnahmenprogramme zum Thema Klimawandel haben hinsichtlich der Niederschläge vor allem deren veränderte jahreszeitliche Verteilung (Zunahme der Niederschläge im Winterhalbjahr) im Blick. Klimaforscher sind sich jedoch einig, dass insbesondere auch Extremereignisse der Witterung in Häufigkeit und Ausmaß zunehmen werden. Dazu zählen nicht nur extreme Dürreperioden, sondern auch extreme Sommerniederschläge wie im Juli und August 2011.
- Für grund- und stauwassergeprägte Waldlebensräume, wie sie großflächig z. B. in der nordvorpommerschen Waldlandschaft verbreitet sind, müssen waldbauliche Anpassungsstrategien auch episodische Überflutungen berücksichtigen.
- Der Grundsatz der Risikominimierung durch Risikostreuung (angepasste Baumarten, Mischwaldprinzip, Vorrang natürlicher Verjüngung, zeitlich und räumlich differenziertes Vorgehen) wird auch in dieser Situation helfen, große „Katastrophenflächen" zu vermeiden.
- Baumarten wie Stieleiche, Flatterulme, Schwarzpappel und Roterle weisen eine hohe Überflutungstoleranz auf und sollten in Risikogebieten vorrangig angebaut werden.
- Hinsichtlich der Hochwasserfolgen sollten nicht nur einseitig Schäden, sondern auch Chancen betrachtet werden: bei den langzeitig überschwemmten Flächen mit kurzzeitig abgestorbener Bodenvegetation bleibt abzuwarten, inwieweit sich unter diesen verjüngungsgünstigen Bedingungen eine Folgebestockung aus Erlen-Naturverjüngung etablieren kann.
- Nach den bisher vorliegenden Erfahrungen scheinen sich die aus der Literatur bekannten Ergebnisse hinsichtlich der Überflutungstoleranz von Baumarten für Nordvorpommern zu bestätigen. Demnach sind besonders empfindlich Vogelkirsche, Rotbuche und Fichte. Bereits nach ein bis zwei Wochen Überstauung geraten diese Baumarten in den kritischen Bereich, und Absterbeerscheinungen treten bei Fortdauer der Überstauung häufig auf. Die Überflutungstoleranz steigt wahrscheinlich mit dem Alter und der Dimension der betroffenen Bäume. Jungpflanzen (auch Roterlen!) scheinen ausgesprochen empfindlich zu sein.
- Eine realistische Einschätzung von Schäden ist erst nach vielen Wochen, z. T. erst in der übernächsten Vegetationsperiode möglich. Erst 2013 wurde deutlich: Erlen aller Altersstufen starben nach Moderfäule flächig ab.

Andreas Baumgart

Umweltgerechte Bewirtschaftung nasser Waldstandorte

Die Forstbetriebe stehen bei der Bewirtschaftung von Wäldern in einem zunehmenden Spannungsfeld des magischen Dreiecks zwischen Ökonomie (Deckungsbeitrag, Prozessoptimierung), Ökologie (Erhaltung und Schutz von Tier- und Pflanzenarten, Prozessschutz), und Sozio-Ökonomie (Arbeits- und Gesundheitsschutz, Einsatz qualifizierter Fachkräfte, Kundenzufriedenheit). Sie tragen in allen Bereichen des magischen Dreiecks eine hohe Verantwortung. Die bei der Bewirtschaftung eingesetzte Forsttechnik muss den sich aus diesem Spannungsfeld ergebenden Ansprüchen gerecht werden können. Besonders müssen die eingesetzten Verfahren zur Waldbewirtschaftung sowie die angewandte Forsttechnik zu den ökologischen Erfordernissen kongruent sein. Zur Anwendung sind daher nur Verfahren zu bringen, die zu den Waldbestände und den Bodenverhältnissen passen und eine weitgehende Schonung ermöglichen.

Die KWF-Thementage 2013 in Mecklenburg-Vorpommern greifen dieses Spannungsfeld auf und ermöglichen es dem Praktiker, sich umfassend über Lösungsansätze, Arbeitsverfahren und Grenzbedingungen zu informieren.

Mit modernen Steuerungsinstrumenten und den sich daraus ergebenden organisatorischen, technischen sowie waldbaulichen Hilfsmitteln können die Forstbetriebe auch bei der Bewirtschaftung nasser Waldstandorte aus einer Vielzahl von Verfahren die Variante wählen, die unter Abwägung aller Aspekte des magischen Dreiecks die weitgehende Schonung der Waldbestände in ihrer Struktur- und Artenvielfalt sowie des Bodens ermöglicht.

Insbesondere der Bodenschutz stellt die Forstbetriebe bei der Bewirtschaftung nasser Waldstandorte vor eine besondere Herausforderung. Das Gesetz zum Schutz des Bodens (17.3.1998) fordert, den Boden „als Bestandteil des Naturhaushalts" (§ 2 Abs. 1) und in seiner „Nutzfunktion als Standort für Land- und Forstwirtschaft" (§ 2 Abs. 3) zu erhalten und negative Einwirkungen auf den Boden zu verhindern. Die Forstbetriebe haben zudem darauf hin zu wirken, dass die Vorgaben nach § 4 Abs. 1 des Bodenschutzgesetzes, wonach die Prämisse eingehalten wird:

„Jeder, der auf den Boden einwirkt, hat sich so zu verhalten, das schädliche Bodenveränderungen nicht hervorgerufen werden."

Auch das Bundesnaturschutzgesetz (29.7.2009) fordert in § 1, dass

„zur dauerhaften Sicherung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes" (siehe Abs. 3) ***„… Böden so zu erhalten"*** sind ***„dass sie ihre Funktion im Naturhaushalt erfüllen können."***

Darüber hinaus sind in Natura 2000 Gebieten (FFH-Schutzkategorien) spezielle Regelungen zur Bewertung des Erhaltungszustandes sowie zum Schutz von Lebensraumtypen (LRT) zu beachten. In diesem Zusammenhang wird das Auftreten von konkreten Beeinträchtigungen aus vier Bereichen genannt:

1. Schäden an Böden und Wasserhaushalt,
2. Schäden an Waldvegetation und Struktur,
3. Auftreten lebensraumuntypischer Indikatoren,
4. Zerschneidung und Störung.

Die vier genannten Bereiche bilden für den Forstbetrieb eine besondere Herausforderung bei der Bewirtschaftung. Mit gut ausgebildeten Mitarbeitern und qualifizierten Unternehmern mit geeigneter Technik sowie entsprechendem „Fingerspitzengefühl" lassen sich diese besonderen Herausforderungen meistern.

Nach den oben genannten Regularien haben die Forstbetriebe einen permanenten Abwägungsprozess zu absolvieren. Neben der Entscheidung über die jeweils einzusetzende bestandes- und bodenschonende Technik für die Holznutzung und den Holztransport sowie über geeignete Wegepflege (Materialauswahl, Wasserführung) sind auch auf die jeweiligen Verhältnisse angepasste Verfahren zur Bestandesverjüngung sowie zur sonstigen Bestandespflege auszuwählen.

Insbesondere bei der Planung von umweltgerechten Bewirtschaftungsmaßnahmen auf nassen Waldstandorten ist eine Vielzahl von möglichen externen Effekten zu berücksichtigen. Es gilt abzuwägen, welche der aus der Palette der möglichen Arbeitsverfahren zur Verfügung stehenden Methode unter Berücksichtigung aller Faktoren zu präferieren ist.

Zur Anwendung kommt eine Abwägung folgender Beurteilungskriterien:

➢ **Biologische/ökologische Gesichtspunkte:**
- Bodenschonung,
- Erhalt und Schonung der Flora und Fauna,
- Erhalt von Strukturelementen, Habitaten,
- Verbleib der Biomasse,
- Schonung des verbleibenden Bestandes und – soweit vorhanden – der Naturverjüngung,
- Erhalt der waldbaulichen Handlungsfreiheit.

➢ **Arbeitstechnische Gesichtspunkte:**
- Unfallgefährdung,
- Ergonomie,
- Qualifikationsbedarf, Spezialisierung,
- Wetterabhängigkeit des Verfahrens,
- Planungs- und Organisationsbedarf.

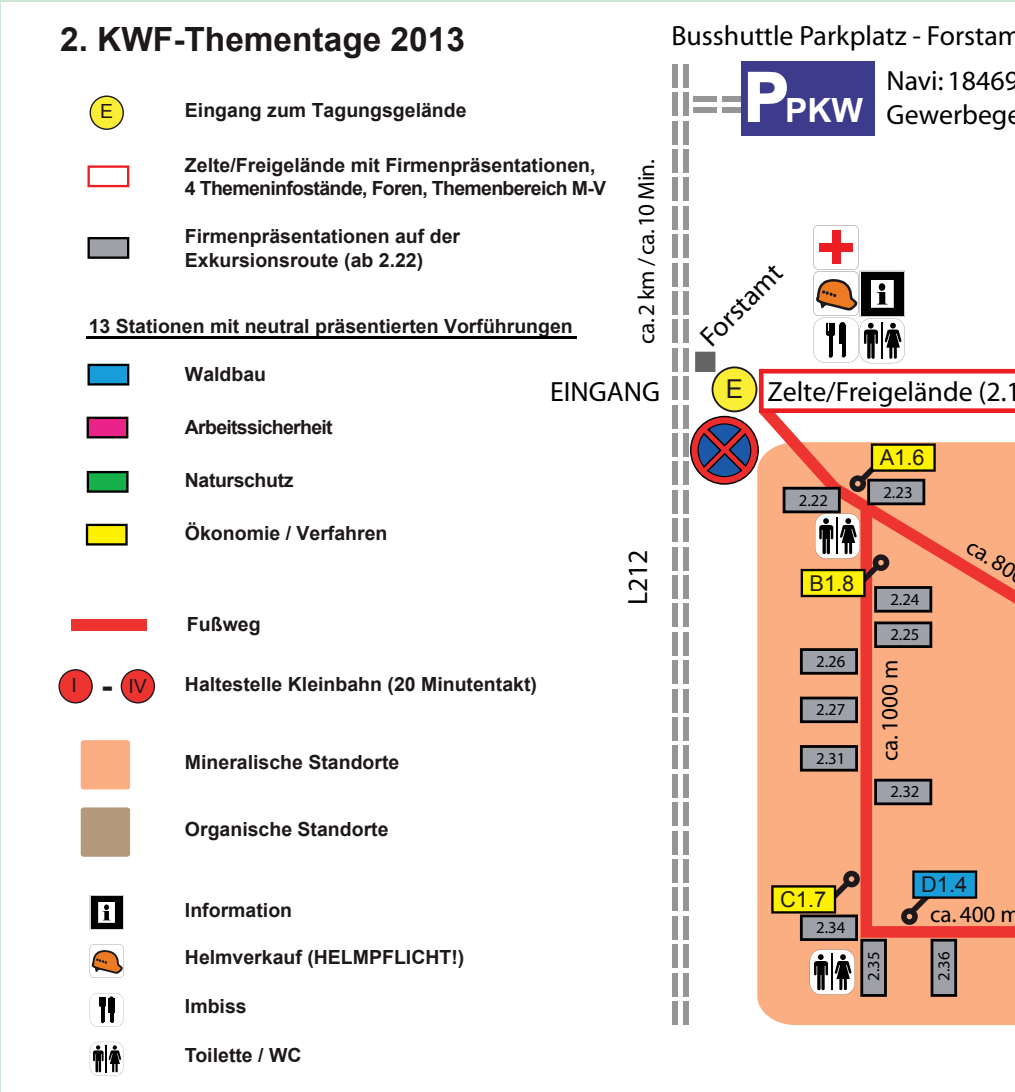
➢ **Ökonomische Gesichtspunkte:**
- Erwarteter Deckungsbeitrag,
- Produktivität im Einsatzzeitraum, Flächenfortschritt,
- Mindestmenge zum wirtschaftlichen Einsatz pro Hektar und für das Gesamtpaket,
- Umsetzaufwand bei witterungsbedingter Arbeitsunterbrechung,
- Kombinierbarkeit mit anderen Verfahren.

Diese Liste gibt nur einen rudimentären Überblick. Je nach Ausgangslage können auch noch ganz andere Gesichtspunkte eine Rolle spielen und entscheidend für die Präferierung eines Verfahrens sein.

Zur Bewertung der Kriterien und Gewichtung der einzelnen Punkte brauchen die Entscheidungsträger eines Forstbetriebes entsprechende Informationen über die einzelnen Verfahren.

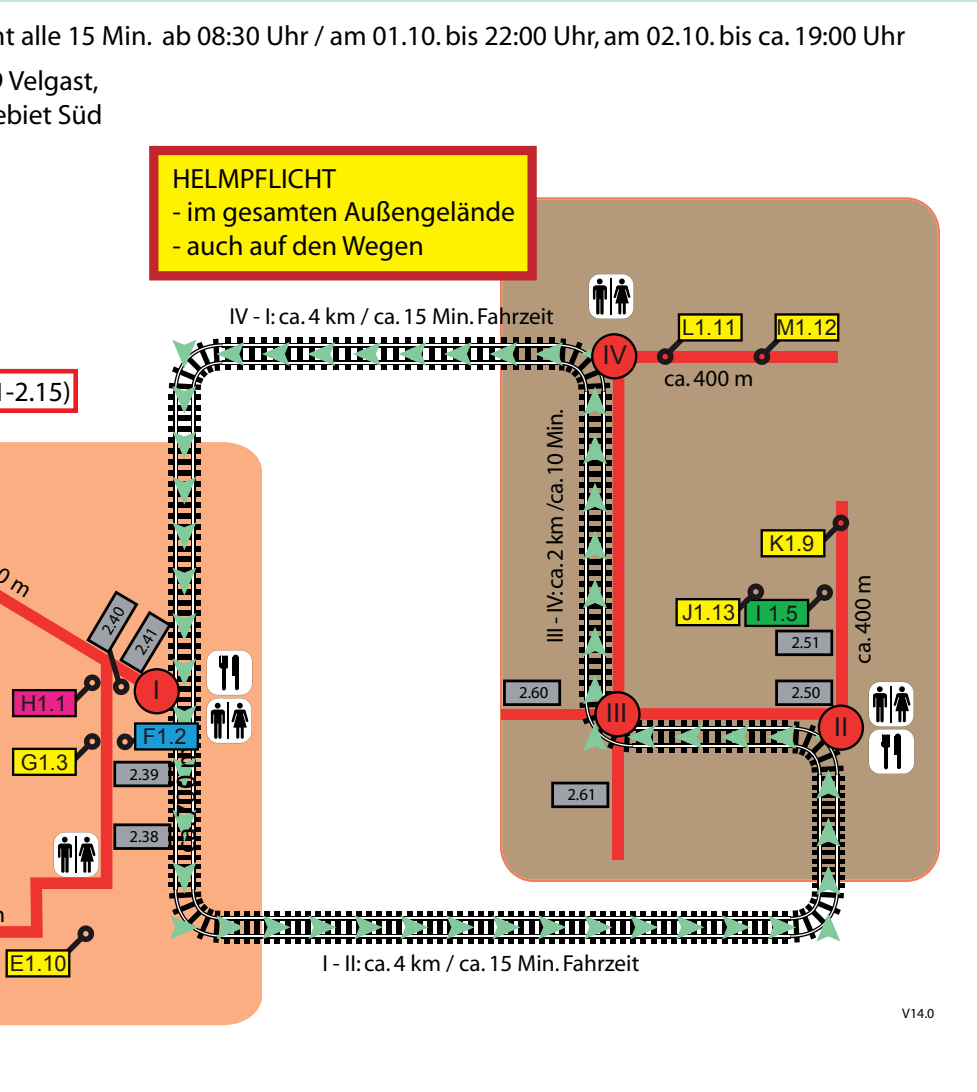
Die KWF-Thementage 2013 bieten die Möglichkeit, sich umfassend über die Arbeitsverfahren zur umweltgerechten

Legende:	
Zelte:	
Einführungsfilm	
KWF-Infostand	
4 Themen-Infostände	
Themenbereich M-V	
2 Foren 1.10. 15:30 – 18:00 Uhr Fachforum 1: Waldbau/Naturschutz/Ökonomie 2.10. 14:00 – 15:30 Uhr Fachforum 2: Sichere Verfahrenstechnik	
Firmenpräsentationen Stand-Nr. 2.1 – 2.7	
Catering	
Freigelände:	
Firmenpräsentationen Stand-Nr. 2.10 – 2.15	
Exkursionsroute:	
13 neutral präsentierte Vorführungen (1.1 – 1.13)	
Firmenpräsentationen Stand 2.22 – 2.61	
Ansprechpartner:	
Forstamt Schuenhagen	038324-650-0
Andreas Baumgart (LF MV)	0173-3011137
Thomas M. Beil (LF MV)	0173-2472891
Uwe Stiehm (LF MV)	0173-3011198
Martin Mehl (LF MV)	0173-3011157
Dr. Ute Seeling (KWF)	0151-14291846
Dr. Andreas Forbrig (KWF)	06078-78522
Peter Brhel (KWF)	0151-56118951
Rüdiger Staib (KWF)	0151-56118952
KWF-Geschäftsstelle	06078-7850
Notruf	110 und 112



Station	Nr.	13 neutral präsentierte Exkursionspunkte geordnet nach Stationen	Seite
A	1.6	Vollmechanisierte Holzernte mit Harwarder auf Bogiebändern; Vorführung: claus rodenberg waldkontor gmbh, Kastorf	35
B	1.8	Abtshagener Laubholzernteverfahren: Kombinierter Einsatz von Pferd und Tragschlepper mit Bändern; Vorführung: Landesforst Mecklenburg-Vorpommern	39
C	1.7	Motormanuelles Zufällen bei 40-m-Rückegassenabstand; vollmechanisiertes Fällen/Aufarbeiten im Auslegerbereich; Rücken mit Forwarder und Forstspezialschlepper; Vorführung: FBG Behrenwalde-Bad Doberan	37
D	1.4	Waldbau: Bewirtschaftung der Roterle in MV; Vorführung: Landesforst Mecklenburg-Vorpommern	33
E	1.10	Motormanuelle Fällung; Seilkranbringung mit Mittelstrecken-Seilkran; Aufarbeitung mit Schreitharvester Menzi Muck; Endrückung mit Radforwarder; Vorführung: Landesbetrieb Forst Brandenburg	44
F	1.2	Management von Eschen-Kalamitätsbeständen; Vorführung: Landesforst Mecklenburg-Vorpommern	28
G	1.3	Standortsangepasstheit von Holzernteverfahren; Vorführung: Landesbetrieb Forst Brandenburg, Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde	30
H	1.1	Seilunterstütztes Fällen von Gefahrbäumen; Vorführung: Landesforst Mecklenburg-Vorpommern	26
I	1.5	Naturschutz in Nasswäldern; Vorführung: Landesforst Mecklenburg-Vorpommern; Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie; Abt. Naturschutz und Großschutzgebiete	34
J	1.13	Vollmechanisiertes Fällen und Aufarbeiten mit Portalharvester; Rücken mit Flachlandseilkran; Vorführung: Technische Universität Dresden	50
K	1.9	Vollmechanisierte Laubholzernte mit Raupenharvester und Leichtforwarder (hier: Terri 34); Vorführung: Universität Greifswald, Liegenschafts- und Forstverwaltung; Forstservice Köhler; Waldwirtschaft R. Funk; Forstdienstleistung R. Prokein, IMPEX Forstmaschinen GmbH	42
L	1.11	Motormanuelle Fällung; Bringung mit Baggerseilkran Grizzly 400 Yarder; Aufarbeitung mit Harvester; Endrückung mit Radforwarder; Vorführung: M. Susenburger GmbH in Kooperation mit Herzog Forsttechnik AG und Wahlers Forsttechnik	46
M	1.12	Motormanuelle Fällung; Bringung und Aufarbeitung mit Gebirgsharvester Syncrofalke 4,0 t/Laufwagen Sherpa U 4 t; Vorführung: FTBaySF Bayerische Staatsforsten AöR	48

Bewirtschaftung nasser Waldstandorte zu informieren. Besonders unter dem Aspekt der Arbeitssicherheit (Fällung von Gefahrbäumen), der Bodenschonung und der naturschutzfachlichen Gesichtspunkte sind verschiedene Waldbilder ausgewählt worden, die zur kritischen Auseinandersetzung mit den vorgestellten Arbeitsverfahren und zur Diskussion anregen sollen. Vorgeführt werden unter realen Bedingungen die verschiedenen Varianten der Holzernte und der Holzbringung, wobei



Nr.	Station	Firmenpräsentationen
2.1	Zelt	BASF SE
2.2	Zelt	Deutscher Landwirtschaftsverlag GmbH
2.3	Zelt	Felasto PUR GmbH & Co. KG
2.4	Zelt	Fiberweb Geo GmbH
2.5	Zelt	Forstfachverlag
2.6	Zelt	Lieco Deutschland GmbH & Co KG
2.7	Zelt	RAL Gütegemeinschaft Wald- und Landschaftspflege e.V.
2.10	Freigelände	Peter Hofsümmer GmbH
2.11	Freigelände	Olofsfors AB
2.12	Freigelände	TS-Holz Terminal Wildverbissschutz GmbH
2.13	Freigelände	Vianor Service Center/ B.S.R. GmbH
2.14	Freigelände	Polnische Staatsforstverwaltung
2.15	Freigelände	Gemeinschaftsstand AG Bioöl: KAJO-Chemie GmbH/Kleenoil Panolin
2.22	Exk.route	HSM Hohenloher Spezial-Maschinenbau GmbH & Co.KG
2.23	Exk.route	Komatsu Forest GmbH
2.24	Exk.route	FHS Forsttechnik Handel & Service GmbH
2.25	Exk.route	SENNEBOGEN Maschinenfabrik GmbH
2.26	Exk.route	KOX GmbH
2.27	Exk.route	F. Müller Fahrzeugbau GmbH & Co. KG
2.31	Exk.route	Rund ums Holz/Wicki Forst
2.32	Exk.route	Malwa International AB
2.33	Exk.route	Trelleborg Wheel Systems Germany GmbH
2.35	Exk.route	WAHLERS Forsttechnik GmbH
2.36	Exk.route	Forsttechnikvertrieb Volker Koch Vimek
2.38	Exk.route	Gremo AB
2.39	Exk.route	Güstrower Garten-, Landschafts- und Forstbaugesellschaft mbh
2.40	Exk.route	GRUBE KG Forstgerätestelle
2.41	Exk.route	KWF: PSA - Schutzausrüstung und Bekleidung
2.50	Exk.route	Wellink
2.51	Exk.route	PRINOTH GmbH
2.60	Exk.route	Neuson ecotec GmbH
2.61	Exk.route	Franz Hochleitner Maschinenvertrieb

Nr.	Station	13 neutral präsentierte Exkursionspunkte geordnet nach Themen	Seite
1.1	H	Seilunterstütztes Fällen von Gefahrbäumen; Vorführung: Landesforst Mecklenburg-Vorpommern	26
1.2	F	Management von Eschen-Kalamitätsbeständen; Vorführung: Landesforst Mecklenburg-Vorpommern	28
1.3	G	Standortsangepasstheit von Holzernteverfahren; Vorführung: Landesbetrieb Forst Brandenburg, Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde	30
1.4	D	Waldbau: Bewirtschaftung der Roterle in MV; Vorführung: Landesforst Mecklenburg-Vorpommern	33
1.5	I	Naturschutz in Nasswäldern; Vorführung: Landesforst Mecklenburg-Vorpommern; Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie; Abt. Naturschutz und Großschutzgebiete	34
1.6	A	Vollmechanisierte Holzernte mit Harwarder auf Bogiebändern; Vorführung: claus rodenberg waldkontor gmbh, Kastorf	35
1.7	C	Motormanuelles Zufällen bei 40-m-Rückegassenabstand; vollmechanisiertes Fällen/Aufarbeiten im Auslegerbereich; Rücken mit Forwarder und Forstspezialschlepper; Vorführung: FBG Behrenwalde-Bad Doberan	37
1.8	B	Abtshagener Laubholzernteverfahren: Kombinierter Einsatz von Pferd und Tragschlepper mit Bändern; Vorführung: Landesforst Mecklenburg-Vorpommern	39
1.9	K	Vollmechanisierte Laubholzernte mit Raupenharvester und Leichtforwarder (hier: Terri 34); Vorführung: Universität Greifswald, Liegenschafts- und Forstverwaltung; Forstservice Köhler; Waldwirtschaft R. Funk; Forstdienstleistung R. Prokein, IMPEX Forstmaschinen GmbH	42
1.10	E	Motormanuelle Fällung; Seilkranbringung mit Mittelstrecken-Seilkran; Aufarbeitung mit Schreitharvester Menzi Muck; Endrückung mit Radforwarder; Vorführung: Landesbetrieb Forst Brandenburg	44
1.11	L	Motormanuelle Fällung; Bringung mit Baggerseilkran Grizzly 400 Yarder; Aufarbeitung mit Harvester; Endrückung mit Radforwarder; Vorführung: M. Susenburger GmbH in Kooperation mit Herzog Forsttechnik AG und Wahlers Forsttechnik	46
1.12	M	Motormanuelle Fällung; Bringung und Aufarbeitung mit Gebirgsharvester Syncrofalke 4,0 t/Laufwagen Sherpa U 4 t; Vorführung: FTBaySF Bayerische Staatsforsten AöR	48
1.13	J	Vollmechanisiertes Fällen und Aufarbeiten mit Portalharvester; Rücken mit Flachlandseilkran; Vorführung: Technische Universität Dresden	50

ein Schwerpunkt mit vier unterschiedlichen Verfahren und Waldbildern hierbei die seilkrangestützte Variante darstellt. Neben den Praxisvorführungen unter absolut laborfreien realen Bedingungen ermöglicht auch der Besuch der Foren die Gelegenheit zur Diskussion und eigenen Fortbildung.

Dr. Thomas Schmidt-Langenhorst
Niedersächsisches Forstamt Münden,
Obmann des KWF-Arbeitsausschusses
„Waldbau und Forsttechnik"

Themen-Infostände im Zeltbereich

Im Zeltbereich können sich die FachbesucherInnen an vier Themen-Infoständen über die unterschiedlichen Aspekte bei der umweltgerechten Bewirtschaftung nasser Waldstandorte informieren – im Einzelnen über:

1. Waldbau 2. Naturschutz 3. Ökonomie und Arbeitsverfahren 4. Arbeitssicherheit

Die Themen-Infostände sind mit Experten besetzt. Im kleinen oder größeren Kreis werden Fragen diskutiert und beantwortet. Die fachlichen Inhalte werden mittels Großbildschirm-Präsentationen, Poster und Broschüren vertieft.

Themen-Infostand 1: Waldbau

Mythos und Moor

Was tun, wenn der Weltenbaum Yggdrasil stirbt und im Moor so viele Erlen stehen, dass sie sogar bewirtschaftet werden können?

Waldbaulicher Umgang mit dem Eschentriebsterben

In der nordischen Mythologie ist die Esche der Weltenbaum Yggdrasil. Von der Weltenesche stammen demnach auch die Menschen ab, ihre Zweige reichen über den ganzen Himmel und erstrecken sich über die ganze Welt. Unter ihren drei Wurzeln entspringen drei Quellen. Aus einer davon entspringen alle Flüsse der Welt. Der Drache Nidhöggr nagt an den Wurzeln und ein Adler sitzt in der Krone des Baumes – heute erscheint einem das Eschentriebsterben als der leibhaftige Drache Nidhöggr.

Aktuelle und zukünftige Entwicklung von Eschenbeständen

Mittlerweile haben wohl die meisten Landesforstverwaltungen und forstlichen Forschungseinrichtungen Merkblätter und Informationen zum Eschentriebsterben veröffentlicht. Darin werden Ausbreitung und Verlauf der Krankheit in Deutschland und Europa beschrieben, die Pathogenese erläutert und Symptome vorgestellt. Demnach ist das Eschentriebsterben eine primäre Pilzerkrankung, hervorgerufen durch den Erreger *Chalara fraxinea*, der Nebenfruchtform von *Hymenoscyphus pseudoalbidus* (Falsches Weißes Stengelbecherchen).

Die Auswirkungen des Eschentriebsterbens auf die Gemeine Esche *(Fraxinus exelsior)* sind erheblich. Die Krankheit tritt mittlerweile bereits in ganz Nord-, Ost- und Westeuropa auf. Der lokale Umfang entspricht häufig einer Kalamität.

In Mecklenburg-Vorpommern weisen aktuell 65 % der 15 000 ha umfassenden Eschenfläche des Landes (3 % des Gesamtwaldes) Schadsymptome des Eschentriebsterbens auf.

In Vorbereitung auf die KWF-Thementage wurde der waldbauliche Umgang mit dem Eschentriebsterben in einem länderübergreifenden Arbeitskreis diskutiert. Die hier formulierten Oberziele für die Entwicklung bereits erkrankter Eschenbestände lauten kurz gefasst:

1. **Erhalt und Förderung vitaler, (noch) gesunder Eschen**
2. **Erhalt und Förderung von alternativen Mischbaumarten**
3. **Begünstigung von Eschen-Naturverjüngung für Resistenzentwicklung**

Diese Ziele sollen durch die nachfolgend skizzierten Handlungsstrategien erreicht werden:

Grundsätzlich ist Aktionismus in den meisten Fällen nicht das Mittel der Wahl. Aufgrund der Vielfalt der Standorte und Schädigungsgrade der Esche sollten Waldbesitzer ein hohes Maß an Besonnenheit im Umgang mit dem Eschentriebsterben bewahren (Abb. 1).

Es zeichnet sich ab, dass einzelne Eschen aufgrund ihrer genetischen Ausstattung weniger anfällig oder möglicherweise sogar resistent gegen die Krankheit sind. Forstwirtschaftliche Behandlungen sollten daher darauf ausgerichtet sein, einen natürlichen Anpassungsprozess zu ermöglichen. Hierdurch kann vermutlich am ehesten diese forstwirtschaftlich und naturschutzfachlich wichtige Baumart langfristig erhalten werden.

Abb. 1: Strategische Lösungen und gemeinsame Beratungen sollten bei der Bewältigung des Eschentriebsterbens im Vordergrund stehen

Foto: R. Neuß

Erkrankte Eschenbestände sollten deswegen zunächst nur aufmerksam beobachtet werden. Dieses Abwarten und aktive Beobachten ermöglicht dem Waldbesitzer, abgestuft auf den Schadensverlauf zu reagieren und unnötige Investitionen zu vermeiden. So können sich geschädigte Bäume erholen (Revitalisierung) oder lückige Kulturen durch die Naturverjüngung anderer Baumarten wieder schließen. Allerdings erfolgt eine „Genesung" von älteren Eschen nie abrupt, sondern günstigstenfalls im Verlauf mehrerer Vegetationsperioden. Sofortige Eingriffe sind i. d. R. weder aus phytosanitären noch aus betrieblichen Gründen erforderlich.

Umgehendes Handeln ist jedoch dann angezeigt, wenn eine akute Gefahr der Holzentwertung besteht, ein großflächiges Absterben in Kulturen und Jungbeständen erfolgt oder Maßnahmen im Rahmen der Verkehrssicherungspflicht erforderlich werden. Eine rasche Kronenverlichtung an älteren Eschen, ggf. auch die Bildung von Wasserreisern am Stamm, liefert Hinweise auf eine voranschreitende Entwertung. Diese zeigt sich zunächst allein durch braun-graue Holzverfärbun-

gen, im weiteren Krankheitsverlauf auch durch technologische Beeinträchtigungen (Holzzersetzung durch Sekundärpilze). Im Ergebnis kommt es insbesondere bei Stammholzsortimenten zu erheblichen Wertverlusten. Die Entscheidung darüber, wann Eschenwertholz genutzt werden soll, richtet sich deswegen in erkrankten Beständen nicht nach dem Erreichen des geplanten Zieldurchmessers, sondern nach dem Krankheitsverlauf. Erkrankte Werthölzer sollten spätestens zum Zeitpunkt einer deutlich erkennbaren Kronenverlichtung und/oder Wasserreiserbildung am Stamm eingeschlagen werden.

Für Waldbesitzer mit einem größeren Flächenumfang von Eschenbeständen empfiehlt sich eine klar abgegrenzte Priorisierung hinsichtlich der waldbaulichen Entwicklung der vom Eschentriebsterben betroffenen Bestände. Auf Grundlage einer umfassenden betrieblichen Analyse zur Schadsituation sollten neben den nutzungsrelevanten Daten wie Holzmenge und -sortimente auch weitere relevante Rahmenbedingungen (Walderschließung, Rückeentfernungen), die beabsichtigte Verjüngungsstrategie sowie eventuell vorliegende Restriktionen (Befahrbarkeit der Standorte, naturschutzfachliche Einschränkungen) eingeschätzt werden. Eine derartige Bilanzierung und Bewertung von Eschenbeständen wird im Forstamt Schuenhagen bereits seit 2007 jährlich auf Revierebene vorgenommen (Näheres siehe S. ???).

In Altholzbeständen sind die waldbaulichen Optionen für die Bestandesbehandlung sowie die zugehörige Verjüngungsstrategie durch den jeweiligen Eschenanteil der aktuellen Bestockung weitgehend vorgezeichnet.

a) Verjüngung in eschenarmen Beständen (Esche als Mischbaumart)

Kommt die Esche nur in geringen Anteilen und im Wesentlichen als Einzelbaumbeimischung vor, so ist eine Eschen-Nutzung (Aushieb) möglich, ohne dass hierdurch Verjüngungsmaßnahmen erforderlich werden. In Abhängigkeit vom Krankheitsverlauf kann dies zum weitgehenden Verlust der Mischbaumart Esche führen, daher sind andere Mischbaumarten und die Hauptbaumart entsprechend zu fördern.

Ist ein höherer Anteil Esche in gruppen- bis horstweiser Beimischung vorhanden, können durch die Entnahme erkrankter Eschen größere Lücken (Femelhiebe) im Bestand entstehen. Nach Möglichkeit sollen sich diese Lücken vorrangig durch eine Naturverjüngung von Esche und weiteren Mischbaumarten wieder schließen. Das große Naturverjüngungspotenzial der

Abb. 2: Auf nicht befahrbarem Moorstandort eingeschlagene Erlen im Endinger Bruch (Forstamt Schuenhagen), die als Rohschäfte halbschwebend aus dem Bestand geseilt werden (Technik: Valentini Langstreckenseilkran V1000 mit Dreiseilsystem). Foto: J. Schröder

Esche bietet sich hierfür an, aber auch andere Mischbaumarten wie zum Beispiel Bergahorn, Rotbuche, Vogelkirsche und Hainbuche können sich in diesen Lücken auf weniger nassen Standorten natürlich verjüngen. Falls sich größere Lücken in einem angemessenen Zeitraum nicht mehr vollständig natürlich verjüngen, kann die Ergänzung partieller Naturverjüngungen oder auch eine Kunstverjüngung mit anderen Baumarten als der Esche angeraten sein. Wesentlich für eine erfolgreiche natürliche Verjüngung wird hier vor allem die jagdliche Unterstützung in dieser Phase sein.

b) Verjüngung von eschenreichen Beständen (Esche als Hauptbaumart)

In eschendominierten Althölzern, mit einem hohen Anteil erkrankter Eschen im fortgeschritten Krankheitsstadium, sollte es das Ziel sein, einen Waldumbau in alternative, standortgerechte Baumarten vorzunehmen. Selbst in großflächig geschädigten Eschenalthölzern sind aus ökologischen und wirtschaftlichen Gründen alle Möglichkeiten einer natürlichen Verjüngung der Bestände auszuschöpfen. Wo immer möglich, sollten daher vitale, gesund erscheinende Eschen und vorkommende Mischbaumarten belassen werden, um Freiflächensituationen zu vermeiden. Unter dem Gesichtspunkt der Risikostreuung liegt es nahe, neben den standörtlich etablierten Mischbaumarten auch ankommende Eschen-Naturverjüngung im Zuge der Waldumbaumaßnahmen zu integrieren. Besonders geeignet sind diesbezüglich die mineralischen Nassstandorte, weniger die organischen Nassstandorte (Moore). Lassen Vitalitätsverlust und Krankheitsverlauf eine natürliche Verjüngung nur bedingt zu (z. B. infolge starker Vergrasung), muss der Waldumbau durch künstliche Verjüngungsmaßnahmen unterstützt werden.

Aufgrund der Befallssituation und des unvermindert hohen Infektionsrisikos kann ein erhöhtes Ausfallrisiko für Eschenkulturen nicht ausgeschlossen werden. Vor diesem Hintergrund wird derzeit die Pflanzung der Esche seitens der Landesforstverwaltungen nicht empfohlen. Im Staatswald wurde in den meisten Ländern ein Anbauverbot für Esche erlassen. Zugleich wurde die finanzielle Förderung von Eschenkulturen für nichtstaatliche Waldbesitzer bis auf weiteres ausgesetzt.

Nachhaltige Nutzung von Moorwald?

Wohl in keinem anderen Bundesland hat die Roterle eine so große forstliche Bedeutung wie in Mecklenburg-Vorpommern. Mit 40 000 ha nimmt sie 7 % der gesamten Waldfläche ein. Dies ist auf die Vielzahl der Nassstandorte zurückzuführen, die sich nach der letzten Eiszeit in den ausgedehnten Flussniederungen und an den großen Seen sowie in unzähligen kleineren und größeren Waldmooren gebildet haben. Eine nachhaltige Bewirtschaftung der naturschutzfachlich wertvollen Erlenwälder auf diesen zumeist ganzjährig wasserbeeinflussten Böden gestaltet sich in jeder Hinsicht anspruchsvoll. Die schwierigen Rahmenbedingungen haben in der Vergangenheit oftmals dazu geführt, aus vorwiegend wirtschaftlichen Gründen auf Nutzungs- und Verjüngungsmaßnahmen zu verzichten. Folge davon ist eine Überalterung vieler Erlenbestände und einhergehend damit auch die Entwertung von

Holzvorräten durch eine im höheren Alter voranschreitende Kernfäule.

Vor diesem Hintergrund hat sich die Landesforstverwaltung Mecklenburg-Vorpommern in den zurückliegenden Jahren recht intensiv mit Fragen und Problemen der Erlenwirtschaft befasst. So konnte bereits im Jahr 1994 eine unter der Leitung von Lockow erarbeitete neue Ertragstafel für die Roterle herausgegeben werden. Begleitend dazu wurden umfassende Untersuchungen zur speziellen Problematik der Kernfäule bei Erle durchgeführt. Im Rahmen des von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderten ALNUS-Projektes wurden Kriterien für die Aufforstung wiedervernässter Moore mit Erlen als eine alternative Landnutzungsform definiert (Barthelmess et al. 2005). Mit Blick auf die in nächster Zeit vermehrt anstehende Verjüngung von Erlenbeständen sind zuletzt verschiedene Projekte zur Erprobung angepasster bodenschonender Holzernteverfahren initiiert worden. Diese reichten von der Pferderückung auf weniger nassen Standorten bis hin zum Einsatz leistungsfähiger Seilkrananlagen für große Hiebsmengen unter schwierigsten Einschlags- und Rückebedingungen (Abb. 2).

Aus den einzelnen Projekten abgeleitete Erkenntnisse wurden in der Broschüre „Grundlagen und Empfehlungen für eine nachhaltige Bewirtschaftung der Roterle in Mecklenburg-Vorpommern" zusammengestellt (Röhe u. Schröder 2010). Vorwiegend adressiert an forstliche Praktiker, werden darin Hinweise zur waldbaulichen Behandlung, Nutzung und Verjüngung von Erlenbeständen angeführt.

Zudem konnte eine zwischen oberster Forst- und Naturschutzbehörde abgestimmte Leitlinie herausgegeben werden, die für den Gesamtwald in Mecklenburg-Vorpommern verbindlich ist. Diese „Leitlinie zur forstlichen Nutzung von Erlenwäldern, die dem gesetzlichen Biotopschutz unterliegen" stellt mittlerweile eine unverzichtbare Arbeitsgrundlage für die Erlenwirtschaft dar. Gut zwei Jahre nach Inkrafttreten und Anwendung zeigt sich, dass die darin festgelegten Behandlungsgrundsätze mit den Anforderungen des Biotop- und Artenschutzes und waldbaulichen Zielsetzungen und Erfordernissen vereinbar sind.

Wachstum und waldbauliche Behandlung der Roterle

Ziel der nachhaltigen Bewirtschaftung von Erlen im Hochwaldbetrieb ist die Produktion von wertvollem Stammholz. Seitens der Landesforstverwaltung wird angestrebt, innerhalb einer Produktionszeit von 60 bis 70 Jahren qualitativ hochwertiges, gesundes Wertholz mit einem Durchmesser in Brusthöhe von mindestens 45 cm zu erzeugen (Abb. 3).

Für diese vergleichsweise kurze Produktionszeit spricht zunächst die spezifische Wuchsdynamik der Erle mit sehr früh kulminierenden Zuwachsgrößen. Untersuchungen belegen außerdem, dass im höheren Alter regelmäßig eine Entwertung der Erlenstämme durch Kernfäule eintritt. Auf geeigneten Standorten sollen daher durch eine an die biologischen Eigenschaften der Roterle angepasste waldbauliche Behandlungsstrategie möglichst schnell starke Einzelstämme erzogen werden. Als Positivauslese werden dabei in Form einer starken Hochdurchforstung die besten Erlen im Herrschenden frei gestellt (vgl. Exkursionsbild „Bewirtschaftung Roterle" Seite ???).

Das Zuwachspotenzial der auf diese Weise begünstigten Wertholzträger kann anhand der Entwicklung von Z-Bäumen auf Weiserflächen nachgewiesen werden: Vitale und großkronige Roterlen erreichen die angestrebte Zielstärke demnach bereits mit unter 60 Jahren. Diese Beobachtungen belegen eindrucksvoll, dass es auf guten Standorten realistisch ist, hochwertiges Erlenholz in sehr kurzen Zeiträumen zu erzeugen. Voraussetzung ist eine konsequente Anwendung der ausgewiesenen waldbaulichen Eingriffe in allen Pflegephasen.

Leitlinie – Naturschutzfachliche Anforderungen an forstliche Nutzungen in Erlenwäldern, die dem gesetzlichen Biotopschutz unterliegen

Erlenbestände unterliegen als naturnahe Bruch- und Sumpfwälder dem gesetzlichen Biotopschutz. Dazu zählen Wälder auf natürlicherweise nassen sowie mäßig entwässerten Moor- und Mineralstandorten (sofern in der Krautschicht noch typische feuchteanzeigende Pflanzenarten dominieren). Zudem bilden Erlen-Eschenwälder an Fließgewässern und Quellstandorten den Lebensraumtyp 91 EO*. In FFH-Gebieten unterliegen sie damit auch dem Schutz der FFH-Richtlinie. Der gesetzliche Biotopschutz verbietet Maßnahmen, die zu einer Zerstörung, Beschädigung oder sonstigen erheblichen Beeinträchtigung führen.

Wenngleich forstliche Nutzungen in Erlenwäldern dadurch nicht ausgeschlossen werden, herrschte in der Vergangenheit doch vielfach Unsicherheit bei den beteiligten Akteuren bezüglich der zulässigen Waldbehandlung. Um dem entgegenzuwirken und die Grundlage für ein fachlich einheitliches Verwaltungshandeln zu legen, wurde mit der oben bezeichneten Leitlinie eine praxisgerechte Vereinbarung geschaffen. Im Rahmen der darin definierten Behandlungsgrundsätze sind forstliche Eingriffe in Erlenbeständen, die dem gesetzlichen Biotopschutz unterliegen, genehmigungsfrei. Die Grundsätze berücksichtigen wesentliche Anforderungen des Biotop- und Artenschutzes. Dazu zählen vor allem Festlegungen zur Behandlung des Standortes (keine Entwässerung und Ausschluss gravierender Bodenschäden), zum Ausmaß flächiger Nutzung und Verjüngung von Altbeständen sowie dem dauerhaften Erhalt von Alt- und Totholzanteilen.

Angesichts der erheblichen Flächenkulisse von zur Verjüngung anstehenden Erlenwäldern in Mecklenburg-Vorpommern wird mit der Leitlinie ein bürokratisch vereinfachtes Vorgehen bezweckt. Im Rahmen der einzelnen Festlegungen kann die Zulässigkeit forstlicher Nutzungen in den geschützten Erlen-Biotopen mit ausreichender Rechtssicherheit beurteilt werden. Die Forstbehörden informieren über Inhalte der Leitlinie und wirken auf deren Beachtung hin. Das entbindet den Waldbesitzer jedoch keinesfalls von einem verantwortungsvollen Handeln mit Umsicht und Augenmaß bei der praktischen Umsetzung von Maßnahmen in diesen wertvollen, natürlichen Lebensräumen auf Nassstandorten.

Ralf Neuß, *Leiter Forstamt Güstrow, Landesforst MV*
Jörg Schröder, *Fachgebiet Forstliches Versuchswesen, Bereich Waldbau/ Waldwachstum, Landesforst MV*

Abb. 3: Ziel der Erlenwirtschaft ist die Produktion starker, qualitativ hochwertiger Stämme.
Foto: W. Thiel

Themen-Infostand 2: Naturschutz

Bewirtschaftung von nassen Waldstandorten aus Sicht des Natur- und Umweltschutzes

„Nasse Waldstandorte" sind Waldlebensräume bei denen die Böden Grund- bzw. Stauwasserspuren bis in den Oberboden aufweisen bzw. die Vegetation durch Feuchte- und Nässezeiger geprägt ist. Sie können unterteilt werden in organische Nassstandorte (Moore) und mineralische Nassstandorte.

Moore bilden sich bei andauernder Wassersättigung des Oberbodens durch die Hemmung des Abbaus abgestorbener Pflanzensubstanz und das dadurch verursachte Torfwachstum heraus. Nach allgemeiner bodenkundlicher Definition wird ein Boden als Moor bezeichnet, der eine Torfauflage (Torf: > 30 Masse-% organische Substanz) von mind. 30 cm aufweist (in der ostdeutschen forstlichen Standortklassifikation erst ab 40 cm Mächtigkeit). Auch nach dem Trockenfallen des Oberbodens durch Entwässerung gilt diese Definition.

Mineralische Nassstandorte weisen geringere Torfauflagen oder andere Spuren anstehenden Wassers im Oberboden wie z. B. Vergleyung auf. Viele mineralische Nassstandorte sind aus Moorböden hervorgegangen, deren Torfauflage sich nach Entwässerung zersetzt hat.

Die Vorkommen von Mooren und mineralischen Nassstandorten konzentrieren sich in Deutschland in den Bundesländern Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Brandenburg und Bayern.

Das Umweltproblem

Das zentrale, mit dem heutigen Zustand der Moore und Nassstandorte verbundene Umweltproblem ist ihre Entwässerung. Sie trägt in erheblichem Ausmaß zu den klimarelevanten Gesamtemissionen der betreffenden Bundesländer bei (Tab. 1). Sowohl auf politischer als auch auf fachbehördlicher Ebene wurden daher in den Bundesländern Schutzprogramme für Moore aufgestellt, die als Nebenwirkung meist die Umweltfunktionen mineralischer Nassstandorte ebenfalls begünstigen. Wesentliche Informationen und Zielstellungen trägt das Positionspapier der Fachbehörden der o. g. Bundesländer „Potenziale und Ziele zum Moor- und Klimaschutz", Dezember 2012 zusammen.

Auch und gerade für waldbestockte

Tab. 1: Ausgewählte Daten und Zahlen zur Flächenausstattung, Klimarelevanz und Waldbestockung von Moorböden in den Bundesländern

Bundesland	SH	MV	BB	NI	BY
Anteil Moorfläche an Landesfläche	9,2%	12,9%	7,3%	8,8%	3,0%
Intakte Moore (Nährstoff- und CO_2-Senken)	12,1%	11,9%	6,8%	4,8%	7,6%
Anteil entwässerte Wälder an Gesamtmoorfläche		14,5%	11,9%	8,1%	34,8%
Anteil der Moorentwässerung an den Gesamtemissionen des Bundeslandes	9,3%	ca. 27%	9,0%	10,4%	ca. 6,5-8,0%

aus: Naturschutz-Fachbehörden 2012: Potenziale und Ziele zum Moor- und Klimaschutz.
Hrsg.: Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek

Tab. 2: Umweltwirkungen von Erlenwäldern und entwässertem Niedermoor-Grünland an Hand der Kohlendioxid-Bilanzen.

CO_2-eq t/ha/a	Sehr sumpfiger Erlenwald (Grundwasser Ø 5 cm über Flur)	Sumpfiger Erlenwald (Grundwasser Ø 10 cm unter Flur)	Nasser Erlenwald (Grundwasser Ø 25 cm unter Flur)	Niedermoor-Grasland entwässert
CO_2 Torf	-1,7	-2,4 bis 0	31,2 bis 34,6	10,6 bis 24,6
CO_2-Bindung Holz (Derbholz)	-3,2 EKL IV	-8,3 bis -6 EKL I,5 bis II,5	-9,6 EKL I	entfällt
Methan	0,04 bis 11,5	0,8 bis 4,3	0,004 bis 5,4	-0,04 bis 0,1
Lachgas	0,05	0,5	7,1	0,1 bis 13,2
Bilanz	-4,8….0,9….6,6	-9,4….-5,3….-1,2	28,7….33,1….37,5	10,7….24,3….37,9

CO_2-Äquivalente (CO_2-eq.) bearb. nach Schäfer & Joosten 2005: ALNUS-Leitfaden (Umrechnung Methan = 21 CO_2-eq., Lachgas = 310 CO_2-eq.)

Moore wird die Notwendigkeit zur Revitalisierung und Wiedervernässung abgeleitet. Nach Wiedervernässung ist die Erlenwirtschaft eine wichtige Nutzungsoption auf geeigneten Standorten, soweit bodenschonende Holzernteverfahren zur Anwendung kommen können.

Umweltleistungen nasser, nicht entwässerter Waldstandorte

In Wäldern mit Wasserständen knapp unterhalb oder über der Bodenoberfläche wird organische Substanz (und damit vor allem Kohlenstoff und Stickstoff) in Form von Torf festgelegt und langfristig gespeichert. Auf diesem Prozess basieren die wichtigsten Umweltleistungen nasser Waldstandorte: Rückhalt, Regulation und Filterung des Wassers, Kohlenstoff- und Stickstoffsenke, Speicherung ausgewaschener Nährstoffe und Salze.

Zusätzlich bilden die in Moorwäldern abgelagerten Torfe natürlich gewachsene Geschichtsarchive (Pollen, Pflanzen- und Tierreste), solange die Wassersättigung anhält.

Der Prozess der Anreicherung organischer Bodensubstanz findet in abgeschwächter Form auch im räumlichen Umfeld der Moore statt. So weisen unter natürlichen Bedingungen mineralische Nassstandorte der Stufen feucht und nass in der Regel Humusanreicherungen auf, die Feuchtestufe sumpfig führt zu Anmoorböden.

Eine Besonderheit von Waldmooren ist die Möglichkeit zur Bildung schwer zersetzbarer Holztorfe. Aufgrund von Wasserstandsschwankungen wechseln Speicherung und Zersetzung organischer Substanz im Jahresverlauf ab. Insbesondere in Erlenwäldern wird ein Teil der Pflanzenmasse als Lignin gebildet, das in trockeneren Zeiten schwerer zersetzt wird als beispielsweise abgestorbene Blätter oder Reste krautiger Pflanzen. Der in der Gesamtbilanz positive Umwelteffekt dieser Wälder ist jedoch auf einen schmalen ökologischen Grat von durchschnittlich sehr knapp unter Flur anstehenden Grundwasserständen beschränkt. Tab. 2 informiert über die klimarelevanten Gasbilanzen der betreffenden Standorte unter Berücksichtigung der Speicherungsleistungen des Derbholzbestandes.

Bewirtschaftung oder Anpflanzung von Erlen auf Moorstandorten bei gleichzeitigem Anheben des durchschnittlichen Jahreswasserstandes höher 10 cm unter Flur im langfristigen Mittel sichert also Torfbildung bzw. -erhalt bei gleichzeitiger Wertschöpfung (Abschöpfen oberirdischen Holzes). Für den Grundwasserbereich zwischen 20 bis 10 cm unter Flur kann dieses nicht sicher gesagt werden, aber Wasserstandserhöhung bis mindestens 20 cm unter Flur und Aufforstung sind klimatisch immer positiver zu bewerten als tiefer entwässertes Grünland oder trockenere Erlenwälder.

Wüchsigkeit und Holzerträge insbesondere der Erle sind größer bei stärkerer Wasserbewegung und geringer bei Stauwasser oder langandauernden starken Überflutungen. Auf Standorten mit bewegtem Grundwasser können Schwarz-Erlen selbst bei hoher Nässe, also an sehr sumpfigen bis sumpfigen Standorten, noch gute Wuchsleistungen erbringen (bis etwas über Ertragsklasse 2).

Tiefgründige Moore sind bei natürlicher Nässe waldfrei sofern die Torfe nicht verfestigt oder verdichtet sind.

Erlen-Moorwaldstandorte mit durchschnittlichen Wasserständen von mehr als 20 cm unter Flur setzen trotz der kurzfristigen, sehr hohen CO_2-Festlegung im Holzaufwuchs im Mittel erhebliche Mengen CO_2-eq frei und haben daher eine negative Gesamtbilanz. Solche und noch trockenere Standorte sind somit selbst mit Erlenanbau nicht mehr als torfschonend, sondern als torfzehrend einzustufen.

Umweltschäden bei Entwässerung von Moor- und Nassstandorten

Sinkt der Wasserstand deutlich unter die Mooroberfläche, wird der Torfkörper durch Oxidation abgebaut. Die Umweltfunktionen sind nicht nur außer Kraft gesetzt sondern in das Gegenteil verkehrt. Kohlendioxid (CO_2) und Lachgas (N_2O) werden freigesetzt (C- und N-Quelle) und wirken erwärmend auf das globale Klima. Als Folge sinkt auch die Mooroberfläche kontinuierlich ab; der Moorschwund kann in Extremfällen bis zu 7 cm im Jahr betragen. Zusätzlich belastet die immense Nährstofffreisetzung angrenzende Ökosysteme (Eutrophierung). Die Freisetzung von CO_2-Äquivalenten aus entwässerten Mooren trägt erheblich zur Gesamtemission der moorreichen Bundesländer in Deutschland bei (Tab. 1).

Die im Torf gespeicherten Informationen zur Landschaftsgeschichte gehen unwiederbringlich verloren.

Naturschutz-Aspekte

Die meisten feuchten Waldlebensräume stehen flächendeckend unter gesetzlichem Biotopschutz (§ 20c BNatSchG), In Mecklenburg-Vorpommern wurde eine eigene Leitlinie zum forstlichen Umgang mit den gesetzlich geschützten Biotopen entwickelt.

Aber auch als wesentliche Bestandteile von europäischen Schutzgebieten

Moor-Spezialist Schwarz-Erle

Die Erle ist an die Bedingungen auf natürlichen Moorstandorten angepasst:

- verbesserte Nährstoffversorgung durch Symbiose mit Luftstickstoff fixierenden Bakterien,
- horizontale oberflächennahe Wurzeln für Nährstoffaufnahme und vertikale Senkerwurzeln für Verankerung und Wasseraufnahme,
- Gasaufnahme (Kohlendioxid, Sauerstoff, Stickstoff) über Spezialöffnungen (Lentizellen) an der Stammbasis, Vergrößerung der Stammbasis als Anpassung an hohe Wasserstände,
- besonderes Transportgewebe (Aerenchym) für den Gasaustausch bis in die tiefsten Wurzeln,
- Schutz vor im anaeroben Torf gebildeten toxischen Stoffen durch Sauerstofftransport in den Wurzelraum,
- Bildung von Adventivwurzeln bei mäßiger Überflutung,
- Wachstum auf Bulten bei langzeitig hohen Wasserständen.

stehen insbesondere nährstoffärmere Nassstandorte im besonderen Fokus des Naturschutzes. Für die Lebensraumtypen nach Anhang 1 der FFH-Richtlinie muss ein günstiger Erhaltungszustand sichergestellt werden.

Die Restbestände von Sumpfwäldern auf Standorten mit naturnahem Wasserhaushalt sind heute sehr selten und hochgradig gefährdet. Ihre besondere Strukturvielfalt (Bulte und Schlenken) und natürliche Dynamik bedingt einen hohen Artenreichtum. Zudem kann ihr gering gestörter Wasserhaushalt als Merkmal eines hohen Natürlichkeitsgrades gelten. Dieser ist gerade für Wälder ein wesentliches Schutzgut, da Störungsarmut besonders empfindlichen Arten ein Überleben ermöglicht. Sumpfwälder weisen in der Regel mehr gefährdete Arten als die Wälder mit tieferen Wasserständen auf. Für Sumpfwälder sind demzufolge besondere Schutzbemühungen erforderlich.

Ein intakter Wasserhaushalt ist Voraussetzung dafür, Wälder auf Nassstandorten als Naturwaldzelle festzusetzen. Eine Nutzungseinstellung auf entwässerten Böden, sei es im Rahmen von Ökokonto-Maßnahmen oder als anders finanzierte Naturschutzmaßnahme, ist fachlich nicht sinnvoll und ökonomisch nicht gerechtfertigt (Tab. 3).

Da die humusreichen Nassböden (insbesondere die Moorböden) durch Entwässerung mit Nährstoffen angereichert werden, haben nährstoffreiche Bedingungen auch unter Wald heute stark zugenommen und dominieren zumindest die feuchteren Standorte. Auf entwässerten und mit Nährstoffen angereicherten Standorten setzen sich wuchskräftige und häufige Arten durch und führen zu artenarmen Beständen. Wälder in diesem Zustand sind aus den dargelegten Gründen des Umweltschutzes, aber auch aus Naturschutzgründen renaturierungsbedürftig.

Tab. 3: Finanzierungsmöglichkeiten für Naturschutzmaßnahmen auf Nassstandorten

Typ	Förderprojekt	Ökokonto/Kompensation	Zertifikateverkauf/ Ökosponsoring
Erläuterung	Bereitstellung öffentlicher Mittel zur Umsetzung politischer Ziele für Naturschutz oder den ländlichen Raum, tlw. Eigenbeteiligung erforderlich	Verpflichtung von Vorhabenträgern zum Ausgleich von Eingriffen in Natur und Landschaft Ökokonto: Vorgezogene Realisierung, Zwischenfinanzierung erforderlich	Durchführung von Umwelt- bzw. Naturschutzmaßnahmen mit Hilfe von Spendenmitteln mit und ohne Zertifikateverkauf
Grundlagen	z. B. Umsetzung WRRL, FFH-RL, Moorschutz, Schutzgebietsentwicklung	§§ 13 bis 18 BNatSchG	Vertrags- und Spendenrecht
Maßnahmeträger	Festlegung durch Förderrichtlinie; oft sowohl juristische als auch natürliche Personen	Investor (Kompensation); Eigentümer, Verfügungsberechtigter nach Anerkennung der Naturschutzbehörde (Ökokonto)	Naturschutzverbände, Naturschutz- und Forstbehörden, Stiftungen
Beispiele aus MV	Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Entwicklung von Gewässern und Feuchtlebensräumen (FöRiGeF)		MoorFutures, Sponsoring ohne Zertifikatverkauf

Jede Initiative zur Verbesserung des Wasserhaushaltes von Moor- und Nassstandorten wird nicht ausschließlich bewirtschaftbare Standorte mit ausgeglichener Kohlenstoffbilanz hervorbringen. In niedrig gelegenen, oftmals aus Moorsackung hervorgegangenen Teilbereichen wird eine Bewirtschaftung erschwert sein, es können der aktuelle Waldbestand absterben (natürlicher Umbau) oder Nichtholzböden entstehen. Im Falle des vollständigen Verlusts der Waldeigenschaft ist auf eventuell vorhandene forsthoheitliche Regelungen in den einzelnen Bundesländern zu achten.

Für die Finanzierung dieser Maßnahmen stehen die in Tab. 3 genannten Möglichkeiten zur Verfügung.

Besondere Anforderungen an die Bewirtschaftung nasser Waldstandorte ergeben sich aus Sicht des Naturschutzes vor allem

- hinsichtlich der einzuhaltenden Wasserstände,
- aufgrund spezifischer Naturschutzvorschriften wie Naturschutzgebieten oder Horstschutzzonen für Greifvogel- und Eulenarten und
- zur Vermeidung von Bodenschädigungen.

Bodenschäden können auf den weichen Nassböden besonders leicht entstehen. Fahrspuren und Rückeschäden beeinträchtigen nicht nur das Bodengefüge sowie Pflanzen und Tiere sondern können auch Rinnen bilden, die unbeabsichtigte Entwässerungseffekte auslösen. Solche Effekte sind durch schonende Technik oder Rückbau der Rinnen zu vermeiden.

Folgerungen

- Waldbestockte Nassstandorte mit flurnahem Wasserstand bis leichtem Überstau wirken klimagünstig bis neutral und fördern die Vermehrung seltener und wertvoller Lebensräume sowie Arten. Eine umweltgerechte forstliche Bewirtschaftung ist nur bei Akzeptanz flurnaher Wasserstände und der damit verbundenen Risiken und Erschwernisse möglich.
- Entwässerte, waldbestockte Moore und ehemalige Nassstandorte wirken klimaschädlich, verstärken die Nährstoffbelastung von Gewässern und fördern die Artenverarmung. Eine konstruktive Teilnahme an Maßnahmen zur Wiedervernässung ist daher unverzichtbares Element verantwortungsvoller, umweltgerechter Bewirtschaftung der Nassstandorte.
- Maßnahmen zur Neuaufforstung und Waldmehrung auf Moor- und Nassstandorten muss eine Wiedervernässung der Standorte vorangehen. Soweit das nicht möglich ist, ist ein Verzicht auf die Waldmehrung die ökologisch richtige Option. Dies gilt auch für Schnellwuchsplantagen.
- Der Wasserhaushalt der Nass- und Sumpfwälder verdient konsequenten Schutz. Entwässerungsmaßnahmen sollten auch dann nicht verstärkt werden, wenn durch seltene Hochwasserereignisse die typischen Risiken von Moor- und Nassstandorten eingetreten sind.
- Vorrangig in bewirtschaftbaren, naturnahen Sumpfwäldern sollte wegen ihrer Seltenheit und ihres Naturschutzwertes ein dauerhafter Nutzungsverzicht geprüft werden.

Christoph Linke, Michael Wirner, Ingo Koska, Almut Spangenberg, Alexandra Barthelmes, Anja Prager

Holztorfbildung in Erlen-Moorwäldern

In Erlenwäldern kann unter sumpfigen und nasseren Bedingungen Torf gebildet werden. Die sogenannten Holztorfe

- sind meist sehr dunkle organische Ablagerungen, bei denen in eine Matrix aus hochzersetztem Pflanzenmaterial der Krautschicht Holzstücke aus schwer zersetzbarem Lignin eingelagert sind;
- können in „echte Bruchwaldtorfe" (Bildung aus ober- und unterirdischen Resten von Erlenwäldern) und „Verdrängungstorfe" (Wurzelholz des Erlenbruches wächst z. B. in Seggentorf ein) unterschieden werden;
- sind eine Besonderheit im temperaten Klima, wo überwiegend grasartige Pflanzen (im Kontinentalen) und Moose (im Ozeanischen) als Torfbildner fungieren.

Zumindest ähnliche Torfe wurden auch in tropischen und subtropischen Sümpfen des Karbons (vor 290 bis 350 Mio Jahren) aus Schachtelhalmen, Bärlappen und Farnen sowie des Tertiärs (vor 2 bis 65 Mio Jahren) aus Nadelbäumen gebildet und wurden im Laufe der Jahrmillionen zu Stein- und Braunkohle.

Themen-Infostand 3: Ökonomie, Arbeitsverfahren

Forstökonomische Überlegungen zur Bewirtschaftung nasser Waldstandorte

Nasse Waldstandorte stellen Forstbetriebe im Hinblick auf eine rentable Bewirtschaftung vor eine besondere Herausforderung. Die Gründe hierfür liegen auf der Hand: So verursachen befahrungsempfindliche Böden vergleichsweise höhere Kosten bei der Holzernte, aber auch bei der Bestandesbegründung und -pflege. Darüber hinaus ist die mögliche Baumartenpalette standortbedingt deutlich eingeschränkt, es dominieren Laub- bzw. Weichlaubholzarten, die Bestände sind häufig mangelhaft gepflegt und es überwiegen Industrieholzsortimente und damit vergleichsweise niedrige durchschnittliche Holzerlöse. Schließlich handelt es sich bei diesen Flächen häufig um aus naturschutzfachlicher Sicht besonders wertvolle und damit sensible Standorte. Oftmals finden sich dort gesetzlich geschützte Lebensräume oder Arten mit unterschiedlichen Schutzstatus und es bestehen nicht selten Genehmigungsvorbehalte durch Naturschutzbehörden, wodurch sich in vielen Fällen ein großer bürokratischer Abstimmungsaufwand bei der Umsetzung von Bewirtschaftungsmaßnahmen ergibt.

Wenn es darum geht, Überlegungen darüber anzustellen, wie diese aus forstbetrieblicher Sicht „problematischen" Waldstandorte am besten zu bewirtschaften sind, ist es zweckmäßig, strategische und operative Erwägungen voneinander zu trennen.

Strategische Entscheidungen

Strategische Überlegungen haben das mittel- bis langfristige Erfolgspotenzial des Betriebes im Blick und können sich auf alle wesentlichen Bereiche des Forstbetriebes (Beschaffung, Produktion, Absatz, Finanzierung bis hin zur Organisation) beziehen. Bei der Frage wie nasse Waldstandorte am besten mittel- bis langfristig zu bewirtschaften sind, handelt es sich um strategische Produktionsentscheidungen. Dafür sind Bewirtschaftungsmodelle zu entwickeln, die eine langfristige Orientierung bieten.

Zur Beurteilung der Vorteilhaftigkeit unterschiedlicher Bewirtschaftungsmodelle können Betriebsklassensimulationen [3] für normale bzw. nachhaltig bewirtschaftete Betriebsklassen herangezogen werden.

Bei Verwendung einer „nachhaltigen" Betriebsklasse wird das zeitliche Nacheinander eines Bestandes als räumliches Nebeneinander dargestellt, in dem jede Altersklasse mit gleicher (oder risikobedingt abnehmender) Teilfläche vertreten ist.

Ein Beispiel: In einer Erlenbetriebsklasse von 75 ha ist die Umtriebszeit auf 75 Jahre festgelegt, die Fläche jeder einjährigen Altersklasse beträgt also genau 1 ha.

Die Entwicklung von Beständen einer Baumart (oder Baumartenmischung) auf einem Standort werden somit von der Bestandesbegründung über die Jungwuchs- und Bestandespflege bis hin zur Endnutzung abgebildet. Für diese einzelnen Produktionsschritte werden die Kosten und Erlöse kalkulatorisch hergeleitet, um von diesen auf den sich für den Forstbetrieb jährlich insgesamt ergebenden Reinertrag zu schließen.

Mithilfe solcher Betriebsklassensimulationen lassen sich wichtige grundlegende Fragen bezüglich der Rentabilität verschiedener Bewirtschaftungsmodelle (mit der Zielgröße Reinertrag), aber auch im Hinblick auf die betriebliche Liquidität (Ein- und Auszahlungen bzw. Deckungsbeiträge in ihrer zeitlichen Abfolge) beantworten. Verschiedene Bewirtschaftungsmodelle können anhand der wichtigsten Rentabilitäts- bzw. Liquiditätskennziffern miteinander verglichen werden. Schließlich besteht die Möglichkeit betriebliche Risiken zu simulieren und man kann die Frage beantworten, wie sich der Ausfall von Waldbeständen durch Schadereignisse auf das Betriebsergebnis auswirkt (vgl. [4]).

Betriebsklassensimulation am Beispiel der Baumart Erle

Im Rahmen des Forschungsprojekts „Weichlaubholz – ungenutztes Rohstoffpotenzial" wurden Betriebsklassensimulationen für verschiedene Weichlaubholzarten und unterschiedliche Bewirtschaftungskonzepte durchgeführt.[1)] Im Folgenden sollen unterschiedliche Bewirtschaftungsmodelle für die Baumart Erle vorgestellt und die Ergebnisse entsprechender Betriebsklassensimulationen miteinander verglichen werden.

Dabei orientieren sich die Eingangsdaten an den „mittleren" Verhältnissen auf der Erlenfläche der Landesforstanstalt von Mecklenburg-Vorpommern (MV), die summarisch aus dem Datenspeicher Wald ermittelt wurden (Tab. 1).

Danach stockt die Erle auf einer Fläche von 9 800 ha und hat damit einen Anteil von 6 % an der Holzbodenfläche. Bezüglich der Standorte, auf denen diese Baumart im Wald der Landesforstanstalt auftritt, sei darauf hingewiesen, dass diese zu 90 % (organische und mineralische) Nassstandorte sind, wobei von diesen wiederum 85 % auf Standorte mit reicher bzw. kräftiger Nährstoffausstattung entfallen. Die mittlere relative Bonität (nach

1) Das Verbundforschungsprojekt wurde gefördert durch das Niedersächsische Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. und die Volkswagen AG. Ziel des Forschungsprojekts war es, für Nordwestdeutschland die tatsächlich nutzbaren Potenziale von Weichlaubhölzern abzuschätzen und Bewirtschaftungskonzepte für diese Baumartengruppe zu entwickeln, die in einer nachhaltigen multifunktionalen Waldbewirtschaftung umsetzbar sind [1].

der Ertragstafel für Roterle von Lockow [2] liegt für diese gut bis sehr gut nährstoffversorgten Nassstandorten bei 1,6.

Auf der Grundlage der in MV in der Forsteinrichtung gebräuchlichen Roterlen-Ertragstafel [2] wurden für die Baumart Erle (bei 1,6. Bonität) fünf unterschiedliche Bewirtschaftungsmodelle entwickelt und betriebswirtschaftlich untersucht (Tab. 2). Diese unterscheiden sich zum einen durch das angestrebte (Holz-) Zielsortiment und zum anderen im Hinblick auf die Befahrbarkeit der Standorte. Die ersten drei Bewirtschaftungsmodelle verfolgen eine klassische Stammholzproduktion nach Pflanzung, wobei unterschiedliche Holzerntetechnologien wegen der Befahrbarkeiten der Standorte unterstellt werden.

Sie reichen von der Möglichkeit des Einsatzes eines „klassischen" Harvester-Forwarder-Gespanns, ausgestattet mit Bändern, über die Notwendigkeit Spezialtechnik einzusetzen (z. B. Raupenharvester und Forwarder mit extra breiten Ketten), bis hin zur Verwendung von Seilkrananlagen. Da sich die hier eingesetzte Technik deutlich in den Holzerntekosten unterscheidet, verändert sich mit zunehmender Befahrungsempfindlichkeit auch das Pflege- bzw. Durchforstungskonzept und der mittlere Produktionszeitraum. So ist der Einsatz teurer Spezial- bzw. Seilkrantechnik erst bei größeren Stückvolumina lohnend, daher erfolgt eine Holzernte auf den problematischen Standorten erst bei stärkeren Dimensionen und die davor notwendigen Pflegeeingriffe werden als Läuterung ohne Holzanfall durchgeführt.

Den drei Modellen zur Stammholzproduktion wurden zwei Varianten, die auf die Produktion von Industrie- bzw. Brennholz (in Anlehnung an eine niederwaldartige Bewirtschaftung) abzielen, gegenüber gestellt, wobei auch hier zwischen einer befahrbaren bzw. schwer befahrbaren Alternative unterschieden wird. Die Holzernte erfolgt hier motormanuell, die Rückung mit einer entsprechend angepassten Forwardertechnik. Eine gezielte Pflanzung wird bei diesen beiden Bewirtschaftungsmodellen nicht durchgeführt, ebenso wird auf mehrfache Bestandespflege verzichtet, es erfolgt lediglich eine einmalige Stammzahlreduktion.

Insbesondere die drei erstgenannten Bewirtschaftungsmodelle orientieren sich an den „Empfehlungen für eine nachhaltige Bewirtschaftung der Roterle in Mecklenburg-Vorpommern" [5], in der die gesamte Bandbreite waldbaulicher Aspekte zur Roterlenbewirtschaftung beschrieben wird. In jener Abhandlung wird auch deutlich darauf hingewiesen, dass es vor dem Hintergrund der Biologie der Lichtbaumart Erle geboten ist die Endnutzung und die nachfolgende Verjüngung durch flächige Nutzungen zu realisieren. Insofern wurde bei den Berechnungen für alle hier vorgestellten Produktionsmodelle eine flächige Endnutzung, zum Beispiel in Form von Kulissenhieben (darunter versteht man streifenförmige Kahlschläge mit einer maximalen Breite von einer doppelten Baumlänge, also 60 m) unterstellt.

In Tab. 3 sind die wesentlichen Ergebnisse der Betriebsklassensimulation für die fünf Bewirtschaftungsmodelle wiedergegeben. Dabei werden sowohl die wichtigsten Natural- wie auch die wesentlichen Erfolgsdaten aufgezeigt.

Eine entscheidungsrelevante Zielgröße dieser Simulationsrechnung ist der waldbauliche Deckungsbeitrag. Darunter versteht man den jährlichen Betrag, der pro Hektar aus der Holzproduktion nach Abzug der Holzernte- und Waldbaukosten für die Deckung der betrieblichen Hektargemeinkosten zur Verfügung steht. Zieht man die Hektargemeinkosten (hier

Tab. 1: Daten für die Baumart Roterle

Altersklasse		I	II	III	IV	V	VI u. >	SUMME
Fläche	(ha)	1.314	1.455	2.082	2.718	1.658	612	9.838
mittl. B.Grad		1,3	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
mittl. Bonität		1,5	1,0	1,5	1,8	2,0	2,2	1,6
mittl. Bhd	(cm)	5	19	24	29	34	39	25
Vorrat	(Vfm/ha)	12	203	253	278	278	285	227
Zuwachs	(Vfm/ha/a)	5,5	10,8	7,4	5,7	4,6	3,6	6,5

(Wald im Eigentum der Landesforstanstalt M-V, Auswertung aus dem DSW 2, Mai 2013)

Tab. 2: Fünf Bewirtschaftungsmodelle für die Baumart Roterle in Abhängigkeit vom Produktionsziel und der Befahrbarkeit des Standortes

	I	II	III	IV	V
Zielsortiment	Stammholz			Industrie- / Brennholz	
Standort	befahrbar	schwer befahrbar	nicht befahrbar	befahrbar	schwer befahrbar
Produktionszeitraum	70 Jahre	75 Jahre	110 Jahre	40 Jahre	50 Jahre
Holzerntetechnik	konv. Harvester Forw. / Bänder	Raupenharvester/ Spezialforwarder	Seilkran	motorman. HE Forw. / Bänder	motorman. HE Spezialforwarder
Kulturbegründung	Pflanzung			Stockausschlag / Naturverjüngung	
Jungwuchspflege	klassische Jungwuchspflege			einmalige Standraumregulierung	
Jungbestandspflege	HE mit pos. DB I	Läuterung ohne Holzanfall		entfällt	
Bestandespflege	Holzernte bei positiven Deckungsbeitrag (DB) I				
Endnutzung	kleinflächig (Kulissenhieb)				

Tab. 3: Wesentliche betriebliche Kennziffern der fünf Bewirtschaftungsmodelle für die Baumart Roterle auf der Grundlage des Wuchsmodells der Ertragstafel von Lockow (1,6 Bonität) und den mittleren Kosten – und Erlösannahmen für Mecklenburg- Vorpommern.

Ergebnisse der Betriebsklassensimualtion Roterle						
Modell (normal, ohne Risiko)		I	II	III	IV	V
Produktionszeitraum	(Jahre)	75	100	110	50	50
Holzvorrat	(Vfm/ha)	238	284	297	158	158
Abtriebswert	(€/ha)	5 045	3 193	1 750	2 437	1 575
Holzzuwachs	(Vfm/ha/a)	8,7	7,2	6,7	10,1	10,1
Vornutzungen	(Efm/ha/a)	2,6	1,1	0,6	0,0	0,0
Endnutzungen	(Efm/ha/a)	4,4	3,5	3,3	5,3	5,3
Holzeinschlag	(Efm/ha/a)	6,9	4,7	4,0	5,3	5,3
Vornutzungsanteil	(%)	37	24	15	0	0
Ø Holzerlöse	(€/Efm)	46	52	54	40	40
Ø Holzerntekosten	(€/Efm)	17	31	38	17	24
ekfr. Holzerlöse	(€/a/ha)	195	97	61	122	86
Bestandesbegr.kosten	(€/a/ha)	36	27	25	0	0
Bestandespflegekosten	(€/a/ha)	5	22	20	8	8
Waldbaul. Deckungsbeitrag	(€/a/ha)	154	48	17	114	78
fixe Hektargemeinkosten	(€/a/ha)	100	100	100	100	100
Reinertrag	(€/a/ha)	54	-52	-83	14	-22

ist pauschal ein Betrag von 100 € pro Jahr und Hektar unterstellt) von dem waldbaulichen Deckungsbeitrag ab, erhält man den jährlichen Reinertrag pro Hektar.

Tab. 3 zeigt, dass alle dargestellten Bewirtschaftungsmodelle einen Beitrag zu Deckung der Fixkosten leisten können. Auf befahrbaren Standorten können mit der Bewirtschaftung von Erle positive Reinerträge erzielt werden.

Im Vergleich der ersten drei Modelle liefert die Variante „Erlenbewirtschaftung auf befahrbaren Standorten mit dem Ziel der Stammholzproduktion" den eindeutig höchsten Deckungsbeitrag. Dies liegt vor allem an den vergleichsweise niedrigen Holzerntekosten und an der Tatsache, dass Vornutzungen früher kostendeckend realisiert werden können.

Sobald die Befahrbarkeit der Standorte soweit eingeschränkt ist, dass nur noch Spezial- und erst recht Seilkrantechnik eingesetzt werden kann, sinken die waldbaulichen Deckungsbeiträge erheblich. Insbesondere der Einsatz von Seilkrantechnik „rechnet" sich nur dann, wenn es gelingt positive erntekostenfreie Holzerlöse in einer Größenordnung von durchschnittlich mindestens 11,50 €/Efm zu realisieren. Dies ist unter den derzeitigen Kosten- und Erlösverhältnissen nur dann möglich, wenn durch eine gezielte Bestandespflege ein genügend großer Stammholzanteil besserer Qualität erzeugt wurde.

Die Ergebnisse der Bewirtschaftungsmodelle, die auf die Produktion von Industrie- bzw. Brennholz abzielen (IV und V) zeigen, dass unter den gegebenen Kosten- und Erlösverhältnissen der waldbauliche Deckungsbeitrag auf schwer befahrbaren Standorten höher sein kann als bei der klassischen Stammholzproduktion. Der Grund hierfür ist die höhere durchschnittliche Holzproduktion aufgrund der kürzeren Umtriebszeit sowie der deutlich geringere waldbauliche Aufwand durch die Ausnutzung des Stockausschlagsvermögens der Erle bzw. der geringe Pflegeaufwand.

Was sich unter den derzeitigen Rahmenbedingungen vollkommen ausschließt ist eine Industrieholzproduktion bei der Baumart Erle auf nicht befahrbaren Standorten unter Zuhilfenahme von Seilkrantechnik. Bei einer solchen (hier nicht dargestellten) Variante wäre (bezogen auf die gesamte Betriebsklasse) kein positiver waldbaulicher Deckungsbeitrag möglich.

Die bislang angestellten Betrachtungen erfolgten ohne Einbeziehung betrieblicher Risiken. Dies entspricht jedoch nicht der betrieblichen Realität. Bei der Baumart Erle sind vor allem zwei Hauptgefahren zu nennen: die Schädigung durch Rotwild im Jugendalter und das immer mal wieder auftretende „Erlensterben", ausgelöst durch pilzliche Erreger. Solche Störungen haben erhebliche Auswirkungen auf die Ertragsfähigkeit und dies besonders bei den Bewirtschaftungsmodellen, wo durch einen vergleichsweise hohen waldbaulichen Aufwand relativ viel in die Produktion investiert wird. Geht man davon aus, dass aufgrund von Schädigungen durch Rotwild 25 % der Bestände bis zu einem Alter von 10 Jahren ganz oder teilweise ausfallen und neu begründet werden müssen, so verringert sich der waldbauliche Deckungsbeitrag bei der Stammholzproduktion auf befahrbaren Standorten um 26 €/ha und Jahr. Diese Risikokosten fallen bei den Industrieholz- Modellen erwartungsgemäß deutlich geringer aus.

Zusammenfassend sei darauf hingewiesen, dass Betriebsklassensimulationen, wie sie hier durchgeführt wurden, stets mit erheblichen Unsicherheiten behaftet sind (vgl. [3], S.20). Die vorgestellten Ergebnisse für verschiedene Bewirtschaftungsmodelle können dennoch eine wichtige Orientierung für langfristige (strategische) Entscheidungen bieten. Im forstbetrieblichen Planungs- und Endscheidungsprozess erfolgt dies in der Regel im Rahmen der mittelfristigen Betriebsplanung, der Forsteinrichtung. Im Rahmen dieser Planung wird über das langfristige Produktionsziel von Beständen entschieden und dies insbesondere dann, wenn Endnutzungs- und Verjüngungsmaßnahmen für die nächste Forsteinrichtungsperiode vorgesehen sind. Sobald diese Grundsatzentscheidung getroffen wurde kommt es in der betrieblichen Praxis darauf an die anstehenden Maßnahmen für die konkreten Bestände geschickt umzusetzen. Die Zeitperspektive ist dann kurzfristig, die jeweiligen Maßnahmen werden im Rahmen der jährlichen Wirtschaftsplanung vorbereitet und haben damit einen operativen Charakter.

Operative Entscheidungen

Bei den operativen Entscheidungen stehen kurzfristige Erfolgsgrößen und konkrete zu bearbeitende Bestände im Vordergrund. Typische Fragestellungen die hierbei auftreten sind:

- Zu welchem Zeitpunkt sollte eine Maßnahme erfolgen?
- Welche Technologie, welches Arbeitsverfahren sollte eingesetzt werden?
- Welche Produkte (Sortimente) sollten aufgearbeitet werden?
- Wie und in welcher Intensität erfolgt die Bestandesbegründung und -pflege?
- Welche Schäden am verbleibenden Bestand bzw. am Boden sind akzeptabel?

Aus forstökonomischer Sicht wird man zur Beantwortung dieser Fragen versuchen jeweils Handlungsalternativen zu entwickeln. Hierzu zählen insbesondere der Vergleich von Arbeitsverfahren und die Herleitung von Deckungsbeitragsdifferenzen. Darüber hinaus haben die kurzfristig anstehenden Bewirtschaftungsmaßnahmen unmittelbaren Einfluss auf die betriebliche Zahlungsfähigkeit und sind deshalb im Rahmen der Liquiditätsplanung zu erfassen.

Forstökonomie am Themen-Infostand 3

In diesem Kurzbeitrag können nur einige wenige forstökonomische Fragestellungen, die sich im Zusammenhang mit der Bewirtschaftung nasser Waldstandorte ergeben, angesprochen werden. Im Rahmen der KWF- Thementage werden in der „Themenecke Forstökonomie" die hier beispielhaft dargestellten Betriebsklassensimulationen ausführlich dokumentiert und auch für andere Baumarten erläutert. Dabei werden auch Hinweise zur forstbetrieblichen Förderung (z. B. nach Schadereignissen, wie dem Eschentriebsterben) gegeben.

Ein weiterer Schwerpunkt bei der Präsentationen auf der KWF- Tagung beschäftigt sich mit der Frage, welche Alternativen zur klassischen Waldbewirtschaftung (wie z.B. vertraglich vereinbarte Naturschutz-Dienstleistungen) denkbar sind und welche Überlegungen hierbei aus forstbetrieblicher Sicht anzustellen sind. Zu diesem Themenkreis sollen Beispielprojekte vorgestellt werden.

Neben diesen strategischen Themen ist es natürlich auch die Aufgabe der Forstökonomie Handlungsempfehlungen für konkrete operative Fragestellungen zu geben. Hierzu gehört insbesondere die betriebswirtschaftliche Bewertung der auf der Tagung vorgestellten Arbeitsverfahren, jeweils vor dem Hintergrund der bearbeiteten Flächen bzw. Waldbestände.

Bernhard v. Finckenstein,
Leiter des FA Billenhagen
und Johannes Gerst,
Universität Göttingen

Literaturhinweise:

[1] FISCHER, C.; SPELLMANN, H.; NAGEL, J. (2010): Projekt „Weichlaubholz - ungenutztes Rohstoffpotenzial?!" AFZ-DerWald, 65. Jg., 22, 36-37. **[2]** LOCKOW, K.-W. (1996): Ertragstafel für die Roterle (Alnus glutinosa) in Mecklenburg-Vorpommern. Ministerium für Landwirtschaft und Naturschutz des Landes Mecklenburg-Vorpommern. **[3]** MÖHRING, B. (1986): Dynamische Betriebsklassensimulation. Ein Hilfsmittel für die Waldschadensbewertung und Entscheidungsfindung im Forstbetrieb. Berichte des Forschungszentrums Waldökosysteme, Bd. 20, Göttingen. **[4]** MÖHRING, B.; BURKHARDT, T.; GUTSCHE, C.; GERST, J. (2011): Berücksichtigung von Überlebensrisiken in den Modellen der Waldbewertung und der forstlichen Entscheidungsfindung. Allgemeine Forst und Jagdzeitung, 182(7/8):160-171. **[5]** RÖHE, P.; SCHRÖDER, J. (2010): Grundlagen und Empfehlungen für eine nachhaltige Bewirtschaftung der Roterle in Mecklenburg-Vorpommern. Hrsg. Walbesitzerverband M-V e.V., Schwerin.

Themen-Infostand 4: Arbeitssicherheit

Arbeitsschutz in totholzreichen Wäldern und geschädigten Eschenbeständen

Stehendes Totholz im Wald ist grundsätzlich ein Gefahrenpunkt für den Menschen. Da es soziales Ziel ist, den im Wald arbeitenden Menschen vor Gefahren zu schützen, ergibt sich somit ein immanenter Zielkonflikt zum ökologischen Ziel des Naturschutzes, stehendes Totholz zu mehren. Dieses Ziel konkurriert ebenfalls mit dem ökonomischen Ziel des Waldbesitzers, da er auf einen Teil seines potenziellen Ertrages verzichtet.

Pflichten

Grundpflicht des Arbeitgebers lt. § 1 und § 4 Arbeitsschutzgesetz ist nicht nur der Gesundheitsschutz, sondern er hat die Arbeit so zu gestalten, dass eine Gefährdung für Leben und Gesundheit möglichst vermieden und die verbleibende Gefährdung möglichst gering gehalten wird [1].

Der Waldbesitzer muss i. R. seiner Verkehrssicherungspflicht als derjenige, der eine Gefahrenlage wie Totholz schafft oder unterhält, nach Lage der Verhältnisse erforderliche und zumutbare Vorkehrungen treffen, um andere Personen zu schützen.

Totholzmehrung

Noch vor wenigen Jahrzehnten wurden kranke oder tote Bäume aus den Waldbeständen entfernt. Totes Holz war beliebtes Brennholz bei Selbstwerbern. Es folgte ein Paradigmenwechsel in der Betrachtung toten Holzes. Nicht die Beseitigung, sondern die Schaffung von stehendem und liegendem Totholz ist heute ein Ziel im Wald.

Das Zulassen auch der Zerfallsphase von Bäumen und ganzen Beständen entspricht damit den gewandelten gesellschaftlichen Anforderungen.

Nahezu alle öffentlichen Forstbetriebe haben im Rahmen ihrer Zielsetzungen Alt- und Totholzkonzeptionen implementiert. In Mecklenburg-Vorpommern (MV) finden sich diese Ziele seit dem Erlass vom 5.12. 1995 über die „Ziele und Grundsätze einer naturnahen Forstwirtschaft in MV“ [2] in Verbindung mit der Richtlinie zur Sicherung von Alt-und Totholzanteilen im Wirtschaftswald (2002) [3].

Gleichzeitig wurden waldbauliche Grundsätze verändert, indem z. B. in MV mit den „Grundsätzen für die Bewirtschaftung der Buche im Landeswald“ von 2001 [4] der Großschirmschlag offiziell sein Ende fand und durch Schirmfemelschlag, Femelschlag und Lichtwuchsdurchforstung abgelöst wurde.

Die auf großen Flächen vorgenommenen Voranbauten von Laubholz unter Schirm eines Nadelaltholzes veränderten ebenfalls das Waldbild nachhaltig.

In Verbindung mit einer strafferen Bejagung im Wald, die zu einer spürbaren Er-

höhung der erlegten Wildarten Reh-, Rot- und Damwild führte, wandelten sich viele Waldbilder von einer Einschichtigkeit hin zu einer zwei- oder gar Mehrschichtigkeit. Es erwuchsen vertikale Strukturen, die wortwörtlich den Durchblick behindern.

Hierin liegt das Problem: Das als Totholz „herangereifte" Holz, z. B. in Form einer Buche mit Konsolpilzen, ist für den Menschen nicht auf Anhieb sichtbar. Für ihn ist somit die Gefahr nicht sofort augenfällig.

Mit fortschreitender Zeitdauer und dem gewollten Zunehmen des stehenden Totholzes steigt aber die Gefährdung.

Während sich Altholzinseln als Behandlungeinheit der Forsteinrichtung lokalisieren lassen, ist dies für auf der Fläche belassene einzelne Altbäume nicht der Fall.

Gemäß Richtlinie zur Sicherung von Alt-und Totholz MV verbleiben je Hektar mindestens 2 bis 5 Altbäume, Zertifizierungssysteme fordern teilweise 10 Bäume. Die jahrzehntelange Überschirmung der Bestände mit einer sukzessiven Ernte verschärft das Risiko insbesondere bei Restnutzungen.

Eschentriebsterben

Bestände mit Eschentriebsterben stellen eine besondere Form des totholzreichen Waldbestandes dar. Eschenreinbestände und Eschenmischbestände weisen durch das Triebsterben einen erheblichen Totholzanteil in der Krone auf, was ein hohes Gefährdungspotential beim Betreten dieser Bestände mit sich bringt.

Neben Absterbeerscheinungen an den Trieben ist für den im Wald befindlichen Menschen das parallel zum Triebsterben voranschreitende Wurzelsterben wichtig, da es die Standsicherheit des Einzelbaumes senkt.

Spätestens mit der Bildung einer sekundären Krone ist davon auszugehen, dass erhebliche Wurzelschädigungen vorliegen und ein unvorhersehbares Umstürzen des Baumes z. B. durch das zu Fall bringen eines Nachbarbaumes eintreten kann. Befahrung oder Berührung durch Maschinen können ebenso zum Umstürzen führen wie zum Herabfallen von Totästen. Insgesamt ist die Gefahr des spontanen Umfallens von Bäumen groß.

Örtliche Lösung

Im Forstamt Schuenhagen hat man auf die neue Herausforderung zunächst mit einer Begutachtung der Hiebsfläche zur Zeit der Holzernteplanung im Vorjahr reagiert. Eingehende Kriterien sind der Standort, der Schädigungsgrad, der Eschenanteil und hier der Anteil bereits liegender Eschen. Je nach Ausprägung wird dann entschieden, ob noch motormanuelle Holzernte möglich ist oder maschinell gearbeitet werden muss. Die Einbeziehung und Erfahrung der Revierleiter und Arbeitsrotten ist hierbei sehr wichtig. So führt gemäß örtlicher Erfahrung z. B. ein liegender Eschenanteil von mehr als 20 % zum Ausschluss der motormanuellen Ernte.

Notwendigkeiten bei der Holzernte

Der hydraulische Fällkeil sollte, wo noch möglich, zum Einsatz kommen, um Erschütterungen zu vermeiden. Kommunikationseinrichtungen wie Helmfunk zwischen den Personen in der motormanuellen Holzernte, dem Maschinenführer und Einsatzleiter sollten vorhanden sein. Schulungen auf allen Mitarbeiterebenen sind empfehlenswert.

Organisatorisch

- Nutzung der speziellen Gefährdungsdokumentation mit aktueller Analyse hinsichtlich Gefahren, Festlegung konkreter Verantwortlichkeiten und Maßnahmen, gewissenhafter und intensiver Einweisung und Dokumentation im Arbeitsauftrag. Grundsätzlich maschinelle Holzernte vor motormanueller Tätigkeit;
- für Arbeiten in Beständen mit Totholz nur gut ausgebildete und erfahrene Personen vorsehen; diese Personen gut auf ihre Aufgabe vorbereiten;
- rasche Gefahrenbeseitigung durch Holzernte;
- Festlegung der Fällrichtung;
- Arbeitstechnik: seilunterstützte Fällung, hydraulische Keilung (ggf. mit unterschnittenen Halteband);
- Sicherheitsabstand mehr als doppelte Baumlänge, da in diesen Beständen häufig durch fallenden Baum weitere mit umgerissen werden;
- Serienfällung in 2-Mann-Arbeit zweckmäßig sowie Einteilung von Arbeitsfeldern;
- Vermeidung von Vibrationen z. B. durch hydraulische Fällkeile;
- Besondere Sorgfalt beim Anlegen der Rückweiche;
- Kronenbereichsbeobachtung und warten, bis die benachbarten Kronen bzw. Bäume ausgeschwungen haben;
- Gefährdungen aus vorangegangenen Arbeiten (erkannte angebrochene, hängende Äste) und Totholz besonders Kennzeichnen (in Augenhöhe);
- Keine Fällung bei starker Sichtbehinderung: Fällung möglichst im unbelaubten Zustand;
- Beurteilung der Gefährdungen von Totholz unter Anleitung am konkreten Objekt üben;
- Gemeinsames Auszeichnen durch Revierleiter und Partieführer;
- Keine Selbstwerber an stehendes Totholz: nur an liegendes;
- Ggf. Sperrungen nötig;
- Vermehrte Kontrolle der Verkehrssicherheit je nach Frequenz angrenzender Wege.
- Ist im Bereich des stehenden Totholzes der UVV-Grundsatz „Beseitigen der Gefahr" nicht möglich, gilt der alternative Grundsatz „Entfernen der Person"[5].

Folgen des Totholzanstieges

Totholz verschärft das ohnehin hohe Gefährdungspotenzial und damit den Anstieg der damit verbundenen Unfälle. Es führt zu unkontrollierbaren Gefährdungen, da Baumgruppen (Altholzinseln) phasenweise zu sicherheitstechnisch nicht beherrschbaren „tickenden Zeitbomben" werden können.

Empfehlungen

Totholzgruppen (Altholzinseln) sind Einzelhabitatbäumen vorzuziehen (Konzentration). Der Abstand von Habitatbäumen sollte mindestens eine Baumlänge von Fahrwegen betragen und im Bestand möglichst nahe der Abrückscheide, also nicht nahe der Rückegasse sein. Die Auswahl von Habitateinzelbäumen auf der Fläche kann unter Berücksichtigung der Sicherheitsabstände dazu führen, dass die gesamte Fläche nur mit erhöhtem Risiko bearbeitet werden kann.

Es sollte eigentlich außer Frage stehen, dass Leben und Gesundheit der Mitarbeiter Vorrang vor anderen Zielen haben.

Christof Darsow,
Leiter des Forstamtes Radelübbe,
Thomas Beil,
Sicherheitsingenieur der Landesforst MV

Literaturhinweise:

[1] Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutz zur Verbesserung und Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz, ArbschG) vom 7.8.1996(BGBl. I S. 1246), zuletzt geändert durch Artikel 15 Absatz 89 des Gesetzes vom 05.02.2009 (BGBl. I S. 160). **[2]** Ziele und Grundsätze einer naturnahen Forstwirtschaft in MV, Erlaß vom 5.12.1995, Ministerium für Landwirtschaft, Ernährung, Forsten und Fischerei, Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin. **[3]** Richtlinie zur Sicherung von Alt-und Totholzanteilen im Wirtschaftswald, vom Dezember 2002, Ministerium für Landwirtschaft, Ernährung, Forsten und Fischerei, Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin. **[4]** Grundsätzen für die Bewirtschaftung der Buche im Landeswald, Erlaß vom Dezember 2001, Ministerium für Landwirtschaft, Ernährung, Forsten und Fischerei, Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin. **[5]** BGR/GUV-R 2114, Regel Waldarbeiten, vom Februar 2011, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin.

1. Neutral präsentierte Exkursionsbilder

Im Freigelände werden 13 Exkursionspunkte durch neutrale Vorführer präsentiert.

Exkursionspunkt 1.1

Seilunterstütztes Fällen von Gefahrbäumen

Ausgangssituation

In naturnah bewirtschafteten bzw. durch Kalamitäten geschädigten Beständen ist die traditionelle Fällung unter dem Motto „Der Baum wird umgekeilt, nicht umgesägt" nicht möglich. Bei vielen Bäumen ist eine herkömmliche Fällung aus Sicherheitsgründen (wegen Trockenästen und Totholz) nicht zu verantworten. Neben dem Einsatz des hydraulischen Fällkeils stellt die Königsbronner Anschlagtechnik das zentrale Arbeitsverfahren für durchschnittliche Gefahrenbäume dar.

Verfahren und Arbeitstechnik

Wesentliche Merkmale für eine sichere Fällarbeit ohne bzw. mit Seilwinde sind:

- Sorgfältige Baumbeurteilung,
- Auswahl der geeigneten Fällhilfe (Hydraulischer Fällkeil oder Seilwindeneinsatz),
- Beim Einsatz des hydraulischen Fällkeils richtige Fällschnittführung,
- Bei Seilwindeneinsatz sorgfältige Beurteilung der erforderlichen Zugkräfte (Hilfsmittel: Calmbacher Tabelle),
- Eine ausreichende Anbinde-(Anschlag-)höhe des Zugseiles am Baum,
- Geeignete Ausrüstung, insbesondere die korrekte Abstimmung der Systemkomponenten auf die Zugkraft der Seilwinde,
- Gute Abstimmung zwischen Forstwirt und Maschinenführer.

Der hydraulische Fällkeil

Der Fällkeil lässt sich wie ein normaler Keil verwenden und kann bei nahezu jedem Durchmesser eingesetzt werden. Seine Hubhöhe von 60 mm übertrifft jeden Standardkeil. Zum Einsetzen genügt ein leicht verbreiteter Fällschnitt. Gute Wartung vorausgesetzt, erreicht der Fällkeil eine effektive Hubkraft von 15 t bei einer Hebelkraft von 40 N (ca. 40 kg).

Hierzu ist aber erforderlich, die Flächen zwischen Keil und den Federstahlplatten mindestens täglich zu fetten, um Reibungsverluste zu vermindern.

Der hydraulische Fällkeil arbeitet horizontal, dadurch kann der Fällschnitt auf üblicher Höhe angesetzt werden. Der sowohl rechts als auch links montierbare Pumpenhebel ermöglicht dem Bediener eine bequeme Arbeitsposition (Abb. 1).

Exkursionspunkt 1.1

Waldort: Abt. 3320 a, Hiebsfläche 5,8 ha

Präsentation: Landesforst Mecklenburg-Vorpommern

Die Königsbronner Anschlagtechnik (KAT)

Mit der Königsbronner Anschlagtechnik kann das Zugseil schnell und einfach am Baum bis in einer Höhe von 5 bis 6 m befestigt werden. Die Arbeitstechnik erhöht die Arbeitssicherheit und reduziert Zeitbedarf und Kosten gegenüber anderen technisch basierten Verfahren. Positiv ist, dass mit nur einer Person das Zugseil in kurzer Zeit vom Boden aus am Baum positioniert werden kann.

Das Anschlagseil wird um den Stammfuß ausgelegt und mittels Schäkel zu einer Schlinge verbunden. Der zweite Schäkel

Abb. 1: Hydraulischer Fällkeil im Einsatz

Abb. 2: Seilanbringung bei der KAT-Technik

Abb. 3: Wurfbeutelschleuder im Einsatz

stellt die Verbindung zum Windenseil her. Mit der Anschlagkralle als Aufsatz auf einer Teleskopstange wird das Seil entgegen der Fällrichtung in der gewünschten Höhe positioniert (Abb. 2). Mit dem Anziehen des Windenseiles schließt sich die Seilschlinge.

Auch Bäume mit tief angesetzten Ästen oder grober Borke können mit der KAT einfach und schnell angeschlagen werden. Hierzu wird ein Seilende mit Schäkel in der gewünschten Abschlaghöhe (max. 6 m) über einen Ast gelegt. Mit dem Haken der Anschlagkralle wird das Anschlagseil dann um den Stamm gezogen. Ist der Baum umkreist, kann die Schlaufe am Boden geschlossen und das Anschlagseil mit dem Windenseil verbunden werden.

Die KAT-Ausrüstung besteht aus einem 12-m-Seilstropp aus ummantelter Dyneema-Faser mit zwei Schlaufen, zwei Schäkel (8 t Nutzlast), KAT-Anschlagkralle, Teleskopstange (Länge 4 bis 5 m) und einem Transportsack.

Darmstädter Seilzugtechnik

Die Darmstädter Seilzugtechnik ist eine Weiterentwicklung der KAT. Sie erlaubt eine sichere Zugseilanbindung bis in Höhen von 20 bis 25 m, ohne dass der zu fällende Baum bestiegen werden muss. Voraussetzung für deren Anwendung ist eine gute Sicht in den Kronenbereich und ein ausreichend freies Arbeitsumfeld.

Mithilfe einer Wurfbeutelschleuder wird ein Wurfbeutel mit angeknoteter Wurfschnur über einen in ausreichender Höhe befindlichen und offensichtlich noch stabilen, grünen Ast geschossen (Abb. 3). Ist der Wurfbeutel wieder zu Boden gesunken, wird die Wurfleine mit dem Dyneema-Baumzugseil verbunden und über den Ast gezogen. Die Verwendung eines Ziehtrichters ist dabei empfehlenswert. Sind beide Enden des Zugseiles erreichbar, werden diese mittels Schäkel mit dem Windenseil verbunden.

Die Ausrüstung besteht aus einem Baumzugseil (mind. 30 m) mit zwei Schlaufen und mind. 8 t Nutzlast, einem hochfesten Schäkel (mind. 8 t Nutzlast), einem Silky-Teleskopgestänge, einer Wurfbeutelschleuder, einem Wurfbeutel, einer Wurfleine (Ø 3 mm, mind. 50 m lang) mit Karabiner. Empfohlen wird, Wurfbeutel und Wurfleine doppelt vorzuhalten.

Beurteilung der Verfahren

Bei allen seilwindenunterstützten Holzernteverfahren ist eine enge Zusammenarbeit zwischen Maschinenführer und Forstwirt erforderlich!

Gefahren können sich durch fehlerhafte Beurteilung der Arbeitssituation, mangelhafter Koordinierung der Arbeitsabläufe oder unzureichend dimensionierter Anschlagmittel ergeben.

Folgende Maßnahmen werden als besonders notwendig angesehen:

- Kommunikation durch Funkverbindung ist sicherzustellen.
- Anschlag-, Befestigungsmittel und Umlenkrollen sind auf die Zugkraft der Seilwinde abzustimmen und müssen für den Fall des umgelenkten Zuges dem doppelten der Windenzugkraft entsprechen (außer Anschlagmittel).
- Alle verwendeten Arbeitsmittel sind turnusmäßig zu überprüfen und vor Gebrauch einer Sichtkontrolle zu unterziehen.

Alle verwendeten Seile sind ausreichend lang. Die Positionierung der Seilwinde außerhalb des Gefahrenbereiches ist erforderlich ◀

Exkursionspunkt 1.2:

Management von Eschen-Kalamitätsbeständen

Das Eschentriebsterben begleitet die Waldregion Mecklenburg-Vorpommern seit mehr als 10 Jahren. Der sehr weitgehende Ausfall der wichtigsten Mischbaumart auf den mineralischen Nassstandorten stellt eine große waldbauliche Herausforderung dar. Das zunehmende Wissen um Ursachen, Schadfortschritt, Holzentwertung und Technologien der Nutzung und Verjüngung hat dazu geführt, die Situation gelassener zu betrachten und zielorientierter zu handeln. Heute werden die Bestände mit geschädigten Eschen in Dringlichkeitskategorien eingeteilt.

Die Einstufung in eine Kategorie erfolgt nach den Kriterien Schädigungsgrad, Nutzungsmenge/ha und Sortimentsstruktur, der Verjüngungssituation und ökologischen Parametern (Boden-, Arten- und Habitatschutz).

Gerade in den für das Exkursionsgebiet typischen Mischbeständen ist es möglich, geschädigte Eschen sukzessive zu nutzen und verlichtete Bestände überwiegend natürlich zu verjüngen. Mit dem Fokusbild im Kronenwald soll diese Strategie anschaulich gemacht werden.

Im Kronenwald dominiert der FFH-Waldlebensraumtyp 9130 (Waldmeister-Buchenwald). Neben Eiche, Ahorn, Ulme und Winterlinde gehört die Gemeine Esche zu den lebensraumtypischen Gehölzarten. Eine umweltgerechte Bewirtschaftung der Bestände dieses Waldlebensraumtyps basiert auf dem Erhalt der Bodenfruchtbarkeit als Grundlage für eine erfolgreiche Naturverjüngung (mit intensiver jagdlicher Unterstützung), einem sorgfältig angelegten Rückegassennetz und pfleglicher Holzernte und -bringung.

Handlungskonzept

Im Forstamt Schuenhagen wird seit 2007 ein strategisches Handlungskonzept zum systematischen Abarbeiten der vom Eschentriebsterben betroffenen Bestände umgesetzt. Grundlage ist die jährliche Inventarisierung der Bestände und Zuordnung in Dringlichkeitsstufen für die Bearbeitung (vgl. grüner Kasten). Als Ergebnis der Inventarisierung werden die Bestände nach ihrer Hiebsdringlichkeit priorisiert und entsprechend abgearbeitet.

Fokusbild

Das Fokusbild ist ein Ausschnitt des oben beschriebenen eschenreichen Buchenmischwaldes. Zwei Drittel des Bestandes haben sich bereits natürlich verjüngt, überwiegend mit Rotbuche sowie einzelnen Hainbuchen, Bergahornen und Gemeinen Eschen.

Charakteristisch für den Boden (Lehm-Humusstaugley) sind die sehr günstigen Bedingungen an Basensättigung, Stickstoffgehalt und pH-Wert. Die mineralische Schicht weist eine lehmige bis schluffige Körnung auf. Das wasserstauende Substrat setzt bei 50 cm unter Flur ein. Die Stauwasser-Spiegeltiefe im Frühjahr liegt bei 30 bis 60 cm, die nasse Phase dauert 5 bis 9 Monate an. Typisch ist der kleinflächige Wechsel von (eschendominierten) nassen und (buchendominierten) feuchten Bereichen.

Der Bestand wurde letztmalig 2008 mit einer Entnahmemenge von 80 Efm/ha durchforstet. Dabei wurden das Feinerschließungsnetz angelegt (20 m) und bei Schonung der Mischbaumarten die am stärksten geschädigten und gleichzeitig wirtschaftlich noch wertvollsten Eschen entnommen. Die Hiebsmenge gliederte sich in 10 % Stammholzsortimente, 20 % Parkett und 70 % Industrieholz.

Exkursionspfad

Auf dem Exkursionspfad werden an drei Haltepunkten beispielhaft verschiedene Stadien von Nutzung und Verjüngung in geschädigten Eschenmischbeständen demonstriert. Dabei wird sichtbar, dass die örtlich gegebene Kombination aus günstigen Bodeneigenschaften und einem hohen Anteil verjüngungsfreudiger Baumarten ideale Voraussetzungen für eine natürliche Verjüngung bieten, selbst wenn die Baumart Esche in der Verjüngung krankheitsbedingt ausfällt. Die Förderung vorhandener bzw. Etablierung neuer Naturverjüngung erfolgt durch gezielte Hiebsmaßnahmen.

Exkursionspunkt 1.2:

Waldort: Abt. 3317 a, Fläche: 15,19 ha

Forstlicher Standort: AhLG 34, z.T. 45, (NR1, z.T. NR2), langzeitig stauwasserbeherrschter Lehm-Humusstaugley,
sehr gut nährstoffversorgt,
frischer Mull im Wechsel mit nassem Mull

Ökologische Feuchtestufe: 3+, z.T. 2+ (nass, z.T. feucht)

Grundwasserstand im Jahresmittel: 20 - 45 cm, z.T. 45 - 85 cm unter Flur

pnV: Erlen-Eschenwald , z.T. eschenreicher Buchenwald (Fraxino Fagetum)

FFH-Lebensraumtyp: z. T. 9130 (Waldmeister-Buchenwald)

Bestand: Buchen-Eschen-Erlen-Mischbestand (80 - 90 Jahre)
mit wechselnden Anteilen
Naturverjüngungsvorrat Bergahorn, Hainbuche, Rotbuche auf 60 % der Fläche,
SG = 0,8, Vorrat 315 Vfm/ha,
Letzter Eingriff 2008

Waldbauliches Ziel: Erhalt der Bestandesstabilität in einem naturnahen Buchen-Mischbestand;

Maßnahmen: Entnahme von geschädigten Eschen und Förderung stabiler Einzelindividuen aller Laubbaumarten; Weiterentwicklung der Naturverjüngung; Erhalt von Habitatbäumen

Präsentation: Landesforst Mecklenburg-Vorpommern, Forstamt Schuenhagen

Haltepunkt 1: Optimale Voraussetzungen

- **Oberstand:** aktuell (nur noch) wenige Eschen im Oberstand, ausreichend verjüngungsfähige Mischbaumarten,
- **Unterstand:** hervorragend ankommende Naturverjüngung (Rotbuche, Hainbuche, Bergahorn).

An dieser Stelle ist der Anteil von Esche im Oberstand relativ gering, dafür dominiert

die Rotbuche (Standort: feuchter Humusgley; NR2). Begünstigt durch die zunehmende Kronendurchlichtung infolge des allmählichen Absterbeprozesses bei der Esche hat sich bereits vor dem Hieb 2008 eine buchendominierte Vorausverjüngung etabliert.

Durch die Entnahme einzelner, stark geschädigter Eschen wurde die Verjüngung gefördert, die sich nunmehr als geschlossener Buchenaufwuchs darstellt. Mit den nächsten Eingriffen können weitere werthaltige Eschen aus dem Oberstand entnommen werden.

Haltepunkt 2: Günstige Voraussetzungen

- **Oberstand:** wenig Esche, ausreichend verjüngungsfähige Mischbaumarten
- **Unterstand:** noch unzureichende Naturverjüngung

Der Oberstand ist vergleichbar mit dem vorherigen Haltepunkt, jedoch ist die Verjüngung hier noch unzureichend (Standort: feuchter Humsugley; NR 2). Trotz zunehmender Verschlechterung des Gesundheitszustandes und fortschreitender Holzentwertung der Esche soll sich zunächst die Verjüngungssituation verbessern, ehe weitere Eingriffe in den Oberstand erfolgen. Die weitere Entnahme von erkrankten Eschen hat wohldosiert zu erfolgen.

Haltepunkt 3: Weniger günstige Voraussetzungen

- **Oberstand:** viel Esche im Oberstand, wenig verjüngungsfähige Mischbaumarten
- **Unterstand:** kaum Naturverjüngung, viel Wildverbiss

Am diesem Haltepunkt wird der Oberstand dominiert durch die Esche (Standort: nasser Humusgley, NR1), die alle Krankheitsstadien aufweist (Kronenansprache vor Ort). Die Eschen bringen wirtschaftlich verwertbare Sortimente. Der Verjüngungszustand der horstgroßen Fläche ist unzureichend, allerdings ist ringsum bereits Buchennaturverjüngung vorhanden. Aufgrund der örtlichen Situation ist auch hier die waldbauliche Entscheidung zugunsten einer Naturverjüngung gefallen. Unter Nutzung des Waldbaufaktors GEDULD wird das Hereinlaufen der umgebenden Naturverjüngung abgewartet. Zur Vermeidung von Vergrasung und die Schaffung von günstigen Stoffkreislaufbedingungen wird dabei auf eine Nutzung der kranken, aber noch verwertbaren Eschen verzichtet. Der Verjüngungserfolg wird maßgebend von der Entwicklung des Verbissdrucks abhängig sein.

Die Alternative wäre eine künstliche Verjüngung. Diese ist insbesondere in den eschendominierten Beständen auf nassen Standorten oftmals unvermeidbar. Zur Risikostreuung würden in diesen Fällen neben der Roterle Baumarten wie Stieleiche, Flatterulme, Bergahorn und Hainbuche begründet. Mischbaumarten und vital erscheinende Eschen im Oberstand werden grundsätzlich erhalten. Sie stellen potentielle Habitatbäume und Mutterbäume für künftige Naturverjüngungen dar. ◀

Kriterien der Inventarisierung aller Eschenbestände

- Gesundheitszustand (Kronenzustand, Bewurzelung); Arbeitssicherheitssituation
- wirtschaftlich verwertbare Holzmenge
- Sortimentsstruktur (Wert-, Stammholzanteil)
- Bestandesgröße (Kahlhiebe möglichst immer kleiner als 2 ha)
- Erschließungssituation (Wegebau/-instandsetzung im Vorjahr abgeschlossen)
- Vorhandensein einer Vorausverjüngung /Unterstand
- Standorteigenschaften und Befahrbarkeit
- Naturschutzstatus
- besondere Artenschutzbelange
- vorgesehene Verjüngungsart (Vorrang Naturverjüngung); Förderfähigkeit und -umfang bei Kunstverjüngungen

Exkursionspunkt 1.3

Standortsangepasstheit von Holzernteverfahren

Exkursionspunkt 1.3:

Präsentation: Landesbetrieb Forst Brandenburg, Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde

Die Variationsmöglichkeiten zur Wahl nicht nur technisch geeigneter, sondern auch standörtlich angepasster oder sogar besonders umweltverträglicher Holzernteverfahren werden von der Forstpraxis meist nicht ausreichend genutzt.

Zur Problemlösung wird ein standortszentriertes Entscheidungsmodell vorgestellt, das durch die Klassifizierung von natürlichem Wert des Bodens, technischer Befahrbarkeit des Standorts und technischer Eignung des Holzernteverfahrens eine kombinierte, standörtlich-technische Verfahrensbewertung ermöglicht.

Mit diesem Modell können die Anforderungen verschiedener Bodenschutzstrategien operationalisiert und Entscheidungsempfehlungen für „standortsgerechte" Holzernteverfahren gegeben werden.

Die modifizierte forsttechnische Standortsklassifikation

Die zwei Eingangsgrößen zur Zuordnung eines bestimmten Waldstandorts zu einer modifizierten forsttechnischen Standortsklasse sind der potenzielle Produktionswert (P-Klasse) und die technische Befahrbarkeit (T-Klasse). Mit Hilfe eines speziellen Bewertungsschlüssels kann das natürliche Leistungsvermögen in fünf Bodenwertklassen (sehr hoch – sehr gering) und die mittlere Bodenfeuchte in fünf Befahrbarkeitsklassen (uneingeschränkt befahrbar – nicht befahrbar) unterteilt werden. Aus der Zuordnung der forstökologischen Standortsgruppen zu den möglichen Kombinationsvarianten der fünf P- und T-Klassen ergeben sich die forsttechnischen Standortsklassen (Abb. 1).

„Modifiziert" bedeutet, dass an Stelle der Schadverdichtungsempfindlichkeit, deren standortsindividuelle Grenzwertbestimmung schwierig sein kann, der Wert des Waldbodens, der für ein dauerhaftes Feinerschließungssystem aus der Produktion genommen wird, in den Vordergrund gestellt wird.

Das Technogramm der forsttechnischen Standortsklasse

Mit Hilfe des sog. Technogramms (Abb. 2) werden für jede forsttechnische Standortsklasse vier Stufen des vorsorgenden Bodenschutzes mit Ampelfarben gekennzeichnet und Empfehlungen zur Wahl des Feinerschließungsmittels, der Feinerschließungsdichte (Gassenabstand) und des Befahrungszeitpunkts bildlich vereinfacht dargestellt. Neben dem nicht rechtskonformen Bereich (rot), dem Mindeststandard der ordnungsgemäßen Forstwirtschaft (gelb) und dem erhöhten Standard der Forstzertifizierung (grün) wird mit der besonderen ökologischen Verträglichkeit (orange) ein freiwilliger Optimalstandard gekennzeichnet, der die Mechanisierungsintensität in Abhängigkeit von Bodenfunktions- oder Biotopwert soweit einschränkt, dass negative Nebenwirkungen beim Einsatz von Holzerntetechnik minimiert werden.

Das Technogramm der technischen Standortsklasse P3T4 ist wie folgt zu interpretieren:

- **nicht ordnungsgemäß ist**
  - die sog. flächige Befahrung bei allen drei Bodenfeuchtezuständen,
  - die Gassenbefahrung bei Regen,
  - die Gassenbefahrung bei Normalfeuchte im Gassenabstand 60 m,
- **ordnungsgemäß ist**
  - die Gassenbefahrung im Abstand 20 bis 40 m bei Normalfeuchte oder bei Trockenheit,
- **zertifizierungskonform ist**
  - die Gassenbefahrung im Abstand 20 bis 40 m nur bei Trockenheit,
- **ökologisch besonders verträglich ist**
  - die Gassenbefahrung im Abstand 40 bis 60 m nur bei Trockenheit oder der witterungsunabhängige Forsttechnikeinsatz nur auf Maschinenweg oder Seiltrasse.

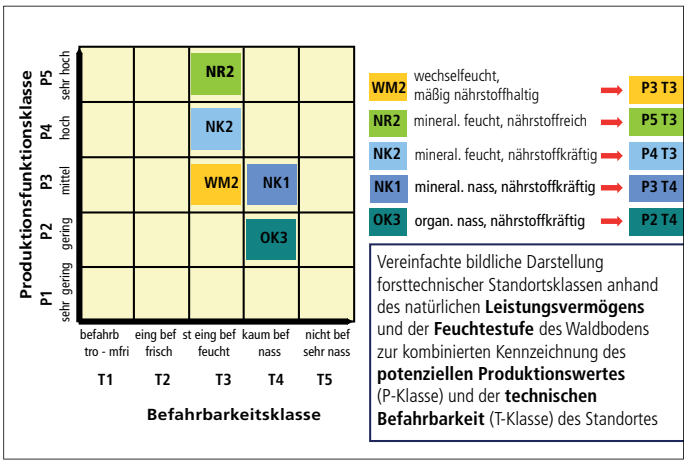


Abb. 1: Zuordnung ökologischer Standortsgruppen zu technischen Standortsklassen (Beispiele FoA Schuenhagen)

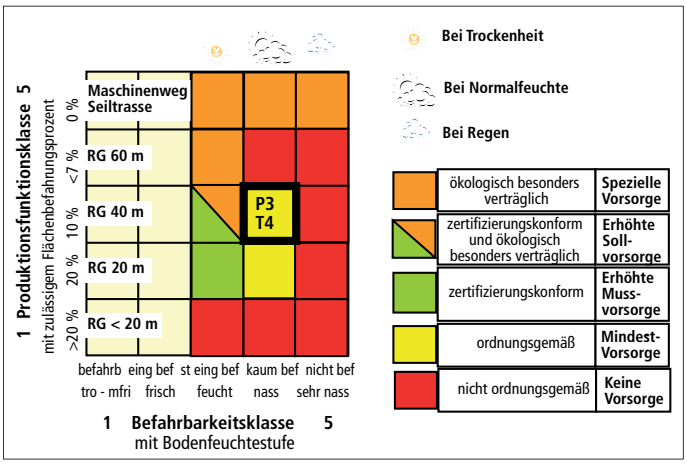


Abb. 2: Das Technogramm der forsttechnischen Standortsklasse (Beispiel P3T4)

Das Funktiogramm des Holzernteverfahrens

Neben der Darstellung von Holzernteverfahren in Piktogrammform nach KWF-Schema hat das Institut für Forstnutzung und Forsttechnik der TU Dresden eine weitere Darstellungsvariante entwickelt– das Funktiogramm.

„Das sog. Funktiogramm bedient sich einer konsistenten Darstellungsweise, die es ermöglicht, dem Betrachter auf einfache Art die wichtigsten Grundvorgänge, Umsetzungsvarianten und Rahmenbedingungen (beim Einsatz von Holzerntetechnik) verständlich zu machen." [3]

Das Grundschema des Funktiogramms beschränkt sich auf die zweidimensionale Matrixdarstellung der beiden Hauptfunktionen

- Fertigen mit den Arbeitsschritten Fällen, Entasten, Trennschneiden sowie Hacken
- Transportieren mit den Arbeitsschritten Vorrücken aus dem Bestand auf die Gasse und Rücken von der Gasse zum Lagerort; in Sonderfällen zusätzlich auch Transport an einen Aufarbeitungsplatz oder in ein Verarbeitungswerk.

Beim Fertigen werden unterschieden die Produktzustände

- lebender Baum im Bestand,
- gefällter Vollbaum,
- entasteter und gezopfter Rohschaft,
- fertig abgelängtes Sortimentstück,
- Hackholz bzw. gehacktes Schüttgut.

Die möglichen Arbeitsorte für die Durchführung der verschiedenen Arbeitsprozesse sind regelmäßig

- der Bestand,
- die Gasse (in verschiedenen Abstandsvarianten),
- die Seiltrasse,
- der Maschinenweg oder die Waldstraße,
- der Lagerort.

Die Teilprozesse eines Holzernteverfahrens werden durch hellgrüne Pfeile und die Übergänge zwischen den Prozessstufen durch dunkelgrüne Punkte symbolisiert.

Zur Veranschaulichung der eingesetzten Forstspezialmaschinen bzw. Arbeitsmittel steht eine Vielzahl von detaillierten Piktogrammsymbolen zur Verfügung. Abb. 3 verdeutlicht am Beispiel eines fast vollmechanisierten Sortimentverfahrens mit 6-Radharvester, 8-Radforwarder und motormanuellen Zufällen den Aufbau und die Komponenten des Funktiogramms.

Zur Kennzeichnung der Einsetzbarkeit des Verfahrens werden verwendet:

1 **die Baumdimension mit vier unterschiedlichen BHD-Stärkeklassen**
- „schwach" bis 20 cm (ein Ring)
- „mittelstark" bis 35 cm (zwei Ringe)
- „stark" bis 50 cm (drei Ringe)
- „sehr stark" über 50 cm (vier Ringe)

2 **die Baumartengruppe in drei möglichen Varianten**
- Nadelholz
- Laubholz
- Laub- und Nadelholz

3 **der Gassenabstand in drei möglichen Varianten**
- 20 m
- 40 m
- 60 m

4 **Zusatzinformationen zum besseren Verständnis bestimmter Arbeitsschritte, Arbeitsmittel oder Verfahrensvarianten.**

Die Maschinensymbole und die Prozesspfeile bringen folgende Details zum Ausdruck:

- **Der 6-Radharvester**
  - fährt ausschließlich auf der 40 m-Gasse und bearbeitet die 10 m-Kranzone,
  - übernimmt in einem durchgehenden Arbeitsprozess die Fällung des Baums im Bestand, das Vorrücken des Vollbaums zur Gasse sowie die Entastung und Aufarbeitung bis zum fertigen Sortimenten auf der Gasse,
  - übernimmt in einem i. d. R. getrennten Arbeitsgang das Vorrücken und die Aufarbeitung der zugefällten Vollbäume.
- **Der 8-Radforwarder**
  - fährt auf der 40 m-Gasse bzw. weiter auf Maschinenweg oder Waldstraße zum Lagerort,
  - übernimmt das Rücken der vom Harvester an der Gasse abgelegten Sortimente zum Lagerort.
- **Die Motorsäge** (bedient durch einen nicht dargestellten Waldarbeiter)
  - übernimmt das zielgerichtete Zufällen von Bäumen im Bestand außerhalb der Kranzone.

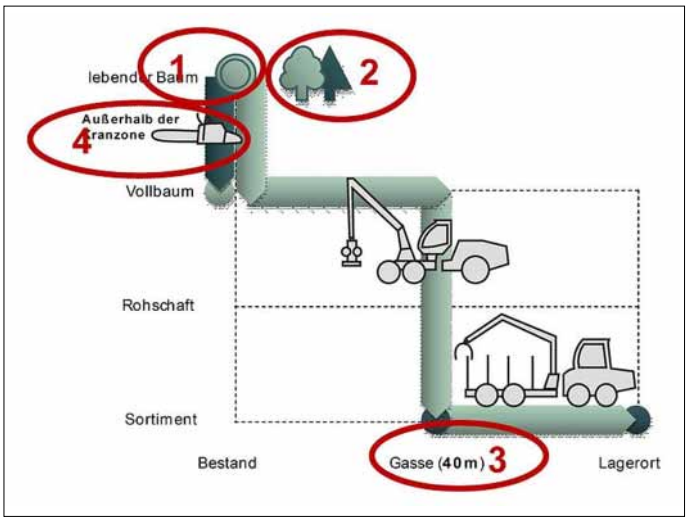


Abb. 3: Funktiogrammbeispiel des Holzernteverfahrens Harvester + Forwarder + Motormanuelles Zufällen mit Gassenabstand 40 m

Ein ausführlicher Beitrag zur Darstellung von Holzernteverfahren mit Hilfe von Funktiogrammen ist unter www.kwf-oline.org/327.98.html verfügbar.

Bereits die veränderte Ausführung eines Teilarbeitsprozesses oder der Einsatz eines anderen Arbeitsmittels oder die Verwendung spezieller Zusatzausrüstung wird als eigenes Verfahren verstanden, wodurch eine große Variantenvielfalt von Funktiogrammen möglich wird.

Das Ökogramm des Holzernteverfahrens

Mit Hilfe von Ökogrammen veranschaulicht die forstliche Vegetationskunde die Standortsansprüche, die Konkurrenzstärke und die Eignungsgrenzen der verschiedenen Baumarten. Dieser Modellansatz wird auf die Bewertung verfahrenstechnischer Zusammenhänge übertragen. Vergleichbar mit der vom jeweiligen Standort abhängigen Anbaueignung der verschiedenen Baumarten („ökologische Nische") hat jedes Holzernteverfahren einen bestimmten Einsatzbereich („technische Nische") mit Optimum, Suboptimum, Grenz- und Ausschlussbereich.

Als Maßstab zur bildlich vereinfachten Eignungsbewertung der verschiedenen Holzernteverfahren in Ökogrammform werden die Feinerschließungsdichte mit fünf Gassenabstandsvarianten und die technische Befahrbarkeit mit fünf Befahrbarkeitsklassen verwendet, so dass sich eine 5x5-Matrix wie beim Standortstechnogramm ergibt.

Als technische Einflussfaktoren werden vorrangig herangezogen:

- Maschinengewicht,
- Fahrwerkskonstruktion,
- Zusatzausrüstung,
- Kranreichweite,
- Entfernung zum Vorrücken mit Seilwinde oder Arbeitspferd,
- Motormanuelle oder manuelle Teilarbeiten.

Zusätzlich fließen Produktmerkmale des Ernteguts in die Verfahrensbewertung ein:

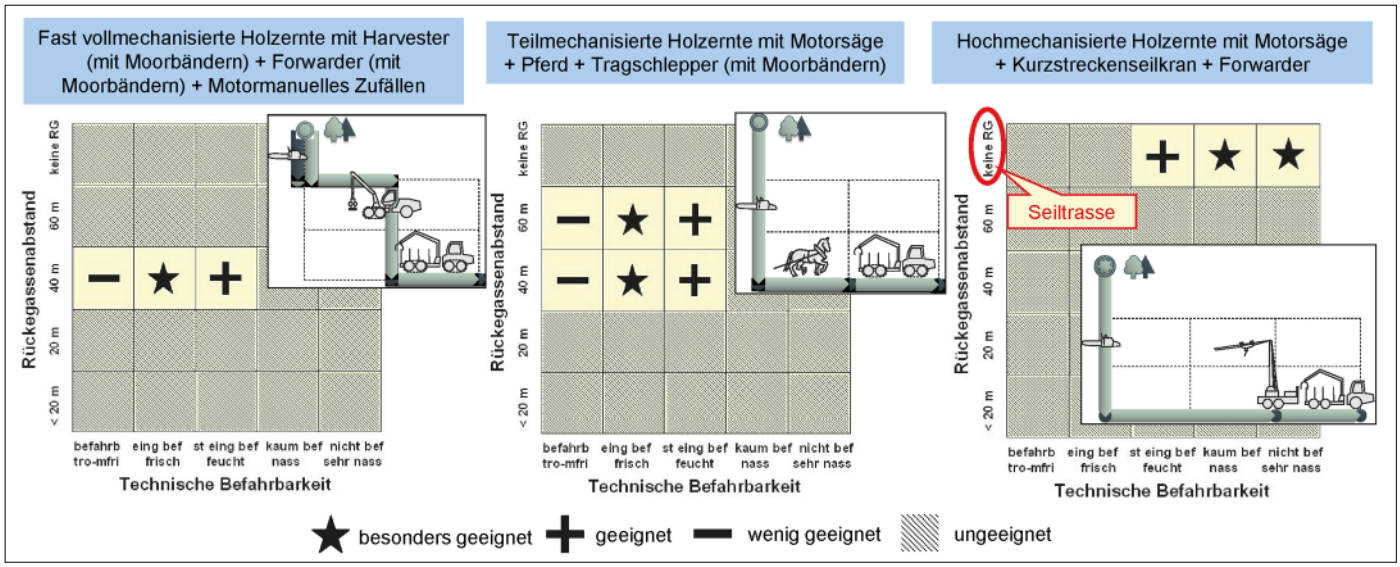


Abb. 4: Ökogramme von drei unterschiedlich mechanisierten Holzernteverfahren

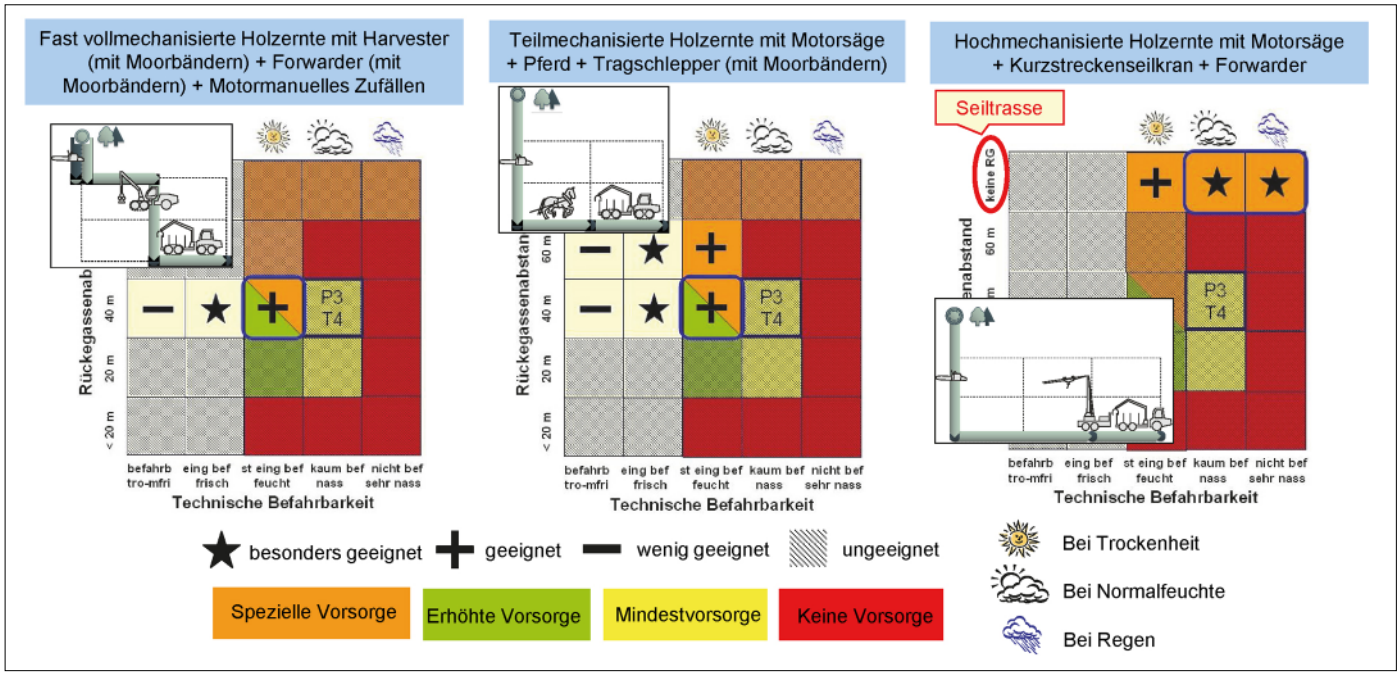


Abb. 5: Verschneidung des Standortstechnogramms P3T4 mit drei Verfahrensökogrammen

- Baumartengruppe (Nadel- oder Laubholz),
- Baumdimension (schwach, mittelstark, stark, sehr stark) und Baumlänge,
- Aufarbeitungsgrad (Vollbaum, Rohschaft, Sortiment, Schüttgut).

Für jedes mit einem Funktiogramm beschriebene Holzernteverfahren kann ein individuelles Ökogramm erstellt werden. In Abb. 4 wird am Beispiel von drei Holzernteverfahren mit unterschiedlichem Mechanisierungsgrad das Grundprinzip der Verfahrensbewertung in Ökogrammform veranschaulicht.

Die Verschneidung von Standortstechnogramm und Verfahrensökogramm

Durch die Verschneidung des Technogramms einer forsttechnischen Standortsklasse (Bsp. P3T4) mit den Ökogrammen verschiedener Holzernteverfahren kann ermittelt werden, welches Holzernteverfahren bei welcher Witterung standörtlich und technisch (besonders) geeignet ist und welcher vorsorgende Bodenschutzstandard damit eingehalten werden kann. Abb. 5 macht deutlich, dass bodengebundene Holzernteverfahren auf mineralischen Nass-Standorten auch mit spezieller Zusatzausrüstung und erweitertem Gassenabstand nur bei Trockenheit mit ausreichender technischer Eignung forstzertifizierungskonform einsetzbar sind. Nicht-bodengebundene Seilkranverfahren sind witterungsunabhängig mit hoher technischer Eignung und besonderer Umweltverträglichkeit einsetzbar.

Zusammenfassende Beurteilung

Mit der kombinierten, standörtlich-technischen Verfahrensbewertung kann für jede denkbare Einsatzsituation (Standort, Witterung, Bestand) eine Auswahl geeigneter Holzernteverfahren treffsicher bestimmt werden. Aus diesen ökologisch und technisch geeigneten Verfahren kann anschließend die ökonomisch vorteilhafteste Variante ausgewählt werden und somit ein objektiv nachvollziehbarer Rangfolgeausgleich von Ökologie und Ökonomie hergestellt werden.

Literaturhinweise:

[1] GRÜLL, M. (2012): Vorsorgender Bodenschutz durch standortsgerechte Holzernteverfahren - Entscheidungsempfehlungen des Landesbetriebs Forst Brandenburg, AFZ-DerWald, Jg. 67, Heft 10-11/2012, S. 59-61. **[2]** ERLER, J., GRÜLL, M. (2011): Für jeden Standort das richtige Holzernteverfahren, AFZ-DerWald Nr. 11, S. 13-15. **[3]** ERLER, J.; DÖG, M. (2009): Funktiogramme für Holzernteverfahren, Forsttechnische Informationen des KWF (FTI) Nr. 9+10/2009, S. 14-17.

Exkursionspunkt 1.4:

Bewirtschaftung der Roterle in Mecklenburg-Vorpommern

Anhand eines Roterlenbestandes in der Phase des schwachen Baumholzes werden die Pflegegrundsätze zur Bewirtschaftung der Roterle erläutert.

Ziel der nachhaltigen Bewirtschaftung von Erlen im Hochwaldbetrieb ist die Produktion von wertvollem Stammholz. Der Fokus richtet sich dabei nicht auf hohe Massenleistung des Gesamtbestandes, sondern auf die Erzielung eines hohen Wertzuwachses am Einzelstamm. Dies wird bei der raschwüchsigen Baumart Roterle dadurch erreicht, dass schon im vergleichsweise frühen Stadium mit Hilfe einer starken Hochdurchforstung großkronige Z-Bäume erzogen werden, die möglichst bereits im Alter 60 mit starken Dimensionen geerntet werden können.

Dabei sind Vornutzungserträge besonders auf sensiblen, grundwasserbeeinflussten Standorten von nachrangiger Bedeutung. Unter Umständen verbleibt Holz aus Durchforstungen im Wald.

Pflegegrundsätze

- Die Verjüngung von Roterlenbeständen erfolgt aufgrund des hohen Lichtbedarfes künstlich auf der Freifläche. Dabei finden Pflanzensortimente mit einer Größe von 80 bis 120 cm Verwendung. Je nach Pflanzengröße werden 2 000 bis 4 000 Pflanzen in den Boden gebracht. Sind vom Vorbestand noch ausschlagfähige Stöcke vorhanden, ist mit diesen zumindest als Treib- und Füllholz zu arbeiten und die Pflanzenzahl entsprechend zu reduzieren.
- In der Jungwuchspflegephase (bis Alter 10) finden nur wenige Pflegemaßnahmen statt. Diese beschränken sich auf ausgesprochen schlecht geformte Vorwüchse. Vorhandene Stockausschläge sind auf höchstens drei Individuen je Stock zu reduzieren. Vorkommender Behang durch Rankenpflanzen, wie z. B. Hopfen, ist zu beseitigen, da er zu erheblichen Wuchsdeformationen führen kann. In dieser Phase erfolgt die natürliche Differenzierung und Astreinigung.
- Die Jungbestandspflegephase (bis 19 cm Mitteldurchmesser) ist die für die Bestandserziehung wichtigste Phase. Sie beginnt bei Erreichen eines grünastfreien Schaftes von 6 bis 8 m. Es erfolgt eine Positivauslese von bis zu 120 Z-Bäumen je Hektar.

Exkursionspunkt 1.4:

Waldort: Abt. 3319 a2, Fläche: 1,7 ha

Forstlicher Standort: überwiegend CoLU46, (WK2), langzeitig stauwassernaher Lehm-Graustaugley, gut nährstoffversorgt, feuchter mullartiger Moder

Ökologische Feuchtestufe: 2- (frisch), z.T. 2+ (feucht)

Grundwasserstand im Jahresmittel: 45 bis 85 cm unter Flur

pnV: Rasenschmielen-Riesenschwingel-Buchenwald

FFH-Lebensraumtyp: 9130 (Waldmeister-Buchenwald)

Bestand: Erlen-Bestand (32 Jahre) mit einzelstammweiser Beimischung von Sandbirke Naturverjüngungsvorrat: Bergahorn auf 10 % der Fläche

mittlerer BHD: 22 cm

Waldbauliches Ziel: Erhöhung der Wertzuwachses, Förderung der Bestandesstabilität;

Maßnahmen: Feinaufschluss (20 m); Z-Baumförderung; Erhalt von Habitatbäumen

Präsentation: Landesforst Mecklenburg-Vorpommern, Forstamt Schuenhagen

Die Z-Bäume sind konsequent zu fördern. Das heißt: Pro Eingriff sind bis zu drei Bedränger je Z-Baum zu entnehmen. Es sollten möglichst drei Eingriffe erfolgen. Um einen hohen Zuwachs am Z-Baum zu erzielen, soll dessen Kronenlänge nicht weniger als 40% der Baumhöhe betragen.

- In der Phase der Bestandespflege beschränkt sich der Eingriff auf die Kronenpflege der Z-Bäume, wobei starke Eingriffe zu vermeiden sind.

Auf einen gleichmäßigen Kronenaufbau ist zu achten. Vorhandene Mischbaumarten sind zu fördern.

Exkursionsbild

Der vorgeführte Roterlenbestand befindet sich im Stadium des schwachen Baumholzes. In den vergangenen fünf Jahren ist bereits eine Z-Baum-Auslese erfolgt. Die Z-Bäume sind durch Aushieb von 1 bis 2 Bedrängern begünstigt worden. Das geschlagene Holz blieb im Bestand.

Die Anlage eines Rückegassensystems (20 m) soll nun mit der geplanten Hiebsmaßnahme erfolgen. Die Z-Bäume sind gekennzeichnet.

Folgende Fragen sind zu diskutieren:

- Günstigster Zeitpunkt für Z-Baumauswahl und –Pflege?
- Holzwerbung aus der Durchforstung oder nicht?
- Folgen eines zu späten Eingriffs?
- Verjüngung: Flächengröße, Flächenform, Art der Verjüngung? ◀

Exkursionspunkt 1.5:

Naturschutz in Nasswäldern

Die Bewirtschaftung von Wäldern auf Moor- und Nassstandorten ist umweltgerecht, wenn durch flurnahe Wasserstände oder zeitweisen Überstau im Winterhalbjahr die Zersetzung von Torfen minimiert werden kann. Wie auf S. 17 ausführlich dargestellt, weisen Wälder auf Nassstandorten bei derartigem Wasserhaushalt nicht nur eine neutrale bis positive Klimabilanz auf, sondern können auch wertvolle Biodiversitätsfunktionen erfüllen.

Am Beispiel eines Waldbestandes, der hinsichtlich des Wasserhaushaltes als intakt eingeschätzt worden ist, wird den Teilnehmern ein umweltgerecht bewirtschaftbares Waldmoor vorgestellt. Im Mittelpunkt der Erläuterungen stehen dabei vor allem die Vegetation der Standorte, die Prozesse der Torfbildung bei Wassersättigung aber auch die Abläufe des Torfabbaus und seiner Folgen im Falle der Entwässerung. Neben der Darlegung einiger Grundbegriffe der Moor- und Torfkunde sollen auch Kenntnisse zu den wichtigsten praktischen Zeigerarten für den Zustand der Moore vermittelt werden.

Wie in der Themenecke Naturschutz im Veranstaltungszelt stehen Ihnen am Exkursionspunkt auch Gesprächspartner zu Fragen des Arten- und Biotopschutzes sowie zur Frage der Finanzierung von Naturschutzmaßnahmen auf bewaldeten Nassstandorten zur Verfügung. ◀

Exkursionspunkt 1.5:

Waldort: Abt. 3274 b1, Hiebsfläche 5,3 ha

Forstlicher Standort: Mk24 (OK3), tiefgründiges Moor, halbzeitig grundsumpfig

Ökologische Feuchtestufe: 3+ (nass)

Grundwasserstand im Jahresmittel: 20 – 45 cm unter Flur

pnV: Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald

FFH-Lebensraumtyp: kein LRT

geschütztes Biotop: Großseggen-Erlen-Eschenwald (WNE)

Bestand: Erlenbestand (42 Jahre), teilweise mit Unterstand aus Gem. Traubenkirsche, Restvorrat aus Stieleiche

Bhd ausscheidender Bestand: 25 cm

Waldbauliches Ziel: Erhöhung der Wertzuwachses, Förderung der Bestandesstabilität

Maßnahmen: Feinaufschluss, nachgeholte Z-Baum-Auswahl, Förderung der qualitativ besten Erlen im Herrschenden, Erhalt von Habitatbäumen

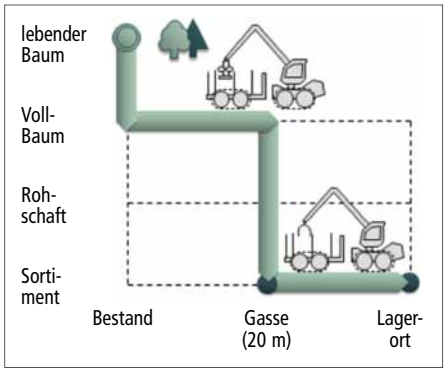
Präsentation: Landesforst Mecklenburg-Vorpommern; Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie; Abt. Naturschutz und Großschutzgebiete

Exkursionspunkt 1.6:

Vollmechanisierte Holzernte mit Harwarder auf Bogiebändern

Verfahrensbeschreibung – Boden- und bestandesschonende Holzernte mit Schwerpunkt im schwächeren Laubholz

- Verfahren kann im Laub- und Nadelschwachholz angewendet werden. Kurzes Aggregat für die Ernte von Laubholz geeignet.
- Rückegassenabstand von 20 m
- Fällen/Aufarbeiten und Einschneiden vorgegebener Kurzholzsortimente durch Harwarder
- Armierung der Fahrgasse mit Schlagabraum aus Kronenmaterial; evtl. Nutzung geringwertiger Sortimente zur Armierung
- Umbau zum Forwarder durch Aufbau Rungenkorb und Anbringung Holzgreifer (Umbau nimmt etwa 15 Minuten in Anspruch)
- Rücken und Poltern der Sortimente



Verfahrensfunktiogramm zum 8-Radharwarder (mit Unitracks-Boogiebändern) und Rückegassenabstand 20 m

Exkursionspunkt 1.6:

Waldort: Abt. 3322 c2, Hiebsfläche 2,05 ha

Forstlicher Standort: FhSG 4, (NR2), langzeitig grundwassernaher Sand-Grundgley mit einzelnen wassergefüllten Senken, sehr gut nährstoffversorgt, feuchter Mull, kleinflächig nasser Mull

Ökologische Feuchtestufe: 2+ (feucht)

Grundwasserstand im Jahresmittel: 45 – 85 cm unter Flur

pnV: eschenreicher Buchenwald *(Fraxino Fagetum)*

FFH-Lebensraumtyp: 9130 (Waldmeister-Buchenwald)

Bestand: Buchen-Eschen-Mischbestand (85 Jahre) mit truppweiser Beimischung von Lärche sowie einzelnen Bergahornen, Roterlen und Stieleichen; flächiger Naturverjüngungsvorrat Bergahorn, Buche und Esche

Bhd ausscheidender Bestand: 35 cm

Waldbauliches Ziel: Erhalt der Bestandesstabilität in einem naturnahen Buchen-Mischbestand;

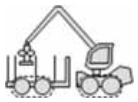
Maßnahmen: Feinerschließung (20 m Rückegassenabstand); Entnahme von geschädigten Eschen und Förderung stabiler Einzelindividuen aller Laubbaumarten; Weiterentwicklung der Naturverjüngung; Erhalt von Habitatbäumen

Präsentation: claus rodenberg waldkontor gmbh, Kastorf

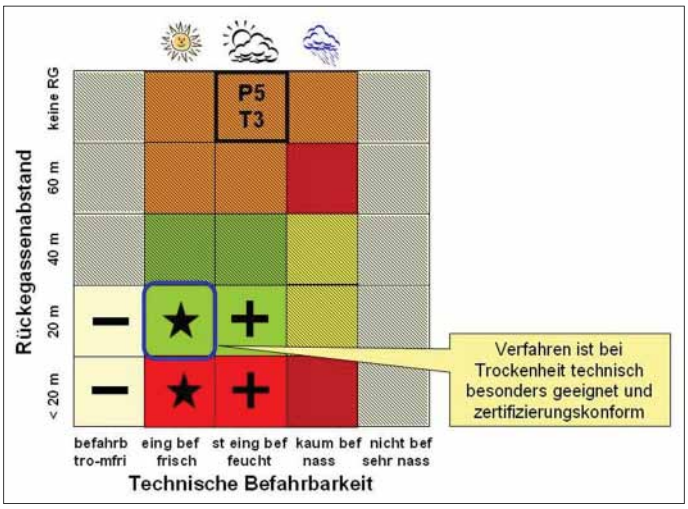
Naturschutzbewertung des Standortes: Aus humusreicherem Zustand kommender, schwach entwässerter Standort mit naturnaher Bestockung und Bodenvegetation. Naturschutzfachlich wertvoll wegen hoher Strukturvielfalt der Bestockung und wechselnden Wasserverhältnissen in der Fläche.

Erläuterungen

zu Funktiogramm, Verfahrensökogramm und Standortstechnogramm sind im Textbeitrag des Exkursionspunktes 1.3 (Seite 30 bis 32) zu finden.

Arbeitsort / Ablaufabschnitt	Bestand	Rückegasse 20 m	Waldstraße/ Lagerort
Fällen, Vorrücken, Aufarbeiten			
Rücken, Poltern			

Verfahrenspiktogramm zum 8-Radharwarder (mit Unitracks-Boogiebändern) und Rückegassenabstand 20 m



Tab. 1: Arbeitsproduktivität und Kosten			
Bhd		35 cm	
Arbeitsproduktivität		**Fm/Std. bzw. MAS**	
Fällen/Aufarbeiten (Harwarder als Harvester)		16,0	
Rücken (Harwarder als Forwarder)		17,0	
Kosten		**€/Fm**	
Fällen/Aufarbeiten (Harwarder als Harvester)		10,85	
Rücken (Harwarder als Forwarder)		10,21	
Gesamtkosten		**21,06**	
Kostensätze	**Maschine €/MAS**	**Lohn+LNK €/Std.**	**Umsetzen €/MAS**
Harwarder	137,89	31,00	4,65

◀ ***Verschneidung von Verfahrensökogramm und Standortstechnogramm beim Verfahren mit 8-Radharwarder (mit Unitracks-Bogiebändern) und Rückegassenabstand 20 m***

Technische Daten

8-Rad Harwarder Ponsse Buffalo Dual, mit Aggregat H5 sowie 10 m Kran K90+ und 710 mm Unitracks-Boogiebänder (zur FPA-Prüfung angemeldet)

Abmessungen
- Länge als Harvester: 8 920 - 9 220 mm
- Länge als Tragschlepper: 9 560 - 10 110+
- Ausziehrunge 700 mm
- Breite (710 Bänder): 2 895
- Transporthöhe (max): 3 860 mm
- Rahmenhöhe: 680 mm

Gewichte
- als Harvester, ab: 18 400 kg
- als Tragschlepper, ab: 19 500 kg
- Standardgewicht: 20 650 kg

Motor
- Modell Mercedes-Benz OM 926 LA
- Euromot 3B
- Leistung 210 kW (286 hp)
- Drehmoment 1 120 Nm
- Zugkraft 180 kN
- Geschwindigkeit 0-20 km/h
- Kraftstofftankvolumen 200 l

Unitracks®-Bänder
- Bandbreite: 710 mm
- Gewichtserhöhung/Achse: ca. 1500 kg
- Radhöhe mit Band: 1250 mm

Hydraulische Anlage
- PONSSE OptiControl-System
- Arbeitspumpe 190 cm³
- Öltankvolumen 170 l

Ladekran
- Modell PONSSE K90Dual+
- Hubmoment 160 kNm
- Reichweite PONSSE H5: 9,0m
- PONSSE H53e: 10,0 m
- Schwenkdrehmoment 33 kNm
- Wendekreis 360°

Greifer
- HSP Gripen 035 HD

Ladefläche
- Kapazität 14 000 kg
- Querschnitt Ladefläche 4,5 – 5,0 m²
- Länge Ladefläche 4 100 – 4 660 mm
- + Ausziehrunge 700 mm
- Stirngatter kann hydraulisch betätigt werden.

Ausrüstung

Einsatz eines 8-Rad-Harwarders Ponsse Buffalo Dual, mit Aggregat H5, sowie 10 m Kran K90+ und 710 mm Unitracks-Boogiebändern

Arbeitsproduktivität und Kosten

(siehe Tab. 1)

Beurteilung des Verfahrens

➢ ***Arbeitsschutz (Arbeitssicherheit und Ergonomie):***
- Erhöhung der Arbeitssicherheit durch Vollmechanisierung, z. B. in vom Eschentriebsterben betroffenen Beständen (Einsatz von motormanueller Ernte wird minimiert oder sogar ausgeschlossen)
- Sichere Bearbeitung von Laubschwachholz im belaubten Zustand

➢ ***Umweltverträglichkeit:***
- Bodenschonung durch Bändereinsatz
- Befahrung von befahrungsempfindlicheren mineralischen Standorten möglich
- Sofortige Reaktion möglich bei Veränderung der Befahrbarkeit
- Erkennen der Befahrbarkeitsgrenzen für den Rücker und entsprechend sofortiges Handeln möglich

➢ ***Wirtschaftlichkeit:***
- Kein Informationsverlust zwischen Einschläger und Rücker
- Erhöhung der Wirtschaftlichkeit und Flexibilität durch Einsatz einer Maschine (keine zweite Flächenunterweisung erforderlich, Fahrer kennt neuralgische Punkte einer Fläche, Ablage der Sortimente in Rauhbeugen durch gleichen Fahrer ➜ keine Sortierunsicherheit)
- Kaum Rüstzeiten, Bänder bleiben auf der Maschine (Straßenzulassung!)
- Maschine kann nach betrieblichen Vorgaben als Rückezug oder als Harvester arbeiten und somit betriebliche Spitzen brechen.

Nachteil: Höhere Maschinenkosten bei der Holzrückung

Zusammenfassung

Der Einsatz einer bebänderten Kombimaschine bietet die Vorteile der vollmechanisierten Holzernte an Stellen, wo der betriebswirtschaftliche Einsatz zweier Maschinen in befahrungsempfindlichen Beständen nicht sinnvoll ist. Das Spektrum für mögliche Arbeitseinsätze wird dabei durch die Ausstattung mit Bändern und die Form des Harvesteraggregates deutlich erhöht. ◀

Unitrack-Bogiebänder verringern den Bodendruck durch Vergrößerung der Aufstandsfläche

Exkursionspunkt 1.7

Motormanuelles Zufällen bei 40-m-Rückegassenabstand; vollmechanisiertes Fällen/ Aufarbeiten im Auslegerbereich; Rücken mit Forwarder und Forstspezialschlepper

Exkursionspunkt 1.7

Waldort: Abt. 3321 a1, Hiebsfläche 2,00 ha

Forstlicher Standort: ShLB 46, (WM2), halbzeitig stauwassernaher Lehm-Staugley-Filzhumusrügpodsol, mäßig nährstoffversorgt, frischer Moder

Ökologische Feuchtestufe: 2- (frisch, kleinflächig feucht)

Grundwasserstand im Jahresmittel: > 85 cm unter Flur, kleinflächig höher

pnV: Hainrispen-Buchenwald

FFH-Lebensraumtyp: 9110 (Hainsimsen-Buchenwald), Übergang zum 9130

Bestand: buchendominierter Mischbestand (125 Jahre) mit einzelstammweiser Beimischung von Hainbuche, Stieleiche, Winterlinde, Bergahorn und Esche; stammzahlarmer Naturverjüngungsvorrat Buche und Hainbuche auf ca. 30 % der Fläche

Bhd ausscheidender Bestand: 50 cm

Waldbauliches Ziel: langfristige Bestandesverjüngung und Entwicklung eines naturnahen, qualitativ hochwertigen Buchen-Mischbestandes;

Maßnahmen: Feinerschließung (40 m Rückegassenabstand); Zielstärkennutzung; Weiterentwicklung der Naturverjüngung; Erhalt von Habitatbäumen

Präsentation: FBG Behrenwalde-Bad Doberan

Naturschutzbewertung des Standortes: Schwach entwässerter Standort mit naturnaher Bestockung und Bodenvegetation. Naturschutzfachlich wertvoll wegen hoher Baumartenvielfalt.

Verfahrensbeschreibung

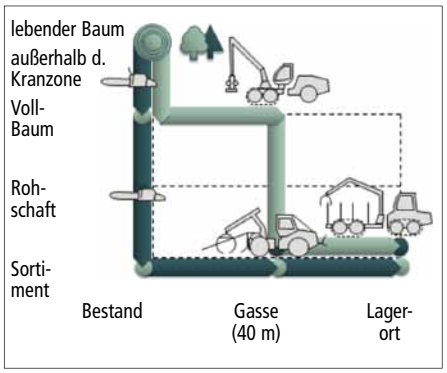
Dieses Kurz- und Langholzverfahren wird in der Starkholz- und Endnutzung von Laub- und Nadelholz bei Rückegassenabständen von 40 m angewendet.

Ziel dieses Verfahrens ist, auf befahrungsempfindlichen Nassstandorten und Altholzbeständen besonders bestandsschonend zu arbeiten. Dabei wird ein starker Harvesters (hier: 1270 E John Deere) unter Zuhilfenahme von 2 Forstwirten zum motormanuellen Zufällen eingesetzt.

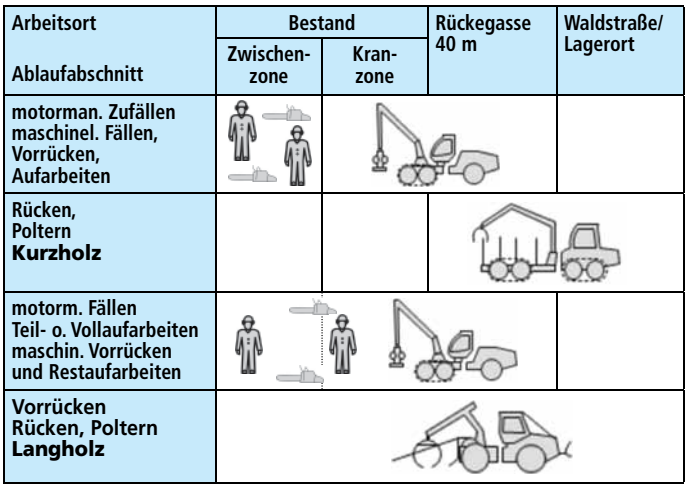
Da es sich um eine Aufarbeitung von Laub- und Nadelholz handelt, befindet sich am Harvester ein kurz gebautes 4-Walzen-Aggregat mit 4 beweglichen und zwei feststehenden Messern (H 480C).

Ablauf Kurz- und Langholzverfahren:

- Rückegassenabstand 40 m
- Der Harvester und der Rückezug befahren ausschließlich die Rückegassen.
- Der Harvester arbeitet jeweils die Bäume auf der Rückegasse sowie in Auslegerreichweite (10 m) rechts und links auf.
- Bäume außerhalb der Kranreichweite werden durch 2 Forstwirte motormanuell zugefällt. Größere Kronenteile werden zwecks besserer Manövrierbarkeit für den Harvester zugeschnitten.
- Der Harvester arbeitet das Holz in Lang- und Kurzholzsortimente auf.
- Aufarbeiten des überstarken Stammholzes (vorrangig Laubholz) durch Forstwirte.
- Kurzholzrücken durch Forwarder (hier: leichter John Deere 810E – 10-t-Klasse).
- Das Rücken des Stammholzes erfolgt durch einen Skidder mit Rückezange oder einem 100-m-Seil. Sollte die Befahrbarkeit der Rückegassen für den Skidder nicht gegeben sein, rücken der Forwarder (oder auch der Harvester) das Langholz bis dorthin, wo der Skidder fahren kann.
- Bei befahrungsempfindlichen Nassstandorten kommen Olofsfors-Ecobaltic-Bänder zum Einsatz.

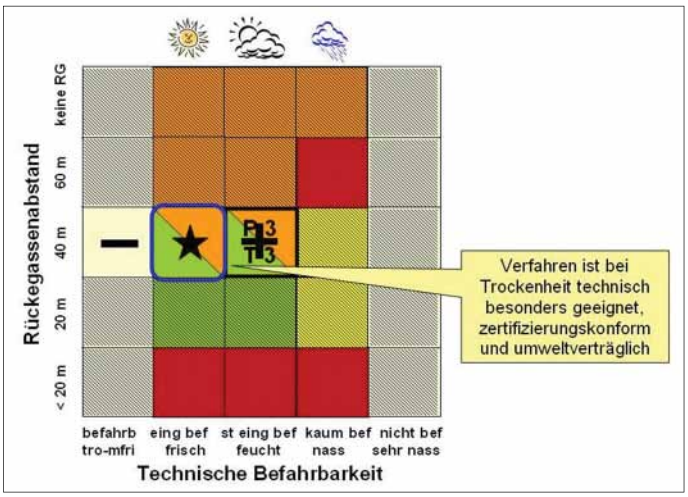


Verfahrensfunktiogramm: Harvester (mit Bogiebändern), Forwarder (mit Bogiebändern), motormanuelles Zufällen und Zangenschlepper, Rückegassenabstand 40 m



Verfahrenspiktogramm: Harvester (mit Bogiebändern), Forwarder (mit Bogiebändern), motormanuelles Zufällen und Zangenschlepper, Rückegassenabstand 40 m

Tab. 1: Arbeitsproduktivität und Kosten			
Bhd		50 cm	
Arbeitsproduktivität		**Fm/Std. bzw. MAS**	
motormanuelles Zufällen (40%), 2 AK		7	
vollmech. Fällen/Aufarbeiten m. Harvester		22	
Rücken Kurzholz (80 %) mit Tragschlepper		20	
Rücken Langholz (20 %) mit Seil-/Zangenschlepper		10	
Kosten		**€/Fm**	
motormanuelles Zufällen (40%), 2 AK		3,47	
MS-Geld (Laufzeit 46 %)		0,40	
vollmech. Fällen/Aufarbeiten m. Harvester		8,01	
Rücken Kurzholz (80%) mit Tragschlepper		4,25	
Rücken Langholz (20%) mit Seil-/Zangenschlepper		1,89	
Gesamtkosten		**18,02**	
Kostensätze	**Maschine €/MAS**	**Lohn+LNK €/Std.**	**Umsetzen €/MAS**
motormanuelles Zufällen (40%), 2 AK		60,75	
vollmech. Fällen/Aufarbeiten m. Harvester	140,65	31,00	4,65
Rücken Kurzholz (80%) mit Tragschlepper	70,62	31,00	4,65
Rücken Langholz (20%) mit Seil-/Zangenschl.	58,65	32,63	3,26



Verschneidung von Verfahrensökogramm und Standortstechnogramm: Harvester (mit Bogiebändern), Forwarder (mit Bogiebändern), motormanuelles Zufällen und Zangenschlepper, Rückegassenabstand 40 m

Erläuterungen

zu Funktiogramm, Verfahrensökogramm und Standortstechnogramm sind im Textbeitrag des Exkursionspunktes 1.3 „Standortsangepasstheit von Holzernteverfahren" (siehe Seite 30 bis 32) zu finden.

Technische Daten

Harvester John Deere 1270 E:
- Aggregat H 480C Supercat/Flashcat
- Aufarbeitungsdurchmesser 75 cm
- Kranreichweite 10m
- 4-Walzenaggregat, 6 Entastungsmesser, geeignet für Laub- und Nadelholz
- Breitbereifung 710
- Bioöl Shell Naturell, Warnsystem für Ölhavarie, Ölvakuumpumpe
- Computerprogramm Timbermatic
- Rückfahrkamera mit Nachtsichtverstärkung, akustisches Rückfahrsystem
- Kabine drehbar und selbstnivellierend
- Gewicht: 19,2 t

Forwarder John Deere 810 E
(zur FPA-Prüfung angemeldet):
- Kranreichweite 10 m
- Breitbereifung 710
- Rückfahrkamera mit Nachtsichtverstärkung, akustisches Rückfahrwarnsystem
- Bioöl Shell Naturell, Warnsystem für Ölhavarie, Ölvakuumpumpe, Ölhavarieset

- Kabine drehbar und selbstnivellierend
- Leergewicht: 12,9 t
- Zuladung: 9 t

John Deere 548 G III Grapple Skidder
(Seilschlepper) (nicht geprüft)
- 16 t-Winde mit 100 m Seil
- Breitbereifung 600
- Bioöl Shell Naturell, Warnsystem für Ölhavarie, Ölhavarieset
- akustisches Rückfahrwarnsystem
- Gewicht: 10,3 t

Moorbänder:
Olofsfors-Ecobaltic-Bänder

Ausrüstung

- Für 2 Forstwirte Standardausrüstung motormanuelle Holzernte (Starkholzsägen), persönliche Schutzausrüstung
- Harvester JD 1270 E mit 10 m-Ausleger
- Rückezug JD 810 E mit 10 m-Kran
- Skidder JD 548 GIII mit Zange und 100-m-Seil

Technische Arbeitsproduktivität

(siehe Tab. 1)

Beurteilung der Verfahren

➢ ***Arbeitsschutz (Arbeitssicherheit, Ergonomie):***
- Motormanueller Einsatz nur außerhalb des Fällbereiches im Vorlauf zum Harvester
- Alle Fahrer sowie Forstwirte kommunizieren über Sprechfunkt und können sich so gegenseitig auf Gefahren hinweisen.

➢ ***Umweltverträglichkeit:***
- Die Maschinen fahren ausschließlich auf Rückegassen
- Bei befahrungsempfindlichen Naßstandorten kommen Olofsfors-Ecobaltic-Bänder zum Einsatz.
- Hohe Bodenschonung durch 40-m-Rückegassenabstand

➢ ***Wirtschaftlichkeit:***
- Durch die Vorfällung entfällt ein Vorrücken des Holzes ◀

Exkursionspunkt 1.8:

Abtshagener Laubholzernteverfahren: Kombinierter Einsatz von Pferd und Tragschlepper mit Bändern

Rahmenbedingungen

Die Nutzungspotenziale der auf den mineralischen und organischen Nassstandorten der vorpommerschen Grundmoräne stockenden Laubwälder lassen sich nur dann nachhaltig erschließen, wenn bodenschonend vorgegangen wird, da die hydromorphen Standorte mit Forstmaschinen nicht permanent und nicht vollflächig befahren werden können. Der kombinierte Einsatz von Pferden und Tragschleppern mit Bändern (Street Rubbers) vereinigt die technische Leistungsfähigkeit moderner Forstmaschinen mit der anerkannten Umweltfreundlichkeit des Pferdeeinsatzes. Die Bedeutung des Pferdes liegt dabei in seiner Beweglichkeit und seiner begrenzten Zugkraft, die wesentlich dazu beitragen, Boden- und Bestandesschäden zu vermeiden.

Exkursionspunkt 1.8:

Waldort: Abt. 3320 a, Hiebsfläche 5,80 ha

Forstlicher Standort: LptLG 3, z.T. LptLG 4, (NK1, z.T. NK2), langzeitig stauwasserbeherrschter Tieflehm-Humusstaugley mit einzelnen wassergefüllten Senken, gut nährstoffversorgt, nasser mullartiger Moder, z.T. feuchter mullartiger Moder

Ökologische Feuchtestufe: 3+ (nass) z. T. 2+ (feucht)

Grundwasserstand im Jahresmittel: 20 – 45 cm, z.T. 45 - 85 unter Flur

pnV: Erlen-Eschenwald, z. T. eschenreicher Buchenwald *(Fraxino Fagetum)*

FFH-Lebensraumtyp: z. T. 9130 (Waldmeister-Buchenwald)

Bestand: Buchen-Eschen-Mischbestand (100 Jahre) mit einzelstammweiser Beimischung von Bergahorn, Hainbuche, Roterle, Kirsche sowie Lärchen; Naturverjüngungsvorrat Bergahorn, Buche und Esche auf ca. 50 % der Fläche

Bhd ausscheidender Bestand: 45 cm

Waldbauliches Ziel: Erhalt der Bestandesstabilität in einem naturnahen Buchen-Mischbestand;

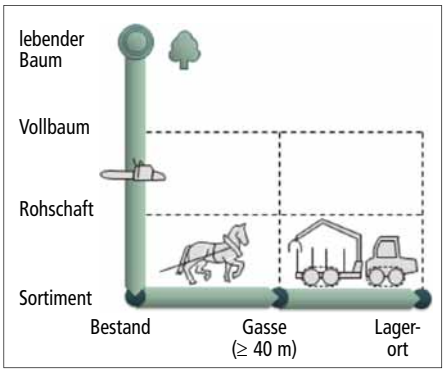
Maßnahmen: Feinerschließung (40 m Rückegassenabstand); Entnahme von geschädigten Eschen und Förderung stabiler Einzelindividuen aller Laubbaumarten; Weiterentwicklung der Naturverjüngung; Erhalt von Habitatbäumen

Präsentation: Landesforst Mecklenburg-Vorpommern, Forstamt Poggendorf

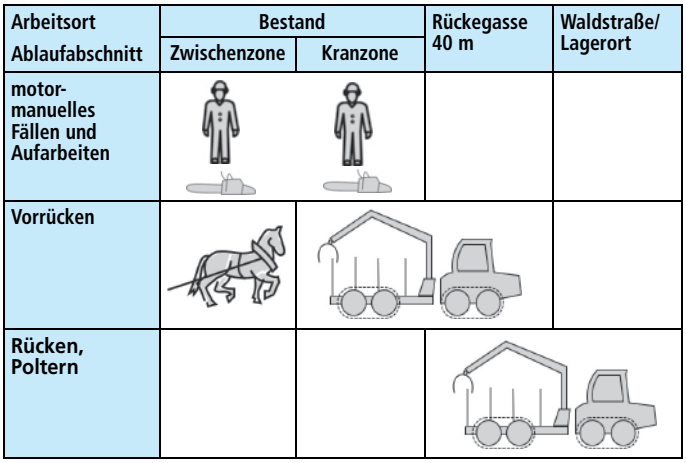
Naturschutzbewertung des Standortes: Aus humusreicherem Zustand kommender, schwach entwässerter Standort mit naturnaher Bestockung und Bodenvegetation. Naturschutzfachlich wertvoll wegen hoher Strukturvielfalt der Bestockung und wechselnden Wasserverhältnissen in der Fläche.

Verfahrensbeschreibung

- In den von Stieleiche, Edellaubholz und Rotbuche dominierten strukturreichen Laubwäldern wird grundsätzlich mit ei-

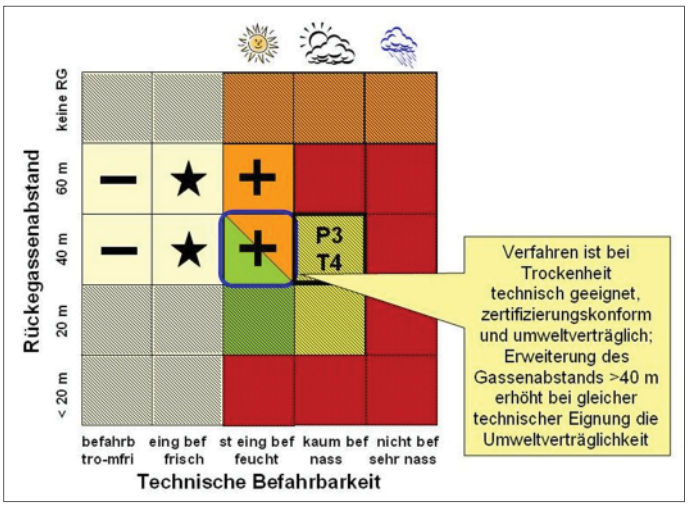


Verfahrensfunktiogramm: Motorsäge, Pferd und 8-Radforwarder (mit Street-Rubbers-Bogiebändern), Rückegassenabstand 40 m



Verfahrenspiktogramm: Motorsäge, Pferd und 8-Radforwarder (mit Street-Rubbers-Bogiebändern), Rückegassenabstand 40 m

Tab. 1: Arbeitsproduktivität und Kosten			
Bhd		45 cm	
Arbeitsproduktivität		**Fm/Std. bzw. MAS**	
Fällen/Entasten/Zopfen/Einschneiden (2 AK)		6,5	
Vorrücken mit Pferd	Vorrückedistanz 20 m	12,0	
	Vorrückedistanz 30 m	10,0	
Rücken mit Tragschlepper	Rückedistanz 200 m	17,0	
Kosten		**€/Fm**	
Fällen/Entasten/Zopfen/Einschneiden (2 AK)		9,35	
MS-Geld (Laufzeit 46 %)		1,08	
Vorrücken mit Pferd bei 20 m Vorrückung		4,38	
Rücken mit Tragschlepper		7,16	
Gesamtkosten		**21,97**	
Kostensätze	**Maschine €/MAS**	**Lohn+LNK €/Std.**	**Umsetzen €/MAS**
Fällen/Entasten/Zopfen/Einschneiden (2 AK)		60,75	
Vorrücken mit Pferd	3,52	32,63	3,26
Rücken mit Tragschlepper	78,88	37,20	5,58



Verschneidung von Verfahrensökogramm und Standortstechnogramm: Motorsäge, Pferd und 8-Radforwarder (mit Street-Rubbers-Bogiebändern), Rückegassenabstand 40 m

Technische Daten

Rückepferde:
Rheinisch-Westfälisches Kaltblut
Herkunft: Deutschland, auf belgischer Grundlage

Maße und Gewichte:
Größe: mindestens 158 cm
Gewicht: ca. 800 kg

Schrittgeschwindigkeit: 4 km/h = 1,11 m/s

Dauerzugkraft max.: 1.200 N = 1,2 kN

Leistung: 1,332 kW = 1,81 PS

Bewegungsablauf: harmonisch und ökonomisch; Schritt gerade, bei gutem Schub aus der Hinterhand, große Schrittlänge; Trab fördernd, raumgreifend mit aktiver Hinterhand, dabei ökonomisch; Galopp locker, bodendeckend.

Züchter und Vertrieb: Forstamt Poggendorf, Grimmener Str. 16, 18516 Süderholz

Forwarder FHS 8110 V9t

Motor: Deutz, TCD 2012 L04 2V 4 Zylinder Diesel; 4,1 l Hubraum

Leistung: max. 103 kW bei 2.400 U/min

Maße und Gewichte:
Länge 8.000 mm, Höhe 3.650 mm,
Breite 2.650 mm
Tankvolumen: 105 l
Leergewicht: 11.500 kg,
mit Bändern und Stützrollen 16.800 kg

Fahrwerk: Antriebstyp hydrostatisch-mechanisches 2-Gang-Getriebe; HCR Steuerung Modus zur Energieoptimierung,
Bodenfreiheit 585 mm,
Wendekreisradius innen: 3,7 m/ außen 6,4 m

Kran: Cranab FC 8, Reichweite 10,0 m, Schwenkmoment 22 kNm, Drehbereich 380°

Hydrauliksystem: Fördervolumen 115 cm^3

Rungenkorb: Nutzmasse/Zuladung: 9.000 kg, Korblänge: 3,9 m,
Korbvolumen: 14,5 m3 (Rm)

Hersteller: FHS, D-04916 Schönewalde

nem Rückegassenabstand von mindestens 40 m gearbeitet, je nach kleinstandörtlich wechselnden Gegebenheiten bis zu 60 m.

- Motormanuelles Fällen verschiedener Laubbaumarten mit bis zu sechs Kurzholzsortimenten. Beim Fällen hat die Schonung des verbleibenden Bestandes und der Naturverjüngung grundsätzlich Vorrang vor der Einhaltung der Schlagordnung.
- Ein Tragschlepper mit Bänderausstattung (Street Rubbers) rückt zunächst das auf den Rückegassen und in Kranreichweite befindliche Nutz- und Energieholz an die Waldstraße. Dadurch können durchschnittlich 45 % des anfallenden Holzes direkt endgerückt werden.
- 40 % der anfallenden Holzmenge werden durch einspännigen Pferdeeinsatz vom Fällort zu den Rückegassen vorgerückt.
- Die damit verbundene Sortierung und Vorkonzentration der überdurchschnittlichen Sortimentsvielfalt optimiert die Lastbildung und erhöht die Produktivität des Tragschleppers.
- Endrückung an den Polterplatz erfolgt mit Tragschlepper.

Der Pferdeeinsatz kann bei ungünstiger Witterung vom Einsatz des Tragschleppers entkoppelt werden, ohne dass die Rückegassen zuvor zwingend von diesem geräumt wurden. Das ermöglicht einen witterungsoptimalen Einsatz des Tragschleppers und trägt maßgeblich zur Vermeidung von Boden- und Bestandesschäden bei.

Erläuterungen

zu Funktiogramm, Verfahrensökogramm und Standortstechnogramm sind im Textbeitrag des Exkursionspunktes 1.3 (Seite 30 bis 32) zu finden.

Ausrüstung

- Persönlicher Schutzausrüstung, Motorsäge und Standardwerkzeuge Holzernte.
- Kaltblutpferde mit Rückegeschirr, Ortscheit und Chokerketten, persönliche Schutzausrüstung des Pferdeführers.
- Tragschlepper (hier: FHS 8110 V9t mit Bändern) und ggf. ergänzender Einsatz eines Seilschleppers.

Arbeitsproduktivität, Kosten

Die Leistungsfähigkeit des kombinierten Abtshagener Laubholzernteverfahrens hängt im Wesentlichen von folgenden Faktoren ab:

- Witterung-, Bestandes- und Bodenverhältnisse;
- Arbeitsplanung und Organisation;
- mittleres Stückvolumen, durchschnittliche Vorrücke- und Rückedistanz, Anzahl der getrennt zu rückenden Sortimente
- Gewicht, Zugkraft, Kondition des Pferdes
- Erfahrung und Ausbildungsgrad von Pferd, Pferdeführer und Maschinenführer.

- Die dargestellte Arbeitsproduktivität und die davon abhängige Kostenstruktur werden maßgeblich durch 1 200 Einsatzstunden je Rückepferd erreicht. Der Tragschlepper wird in der Landesforst Mecklenburg-Vorpommern im Doppelschichtsystem mit einer jährlichen Auslastung von 3 000 MAS und einer Jahresdurchschnittsleistung von 24 000 Fm gefahren. Zur besseren Vergleichbarkeit mit den anderen Verfahrensbeschreibun-

gen in diesem Tagungsführer wird diesem Sachverhalt jedoch in der Kostentabelle nicht Rechnung getragen, sondern mit einer jährlichen Einsatzdauer von 1 500 MAS kalkuliert.

- In vorliegendem Beispiel werden auf Grund der noch anzulegenden Rückegassen 60 % der Holzmenge ausschließlich durch den Forwarder und 40 % durch Pferd vorgerückt und Forwarder gerückt.
- Der optimale Einsatzbereich für Rückepferde liegt in Durchforstungen von Rein- und Mischbeständen, in Beständen mit hohem Sortimentsanfall sowie in Beständen mit einzelbaumweiser verstreuter Nutzung über kurze Entfernungen. Dabei sollten jedoch die Stückvolumina zwischen 0,1 und 0,3 Efm liegen, wobei aber auch stärkere Stammteile bis zu 0,5 Efm mittels Einzelpferd vorgerückt werden können. Bei höheren Stückvolumina empfiehlt sich ein zweispänniges Verfahren oder der Einsatz eines Seilschleppers.
- Die Arbeitsproduktivität des Verfahrens schwankt in Abhängigkeit von den Leer- und Lastfahrtentfernungen und der Zyklusmasse erheblich.
- Im optimalen Arbeitsproduktivitätsbereich ist das Pferd aufgrund seiner Wendigkeit dem Seilschleppers überlegen.

Beurteilung des Verfahrens

➢ ***Arbeitsschutz (Arbeitssicherheit, Ergonomie):***

Die Arbeitssicherheit nimmt im Verfahrensablauf vom motormanuellen Holzeinschlag über das Anrücken mit Pferden bis hin zur Endrückung in einem mit Kabinenarbeitsplatz ausgestatteten Tragschlepper zu. Der motormanuelle Holzeinschlag und der Einsatz der Rückepferde erfordern eine gute physische Konstitution aller Verfahrensbeteiligten. Die Anforderungen an Ausbildung, Übung und Erfahrung sind bei allen Verfahrensschritten hoch. Dennoch besteht eine permanente Verletzungsgefahr für Mensch und Tier. Die Bedienung des Tragschleppers im Schichtbetrieb kann zu erheblichen psychisch-mentalen Belastungen führen.

➢ ***Umweltverträglichkeit:***

- Die Nutzungspotenziale mineralischer und organischer Nassstandorte lassen sich nur dann nachhaltig erschließen, wenn bei der Holzernte und Rückung bodenschonend vorgegangen wird, da die Standorte mit Forstmaschinen nicht permanent und nicht vollflächig befahrbar sind.
- Das Rücken mit Pferden ermöglicht einen niedrigen Erschließungsgrad durch den größeren Abstand zwischen den Rückegassen, was einen höheren Anteil an produktiver Holzbodenfläche bedeutet. Gleichzeitig steigt die Befahrintensität auf der Rückegasse.
- Die Rückepferde verursachen geringere Schadensbilder am Boden, verbleibendem Bestand und an der Naturverjüngung.
- Der Holzeinschlag und der Pferdeeinsatz kann bei ungünstiger Witterung vom Einsatz des Tragschleppers entkoppelt werden. Das ermöglicht einen witterungsoptimalen Einsatz des Tragschleppers und trägt maßgeblich zur Vermeidung von Boden- und Bestandesschäden bei.
- Rückepferde sind eine umweltfreundliche Energiequelle, die keine Abgase oder Lärm emittiert.
- Der Einsatz der Rückepferde reduziert den Anteil fossiler Brennstoffe und Schmiermittel.

➢ ***Wirtschaftlichkeit:***

- Da Nassstandorte nicht permanent befahrbar sind, können hochmechanisierte und damit kostenextensive Arbeitsverfahren nicht angewendet werden. Im Vergleich zu Seillinienverfahren ist der kombinierte Einsatz von Rückepferden und Tragschlepper als wirtschaftlicher einzustufen.
- Die Arbeitsproduktivität beim Pferdeeinsatzes ist im Verhältnis zum ausschließlich maschinellen Einsatz erheblich geringer (langsamere Geschwindigkeit, geringere Kraft)
- Die begrenzte Arbeitsproduktivität beim Rückepferdeeinsatz wird durch die hohe technische Arbeitsproduktivität der Maschine kompensiert.
- Die Vorsortierung und die Mengenkonzentration im Rahmen des Pferdeeinsatzes wirken sich deutlich positiv auf die Gesamtproduktivität des Verfahrens aus.
- Pferdehaltung ist pflegeintensiv mit entsprechend hoher Gesamtarbeitszeit.

Exkursionspunkt 1.9:

Waldort: Abt. 3274 b2, Fläche: 3,5 ha

Forstlicher Standort: GlSU/L 35, z.T. 45, auf 20 %: Mk24 (NR1/2, OK3 (20%)), grundwasserbeherrschter Sand-Graugley mit Lehmunterlagerung, sehr gut nährstoffversorgt, feuchter Mull, im Wechsel mit vermoorten, nassen bis sumpfigen Bereichen

Ökologische Feuchtestufe: 3+ bis 2+ (nass bis feucht)

Grundwasserstand im Jahresmittel: 20 – 85 cm unter Flur, auf 20 %: 20 – 45 cm unter Flur

pnV: eschenreicher Buchenwald *(Fraxino Fagetum)* im Wechsel mit Erlen-Eschenwald

FFH-Lebensraumtyp: kleinflächig 9130 (Waldmeister-Buchenwald), nassere Bereiche kein LRT

geschütztes Biotop: z. T. Erlen-Eschenwald (WNE)

Bestand: Erlen-Eschen-Mischbestand (Erle 91 Jahre, Esche 61 Jahre) mit Restvorrat aus Stieleiche und wechselnden Anteilen von Unterstand aus Gem. Traubenkirsche und Hasel

Bhd ausscheidender Bestand: 32 cm

Waldbauliches Ziel: Bestandesverjüngung und Entwicklung eines naturnahen, stabilen Mischbestandes aus Erle und Flatterulme

Maßnahmen: Entnahme kranker/absterbender Eschen und Erlen (Eschentriebsterben/Hochwasser), Belassen vitaler Einzelindividuen aller Laubbaumarten; Weiterentwicklung/Förderung ankommender Naturverjüngung; Ergänzung der NV mit Erle und Flatterulme; Erhalt von Habitatbäumen

Präsentation: Universität Greifswald, Liegenschafts- und Forstverwaltung; Forstservice Köhler; Waldwirtschaft R. Funk; Forstdienstleistung R. Prokein, IMPEX Forstmaschinen GmbH

Naturschutzbewertung des Standortes: Aus humusreicherem Zustand kommender, mäßig entwässerter Standort mit naturnaher Bestockung. In der Bodenvegetation treten erste Entwässerungszeiger auf. Naturschutzfachlich noch wertvoll wegen nur mäßiger Entwässerung.

Exkursionspunkt 1.9:

Vollmechanisierte Laubholzernte mit Raupenharvester und Leichtforwarder (hier: Terri 34)

Verfahrensbeschreibung

Etwa ein Viertel der Holzbodenfläche Mecklenburg-Vorpommerns stockt auf organischen- und mineralischen Nassstandorten. Wo schwere Forwarder selbst mit Moorbändern versagen, kann der Leichtforwarder Terri 34 noch arbeiten. Mit Raupenfahrwerken und ihrer niedrigen Gesamtlast hinterlässt die vollbeladene Maschine selbst nach mehrmaligen Überfahrten kaum sichtbare Fahrspuren.

Bei dem gezeigten Verfahren handelt es sich um eine vollmechanisierte Bereitstellung von Standartsortimenten (Parkett, Industrieholz) mittels Harvester und Forwarder.

Die Besonderheiten des Verfahrens liegen in der technischen Ausstattung beider Maschinen, die auch auf nassen Standorten eine bestandes- und bodenschonende Holzernte ermöglichen.

- Der Holzeinschlag erfolgt mittels Raupenharvester mit einer Kranauslage von 15 m, was einen Rückegassenabstand von 30 m ermöglicht. Das anfallende Kronenmaterial wird vom Harvester als Reisigmatte zur Verbesserung der Befahrbarkeit auf der Rückegasse abgelegt.
- Die Holzbringung mit dem Terri 34 Leichtforwarder ermöglicht wegen seines geringen Gesamtgewichtes von max. 8,5 t und seiner 49 cm breiten Gummiketten eine bodenschonende Befahrbarkeit der Rückegassen. Der Teleskopkran der Maschine hat bei voller Kranauslage von 6,2 m eine Hubkraft von 400 kg und kann unmittelbar an der Maschine Stämme bis 1 350 kg anheben. Um eine optimale Lastverteilung zu gewährleisten, werden ausschließlich Kurzholzsortimente bis 3,50 m bereitgestellt.

Ablauf

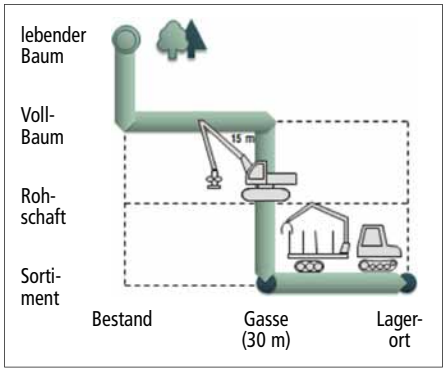
- Anlage der Rückegassen durch Raupenharvester (sind im Exkursionsbestand z. T. vorhanden).
- Der Harvester fällt, arbeitet auf und legt die Kurzholzsortimente senkrecht zur Rückegasse ab (Anlage Gassen und Durchforstung in einem Durchgang möglich).
- Das verbleibende Kronenmaterial dient dem Harvester als Unterlage für eine bessere und bodenschonendere Befahrbarkeit auf der Rückegasse.
- Rücken mit Leichtforwarder und sortenweises Poltern an der Waldstraße.

Erläuterungen

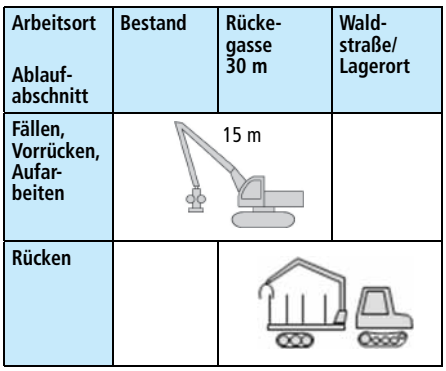
zu Funktiogramm, Verfahrensökogramm und Standortstechnogramm sind im Textbeitrag des Exkursionspunktes 1.3 (Seite 30 bis 32) zu finden.

Arbeitsvorbereitung

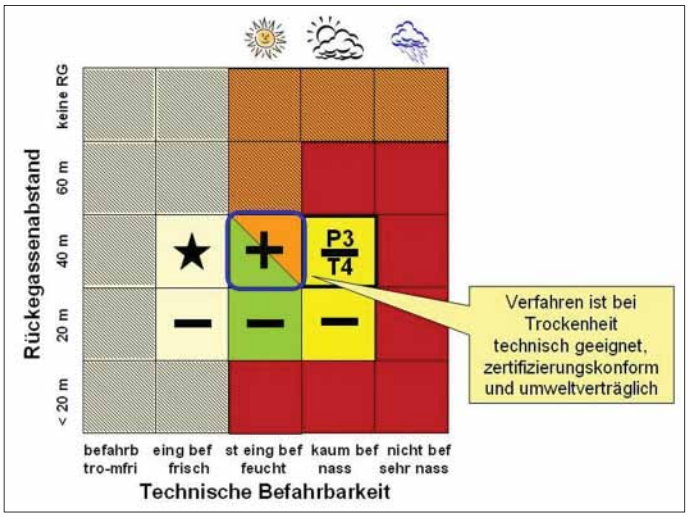
- Feinerschließung der Bestände; alle 30 m Markieren der Rückegassen (auf gerade Gassenführung achten, da bereits leichte Kurvenfahrten auf nassen Standorten zur verstärkten Gleisbildung führen),
- negatives Auszeichnen der Bestände (im Exkursionsbestand positive Markierung des verbleibenden Bestandes nach Kalamität),
- Erstellen eines Arbeitsauftrages,
- Festlegung der Polterplätze,
- Einweisung der Maschinenführer durch den Einsatzleiter.



Verfahrensfunktiogramm: Langkran-Raupenharvester und Raupen-Leichtforwarder „Terri" bei Rückegassenabstand 30 m



Verfahrenspiktogramm: Langkran-Raupenharvester und Raupen-Leichtforwarder „Terri" bei Rückegassenabstand 30 m



Tab. 1: Arbeitsproduktivität und Kosten			
Bhd		32 cm	
Arbeitsproduktivität		**Fm/Std. bzw. MAS**	
Fällen/Aufarbeiten Raupenharvester		10,0	
Rücken mit Tragschlepper Terri		7,0	
Kosten		**€/Fm**	
Fällen/Aufarbeiten Raupenharvester		21,07	
Rücken mit Tragschlepper Terri		12,00	
Gesamtkosten		**33,07**	
Kostensätze	**Maschine €/MAS**	**Lohn+LNK €/Std.**	**Umsetzen €/MAS**
Fällen/Aufarbeiten Raupenharvester	175,03	31,00	4,65
Rücken mit Tragschlepper Terri	48,33	31,00	4,65

◀ ***Verschneidung von Verfahrensökogramm und Standortstechnogramm beim Verfahren mit Langkran-Raupenharvester und Raupen-Leichtforwarder „Terri" bei Rückegassenabstand 30 m***

Ausrüstung

- Raupenkranvollernter (hier: IMPEX Königstiger T25 Moor)
- Leichtforwarder Terri 34

Arbeitsproduktivität, Kosten

Die Rückeentfernung hat bei Terri 34 einen sehr hohen Einfluss auf die Arbeitsproduktivität infolge des vergleichsweise geringeren Ladevolumens. Daneben hängt die Arbeitsproduktivität von folgenden Faktoren ab:

- Leistungsvermögen und Erfahrung der Maschinenführer,
- Hiebsvorbereitung und Bodenverhältnissen,
- mittlerem Stückvolumen und Sortenvielfalt,

Das Verfahren wird üblicherweise mittels Unternehmereinsatz im Stücklohn umgesetzt.

Beurteilung des Verfahrens

➢ ***Arbeitsschutz:***

Arbeitssicherheit und Ergonomie sind wie bei den meisten vollmechanisierten Verfahren als sehr hoch zu bewerten.

➢ ***Umweltverträglichkeit:***

- Schonung der Rückegassen durch Armierung.
- Sehr hohe Bodenschonung durch gute Verteilung des geringen Maschinengewichtes auf die breiten Gummiketten und Bogieachsen, die sich dem Gelände anpassen.
- Durch das geringe Lastgewicht der Rückemaschine geringe Gleisbildung.
- Aufgrund der schmalen Bauweise des Terri 34 ist ein versetztes Fahren auf der Gasse möglich.

➢ ***Wirtschaftlichkeit:***

+ Der Einsatz des Terri 34 Forwarders bietet die Möglichkeit, Nassstandorte zu erschließen, die mit herkömmlicher schwerer Forwardertechnik nicht oder nicht permanent befahrbar sind.
+ Das Verfahren bietet bei der Holzrückung eine hohe Planungssicherheit, da aus Bodenschutzgründen die Rückung bei Niederschlägen nicht so schnell eingestellt werden muss, wie es oft bei großen Forwardern der Fall ist.

– Es können nur Sortimente bis max. 5 m Länge und 1 Fm Volumen ausgehalten werden.
– Durch das geringe Ladevolumen von 3 Fm ist die Terri 34 nicht so leistungsfähig wie ein herkömmlicher Forwarder.
– Wegen geringer Kranreichweite von 5,70 m Einsatz des Leichtforwarders in zertifizierten Forstbetrieben derzeit nur bei vollmechanisierter Holzernte möglich.
– Durch den relativ hohen Anschaffungspreis der Terri 34 und die geringe Arbeitsproduktivität ergeben sich gerade bei weiten Rückeentfernungen höhere Rückekosten.
– Die bei Bändermaschinen üblichen Schäden an der Waldstraße. ◀

Versunkener Timberjack 810, unbeladen mit Bändern – Terri 34 ohne Probleme auf organischem Nassstandort

Technische Daten

Raupenharvester IMPEX Königstiger T25 Moor (nicht geprüft)
Maße und Gewichte:
Eigengewicht ca. 22 000 kg
Höhe 3680 mm, Breite 3 500 – 4 500 mm
Kettenbreite 600 – 1300 mm
Laufwerkslänge 5000 mm
Bodenfreiheit 600 mm
Geschwindigkeit:
1. Gang 3,1 km/h, 2. Gang 5,8 km/h
Motor: Doosan DL06, Typ Common-Rail-Motor, Hubraum 5890 ccm
Leistung nach DIN 126 KW/ 171 PS
Dieselverbrauch 1 – 1,5 L je FM ES
Kran: Reichweite 16 m
Harvesteraggregat: LAKO Impex VV 675
Fälldurchmesser 630 mm
Entastungsdurchlass 560 mm
Hersteller: IMPEX Forstmaschinen GmbH, Bogen

Leichtforwarder Terri 34 (nicht geprüft)
Maße und Gewichte:
Länge: 6,0 m, Breite: 1,90 m, Höhe: 2,90 m,
Bodenfreiheit: 0,40 m,
Breite der Antriebsketten: 0,49 m
Leergewicht: 4 500 kg, Zuladung: 3 600 kg
Ladevolumen: 3 Fm
Motor: 60 PS Perkinsmotor
max. Geschwindigkeit: 19 km/h
Kran: K45
Reichweite: 6,20 m
Hubkraft bei voller Reichweite: 400 kg
max. Hubkraft: 1.350 kg
Hersteller: Alfing i Älmhult AB Schweden

Exkursionspunkt 1.10:

Motormanuelle Fällung; Seilkranbringung mit Mittelstrecken-Seilkran; Aufarbeitung mit Schreitharvester Menzi Muck; Endrückung mit Radforwarder

Exkursionspunkt 1.10:

Waldort: Abt. 3318 a, Hiebsfläche 8,5 ha

Forstlicher Standort: AhLG 45, (NR2, z. T. NK1), halbzeitig, z. T. langzeitig stauwasserbeherrschter Lehm-Humusstaugley, sehr gut nährstoffversorgt, frischer Mull, z. T. nasser mullartiger Moder

Ökologische Feuchtestufe: 2+ (feucht), z. T. 3+ (nass)

Grundwasserstand im Jahresmittel: > 85 cm, z. T. 45 – 85 cm unter Flur

pnV: eschenreicher Buchenwald *(Fraxino Fagetum)*, z. T. Erlen-Eschenwald

FFH-Lebensraumtyp: z. T. 9130 (Waldmeister-Buchenwald)

Bestand: Buchen-Eschen-Mischbestand (95 Jahre) mit einzelstammweiser Beimischung von Roterle und Hainbuche; Naturverjüngungsvorrat Buche, Bergahorn und Esche auf ca. 60 % der Fläche

Bhd ausscheidender Bestand: 40 cm

Waldbauliches Ziel: Erhalt der Bestandesstabilität in einem naturnahen Buchen-Mischbestand;

Maßnahmen: Entnahme von geschädigten Eschen und Förderung stabiler Einzel-individuen aller Laubbaumarten; Weiterentwicklung der Naturverjüngung; Erhalt von Habitatbäumen

Präsentation: Landesbetrieb Forst Brandenburg; Landeswaldoberförsterei Lübben

Naturschutzbewertung des Standortes: Aus humusreicherem Zustand kommender, schwach entwässerter Standort mit naturnaher Bestockung und Bodenvegetation. Naturschutzfachlich wertvoll wegen hoher Strukturvielfalt der Bestockung und wechselnden Wasserverhältnissen in der Fläche.

Verfahrensbeschreibung

- Motormanuelle Fällung sowie teilweise (20 %) motormanuelle Zopfung und Grobentastung (v. a. Starkäste);
- Rücken der Vollbäume oder Rohschäfte über eine Länge von max. 750 lfm (effektive Tragseillänge) mit Mittelstreckenseilkran;
- Aufarbeitung mit Laubholzharvester;
- Endrückung mit Radforwarder.

Erläuterungen

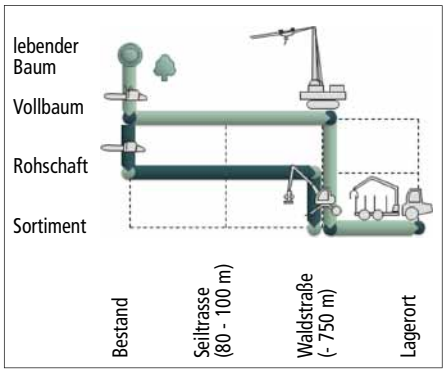
zu Funktiogramm, Verfahrensökogramm und Standortstechnogramm sind im Textbeitrag des Exkursionspunktes 1.3 „Standortsangepasstheit von Holzernteverfahren“ (siehe Seite 30 bis 32) zu finden.

Arbeitsvorbereitung einschl. Hiebsplanung

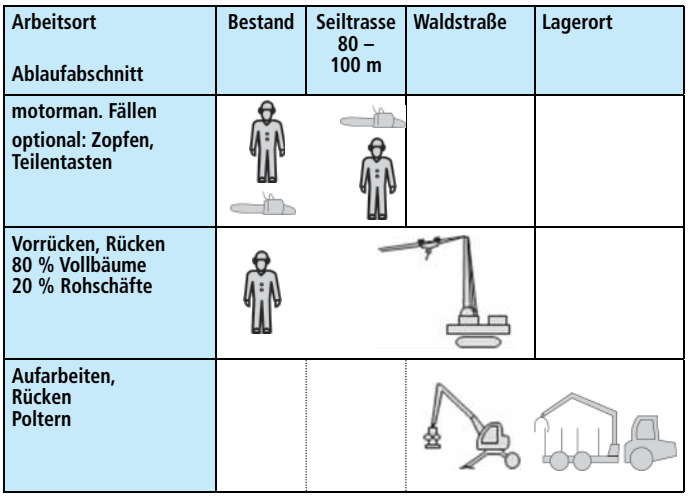
- Seiltrassenabstand i. D. 80 bis 100 m (alternativ sternförmig);
- Abspannung Tragseil über Sättel (pro 200 lfm ein Sattel) an Sattelbäumen in 12 bis 15 m Höhe;
- Abspannung am Seilkran und am Ende des Tragseils an geeigneten Starkbäumen erforderlich;
- Rückholseil durch den Bestand in ausreichendem Abstand zum Tragseil.

Ausrüstung

- Persönliche Schutzausrüstung, Motorsäge, Standardwerkzeuge Holzernte,
- Mittelstreckenseilkran Valentini V/600/M3/1000B mit Raupenfahrwerk,
- Schreitharvester Menzi Muck,
- Radforwarder (Die Endrückung mit Forwarder erfolgt in Regie der Landesforsten Mecklenburg-Vorpommern)

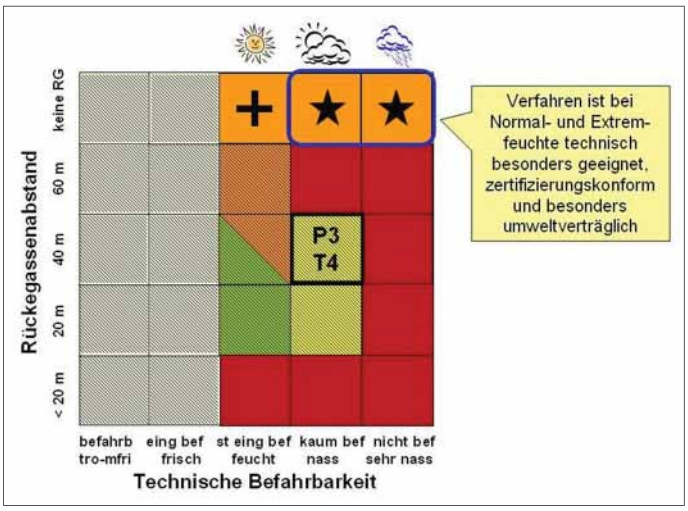


Verfahrensfunktiogramm: Motorsäge, Mittelstreckenseilkran (mit Raupenfahrwerk) und Schreitharvester als Prozessor und Radforwarder, Seiltrassenabstand 80 bis 100 m



Verfahrens-piktogramm: Motorsäge, Mittelstrecken-seilkran (mit Raupenfahrwerk) und Schreitharvester als Prozessor und Radforwarder, Seiltrassenabstand 80 bis 100 m

Tab. 1: Arbeitsproduktivität und Kosten			
Bhd		40 cm	
Arbeitsproduktivität		**Fm/Std. bzw. MAS**	
motormanuelles Fällen (2 AK)		6,0	
Rücken m. Seilkran (2 AK)		8,0	
Aufarbeiten m. Harvester		20,0	
Rücken mit Forwarder		17,0	
Kosten		**€/Fm**	
motormanuelles Fällen (2 AK)		10,13	
MS-Geld (Laufzeit 46 %)		1,17	
Rücken m. Seilkran (2 AK)		21,42	
Aufarbeiten m. Harvester		8,25	
Rücken mit Forwarder		7,01	
Gesamtkosten		**47,98**	
Kostensätze	**Maschine €/MAS**	**Lohn+LNK €/Std.**	**Umsetzen €/MAS**
motormanuelles Fällen (2 AK)		60,75	
Rücken m. Seilkran (2 AK)	100,09	62,00	9,30
Aufarbeiten m. Harvester	129,37	31,00	4,65
Rücken mit Forwarder	83,51	31,00	4,65



Verschneidung von Verfahrensökogramm und Standortstechnogramm: Motorsäge, Mittelstreckenseilkran (mit Raupenfahrwerk) und Schreitharvester als Prozessor und Radforwarder, Seiltrassenabstand 80 bis 100 m

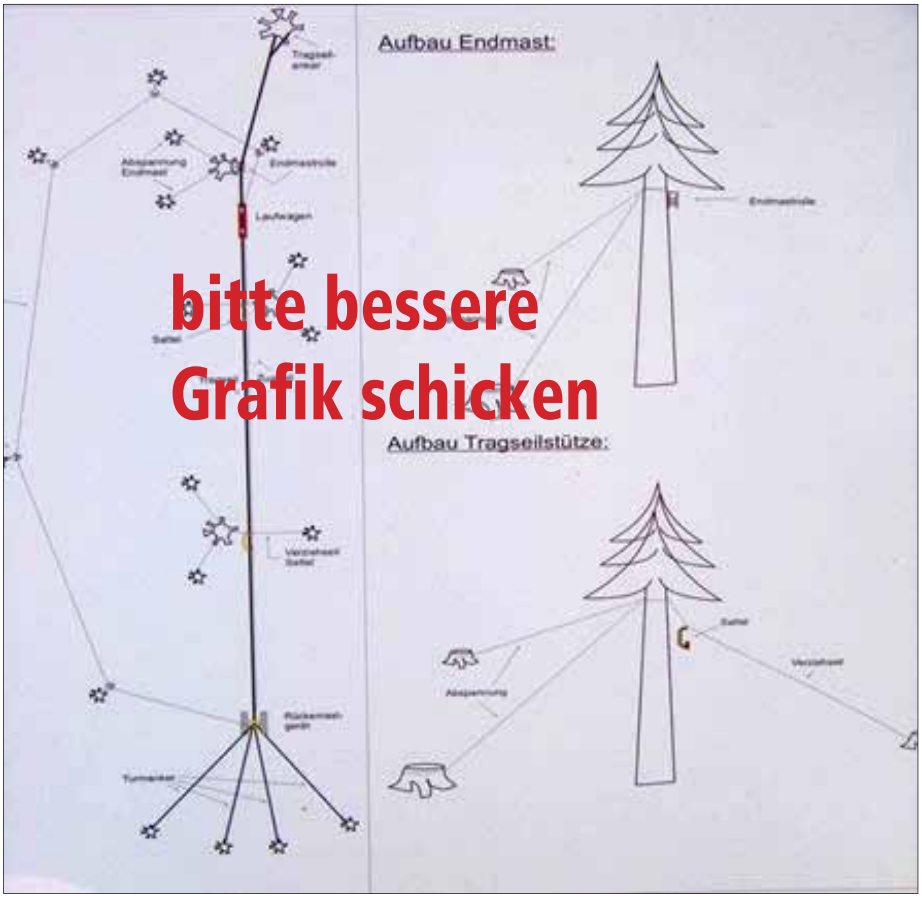
Arbeitsproduktivität, Kosten

(siehe Tab. 1)

Beurteilung des Verfahrens

➢ ***Umweltverträglichkeit:***

Das speziell für die besonderen Bedingungen des Spreewaldes konfigurierte Maschinensystem erlaubt es, nahezu ganzjährig im inneren Ober- und Unterspreewald unter Beachtung der Schutzgebietesauflagen (BR, FFH, SPA) Holz im Wege der Durchforstung bzw. Verjüngungsnutzung besonders bodenschonend (d. h. ohne radgebundene Technik) zu ernten und zu rücken. ◀



Beispiel einer Seilabspannung

Technische Daten

Mittelstreckenseilkran Valentini V/600/ M3/1000B Version V 600 2 kurz

- Masthöhe 13 m
- Trag-, Zug- und Rückholseil für mindestens 800 m Trasse
- Tragseil 800 m DM 22 mm Windenzugkraft max. 12 t
- Zugseil 800 m DM 12 mm Windenzugkraft max. 5,4 t
- Rückholseil 1 600 m DM 11mm Windenzugkraft max. 5,4 t
- vier Mastverankerungswinden je 80 m Seil DM 18mm
- Maschinen und Waldsender (Start-Stopp-Zielautomatik)
- Motor: IVECO N67 ENT, EURO 4 Leistung 234 PS
- Raupenfahrwerk HINOVA PT 150A
- Eigengewicht 3,4 t
- Tragkraft 18 t
- Fahrwerksbreite 2 900 mm Fahrwerkslänge 3 235 mm
- Kettenbreite 800 mm
- Bodenfreiheit 510 mm
- Funk und Kabelsteuerung

Schreitharvester Menzi Muck
(zur FPA-Prüfung angemeldet)

Exkursionspunkt 1.11:

Waldort: Abt. 3281 b1, Fläche: 4,60 ha

Forstlicher Standort: AhLG 34, (NR1), langzeitig stauwasserbeherrschter Lehm-Humusstaugley, sehr gut nährstoffversorgt, nasser Mull

Ökologische Feuchtestufe: 3+ (nass)

Grundwasserstand im Jahresmittel: 20 – 45 cm unter Flur

pnV: eschenreicher Buchenwald *(Fraxino Fagetum)*, überwiegend Erlen-Eschenwald

FFH-Lebensraumtyp: kleinflächig 9130 (Waldmeister-Buchenwald), nassere Bereiche kein LRT

geschütztes Biotop: z. T. Erlen-Eschenwald (WNE)

Bestand: Eschen-Buchen-Mischbestand (67 J./83 J.), stellenweise Erlen-Eschen-Mischbestand (72 J./67 J.) mit Unterstand aus Hasel; einzelstammweise eingemischt sind Birken mit wechselnden Anteilen, Restvorrat aus Stieleiche, Naturverjüngungsvorrat mit Buche, Esche auf ca. 20 %

Bhd ausscheidender Bestand: 30 cm

Waldbauliches Ziel: langfristige Bestandesverjüngung eines naturnahen, artenreichen Laubholz-Mischbestandes auf sehr feuchtem bis nassem Mineralboden

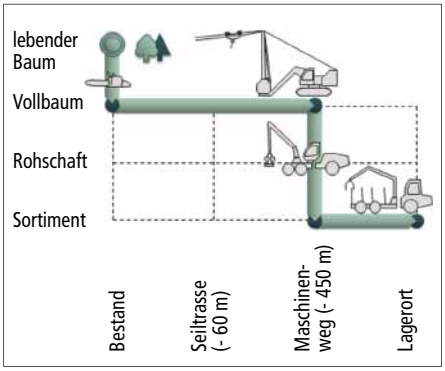
Maßnahmen: Entnahme von geschädigten Eschen, Förderung ankommender NV, Erhalt von Habitatbäumen

Präsentation: M. Susenburger GmbH in Kooperation mit Herzog Forsttechnik AG und Wahlers Forsttechnik

Naturschutzbewertung des Standortes: Aus humusreicherem Zustand kommender, mäßig entwässerter Standort mit teilweisem Rückgang von Torfauflagen in der näheren Umgebung. Naturnahe Bestockung und Bodenvegetation. Naturschutzfachlich noch wertvoll wegen hoher Strukturvielfalt der Bestockung und wechselnden Wasserverhältnissen in der Fläche.

Exkursionspunkt 1.11:

Motormanuelle Fällung; Bringung mit Baggerseilkran Grizzly 400 Yarder; Aufarbeitung mit Harvester; Endrückung mit Radforwarder

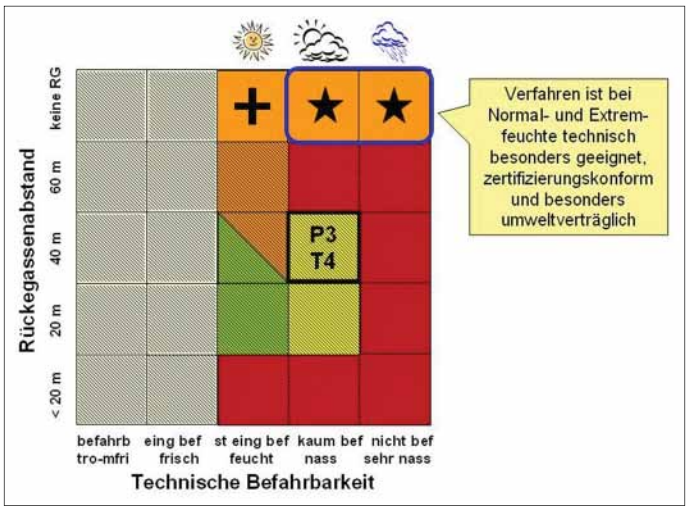


Verfahrensfunktiogramm: Motorsäge, selbstabstützender Baggerseilkran, Radharvester als Prozessor und Radforwarder, Tragseillänge bis 450 m, Seiltrassenabstand bis 60 m

Arbeitsort Ablaufabschnitt	Bestand	Seiltrasse 60 m	Maschinen-Weg/ Waldstraße	Lagerort
motorman. Fällen optional: Zopfen, Teilentasten				
Vorrücken, Rücken				
Aufarbeiten, Rücken Poltern				

Verfahrens-piktogramm: Motorsäge, selbstabstützender Baggerseilkran, Radharvester als Prozessor und Radforwarder, Tragseillänge bis 450 m, Seiltrassenabstand bis 60 m

Tab. 1: Arbeitsproduktivität und Kosten			
Bhd		30 cm	
Arbeitsproduktivität 3-Seil- System (Ebene)		**Fm/Std. bzw. MAS**	
motormanuelles Fällen (2 AK)		5,5	
Rücken m. Yarder (2 AK)		8,0	
Aufarbeiten m. Harvester		18,0	
Rücken mit Forwarder		17,0	
Kosten		**€/Fm**	
motormanuelles Fällen (2 AK)		11,05	
MS-Geld (Laufzeit 46 %)		1,28	
Rücken m. Seilkran (2 AK)		21,44	
Aufarbeiten m. Harvester		9,01	
Rücken mit Forwarder		7,01	
Gesamtkosten		**49,79**	
Kostensätze	**Maschine €/MAS**	**Lohn+LNK €/Std.**	**Umsetzen €/MAS**
motormanuelles Fällen (2 AK)		60,75	
Rücken m. Seilkran (2 AK)	100,25	62,00	9,30
Aufarbeiten m. Harvester	126,61	31,00	4,65
Rücken mit Forwarder	83,51	31,00	4,65



Verschneidung von Verfahrensökogramm und Standortstechnogramm: Motorsäge, selbstabstützender Baggerseilkran, Radharvester als Prozessor und Radforwarder, Tragseillänge bis 450 m, Seiltrassenabstand bis 60 m

Verfahrensbeschreibung

In ebenen Bereichen, die nicht befahrbar sind und in Hanglagen über 50 % kommt bei der Holzrückung der Seilkran zum Einsatz. Bei fehlenden Ankerbäumen für die Seilkrananlage punktet der Yarder durch die Selbstabstützung am Baggerheck.

- Festlegen der Seillinien,
- Bestand auszeichnen,
- Aufhieb der Seillinien,
- Aufbau der Yarders an der ersten Seillinie,
- Motormanuelles Fällen (ggf. seilunterstützt) und Zopfen der Krone durch 2 Forstwirte,
- Rücken der gezopften Vollbäume mit Yarder,
- Aufarbeitung durch Harvester,
- Rücken der Sortimente.

Folgende Ziele werden erreicht:

- Rationelles und wirtschaftliches Arbeitsverfahren im Seilkrangelände,
- ergonomisch günstiges Arbeitsverfahren,
- Erhöhung der Arbeitssicherheit,
- bodenschonendes Verfahren.

Systembesonderheiten:

- Abspannen der Seilkrananlage am Baggerheck, keine Abspannbäume notwendig,
- kein fester Weg zum Positionieren des Trägerfahrzeuges notwendig,
- Baggerseilkran mit Dreiseilsystem (Tragseil, Zugseil, Rückholseil).

Erläuterungen

zu Funktiogramm, Verfahrensökogramm und Standortstechnogramm sind im Textbeitrag des Exkursionspunktes 1.3 „Standortsangepasstheit von Holzernteverfahren“ (siehe Seite 30 bis 32) zu finden.

Ausrüstung

- Persönliche Schutzausrüstung, Motorsägen und Standardwerkzeug Holzernte,
- Baggerseilkran Grizzly 400 Yarder
- Harvester und Forwarder (oder Alternativen),
- Steighilfen für die Besteigung von Bäumen (Sattel, Endmast).

Beurteilung des Verfahrens

➢ ***Arbeitsschutz:***

- seilunterstütztes Fällen ist positiv zu bewerten, ansonsten bleibt die ergonomische Belastung und Gefährdung des motormanuellem Fällen bestehen.
- Das Besteigen von Bäumen stellt eine besondere Gefährdung dar.
- Ein Einsatz während der Vegetationsperiode erfordert besondere Sorgfalt.
- Rücken mit dem Seilkran und hochmechanisierte Aufarbeitung sind positiv zu bewerten.

➢ ***Umweltverträglichkeit:***

- Verwendung biologisch abbaubarer Hydraulikflüssigkeiten,
- Bestandespfleglich infolge Positionsveränderung des Laufwagens beim Beizug und frei wählbarem Seiltrassenabstand,
- bodenschonend,
- abgemilderter Nährstoffentzug, da Entnahmebäume im Bestand gezopft werden.

Technische Daten

Baggerseilkran Grizzly 400-Yarder
(nicht KWF geprüft)
Mobilseilkran i. d. R. zur Bergaufrückung des Holzes

- Dreiseilsystem ermöglicht Horizontal- und Bergabbringung
- Laufwagen Tragkraftklasse II
- Kurzheckbagger 25 - 27 t, Mastgerät 5 t, Gesamtgewicht zwischen 29 und 32 t
- Tragseil 18 mm mit bis zu 450 m Länge, 10 t Spannkraft
- Zugseil 11 mm mit bis zu 500 m Länge, max. Zugkraft 4,3 t
- Rückholseil 7 mm mit bis zu 900 m Länge, Zugkraft 2,3 t
- Seilmast: 10 - 12 m Höhe

➢ ***Wirtschaftlichkeit:***

- kostengünstiges Abspannen am Bagger,
- kein erneutes Abspannen beim Wechsel der Seiltrasse; positiv bei kurzen Seiltrassen mit häufigem Umbau,
- Nutzung von Maschinenwegen,
- Baggerfunktion.

Exkursionspunkt 1.12:

Motormanuelle Fällung; Bringung und Aufarbeitung mit Gebirgsharvester Syncrofalke 4,0 t/Laufwagen Sherpa U 4 t

Verfahrensbeschreibung

- Das Verfahren eignet sich für befahrungsempfindliche Waldstandorte in der Durchforstung und der Endnutzung für Nadel-, Laub oder Mischbestände in ebenen oder geneigten Lagen (All Terrain Anlage).
- Die Reichweite des Holzerntesystems beträgt 800 m beidseits von vorhandenen Lkw-befahrbaren Waldstraßen.
- Der Seiltrassenabstand beträgt in der Endnutzung 50 bis 60 m und in der Vornutzung 30 bis 40 m.

Ablauf

- Die Bäume werden in Zwei-Mann-Arbeit in Richtung der Seiltrasse motormanuell gefällt (bei Bedarf mit Seilunterstützung).
- Kronen werden im Bestand abgezopft (Nährstoffverbleib).
- Die Fällrichtung erfolgt fischgrätartig zur Seiltrasse.
- Querliegende Stämme werden bestandesschonend kurzgeschnitten und als Teilstämme vorgeliefert.
- Überstarke Stämme (Bhd > 50 cm) werden durch Aushaltung von Mehrfachlängen gewichtsoptimiert aufgearbeitet.
- Rücken der Vollbäume an die Waldstraße mit Gebirgsharvester.
- Aufarbeitung an der Waldstraße mittels Prozessoraggregat Woody 60 zu verkaufsfähigen Sorten, die partieweise abgelegt und verkaufsfähig im Bordcomputer gespeichert werden.
- Der Abtransport der ausgehaltenen Sorten erfolgt im Fließpolter.

Erläuterungen

zu Funktiogramm, Verfahrensökogramm und Standortstechnogramm sind im Textbeitrag des Exkursionspunktes 1.3 (siehe Seite 30 bis 32) zu finden.

Besonderheiten

- Das Rücken der Vollbäume erfolgt bodenschonend durch dickörtigen Lifteffekt (Bringungshöhe 10 bis 12 m)
- Seitlicher Beizug bis ca. 60 m Abstand möglich
- Der Waldboden wir nur mit einem Bruchteil des Baumgewichts belastet. Die Berührung des Bodens erfolgt bodenschonend über den Gipfel.
- Bei Bedarf wird eine seilunterstütze Fällung durchgeführt
- Das Rücken der Vollbäume erfolgt mittels funkgesteuerter Chokerseile („Ludwig Choker“)
- Auf nährstoffarmen Standorten verbleibt das nähstoffreiche Gipfel-Reisigmaterial durch Abzopfen auf der Fläche

Exkursionspunkt 1.12:

Waldort: Abt. 3281 b1, Fläche: 1,60 ha

Forstlicher Standort: AhLG 34, (NR1), langzeitig stauwasserbeherrschter Lehm-Humusstaugley, sehr gut nährstoffversorgt, nasser Mull

Ökologische Feuchtestufe: 3+ (nass)

Grundwasserstand im Jahresmittel: 20 – 45 cm unter Flur

pnV: eschenreicher Buchenwald *(Fraxino Fagetum)*, überwiegend Erlen-Eschenwald

FFH-Lebensraumtyp: kleinflächig 9130 (Waldmeister-Buchenwald), nassere Bereiche kein LRT

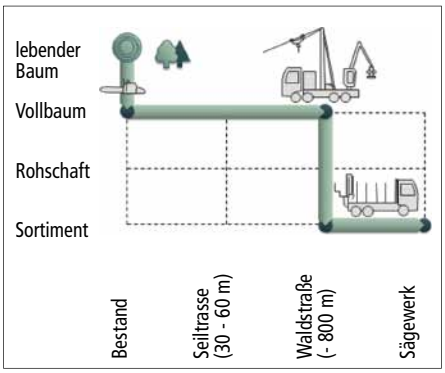
geschütztes Biotop: teilweise Erlen-Eschenwald (WNE)

Bestand: Eschen-Buchen-Mischbestand (67 J./83 J.), stellenweise Erlen-Eschen-Mischbestand (72 J./67 J.) mit Unterstand aus Hasel; einzelstammweise eingemischt sind Birken mit wechselnden Anteilen, Restvorrat aus Stieleiche, Naturverjüngungsvorrat mit Buche, Esche auf ca. 20 %

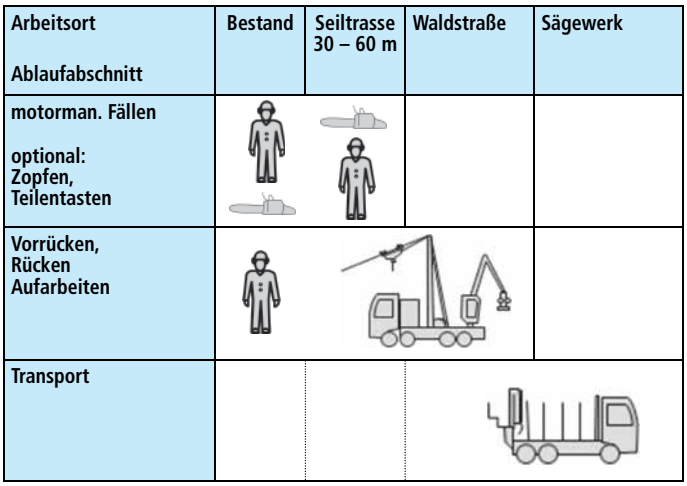
Bhd ausscheidender Bestand: 30 cm

Präasentation: FTBaySF Bayerische Staatsforsten AöR

Naturschutzbewertung des Standortes: Mäßig entwässerter Standort mit teilweisem Rückgang von Torfauflagen in der näheren Umgebung. Naturnahe Bestockung und Bodenvegetation. Naturschutzfachlich noch wertvoll wegen hoher Strukturvielfalt der Bestockung.

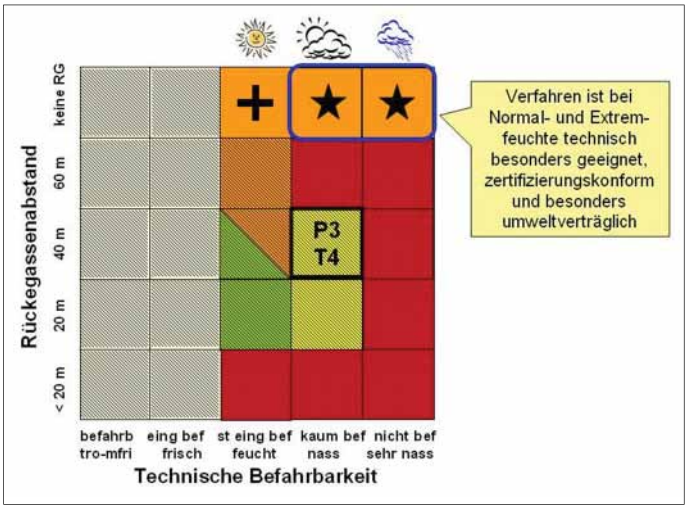


Verfahrensfunktiogramm: Motorsäge, Langstreckenseilkran mit Kranprozessor auf Lkw, Holztransport mit Lkw, Tragseillänge bis max. 800 m, Seiltrassenabstand 30 bis 60 m



Verfahrens-piktogramm: Motorsäge, Langstreckenseilkran mit Kranprozessor auf Lkw, Holztransport mit Lkw, Tragseillänge bis max. 800 m, Seiltrassenabstand 30 bis 60 m

Tab. 1: Arbeitsproduktivität und Kosten			
Bhd		30 cm	
Arbeitsproduktivität		**Fm/Std. bzw. MAS**	
motormanuelles Fällen (2 AK)		5,5	
Rücken/Aufarbeiten m. „Gebirgsharvester" (3 AK)		9,0	
Rücken mit Forwarder (i.d.R. nicht erforderlich)		17,0	
Kosten		**€/Fm**	
motormanuelles Fällen (2 AK)		11,05	
MS-Geld (Laufzeit 46 %)		1,28	
Rücken/Aufarbeiten m. "Gebirgsharvester" (3 AK)		27,51	
Rücken mit Forwarder (i. d. R. nicht erforderlich)		7,01	
Gesamtkosten		**46,85**	
Kostensätze	**Maschine €/MAS**	**Lohn+LNK €/Std.**	**Umsetzen €/MAS**
motormanuelles Fällen (2 AK)		60,75	
Rücken/Aufarbeiten m. „Gebirgsharvester" (3 AK)	140,61	93,00	13,95
Rücken mit Forwarder (i.d.R. nicht erforderlich)	83,51	31,00	4,65



Verschneidung von Verfahrensökogramm und Standortstechnogramm: Motorsäge, Langstreckenseilkran mit Kranprozessor auf Lkw, Holztransport mit Lkw, Tragseillänge bis max. 800 m, Seiltrassenabstand 30 bis 60 m

Schnittstellen

- Die Abfuhr der aufgearbeiteten Sortimente erfolgt im Fließpolter während der Aufarbeitung. Kostenträchtige Losbildung wird dadurch vermieden
- Nicht verkaufsfähige Resthölzer/Gipfelware können kostengünstig an der Waldstraße mittels Mobilhacker zu Energieholz aufgearbeitet werden.

Arbeitsvorbereitung

- Festlegung und Markierung der Seiltrasse vor Beginn der Holzerntearbeiten
- Markierung der benötigten Abspannbäume (4 Stück) der Stützenbäume (Abstand 130 bis 150 m) und der Endstütze mit Ankerbaum.
- Markierung des ausscheidenden Bestandes
- Kennzeichnung der zu erhaltenden Z-Bäume
- Festlegung der verkaufsfähigen Sorten und Eingabe in den Bordcomputer
- Örtliche Einweisung der Forstwirte/Maschinenführer

Ausrüstung

- Standardausrüstung für Starkholzernte
- Persönliche Schutzausrüstung
- Mobiler Betriebsfunk
- Gebirgsharvester Syncrofalke 4,0 t/ Laufwagen Sherpa U 4 t

Arbeitsproduktivität, Kosten

(siehe Tab. 1)

Beurteilung des Verfahrens

➢ ***Arbeitsschutz (Ergonomie, Arbeitssicherheit):***

- Ergonomische Belastung und Gefährdung durch motormanuelles Fällen
- Möglichkeit einer seilunterstützten Fällung durch den Laufwagen. Dadurch lassen sich einseitig beastete Bäume /Hänger gefahrlos fällen
- Das Besteigen von Bäumen(Stützen und Endmast) stellt eine besondere Gefährdung dar
- Durch Vollbaumbringung entfallen unfallträchtige Arbeitsschritte (Entastung, Wenden)
- Ausreichende Festigkeit der Abspannseile (bei Bedarf toter Mann oder Spinnankereinsatz) und der Stützenbäume (bei Bedarf künstliche Stützen einsetzbar) ist zu beachten!

➢ ***Umweltverträglichkeit:***

- Verwendung biologisch abbaubarer Hydraulikflüssigkeit
- Bestandes- und bodenschonend, da keine Befahrung stattfindet und ein Großteil der Baumlast vom Tragseil aufgenommen wird
- Abgemildeter Nährstoffentzug, da Entnahmebäume im Bestand gezopft werden
- Große Reichweite des Systems (bis 800 lfm) ermöglicht eine Holzernte in gering erschlossenen Gebieten
- Geringer Energieverbrauch bei der Holzernte (2 l Diesel/fm)
- Kontrolle des ökologischen Erfolgs: Aufnahme der Schäden an den Z- Bäumen und am verbleibenden Bestand, Zustand der Verjüngung vor und nach der Maßnahme (Endnutzungsbestände), Standortserhaltung (Überprüfung der Bodenstruktur, Erhaltung des Entwässerungssystems)

➢ ***Prozessorientierung:***

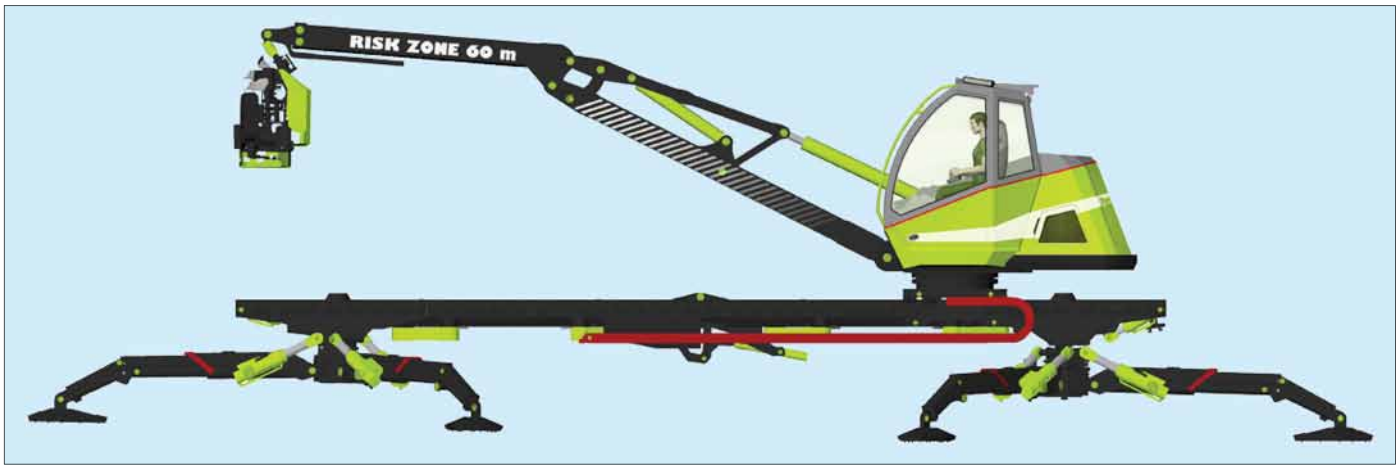
- Laufende Holzabfuhr bei größeren Trassenanfällen (> 200 Fm) erforderlich

➢ ***Wirtschaftlichkeit***:

- Hohe Wirtschaftlichkeit durch vollmechanisierte Aufarbeitung
- Sicherer Bodenschutz
- Keine Forstschutzprobleme in Fichtenbeständen durch Vollbaumbringung.
- Bruttaugliches Kronenmaterial wird an die Forststraße vorgeliefert (keine Waldschutzprobleme in fichtenreichen Beständen) und kann als Bioenergie verwertet werden.
- Kontrolle des ökonomischen Erfolgs: Nachkalkulation für den Forstbetrieb (Deckungsbeitragermittlung) wie für den Maschineneinsatz (Arbeitsproduktivität, Kosten, Sortenoptimierung, Deckungsbeitragsermittlung) ◀

Technische Daten

Gebirgsharvester Syncrofalke 4,0 t
Trägerfahrzeug: LKW MAN TGS 41. 480
Allrad 8 x 8, Abgas Euro 5
Gewicht: 39 t, Tank: 1 000 l
Kran: LH L 24.94 S
Hubmonent 230 kN
Schwenkmoment 46 kN
Reichweite 9,3 m
Hydrauliköl Panolin biologisch abbaubar
Kippmast: hydraulisch aufstellbar, statisch bestimmt
Höhe: 12 m
Laufwagen: MM-Sherpa 4 t
Gewicht 490 kg
Selbstausspuler 70 m
Beseilung:
Tragseil 800 lfm Durchmesser 22 mm
Lastseil 1900 lfm Durchmesser 12 mm
Zugseil 1600 lfm Durchmesser 10 mm
Ankerseil 4 x7 5 lfm Durchmesser 22 mm
Montageseil Dyneema 1 600 lfm Durchmesser 10 mm
Prozessor: Kranprozessor Konrad Woody 60 H
Steuerungsprogramm (Länge, Durchmesser und Volumen)
Hersteller: MM Forsttechnik



Exkursionspunkt 1.13:

Waldort: Abt. 3274 b1, Hiebsfläche 5,3 ha

Forstlicher Standort: Mk24 (OK3), tiefgründiges Moor, halbzeitig grundsumpfig

Ökologische Feuchtestufe: 3+ (nass)

Grundwasserstand im Jahresmittel: 20 – 45 cm unter Flur

pnV: Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald

FFH-Lebensraumtyp: kein LRT

geschütztes Biotop: Großseggen-Erlen-Eschenwald (WNE)

Bestand: Erlenbestand (42 Jahre), teilweise mit Unterstand aus Gem. Traubenkirsche, Restvorrat aus Stieleiche

Bhd ausscheidender Bestand: 25 cm

Waldbauliches Ziel: Erhöhung der Wertzuwachses, Förderung der Bestandesstabilität

Maßnahmen: Feinaufschluss, nachgeholte Z-Baum-Auswahl, Förderung der qualitativ besten Erlen im Herrschenden, Erhalt von Habitatbäumen

Präsentation: TU Dresden

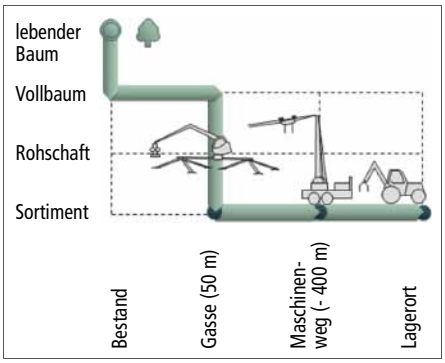
Naturschutzbewertung des Standortes: Torfverlust durch Entwässerung im Gesamtgebiet. Mäßig entwässerter Standort mit naturnaher Bestockung. In der Bodenvegetation treten erste Entwässerungszeiger auf. Wegen nur mäßiger Entwässerung naturschutzfachlich noch wertvoll.

Exkursionspunkt 1.13:

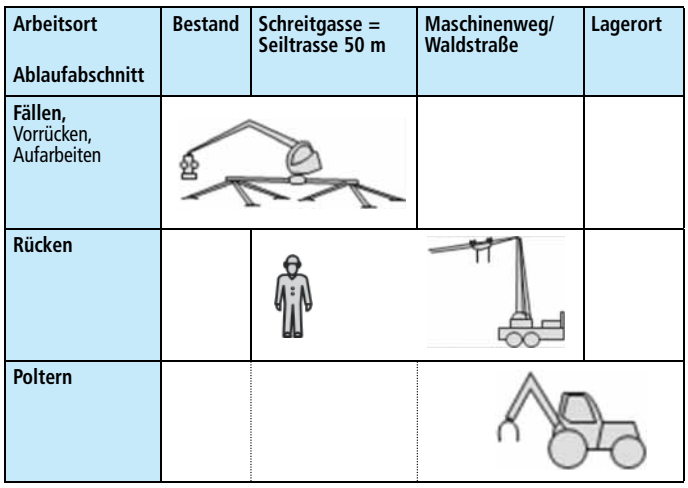
Vollmechanisiertes Fällen und Aufarbeiten mit Portalharvester; Rücken mit Flachlandseilkran

Da die Entwicklungsarbeiten am Portalharvester zum Zeitpunkt der Drucklegung dieses Tagungsführers gerade erst abgeschlossen wurden und noch keine längeren Einsatzerfahrungen vorliegen, können nachfolgend noch keine umfassenden detaillierten Informationen zu diesem neuen Holzerntesystem sowie zu Arbeitsproduktivität und Kosten gegeben werden.

Die skandinavische Forstmaschinentechnologie setzt ökonomische Maßstäbe für die Bewirtschaftung mitteleuropäischer Wälder. Allerding ist diese trotz intensiver Adaptionen nicht immer an die hierzulande üblichen Klima- und Bodenverhältnisse in ausreichendem Maße angepasst, sodass Nassstandorte ausscheiden. Gegenwärtige Verfahren für diese Standorte sind vergleichsweise unproduktiv und kosten-



Verfahrensfunktiogramm: Portalharvester, Flachlandseilkran, Schlepper (oder Radforwarder), Tragseillänge bis max. 400 m, Gassen-/Seiltrassenabstand 50 m

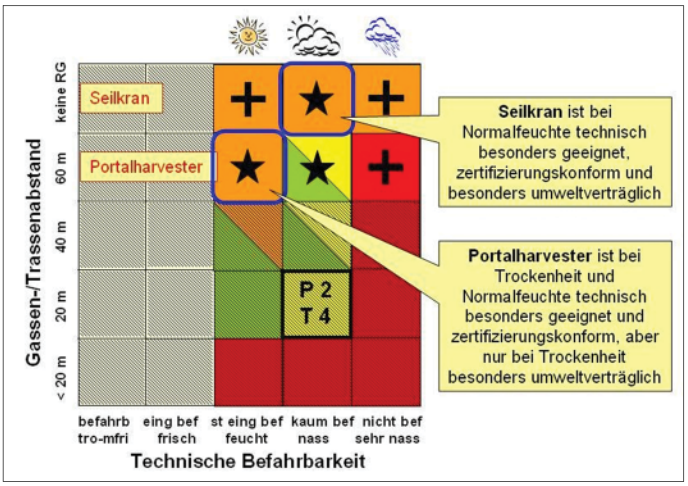


Verfahrens-piktogramm: Portalharvester, Flachlandseilkran, Schlepper (oder Radforwarder), Tragseillänge bis max. 400 m, Gassen-/Seiltrassenabstand 50 m

intensiv, so dass Erntemaßnahmen häufig unterbleiben.

Dies hat zur Folge, dass nutzungsreife Bestände überaltern und die Befallsintensität mit Stammfäule und anderen Pathogenen steigt, wodurch es zu erheblichen Einkommenseinbußen kommt. Dabei sind die als eingeschränkt befahrbar und unbefahrbar geltenden Waldflächen Deutschlands keine Nischenerscheinung. In Zeiten knapper werdender Ressourcen kann ein Verzicht auf die forstliche Nutzung jener Waldbestände, aber auch eine nicht zertifizierungskonforme Bewirtschaftung wertvoller und hochsensibler Waldbodenflächen nicht akzeptiert werden. Für die Holzernte auf diesen Standorten ist daher ein neues maschinelles Holzernteverfahren notwendig, das hochproduktiv, effizient und bodenverträglich ist.

Verschneidung von Verfahrensökogramm und Standortstechngramm: Portalharvester, Flachlandseilkran, Schlepper (oder Radforwarder), Tragseillänge bis max. 400 m, Gassen-/Seiltrassenabstand 50 m



Verfahrensbeschreibung

Im gezeigten vollmechanisierten Kurzholzverfahren kommen die innovativen Maschinenneuheiten Portalharvester (PHV) und MS 401-Mobilseilkran für die Ebene zum Einsatz.

- Der Oberwagen des PHV bewegt sich auf einer 10 m langen Überfahrtsbrücke, die auf zwei dreibeinigen Standbasen ruht. Mit seinem 10-m-Harvesterkran kann er so bei einer Aufstellung ein Feld von 500 m² bearbeiten. Zur Fortbewegung belastet der Oberwagen eine Standbasis, hebt die andere an und faltet die Brücke zusammen. Nach dem Schwenken in die vorgesehene Bewegungsrichtung kann die Standbasis durch das Aufklappen der Brücke in 4, 6 oder 8 m Entfernung wieder abgesetzt werden. Ohne die Wirkung von Scherkräften belastet der PHV dabei nur 1 % der Waldbodenfläche.
- Der Mobilseilkran MS 401 verfügt über zahlreiche patentierte Innovationen, die es ihm ermöglichen, ohne Verwendung von natürlichen Verankerungen eine 400 m lange Seillinie sattelfrei abzuspannen, wobei der Endmast mitten im Bestand (fern einer Waldstraße) stehen kann. Der leichte, passive Laufwagen ermöglicht den schwebenden Transport von Kurzholzbündeln. Die standardisierte, ungefährliche und kurze Montagezeit, das optimale Zusammenspiel mit einer produktiven und kostengünstigen Holzernte, sowie die schnelle Bündelmethode zum Anschlagen des Holzes sind maßgebliche Stellschrauben für die Schaffung eines kostengünstigen, bodenungebundenen Holztransportes, der an die Bedingungen des Flachlandes und der Mittelgebirge angepasst ist.

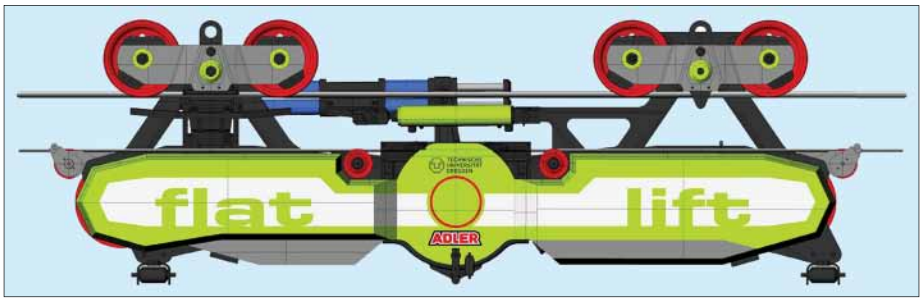
Erläuterungen

zu Funktiogramm, Verfahrensökogramm und Standortstechnogramm sind im Textbeitrag des Exkursionspunktes 1.3 (siehe Seite 30 bis 32) zu finden.

Erschließung

Die Feinerschließung durch den PHV weicht vom konventionellen Gassenmuster ab. Bei einem Gassenabstand von 50 m werden beidseitig jeder Gasse im rechten Winkel 15 m lange (Stich-)Gassen angelegt, die einen Abstand von 20 m aufweisen. Es entsteht ein kammartiges Erschließungsmuster, das größere waldbauliche Freiheiten ermöglicht.

Die Position in einer (Stich-)Gasse erreicht der PHV durch zwei Schritte von je 8 m. Durch Umschwenken des Krans und eine Brückenfahrt werden die Sortimente möglichst nah an der Trasse als Raubeuge abgelegt. Die Rückung erfolgt mit dem auf der Gasse/Trasse aufgebauten Seilkran. Bei der trassennahen Holzablage sind vom PHV Raubeugen nahe der optimalen Laufwagennutzlast herzustellen. Am Ende der Seiltrasse ist ein Bagger, Schlepper oder ein Forwarder notwendig, der das ankommende Holz am Absenkplatz aufnimmt und poltert. Das Verfahren eignet sich für Bestände mit Bhd bis 35 cm. ◀



Der leichte, passive Laufwagen des Mobilseilkrans MS 401 ermöglicht den schwebenden Transport von Kurzholzbündeln.

Technische Daten

Portalharvester
Motorleistung: 100 PS
Pumpleistung: 115 cm3/U
Max. Motordrehzahl: 2 600 U/min
Fassungsvermögen Tank: 70 l
Schwenkmoment: 14,6 kNm
Kran: Kesla 1395 H, Max. Reichweite: 10 m
Bruttohubmoment: 100 kNm
Aggregat: KETO 100 Supreme
Länge der Überfahrbrücke: 10 m
Gewicht: 15 t

Seilkran MS 401 (Adler)
Hauptmast: hydraulisch aufstellbar, 15,7 m hoch
Endmast: 16 m
Reichweite: bis 400 m
Antriebsmotor: Iveco FPT-128 PS
Abspannung: wiederverwendbare Schraubanker
benötigte Sättel: keine, LW satteltauglich
Seilgeschwindigkeit: bis 7 m/s
Zugkräfte: 85 kN/26 kN/12 kN
Länge: 5,9 m, Gewicht: 9,5 t

Laufwagen
Nutzlast: 10 KN,
Eigengewicht: ca. 300 kg
Geschwindigkeit: 4,5 - 7,5 m/s

Seilarten
Tragseil: 20 mm
Hubseil: Kunststoffseil 10,5 mm

2. Firmenpräsentationen

Neben den neutral präsentierten Exkursionspunkten stellen Firmen Produkte zur Bewirtschaftung nasser Böden aus. Die nachfolgende Auflistung enthält die Produktbeschreibungen der ausstellenden Firmen (Stand 2. September 2013).

Abb. 1: HSM-Forwarder 208F BigFoot

HSM Hohenloher Sepzial-Maschinenbau GmbH & CO KG

Flexible Technik und ein Auge auf den nachhaltigen Forstmaschineneinsatz sind wesentliche Ziele der HSM Forstmaschinenproduktion. Dies beinhaltet auch, technische Optionen bereitzuhalten, eine bodenschonende Holzernte bei gleichzeitigem überschaubarem Investitionsvolumen für die Kunden zu realisieren. Hierzu hat HSM auf Basis des HSM Konstruktionsprinzips „Schmal bei breiten Reifen" die Forwarderlinie „HSM 208F BigFoot" (Abb. 1) entwickelt. Ziel ist es neben einer zuverlässigen Maschinentechnik, eine höchstmögliche Bodenpfleglichkeit beim Einsatz von Rückezügen zu realisieren und einen Beitrag zur Erhöhung der Arbeitsqualität bei den Unternehmerdienstleistungen zu leisten.

Durch die bei HSM verbauten schmaleren Achsen können Reifenbreiten bis 940 mm gefahren werden. Dabei ist eine max. Maschinenbreite von 3 000 mm realisiert. HSM sieht sich in diesem Konzept bereits seit 2002 bestätigt. Die Vorteile des Konzeptes im Gegensatz zu Serienbereifungen mit Bändereinsatz, zeigen sich vor allem in den Bereichen Boden- und Bestandesschonung, Wegeinstandsetzung, Energieeffizienz und Ergonomie. Die Maschineneinsatzzeiten mit Bändern werden massiv zurückgedrängt, da der HSM 208F BigFoot unter solchen Bedingungen noch ohne diese auskommt. Mit allen Vorteilen die damit einhergehen.

HSM Hohenloher Sepzial-Maschinenbau GmbH & CO KG
Im Greut 10, 74635 Neu-Kupfer;
Tel. 07944-9191-0; Fax 07944-9191-77;
info@hsm-forest.com; www.hsm-forest.com

Wahlers Forsttechnik GmbH

Ein starker Kran mit 160 kNm Bruttohubmoment, eine kraftvolle Zugleistung von 18 t und eine mit 14 t betriebswirtschaftlich sinnvolle Zuladung in Kombination mit niedrigen Radlasten für schwierige Bodenverhältnisse in der Rückegasse – das sind die Attribute des Ponsse Buffalo 10W (Abb. 2). Durch die hydraulisch heb- und senkbare Zusatzachse lässt sich das Fahrwerk jederzeit perfekt und einfach an die jeweiligen Anforderungen anpassen. Die speziellen Bogiebänder ermöglichen dabei bei Bedarf eine signifikante Erhöhung der Aufstandsfläche. Das Ponsse 10W-Konzept hat sich bereits bestens in den „nassen Gefilden" Skandinaviens bewährt und erweitert den Einsatzbereich der Maschine spürbar – ohne Kompromisse in Bezug auf die Maschineneffizienz.

Wahlers Forsttechnik GmbH
Max-Schmeling-Str. 6; 27389 Stemmen;
Tel. 04267-9302-0; Fax 04267-9302-19;
info@wahlers-forsttechnik.de;
www.wahlers-forsttechnik.de

FHS Forsttechnik Handel&Service GmbH

Die neueste Innovation aus dem Hause FHS GmbH ist der 10 t Spezialforwarder für Nassstandorte (Abb. 3). Ein extrem wendiger Forwarder, der durch die minimierten Achsabstände und infolge des modernen Rahmenkonzepts ein „echter" Spurläufer ist. Der Rahmen ist aus High-Tech-Stahl so überarbeitet, dass eine Gewichtsreduktion von fast 1 t erreicht wurde. Wie der neue FC8DT 10,1-m-Kran von Cranab sind alle Komponenten Masse/Leistung optimiert und nur von den führenden Herstellern aus Deutschland und Skandinavien. Ein durchzugsstarker Deutzmotor sorgt mit 104 kW für ein herausragendes Drehmoment bei geringem Kraftstoffverbrauch. Die Achsen von NAF AG und der Hydrostat von Sauer Danfoss GmbH wurden neu aufeinander abgestimmt und dabei auf eine Zugkraft von 13 t getrimmt. Damit diese enorme Zugkraft bodenschonend im Nassstandort umgesetzt werden kann, ist der FHS 8110 V09 Forwarder mit vier speziell entwickelten Bandlaufwerken ausgerüstet. Diese werden anstatt der üblichen Forsträder an die NAF-Achsen montiert. Basis der Laufwerke sind mittig geführte Streetrubber-Bänder. Zur Homogenisierung der Lastverteilung unter dem Band ist ein neu entwickeltes, hydraulisch geregeltes Stützrollensystem integriert. Ergebnis ist eine konstante Bandspannung bei optimaler Bodenschonung.

FHS Forsttechnik Handel & Service GmbH
Straße der Jugend 5i; 04916 Schönewalde;
Tel. 035362-7403-0; Fax 035362-7403-25;
info@fhs-forsttechnik.de; www.fhs-forsttechnik.de

Wellink

- Der Forwarder ProSilva 15-4ST BogHopper mit Raupenchassis ermöglicht auch auf schwachtragfähigen Böden das ganzjährige Rücken. Dabei übertragen Sensoren die Positionsdaten der Maschinen auf ein aktives Drehgelenk und halten das Rahmengelenk der Maschine gerade. So können auf unebenem Gelände die Bewegungen der Maschine ausgeglichen und der Druck auf die tragfähigste Stelle des Geländes verlagert werden.
- Der Raupen Harvester ProSilva 910 (Abb. 4) kann durch die vielfältigen Kom-

Abb. 2: Ponsse Buffalo 10W

Abb. 3: FHS 8110 V09 Forwarder

Abb. 4: Raupen-Harvester ProSilva 910

Abb. 5: Komatsu 911.5X3M

Abb. 6: Neuson 9002HV

binations-Möglichkeiten von Rädern/Raupen, Kränen und Harvester-Aggregaten an die speziellen Kundenwünsche angepasst werden. Die hydrostatische Kraftübertragung im Verbund mit Raupen (oder Rädern) und einem kleinen Wendekreis führten zu einem bodenschonenden Fahrverhalten, auch in schwierigem, nassem Gelände. Hohe Traktion, ein niedriger Schwerpunkt und der intelligente Fahrantrieb sorgen auch für eine gute Kletterfähigkeit an steilen Hängen.

WELLINK
den Sliem 85C; NL-7141 JG, Groenlo/Niederlande;
Tel. +31-544769009; Fax +31-877840434;
info@wellink.biz; www.wellink.biz

Komatsu Forest GmbH

Die vier unabhängigen Laufwerke des Komatsu 911.5X3M (Abb. 5) sind mit speziellen Gummielementen versehen. Die drehbar gelagerte Aufhängung an der Radnabenachse sorgt für den nötigen Bodenkontakt. So passen sich die Kettenpaare – ähnlich wie bei einer Bogieachse – individuell dem Geländeverlauf an. Maximaler Bodenkontakt der gesamten Antriebseinheit in jeder Situation ist das Resultat. Die großen Bodenkontaktflächen der Laufwerke sorgen für einen geringen Bodendruck und somit für einen gesunden Waldboden.

KOMATSU FOREST GMBH
Allmendstraße 12; 72189 Vöhringen-Wittershausen;
Tel. 07454-9602-0; Fax 07454-9602-18;
info.de@komatsuforest.com; www.komatsuforest.de

Neuson Ecotec GmbH

Der Neuson 9002HV (Abb. 6) ist leistungsstark und zuverlässig, mit einer hohen Durchforstungsleistung ein echter Profi in der Erst- und Zweitdurchforstung. Der eigens konstruierte Harvesterkran mit Teleskopausschub verleiht ihm eine optimale Reichweite. Standfestigkeit durch den tiefliegenden Schwerpunkt, gute Bodenfreiheit, endlos drehbarer Oberwagen und gute Rundumsicht sind einige Eigenschaften, die den 9002 HV für schonende Durchforstung unverzichtbar machen. Speziell in Weichböden und Nassflächen ist der geringe Bodendruck ein unschlagbares Argument.

Neuson Ecotec GMBH
Actualstraße 32, A-4053 Haid/Österreich;
Tel. +43-7229-78000-0; +43-7229-78 000-300;
office@neuson-ecotec.com; www.neuson-ecotec.com

Abb. 7: Malwa Forwarder 560 mit Hänger

Malwa International AB

Malwa International AB ist ein führender Hersteller von kleinen Forstmaschinen mit minimalem Umwelteinfluss. Malwa entwickelt, produziert und verkauft die Produkte am internationalen Markt. Die Malwa Vollernter und Forwarder (Abb. 7) zeichnen sich durch ein hohes technisches Niveau und eine kompakte Größe aus.

Malwa International AB
Gnejsvägen 9, S-51191 Skene/Schweden;
Tel. +46-32039840;
info@malwa.se; www.malwa.se

Abb. 8: Müller-Vorlieferraupe MRR

F. Müller Fahrzeugbau GmbH & CO. KG

Die Müller-Vorlieferraupe MRR (Abb. 8)ist eine hydraulisch kettengetriebe Raupe mit 35 PS Dieselmotor und 4-t-Forstseilwinde. Die Raupe ist komplett funkferngesteuert. Durch die 40 cm breiten Antriebsbänder in Verbindung mit der Breite von 1,75 m und tiefem Schwerpunkt entwickelt die Raupe einen sehr geringen Bodendruck bei hoher Standfestigkeit und Antriebskraft. Durch Rückeschild und höhenverstellbare Seileinlaufrolle ist dies auch in Hanglagen und bei seitlichem Zug gewährleistet. Bei einem Eigengewicht von 1 900 kg ist die Raupe auf einem Pkw-Anhänger zu transportieren und schnell auch auf größere Entfernungen umzusetzen.

F. Müller Fahrzeugbau GmbH & CO. KG
Im Wennetal 11, 59889 Eslohe;
Tel. 02973-9719-0; Fax 02973-9719-19;
info@mueller-forsttechnik.de;
www.mueller-forsttechnik.de

Wicki Forst AG

Mit einem Bodendruck von 0,16 kg/cm² ist steiles, nasses und unwegsames Gelände der Einsatzbereich der Wicki Forstraupe 50.6A (Abb. 9). Die Maschine sowie die 6-t-Adler-Funkwinde mit 150 m Seil (12 mm)

Abb. 9: Wicki Forstraupe 50.6A

wird komplett funkgesteuert. Wegen des geringen Eigengewichts von 2,5 t ist sie einfach mit PickUp und Anhänger zu transportieren.

Rund um's Holz GBR
Gartenstraße 15, 17219 Möllenhagen;
Tel. 0160-2825196; rund-ums-holz@arcor.de;
Wicki Forst AG
Eisstraße 10, CH-6102 Malters/Schweiz
Tel. +41-7923-23225; Fax +41-4125014-82;
wickiforst@gmx.ch; www.wickiforst.ch

Grube KG

Das Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik e. V. (KWF) hat der Spillseilwinde 1800 Mitte Juli 2013 das begehrte FPA Prüfzeichen „Profi" verliehen. Die kompakte Spillseilwinde 1800 (Abb. 10) ist vielseitig einsetzbar und u. a. als Fällhilfe, zum Sichern von Rückeanhängern, beim Holzrücken statt eines Pferdes sowie zur Wildbergung geeignet. Die Seilklemm- und Lasthaltebremse bietet als Totmannschaltung größte Sicherheit auch im steilen, unwegsamen Gelände. Die leichte, robuste und handliche Winde hat eine Zugleistung von 1 700 kg im 1. Gang mit 0,18 m/s, oder 850 kg Zugkraft bei schnellen 0,33 m/s. Es können Zugseile von 12 bis 13 mm eingesetzt werden. Die Kraft des Motors wird über ein leistungsfähiges Planetengetriebe auf das Spill übertragen. Mit einer Umlenkrolle kann die Zugleistung auf 3 400 kg erhöht werden. Alle Funktionen sind mit großem Abstand zur Winde durch leichten Zug Hand über Hand auf das Lastseil fein steuerbar. Die Winde wird von einem lageunabhängigen 2-Takt-Motor mit 3,3 kW Leistung angetrieben.

Grube KG
Hützeler Damm 38, 29646 Bispingen;
Tel. 05194-900-0; Fax 05194-900-270;
info@grube.de; www.grube.de

Olofsfors AB

Zweihundert Jahre Leidenschaft für Stahl. Olofsfors leistete in Europa schon zu Zeiten der Industrialisierung seinen Beitrag und heute ist die Firma immer noch ganz vorne mit dabei. Dies verdankt Olofsfors gut ausgebildeten Technikern, dem Weitblick seiner Konstrukteure und Spezialisten für Stahl und Stahllegierungen. Olofsfors ist Weltmarktführer bei Bändern für Radfahrzeuge im Forstbereich und skandinavischer Marktführer bei Stahl für Straßenhobel und Baggerschaufeln. Die Metallurgie wird hier zur Kunst erhoben und sie gehen eigene Wege und beschreiten Neuland. Genau wie die Kunden! Diese gewinnen mit Olofsfors an Terrain – mit dem richtigen Bogieband gibt es keine Grenzen (Abb. 11). Leistungsstärke lässt sich nahezu greifen. Von den Maschinenführern lernt Olofsfors für die Entwicklung der optimalen Technologie für Bogiebänder am meisten.

Olofsfors AB
Olofsfors 11, SE-914 91 Nordmaling/Sweden;
Tel. +46-930-311-40; Fax +46-0930-311-41;
order@olofsfors.se; www.olofsfors.com

Felasto Pur GmbH & CO. KG

Felasto PUR liefert für die Bewirtschaftung nasser Waldstandorte vielfältige Produkte. Neben den bekannten Bogiebändern

Abb. 10: Spillseilwinde 1800

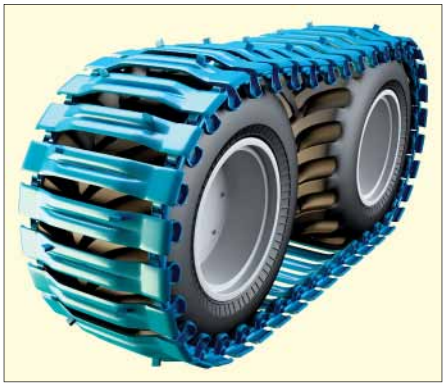


Abb. 11: Bogieband Magnum von Olofsfors AB

Abb. 12: Bogiebändern Typ RAUP-F

Typ RAUP-F (Abb. 12) sind vor allem die elastischen Bodenplatten Typ ELA für Kettenlaufwerke oder Raupenketten Typ PRK für modifizierte Schneepistenfahrzeuge zu nennen. FELASTEC© ist ein spezielles Hochleistungs-Polyurethan, das sich durch gute Verschleißfestigkeit, hohe Elastizität bei hoher Weiterreißfestigkeit sowie einen Einsatzbereich von - 35 bis 100 °C auszeichnet. Neben guten Gleiteigenschaften liegt der Vorteil der Produkte in der Reduzierung von Bodendrücken.

Bogiebänder RAUP-F vergrößern die Aufstandsflächen einer Forstarbeitsmaschine deutlich und reduzieren gleichzeitig das Zusatzgewicht im Vergleich zu konventionellen Stahlbändern um 40 % und mehr. Noch deutlicher fällt dieser Gewichtsvorteil bei Baggerlaufwerken mit Arbeitsbreiten von bis zu 1 500 mm aus. Der Nutzen dieser Produkte liegt in der Vermeidung übermäßiger Bodenschädigungen, der erhöhten Zuladung und der deutlichen Reduzierung von Stillstandszeiten in kritischen Wettersituationen. Verschiedene Referenzprojekte zeigen die hohe Rentabilität des Einsatzes von Felasto PUR-Produkten deutlich auf.

Felasto Pur GmbH & CO KG
Wilhelm-Giese-Straße 5, 27616 Beverstedt;
Tel. 04747-9494-0; Fax 04747-9494-20;
kontakt@felasto-pur.de; www.felasto-pur.de

Trelleborg Wheel Systems Germany GmbH

Forstreifen TWIN Forestry und Forstfelgen: Seit mehr als einem Jahrhundert stellt sich Trelleborg den Anforderungen der Forstwirtschaft. Trelleborgs Leidenschaft gilt dem Bau von Hochleistungsreifen- und -felgen für anspruchsvollste Gelände. Die Trelleborg TWIN bieten höchsten Fahrkomfort, dauerhafte Leistung und nahezu unverwüstliche Langlebigkeit. Eine Investition, die sich lohnt.

Aktuell wird viel über den bodenschonenden Einsatz von Forstmaschinen gesprochen. Trelleborg bietet eine breite Palette von Spezialreifen für den Forsteinsatz. Nur die für Ihre Forstmaschine optimale Reifenwahl garantiert eine effektive Forstwirtschaft. Trelleborg-Reifen und unterschiedlichen Profile sind bei richtiger Anwendung äußerst bodenschonend.

Trelleborg Wheel Systems Germany GmbH
Helmholtzstraße 1, 64711 Erbach;
Tel. 06062-8095-800; Fax 06062-8095-700;
info.tws.de@trelleborg.com;
www.trelleborg.com/wheelsystems/de

Vianor Service Center B.S.R. Bavaria Spezial Rad GmbH

Nokian – Speziell für die Verwendung mit Bändern konstruierte Reifen, wie z. B. den Nokian_Foresti_King_F2.

Vianor Service Center/ B.S.R. Bavaria Spezial Rad GmbH
Industriestr. 6,
90765 Fürth-Bislohe;
Tel. 0911-936267-0;
Fax 0911-306155;
info@bsr-gmbh.com; www.bsr-gmbh.com

Die Forstbranche genau im Blick!

AFZ-DerWald jetzt im günstigen Test-Angebot.

2× im Monat Top-Infos zu allen Themen rund um den Wald:

- Begründung, Pflege und wirtschaftliche Nutzung
- Waldökologie, Forstschutz und Umweltvorsorge
- Betriebswirtschaft und Recht
- Holzhandel und Holzmarktberichte
- Sechs Schwerpunkthefte jährlich zur Baumpflege

Und vieles mehr!

Testen Sie jetzt 6 Ausgaben: 3 Monate für nur 25,– €!

Unser Dankeschön für Sie: praktische Trinkflasche

5023 MS

6 AUSGABEN ZUM VORZUGSPREIS!

JA! Ich möchte das Fachmagazin *AFZ-DerWald* mit dem Schnupper-Abo für nur 25,– € drei Monate lang (6 Ausgaben) testen. Als Dankeschön erhalte ich eine praktische Trinkflasche.

Falls ich mich nicht innerhalb einer Woche nach Erhalt der 5. Ausgabe melde, nutze ich *AFZ-DerWald* für ein Jahr und weiter bis auf Widerruf zum Jahrespreis von zurzeit 183,– € im Inland bzw. 197,– € im Ausland.

Die Deutscher Landwirtschaftsverlag GmbH verarbeitet meine Daten in maschinenlesbarer Form. Die Daten werden vom Verlag genutzt, um mich mit den bestellten Produkten zu versorgen.

Firma

Name, Vorname

Straße, Nr.

PLZ, Ort

Telefon E-Mail

Datum, Unterschrift AFZ13AE 51

Deutscher Landwirtschaftsverlag GmbH
Leserservice • Lothstr. 29 • 80797 München
Tel. +49 (0)89-12705-396 • Fax -586
E-Mail: leserservice.afz-derwald@dlv.de

www.forstpraxis.de/afz-abo

dlv Die Medienkompetenz für Land und Natur

Immer & überall

forst. technikboerse.com
powered by UsedTecWorld

Das große Online-Portal für Gebrauchtmaschinen

- Über 85.000 Gebrauchtmaschinen online
- Suchaufträge und Merkliste erstellen
- Höchste Treffsicherheit durch Volltextsuche

App kostenlos für iPhone und Android!

4583-2 MS

Für weitere Infos einfach den nebenstehenden Code scannen.

Diskutieren Sie mit Gleichgesinnten auf www.facebook.com/technikboerse

www.forst.technikboerse.com

dlv Die Medienkompetenz für Land und Natur
Deutscher Landwirtschaftsverlag

Abb. 13: Lieco-Container

LIECO Deutschland GmbH & CO. KG

Lieco bietet seinen Kunden und Partnern ein durchgängiges System für eine erfolgreiche Aufforstung, das Ihnen am Firmenstand gerne präsentiert wird. Der Service umfasst die Bereitstellung hochwertiger Forst-Containerpflanzen mit Herkunftsgarantie, Lieferung der Pflanzen im Container für optimalen Wurzelschutz und Zwischenlagerung beim Forstbetrieb, den eigens entwickelten Hohlspaten, Hand- und Rückentrage, für effizientes und ergonomisches Versetzen bzw. Antransport im Wald. Ein wichtiges Detail ist die Produktion in den original Lieco-Containern (Abb. 13). Diese sind auf die Wurzelbedürfnisse der einzelnen Baumarten abgestimmt. Das Ergebnis ist eine hohe Feinwurzelmasse mit vitalen Wurzelspitzen mit optimaler Wurzelausrichtung. Diese können nach der Versetzung zum richtigen Zeitpunkt sofort weiterwachsen und sichern das Überleben der Forstpflanze.

LIECO Deutschland GmbH & CO. KG
Häfnersplatz 1, 91611 Lehrberg;
Tel. 0173-5119912; Fax 09820/2629529;
office@sfl-lieco.de; www.lieco-forstpflanzen.de

Güstrower Garten-, Landschafts- und Forstbaugesellschaft mbH

„Adschüß Esch – Gauden Morgen Ellern?“)
Wir beraten Sie auf dem KWF-Thementag gern zu alternativen Baumarten auf nassen Standorten und deren Pflanz- und Pflegeverfahren. Als Tochterfirma der Güstrower Forstbaumschule Leist & Co. KG ist die Güstrower Garten-, Landschafts- und Forstbaugesellschaft mbH (GaLaFo) verlässlicher Partner in Sachen Kulturbegründung und Kulturpflege in Mecklenburg-Vorpommern und darüber hinaus.

Entscheidend für die regionale Bekanntheit sind unsere fachlich gut ausgebildeten Leiter, die durch kompetente Beratung, Planung und Durchführung seit 20 Jahren erfolgreich Aufforstungsmaßnahmen realisieren. Die GaLaFo verfügt zudem über einen umfangreichen forsttechnischen Maschinenpark, der es ermöglicht, verschiedenste Standorte im Wirkungskreis zu bearbeiten. Auch besondere Kundenwünsche werden dank neuster Technik effizient umgesetzt.

Frische, herkunftssichere und qualitativ gute Pflanzen aus eigener, regionaler Anzucht, deren kurze Lager- und Transportzeiten und ein an die Pflanzen- und Bodenbeschaffenheit angepasstes Pflanzverfahren sind ein Garant für ein hohes Anwuchsprozent in den Aufforstungen.

**"Auf Wiedersehen Esche – Guten Morgen Roterle?"*

Güstrower Garten-, Landschafts- und Forstbaugesellschaft mbH
Neu-Devwinkel, 18273 Klueß/ Devwinkel;
Tel. 03843-2155-30; Fax 03843-2155-31;
galafo@forstbaumschule-guestrow.de;
www.galafo-guestrow.de

TS-Holz Terminal Wildverbissschutz GmbH

Gezeigt werden Wildverbissschutzmanschetten für Nadel- und Laubholz, die original Log Line mit Kleinseilwinde (Abb. 14), eine Holzrückepfanne sowie der Wildackja oder -schlitten. Das Wild (Rot- oder Schwarzwild) wird im Wildackja mit einem Polyseil festgebunden und kann dann manuell oder mit einer Kleinseilwinde bergauf oder -ab gezogen werden. Er ist wie ein Rucksack leicht auf dem Rücken tragbar und kann auch zum Transportieren von Forstpflanzen, Dünger für Plantagen sowie Weintrauben oder Äpfel

Abb. 14: Pflanzentransport mit Kleinseilwinde

Abb. 15: Tubex Ventex mit Laserline

im steilen Gelände, jeweils in Verbindung mit einer Kleinseilwinde, eingesetzt werden. Für eine größere Transportleistung können auch mehrere Wildackja hintereinandergehängt werden. Unsere Transporthilfen werden komplett mit Trageeinrichtung und Polyseil zum Festbinden der geladenen Ware sowie der Vorrichtung zum Hintereinander-Koppeln geliefert.

TS-Holz Terminal Wildverbissschutz GmbH
Am Liss 1, 83026 Rosenheim;
Tel. 08031-3530550; Fax 08031-3530-55-4;
ts-holz@t-online.de; www.ts-holz.com

Tubex Wuchshüllen

Tubex präsentiert mit Ventex eine weiterentwickelte Schutz- und Wuchshülle für die Forstwirtschaft. Die Hülle, gefertigt aus Polypropylen, ist mit einem patentierten Ventilationssystem versehen, welches für eine bestmögliche CO_2-Versorgung sowie ein deutlich verbessertes Pflanzenwachstum sorgt. Am oberen Ende ist die Hülle abgerundet, was Abschürfungen an Stamm und Trieben verhindert. Eine Laserlinie (Abb. 15) entlang der Hülle bricht auf, sobald der Baumstamm mehr Platz benötigt. Diese Eigenschaften sind erfolgreich mit einer Testurkunde „Pflanzenschutz" des KWF bestätigt.

Ein klarer Vorteil des Einzelschutzes mit Tubex Ventex ist die Möglichkeit, kleinere Pflanzen verwenden zu können. Geringer Pflanzaufwand und schnelleres, gesundes Wachstum sind Argumente für diese wirtschaftliche Lösung. Die Hülle bietet sicheren Schutz vor konkurrierender Flora und tierischen Schäden. Je nach Bedarf sind die Hüllen mit Höhen von 0,9 m, 1,2 m, 1,5 m und 1,8 m verfügbar.

Tubex – Fiberweb Geo GmbH
Am Kellerberg 5, 04349 Leipzig;
Tel. 034298-4859-0; Fax 034298-4859-60;
kundenservice@tubex.com;
www.tubex-deutschland.de

Prinoth – AHWI

- **Panther T8:** Neu mit Forwarder für die nasse Forstanwendung mit drehbarer Kabine: der PANTHER kann unter den extremsten Bedingungen effizient und zuverlässig in schwierigstem Gelände arbeiten, ohne dabei den Boden zu beschädigen. Mit dem neuen Forstkran-Aufbau halten erstmalig die Vorteile des geringen Bodendrucks in die Forstwirtschaft Einzug.
- **LH 500:** Das gebrauchte Pistenfahrzeug mit Zapfwelle kann für landwirtschaftliche Geräte aller Art eingesetzt werden. Durch die hohe Steigfähigkeit und den geringen Bodendruck eignet sich der LH 500 zum Mähen und Mulchen auch in steilem Gelände, ohne dabei den Boden zu beschädigen.
- **RT 200:** Das Kraftpaket im handlichen Format – mit seiner Spurbreite von nur 1,50 m ist der Raupentraktor RT200 (Abb. 16) das perfekte Arbeitsgerät für Einsätze in Reihenkulturen, zur Trassenpflege und für die Brandprävention in Forstflächen.

Abb. 16: AHWI-Raupentraktor RT200

Trotz seiner kompakten Abmessungen ist er extrem robust und leistungsstark.

- **M500:** Die Mulchfräse M500 ist die Lösung für die schonende Bereinigung und Aufbereitung großer Flächen mit unterschiedlichsten Vegetationsbeständen.
- **S700:** Die Stockfräse 5700 ist die professionelle Lösung für die Entfernung von Wurzelstöcken bis 20 cm Tiefe im Boden.

Prinoth – AHWI Maschinenbau GmbH
Im Branden 15, 88634 Herdwangen;
Tel. 07557-92120; Fax 07557-921292;
marketing@prinoth.com; www.prinoth.com

BASF SE

Als Storanet® kommt es zum Schutz von liegendem Holz zum Einsatz. Das leichte Netz wird über die Einzelstämme oder Holzpolter gespannt und verhindert so das Eindringen von Borkenkäfern, indem es eine physikalische und chemische Barriere schafft. Darüber hinaus haben Versuche gezeigt, dass bei der Anwendung des Storanet über bereits befallenem Holz eine Verbreitung der Käfer verhindert werden kann.

Beim Einsatz als Trinet® (Abb. 17) beruht die Wirkung auf einer Kombination

Festsitzen oder ... weiterfahren!

Sie finden uns bei den
KWF Thementagen 2013
im Großzelt und im Freigelände

FELASTO PUR GMBH & CO. KG
FELASTEC® - Kunststoff in Bestform!

FELASTO PUR BEVERSTEDT

Felasto Pur GmbH & Co. KG
Wilhelm-Giese-Straße 5
D-27616 Beverstedt

Telefon +49 (0) 4747/9494-0
Fax +49 (0) 4747/9494-20
kontakt@felasto-pur.de

Abb. 17: BASF Trinet

des Netzes mit Pheromonen. Die Netze in Pyramidenform sind im Gegensatz zu herkömmlichen Pheromonfallen sehr leicht zu transportieren und unkompliziert aufzubauen. Sie werden über der Pheromonquelle, wie beispielsweise Pheroprax, aufgestellt und die aus großer Entfernung angelockten Käfer sterben beim Kontakt mit dem Netz nach wenigen Minuten ab. Eine Schädigung des stehenden Bestandes kann somit weitestgehend verhindert werden.

BASF SE
Speyerstraße 3, , 67117 Limburgerhof;
Tel. 0621-6028312; Fax 0621-606628312;
thomas.zuehlke@basf.com; www.complion.basf.com

KAJO-Chemie – chemische und mineralölhaltige Produkte GmbH

Das Thema der Veranstaltung lautet: „Umweltgerechte Bewirtschaftung nasser Waldstandorte". Zu diesem Thema gehören auch die Schmierstoffe. Als Hersteller von zertifizierten BIO-Schmierstoffen (Blauer Engel; EU-Ecolabel) befasst sich Kajo seit Jahren mit dieser Produktgruppe. Bei den Hydraulik- und Sägeketten-

ölen gibt es ausreichend Produkte, welche sich in Wald und Forst bewährt haben. Bei den Schmierfetten gibt es noch keine zertifizierten Produkte, obwohl die Umwelt durch das Abschmieren der unterschiedlichen Schmierstellen stark belastet wird. Kajo stellt auf seinem Stand im Freigelände aus und unterhält sich gerne mit Interessenten über zertifizierte Schmierfette.

KAJO-Chemie – chemische und mineralölhaltige Produkte GmbH
Boschstraße 13, 59609 Anröchte;
02947 881-0; 02947 881-50;
schmierstoffe@kajo.de; www.kajo.de

RAL Gütegemeinschaft Wald- und Landschaftspflege e. V.

Das RAL-Gütezeichen für die Forst- und Landschaftspflege
Die Gütegemeinschaft Wald- und Landschaftspflege ist als Zeichengeber und marktführender Anbieter von Zertifizierungen im Bereich Forst- und Landschaftspflege für den Erwerb und die Führung des Gütezeichens RAL 244 „Wald- und Landschaftspflege" zuständig. Die Güte- und Prüfbestimmungen werden gemeinsam von Fachleuten aus der Praxis, Prüfinstituten und Verbänden entwickelt. So entstehen allseits anerkannte, transparente und objektiv nachprüfbare Prüfungskriterien, die jedermann zugänglich sind.

RAL Gütegemeinschaft Wald- und Landschaftspflege e.V.
Dorfstraße 41, 34632 Jesberg;
Tel. 06695-911-663; Fax 06695-911-464;
info@ral-ggwl.de; www.ral-ggwl.de

Deutscher Landwirtschaftsverlag mbH

Der dlv Deutscher Landwirtschaftsverlag bietet Ihnen Fachzeitschriften sowie ein Informationsportal für die Forstwirtschaft:

- **AFZ-DerWald** – Allgemeine Forstzeitschrift für Waldwirtschaft und Umweltvorsorge
- **Deutscher Waldbesitzer** – Hintergrundwissen und Praxistipps für Privatwaldbesitzer.
- **Forst&Technik** – Zeitschrift für Waldarbeit, Forsttechnik und Holztransport.
- **forstpraxis.de** – Informationsportal mit News und Fachthemen für die Forstbranche.

Besuchen Sie uns auf den KWF-Thementagen und testen Sie unsere Zeitschriften!

Deutscher Landwirtschaftsverlag mbH
Lothstr. 29, 88797 München;
Tel. 089-12705-1; Fax 089-12705-335;
dlv.muenchen@dlv.de; www.dlv.de

DOUGLASIEN – ERDSTÄMME

Wenn Sie wollen, dass Ihre Douglasien zu etwas Dauerhaftem und Einzigartigen werden, dann nehmen Sie Kontakt zu uns auf.

Wir suchen Douglasien Erdstämme ab Stärkeklasse 4, Länge von 4 m bis 15 m zu TOP Preisen!

Dinesen HOLZ
Grossherzog-Leopold-Platz 8 · DE-79359 Riegel
T +49 7642 9174563 · F +49 7642 9174564
info@dinesenholz.com · www.dinesenholz.com

August Lüdemann
Forst- und Landschaftsservice GmbH
Forstbaumschulen • Forstdienstleistungen
termingerechte Lieferung
bodenfrische Forstpflanzen
heimische Wildgehölze
Saatgutgewinnung u. Lohnanzuchten
Übernahme kompletter Aufforstungen
60528 Frankfurt/M.
Am Poloplatz 10
Tel. 069-66 80 65 10
Fax 069-66 68 80 1
AL@august-luedemann.de
www.august-luedemann.de
ZüF

Wir stehen für Qualität und Herkunftssicherheit
Forstpflanzen, Aufforstungen, Einheimische Wildgehölze, Forstliche Spezialanzuchten, Schnellwachsende Baumarten, Lohnanzuchten, Saatgutgewinnung
Erwin Vogt
Forstbaumschulen GmbH
Hauptbetrieb:
Osterloher Weg 2 • D - 25421 Pinneberg
T: +49 (0) 4101-79 66-0 • F: +49 (0) 4101-79 66-14
info@vogt-forstbaumschulen.de
Zweigbetrieb:
Zernitz 2 • D - 39345 Bülstringen
T: +49 (0) 39053-217 • F: +49 (0) 39053-94909
buelstringen@fbs-vogt.de
www.vogt-forstbaumschulen.de

Bewertung der Holzernteverfahren 1.6 bis 1.13

Die Verfahren 1.6 bis 1.13 werden bewertet anhand der Hauptkriterien soziale, ökologische und ökonomische Eignung (siehe Tab.). Jedes dieser Hauptkriterien wird noch einmal unterteilt. Die Beurteilung erfolgt subjektiv in fünf Abstufungen „--“ sehr ungünstig bis „++“ sehr günstig.

Ergonomie

Zur Beurteilung der ergonomischen Situation wird der Mechanisierungsgrad herangezogen, da er am objektivsten darstellt, inwieweit menschliche Kraft durch maschinelle Arbeit abgelöst wird. Den höchsten Wert bekommen hierbei die vollmechanisierten Verfahren 1.6, 1.9 und 1.13. Die Verfahren, in denen lediglich zugefällt, im Übrigen aber maschinell gearbeitet wird, werden mit gut beurteilt (1.7 und 1.12). Mäßig fallen die hochmechanisierten Verfahren (1.10 und 1.11) aus, während das Verfahren 1.8 aufgrund des komplett motormanuellen Holzeinschlags und des tierischen Vorrückens als vergleichsweise belastend eingeschätzt wird.

Erholungsverträglichkeit

Bei diesem Kriterium geht es um die Wirkung auf Außenstehende, also vor allem Erholungsuchende. Bei der Beurteilung wird danach gefragt, was einem Waldbesucher auffallen könnte. Besonders positiv werden eingeschätzt einmal das Verfahren 1.8 wegen des Pferdes und zum anderen das Verfahren 1.13 wegen des Portalharvesters, der als interessante und umweltschonende Innovation eine Attraktion sein dürfte. Gut beurteilt werden alle übrigen Verfahren mit Seilbringung, weil hier die Umweltschonung recht offensichtlich wird. Die übrigen Verfahren erhalten eine durchschnittliche Einschätzung. Kein Verfahren wird als unterdurchschnittlich dargestellt.

Ökoeffizienz

Die Ökoeffizienz fragt nach dem sparsamen Umgang mit begrenzten Ressourcen. Da die Einschätzung des Energieverbrauchs von zu vielen Unwägbarkeiten abhängt, steht hier der Anteil des Bodens im Fokus, der aus der unmittelbaren Produktion herausgenommen wird und dauerhaft nur noch als Rückegasse dient. Am besten schneiden alle Seilkranverfahren ab (1.10, 1.11 und 1.12), da durch sie der Boden nicht degradiert wird. Mit dem Urteil „+“ schließen die Verfahren 1.8 (weiter Gassenabstand, Pferd zum Vorrücken) und 1.13 (Portalharvester, unter 1 % Bodenkontakt) ab. Unter den Verfahren, bei denen Gassen befahren werden, fällt das Urteil zu den Verfahren 1.7 und 1.9, die mit weiteren Gassenabständen fertig werden, besser aus als zum Verfahren 1.6 (Harwarder), weil dieser auf 20 m Gassenabstand angewiesen ist.

Umweltverträglichkeit

Auch bei der ökologischen Verträglichkeit geht es von allem um die Gassen. Nun aber steht nicht mehr der Flächenanteil, sondern der Grad der Veränderung des Bodens im Vordergrund. Sehr gering sind sie beim Verfahren 1.13, da der Harvester nur vertikal verdichtet und keine Scherkräfte aufbringt und der Seilkran das Holz schwebend transportiert. Als gut werden die übrigen Seilkranverfahren (1.10, 1.11 und 1.12) eingeschätzt, auch wenn die Stämme am Boden schleifen und vorübergehend deutliche Störungen verursachen. Ebenso wird das Verfahren 1.8 beurteilt, da das Vorrücken mit dem Pferd vergleichsweise schonend ist und für das Rücken ein Forwarder mit Spezialbogies eingesetzt wird. Die übrigen Verfahren werden kritischer beurteilt mit wechselnden Argumenten: 1.7 negativ wegen der hohen Eigenmasse des Forwarders, 1.9 zwar positiv wegen des leichten Rückefahrzeugs, allerdings negativ wegen der hierdurch unvermeidlichen häufigen Überfahrten, 1.6 negativ wegen des schlechten Leistungsgewichts und der damit verbundenen häufigen Überfahrten.

Wirtschaftlichkeit

Vergleichsweise kostengünstig sind die Verfahren 1.6 bis 1.9. und am kostenungünstigsten sind alle übrigen Verfahren mit Seilkran. Für Verfahren 1.13 liegen zwar noch keine umfangreicheren Einsatzergebnisse vor, allerdings wird erwartet, dass sich die Rationalisierungspotenziale beim Aufbau in einer merklichen Kostenreduktion gegenüber konventionellen Seilkranverfahren niederschlagen. Die gutachtliche Beurteilung in der Tabelle orientiert sich an den Kosten je Fm, wie sie zu den Verfahren ausgewiesen sind, unter Berücksichtigung der verschiedenen Durchmesserklassen.

Machbarkeit

Dieses letzte Kriterium befasst sich mit der Frage, ob mit dem Verfahren ausnahmslos alle gewünschten Aufgaben erfüllt werden können. Die höchste Flexibilität lässt nach der Beschreibung das Verfahren 1.7 erkennen, so dass es die Bestbeurteilung erhält. Die übrigen Verfahren haben in irgendeinem Sinne Grenzen, die trotz Verschiedenheit zu derselben Beurteilung führen: In 1.6, 1.9 und 1.13 sorgt der Harvesterkopf für eine Einschränkung des Einsatzes, bei 1.8 ist es die Leistungsgrenze des Pferdes. Die Verfahren 1.10, 1.11 und 1.12 lohnen sich erst dann, wenn von einer Seiltrasse ausreichend viel Holz gerückt werden kann.

Aus den Einzelurteilen kann abschließend eine zusammenfassende Bewertung vorgenommen werden, die den einzelbetrieblichen Verhältnissen angepasst ist.

Jörn Erler, TU Dresden, Tharandt;
Andreas Forbrig, KWF Groß-Umstadt

Tab. 1: Gutachtliche Beurteilung der Verfahren unter sozialen, ökologischen und betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten (vorgenommen von den Autoren)

Verfahren	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10	1.11	1.12	1.13
Bhd	35 cm	50 cm	45 cm	32 cm	40 cm	30 cm	30 cm	25 cm
Ergonomie	++	+	-	++	+-	+-	+	++
Erholungsverträglichkeit	+-	+-	++	+-	+	+	+	++
Ökoeffizienz	-	+-	+	+-	++	++	++	+
Umweltverträglichkeit	-	+-	+	+-	+	+	+	++
Wirtschaftlichkeit	+	+	+	+	-	-	-	+-
Machbarkeit	+	++	+	+	+	+	+	+

Die Verfahren im Spiegel der PEFC-Standards

Sämtliche auf den KWF-Thementagen präsentierte Verfahren sind prinzipiell mit den PEFC-Anforderungen konform. Unabhängig vom einzelnen Verfahren haben sich die PEFC-zertifizierten Forstbetriebe dazu verpflichtet, nur qualifizierte Forstunternehmer einzusetzen, die ab dem kommendem Jahr auch eine der einschlägigen Zertifizierungen (Deutsches Forst-Service-Zertifikat, Kompetente-Forst-Partner oder RAL-Gütezeichen) vorweisen können müssen. Ferner gehören zu diesen Grundpflichten die Einhaltung der Unfallverhütungsvorschriften sowie der Einsatz von „Bio-Öl". Explizit auf den Einsatz biologisch schnell abbaubarer Hydraulikflüssigkeiten wird in den Beschreibungen der Exkursionspunkte 1.7, 1.11 und 1.12 eingegangen.

In fast allen Verfahrensbeschreibungen wird die Bestandes- und Bodenpfleglichkeit hervorgehoben, so dass davon auszugehen ist, dass die PEFC-Vorgaben zur Vermeidung von Fällungs- und Rückeschäden sowie zur Einhaltung eines Feinerschließungsnetzes bei der Umsetzung dieser Verfahren in der Praxis ohne Probleme einhalten werden können. Die präsentierte Technik erlaubt es auch, den vorgeschriebenen Mindestabstand der Rückegassen von 20 m einzuhalten. Dies gilt auch für die „Stich"-Gassen, die beim Verfahren mit dem Portalharvester (1.13) in 20-m-Abständen in den Zwischenfeldern von 50 m voneinander entfernten Rückegassen angelegt und von diesem nur punktuell „beschritten" werden. Kritisch ist hingegen der Rückegassenabstand von 20 m bei der vollmechanisierten Holzernte mit Harvarder auf einem grundwassernahen Sand-Grundgley (1.6) zu sehen, da die PEFC-Standards bei derart verdichtungsempfindlichen Böden verlangen „größere Abstände (z.B. 40 m) anzustreben".

Einige der präsentierten Verfahren sind dabei besonders hervorzuheben, da durch die Verwendung von Seilkränen (1.10, 1.11 und 1.12) oder das Zufällen bzw. den Pferdeeinsatz (1.7 und 1.8) das Befahren der Waldböden gänzlich vermieden wird bzw. mit weiten Rückegassenabständen operiert wird. Um die von PEFC-geforderte dauerhafte Funktionsfähigkeit der Rückegassen sicherzustellen, zeigen die vorgestellten Verfahren verschiedene Optionen auf: geringe Maschinengewichte (1.9), Raupenharvester (1.9), Breitreifen und Bänder (1.6, 1.7,) oder Reisigmatten (1.6, 1.9).

Holzernteverfahren	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10	1.11	1.12	1.13
PEFC-Standards für Deutschland	Vollmechanisierte Holzernte mit Harvarder	Motorman. Zufällen, mech. Fällen/Aufarbeiten	Abtshagener Laubholz-ernteverfahren mit Pferd	Vollmechanisierte Holzernte mit Raupenharvester, Rücken mit leichtem Forwarder Terri	(Mittelstrecken-)Seilkran, motormanuelles Fällen, Seilkranbringung, Aufarbeitung mit Harvester, Endrückung mit Forwarder	Selbstabstützender Seilkran Yarder, Aufarbeitung mit Harvester, Endrückung mit Forwarder	(Langstrecken-)Seilkran mit Kran und Prozessor auf Lkw-Trägerfahrzeug	Vollmechanisiertes Fällen/ Aufarbeiten mit Portalharvester, Rücken mit Seilkran
Im Forstbetrieb eingesetzte forstwirtschaftliche Dienstleistungs-, Lohnunternehmer und gewerbliche Selbstwerber verfügen über die für die Tätigkeit erforderliche Qualifikation. (6.3, Leitfaden 6)	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘
In der Waldarbeit werden bei örtlicher Verfügbarkeit und ab 2014 generell nur solche Dienstleistungs-, Lohnunternehmer und gewerbliche Selbstwerber eingesetzt, die ein von PEFC Deutschland anerkanntes Zertifikat (z.B. RAL-Gütezeichen, Deutsches Forst-Service-Zertifikat, KFP-Zertifikat) besitzen. (6.4)	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘
Die Unfallverhütungsvorschriften der zuständigen Versicherungsträger und die Betriebssicherheitsverordnungen sind einzuhalten. Wenn technisch umsetzbar, gehört hierzu auch eine funktionierende Rettungskette. (6.4)	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘
Zum Schutz von Wasser und Boden werden biologisch schnell abbaubare Kettenhaftöle und Hydraulikflüssigkeiten verwendet. Eine Ausnahme gilt bei Hydraulikflüssigkeiten, wenn Technik eingesetzt wird, die keinen separaten Hydraulikkreislauf besitzt bzw. wenn keine Freigabe des Maschinenherstellers vorliegt. Notfall-Sets für Ölhavarien mit einer ausreichenden Auffangkapazität werden an Bord der Maschine mitgeführt. (5.6)	?	✘	?	?	?	✘	✘	?
Fällungs- und Rückeschäden am verbleibenden Bestand und an der Verjüngung werden durch pflegliche Waldarbeit vermieden. Bei Z-Baum-Auswahl sind diese als solche erkennbar und werden grundsätzlich nicht beschädigt. Am verbleibenden Bestand dürfen die Rückeschäden nur bei maximal 10 % der Stammzahl vorkommen. Auf entsprechende Schlagordnung und Schonung der Verjüngung ist zu achten. (2.9)	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘
Bei Holzerntemaßnahmen werden Schäden am Bestand und Boden weitestgehend vermieden. Flächiges Befahren wird grundsätzlich unterlassen. (2.5)	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘
Ein dauerhaftes Feinerschließungsnetz, das einem wald- und bodenschonenden Maschineneinsatz Rechnung trägt, wird aufgebaut. Der Rückegassenabstand beträgt grundsätzlich mindestens 20 m. Bei verdichtungsempfindlichen Böden werden größere Abstände (z.B. 40 Meter) angestrebt. (2.6)	?	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘
Die dauerhafte Funktionsfähigkeit der Rückegasse als Widerlager für Fahrzeuge wird sichergestellt. Der Gleisbildung ist insbesondere durch folgende Maßnahmen entgegenzuwirken: optimale Planung und Logistik zur Reduktion der Überfahrten, witterungsbedingte Unterbrechungen der Holzernte, Stabilisierung der Rückegassen durch Reisigauflage, Ausnutzen aller technischen Optionen und Leistungen der Maschinen (Moorbänder, Hangharvester, Reifendruckregelung, o.ä.) (2.7)	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘

Bewertung der Verfahren aus Sicht der FSC-Zertifizierung

Der Deutsche FSC-Standard definiert Anforderungen für eine sozial verträgliche Waldbewirtschaftung die hohen naturschutzfachlichen Anforderungen genügt. Es liegt in der Natur der Sache, dass diese häufig über den gesetzlichen Anforderungen an die Forstwirtschaft in Deutschland liegen. Dennoch sind die meisten der vorgestellten Verfahren bei ordnungsgemäßer Durchführung mit dem Deutschen FSC-Standard vereinbar. Dazu zählen entsprechender Unfall- und Gesundheitsschutz entsprechende Ausbildung der im Wald Tätigen und beim Unternehmereinsatz die Einhaltung der Bestimmungen der Sozialgesetzgebung. Von großer Bedeutung ist darüber hinaus, dass die Regelungen zur tariflichen Entlohnung beim Unternehmereinsatz beachtet werden. Probleme mit der Vereinbarkeit bei den vorgestellten Verfahren ergeben sich z.T. bezüglich der Entnahme von Kronen und Ästen und bei der Erschließung.

Der FSC-Standard ist sehr klar bezüglich der Nutzung von Waldrestholz. Um den negativen Einflüssen auf den Standort durch die Entnahme von Kronen- und Astmaterial und den vor allem hier gebundenen Nährstoffen zu entgehen, verbleibt Nicht-Derbholz konsequent im Wald. Unter Umständen kann dabei nicht immer gewährleistet werden, dass das Material im Bestand bleibt (z. B. Seilkranverfahren und Aufarbeitung an der Waldstraße). Eine Anpassung der Verfahren durch motormanuelles Zopfen und Teilentastung im Bestand wäre wünschenswert.

Bezüglich der Erschließung ist fest zu halten, dass bei einer Neuerschließung der Forstbetrieb einen Gassenabstand von 40 m anstrebt. Ist keine Feinerschließung vorhanden, erfolgt diese in der Regel im Abstand von 40 m. Fachlich nachvollziehbare Ausnahmen sind möglich (z. B. in Jungdurchforstungen). Vor allem auf technisch und ökologisch besonders Befahrungsempfindlichen Böden sind diese Ausnahmen auf ein Mindestmaß zu begrenzen. Aus FSC-Perspektive ist ausdrücklich positiv zu betonen, dass die meisten Verfahren die Befahrungsintensität deutlich beschränken und der FSC-Forderung nach 40-m-Gassenabstand entsprechen oder Seiltechnik zum Einsatz kommt.

Beurteilungen im Einzelnen

- **Exkursionspunkt 1.6**

Bei der Neuanlage von Rückegassen ist ein Abstand von 40 m anzustreben, davon notwendige Abweichungen sind als Ausnahme gegenüber dem Zertifizierer zu begründen. So z.B. in Jungdurchforstungen. Vor allem auf technisch und ökologisch besonders Befahrunsempfindlichen Böden sind diese Ausnahmen auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Das beschriebene Verfahren ist daher nicht mit dem Deutschen FSC-Standard vereinbar.

- **Exkursionspunkt 1.7**

Das beschriebene Verfahren deckt sich bei ordnungsgemäßer Durchführung mit den Anforderungen aus dem Deutschen FSC-Standard.

- **Exkursionspunkt 1.8**

Das beschriebene Verfahren deckt sich bei ordnungsgemäßer Durchführung mit den Anforderungen aus dem Deutschen FSC-Standard.

- **Exkursionspunkt 1.9**

Bei der Neuanlage von Rückegassen ist ein Abstand von 40 m anzustreben, davon notwendige Abweichungen sind als Ausnahme gegenüber dem Zertifizierer zu begründen. So z. B. in Jungdurchforstungen. Vor allem auf technisch und ökologisch besonders Befahrunsempfindlichen Böden sind diese Ausnahmen auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Bestehende Erschließung im Abstand 30 m kann genutzt werden. Da im vorliegenden Fall aber eine Neu-Erschließung im Altbestand im Abstand 30 m angestrebt wird, ist das Verfahren nicht mit dem Deutschen FSC-Standard vereinbar.

- **Exkursionspunkt 1.10**

Das beschriebene Verfahren deckt sich bei ordnungsgemäßer Durchführung mit den Anforderungen aus dem Deutschen FSC-Standard, vorausgesetzt, Nichtderbholz verbleibt im Wald. Bei der zentralen Aufarbeitung durch den Harvester können damit Kronen und Äste < 7 cm Durchmesser nicht genutzt werden und verbleiben im Bereich der Aufarbeitung.

Um den Verbleib von Nichtderbholz im Wald zu gewährleisten, sollte das Verfahren angepasst werden, indem ein Zopfen der Krone und die Teilentastung grundsätzlich im Bestand erfolgt.

- **Exkursionspunkt 1.11**

Das beschriebene Verfahren deckt sich bei ordnungsgemäßer Durchführung mit den Anforderungen aus dem Deutschen FSC-Standard, vorausgesetzt, Nichtderbholz verbleibt im Wald. Bei der zentralen Aufarbeitung durch den Harvester können damit Kronen und Äste < 7 cm Durchmesser nicht genutzt werden und verbleiben im Bereich der Aufarbeitung.

Um den Verbleib von Nichtderbholz im Wald zu gewährleisten, sollte das Verfahren angepasst werden, indem ein Zopfen der Krone und die Teilentastung grundsätzlich im Bestand erfolgt.

- **Exkursionspunkt 1.12**

Das beschriebene Verfahren deckt sich bei ordnungsgemäßer Durchführung mit den Anforderungen aus dem Deutschen FSC-Standard, vorausgesetzt, Nichtderbholz verbleibt im Wald. Bei der zentralen Aufarbeitung durch den Harvester können damit Kronen und Äste < 7 cm Durchmesser nicht genutzt werden und verbleiben im Bereich der Aufarbeitung.

Um den Verbleib von Nichtderbholz im Wald zu gewährleisten, sollte das Verfahren angepasst werden, indem ein Zopfen der Krone und die Teilentastung grundsätzlich im Bestand erfolgt.

- **Exkursionspunkt 1.13**

Eine Bewertung aus Sicht des Deutschen FSC-Standards ist derzeit nur eingeschränkt möglich. Sollte das Verfahren Anwendung in der Praxis finden, wird sich der zuständige Richtlinienausschuss mit dem notwendigen Erschließungskonzept aus einander setzen und die Standardkonformität prüfen.

Elmar Seizinger,
Forest Stewardship Council®