

5. KWF-THEMENTAGE
AM 26. UND 27. JUNI 2019
FORENPROGRAMM S. 6



SCHNELLERE UND LEICHTERE ARBEIT MIT DEM
SEILSCHLEPPER **14-19** | HUBKRAFTKURVEN VON
AUSLEGERN **20-22** | HOCHSITZE **25** |



Die FTI ist PEFC-zertifiziert, d.h. die Zeitschrift stammt aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern und kontrollierten Quellen.
www.pefc.de

Titelfoto:
B. Böhnisch, SachsenForst;
I. Kessler, HessenForst;
S. Kreußel, ThüringenForst

INHALT

EDITORIAL	3
KWF-THEMENTAGE	
Übersicht des Tagungsgeländes zu den 5. KWF-Thementagen	4
Die Foren und Zukunftswerkstatt der 5. KWF-Thementage (26. und 27. Juni 2019)	6
FORSTGERÄTE UND WERKZEUGE	
Fachausschuss Geräte und Werkzeuge vergibt neue Prüfzeichen.	11
„WaidSicht“ - eine Jagdkanzel mit Klappfunktion	25
FORSTLICHE ARBEITSVERFAHREN, TECHNIKFOLGENABSCHÄTZUNG	
Schnellere und leichtere Arbeit mit dem Seilschlepper durch Einsatz eines Rückholseils und einer Rückehaube	14
FORSTMASCHINEN UND ZUBEHÖR	
Hubkraftkurven der Ausleger von Forstmaschinen - was macht man damit?	20
Europäische Sicherheitsnorm für Forstliche Funkfernsteuerungen - DIN EN 17067 veröffentlicht	22
AUS DEM KWF	
Dr. Andrea Teutenberg - neue Fachressortleitung im KWF.	26
Michael Duhr wird 55 Jahre alt.	26
Wir gratulieren	27
IMPRESSUM	27

Liebe KWF-Mitglieder, liebe Leserinnen und Leser der FTI

Am 26. und 27. Juni finden die 5. KWF-Thementage im nordhessischen Richberg statt, das bei Schwarzenborn (Knüll) liegt. Zusammen mit vielen Partnern vor Ort und aus dem gesamten Bundesgebiet laufen die Vorbereitungen auf Hochtouren, denn wir wollen Ihnen allen zwei Tage lang Interessantes und Überraschendes bieten. Das Motto lautet dieses Mal „Walderschließung heute - neue Wege zur Logistik“ - und wir freuen uns sehr, dass wir Ihnen zu diesem Spezialthema nicht nur Praxisdemonstrationen und Firmenangebote, sondern an beiden Veranstaltungstagen auch ein durchgehendes Forenprogramm anbieten können, bei dem alle Fragen rund um das Waldwegemanagement behandelt werden - so zum Beispiel „Walderschließung im Klimawandel“, Optimierung des Erschließungsnetzes, die Förderung, Bau und Dimensionierung von Bauwerken, autochthone Materialien, Förderung und Genehmigung, Umgang mit Schwarzdecken und vieles mehr.

Also ein spannendes Programm - und wir danken allen Beteiligten und Partnern des KWF für ihr großes Engagement bei diesem Thema! Ganz besonders möchte ich den Ausschuss für Walderschließung nennen, den das KWF vor einigen Jahren ins Leben gerufen hat, und dessen Mitglieder unter der Leitung von Dr. Jörg Hittenbeck als Obmann und Dr. Hans-Ulrich Dietz als Geschäftsführer ihr gesamtes Fachwissen für die Vorbereitung und Durchführung der Thementage eingebracht haben.

Und dann gibt es Neuigkeiten aus dem Team des KWF: In einigen Monaten wird Joachim Morat, Leiter des Fachressorts „Arbeitssicherheit und Qualifizierung“ das Leitungsteam des KWF verlassen, das er lange Jahre gestärkt und mitgestaltet hat, und in den Ruhestand gehen. Die Nachfolge ist bereits entschieden: Frau Dr. Andrea Teutenberg wird in den nächsten Wochen die Leitung des Fachressorts übernehmen. Dazu gehört die Geschäftsführung in den beiden KWF-Ausschüssen „Forstliche Bildungszentren“ und „Mensch und Arbeit“. Wer Dr. Teutenberg noch nicht kennt, kann Sie in dieser Ausgabe der FTI auf S. 26 kennenlernen! Über die Besetzung der weiteren Stellen im Leitungsteam des KWF, die altersbedingt frei werden, wird in den nächsten Monaten zu entscheiden sein.

Für heute verbleibe ich bis zu einem Wiedersehen mit Ihnen in Richberg
Ihre Ute Seeling, KWF-Geschäftsführung



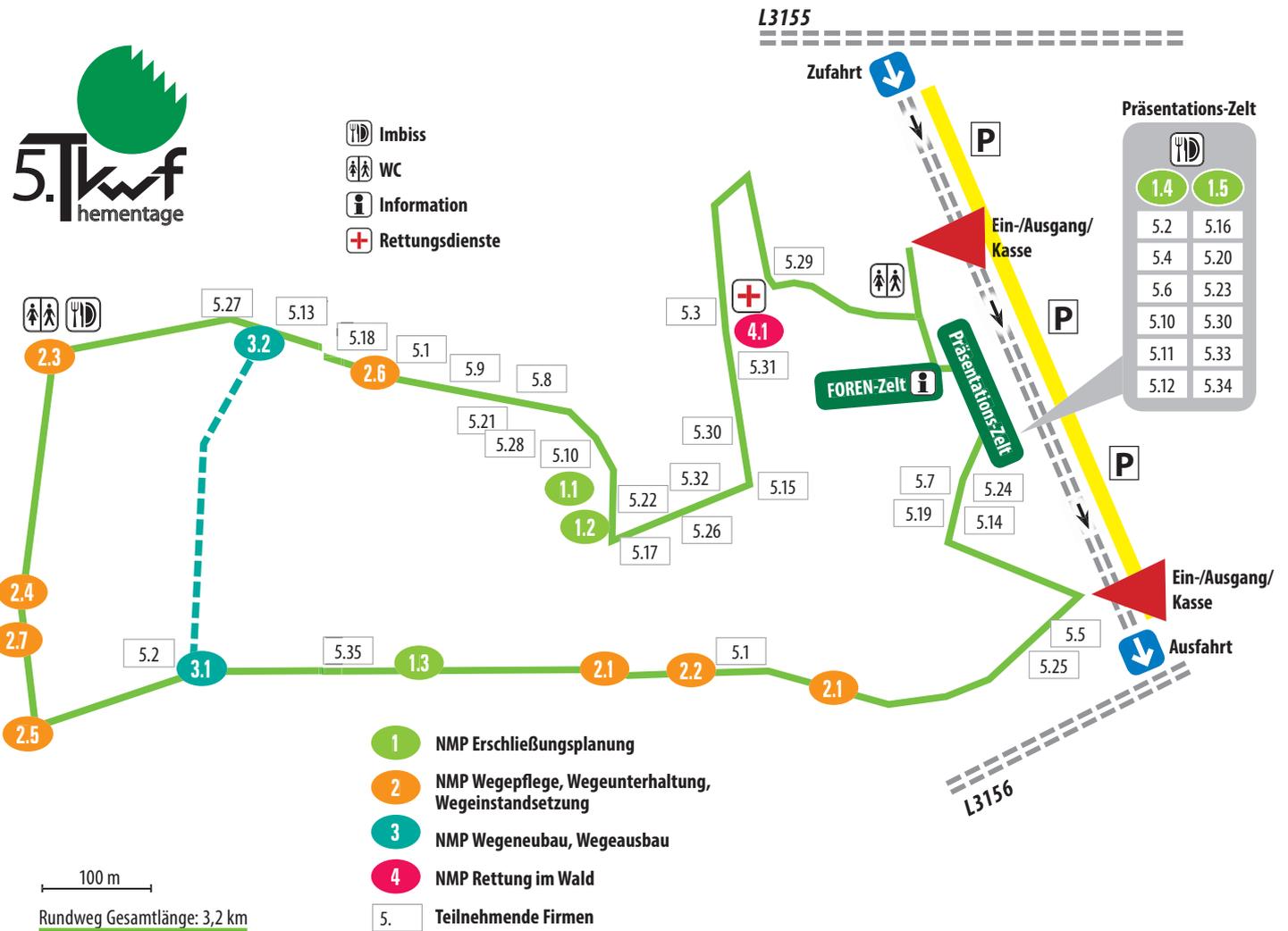
Übersicht des Tagungsgeländes zu den 5. KWF-Thementagen

Neutral moderierte Praxispräsentationen (NMP)			
Nummer	Was	Wo	Seite
1.1	Feinerschließung in betrieblichem GIS	Wald	S. 18
1.2	Gassenaufschluss 2.0 – auf Basis von Algorithmen	Wald	S. 20
1.3	Befahrungsrisikokarten für den Forstbetrieb	Wald	S. 23
1.4	Holzernte – digitale Erschließungsplanung mittels App	Präs.-Zelt	S. 24
1.5	EDV-gestützte Erschließungsplanung in der akademischen Ausbildung	Präs.-Zelt	S. 26
2.1	Instandsetzung von Forstwirtschaftswegen mit Sand-Wasser-gebundenen Decken	Wald	S. 28
2.2	Übliche Wegebau-Steinmaterialien und -fraktionierungen	Wald	S. 30
2.3	Wegeunterhaltung (ohne Materialzufuhr) mit Motorgrader	Wald	S. 31
2.4	Wegepflege mit Grader und Plattenverdichter sowie Aufreißer am Mittelschar	Wald	S. 32
2.5	Gewässerüberbrückung mit Standardnormteilen – Rahmendurchlass mit Rippenaussparung im Boden	Wald	S. 34
2.6	Funktionsfähige Fahrwegentwässerung = effektiver Investitionsschutz	Wald	S. 36
2.7	Automatisierte Wegezustandserfassung und Maßnahmenplanung	Wald	S. 38
3.1	Ausbau eines Forstwirtschaftsweges auf gering tragfähigem Boden	Wald	S. 39
3.2	Neubau und Trassierung von Maschinenwegen	Wald	S. 40
4.1	Rettung im Wald - heute und morgen	Wald	S. 42
Firmenpräsentationen			
Nummer	Wer	Wo	Seite
5.1	AGCO Deutschland GmbH Geschäftsbereich Valtra	Wald	S. 45
5.2	Bermüller & Co. GmbH	Präs.-Zelt	S. 45
5.3	Bugnot 52	Wald	S. 45
5.4	Deutsches Institut für Geoinformatik GmbH & Co. KG	Präs.-Zelt	S. 46
5.5	Dralle A/S	Wald	S. 46
5.6	DRW-Verlag Weinbrenner GmbH & Co. KG	Präs.-Zelt	S. 46
5.7	ecora GmbH	Wald	S. 46
5.8	Energreen Germany GmbH	Wald	S. 47
5.9	Finger Beton Sonneborn GmbH & Co. KG	Wald	S. 47
5.10	FNR / KIWIH Kompetenz- und Informationszentrum Wald & Holz (KIWIH)	Präs.-Zelt	S. 47
5.11	Forstware Informationssysteme GmbH	Präs.-Zelt	S. 48
5.12	Fovea GmbH	Präs.-Zelt	S. 49
5.13	FRÄNKISCHE Rohrwerke Management GmbH	Wald	S. 48
5.14	Gottlieb Nestle GmbH	Wald	S. 48
5.15	Gütegemeinschaft Wald- und Landschaftspflege e. V.	Wald	S. 49
5.16	HessenForst	Präs.-Zelt	S. 49
5.17	HK Planierhobel	Wald	S. 49
5.18	Holp GmbH	Wald	S. 50
5.19	Husqvarna Deutschland GmbH	Wald	S. 50
5.20	ili gis-services	Präs.-Zelt	S. 51
5.21	Intend Geoinformatik GmbH	Wald	S. 51
5.22	Irus Motorgeräte GmbH	Wald	S. 51
5.23	Komatsu Forest GmbH	Präs.-Zelt	S. 51
5.24	Lagger Maschinen und Gerätetechnik	Wald	S. 52
5.25	LogBuch GmbH & Co. KG	Wald	S. 52
5.26	NHS Maskinfabrik A/S	Wald	S. 52
5.27	PÖMA Maschinenbau	Wald	S. 52
5.28	PWA Service- und Vertriebs GmbH	Wald	S. 53
5.29	Securatek GmbH & Co. KG	Wald	S. 53
5.30	Stehr Baumaschinen GmbH	Präs.-Zelt	S. 53
5.31	Ternes GmbH Land- + Forsttechnik	Wald	S. 53
5.32	H. Tiedemann Werksvertretungen	Wald	S. 54
5.33	wald-wird-mobil.de gGmbH	Präs.-Zelt	S. 54
5.34	WiTri GmbH/ mein wald mein holz	Präs.-Zelt	S. 54
5.35	SW01 Wullems	Wald	S. 54
Foren			
Nummer	Was	Wo	Seite
1	Waldwegemanagement in Zeiten eines sich wandelnden Klimas	Foren-Zelt	S. 12
2	Betriebliche Strategien des Waldwegemanagements	Foren-Zelt	S. 12
3	Rechtliche Aspekte des Waldwegemanagements	Foren-Zelt	S. 13
4	Investieren in die Walderschließung – wie hoch sind die Kosten?	Foren-Zelt	S. 13
5	Zustand von Wegen und Bauwerken – Erfassung und Klassifizierung	Foren-Zelt	S. 14
6	Materialien für den Wegebau – gestern und heute	Foren-Zelt	S. 14
7	Zukunftswerkstatt Waldwegemanagement	Foren-Zelt	S. 15



- Imbiss
- WC
- Information
- Rettungsdienste

L3155



Präsentations-Zelt

	1.4	1.5
	5.2	5.16
	5.4	5.20
	5.6	5.23
	5.10	5.30
	5.11	5.33
	5.12	5.34

- 1** NMP Erschließungsplanung
- 2** NMP Wegepflege, Wegeunterhaltung, Wegeinstandsetzung
- 3** NMP Wegeneubau, Wegeausbau
- 4** NMP Rettung im Wald
- 5.** Teilnehmende Firmen

100 m

Rundweg Gesamtlänge: 3,2 km

Die Foren und Zukunftswerkstatt der 5. KWF-Thementage (26. und 27. Juni 2019)

26. Juni 2019 - 09.30-11.30 Uhr

Forum 1: Waldwegemanagement in Zeiten eines sich wandelnden Klimas

Entscheidungshilfen zur Klimaanpassung im Wald

von **Prof. Dr. Hermann Spellmann**, Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt

Ausmaß, räumliche und zeitliche Verteilung sowie Geschwindigkeit des Klimawandels machen es erforderlich, dass die Forstbetriebe ihre Wälder auf die zu erwartenden Veränderungen vorbereiten. Der Klimawandel führt zu veränderten Produktionsgrundlagen, Produktionsrisiken und Ertragsaussichten. Angesichts der Langfristigkeit der forstlichen Produktion und der Unsicherheiten der Klimaprojektionen verbietet sich jegliche Form von Aktionismus. Die Stabilisierung der vorhandenen Wälder, die Senkung bzw. Verteilung der Risiken und der standortgerechte Waldumbau sind die „Anfasser“ für die Klimaanpassung mit ihren Konsequenzen für die Holzernte. Ein adaptives Management vermeidet grobe Fehler und nutzt den Erkenntnisfortschritt.

Geändertes Klima - rechnen wir im Wegebau mit dem richtigen Wasserregime?

von **Prof. Dr. Karl Stampfer**, Boku Wien

Starkregenereignisse führen immer öfter dazu, dass neugebaute aber auch schon lange bestehende Forstwege durch das Wasser stark beschädigt werden oder auf ganzer Länge abrutschen können. Vielfach ist die Ursache eine mangelhafte Wasserableitung. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, ob die bestehenden Dimensionierungsansätze für Rohrdurchlässe basierend auf Regelabständen und -durchmessern noch zeitgemäß sind. Regional verfügbare Bemessungsniederschläge in Kombination mit verbesserten hydrologischen und hydraulischen Abflussberechnungen sind neuartige Möglichkeiten zur Sicherstellung einer funktionierenden Wasserableitung auf Waldwegen.

Gefahrenquelle Weg / Böschung

von **Maximilian Leutenbauer**, AELF Holzkirchen

Die Grunderschließung unserer Wälder mit Forstwegen ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für eine wirtschaftliche Waldnutzung und -pflege. Diese Wege sollen eine - möglichst ganzjährige - sichere Befahrbarkeit mit schweren Lasten gewährleisten aber gleichzeitig bei Bau und Unterhaltung möglichst geringe Kosten verursachen.

Gerade in Gebirgslagen treten bei Forstwegen neben dem ohnehin schon hohen Baugrundrisiko vermehrt Gefährdungen wie Hangrutschungen oder Erosion durch extreme Witterungseinflüsse auf. Neben altbewährten Bautechniken für Untergrundverbesserung und Böschungssicherung können neue Baustoffe und Systeme interessante Problemlösungen beim Forstwegbau bieten.

Eine konsequentere Wegpflege, insbesondere im Hinblick auf die Entwässerungseinrichtungen, wird künftig an Bedeutung gewinnen.

außerdem auf dem Podium: Georg Schirmbeck, Präsident DFWR; Cajus Caesar, Waldbeauftragter BMEL
Moderation: Martin Steinfath (AFZ/DerWald)

26. Juni 2019 - 11.30-13.30 Uhr

Forum 2: Betriebliche Strategien des Waldwegemanagements

Betriebliches Waldwegemanagement - Notwendigkeit oder???

von **Ferdinand Drescher**, Wald und Holz NRW - Forstamt Schmallenberg

Forstbetriebe und Wegeunterhaltungsverpflichtete haben in der Regel eine gute kartenmäßige Übersicht zum Wegebestand. Unterschiedlichste Interessengruppen und Nutzer stellen heute hohe Ansprüche an den Zustand der Wegeinfrastruktur im Wald.

Es fehlen aber regelmäßig Daten zur Länge von Wegen und des Wegenetzes, zur Unterscheidung in Haupt- und Nebenwege, zur Anzahl und Zustand von Bauwerken (Brücken) und Durchlässen und Grabenlängen sowie die überlagernden Nutzungsinteressen.

Für die Planung einer gesamtbetrieblichen laufenden und wiederkehrenden Wegpflege und Wegeunterhaltung sind das aber notwendige Ausgangsdaten zur Finanzplanung.

Walderschließung und Zertifizierung von Prof. Erik Findeisen, FH Erfurt

Während die Zertifikatgeber für Waldbewirtschaftung im Bereich der Feinerschließung des Waldes im Zusammenhang mit Holzernteverfahren um Durchsetzung geeigneter Standards bemüht sind, erfolgt im Bereich der Groberschließung keine umfassende Definition der Ansprüche. Das zeigt sich auch bei den sehr inhomogenen Anforderungen an Unternehmen in den Bereichen des Wegeneu- und -ausbaues, der Wegeinstandsetzung sowie der Wegpflege. Oftmals werden für Wegeunterhaltungsmaßnahmen auf Holzernte und -rückung spezialisierte Firmen verpflichtet, die Ergebnisse und Aufwand - Nutzen - Verhältnisse zeigen Optimierungspotentiale. In dem umfangreiche Ressourcen verbrauchenden Bereich der Sicherung infrastruktureller Voraussetzungen für eine multifunktionale und synergistische Forstwirtschaft werden aus Sicht der Anwender Anforderungen an Technik und Technologie aufgezeigt, ebenso Möglichkeiten kapitalerhaltender Strategien.

Feinerschließung im Erholungswald - Erfordernisse und Risiken

von Michael Hundt, Kölner Stadtforst - Amt für Landschaftspflege und Grünflächen,
Forstbetriebsbezirk linksrheinischer Wald

Die Forstverwaltung der Stadt Köln bewirtschaftet 4.125 ha intensiv genutzten Erholungswald nach den Grundsätzen des FSC. Mit einer Wegeerschließungsdichte von ca. 100 m/ha sind diese sehr gut erschlossen. Der Regelrückegassenabstand betrug bereits vor der FSC-Zertifizierung 40 m. Die Bewirtschaftung erfolgt vorwiegend im Kölner Verfahren (motormanueller Einschlag, Pferdevorlieferung, Endrückung mit Forwarder). Das Feinerschließungsnetz wird trotz aller gegenläufigen Bemühungen intensiv von Erholungssuchenden genutzt. Absperrungen von Rückegassen müssen massiv (z.B. Zaun) sein um zu wirken. Schlagabraum auf den Gassen muss in der Nähe der Wohngebiete häufig auf politischen Druck wieder entfernt werden, ggf. folgen auch Wünsche zu Befestigung. Vor allem in Waldflächen innerhalb von Grünanlagen zieht dies wegen der gestiegenen Sicherheitserwartung des Verkehrs zusätzlichen Aufwand für die Verkehrssicherung nach sich. Um die negativen ökologischen Auswirkungen und den höheren Verkehrssicherungsaufwand zu vermeiden, wird wo immer möglich auf zusätzliche Erschließung verzichtet.

Moderation: Bernd Heinrich (KWF)

26. Juni 2019 - 13.30-15.30 Uhr

Forum 3: Rechtliche Aspekte des Waldwegemanagements

Forst- und naturschutzrechtlich konformer Waldwegebau in Baden-Württemberg

von Simon Stähler, ForstBW

Eine nachhaltige und vorbildliche Bewirtschaftung sowie Pflege des Waldes, dessen Schutz vor Schadereignissen wie auch die Erholung und Freizeitgestaltung der Menschen erfordern eine angemessene und naturschonende Erschließung mit Waldwegen.

Es ist eine der wesentlichen Grundpflichten der Waldbesitzenden den Wald pfleglich zu bewirtschaften. Die Waldbesitzenden sind demnach verpflichtet, entsprechend ihrer Leistungsfähigkeit den Wald ausreichend mit Waldwegen zu erschließen und bei der Anlage von Waldwegen das Landschaftsbild, den Waldboden und den Naturhaushalt zu schonen.

Forstliche Erschließungsmaßnahmen können einen naturschutzrechtlichen Eingriff in Natur und Landschaft darstellen, wenn sie die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen. Bei forstlichen Wegebaumaßnahmen in naturschutzrelevanten Flächen (verordnete Schutzgebiete, Natura 2000 Gebiete, gesetzlich geschützte Biotop- und Lebensstätten besonders geschützter Arten) sind die Schutzgebietsverordnung sowie die naturschutzrechtlichen Vorgaben zu berücksichtigen.

Um für die Waldbesitzenden Rechtsklarheit zu schaffen, und um eine einheitliche Verwaltungspraxis herzustellen, wurden in Baden-Württemberg von der Naturschutz- und der Forstverwaltung forst- und naturschutzrechtlich abgestimmte Hinweise zu Erschließungsmaßnahmen im Wald ausgearbeitet.

Inhalte der baden-württembergischen Hinweise sind naturschutzrechtlichen Eingriffsregelungen sowie Regelungen zur Genehmigung von Waldwegvorhaben und zum Vorgehen in naturschutzrelevanten Gebieten.

Erfordernisse der Verkehrssicherungspflicht im Erholungswald unter Berücksichtigung unterschiedlicher Nutzer

von Lutz Wittich, Berliner Forsten

Im stark frequentierten Erholungswald treffen diverse Nutzungsinteressen aufeinander. Am Beispiel der Berliner Wälder sollen die rechtlichen und praktischen Umsetzungen vorgestellt werden. Vom Umgang mit Downhill-Biker, Hundebesitzern, dem „normalen“ Erholungs-Angeboten bis hin zu den Angeboten der Waldschulen werden die jeweiligen Probleme und deren Lösungen vorgestellt.

Moderation: Bernd Heinrich (KWF)

26. Juni 2019 - 15.30-17.00 Uhr

Forum 4: Investieren in die Walderschließung - wie hoch sind die Kosten?

Finanzielle Förderung bei der Erschließung von Privat- und Körperschaftswäldern

von **Siegfried Waas**, LWF Bayern

Die finanzielle Förderung einer bedarfsgerechten und naturschonenden Erschließung von Privat- und Körperschaftswäldern ist eine wesentliche Aufgabe der Bayerischen Forstverwaltung. Systematisch geplante Forstwege schaffen die Voraussetzung für eine schonende und wirtschaftliche Verjüngung, Pflege und Ernte von Waldbeständen. Forstwege überspannen häufig mehrere Grundstücke unterschiedlicher Eigentümer. Erfolgreiche Erschließungsprojekte hängen in hohem Maße von einer professionellen Planung und der konstruktive Zusammenarbeit aller am Wegebau beteiligten Waldbesitzer ab. In dem Vortrag werden die vielfältigen Aspekte und Ablaufschritte eines geförderten Forstwegneubaus im bayerischen Privatwald beleuchtet.

Moderation: Michael Duhr (KWF-Vorstand)

27. Juni 2019 - 09.30-13.30 Uhr

Forum 5: Zustand von Wegen und Bauwerken - Erfassung und Klassifizierung

Wegzustandserhebung aus Revierleitersicht

von **Dr. Janine Schweier**, Universität Freiburg

Einer zielorientierten Basiserschließung durch LKW-Fahrwege, ergänzt durch eine permanente Feinerschließung in Form von Rückegassen, Maschinenwegen und Seiltrassen, kommt in unseren wirtschaftlich genutzten Wäldern eine zentrale Bedeutung zu. Ohne ein intaktes, ganzjährig nutzbares Erschließungsnetz ist eine effiziente Rundholzbereitstellung nur eingeschränkt durchführbar. Im Rahmen einer studentischen Abschlussarbeit wurde eine Umfrage im Südschwarzwald durchgeführt, an der sich 50 Revierleiter beteiligt haben. Ziel der Umfrage war erstens eine Wegzustandserhebung aus Revierleitersicht, zweitens ein Überblick mit welchen Materialien und Verfahren Wege unterhalten und instandgesetzt werden und drittens herauszufinden, welche Aspekte als problematisch bzw. als vorbildlich eingeschätzt werden. Die wichtigsten Ergebnisse werden im Rahmen der Präsentation vorgestellt.

Bauwerkshauptprüfung

von **Holger Sohns**, Niedersächsische Landesforsten

Brücken in Forstwegen unterliegen ab 2 m lichte Weite einer Pflicht zur Bauwerkshauptprüfung (alle 6 Jahre) und laufenden Überwachung gemäß DIN 1076. Aus den Prüfungsergebnissen sollte ein kontinuierliches Unterhaltungsmanagement entwickelt werden. Im Falle aufwändiger Sanierungen oder Neubauten sind gewässerökologische und finanzielle Aspekte von großer Bedeutung. Im Rahmen einer Kosten-Nutzen-Analyse muss für jedes Bauwerk im Einzelfall entschieden werden. Der Klimawandel und die Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit von Gewässern sind wesentliche Ansatzpunkte.

Schwerlastbrücken aus Beton - oder geht das auch in Holz?

von **Dr. Markus Jahreis**, Fachhochschule Erfurt

Jahrhunderte alte Brücken aus Holz dokumentieren eindrucksvoll das Potential dieses genialen Baustoffes. Nur durch eine konsequente Umsetzung der Grundsätze des baulichen Holzschutzes und eine regelmäßige Wartung können dauerhafte Holzbrücken errichtet werden. Wartungsarme Konstruktionen und der Einsatz moderner Hybrid-Bauweisen schaffen Voraussetzungen für wirtschaftlich konkurrenzfähige Bauwerke aus Holz. Die erste Holz-Beton-Verbund-Straßenbrücke Deutschlands in Wippra beweist nach 10-jähriger Standzeit eindrucksvoll die Leistungsfähigkeit des natürlichen Baustoffes. Neue Richtlinien für den Entwurf, den Bau, die Unterhaltung und Prüfung geschützter Holzbrücken erleichtern den Einsatz von Holz im Brückenbau. Die Forstverwaltungen sollten als Erzeuger des Baustoffes Holz verstärkt auf die bauliche Nutzung des Materials im eigenen Wegenetz setzen und damit eine Vorreiterrolle im Infrastrukturbau zur Erreichung der Klimaschutzziele in Deutschland übernehmen.

Bauwerksneubau oder Sanierung

von **Frank Schneemilch**, Landesforstbetrieb Sachsen-Anhalt

Brücken, wichtige Bestandteile einer jeden Infrastruktur, auch der Forstlichen. Aufbauend auf die notwendige Bauwerksprüfung nach DIN 1076 wird ein kurzer Überblick über die verschiedenen Brückenarten gegeben. Auf Grund praktischer Erfahrungen soll dann der Frage nachgegangen werden, ob eine Sanierung oder ein Ersatzneubau die wirtschaftlichere Lösung für den Bauherren bzw. Eigentümer ist.

Anschließend wird, basierend auf den vorangegangenen Vortrag von Herrn Jahreis, der Bau der ersten Holz-Betonbrücke bei Wippra im Südharz dokumentiert. Es werden die einzelnen Bauschritte gezeigt und die konsequente Umsetzung der vorgeschriebenen Richtlinien aufgezeichnet. Nur eine hohe qualitative Bauausführung sichert uns die gewünschte Langlebigkeit unserer Bauwerke.

Moderation: Michael Duhr (KWF-Vorstand)

27. Juni 2019 - 09.30-13.30 Uhr

Forum 6: Materialien für den Wegebau - gestern und heute

Anwendung des Systems "Kunststoffbewehrte Erde im Forstwegebau"

von **Maximilian Leutenbauer**, AELF Holzkirchen

Beim Neubau von Forstwegen spielen neben den geologischen Verhältnissen auch andere Faktoren wie z.B. Besitzstruktur, Vorgaben hinsichtlich maximaler Steigungen oder naturschutzfachliche Gesichtspunkte eine Rolle bei Planung und Trassierung. Dabei stoßen nicht nur Wegebauer in Gebirgs- und Mittelgebirgslagen häufig auf technisch anspruchsvolle Baugrundverhältnisse. Da Forstwegebau in kostengünstiger Einfachbauweise erfolgt, ist eine vorherige Baugrunduntersuchung in der Regel nicht finanzierbar oder wegen mangelnder Erreichbarkeit nicht möglich. Böschungssicherungen, die im Gebirgsraum bisher meist als „Doppelter Krainerverbau“ ausgeführt wurden, werden im Bereich des AELF Holzkirchen seit einigen Jahren im System „Kunststoff-bewehrte Erde“ (und Modifikationen davon) hergestellt. Im Vortrag werden in vergleichender Betrachtung die Funktionsweisen der beiden Systeme erläutert, es wird über die bisher gemachten Erfahrungen berichtet und über die Vor- und Nachteile der Systeme diskutiert.

Moderation: Bernd Heinrich (KWF)

27. Juni 2019 - 15.30-17.00 Uhr

Zukunftswerkstatt: Waldwegemanagement

Dr. Arno Bücken

Wald und Holz 4.0 steht für vernetzte Systeme und Datenaustausch, Kommunikation zwischen digitalen Abbildern der realen Umgebung und von realen Maschinen, sogenannten Digitalen Zwillingen und darauf aufgesetzten dezentralen Prozessen.

Dieser Vortrag wird die Grundlagen des Wald und Holz 4.0-Gedanken erläutern und in Beispielen aufzeigen, wie Digitale Zwillinge in der Erschließung und im Unterhalt genutzt werden können. Dabei wird insbesondere der Effizienzgewinn gegenüber einem nicht-vernetzten Ansatz deutlich.

Andreas Rechenmacher

Mit einer computergestützten Methode (nach Dr. Leo Bont, WSL) kann die Güte der Erschließung in einem Gebiet ermittelt werden. Das Ergebnis ist eine Karte bei der die Güte der Erschließung in Ampelfarben dargestellt wird (grün=erfüllt Anforderungen an den Stand der Technik, gelb=bedingt tauglich für effiziente Bewirtschaftung, rot=keine effiziente Waldbewirtschaftung möglich). Sie kann z.B. als Argumentationshilfe gegenüber Waldbesitzern oder zur Priorisierung von Wegebauprojekten verwendet werden. Mit der frei verfügbaren Software QGIS wird die Grobtrassierung eines geplanten Rücke- oder Forstweges am Computer erledigt. Damit können zeitsparend und erstaunlich präzise mehrere Trassenvorschläge erarbeitet werden und diese unter anderem in einem ansehnlichen 3D Modell dargestellt werden.

Innovationen Forst 4.0 - Der „Waldinfolplan: Logistik digitalisieren

Nils Ruminski, INTEND Geoinformatik GmbH

Voraussetzung für eine erfolgreiche Digitalisierung einzelner Prozesse ist deren Standardisierung. Mit der Rahmenvereinbarung für den Rohholzhandel (RVR), den Referenztabelle und der Schnittstellenbeschreibung von ELDATsmart als auch den NavLog Karten bestehen solche Standards, die es konsequent zu etablieren gilt.

Medienbrüche und Mehrfacherfassung, Fehlfahrten und Wegeschäden lassen sich nur vermeiden, wenn die Digitalisierung am Beginn der Prozesskette einsetzt und Polter vor Ort mit Karte und GPS erfasst werden. Der „Waldinfolplan“ unterstützt die Akteure mit einer digitalisierten Wertschöpfungskette vom Wald ins Werk.

Stefanie Labitzke

NavLog - Aktuelle Entwicklungen

Fortlaufend aktualisiert und gepflegt, bildet der bundesweite, Grenzen und Waldbesitzarten übergreifende Waldwege-Datensatz der NavLog GmbH die Basis für eine optimierte Holzbereitstellung und ressourcenschonende Holzabfuhr. Die digitalen Waldwege finden heutzutage vielfach Anwendung in der gesamten Forst-Holz-Logistikkette. So werden sie beispielsweise in verschiedene mobile Apps zur Holzerfassung, für den elektronischen Lieferschein und zur Navigation im Wald integriert. Zudem unterstützen die NavLog Daten schnell und effizient fachliche Büroanwendungen zur Polterverwaltung, Abfuhrplanung und Vergabe von Fuhraufträgen. Kürzlich in Betrieb gegangen, ist eine Web Service Schnittstelle für die Echtzeit-Datenpflege: Wege- und Zustandsänderungen können jederzeit direkt aktualisiert werden, zudem ist es möglich temporäre Sperrungen und Hinweise einzutragen. Neu ist außerdem die webbasierte NavLog Feedback-App, mit deren Hilfe NavLog Nutzer schnell und ohne großen Aufwand Datenfehler auf NavLog Waldrouten verfassen und melden können.

Franz Holzleitner **TECH4EFFECT**

Inwieweit ungünstige Witterung die Befahrbarkeit von Forststraßen beeinflusst ist aktuell Teil des EU-Forschungsprojektes TECH4EFFECT (<http://www.tech4effect.eu/>) am Institut für Forsttechnik der Universität für Bodenkultur Wien. Im Mittelpunkt stehen dabei die Auswirkungen des Wassergehaltes im Straßenkörper auf dessen Tragfähigkeit im Jahresverlauf.

Hierzu wurden in einem ausgewählten Forststraßenabschnitt im Habsburg Lothringen'sches GUT PERSENBEUG Spezi­alsensoren in unterschiedlicher Tiefe, seitlich im Straßenkörper eingebaut. Mit einer vor Ort installierten, energieautarken Wetterstation wird der Wassergehaltsverlauf in den einzelnen Schichten kombiniert mit den herrschenden Witterungsbedingungen im 30-Sekundentakt erfasst und an das Institut für Forsttechnik übermittelt. Parallel dazu wird mittels dynamischen Plattendruckversuchs in regelmäßigen Zeitabständen die Tragfähigkeit des Straßenabschnittes erfasst. Die Erkenntnisse dieser Arbeit sollen in Zukunft eine gesteuerte und optimierte Benützung der Forststraße im Hinblick auf zu erwartende Schäden bei der Holzabfuhr zulassen.

Gassenaufschluss 2.0

von **Dr. Ina Ehrhardt**, IFF

Walderschließung soll aus ökologischer und ökonomischer Betrachtung schadensminimierend abgestimmt werden. Insbesondere die Feinerschließung ist komplex und zeitaufwändig. Mit „Gassenaufschluss 2.0“ kann durch Digitalisierung ein deutlicher Innovationssprung in den betrieblich relevanten Planungs- und Vorbereitungsprozessen erreicht werden.

Ausgehend von Informationen über aufzuschließende Flächen und vorhandene Erschließungssysteme sowie zu den ökologisch und ökonomisch einzuhaltenden Planungsvorgaben ermitteln mathematische Algorithmen Lösungsvarianten für den Feinaufschluss.

Diese mathematisch ermittelten Gassenverläufe, bei denen alle Planungsparameter im zulässigen Bereich liegen, werden Revierleitern als Entscheidungsunterstützung angeboten. Der Revierleiter erhält zudem die Möglichkeit, das Ergebnis durch Abwägung ökologischer und ökonomischer Zielkriterien zu optimieren und so die beste Gassenführungsvariante entsprechend betrieblicher Zielstellungen festzulegen.

Sergej Chmara

Automatisierte Erfassung der Wege-Zustandsdaten - Möglichkeiten und Grenzen

In der Erfassung des Wegezustandes der (asphaltierten) öffentlichen Straßen werden seit Jahren automatisierte Verfahren eingesetzt. In den letzten Jahren wurden auch mehrere Verfahren für die Erfassung des Zustandes der Waldwege mit unterschiedlichen Technologien getestet und erprobt. Dienstleister locken mit technischen Neuheiten, Versprechen und Angeboten. Welche Informationen/Daten können diese Verfahren liefern? Wo liegen die Spezifika der Forstwege? Welche Rahmenbedingungen für den Einsatz in der Praxis sind notwendig und bekommt der Waldbesitzer/Waldwegebauer die Informationen, die er braucht. Ein Einblick in den Stand der Technik, offene Fragen und Perspektiven.

Bernd Flechsig

Digitale Erschließungsplanung mittels App

Bodenschutz, vielschichtige Standortverhältnisse, Klimawandel und Schadereignisse sowie zeitliche und räumliche Restriktionen durch Erholungsnutzung und Schutzfunktionen stellen immer komplexere Anforderungen an die Holz­ernte. Die grundsätzliche Voraussetzung für die Holzernte sind stabile, dauerhaft nutzbare standorts- und technologieangepasste Erschließungssysteme. Diese müssen einen optimalen Holzfluss vom Bestand zum Polterplatz gewährleisten. Durch eine in die „Prozesskette Bodenschonenden Holzernte“ integrierte digitale Erschließungsplanung mittels App lässt sich der Planungsaufwand reduzieren und die Qualität der Feinerschließung verbessern.

Moderation: Bernd Heinrich (KWF)



Fachausschuss Geräte und Werkzeuge vergibt neue Prüfzeichen

Patrick Müßig und Kai Lippert, KWF Groß-Umstadt

Die Mitglieder des Fachausschusses "Geräte und Werkzeuge" trafen sich am 1. und 2. April zur Frühjahrssitzung im Niedersächsischen Forstlichen Bildungszentrum (NFBZ) in Münchehof. Unter der Leitung des Obmanns des Fachausschusses, Dr. Sebastian Paar, begutachtete und bewertete der Ausschuss zehn forstliche Geräte und Werkzeuge. Dazu wurden die Praxisberichte aus den KWF-Außenstellen ausgewertet und die Ergebnisse der intensiven sicherheitstechnischen Überprüfungen einbezogen. Ergebnis: Es wurden acht Gebrauchswertzeichen "KWF-PROFI" sowie zwei Gebrauchswertzeichen "KWF-STANDARD" vergeben.

Gebrauchswertzeichen KWF-PROFI



Fällhilfe - Forstreich Maschinenbau - TR 24-AQ

Mechanische Fällhilfe für die Fällung von mittelstarkem Holz, bzw. Bäumen mit leichtem Rückhang.

Bei dem TR 24-AQ handelt es sich um eine Weiterentwicklung des TR 24. Anders als bei dem bekannten mechanischen Keil erfolgt hier der Antrieb über einen relativ leichten, drehmomentstarken Akku-Schlagschrauber. Ein prägnantes Merkmal dieses mechanischen

Keiles ist sein geringes Gewicht und die kompakte Bauform.

- Maximal zulässige Hublast: 12 t
- Systemgewicht: 3,4 kg
- Hubhöhe: 39 mm
- Nutzbare Spindellänge: 125 mm
- Keilwinkel: 17,5°



Forstreich TR-24AQ

Fällhilfe - Forstreich Maschinenbau - TR 300

Funkferngesteuerte mechanische Fällhilfe für die Fällung von starkem Holz, bzw. Bäumen mit leichtem Rückhang in Verbindung mit einem integrierten Akku-Schlagschrauber.

Durch die Funkfernsteuerung kann der Anwender den Baum aus sicherer Distanz zu Fall bringen. Elektronische Abschaltensensoren überwachen den Verfahrweg des Keiles, ohne die mechanischen Grenzen zu überschreiten. Somit kann der Keil nicht überdreht werden. Geführt wird die Antriebseinheit über zwei Führungsprofile. Der Keil überzeugt durch ein kompaktes Gesamtkonzept.

- Maximal zulässige Hublast: 25 t
- Gewicht ohne Akku: 9,2 kg
- Hubhöhe: 60 mm
- Nutzbare Spindellänge: 160 mm
- Keilwinkel: 18°



Forstreich-TR300

Fällhilfe - Strixner Fäll-Systeme - Fernbedienbares hydraulisches Akkufällsystem AP3

Funkferngesteuerte hydraulische Fällhilfe für die Fällung von starkem Holz bzw. Bäumen mit leichtem Rückhang.

Durch die Funkfernsteuerung wird der sichere Abstand zum Stamm während des Fällvorgangs ermöglicht. Ein Schlauch verbindet die Akku-Hochdruckpumpe AP3 mit dem Fällkopf. Ein wesentlicher Vorteil dieses Systems ist der modulare Aufbau und die erschütterungsfreie Krafteinleitung.

Für das Akkufällsystem und den Fällkopf FK10T gelten folgende Angaben:

- Maximal zulässige Hublast: 22 t
- Gewicht ohne Akku: 12,0 kg
- Hubhöhe: 65 mm
- Nutzbarer Stempelvorschub: 135 mm
- Keilwinkel: 22°



Strixner Fäll-Systeme-Fernbedienbares hydraulisches Akkufällsystem AP3

Motorkettensäge - Husqvarna AB - HUSQVARNA 545 Mark II / 545 G Mark II (G = Griffheizung)

Moderne, leistungsstarke Säge, mit elektronischer Motorsteuerung im Leistungsbereich bis 3 kW.

Die Kettensäge Husqvarna 545 Mark II basiert auf der Husqvarna



Husqvarna 545 Mark II

545. Nach grundlegender Überarbeitung, wurde die Säge in der Leistung aufgewertet und erfüllt die Abgasstufe V Richtlinie 97/68/EG in der Version (EU) 2016/1628.

- P max: 2,8 kW
- Hubraum: 50,1cm
- Kraftstoffverbrauch bei max. Leistung: 1,2 l/h
- Leistungsgewicht: 1,9 kg/kW

Motorkettensäge - Husqvarna AB - HUSQVARNA 550 XP Mark II / 550 XPG Mark II (G = Griffheizung)



Husqvarna 550XP Modell II

Moderne, leistungsstarke Säge mit elektronischer Motorsteuerung im Leistungsbereich bis 4 kW.

Die Kettensäge Husqvarna 550 XP Mark II basiert auf der Husqvarna 550 XP. Nach grundlegender Überarbeitung wurde die Säge in der Leistung aufgewertet und erfüllt die Abgasstufe V Richtlinie 97/68/EG in der Version (EU) 2016/1628.

alle Fotos: Herstellerfotos

- P max: 3,1 kW
- Hubraum: 50,1 cm
- Kraftstoffverbrauch bei max. Leistung: 1,8 l/h
- Leistungsgewicht: 1,7 kg/kW

Motorkettensäge - Andreas Stihl AG & Co.KG - STIHL MS 500 i / MS 500 i W (W = Griffheizung)

Leistungsstarke Säge mit elektronisch gesteuerter Einspritzung im Leistungsbereich über 4 kW.

Die Kettensäge ist die weltweit erste Säge mit Direkteinspritzung. Manuelles Kalibrieren der Steuerung entfällt. Ein prägnantes Merkmal ist das geringe Leistungsgewicht.

- P max: 5,0 kW
- Hubraum: 79,2 cm



Stihl-MS 500i

- Kraftstoffverbrauch bei max. Leistung: 3,0 l/h
- Leistungsgewicht: 1,3 kg/kW

Akku Freischneider - Andreas Stihl AG & Co.KG - STIHL FSA 130 mit rückentragbarem Akku AR 3000

Erster KWF anerkannter Akku-Freischneider im Leistungsbereich bis 2 kW. Praxistauglich in u.a. folgenden Bereichen:

- Grasschneideblatt: Mäharbeiten in starkem, trockenem Gras, Unkraut oder Brennnesseln, je Akkuladung Mähen von Flächen > 1000 m²
- Fadenmähkopf: Mähen an Hindernissen wie Mauern, Treppen oder Beet-Einfassungen und für Flächenarbeiten, je Akkuladung Mähen von Flächen > 1000 m²
- Dickichtmesser: Mähen von Gräsern und Gestrüpp bis zu einem Durchmesser von ca. 1 cm, je Akkuladung Einsatzdauer > 80 Minuten
- Kreissägeblatt: Rückschnitt von Gehölzen bis zu einem Durchmesser von ca. 5 cm, je Akkuladung Einsatzdauer > 120 Minuten



Stihl AR3000



Stihl FSA 130

Handpackzange - Reipal AB - TIMBER TONG kurz

Handpackzange mit geschraubten Doppelgelenken, Griff mit Kunststoffüberzug. Die Griffstellung wird in Abhängigkeit der Schenkelöffnung automatisch eingestellt. Einsatzbereich: Vorliefern (schleifen) von schwachem Holz.

- Gesamtlänge geschlossen: 410 mm
- Gewicht: 1,0 kg



Reipal AB Timber Tong kurz

Gebrauchswertzeichen KWF-STANDARD



Reipal AB Timber Tong lang
(Foto: KWF)



Reipal AB RH-Pusher
(Foto: KWF)

Vorlieferzange - Reipal AB - TIMBER TONG lang

Vorlieferzange mit geschraubten Doppelgelenken, Griff mit Kunststoffüberzug. Die Griffstellung wird in Abhängigkeit der Schenkelöffnung automatisch eingestellt. Einsatzbereich: Ziehen von schwachem Holz bei Durchforstungen und in der Brennholzaufbereitung.

- Gesamtlänge geschlossen: 735 mm
- Gewicht: 1,4 kg

Fällhilfe - Reipal AB - RH PUSHER

Stangenfällhilfe, Kraftumsetzung per Seilzugtechnik, Einsatzbereich: Fällen von mittelstarkem Holz bis 25 cm BHD in ebenem bis mäßig geeignetem Gelände. Zum Transport kann die Stangenfällhilfe in zwei Teile zerlegt werden. Es erhielten drei Versionen (I, II, III) das Prüfzeichen "STANDARD" Gesamtlänge min/max (I, II, III): 113/254 cm, 133/274 cm, 133/274 cm

- Maximal zulässige Hublast: I: 1,5 t, II: 1,8 t, III: 2,1 t
- Gewicht: I: 11,6 kg, II: 13,5 kg, III: 15,5 kg

Verlängerung der Anerkennung

Außerdem wurden seit der Frühjahrssitzung bei insgesamt 48 Produkten die auslaufenden Anerkennungen verlängert.

Konkret wurden folgende Anerkennungen verlängert:

- 25 KWF-PROFI
- 10 KWF-STANDARD
- 1 KWF-TEST „Witterungsbeständigkeit“ und
- 12 KWF-TEST „Sicher und Funktional“

Der Themenschwerpunkt außerhalb der Prüfobjekte lag diesmal bei den Fällhilfen. Zuvor hatte das KWF im Frühjahr zu einem Fällhilfen-Workshop nach Groß-Umstadt eingeladen, über welchen in den FTI bereits ausführlich berichtet wurde. Die nächste Sitzung des Fachausschusses findet am 23. und 24. Oktober 2019 im KWF statt.

Liebe FTI-LeserInnen,

über Anregungen und Kommentare zu den Themen und Beiträgen würden wir uns freuen. Ihre Leserbriefe schicken Sie bitte an die Redaktion der FTI im KWF.

Spremberger Straße 1
D-64823 Groß-Umstadt
Herzlichen Dank - Ihr FTI-Redaktionsteam

Schnellere und leichtere Arbeit mit dem Seilschlepper durch Einsatz eines Rückhalseils und einer Rückehaube

Lars Richter, Christian Knobloch, Jörn Eler; TU Dresden in Tharandt

Das Rücken von Langholz mit einer Seilwinde, die von einem Rückeschlepper getragen wird, ist weltweit Standard. Dieses Verfahren hat aber dort an Bedeutung in der Forstwirtschaft eingebüßt, wo es von der vollmechanisierten Holzernte mit Harvester und Forwarder als neuem Standard verdrängt wurde. Dort aber, wo die vollmechanisierte Holzernte entweder nicht möglich oder nicht erwünscht ist, wird nach wie vor meist die hochmechanisierte Option unter Einsatz des Seilschleppers gewählt.

Dies kann auch in Deutschland unter folgenden Bedingungen vernünftig sein:

- Das Holz eignet sich nicht für den Einsatz des Harvesters; dies trifft z. B. auf stärkeres Laubholz zu.
- Der Boden vermag insbesondere den schweren Forwarder nicht zu tragen.
- Die Geländeoberfläche ist zu steil für den Maschineneinsatz außerhalb befestigter Wege, die Hänge sind aber zu kurz für den Einsatz von Maschinen mit Traktionswinde oder Seilkränen.
- Die zu bearbeitende Holzmenge genügt nicht für die Auslastung eines Harvesters und rechtfertigt daher nicht den Einsatz eines vollmechanisierten Ernteverfahrens (z. B. bei verstreutem Hiebsanfall nach einem Windwurf oder Borkenkäferfraß).
- Der Waldeigentümer nutzt für die Arbeit einen eigenen Forstschlepper.
- Der Waldbesitzer wählt eine Feinerschließung mit einem Rückegassenabstand von mehr als 40 Metern.

Das Vorrücken von Langholz mithilfe eines Rückeseils hat erhebliche Nachteile gegenüber der Manipulation von Kurzholz mit einem Kran, die sich in höheren Rückeschäden und einer deutlich höheren ergonomischen Belastung und Unfallgefahr ausdrücken. Während man Rückeschäden durch eine geschickte Organisation (z. B. Rücken von Stammabschnitten anstatt von Rohschäften und Anlage der Gassen im Fischgrätmuster) relativ gut eingrenzen kann, ist die Belastung des Arbeiters lediglich durch technische Maßnahmen in den Griff zu bekommen.

Dabei bringt nicht der Holztransport selbst, sondern der manuelle Seilauszug die stärkste körperliche Belastung mit sich, da der Arbeiter nicht nur die Anschlagmittel (Chokerkette und Haken) zu tragen hat, sondern auch noch das schwere Stahlseil über den Boden schleifen muss. Häufig ist es sogar notwendig, mehrere Arbeiter für den Auszug des Seiles einzusetzen. Außerdem muss der Arbeiter bei jedem Rückevorgang die gesamte Strecke zwischen Stamm und Schlepper hin- und wieder zurückgehen. Je länger diese Strecke ist, umso größer fällt seine Beanspruchung aus.

Diese ständige Bewegung kann in unwegsamem Gelände, auf Geröll, am Hang oder auf rutschigem Untergrund den Stütz- und Bewegungsapparat stark belasten. Bei häufig durchzuführenden Vorrücke-Zyklen übersteigt bei den Arbeitern die Herzschlagfrequenz schnell die Dauerleistungsgrenze. Zusätzlich kann es zu Stürzen kommen, die mit 32% die zweithäufigste Verletzungsursache in der Forstwirtschaft darstellen (KWF, 2018).

Daher wurden in der Praxis verschiedene Einzelmaßnahmen ergriffen mit dem Ziel, die seilgestützte Rückung ergonomisch zu verbessern. So sind z. B. Stahlseile durch Kunststoffseile ersetzt worden, die sich durch eine erhebliche Gewichtsreduzierung auszeichnen. In Versuchen konnte nachgewiesen werden, dass hierdurch das Herz-Kreislaufsystem entlastet wird und Phasen oberhalb der Dauerleistungsgrenze signifikant verkürzt werden konnten (Garland et al. 2003, Pilkerton et al. 2004, Oregon Department of Consumer & Business Services 2005 sowie Hartter et al. 2006).

Eine andere Lösung besteht darin, das Seil mit einer Zwangsausspulung zu versehen, um die aufzubringende Kraft beim Ausziehen des Zugseils zu verringern. Diese entfaltet aber nur auf kurzen Distanzen einen positiven Effekt, da sich mit zunehmender Distanz die Bodenreibung als bestimmende Größe für die Beanspruchung des Arbeiters erweist.

Magagnotti & Spinelli (2012) konnten nachweisen, dass in der Praxis das Seilgewicht nicht der einzige belastende Faktor ist, sondern dass das Geländeprofil und das Gewicht der Zusatzausrüstung erheblich zur Belastung des Waldarbeiters beitragen. Insbesondere in Hanglagen wird die Bedeutung der Eigenmasse und der Reibung des Seils von dem Einfluss des häufigen Bergauf- und Bergabgehens überlagert (Spinelli et al., 2015).

Daher haben schon Spinelli et al. in einer weiteren Studie untersucht, ob eine Rückhalseilwinde, mit der das Seil ausgezogen wird, ein geeignetes Hilfsmittel darstellt, um die körperliche Anstrengung der Waldarbeiter zu reduzieren. Aus ergonomischer

Sicht betrachtet sind die Ergebnisse positiv zu bewerten. Weiterhin weisen die Autoren auf einen betriebswirtschaftlichen Vorteil hin, der sich daraus ergab, dass das Rückeseil im konventionellen Verfahren von zwei Personen bergauf ausgezogen werden musste, während im neuen Verfahren der Auszug per Seil erfolgte und damit eine Person eingespart werden konnte (Magagnotti et al., 2016). Da aber das Bergabrücken von Rohholz mit Seilunterstützung aufgrund der erhöhten Gefährdung für Bediener und Bestand nach Möglichkeit vermieden werden sollte, soll auf die beschriebene Vorgehensweise möglichst verzichtet werden.

Fragestellung

Im Rahmen einer Masterarbeit an der TU Dresden, die unter dem Titel „Untersuchung des Optimierungspotenzials bei der Seilrückung unter Verwendung einer Rückhalseilwinde“ im Jahr 2018 erfolgreich verteidigt wurde, sind folgende Fragestellungen untersucht worden:

- Wie lässt sich eine Rückhalseilwinde in den Arbeitsablauf beim Vorrücken mit einer Seilwinde integrieren?
- Wirkt sich eine Rückhalseilwinde ergonomisch entlastend auf den Arbeiter aus?
- Unter welchen Bedingungen liegen Produktivitäts- bzw. Kostengleichheit vor, ab wann ist eine Rückhalseilwinde vorteilhaft?
- Ist es möglich, Laufstrecken des Waldarbeiters (besonders in Hanglagen) zu reduzieren?
- Gibt es einen ökologischen Effekt?

Versuchsaufbau

In den Versuchen wurde ein landwirtschaftlicher Schlepper mit Anbauseilwinde mit einer zusätzlichen Hilfswinde ausgestattet, die über die Hydraulik des Schleppers angetrieben wurde. Der Versuchsaufbau war so gestaltet, dass Rohholzabschnitte, die entlang einer bis zu 100 m langen Seillinie gleichmäßig verteilt abgelegt waren, mit dem Schlepperseil bis

zum Schlepper vorgerückt werden mussten.

Als Vergleich dient ein als konventionell zu bezeichnendes Verfahren „K“, bei dem der Anschläger bei jedem Zyklus das Zugseil auszieht, den zu rückenden Stamm anschlägt und dann per Windenkraft zum Schlepper ziehen lässt, wobei er hinter dem Stamm hergeht, ihn evtl. mit dem Sappie lenkt und dabei das System über seine Funkfernbedienung aktiv steuert, um Bestandsschäden möglichst zu vermeiden.

Hiermit verglichen wird ein (in der Praxis bereits angewandtes) Alternativverfahren („A1“): Der Waldarbeiter zieht zunächst ein leichtes, im Versuch aus Kunststoff bestehendes Rückhalseil (3 mm Durchmesser, Bruchkraft 2,4 kN) bis zur Rückescheide aus, führt es dort um eine Umlenkrolle, die mit einer Textilschlaufe an einem geeigneten Baum befestigt wird, und zieht es wieder zurück zum Schlepper. Es ist auf der Trommel einer hydraulisch angetriebenen Seilwinde aufgewickelt, die während dieses Vorgangs auf Leerlauf gestellt ist. Das Ende des Rückhalseils wird sodann mit dem Lasthaken des Stahl-Rückeseils verbunden (zur Vermeidung von Verwechslungen wird das Rückeseil im weiteren „Zugseil“ genannt). Der Waldarbeiter löst nun die Zugseilwinde und startet die Rückhalseilwinde, um das Rückhalseil einzuholen. Dadurch wird das Zugseil entlang der Seillinie maschinell ausgezogen. Der Waldarbeiter begibt sich zum zu rückenden Stammholzabschnitt, der auch etwas entfernt von der Seillinie liegen kann. Nachdem er diesen am Zugseil angechokert hat, löst er das maschinelle Vorrücken aus und begleitet wie im konventionellen Verfahren den Stamm. Nachdem das Holz am Schlepper abgelegt und vom Seil gelöst ist, zieht der Arbeiter den Lasthaken mithilfe der Rückhalseilwinde wieder in den Bestand zum nächsten zu rückenden Baum, der auf dieselbe Weise gerückt werden kann. Sobald der letzte zu rückende Stamm angeschlagen ist, löst der Waldarbeiter die Umlenkrolle und nimmt sie

während des letzten Rückevorganges mit zurück zum Schlepper. Das nun spannungslos liegende Rückhalseil kann anschließend von der Rückhalseilwinde eingeholt werden (Abb. 1).

Daneben ist ein zweites Alternativverfahren „A2“ vorstellbar, das allerdings im Rahmen der Masterarbeit mangels geeigneter Steuerungstechnik nur angedacht, aber nicht konkret erprobt werden konnte. Dabei arbeiten im System zwei Waldarbeiter zusammen, von denen einer (Schlepperfahrer) am Schlepper verbleibt und der andere (Anschläger) sich vornehmlich im Bestand bei den zu rückenden Stämmen aufhält. Sobald das Zugseil ausgezogen wird, steuert der Anschläger das System und übergibt die Steuerungsfunktion per Funk erst dann an den Schlepperfahrer, wenn der Baum angechokert ist und vom Schlepperfahrer gut gesehen werden kann. Damit braucht der Anschläger den Stamm während des Vorrückens nicht zu begleiten, was sich vor allem an steileren Hanglagen und bei schwer zugänglichen Bodenbedingungen ergonomisch sehr vorteilhaft auswirken sollte. Außerdem gewinnen beide Personen Zeit für zusätzliche, vorbereitende Tätigkeiten. Voraussetzung hierfür ist, dass – ähnlich wie bei einem Seilkran – die Steuerung des Systems durch eine sichere Übergabeschaltung von einem Bediener an den anderen übergeben werden kann.

Voraussetzung für das Verfahren A2 ist, dass das Holz während des Rückevorganges ohne Begleitung zuverlässig und schadarm durch den Bestand gleitet. Daher wurde versuchsweise eine Rückehaube verwendet, wie sie von der Pferderückung bekannt ist. Dabei handelt es sich um eine im Fachhandel verfügbare Kunststoffhaube, durch die das Zugseil geführt wird und die sich beim Ziehen selbsttätig über den Stammfuß schmiegt. Es wurde untersucht, ob mit der Verwendung einer Rückehaube auf die bisherige Notwendigkeit des Nebenherlaufens des Waldarbeiters verzichtet werden kann und ob die Verwendung einer Rückehaube ei-

nen Einfluss auf Bestandes- und Bodenschäden hat.

Messungen

Folgende Messungen wurden in den Versuchen durchgeführt und miteinander verglichen: Mit einer konventionellen Fortschrittszeitmessung wurden Zeitstudien aller produktiven Zeiten durchgeführt (d.h. anstatt von Ganztagsstudien wurden nur die Zeiten gemessen, die unmittelbar bei der produktiven Arbeit anfielen). Außerdem wurde der Anschläger mit einer Pulsuhr ausgestattet, die im 5-Sekunden-Intervall die Herzschlagfrequenz aufzeichnete. Zusätzlich wurden bei einigen Untersuchungen OWAS-Zeitstudien durchgeführt, mit denen sich die beobachteten Körperhaltungen in grobe Kategorien einteilen lassen. In Abhängigkeit von den Haltungen der Arme, Beine und des Rumpfes in Verbindung mit der aufzubringenden Kraft werden die Haltungen in folgende Kategorien eingeteilt:

1. Die Haltung ist natürlich und muss nicht geändert werden.
2. Die Haltung kann einen gesundheitsgefährdenden Effekt haben, Maßnahmen sollten in naher Zukunft ergriffen werden.
3. Die Körperhaltung hat einen gesundheitsgefährdenden Effekt, Maßnahmen zur Abhilfe sollten so schnell wie möglich ergriffen werden.
4. Die Körperhaltung hat einen sehr gefährdenden Effekt, Maßnahmen müssen sofort ergriffen werden. (vgl. Gudehus 2009)

Die Versuche wurden im Sommer 2018 in zwei verschiedenen Waldbeständen auf ebener bis leicht geneigter Hanglage unter Einsatz von drei Versuchspersonen durchgeführt (männliche Privatwaldbesitzer, 25, 25 und 28 Jahre alt, nicht professionell als Waldarbeiter beschäftigt, aber häufig im Wald tätig und in der Holzurückung geübt). Mangels einer geeigneten Funkfernsteuerung konnten nur Messungen im Verfahren A1 durchgeführt werden. Darauf fußend werden, soweit schlüssig, im

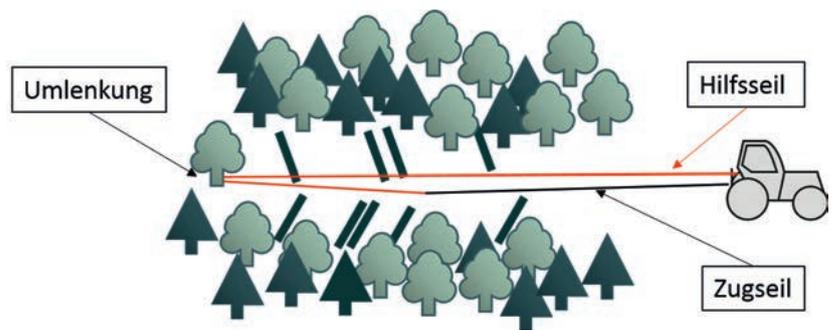


Abb. 1: Schematische Darstellung des Verfahrens mit geschlossenem Seilkreislauf aus Hilfsseil und Zugseil.



Abb. 2: Rückehaube im Einsatz beim Verfahren mit geschlossenem Seilkreislauf

Folgenden auch Ausblicke auf das Verfahren A2 gegeben.

Effekt auf die Herzschlagfrequenz

Die Herzschlagfrequenzen wurden jeweils über den gesamten Versuchszeitraum aufgezeichnet

und ins Verhältnis zur individuellen Dauerleistungsgrenze der untersuchten Versuchsperson gesetzt. Die Dauerleistungsgrenze wird berechnet, indem der individuelle Ruhepuls mit 40 Herzschlägen pro Minute beaufschlagt wird. Dieser Wert gibt an, bis zu welcher

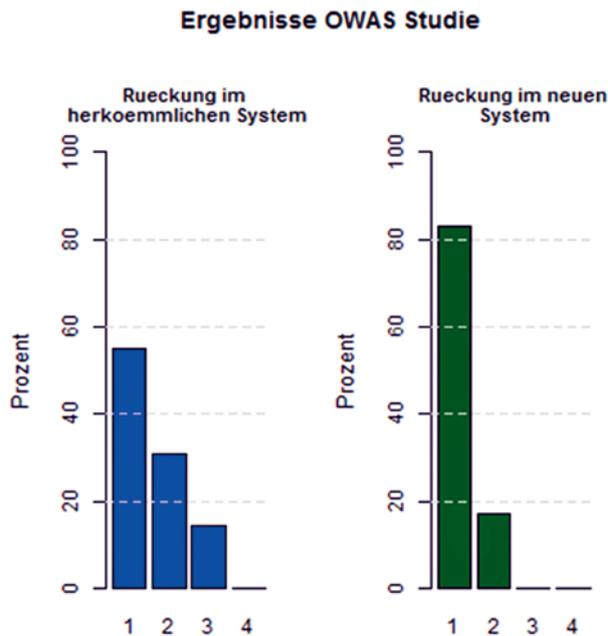


Abb. 3: Zeitanteile verschiedener Körperhaltungs-Kategorien nach OWAS im konventionellen Verfahren und im Verfahren mit Rückholseilwinde

Herzfrequenz eine Person einen achtstündigen Tag lang arbeiten kann, ohne zu erschöpfen.

Im Vergleich zum herkömmlichen Verfahren K konnte mit dem Rückeverfahren A1 im geschlossenen Seilkreislauf die Herzfrequenz je nach Person und Einsatzbedingungen um 6,6 bis 25,2% gesenkt werden. Im herkömmlichen Rückeverfahren K lagen die relativen Herzfrequenzen während der Arbeit bei allen Personen weit über der individuellen Dauerleistungsgrenze. Durch das Verfahren A1 konnte die Herzfrequenz der Versuchsperson 1 so stark abgesenkt werden, dass sie durchgängig deutlich unter ihrer individuellen Dauerleistungsgrenze blieb. Bei den anderen Versuchsteilnehmern fiel die Reduzierung nicht ganz so eindrucksvoll aus, aber auch sie überschritten im Verfahren A1 deutlich seltener ihre individuelle Dauerleistungsgrenze als im herkömmlichen Rückeverfahren K. Diese Ergebnisse zeigen deutlich, dass durch die Verwendung einer Rückholseilwinde die Belastungen des Herz-Kreislaufsystems schon unter einfachen Bedingungen auf annähernd ebennem Untergrund reduziert werden kann. Da im Zwei-Mann-Verfahren

A2 zusätzlich noch die Wege der Personen stark reduziert werden, ist dort eine noch weitere Verbesserung zu erwarten.

Effekt der Haltungen

Im konventionellen Rückeverfahren K wurden mithilfe der OWAS-Studien sieben Körperhaltungen voneinander unterschieden. Dabei fielen ca. 55% in die günstigste Kategorie 1, ca. 30% in die Kategorie 2 und rund 15% in die bereits bedenkliche Kategorie 3. Im Verfahren A1 mit Rückholseilwinde dagegen wurden lediglich zwei unterschiedliche Körperhaltungen während des gesamten Versuchszeitraums beobachtet, von denen 83% in die Kategorie 1 und 17% in die Kategorie 2 fielen. Damit treten nach dieser orientierenden Studie dank der Rückholseilwinde keine gesundheitsgefährdenden Körperhaltungen mehr auf. Dieser Effekt wird sich im Zwei-Mann-Verfahren A2 voraussichtlich noch deutlicher einstellen.

Effekt der Rückehaube

Obwohl Rückehauben im Fachhandel bereits sehr lange angeboten und für die Rückung mit Pferden empfohlen werden, schei-

nen sie in der Praxis nicht sehr verbreitet zu sein. Als Grund wird vermutet, dass die Haube von den Arbeitern als sperrig und schwer wahrgenommen wird, so dass sie das Gefühl haben, die Vorteile der Bestandespfleglichkeit mit zusätzlicher ergonomischer Belastung zu bezahlen.

In dem Rückeverfahren A1 mit Rückholseilwinde (und analog im Zwei-Mann-Verfahren A2) braucht die Haube nur beim Umsetzen des Schleppers ausgeklinkt und wieder eingesetzt zu werden. Im Übrigen wird sie vom Zugseil mitgezogen, so dass sie die Arbeitskräfte nicht belastet. In den Versuchen wickeln sich bei den Versuchspersonen die anfängliche Skepsis einer ungeteilten Begeisterung, weil die Stämme nicht nur schonend um Hindernisse herum, sondern sogar über liegende Stammabschnitte problemlos hinübergelitten. Hierdurch wäre es für den Anschläger möglich, im Zwei-Mann-Verfahren A2 während des Vorrückens im Bestand stehen zu bleiben und den Stamm ohne Begleitung zum Schlepper gleiten zu lassen. Hiervon kann man sich vor allem bei weiteren Rückentfernungen und am Steilhang einen unmittelbaren ergonomischen Vorteil ableiten. Aber bereits in der Ein-Mann-Arbeit A1 erwies sich die Rückehaube als vorteilhaft, da das Vorrücken nun gleichmäßiger und kontinuierlicher vonstatten ging. Zudem drängte sich im Versuch rein optisch der Eindruck auf, dass hiermit Bestandesschäden und Bodenschäden deutlich verringert werden konnten.

Zeitbedarf

Das Installieren des Rückholseils samt Umlenkrolle im Rückeverfahren mit Rückholseilwinde A1 bringt einen zusätzlichen Zeitaufwand mit sich. Im Gegenzug kann es aber unter der Bedingung, dass das Zugseil schneller als im Schritttempo ausgezogen wird, diesen Zeitaufwand wieder ausgleichen und damit insgesamt produktiver arbeiten. Bei den Versuchen hat das Ausziehen des Rückholseils inklusive Anbringen

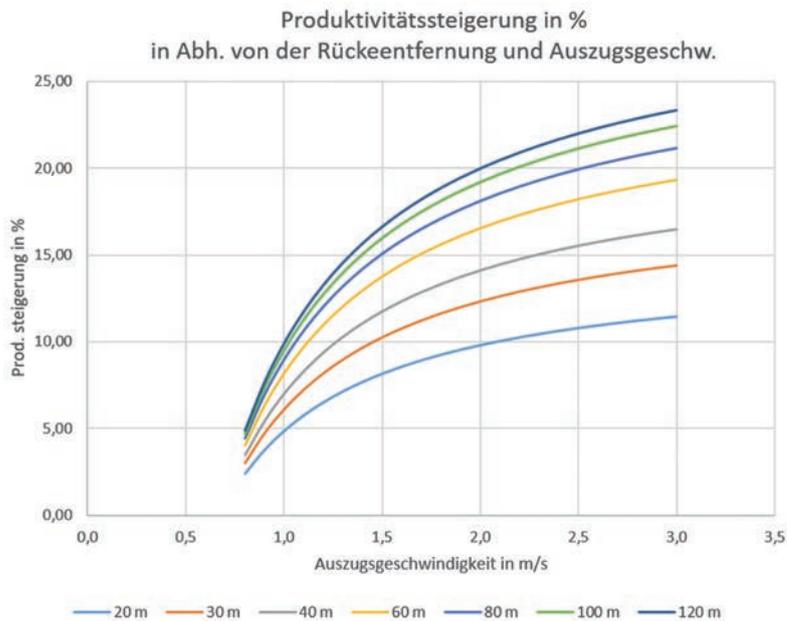


Abb. 4: Produktivitätssteigerung des Verfahrens A1 mit Rückholseil gegenüber dem Verfahren K in Abhängigkeit von der Einzugsgeschwindigkeit des Rückholseils (ohne Beachtung des Aufbauaufwandes für das Rückholseil)

einer Umlenkrolle etwas mehr als eine Minute (durchschnittlich 71 Sekunden) benötigt. Dieser Zeitaufwand steigt mit zunehmender Entfernung zwischen Umlenkrolle und Rückwinde linear an; bei 100 Metern Abstand werden für den Aufbau 3,5 Minuten benötigt.

Schon mit den geringen Datenumfängen in den Versuchen lässt sich einschätzen, ab wann sich die Verwendung des Rückverfahrens A1 mit Rückholseilwinde lohnt, mit welcher Geschwindigkeit der Seilauszug erfolgen muss und mit welchem Zuwachs an Produktivität gerechnet werden kann. Dabei wurde im Versuch auf eine gleichmäßige Verteilung der zu rückenden Stämme entlang der Rückestrecke geachtet, so dass die mittlere Rückedistanz der halben Strecke zur Umlenkrolle entspricht.

Lässt man beide Verfahren einmal ungeachtet der unterschiedlichen Aufwände für den Aufbau nebeneinander arbeiten, dann kann man mit dem Rückverfahren A1 mit Rückholseilwinde bei einer Auszugsgeschwindigkeit von 1 m/s folgende Produktivitätssteigerungen verzeichnen: Bei einer maximalen Entfernung der Umlenkrolle von 30 m arbeitet das

Verfahren 6% schneller; bei einer maximalen Entfernung von 100 m sind es bereits 10%. Steigert man die Auszugsgeschwindigkeit auf 1,5 m/s, so beträgt der Zeitvorteil 8% bzw. 17% (Abb. 4).

Diese Zeitvorteile stellen sich aber erst dann ein, wenn das Rückholseil zuvor installiert wurde, so dass der Mehraufwand für die Installation erst ab einer bestimmten Anzahl von Rückzyklen ausgeglichen wird. Auf der Grundlage der erhobenen Daten ergibt sich, dass es bei einer Auszugsgeschwindigkeit von 1 m/s und einer maximalen Rückedistanz von 30 m 15 Rückzyklen bedarf, bis Zeitgleichheit mit dem bisherigen Rückverfahren erreicht ist. Das entsprach in den Versuchen einer Arbeitszeit von fast 45 Minuten. Bei einer maximalen Entfernung von 100 m genügen hierfür bereits 8 Rückzyklen, was einer Arbeitszeit von 25 Minuten entsprach. Dieselben Aussagen gelten dann, wenn in 50 m Entfernung konzentriert Holz anfällt, für dessen Rückung mindestens 8 Rückzyklen notwendig sind, so dass sich auch unter dieser Bedingung das Verfahren A1 mit Rückholseilwinde lohnen würde.

Mit zunehmender Auszugs-

geschwindigkeit sinkt die Anzahl der notwendigen Zyklen, um Zeitgleichheit zwischen den Verfahren herzustellen. Bei 1,5 m/s z. B. bedarf es bei einer maximalen Entfernung von 30 Metern 9 Rückzyklen (ca. 25 Minuten Arbeitszeit) bzw. 5 Rückzyklen bei einer maximalen Entfernung von 100 Metern (ca. 12 Minuten Arbeitszeit) pro Aufstellung.

Damit lässt sich erwartungsgemäß mit einer höheren Einzugsgeschwindigkeit deutlich eher Zeitgleichheit zwischen beiden Systemen erreichen. Aus Abbildung 5 geht aber hervor, dass eine weitere Erhöhung der Geschwindigkeit über 1,5 m/s hinaus deutlich weniger bringt. Da mit einer größeren Auszugsgeschwindigkeiten auch die Schadanfälligkeit an Boden, Bestand und Material steigt, kann auf der Grundlage der vorhandenen Daten davon abgeraten werden, das Rückholseil schneller als 1,5 m/s laufen zu lassen.

Kosten

In dem vorliegenden Projekt wurde davon ausgegangen, dass die Rückholseilwinde samt Umlenkrolle und Seil etwa 3.000 Euro kostet. Im Vergleich zu den Kosten für den Rückeschlepper mit Seilwinde entstehen hierdurch relativ geringe Zusatzkosten je Maschinenarbeitsstunde im Verfahren A1 gegenüber dem Verfahren K. Auf der Basis des KWF-Kalkulationsschemas wurden für den benötigten Schlepper inkl. Forstseilwinde im Verfahren K 45,50 EUR berechnet, im Verfahren A1 mit Rückholseilwinde steigen die Kosten je MAS auf 47,80 EUR. Dieser kleine Unterschied macht sich so wenig bemerkbar, dass die oben genannten, nur auf Zeiten basierenden Aussagen auch auf der Basis der Kosten gültig sind.

Schlussfolgerung

Da bei den vorgestellten Untersuchungen die Entwicklung eines Verfahrens und insbesondere die Dimensionierung der Hilfsseilwinde im Vordergrund standen, sollte der vorläufige Charakter der Ergebnisse nicht außer Acht gelassen werden. Insbesondere

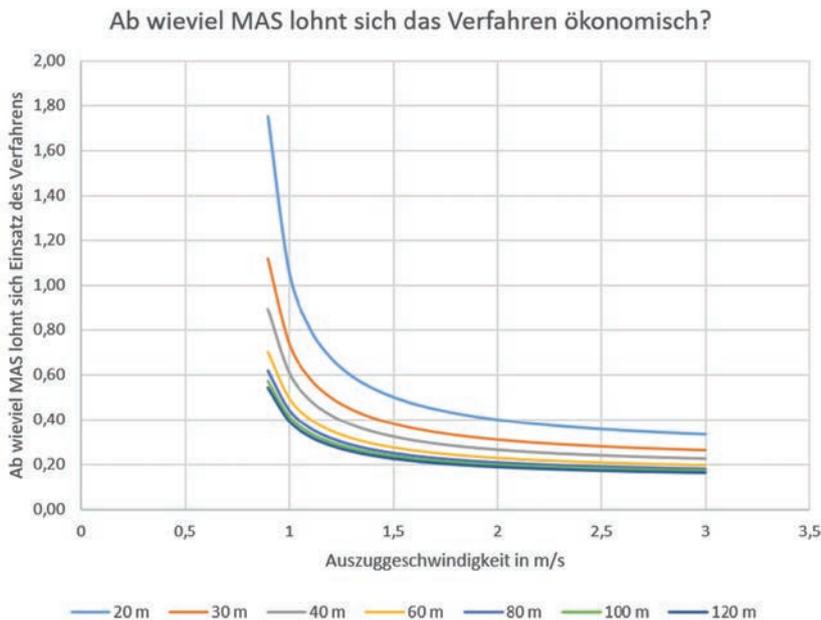


Abb. 5: Zeitgleichheit unter Einbeziehung der Auszugsgeschwindigkeit

sind wir angesichts der geringen Umfänge der Messreihen noch weit von einer statistischen Absicherung entfernt. Da sich aber die vorhandenen Ergebnisse mit den erwarteten, als plausibel eingeschätzten Effekten decken, werden wir weiter daran arbeiten, das Verfahren zu verfeinern und wissenschaftlich zu untersuchen. Dabei drängen sich folgende Schwerpunkte auf:

- Entwicklung einer kostengünstigen, leicht zu handhabenden Hilfsseilwinde, die gut mit gängigen Seilwinden-Systemen an Rückeschleppern kombiniert werden kann
- Ausstattung der Anlage mit einer Funkfernsteuerung, die eine sichere Systembedienung durch zwei Personen zulässt (analog einer Seilkranteuerung), um die Laufwege des Anschlägers zu verringern (Verfahren A2)
- Erprobung des Systems mit Seilkreislauf bei verstreutem Hiebsanfall und Verfeinerung der Verfahren zur Steigerung der Produktivität
- Erprobung des Systems an kurzen, steilen Hängen und Eingrenzung der Einsatzbereiche nach Vorrückentfernung und Stückzahl je Seillinie.

Sollten sich die bislang positiven Tendenzen bestätigen, so wäre ein Bindeglied zwischen dem hoch flexiblen, aber ergonomisch belastenden Einsatz von Seilschleppern einerseits und dem zeitaufwändigen und organisationsempfindlichen Einsatz einer Seikrananlage gefunden, das vor allem bei verstreutem Hiebsanfall und an kurzen steilen Hängen eine Lücke füllte.

Literatur

- Garland, J. J.; Sessions, J.; Pilkerton, S.; Hartter, J. (2003): Synthetic rope to replace wire rope in mountain logging operations. Austro 2003: High Tech Forest Operations for Mountainous Terrain, October 5-9, Schläegle - Austria
- Gudehus, T. (2009): Entwicklung eines Verfahrens zur Ergonomischen Bewertung von Montagetätigkeiten durch Motion-Capturing. kassel universität press
- Hartter, J.; Leonard, J.; Garland, J.; and S. Pilkerton (2006): Research on Synthetic Rope and its Future in Timber Harvesting. New Zealand Journal of Forestry 51(2): p. 23-30
- KWF (2018): Unfallstatistik - Zeitreihen der Länder [online]

line] <https://www.kwf-online.de/index.php/wissenstransfer/unfallstatistik/352-zeitreihen-der-laender> [14.02.2019]

- Magagnotti, N., Spinelli, R. (2012): Replacing steel cable with synthetic rope to reduce operator workload in log winching operations. Small-scale Forestry. Vol. 11:223-236.
- Magagnotti, N.; Ottaviani-Aalmo, G. O.; Brown, Mark; Spinelli, R. (2016): A new device for reducing winching cost and worker effort in steep terrain operations. Scandinavian journal of forest research, Vol. 31, No. 6, p. 602-610
- Oregon Department of Consumer & Business Services (2005): Occupational Safety and Health in Oregon's Forests: Logging and Forestry Services CY 2000-2004, Information Management Division, Research & Analysis Section [online] <https://www.oregon.gov/dcbcs/reports/Documents/archive/arc-workplace/occ-fore/04-2998.pdf> [14.02.2019]
- Pilkerton, S. J.; Garland, J.; Hartter, J. (2004): Comparison Of Ergonomic Performance For A Skidder Operator Using Steel Wire And Synthetic Rope Winch Line. Council on Forest Engineering (COFE) Conference Proceeding: "Machines and People, The Interface", April 27-30 Hot Springs - USA
- Spinelli, R.; Ottaviani-Aalmo, G.; Magagnotti, N. (2014): The effect of a slackpulling device in reducing operator physiological workload during log winching operations. Ergonomics, 2015. Vol. 58, No. 5, 781-790
- MSc. L. Richter hat 2018 an der TU Dresden bei Prof. Dr. J. Erler unter fachlicher Anleitung von Dr. C. Knobloch seine Masterarbeit angefertigt, die Grundlage für diesen Artikel ist.

Hubkraftkurven der Ausleger von Forstmaschinen - was macht man damit?

Günther Weise, KWF Groß-Umstadt



Abbildung 1: Hubkraftmessungen an einem Forwarder Bauart John Deere

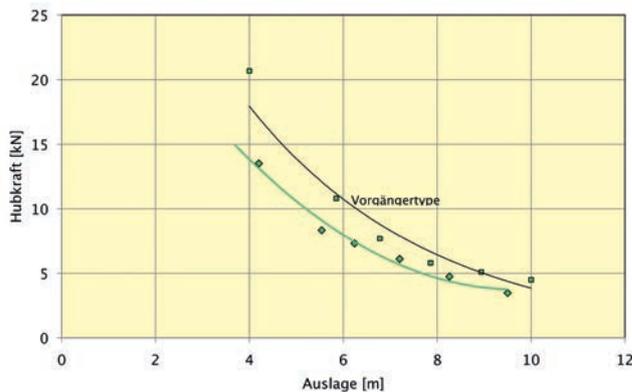


Abbildung 2: Ermittelte Hubkraftkurve von KWF-geprüftem Forwarder (Bruttohubmoment 125 kNm)

Bei allen geprüften Forstmaschinen, die mit einem Ausleger ausgestattet sind, werden im Rahmen der KWF-Gebrauchswertuntersuchungen die Nettohubkräfte aufgenommen (Abbildung 1) und als Hubkraftkurve dargestellt (Abbildung 2). Daran ist abzulesen, welche Masse (an Holz) der jeweilige Ausleger in Abhängigkeit von der Auslage anheben kann. Für den Praktiker stellt sich in diesem Zusammenhang die Frage: Und was sagt mir das?

Hubkraftkurven

Zunächst einmal erlaubt die Aufnahme der Kurven einen Vergleich zwischen unterschiedlichen Auslegern. Die Hersteller geben üblicherweise das Bruttohubmoment an; dieses ergibt sich in der Regel aus theoretischen Betrachtungen der Krangeometrie und den Hubkräften der Hydraulik. Es berücksichtigt damit keine Reibungsverluste oder Veränderungen der Übersetzung in der Krangeometrie und auch nicht das Lastaufnahmemittel (also den Greifer oder das Vollerntaggregate)

gat). Hieraus kann also nur eine grobe Unterscheidung zwischen den Auslegern abgeleitet werden.

Bereits heute geben daher die KWF-Prüfberichte die ermittelte Hubkraft für eine Auslage von 4 m als Vergleichswert an. Abbildung 3 zeigt das Vergleichsfeld bisher ermittelter Hubkraftkurven von KWF-geprüften Forwardern. Wie zu erkennen ist, ergeben sich zwischen den einzelnen Typen durchaus Unterschiede, die die Kaufentscheidung beeinflussen können. Es sei noch darauf hingewiesen, dass Harvester auch mit Aggregat zumindest in Bodennähe deutlich höhere Hubkräfte zeigen als Forwarder. Kaum ein Betreiber beurteilt aber die Hubkraft seiner Maschine als mangelhaft, und so stellt sich die Frage, was der ermittelte Wert für die praktische Anwendung bedeutet.

Auswertung der Hubkraftkurven - Ermittlung von Stückzahlen und Holzmenngen, die angehoben werden können.

Dazu soll versucht werden, einen Zusammenhang zwischen der gemessenen Hubkraftkurve und dem Holz, das noch gehoben werden kann, herzustellen. Dies geschieht auf einfache Weise, indem für Laub- und Nadelholz errechnet wird, wie viele Abschnitte eines vorgegebenen Durchmessers und einer gegebenen Länge von dem Ausleger in Abhängigkeit von der momentanen Auslage angehoben werden können. Die anzuhebende Masse der Abschnitte ermittelt sich dabei bei der vereinfachten Annahme eines zylindrischen Abschnitts nach folgender Formel:

$$(1) m = \frac{d^2 \pi}{4} \cdot l \cdot \rho$$

Dabei bedeutet:
 $m \triangleq$ Masse eines Abschnitts

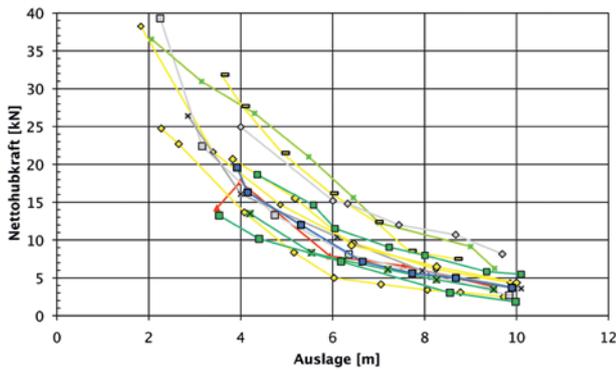


Abbildung 3: Vergleichsdiagramm der Hubkraftkurven von untersuchten Forwardern

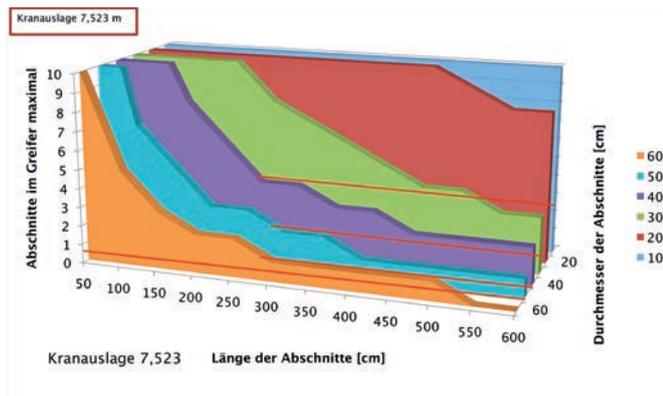


Abbildung 4: Aus Gleichung (3) berechnete Anzahl von Nadelholzrollen, die für den untersuchten Forwarderausleger bei der Auslage 7,623 m in Abhängigkeit von der Länge der Rollen angehoben berechnet für die Rollendurchmesser 10 cm, 20 cm, 30 cm, 40 cm, 50 cm und 60 cm. Die roten Linien zeigen an, ab welcher Rollenzahl die Durchsichtfläche des Greifers gefüllt ist.

- $d \triangleq$ Durchmesser des Abschnitts
- $l \triangleq$ Länge des Abschnitts
- $\rho \triangleq$ Dichte des Holzes mit
 - $\rho_{Nh} \triangleq$ Dichte Nadelholz
 - $\rho_{Lh} \triangleq$ Dichte Laubholz

Die Hubkraft des Auslegers lässt sich aus den ermittelten Hubkraftwerten etwa mit der Regressionsfunktion von Excel mathematisch bestimmen. Recht gute Werte erhält man bereits mit einer Quadratischen Regression, nur die Hubkraft in folgender Weise darstellt.

$$(2) H = a_1 \cdot s^2 + a_2 \cdot s + a_3$$

Dabei bedeutet:

- $H \triangleq$ Nettohubkraft des Auslegers
- $a_n \triangleq$ Faktoren aus der Regression
- $s \triangleq$ Auslage des Auslegers

Diese beiden einfachen Beziehungen lassen sich auswerten, um etwas mehr praktische Infor-

mationen aus den Hubkraftkurven zu gewinnen. Zuerst lässt sich berechnen, wie viele Abschnitte einer gegebenen Länge und eines gegebenen Durchmessers von Laub- und Nadelholz je nach Auslage angehoben werden können. Dazu wird die Hubkraft, die sich in Abhängigkeit von der Auslage ergibt, durch die Stückmasse der Abschnitte, die sich in Abhängigkeit vom Abschnittsdurchmesser d , der Abschnittslänge l und der Holzdichte ρ ergibt, geteilt. Vom Ergebnis verwendet man natürlich nur den ganzzahligen Anteil.

$$(3) n(d,l,s,\rho) = \frac{H(s)}{m(d,l,\rho)}$$

Anwendungsbeispiele

Diese Beziehungen wurden mit einem Excel Programm ausgewertet. Damit lassen sich für Laub- und Nadelholz getrennt bei einer

einstellbaren Auslage für unterschiedliche Durchmesser die Anzahl der Holzrollen ermitteln, die der untersuchte Ausleger anheben kann. Abbildung (4) zeigt das am Beispiel eines Forwarderkranes und für die voreingestellte Auslage von 7,523 m für Nadelholz. In der Graphik ist auf der x-Achse die Länge der Holzrollen/Abschnitte aufgetragen und auf der y-Achse die Anzahl der Rollen, die bei der eingestellten Auslage maximal angehoben werden könnten. Dies wurde für die 6 Rollendurchmesser 10, 20, 30, 40, 50 und 60 cm durchgeführt. Für die Durchmesser 30, 40, 50 und 60 cm sind zudem rote Linien eingetragen worden, die zeigen, ab welcher Rollenzahl die Durchsichtfläche des Greifers ausgefüllt ist. Aus rein geometrischen Gründen könnte also mit diesem Greifer ohnehin nur eine Rolle mit einem Durchmesser von 60 cm angehoben werden.

Wie zu erkennen ist, ist es mit diesem Ausleger bei einer typischen Auslage von etwa 7,6 m grundsätzlich möglich, Holzdurchmesser von 10 cm bis 60 cm anzuheben. Bei den geringeren Durchmessern können in der Regel immer mehrere Stücke angehoben werden, und das Füllen des Greifers ist meist möglich. Bei Längen der Holzrollen unter 300 cm ist die volle Auslastung des Auslegers gar nicht möglich, weil er mehr anheben kann, als in den Greifer hineinpasst. Insofern kann die Auslegung als sinnvoll betrachtet werden, indem vor allem Kurzholz mit geringeren Durchmessern sehr effektiv geladen werden und stärkeres Holz auch noch bewegt werden kann.

Etwas schwierig für die rasche Beurteilung des gesamten Kranauslagebereichs ist in der Darstellung von Abbildung 4 jedoch, dass diese nur für eine Auslage gilt. Für die Beurteilung des gesamten Auslagebereichs wird daher eine andere Darstellung vorgeschlagen. Die Gleichungen (1) und (2) werden jetzt dazu verwendet, um in Abhängigkeit von der Auslage für die gegebene Holzart und den gegebenen Rollendurchmesser die maximal mögliche Rollenlänge

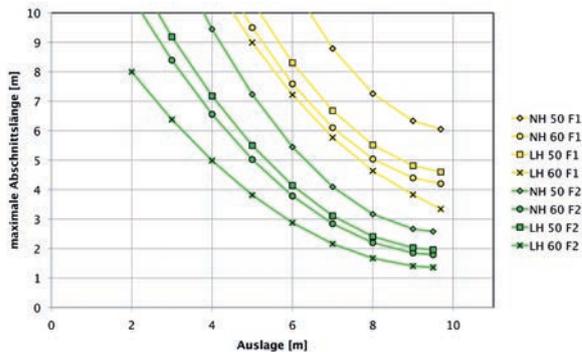


Abbildung 5: Aus Gleichung 4 für 2 untersuchte Ausleger von Forwardern ermittelte maximal anhebbare Abschnitlänge in Abhängigkeit von der Auslage für die Mitteldurchmesser 50 cm und 60 cm und für Laubholz (LH) und Nadelholz (NH)

zu berechnen. Es ergibt sich also, wie lang ein Abschnitt sein kann, der bei gegebener Auslage gerade noch angehoben werden kann. Durch Gleichsetzen von (1) und (2) und Umstellen ergibt sich so:

$$(4) \quad l = \frac{H \cdot 4}{d^2 \pi \cdot \rho}$$

Die Auswertung dieser Gleichung weist ähnlich der Betrachtung zur möglichen Stückzahl darauf hin, dass mit Einschränkungen

vor allem bei den großen Rollendurchmessern zu rechnen ist. In Abbildung 5 ist daher für 2 Ausleger von Forwardern für die Durchmesser 50 cm und 60 cm die maximale Abschnitlänge für Laub- und Nadelholz aufgetragen, die der Ausleger jeweils anheben kann. Man erkennt in dieser Darstellung gut die Unterschiede in der jeweiligen Reichweite, und wie das geringere Hubmoment des Auslegers F2 zu einer reduzierten

Leistungsfähigkeit bei schwerem Laubholz führen kann. Für geringere Durchmesser und vor allem bei Nadelholz ist die Leistungsfähigkeit beider Ausleger dagegen völlig ausreichend. Die Darstellung der Kurven würde aber die Graphik unnötig überladen, so dass diese nicht dargestellt sind.

Fazit

Mit der hier dargestellten Anwendung der Regressionsbeziehung der Hubkraftkurven und einem vereinfachten Modell für Laub- und Nadelholzabschnitte ergibt sich eine bessere Gebrauchswert-Aussage, die aus den bekannten Hubkraftkurven einen Schluss auf die Holzmenge und die Holzdimensionen gestatten, die von einem gegebenen Ausleger einer Forstmaschine angehoben werden können. Damit können wir aus diesen bereits lange in der KWF-Gebrauchswertuntersuchung erhobenen Daten einen vertieften Nutzen ziehen.

Europäische Sicherheitsnorm für Forstliche Funkfernsteuerungen - DIN EN 17067 veröffentlicht

Günther Weise, KWF Groß-Umstadt

Im März 2019 wurde die europäische Sicherheitsnorm DIN EN 17067 Forstmaschinen – Sicherheitsanforderungen für Funkfernsteuerungen veröffentlicht; Deutsche Fassung EN 17067:2018 (Abbildung 1). Das deutsche Normengremium Steuerung von Forstmaschinen (NA 051-06-02 unter der Leitung von Andreas Fey, Gross-Funk) hat bereits früh die Notwendigkeit einer harmonisierten europäischen Sicherheitsnorm für Funkfernsteuerungen (Abbildung 2) erkannt, da gerade

seitens der Rechtssetzer immer wieder argumentiert wird, dass Funkfernsteuerungen baumusterprüfpflichtige Logikeinheiten im Sinne des Anhangs IV der Maschinenrichtlinie sind.

Begründet wurde diese Einschätzung auch damit, dass harmonisierte Sicherheitsnormen für Funkfernsteuerungen fehlen. Aufgrund dieser Situation wurde auf deutsche Initiative hin ein europäisches Normenprojekt initiiert, das im März dieses Jahres mit der Ver-

öffentlichung der DIN EN 17067 erfolgreich abgeschlossen werden konnte. Damit steht jetzt zusammen mit der bereits veröffentlichten DIN EN 62745 Sicherheit von Maschinen – Anforderungen für kabellose Steuerungen an Maschinen (IEC 62745:2017), Deutsche Fassung EN 62745:2017, ein umfangreiches Normenwerk für die sichere Gestaltung von Funkfernsteuerungen zur Verfügung. Bezüglich der Sicherheitsanforderungen, insbesondere der Datenübermittlung, der funktionalen Sicherheit

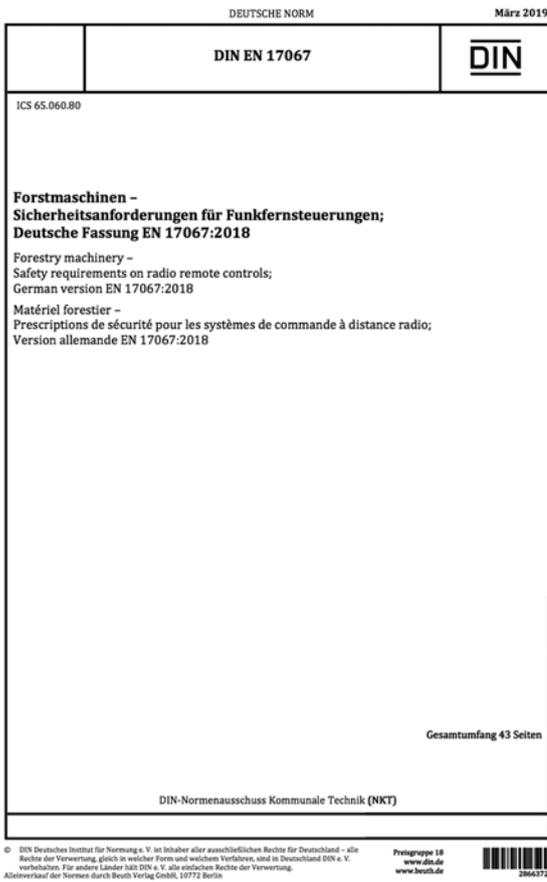


Abbildung 1: Europäische Sicherheitsnorm für Funkfernsteuerungen

und der elektrischen Ausrüstung, baut dabei DIN EN 17067 auf der DIN EN 62745 auf. Aufgrund der positiven Bewertung der CEN Consultants ist demnächst mit der Aufnahme der DIN EN 17067 in die Liste der harmonisierten Normen zu rechnen. Damit würde die Anwendung der EN 17067 die Vermutungswirkung hinsichtlich der Konformität von Funkfernsteuerungen mit der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG auslösen und würde dem Hersteller Sicherheit geben, ein konformes Produkt in Verkehr bringen zu können.

Die nun veröffentlichte Norm gibt den Herstellern grundsätzliche Anforderungen für den Aufbau und die Gestaltung forstlicher Funkfernsteuerungen, insbesondere der Bedienelemente sowie der Kennzeichnung von forstlichen Funkfernsteuerungen, an die Hand. Soweit eine Notwendigkeit für Differenzierungen gesehen wurde, sind spezifische Anforderungen für die Funkfernsteuerungen von Rückewinden, mobilen Seilkrananlagen, Fahrfunktionen und Buschholzha-

ckern aufgenommen worden.

Besonders hinzuweisen ist auf die verbesserten Sicherheitsanforderungen für Funkfernsteuerungen von Rückewinden. Die neue Norm fordert, dass das Einziehen nur geschaltet werden darf, wenn entweder ein Schalter verwendet wird, der keine andere Funktion als das Einziehen schaltet (monofunktionaler Schalter), oder ein Schalter verwendet wird, der die Funktion „ziehen“ erst dann freigibt, wenn zuvor eine Freigabeaktion (wie ein Doppelklick oder die Betätigung eines Freigabeschalters) erfolgt ist, so dass unfallträchtige Fehlschaltungen vermieden werden (Abbildung 3). Wichtig sind auch die Anforderungen an den Schutz der Bedienelemente, so dass bei der Arbeit im Bestand keine ungewollten Windenbetätigungen etwa durch die Berührungen mit Gesträuch oder Ästen ausgelöst werden (Abbildung 4).

Für Seilkrananlagen legt der Standard Beziehungen für die erforderliche Reichweite der Funkfernsteuerungen zwischen der



Abbildung 2: KWF-geprüfte Funkfernsteuerung Bauart HBC

Anhängestelle und dem Maschinenstandort fest und vereinfacht so die Auslegung dieser komplexeren Fernsteuerungsanlagen.

Das KWF wird die Hersteller zu einem Fachgespräch einladen, um die Neuerungen im Einzelnen zu erörtern.

Die Norm DIN EN 17067 kann beim Beuth-Verlag in Berlin für den Preis von 119,60 € bezogen werden, DIN EN 62745 kostet dort 71,06 € (www.beuth.de).



Abbildung 3: Druckknopfschalter für die Funktion „Einziehen“, der keine weitere Funktion schaltet (monofunktionaler Drucktaschalter mit selbsttätiger Rückstellung)



Abbildung 4: Typische Arbeitssituation bei der Rückearbeit mit der funkgesteuerten Seilwinde

„WaidSicht“ - eine Jagdkanzel mit Klappfunktion

Dietmar Ruppert, KWF Groß-Umstadt



Das das KWF Jagdeinrichtungen prüft, hat sich inzwischen in den Fachkreisen herum gesprochen. Besonders bei großen Beschaffungen wird sehr oft das Prüfzeichen KWF-TEST verlangt. Bekannt ist auch, dass die anspruchsvollen Prüfanforderungen zu deutlichen Verbesserungen der Produkt-Qualitäten geführt haben. Bei den Ausführungen aus Holz müssen tragenden Verbindungen jetzt mit Schrauben ausgeführt

sein. Zu Beginn der Prüfungen waren unfachmännische Nagelverbindungen weit verbreitet.

Einfache Drückjagdböcke und Ansitzleitern sind mit großem Vorsprung die am meisten geprüften Bautypen. Es gibt aber auch regelmäßig neue Entwicklungen, bei denen nicht der niedrige Preis das alles beherrschende Kaufkriterium ist, sondern bei denen ausgefallene Ideen, z.B. besonders praktische und benutzerfreundliche Ausführungen, im Vordergrund stehen.

Eine solche ist die klappbare Jagdkanzel „WaidSicht“ - konstruiert und gebaut von einem findigen Konstrukteur und passionierten Jäger.

Hinter dem Entwurf steht die gemachte Erfahrung, dass mobile Jagdeinrichtungen überwiegend für Drück- und Maisjagden ausgelegt und für normale Ansitze zu niedrig und unbequem sind. Bei herkömmlicher Bauweise scheidet die Mobilität schnell an der zulässigen (StVZO) Gesamthöhe von max. 4 m und der nicht einfachen Ortsveränderung.

Um dennoch die wichtigen Kriterien, hohe Schussposition und schnelles Umsetzen zu ermöglichen, wurde eine spezielle „Klapplösung“ entwickelt. Der Unterbau und die Kanzel sind mit einem ausgeklügelten Bewegungsablauf so miteinander verbunden, dass für den Transport mit einer einfachen Handseilwinde der Kanzelaufbau inkl. Vorbau auf die Höhe des Unterbaus abgeklappt werden kann. Wie viele kinematische Zusammenhänge dahinter stecken, kann man nur erkennen, wenn man es gesehen hat.

Der Kanzel-Innenraum und die Sitzflächen sind lärmdämmend ausgestattet; die Fenster können leicht von innen geöffnet werden. Mit 2 m Höhe und einer Grundfläche von 1,25 x 1,25 m ist der Innenraum groß genug, um auch 2 Personen genügend Platz zu bieten.

Zum Transport kann entweder die Dreipunkt-Hydraulik eines Schleppers oder ein PKW-Anhänger verwendet werden.

Zum Aufstellen werden 4 einzeln verstellbare Auslegerstützen in Position gebracht. Geländeebenheiten lassen sich damit sehr gut ausgleichen. Deren weite Ausladung von 3,6 m x 3,6 m sorgt für eine gute Kippsicherheit. Auch bei stärkerem Wind ist die Standfestigkeit ohne zusätzliche Abstützungen gegeben.

Auf der Jagdmesse in Augsburg wurde die WaidSicht-Jagdkanzel erstmals vorgestellt und von vielen Besuchern bestaunt.

Die einfache Handhabung, die gute Standfestigkeit und nicht zuletzt die solide Stahlbauweise stehen für Langlebigkeit und vielseitige Einsatzmöglichkeiten.

Weitere Informationen:
<https://www.kwf-online.de/index.php/wissenstransfer/forsttechnik/anerkannte-technik>
www.HochWild-Kanzel.de



Dr. Andrea Teutenberg - neue Fachressortleitung im KWF



Foto: K. Büchler

Frau Dr. Andrea Teutenberg wird im Laufe dieses Jahres die Leitung des Fachressorts „Arbeits-sicherheit und Qualifizierung“ übernehmen und damit die

Nachfolge von Herrn Joachim Morat antreten, der in den Ruhestand treten wird. Damit wird sie auch die Geschäftsführung in den KWF-Fachausschüssen „Forstliche Bildungszentren“ und „Mensch und Arbeit“ übernehmen.

Frau Dr. Teutenberg ist seit knapp zwei Jahren im KWF beschäftigt im Rahmen der drittmitelfinanzierten Projekte ProSilwa (BMBF), EDU Forestry Trainer (EU) und BLEFT (EU).

Dr. Andrea Teutenberg studierte Forstwissenschaft an der Universität Göttingen und promovierte 1995 bei Prof. Häberle in der Waldarbeit und Forstmaschinenkunde über „Führung und Arbeitszufriedenheit im Großwaldbesitz“. 2010 folgte ein Master in Erwachsenenbildung. Bis Ende 2017 war sie als selbstständige systemische Managementconsultant und Coach in den unterschiedlichsten Branchen mit Schwerpunkten in Finanz-, Land- und Forstwirtschaft

tätig. Als Dozentin und Lehrbeauftragte gab sie ihr praxisorientiertes Wissen an mehreren Unis und Fachhochschulen im gesamten Bundesgebiet mit großem Engagement weiter. Inhaltlich liegt ihr Fokus auf der Begleitung von Menschen und Organisationen in Veränderungssituationen und bei der Organisationsentwicklung, insbesondere Führung, Kommunikation, Arbeitssicherheit sowie Entwicklung und Umsetzung von Aus- und Weiterbildungskonzepten.

Wir freuen uns, mit Frau Dr. Andrea Teutenberg eine ausgezeichnet qualifizierte, in der Branche bekannte und vernetzte Persönlichkeit für die Führungsriege des KWF gewonnen zu haben. Das gesamte KWF-Team wünscht ihr alles Gute, eine stets glückliche Hand, und wir sehen der Zusammenarbeit mit Freude entgegen!

Ute Seeling, KWF Groß-Umstadt

Michael Duhr wird 55 Jahre alt



Foto: K. Büchler

Am 24. Juli 2019 feiert Michael Duhr, seit acht Jahren Mitglied im Vorstand des KWF, seinen 55. Geburtstag. Dazu gratuliert der Vorstand des KWF und das gesamte Team aus Groß-Umstadt. Wir wünschen alles Gute und freuen uns auf die Fortsetzung der guten Zusammenarbeit.

Wir gratulieren

- Dirk Walbersdorf**, Solingen, KWF-Mitglied seit 2005, zum 50. Geburtstag am 1.6.2019.
- Otmar Winterhalder**, Buchenbach, KWF-Mitglied seit 1989, zum 60. Geburtstag am 3.6.2019.
- Stefan Wulf**, Alsdorf, KWF-Mitglied seit 2003, zum 50. Geburtstag am 11.6.2019.
- Gerd Thomsen**, Brüssel, KWF-Mitglied seit 2004, zum 50. Geburtstag am 12.6.2019.
- Jürgen Weis**, Kordel, KWF-Mitglied seit 1990, zum 55. Geburtstag am 13.6.2019.
- Uwe Huber**, Ehringen, KWF-Mitglied seit 2002, zum 50. Geburtstag am 14.6.2019.
- Iris Kreh**, Groß-Umstadt, KWF-Mitglied seit 2009, zum 55. Geburtstag am 14.6.2019.
- Joachim Schell**, Gondelsheim, KWF-Mitglied seit 2010, zum 60. Geburtstag am 16.6.2019.
- Martin Franz**, Bovenden, KWF-Mitglied seit 2002, zum 55. Geburtstag am 17.6.2019.
- Dr. Alfred Ulrich**, Gorchheimetal, KWF-Mitglied seit 2004, zum 70. Geburtstag am 17.6.2019.
- Stefan Kreher**, Münster, KWF-Mitglied seit 1988, zum 50. Geburtstag am 17.6.2019.
- Günther Zieglmeier**, Rottenburg, KWF-Mitglied seit 2006 zum 50. Geburtstag am 25.6.2019.
- Dr. Karl-Hartwig Piest**, Einbeck, KWF-Mitglied seit 1966, Ehrenmitglied des KWF, Mitglied des KWF-Verwaltungsrates von 1968-1999 und Vorsitzender der FPA von 1974-1999, zum 85. Geburtstag am 4.7.2019. Ausführliche Würdigungen finden sich in FTI 7+8/1994 und 11+12/1999.
- Rolf Ziems**, Mandelshagen, KWF-Mitglied seit 2000, zum 60. Geburtstag am 16.7.2019.
- Roland Sigl**, Ober-Ramstadt, KWF-Mitglied seit 2000, zum 60. Geburtstag am 18.7.2019.
- Hartmut Kaempfe**, Bockhorn, KWF-Mitglied seit 2013, zum 70. Geburtstag am 18.7.2019.
- Michael Reißmann**, Obergriesbach, KWF-Mitglied seit 1996, zum 50. Geburtstag am 20.7.2019.
- Dr. Gerhard Schreyer**, Bischofswiesen, KWF-Mitglied seit 1964, zum 80. Geburtstag am 21.7.2019.
- Michael Duhr**, Potsdam, Mitglied des KWF-Verwaltungsrates seit 2011, Mitglied des KWF-Vorstandes seit 2015, zum 55. Geburtstag am 24.7.2019.
- Dr. Mirko Liesebach**, Ahrensburg, KWF-Mitglied seit 1994, zum 60. Geburtstag am 27.7.2019.

IMPRESSUM

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

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

Redaktion: V. i. S. d. P. Dr. Andreas Forbrig, Katja Büchler, Joachim Morat, Lars Nick, Dietmar Ruppert, Prof. Dr. Ute Seeling, Andrea Teuteberg, Dr. Günther Weise
Telefon (06078) 7 85-62,
Telefax (06078) 7 85-50,
E-Mail: fti@kwf-online.de;

Verlag: KWF e.V. Forsttechnische Informationen

Satz, Herstellung: Maria Bruns
Die Werkstatt Medien-Produktion GmbH,
Lotzestraße 22a, D-37083 Göttingen

Abonnement: Jahresabonnement 20,00 €
im Inland inkl. Versand und MwSt.;
Einzel-Nummer 4,00 € im Inland inkl.
Versand und MwSt.;

Kündigung zum Ende eines Quartals mit
vierwöchiger Kündigungsfrist.

Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Groß-
Umstadt

The screenshot shows the website for the 5th KWF-Thementage. At the top right, there are links for 'Kontakt', 'Impressum', and 'Sitemap', along with a German flag and a printer icon. The main header features the '5. KWF Thementage' logo on the left and a photograph of a forest on the right. Below the logo is a search bar with the text 'Suche'. A breadcrumb trail indicates 'Sie sind hier: [Anreise](#)'. A left-hand navigation menu lists various sections: 'Startseite', 'KWF-Thementage', 'Praxisdemonstrationen 2019', 'Foren', 'Besucherservice', 'Teilnehmerservice', 'Presse', 'Anreise' (highlighted in green), 'Aufenthalt', and 'Kontakt'. The main content area is titled 'Anreise' and includes a sub-heading 'zu den 5. KWF-Thementagen in Richberg (Schwalm-Eder-Kreis)'. It provides information for those planning their trip, including a section for 'Anreise mit dem Auto' which recommends a route via the A5 highway and B254. A specific section for 'Eingabe ins Navigationsgerät:' lists the address 'Friedrich-Bogler-Straße 34639 Richberg, Schwarzenborn' and the coordinates '50.908578, 9.417015'. Below this text is a Google Maps snippet showing the location of Friedrich-Bogler-Straße in Schwarzenborn, with a red pin and a search box containing the street name. The map also shows nearby towns like Schwalmstadt, Neukirchen, and Kirchheim.

Die nächsten Forsttechnischen Informationen
4/2019 erscheinen voraussichtlich
in der KW 32 (05. bis 09.08.2019).

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

Deutsche Post 
PRESSEPOST