





Die FTI ist PEFC-zertifiziert, d.h. die Zeitschrift stammt aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern und kontrollierten Quellen. [www.pefc.de](http://www.pefc.de)

Titelbild:  
Dr.-Ing. Christian Knobloch (KWF)  
Intensiver Versuchseinsatz der  
Rückeckhaube I im Starkholz  
zum Beitrag „Hilfseilwinde und  
Rückeckhaube erleichtern Rückung  
von Starkholz im Bodenzug“ ab  
Seite 8

## INHALT

### EDITORIAL . . . . . 3

### KWF-THEMENTAGE

Terminankündigung: KWF-Thementage 2026  
Junge Wälder im Klimawandel. . . . . 4

### FORSTLICHE ARBEITSVERFAHREN, TECHNIKFOLGENABSCHÄTZUNG

Mechanisierungsgrad  
Internationale Einigung auf Begriffs-Definitionen . . . . . 5  
Verbesserte Arbeitsbedingungen  
Hilfseilwinde und Rückeckhaube erleichtern Rückung von Starkholz im  
Bodenzug. . . . . 8

### FORSTMASCHINEN UND ZUBEHÖR

Forstmaschinen-Neuverkäufe - Forstmaschinenstatistik 2024 -  
Deutschland . . . . . 14

### FORSTLICHE ARBEITSVERFAHREN, TECHNIKFOLGENABSCHÄTZUNG

Branchenübergreifende Informationsplattform für Frauen in der  
Forst- und Holzwirtschaft InFoH  
Wir haben das „Frauennetzwerk“ aus dem Dornröschenschlaf geweckt . . 16  
ForestSatCert - die praktische Umsetzung hat begonnen . . . . . 17

### FORSTMASCHINEN UND ZUBEHÖR

Langer Arm für mehr Sicherheit . . . . . 18  
Fachausschuss Forstmaschinen - Frühjahrssitzung 2025 . . . . . 19  
Transport von Forstmaschinen . . . . . 21  
Mehr Sicherheit im Straßenverkehr: Zurrmittel für die Ladungs-  
sicherung regelmäßig prüfen! . . . . . 25  
Portalschreitwerk. . . . . 27

### ARBEITSSICHERHEIT UND QUALIFIZIERUNG

Aus der Arbeit des Arbeitsausschusses „Mensch und Arbeit“ . . . . . 29

### FORSTLICHE ARBEITSVERFAHREN, TECHNIKFOLGENABSCHÄTZUNG

Flächig oder nicht-flächig? . . . . . 31

### AUS DEM KWF

Der KWF-Tätigkeitbericht 2024 ist online verfügbar. . . . . 34  
Zu Gast bei STIHL . . . . . 35

WIR GRATULIEREN . . . . . 36

ECC-NEWS . . . . . 36

## Liebe KWF-Mitglieder, liebe Leserinnen und Leser der FTI

mit dieser Ausgabe der FTI wollen wir Ihnen einen Einblick in die Arbeit des wohl „forstlichsten“ aller Fachressorts im KWF geben - des Fachressorts Forstliche Arbeitsverfahren und Technikfolgenabschätzung.

Große Ereignisse werfen ihre Schatten voraus - die KWF-Thementage. Insbesondere die letzten Jahre haben gezeigt, welche Auswirkungen der Klimawandel für unsere Wälder und die Gesellschaft haben kann. Mit Blick auf die Pflege unserer jungen Bestände als Voraussetzung für stabile und anpassungsfähige Wälder werden auf den 7. Thementagen wieder praxisnahe Impulse gesetzt.

Gemeinsam mit dem KWF-Arbeitsausschuss Waldbau und Forsttechnik und den Partnern aus dem gastgebenden Bundesland bereiten wir für Sie eine Fachveranstaltung zur Thematik Jungwuchs- und Jungbestandspflege vor. „Junge Wälder im Klimawandel“ - die nächsten Thementage werden 2026 in Baden-Württemberg stattfinden. Bitte merken Sie sich jetzt schon den Termin vor: 23. und 24. September 2026 im Großraum Ulm. Wir freuen uns auf Sie!



Foto: KWF

Die komplexe Untersuchung forstlicher Arbeitsverfahren und forsttechnischer Systeme hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit sowie Ergonomie und Arbeitsschutz gehört zu den Kernaufgaben des Ressorts. Dabei geht es um die Betrachtung sowohl neuer als auch bewährter Technik und Verfahren.

- Der Prototyp des im Projekt Outreach entwickelten Fäller-Vorrücke-Fahrzeugs wird in diesem Spätsommer für einen ersten Praxistest zur Verfügung stehen. Virtuelle Einsätze des Digitalen Zwillings in simulierten Waldumgebungen stimmen optimistisch.
- Einen Schritt weiter (im wahrsten Sinne des Wortes) ist die Entwicklung des Portalschreitwerks. Das Projektkonsortium hat mit Hilfe des Prototypen bewiesen, dass das Bewegungsprinzip funktioniert und unter Waldbedingungen einsetzbar ist.
- In mehreren Feldversuchen hat sich überzeugend gezeigt, dass die kombinierte Verwendung einer Hilfeseilwinde mit einer stabilen Rückehaube eine gangbare Verbesserung der Seilbringung von Starkholz außerhalb der Kranzone darstellt.

Ziel der forstlichen Gebrauchswertuntersuchungen ist die Feststellung der Eignung der Maschine/des Gerätes für den forstlichen Einsatz. Neben der Beurteilung dreier Maschinen hat sich der Fachausschuss Forstmaschinen in seiner Frühjahrssitzung Ende Mai insbesondere der Erarbeitung und Aktualisierung von mehreren Prüfgrundlagen gewidmet, um der Entwicklung der Technik Rechnung zu tragen und weiterhin dafür zu sorgen, dass die im Wald verwendeten Maschinen dem Stand der Technik, insbesondere auch hinsichtlich Arbeitssicherheit, Ergonomie, Umweltschutz entsprechen.

Informationen zum Transport von Forstmaschinen, dem Einsatz von Zurrmitteln, aber auch der Fokus auf die Arbeitssicherheit bei Unternehmen helfen, Gefährdungen zu vermeiden und die Arbeit sicherer zu gestalten.

Das Thema Bodenschutz wird im Artikel über die Auswirkungen der Befahrung mit Forstmaschinen aufgegriffen. Die Überlegungen des Autors zur Befahrbarkeit geben sicher Anstoß zu Diskussionen über dieses Thema.

Die große Vielfalt der Themen im Fachressort wird zusätzlich durch Informationen zu Begriffen und Definitionen, der Forstmaschinenstatistik und der Arbeit des Netzwerkes für Frauen der Forst- und Holzwirtschaft (InFoH) deutlich. Ans Herz legen möchte ich Ihnen die Umfrage für das Projekt ForestSatCert. Bitte nehmen Sie sich ein paar Minuten Zeit und unterstützen Sie uns mit Ihren Angaben.

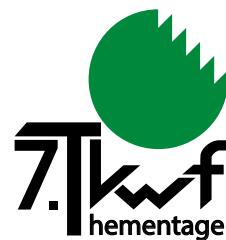
Ich wünsche Ihnen viel Spaß beim Lesen!

Andrea Hauck  
Leiterin des Fachressort Forstliche Arbeitsverfahren  
und Technikfolgenabschätzung  
Telefon: +49 (0) 6078 785 63  
E-Mail: andrea.hauck@kwf-online.de

Terminankündigung: KWF-Thementage 2026

## Junge Wälder im Klimawandel

Catharina Hehn-Ziegler, MLR BW



Die KWF-Thementage werden von Mittwoch, 23. bis Donnerstag, 24. September 2026 im Großraum Ulm mit dem Schwerpunktthema „Junge Wälder im Klimawandel“ stattfinden. Die Gastgeberrolle des Landes Baden-Württemberg für die vom Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF) e.V. ausgerichtete Veranstaltung werden die Landesforstverwaltung Baden-Württemberg (LFV) und Forst Baden-Württemberg (ForstBW) gemeinsam mit Unterstützung des städtischen Forstamts Ulm wahrnehmen.

### Stiefeltagung für Fachpublikum

Die KWF-Thementage, auch als „Stiefeltagung“ für das Fachpublikum bezeichnet, finden üblicherweise von Mittwoch bis Donnerstag statt. Es werden voraussichtlich 3.000 – 5.000 Forstfachleute erwartet. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer haben die Möglichkeit, sich entlang von rund 15 Exkursionsbildern auf einer festgelegten Route zu verschiedenen Aspekten des Schwerpunktthemas „Junge Wälder im Klimawandel“ fortzubilden und auszutauschen, miteinander zu diskutieren sowie Einblicke in bewährte, aber auch neue Verfahren insbesondere zur Jungwuchs- und Jungbestandspflege zu erhalten.

### Vielfältiges Programm

Die Veranstaltung wird offiziell mit einer feierlichen Eröffnung beginnen. Es wird einen Landesauftritt des gastgebenden Landes Baden-Württemberg sowie Stände der LFV und von ForstBW sowie weiteren Landesforstverwaltung und Staatsforstbetriebe geben. Das KWF wird über seine Arbeit informieren. Zusätzlich werden Fachforen und Fachvorträge angeboten. Ergänzt wird das vielfältige Angebot von Unternehmen,



Bild: MLR

die technische Neuerungen sowie zeitlose Klassiker für die praktische Arbeit präsentieren und erlebbar machen.

Mittelpunkt des fachlichen Programms werden praktisch demonstrierte Verfahren zur Jungwuchs- und Jungbestandspflege sein. Extremwetter-Ereignisse wie Orkan Lothar oder die Dürre- und Käfer-Kalamität der letzten Jahre führten deutschlandweit zu großen Schadflächen, deren Wiederbewaldung großen Arbeitsaufwand verursacht hat. In diesen steht nun die weichenstellende Pflege hin zu klimastabilen Beständen an. Diese Arbeit effizient zu erledigen, ist wirtschaftlich herausfordernd, zumal sie nur mit professioneller Expertise erledigt

werden kann. Dazu vermitteln die praktischen Vorführungen die Gelegenheit zur Diskussion am konkreten Beispiel und liefern wichtige Impulse für die Forstpraxis.

### Hintergrundinformationen

Die KWF-Thementage bieten eine einzigartige Plattform, um spezifische Fragestellungen und aktuelle Themen der Forst- und Holzwirtschaft in den Fokus zu rücken. Mit einem klaren Schwerpunkt auf Wissenstransfer und praxisnahen Lösungen sind die Thementage eine wertvolle Gelegenheit für Fachleute, Entscheidungsträger und forstlich Interessierte, sich zu informieren und auszutauschen. Mehr Informationen unter: <https://thementage26.kwf-online.de/>

Catharina Hehn-Ziegler  
Ministerium für Ernährung, Ländlichen  
Raum und Verbraucherschutz BW  
Kernerplatz 10  
70182 Stuttgart  
E-Mail: Catharina.Hehn-Ziegler@mlr.bwl.de



## Mechanisierungsgrad

## Internationale Einigung auf Begriffs-Definitionen

Jörn Erler, Tharandt

Wenn das Wort Mechanisierungsgrad fällt, versteht jeder intuitiv, dass hiermit eine Aussage darüber getroffen wird, welcher Anteil der Arbeit von einer Maschine übernommen wird. Je höher der Mechanisierungsgrad ist, desto höher ist offenkundig die Entlastung des arbeitenden Menschen mit all ihren Folgen für Ergonomie, Beschäftigung, Produktivität, Kosten usw. Was aber sagt der Mechanisierungsgrad genau aus?

Eine häufige Interpretation fragt danach, wie hoch der Anteil der von Maschinen ausgeführten Arbeiten am gesamten Arbeitsvolumen ist. Zum Beispiel kann man hiermit ausdrücken, wieviel Prozent der Holzernte eines Landes von Harvestern durchgeführt wird; eine Zeitreihe dieser Kennziffer belegt dann die fortschreitende Mechanisierung mit dem maximalen (nicht unbedingt optimalen) Wert 100%.

Die andere Interpretation (der wir uns im Folgenden zuwenden werden) schaut auf das einzelne Verfahren und fragt danach, welche Arbeiten vom Menschen und welche von einer Maschine ausgeführt werden. Hier ist es kaum möglich, Zahlen zu nennen. Darum bildet man in der Regel Gruppen ähnlicher Tätigkeiten, die mit Begriffen wie „manuell“, „teilmechanisiert“, „maschinell“ oder ähnlichen Klassifizierungen beschrieben werden. Will man Vergleiche zwischen verschiedenen Verfahren anstellen, so findet man häufig auch Komparative wie „höher“ oder „geringer mechanisiert“.

Das funktioniert recht gut, solange sich Sender und Empfänger auf einen gemeinsamen Erfahrungshorizont beziehen. Im internationalen Kontext kann es aber schnell passieren, dass z. B. Vertreter aus skandinavischen Ländern ein Verfahren als sehr gering mechanisiert ansehen, das in anderen

Regionen bereits als hochmechanisiert gilt. Stellt man zum Beispiel auf einer Tagung ein Verfahren vor, bei dem Bäume mit der Motorsäge gefällt und zu Sortimenten aufgearbeitet, mit einem Pferd zur Gasse vorgerückt und von dort bis zur Waldstraße mit einem Seilschlepper gerückt wird, so würden wir Mitteleuropäer dazu neigen, dieses Verfahren als teil-mechanisiert zu bezeichnen. Ein Schwebe würde kaum glauben, dass so etwas heute überhaupt noch in der Praxis vorkommt, und würde sich weigern, in diesem Zusammenhang überhaupt das Adjektiv „mechanisiert“ in den Mund zu nehmen. Für Zuschauer aus dem Kleinprivatwald mag sich selbst die Bezeichnung „teil-mechanisiert“ falsch anfühlen.

Dieses Problem wurde in Fachkreisen wiederholt angesprochen; unter anderen haben sich Heinrich (1983), Harstela (1993), Staaf/Wiksten (1994), Erler (2000), Lindroos (2017) und Lundbäck (2021) mit dieser Frage befasst und verschiedene Begrifflichkeiten vorgeschlagen, von denen sich allerdings keine international durchsetzen konnte. Dies war einer der Gründe, weshalb sich acht Europäische Forschungseinrichtungen (aus Deutschland, Frankreich, Italien, Kroatien, Österreich, Polen, Rumänien und Schweden) im Rahmen des Erasmus+ Projektes „Technodiversity“ darum bemüht haben, gemeinsame Denkmodelle und Begriffe für die forsttechnische Ausbildung und Forschung zu finden und zu definieren (siehe Erler et al. 2024). In den meisten Fällen ging das reibungslos und im Konsens vonstatten, beim Begriff Mechanisierungsgrad aber zog sich die Diskussion über ein Jahr hin, bis sich endlich alle Beteiligten auf gemeinsame Definitionen einigen konnten.

Diese Einigung wird im Folgenden vorgestellt und zur künftigen Verwendung empfohlen:

**Basis: Verfahren und Verfahrensstufen**

Jede technische Handlung folgt einer logischen Abfolge von Ablaufabschnitten. Sobald mehrere Arbeitsobjekte auf dieselbe Weise bearbeitet werden, bilden sich sinnvolle Zyklen heraus. Ein Arbeitszyklus zeichnet sich bekanntlich dadurch aus, dass er an jedem Arbeitsobjekt von Neuem beginnt und idealerweise immer wieder in derselben Abfolge von Arbeitsablaufabschnitten vollzogen wird. Zum Beispiel kann sich beim Ernten von Bäumen eine logische Abfolge ergeben wie Baum-Aufsuchen, Fällen, ggf. Zufallbringen, Entasten der Oberseite, Zopfen, Wenden, Entasten der Unterseite, Einschnitt zu Sortimenten, Vorrücken bis an die Gasse und Rücken zum Holzlagerplatz.

Wenn nicht nur der Ablauf selbst, sondern auch die Art und Weise, wie er zu vollziehen sei, vorgegeben ist, sprechen wir von einem Verfahren. Nur selten wird der gesamte Ablauf in einem Zuge ausgeführt, meist wird er unterbrochen und in mehrere Zyklen aufgeteilt. Jeder Zyklus endet damit, dass das Arbeitsobjekt abgelegt wird und so lange liegen bleibt, bis es in einem nachfolgenden Zyklus aufgenommen und weiterbearbeitet wird.

Ein Verfahren besteht also in der Regel aus mehreren Verfahrensstufen, zwischen denen Puffer gebildet werden, die die Verfahrensstufen gegeneinander abgrenzen und voneinander unabhängig machen.

Eine einzelne Verfahrensstufe ist dadurch charakterisiert, dass sie bestimmte Anfangs- und Endzustände hat und dass ein bestimmtes Arbeitsmittel zur An-

wendung kommt. Dieses Arbeitsmittel spielt neben der auszuführenden Funktion eine so zentrale Rolle, dass es oft namensgebend ist für die Verfahrensstufe: Fällung mit der Motorsäge, Entastung mit der Axt usw. Somit ist es möglich, allein anhand des Arbeitsmittels Kategorien zu bilden, die mit den Mechanisierungsgraden „manuell“, „motormanuell“ und „mechanisiert“ überschrieben werden.

## Verfahrensstufe: Drei Mechanisierungsgrade

„Manuelle Arbeit“ liegt dann vor, wenn zur Erfüllung der Hauptfunktion gar keine Maschine verwendet wird (mit Hauptfunktion ist Folgendes gemeint: Hier geht es nur um das Fertigen und den Transport, nicht jedoch um Nebenfunktionen wie das Handhaben und das Datenmanagement). Es kann sich also um die Arbeit mit bloßen Händen handeln, aber es dürfen auch Handwerkzeuge und sogar ein Arbeitstier eingesetzt werden. In unserem oben genannten Beispiel fällt folglich das Vorrücken mit dem Pferd in die Kategorie der „manuellen Arbeit“.

Bei der „motormanuellen Arbeit“ wird ein motorgetriebenes Gerät eingesetzt, das zwar von der Arbeitskraft getragen und gegen das Arbeitsobjekt gerichtet wird, dessen Wirkenergie aber von einer Maschine ausgeht. Typische Beispiele in der Forsttechnik sind der Einsatz der Motorsäge oder des Freischneiders. Hierbei sind Gewicht, Größe und Leistung des Arbeitsmittels begrenzt von der Handhabbarkeit seitens des bedienenden Menschen.

Sobald eine Maschine nicht mehr vom Menschen getragen werden muss, sondern statioär oder selbstfahrend mobil ist und damit größer, schwerer und leistungsfähiger ausfallen kann, sprechen wir von „mechanisierter Arbeit“. Dabei ist es unerheblich, ob es sich um einen einfachen Schlepper oder einen weitgehend automatisierten Harvester handelt, der Mechanisierungsgrad bleibt derselbe (da aber die Entwicklung in diesem Bereich weiter voranschreitet und hoch spannend ist,

satteln die Wissenschaftler auf die mechanisierte Arbeit eine weitere Differenzierung auf, die sich mit den Grad der Automatisierung befasst; Näheres siehe Lindroos et al. 2017).

## Bei zweistufigen Verfahren: fünf Mechanisierungsgrade

Bis hierher haben wir uns auf eine einzige Verfahrensstufe konzentriert und drei Mechanisierungsgrade gefunden. Leider treffen wir in der forstlichen Praxis sehr selten Verfahren an, in denen eine gesamte Aufgabe bereits mit einer einzigen Verfahrensstufe erledigt ist. Beispiele mögen sein das manuelle Pflanzen, die motormanuelle Jungwuchspflege oder die mechanisierte Biomassenutzung mit Biomassevollerntern. Bei fast allen anderen Verfahren aber besteht das gesamte Verfahren von der Rohholzgewinnung bis zu dessen Bereitstellung am Holzlagerplatz aus mindestens zwei Stufen, von denen oftmals die eine der Fertigung (Fällung und Aufarbeitung) und die andere dem innerbetrieblichen Fördern (Vorrücken und Rücken bis an den Lagerplatz) dient.

Da es sich um zwei getrennte Zyklen handelt, kann jeder Teilprozess seinen eigenen Mechanisierungsgrad haben; jeder von beiden erfolgt also entweder in manueller, motormanueller oder mechanisierter Arbeit. Wie aber bezeichnet man nun den Mechanisierungsgrad des gesamten Verfahrens? Manuell-manuell, manuell-mechanisiert usw.? Hier gehen die Begriffe weit auseinander. Unser Vorschlag ist Folgender:

Solange beide Verfahrensstufen denselben Mechanisierungsgrad haben, kann man denselben Begriff wie bei der Verfahrensstufe auch auf das gesamte Verfahren anwenden: Manuelle Fällung und Aufarbeitung (z. B. mit Axt oder Machete) und Rücken mit einem Arbeitstier ergeben ein „manuelles Verfahren“. Die Kombination von Harvester und Forwarder (beide mechanisierte Arbeit) ist folglich ein „mechanisiertes Verfahren“. Für ein „motormanuelles Verfahren“ fällt mir aktuell kein allgemein angewandtes Beispiel

ein, man könnte sich aber vorstellen, dass ein Privatwaldbesitzer seine Bäume mit der Motorsäge einschlägt und anschließend mit einer handgetragenen, motorgetriebenen Kleinseilwinde bis zur Straße rückt.

Legt jemand Wert darauf zu betonen, dass es sich um eine Kombination von zwei Verfahrensstufen mit demselben Mechanisierungsgrad handelt, dann kann er gern das Präfix „voll-“ hinzufügen, also „voll-manuell“, „voll-motormanuell“ oder „voll-mechanisiert“. Dies verändert nicht die Aussage, betont aber, dass die Verfahrensstufen demselben Mechanisierungsgrad angehören.

Häufig treffen aber in einem Verfahren verschiedene Mechanisierungsgrade aufeinander; für diesen Fall haben sich die Wissenschaftler auf folgende Regel geeinigt (siehe auch Abb. 1): Man gibt den höheren Mechanisierungsgrad an und setzt das Präfix „teil-“ hinzu. Hier zwei Beispiele:

- Fertigung mit Motorsäge (motormanuell) mit nachfolgendem Vorrücken und Rücken mit dem Pferd (manuell) ist „teil-motormanuell“.
- Fertigung mit Motorsäge (motormanuell) und Rücken mit Schlepper (mechanisiert) ist „teil-mechanisiert“.

Beim zweiten Beispiel fällt auf, dass wir nicht differenzieren, ob die mechanisierte Verfahrensstufe mit einer manuellen oder einer motormanuellen kombiniert wird. Zur Vermeidung unnötig komplizierter Regeln nehmen wir diese kleine Unschärfe in Kauf.

## Bei mehr als zwei Verfahrensstufen

Was aber macht man, wenn ein Verfahren aus mehr als zwei Stufen besteht? Ein Beispiel haben wir oben bereits kennengelernt: Fällung und Aufarbeitung mit Motorsäge (motormanuell), Vorrücken mit Pferd (manuell) und Rücken mit Schlepper (mechanisiert).

Die Lösung ist einfacher als erwartet: Man nimmt wieder den höchsten Mechanisierungsgrad und fügt das Präfix „teil-“ hinzu. In

unserem Beispiel (motormanuell - manuell - mechanisiert) haben wir es mit einem „teil-mechanisierten“ Verfahren zu tun. Auch dann, wenn wir anstelle des Pferdes eine Rückeraupe einsetzen würden (motormanuell - mechanisiert - mechanisiert), wäre das Ergebnis immer noch „teil-mechanisiert“. Diese kleine Unschärfe erlauben wir uns, um die Anzahl der Mechanisierungsgrade weiterhin auf fünf zu begrenzen.

Die fünf Mechanisierungsgrade, auf die wir uns nunmehr international geeinigt haben, heißen also:

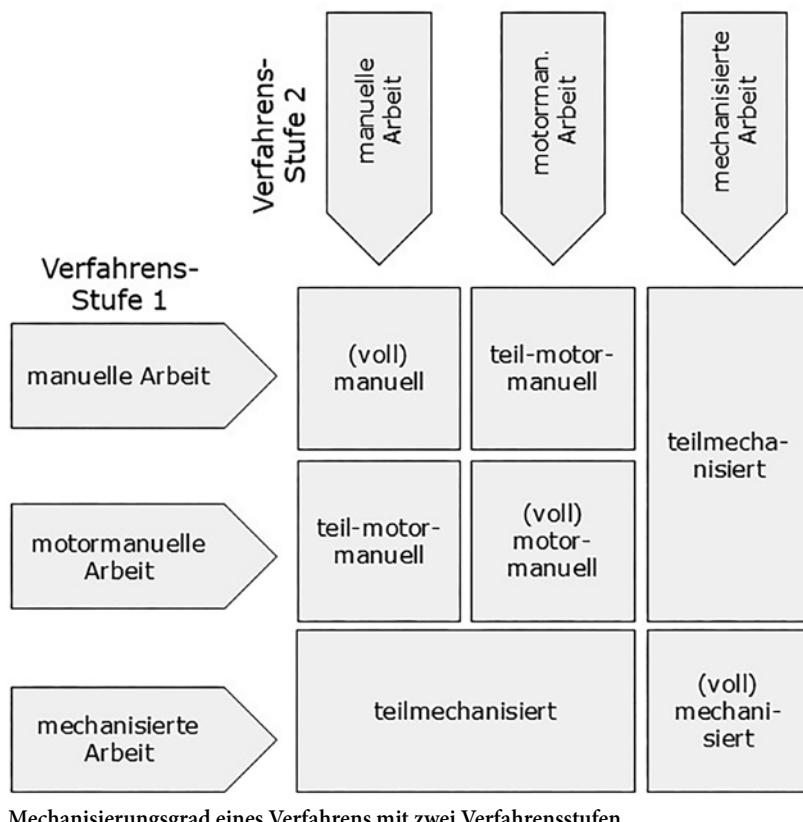
- (voll-) manuell (= fully manual)
- teil-motormanuell (= semi motor-manual)
- (voll-) motormanuell (= fully motor-manual)
- teil-mechanisiert (= semi mechanized)
- (voll-) mechanisiert (= fully mechanized).

(Die Frage, ob man einen Bindestrich setzt oder das Präfix unmittelbar an das Adjektiv anschmiegt, scheint mir eher eine Geschmacksache zu sein; der Duden ist diesbezüglich keine große Hilfe).

### Kleine Besonderheit: Fast voll-mechanisiert

Bis hierher gingen wir davon aus, dass ein Verfahren eindeutig aus einer, zwei oder mehreren Verfahrensstufen besteht. Das trifft auch in den allermeisten Fällen zu. Es gibt allerdings auch Verfahren, bei denen das nicht ganz so eindeutig ist. Ein Beispiel ist die vollmechanisierte Holzernte, bei der die Maschinen auf Gassen fahren, die weiter auseinander liegen als die doppelte Reichweite der Harvester-Kräne, so dass außerhalb der sog. Kranzone auch noch Bäume stehen, die vom Harvester nicht gefällt werden können. Das gesamte Verfahren hat in diesem Fall folgende Verfahrensstufen:

- mechanisiertes Fällen, Vorrücken und Aufarbeiten in der Kranzone
- motormanuelles Fällen außerhalb der Kranzone in Richtung Gasse („Zufällen“)



Mechanisierungsgrad eines Verfahrens mit zwei Verfahrensstufen

- mechanisiertes Vorrücken und Aufarbeiten der zugefällten Bäume
- mechanisiertes Rücken zum Lagerplatz an der Waldstraße.

Wir haben hier also eine Kombination von vier Zyklen mit den Mechanisierungsgraden mechanisiert - motormanuell - mechanisiert - mechanisiert. Folgen wir der oben gefundenen Definition, so ist das gesamte Verfahren „teilmechanisiert“.

Hiermit waren die Wissenschaftler nicht einverstanden, da der Mechanisierungsgrad nicht dem Eindruck entspricht, den das Verfahren auf einen Beobachter macht. Entscheidend ist dabei, dass das motormanuelle Zufällen ja nur bei einem Teil der Bäume durchgeführt wird, während bei den übrigen Bäumen diese Verfahrensstufe wegfällt, weil sie bereits voll-mechanisiert geertet wurden. Aus diesem Grund haben sie sich darauf geeinigt, in solchen (eher seltenen) Fällen, wo eine Verfahrensstufe mit geringerem Mechanisierungsgrad nur bei einem Teil der Arbeitsobjekte an-

gewandt wird, als weiteres Präfix das Wörtchen „fast“ (= engl. „almost“) einzuführen: Das genannte Verfahren nennen wir daher „fast voll-mechanisiert“. Dies ist aber eine kleine Spitzfindigkeit.

### Verbindlichkeit

Bei den gefundenen Begriffen handelt es sich - wie nicht anders zu erwarten war - nur um einen Vorschlag. Dieser hat allerdings den Charme, dass er bereits von einer internationalen Arbeitsgruppe erarbeitet und nach längerer Diskussion einstimmig angenommen wurde. Bei den wissenschaftlichen Konferenzen, auf denen dieses Thema angesprochen wurde, war die Reaktion des Fachpublikums sehr positiv. Diese Zustimmung bezog sich sowohl auf die Einigungsbemühungen im Allgemeinen als auch auf die Definitionen von Mechanisierungsgraden im Besonderen. Es kann also geschlussfolgert werden, dass die oben vorgestellten Begriffe fortan vermehrt verwendet werden und - so ist zu hoffen - als Ausgangspunkt für einen weiterführenden Standardisierungsprozess dienen.

## Literatur:

Erler, J. (2000). Forsttechnik, Verfahrensbewertung. UTB Stuttgart, 246 S.

Erler, J.; Mederski, P.; Spinelli, R.; Borz, S. A.; Stampfer, K.; Lindroos, O.; Duka, A.; Mionetto, N. (2024). Technodiversity, Harmonising European education in forest engineering by implementing an e-learning platform to support adaptation and evaluation of forest operations. URL: <https://technodiversity-moodle.ibc.cnr.it>

Harstela, P. (1993). Forest work science and technology. Silva Carelica, Joensuu University, Finnland 25: 5-8.

Heinrich, R. (1983). Appropriate wood harvesting techniques in mountain forestry in developing countries. Vortrag auf dem IUFRO Symposium in Pakistan.

Lindroos, O.; La Hera, P.; Häggström, C. (2017). Drivers of advances in mechanized timber harvesting – a selective review of technological innovation. Croat J For Eng. 38(2):243-258.

Seniorprof. Dr. Jörn Erler  
Vakanzprofessur Forsttechnik an der  
Technische Universität Dresden  
Dresdner Straße 24  
01737 Tharandt  
Mobil: +49 (0)157 34348263  
E-Mail: mail@joern-erler.de  
<https://tu-dresden.de/>



Staaf, K. A. G.; Wiksten, N. A. (1984). Tree Harvesting Techniques. Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers, Dordrechts/Boston/Lancaster, 1, 371.

Lundbäck, M.; Häggström, C.; Nordfjell, T. (2021). Worldwide trends in methods for harvesting and extracting industrial roundwood. International Journal of Forest Engineering, 33(3):202-215.

## Verbesserte Arbeitsbedingungen

# Hilfseilwinde und Rückehaube erleichtern Rückung von Starkholz im Bodenzug

Dr.-Ing. Christian Knobloch, KWF, Steffen Eckel, Falk Germann, beide SB Sachsenforst

Der gemischte und strukturierte Dauerwald mit seinen vielgestaltigen Formen ist das erklärte Ziel der Waldwirtschaft vieler Forstbetriebe. Mit der integrativen naturgemäßen Waldbau-Strategie ändert sich aber nicht nur das Waldbild, sondern es verändert sich in zunehmendem Maße auch der Arbeitsplatz der im Wald tätigen Menschen. Im Bereich der Walddararbeit, insbesondere bei der Holzernte, kommen heute hochmechanisierte Holzerntemaschinen wie der Radharvester bei einem Rückegassenabstand von 40 m nicht ohne die motormanuelle Zufällung aus. Technik und Technologien, die sich für Vor- und Erntenutzung beim Waldumbau bestens eignen, werden unter den sich ändernden Umständen an Grenzen kommen und neu bewertet werden müssen. So erlangt

auch die Seilarbeit in der Holzrückung wieder eine höhere Bedeutung. Diese kann bei der seilgestützten Fällung oder auch zum Vorliefern oder Rücken außerhalb der Kranreichweite der Harvester und Forwarder Anwendung finden. Diese Faktoren reduzieren den Mechanisierungsgrad, erhöhen dadurch die Arbeitsbelastung und die Anforderungen an die Arbeitssicherheit. Bei vereinzelten Hiebsmengen, welche in einem engen Zeitraum bereitgestellt werden sollen, wie zum Beispiel beim Auftreten von Käfernests, ist flexibel einsetzbare und kostengünstige Universaltechnik gefragt. Für die Holzrückung aus Entfernungen bis 100 m kann dabei die Seilwindentechnologie wieder an Bedeutung gewinnen und die damit verbundenen Probleme bei größeren Zugentfernungen insbe-

sondere für stärkeres Holz können wieder aktuell werden.

## Größere Zugkräfte erfordern Nachbesserungen im Arbeitsschutz

Die Ernte von wertvollem Holz korrespondiert in der Regel mit großen Holzdimensionen im Durchmesser und der Länge, größeren Holzgewichten und damit auch mit größerer Technik, die mit diesen Dimensionen umzugehen vermag. Dies trifft insbesondere zu, wenn diese als Ganzbäume mit entsprechend hoher Bodenreibung gerückt werden. Daher wird bei einer Neuanschaffung von Technik auf Winden mit hohen Zugkräften gesetzt.

Mit dem Gebrauch zugkräftiger Winden ist geboten, Seile und Anschlagmittel zu verwenden, die dem Arbeitsschutz ge-

recht werden. So muss auf einer Winde mit zwölf Tonnen Zugkraft ein Seil mit einer Mindestbruchkraft von mindestens 24 Tonnen aufgelegt werden. Obwohl seit mehr als 25 Jahren auch leichte Kunststoffseile (beispielsweise aus Dyneema) in der Holzrückung eingesetzt werden, sind Stahlseile beim Rückeeinsatz unter schwierigen Bedingungen, zum Beispiel in Flächen mit hohem Steinanteil und übermäßigem Dornenbewuchs, zudem auch aus Kostengründen, nicht wegzudenken. Bei der Verwendung eines 16 Millimeter starken Stahlseiles wird man einerseits den Sicherheiten gerecht, andererseits sind durch den Rücker bei einem Seilgewicht von etwa 1,35 Kilogramm je Meter beim Seilauszug große Gewichtskräfte zu bewältigen. Seit einigen Jahren bringt die Verwendung einer Ausspulhilfe (hydraulischer Seilausstoß) als Zusatzbauteil der Rückewinde eine Teilentlastung. Hierbei entfallen die manuellen Kräfte, die beim Seilausziehen von der Trägheit und Reibung der freigegebenen Windentrommel auf den Bediener wirken. Leider versiegt die Wirkung, sobald einige Meter des Seiles auf dem Waldboden aufliegen und dort aufgrund der wirkenden Bodenreibung den überwiegenden Teil der Auszugskräfte ausmachen. Zudem sind bei älteren Winden die Ausspulhilfen nicht vorhanden und nur schwer nachrüstbar und nicht mit Kunststoffseilen kompatibel.

## Der Seilauszug kann zu Überbeanspruchung führen

Zur qualitativen Beurteilung der körperlichen Belastungen eines Windenbedieners können von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) so genannte Leitmerkmalmethoden (LMM) genutzt werden. Dabei werden insbesondere die physischen Belastungen bei der Körperfortbewegung bewertet. Bei der Tätigkeit des Seilausziehens beim Holzrücken geht es vornehmlich um manuelles Ziehen von Lasten (LMM-ZS) und der Belastung bei Körperfortbewegungen (LMM-KB-E). Die Bewertung erfolgt bei

diesen Methoden in mehreren Schritten. Unter anderem wird der Zeitanteil im täglichen Arbeitsprozess in Verbindung mit dem Gesamtweg ermittelt. In weiteren Schritten werden die zu bewegende Masse, die Körperhaltung, die Bewegungsgeschwindigkeit und die verschiedenen Ausführungsbedingungen bewertet. Dabei zeigt sich, dass die durch Hangneigung, unterschiedliche Hindernisse und Sicht einschränkungen bedingten Ausführungsbedingungen sich bei der Fortbewegung beim Seilauszug besonders kritisch auswirken.

Nach LMM-ZS resultiert das Ausziehen eines Stahlseiles in einem Punktewert von 44, während das Ausziehen eines leichten Kunststoffseiles nur ein Punktewert von 28 verursacht. Die Gefahrenschwelle von einem Punktewert ab 50 bei Männern wird somit knapp erreicht. Noch drastischer zeigen sich die ermittelten Punktewerte bei der LMM-KB-E (Körperfortbewegung). Hier ergibt sich rechnerisch ein Wert von dem Grenzwert weit übersteigenden 115 Punkten beim Auszug eines Stahlseiles und ein Wert von „nur“ 43,5 Punkten beim Auszug eines Kunststoffseils. Zusammenfassend zeigt sich, dass für die Tätigkeit des Seilausziehens eine körperliche Überbeanspruchung im Gefahrenbereich besteht

## Eigene Messungen unterstreichen Belastung

Durch die Autoren wurden im November 2023 zahlreiche Messungen durchgeführt. Auf Grundlage der Seilmassen (16 mm Stahlseil: 1,35 kg je lfd. m; 14 mm Dyneemaseil: 0,2 kg je lfd. m sowie 4 mm Hilfseil: 0,012 kg je lfd. m) und der ermittelten längenspezifischen Seilauszugskräfte erfolgte die Messung der Herzschlagfrequenz des Windenbedieners als wesentliches Belastungskriterium.

Zunächst wurden die Seilauszugskräfte aufgenommen, einmal auf einem ebenen Waldweg sowie auf einem 11° (20%) geneigtem Hang. Die Bedingungen am Berg wurden zusätzlich durch einen hohen Steingehalt mit beginnenden

Blocküberlagerungen erschwert. Daher konnten am Hang keine Dyneema-Seile verwendet werden.

Hieraus kann unmittelbar ein Reibwert für den ebenen Bodenzug berechnet werden, wenn man die Seilauszugskraft für ein 16 mm Stahlseil mit Ausspulhilfe (die Windenreibung wird egalisiert) in Relation zur Gewichtskraft des Seiles betrachtet. Hieraus ergibt sich ein Reibwert von 0,47, der für Haft- und Gleitreibung annähernd gleich groß ist. Daraus kann die grobe Aussage gezogen werden, dass sich ein auf dem Boden liegendes Seil erst in Bewegung setzt, wenn eine Zugkraft herrscht, die etwa der Hälfte seiner Gewichtskraft entspricht. Am Hang herrscht zudem eine Hangabtriebskraft des Seiles, die der Rücker bergauf zusätzlich überwinden muss. Diese hat in etwa die Relation der Hangneigung in %: bei 20% Hangneigung muss der Rücker zusätzlich eine Seilauszugskraft bewältigen, die um 20% der längenspezifischen Seilgewichtskraft erhöht ist.

Als Testperson stellte sich ein erfahrener männlicher Mitarbeiter der Maschinenstation Crotendorf, Staatsbetrieb Sachsenforst (37 Jahre, rund 90 Kilogramm schwer, 1,70 m Körpergröße) zur Verfügung. Die Herzfrequenzmessungen erfolgten in Relation zum Ruhewert, sowohl in der Ebene als auch an 11 Grad (etwa 20%) geneigtem Hang bergauf.

- Im Test wurde zunächst ein Stahlseil mit 16 mm Durchmesser ohne Ausspulhilfe der Winde genutzt. Dieses wurde auf einer Länge von 50 m ausgezogen.
- In einem zweiten Versuch wurde das gleiche Seil auf gleicher Distanz mit Wirkung einer Ausspulhilfe getestet, dabei musste allein die Bodenreibung, nicht aber die Trommelreibung überwunden werden.
- In einem dritten Versuch schließlich wurde ein Kunststoffseil mit 14 mm Durchmesser bis zu einer Distanz von 60 m ausgezogen.
- In Hinblick auf die Verwendung einer Rückholwinde wurde auch das Ausziehen eines 4 mm starken Kunststoffseiles untersucht.



Abbildung 1: Das Ausziehen von Seilen kann zu erhöhten Belastungen führen (Foto: Dr. Knobloch)

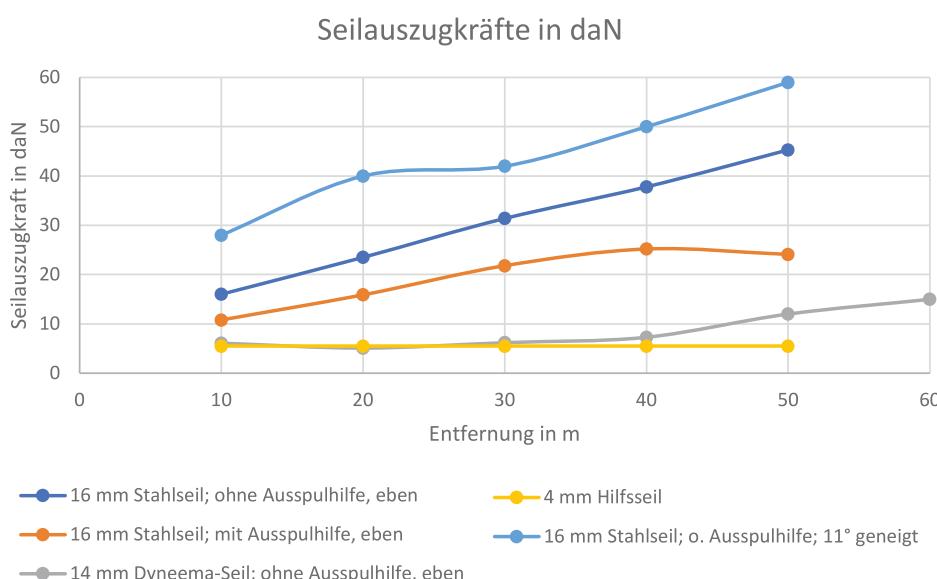


Abbildung 2: Übersicht über die gemessenen Seilauszugkräfte in daN. Zur besseren Vorstellbarkeit der Größenordnung stelle man sich eine Masse gleicher Relation in kg vor, welche man per Seilzug händisch über eine Umlenkrolle in die Höhe ziehen muss.

Tabelle 1: Tabellarische Übersicht über die in jedem weiteren Durchgang wachsende Erhöhung der Herzschlagfrequenz relativ zum Ruhepuls bis auf Werte jenseits der rechnerischen maximalen Herzschlagfrequenz

Erhöhung der Herzschlagfrequenz gegenüber dem Ruhepuls	Entfernung in m						Pause in Sek. (Zurücklaufen)	nach 220 Sek.
	0	10	20	30	40	50		
Durchgang 1, eben	0	10	25	32	40	56	60	
Durchgang 2, eben	30	34	42	47	50	60	60	
Durchgang 3, eben	35	50	53	56	63	71	70	
Durchgang 4, eben	54	54	55	59	62	72	75	
Durchgang 5, eben	54	59	59	62	68	76	75	20
Durchgang 1, 11 ° geneigt	30	43	67	76	87	X	60	
Durchgang 2, 11 ° geneigt	44	55	63	79	88	X	60	25

Die Versuche liefen so ab, dass jede der genannten Seilarten mehrmals händisch aus- und beim Rückweg maschinell eingezogen wurde. Nach dieser kurzen Erholpause des Probanden von 60 bis 75 Sekunden erfolgte der nächste Auszugsvorgang. Folgende Tabelle fasst die Erhöhung der Herzschlagfrequenz gegenüber dem Ruhepuls zusammen, die beim Ausziehen des Stahlseiles mit 16 mm Durchmesser auftraten.

Beim Seilauszug bergauf erreichen die Werte Dimensionen, die ein Arbeiten ohne körperliche Schädigungen auf Dauer kaum zulassen. Bei unserem Versuch erreichte der Proband Herzschlagraten, die die rechnerische maximale Herzschlagfrequenz (errechenbar mit der groben Faustformel „220 abzüglich Lebensalter“), die nur bei größtmöglicher körperlicher Anstrengung erreicht werden kann, sogar noch überstieg. So konnten Seilauszüge über 40 m Länge physisch nicht mehr bewältigt werden und werden in der Ergebnistabelle mit einem „X“ markiert.

Nach einer solchen Belastung des Probanden benötigte dieser mindestens 4 bis 5 Minuten Pause bis er die weitere Arbeit wieder aufnehmen konnte. Die Erfassung des Abklingens wurde bis 20 Schläge über dem Ruhepuls begleitet.

## Hilfswinde schafft Entlastung

Seit einige Jahren nutzt man zur Entlastung des Seilausziehens bereits Hilfswinden. Diese Hilfswinden funktionieren als zusätzliche, vergleichsweise kleine Winden, die meist hydraulisch von der

Basismaschine angetrieben werden. Diese sind funkfern gesteuert und es ist ein sehr leichtes Hilfsseil (im Beispiel ein 4 mm starkes Kunststoffseil; Bruchkraft 18 kN; Masse: 12 g/lfd. m) verbaut. Das Hilfsseil wird zum maschinellen Auszug des schweren Hauptseils mit diesem verbunden. Der Bediener zieht das leichte Hilfsseil doppelt mittels einer Umlenkrolle zum Umlenkpunkt und befestigt die Umlenkrolle dort zum Beispiel mit einer Bandschlinge. Nun kann per Fernbedienung die Hilfswinde eingezogen werden und das schwere Zugseil wird mit vergleichsweise hoher Geschwindigkeit (1 bis 3 m/s) und ohne jegliche körperliche Anstrengung ausgezogen. Somit können auch weite Auszugsdistanzen bis hin zur Maximallänge des Zugseiles bewältigt und entfernte Hiebsorte erreicht werden.

In der Maschinenstation Crottendorf wurde dafür ein Forstspezialschlepper (HSM 904 6WD), als auch ein Forwarder (John Deere 1510G) mit einer Hilfswinde ausgestattet. Ein Bausatz einer Hilfswinde mit einer maximalen Zugkraft von rund 5 kN ist ab ca. 3000 € (ohne Anbaukosten) erhältlich. Die Anschaffungskosten der Hilfswinde, die eine wesentliche Erleichterung beim Seilauszug bringt und aufgrund ihrer höheren Seilauszugsgeschwindigkeit eine Produktivitätssteigerung erwirkt, sollten allein durch unsere durchgeführten Messungen über die aufzuwendenden Kräfte und der resultierenden, alltäglich auftretenden, bisweilen kritischen Herzschlagfrequenzen aus Arbeitsschutzsicht gerechtfertigt werden. Perspektivisch bietet die Hilfswinde eine ergonomisch vorteilhafte Nutzung von Stahlseilen auf der Ebene, bergauf und über größeren Entfernung.

## Starkholz-Rückehaube für zuverlässigen Zuzug - Anforderungen

Es ist bekannt, dass sich beim Bodenseilzug Stämme an stehenden oder liegenden Hindernissen verkeilen können. Um dies zu vermeiden, kann eine sogenannte

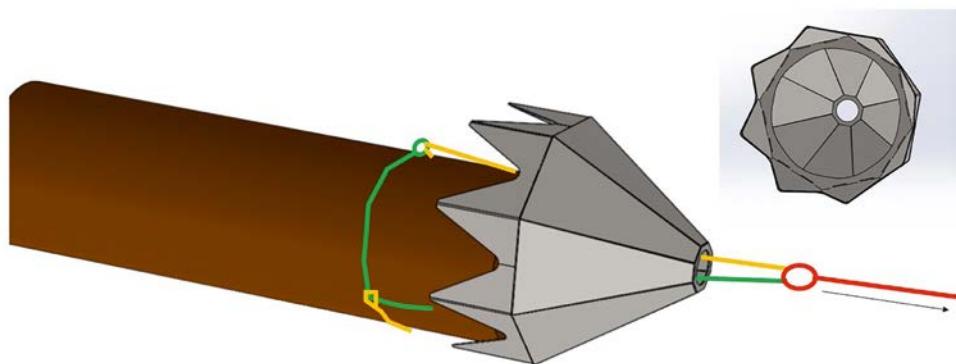


Abbildung 3: Konzeptdarstellung der getesteten Rückenhaube. Deutlich erkennt man die beiden Würgeseile, die gemeinsam zur Stammmitte ablaufen. Damit ist die Haube gegen Drehungen unempfindlich und setzt sich vorteilhaft vor dem Stamm.

Rückehaube vor den Stammfuß gesetzt werden. Diese auch als Schlepphaube, Zugschale oder Zughaube bekannten Hilfsmittel sind aktuell nur für Stammholz mit einem Fälldurchmesser bis 50 cm erhältlich und daher nur noch im Privatwald oder bei der Pferderückung zu finden. Die auf dem Markt erhältlichen Rückehauben aus Polyethylen weisen zwar eine sehr geringe Eigenmasse von 6,5 kg aus, jedoch gelingt ein Vorbeigleiten des zu rückenden Stammes an einem Hindernis nur, wenn der Stammfuß in die Haube eingeschoben ist. Im Praxiseinsatz zeigt sich aber, dass die Haube meist nur wirkungslos vor dem Stamm hergeschoben wird und ein selbstständiges Aufschieben der Haube beim Rücken nicht stattfindet. Nur wenn der Stammfuß hohl bzw. frei liegt, kann die Rückehaube übergeschoben werden, bzw. allein bei sehr geringen Stammdurchmessern kann das „Hineinlegen“ händisch erfolgen.

Damit ein unterbrechungsloser Zuzug von Starkholz aus Entfernungen bis 100 m möglich wird, entwickelte die Maschinenstation Crottendorf in Zusammenarbeit mit Dr.-Ing. Knobloch zwei Prototypen einer Rückehaube für einen Stammfußdurchmesser bis 80 cm. Die Anforderungen an die Prototypenentwicklung waren dabei sehr anspruchsvoll. Die Rückehaube muss ein einfaches, bzw. selbsttätigtes Ansetzen an den meist bündig auf dem Boden liegenden Stammfuß sowie ein zugkraftunterbrechungloses

Vorbei- und Darüberhinweggleiten des Stammes an Hindernissen ermöglichen. Die Rückehaube muss während des Zuzuges ebenso tolerant gegenüber möglichen Drehungen des Stammes um seine Achse sein, zum Beispiel beim Zuzug schräg oder quer zur Hangneigung. Dies impliziert eine entsprechende Umschließung des Stammfußes (und kann damit nicht nur eine Gleitunterlage sein) sowie eine gewisse Stabilität der Haube an sich. Generell sollte die Rückehaube relativ leicht, preiswert in der Herstellung sowie einfach in der Handhabung (Manipulieren, Ansetzen, Ablösen) sein. Die Rückehaube soll mit Hilfe des Kunststoffseiles der Hilfswinde zum Waldort ausgebracht werden. So können sich Hilfswinde und Rückehaube gegenseitig beverteilen und stellen gemeinsam eine interessante Option dar, mehrere Stammabschnitte aus Entfernungen bis zur Nutzlänge der verwendeten Forstseilwinde zu rücken.

## Entwicklung der Rückehaube

Der getestete Prototyp ist ein rotationssymmetrischer Kegel aus gekanteten Stahlblechen und umschließt einen Stammfuß bis zu einem Durchmesser von 80 cm vollständig. Durch den gezackten Abschluss des Umfassungsringes kann die Rückehaube unter den Stamm geschoben werden, und vermag so beim Zuzug weiter auf die durch die Versteifungsbleche der Zacken gebildete Rampe bis an das Ringblech der Haube zu

Abbildungen 4 bis 7: intensiver Versuchseinsatz der Rückehaube im Starkholz

Alle Abbildungen/Fotos:  
Quelle: Dr.-Ing. Christian Knobloch (KWF)



rutschen. Die einfachste Möglichkeit einen Stamm am Zugseil anzuschlagen, ist ihn mit einer Würgeschlinge zu versehen. Diese hat aber den Nachteil, dass das abgehende Seil stets von einem Punkt aus des Stammfußes abläuft und die davorgesetzte Rückehaube schräg stellt sowie ihre Position beim Rollen des Stammes verändert. Daher liegt eine Grundidee darin, zwei kürzere Würgeseile zu verwenden, die jeweils den Stamm nur auf einer Halbseite berühren, miteinander den Stamm umfassen und gemeinsam zur Stammmitte hin ablaufen. Dabei muss wie zuvor auch nur eine der beiden Würgeseile unter den Stamm geschoben werden. Beide Würgeseile werden dann an das Zugseilende angeschlagen, die Haube an sich wird nur durch den Stamm geschoben. Bei Drehung des Stammes um seine Achse bleibt die Rückehaube in gleicher Lage. Die Rückehaube vermag den Stamm an stehenden Hindernissen vorbei sowie über querliegenden Stämme oder Wurzeln hinweg zu rücken, ohne dass Stöße und Zugkraftunterbrechungen beim Zuzug entstehen. Generell wurde aus Kostengründen entschieden, den Prototyp aus Stahlblech zu fertigen. Hierbei werden 3 mm starke Bleche aus hochfestem Stahl (S355 MC) verwendet, die im Verbund relativ leichte, aber hochstabile Gebilde formen. Das Gewicht beträgt etwa 45 kg.

## Der Prototyp im Versuchseinsatz

Im März und April 2025 fanden erste Versuchseinsätze statt. Im Zuge des Laubholzeinschlages im Wermsdorfer Forst im Landkreis Nordsachsen, als auch in der Nähe von Leisnig im Landkreis Mittelsachsen kam ein Forwarder vom Typ John Deere 1510G vom SB Sachsenforst zum Einsatz. Dieser ist mit einigen Raffinessen ausgestattet: eine in den Rungenboden integrierte ADLER Eintrommelwinde (Dyneemaseil mit 16 mm; 70 m Nutzlänge, 100 kN Nennzugkraft), Hafu-Hilfswinde sowie Fahrkunf. Die motormanuell gefällten Eichen mit Fälldurchmesser bis

80 cm lagen zur Hälfte außerhalb der Kranreichweite des mit 40 m Rückegassenabstand erschlossenen Einschlagsgebietes.

Die getestete Rückehaube stellte im Einsatz durchaus zufrieden und begeisterte ob ihrer Stabilität. So zeigte die Rückehaube im Einsatz keinerlei Verformungen beim Rücken von entsprechend schweren Stammstücken bis 800 mm Durchmesser, beim Kontakt mit Stubben, querliegenden Hölzern, die, wenn nicht überstiegen, zur Seite geschoben wurden. Begeistert hatte auch die Wirkweise des gezackten Haubenkranzes, der mit seinen V-förmigen Zinken sehr einfach unter ein liegendes, zudem leicht in den Boden gesunkenes Stammstück gesetzt werden konnte. So stand die Haube zum einen beim Prozess des Anschlags stabil, bot aber auch den elementaren Vorteil, dass sich das Stammstück beim Zuzug weiter in die Haube schob. Auch bei Kurvenfahrten und „Sprüngen“ blieb die Haube stabil vor dem Stammstück. Da die Haube nur vorgesetzt ist, bedingt sie keine definierte Lage der Würgeschlingen; diese können dort sitzen, wo eines der beiden Würgeseile untergeschoben werden kann. Am Zielort angelangt wird das Zugseil entlastet, eines der beiden Würgeseile gelöst und das Rückegeschirr unter dem Stamm hervorgezogen. Während dieser Bewegung wurde die Rückehaube mit entfernt oder konnte bereits zuvor händisch abgelöst werden. Durch erneutes Zusammenschließen der beiden Würgeseile kann die Rückehaube per Hilfseilwinde mit bis zu 5 m/s wieder zurück in den Bestand ge-

zogen werden. Zum Manipulieren sind an umlaufenden Bohrungen etwa 20 cm lange Kunststoffseilgriffe angebracht. Somit ist das Wenden und Führen der Rückehaube zum nächsten Stammstück ergonomisch günstig mit geringer Kraftanstrengung möglich. Am Ende des Einsatzes kann die Rückehaube mit dem Forstgreifer aufgeladen und weitertransportiert werden.

## Fazit

Beim windengestützten Rücken von Holz kommt es in Folge der schweren Zugseile, aber auch aufgrund der ständigen Bewegung beim Vorliefern von Holz zu großen ergonomischen Belastungen des Rückers. In den Feldversuchen hat sich überzeugend gezeigt, dass die kombinierte Verwendung einer Hilfseilwinde mit einer stabilen Rückehaube eine gangbare Verbesserung der Seilrückung von Starkholz außerhalb der Kranzone darstellt. In Zukunft sollen noch weitere Versuche zur monetären, aber auch weiteren ergonomischen Bewertung in einem Verfahren erfolgen, in der in Zwei-mannarbeit Rohschäfte auf weite Zuzugsdistanzen gerückt werden, wobei der Anschläger im Bestand, der Maschinist an der Rückegasse am Schlepper verbleiben kann. Ebenso suchen die Autoren aktiv nach einem Hersteller, der bereit wäre, die Rückehaube in sein Portfolio mitaufzunehmen, so dass diese auch in der Praxis verbreitet Anwendung finden kann.

Dr.-Ing. Christian Knobloch  
Kuratorium für Walddarbeit  
und Forsttechnik e. V.  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Spremberger Str. 1  
64823 Groß-Umstadt  
Mobil: +49 (0) 176 178 71375  
E-Mail: christian.knobloch@kwf-online.de  
<https://kwf2020.kwf-online.de/>



# Forstmaschinen-Neuverkäufe -

## Forstmaschinenstatistik 2024 - Deutschland

Andrea Hauck, KWF

Seit 2008 informiert das KWF über die Neumaschinen-Verkaufszahlen für die einzelnen Maschinengruppen in Deutschland. Seit 2016 wurde die Erfassung der Daten ausgebaut, was eine weitergehende Auswertung ermöglicht. Seit 2023 werden auch Informationen zu Rückeanhängern erhoben.

Es ist zu beachten, dass durch eine neue Auswertepraxis seit 2021 nur noch die tatsächlich gelieferten Verkaufszahlen in die Auswertung einbezogen werden. Es werden keine Schätzungen mehr vorgenommen, die versuchen, ausbleibende Meldungen einzelner Hersteller in die Statistik zu integrieren.

Verkauft (und gemeldet) wurden 2024 insgesamt 268 Spezialmaschinen für den professionellen Forsteinsatz. Dies sind insgesamt 70 Maschinen weniger als im Vorjahr 2023 (79,3% vom Vorjahr). Im langjährigen Betrachtungszeit-

raum seit 2008 sind das 72,2% im Vergleich zum langjährigen Mittelwert von 371 verkauften Spezialmaschinen.

Im Jahr 2024 sind im Bereich der CTL-Maschinen (Forwarder/ Harvester) 210 Maschinen verkauft worden. Betrachtet man die Zahlen in Bezug auf das errechnete langjährige Mittel von etwa 250 Maschinen, so ergibt sich eine unterdurchschnittliche Verkaufsquote mit einem Minus von 16% bei CTL-Maschinen.

Für den CTL-Bereich haben die meisten Hersteller Informationen geliefert. Insbesondere für Kombischlepper, Forstspezialschlepper und Forstschlepper ist davon auszugehen, dass die tatsächlichen Verkaufszahlen höher sind.

Zur Beurteilung der Verkaufszahlen für 2024 ist ein kurzer Rückblick auf die forstliche Situation der vergangenen Jahre sinnvoll.

Geprägt von den Kalamitäten

durch Windwurf und vor allem den Borkenkäfer war 2019/2020 ein starker Anstieg der Neubeschaffungen zu verzeichnen. Durch die erhöhten Maschinenkapazitäten konnte flexibel auf die forstliche Situation reagiert werden.

Jedoch war in der Vergangenheit immer wieder zu beobachten, dass nach einem kurzen Höhepunkt die Verkaufszahlen in den Folgejahren deutlich zurückgehen. So ist es auch seit 2021 erkennbar.

### Harvester

Bezogen auf die technische Ausstattung der im Jahr 2024 ausgelieferten Harvester ist zu beobachten, dass 8-Rad-Maschinen weiterhin deutlich überwiegen, mittlerweile sind es vier von fünf ausgelieferten Maschinen.

Dass Harvester heute überwiegend mit Kommunikations- und Positionssystemen ausgestattet

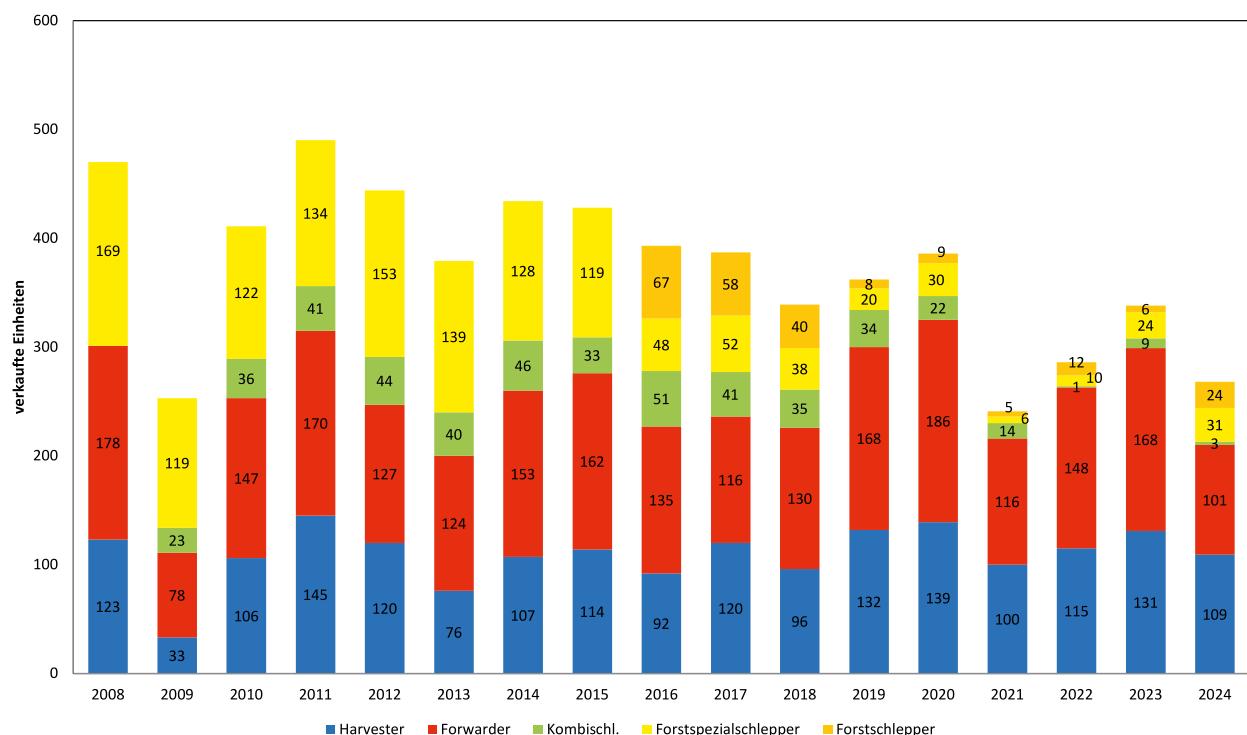


Abbildung 1: Forstmaschinenneuverkäufe in Deutschland

sind, dürfte nicht weiter überraschen. Ca. 95 % der erfassten Harvester, zu denen Angaben über die Installation eines Kommunikations- und Positionssystems gemacht wurden, verfügen über entsprechende Technik.

Ausgestattet mit Traktions-/Synchronwinden sind fast 5 % der Neumaschinen, an 95 % der Harvester sind bei Auslieferung keine Winden verbaut. Diese Zahl sagt vermutlich weniger über die Ausstattung der Branche mit entsprechenden Winden aus als vielmehr etwas über das Nutzungsverhalten. Denn offensichtlich setzt die Branche eher auf externe und damit in der Regel flexibler mit verschiedenen Maschinen nutzbare Lösungen.

Ausgeliefert wurden die meisten Maschinen nach Bayern, Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen. Die regionale Struktur des Harvestermarktes lässt darauf schließen, dass es Korrelationen mit der Waldstruktur, aber auch mit dem anhaltenden Schadholzaufkommen gibt.

## Forwarder

Bezogen auf die Forwarder und die jeweilige Radanzahl der ausgelieferten Maschinen ergibt sich ein sehr klares Bild, fast alle erfassten Maschinen waren mit acht Rädern ausgestattet. Auch bei der Radbreite ergibt sich ein einheitliches Marktverhalten. Die noch vor einigen Jahren üblichen Radbreiten von 600 mm sind vollständig von Reifenbreiten von 700 mm oder darüber hinaus abgelöst worden. Damit tragen die Hersteller den höheren Anforderungen an den Bodenschutz Rechnung.

Der Anteil von Forwardern mit Traktionswinden ist mit fast 10 % doppelt so hoch wie bei den Harvestern. Dies ist nachvollziehbar, gerade bei der Holzrückung in Hanglagen kommt die Traktion an ihre Grenzen. Jedoch ist auch hier die grundsätzliche Tendenz, dass dafür zusätzlich externe Technik zum Einsatz kommt.

Interessant ist der Vergleich der Kranreichweiten gegenüber den Angaben aus den beiden letzten Jahren. Waren 2022 und 2023

	2023	2024	Entwicklung 2023 zu 2024	Langjähriges Mittel (Maschinen/Jahr)
<b>Harvester</b>	131	<b>109</b>	- 22 (- 16,8 %)	109,3
<b>Forwarder</b>	168	<b>101</b>	- 67 (- 39,9 %)	141,6
<b>Forstspezialschlepper</b>	24	<b>31</b>	+ 7 (+ 29,2 %)	78,9
<b>Forstschlepper</b>	6	<b>24</b>	+ 18 (+ 300 %)	25,4
<b>Kombischlepper</b>	9	<b>3</b>	- 6 (- 66,7 %)	24
<b>Rückeanhänger</b>	1194	<b>1171</b>	- 23 (- 1,9 %)	

Tabelle 1: Verkaufszahlen 2024 je Maschinenart im Vergleich zum Vorjahr und, soweit verfügbar, zum langjährigen Mittelwert

noch mehr als 2/3 der erfassten Maschinen mit einem Kran ausgestattet, der eine Reichweite über 10 m hatte, sind es 2024 nur noch 5 %. Der Schwerpunkt verlagerte sich auf Kranreichweiten von 9 - 10 m mit fast 80 %. (Für 15 % der Maschinen liegen keine Angaben vor.)

Ca. die Hälfte der gemeldeten Maschinen verfügt über eine Nutzlast von 14 t und mehr, ein Viertel weist eine geringe Nutzlast auf. Jedoch liegen zu gut einem Viertel keine Angaben vor.

Die meisten Maschinen wurden, wie im letzten Jahr auch, nach Bayern, Baden-Württemberg und Niedersachsen ausgeliefert. Auch hier lassen die Verkaufszahlen auf eine Korrelation zur Waldstruktur und Schadholzaufkommen schließen.

## Rückeanhänger

2023 wurden erstmals Daten zu Rückeanhängern erhoben.

Diese sind in der Übersichtsgrafik (Abbildung 1) nicht berücksichtigt.

Betrug im letzten Jahr bei 65 % der Rückmeldungen die mögliche Nutzlast zwischen 5 und 10 t, so sind es für 2024 knapp 75 %. Ca. 8 % und damit etwa halb so viele Rückeanhänger wie im Vorjahr haben eine Nutzlast von weniger als 5 t, bei nur 3 % liegt diese bei mehr als 10 t (keine Rückmeldung bei 15 %).

Fast die Hälfte der Rückeanhänger verfügen über eine Kranreichweite von weniger als 7 m. Bei den anderen liegt die Reichweite größtenteils zwischen 7 und 9 m (keine Rückmeldung bei 15 %). Diese Werte entsprechen in etwa denen des Vorjahrs.

## Andere Maschinengruppen

Insgesamt wurden 31 Forstspezialschlepper gemeldet. Interessant ist, dass ein Viertel der verbauten Seilwinden Konstantzugwinden sind.

Bedauerlich ist, dass nur wenige Forstschlepper gemeldet wurden. Gerade bei wieder verstärktem motormanuellen Holzeinschlag in Bereichen, in denen nicht hochmechanisiert geerntet werden kann, dienen diese Maschinen verstärkt als Holzernterunterstützungsschlepper. Da auch ein Vergleich mit den „kleinen Forstrauben“ spannend wäre, wird ab nächstem Jahr auch diese Maschinengruppe mit in die Forstmaschinengruppenstatistik aufgenommen.

Aufgrund der sehr geringen Rückmeldung zu Kombimaschinen ist hier eine Interpretation nicht sinnvoll.

## Danke

Allen Maschinenherstellern, Großmaschinenhändlern und Importeuren sei an dieser Stelle für das entgegengebrachte Vertrauen und die gute Zusammenarbeit gedankt. Wir hoffen, dass wir auch weiterhin mit Ihrer Zuarbeit für die Branche gute und aussagefähige Daten generieren und mit der Veröffentlichung den nicht unerheblichen Aufwand der Datenbereitstellung würdigen können.

Autoreninfo s. Seite 3

Branchenübergreifende Informationsplattform für Frauen in der Forst- und Holzwirtschaft InFoH

## Wir haben das „Frauennetzwerk“ aus dem Dornröschenschlaf geweckt

Anne Wahlers-Dreeke, Wahlers Forsttechnik; Andrea Hauck, KWF

Ende Februar traf sich auf Einladung des KWF eine Gruppe engagierter Frauen aus den unterschiedlichsten Zweigen der Forst- und Holzbranche zu einem inspirierenden Treffen in Groß-Umstadt. Ziel war es, die 2019 gegründete „Informationsplattform für Frauen in der Forst- und Holzwirtschaft“ wieder mit Leben zu füllen. In den letzten Jahren war es um dieses Netzwerk, bis auf die kleineren organisierten Frauentreffen anlässlich der Grünen Woche auf dem Branchenstand der Deutschen Forstwirtschaft, dem DFWR - Pavillon, durch Anne Wahlers-Dreeke, möglicherweise aber auch coronabedingt, etwas ruhig geworden. Doch nun war es endlich soweit: Zwei Tage lang haben die Teilnehmerinnen sich kennengelernt, ausgetauscht, Neues erfahren und über die zukünftige Ausrichtung des Netzwerks gesprochen.

Aus dem KWF gab es einen bunten Strauß an Themen, die vorgestellt wurden. Bis dahin haben die meisten Teilnehmerinnen das KWF mit der KWF-Tagung in Verbindung gebracht oder auch mit den Prüf-siegeln. Wie das KWF organisiert ist und vor allem wie breit das Spektrum der Tätigkeit wirklich ist, haben einige Präsentationen gezeigt.

Der bundeseinheitliche Datensatz für Rettungspunkte in der Forstwirtschaft, die „Harvester CO<sub>2</sub>-App“ zur Berechnung der CO<sub>2</sub>-Speicherleistung des bereitgestellten Rohstoffes Holz, das Projekt Outreach zur Entwicklung eines Fahrzeugs mit 20 m Kranreichweite zur Bearbeitung des Mittelblocks bei 40 m Gassenabstand, aber auch tiefere Einblicke in die Gebrauchswertuntersuchung von Maschinen, Geräten und PSA weckten das Interesse (und die Diskussionsfreude!) der Teilnehmerinnen.

Doreen Einhenkel berichtete über die Stiftung Dauerwald Bärenthoren. Diese, im Jahr 2022 ins Leben gerufene, Stiftung hat zum Ziel, den Kieferndauerwald und das dazugehörige denkmalgeschützte Herrenhaus mit der großzügigen Parkanlage in Bärenthoren – also das Erbe Friedrich von Kalitsch – zu erhalten. Aufgrund der besonderen Historie soll das Herrenhaus eine zentrale Fortbildungsstätte werden, um die Umweltbildung von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen zu fördern. Aber auch die dauerwaldartige Bewirtschaftung der Wälder soll gefördert werden (stiftung-dauerwald-baerentoren.de).

Elke Hübner-Tennhoff betonte die besondere Bedeutung des Waldes im Kampf gegen den Klimawandel und das Artensterben. Sie empfahl die Ausstellung „Klimaheld Wald“, die von Wald und Holz NRW in Kooperation mit RVR Ruhr Grün und der Stiftung Zollverein präsentiert wird. Diese Ausstellung zeigt in sechs Themenfeldern und 12 Veranstaltungen die herausragenden Leistungen unserer Wälder (wald-und-holz.nrw.de/wald-in-nrw/ausstellung-klimaheld-wald).

Gaby Wagner, Försterin der Fürstlich Schwarzenberg'schen Familienstiftung, hat es 2023 in die Endausscheidung des „Deutschen Waldpreises“ in der Kategorie „Förster des Jahres“ geschafft.

Anne Wahlers-Dreeke  
Wahlers Forsttechnik GmbH & Co.KG  
Landwehrstraße 4, 97215 Uffenheim  
E-Mail: [info@wahlers-forsttechnik.de](mailto:info@wahlers-forsttechnik.de)  
[www.wahlersforsttechnik.de](http://www.wahlersforsttechnik.de)

Ansprechpartnerin im KWF ist Andrea Hauck, Leiterin des Netzwerkes InFoH. Kontaktdaten siehe Editorial S. 3.

Zu ihren Herzensangelegenheiten gehören Kindergarten- und Schulführungen, aber auch ihre bereits initiierte „Waldschule“ oder auch die Fortführung des „Forst-/Wald-Achtsamkeitsgedankens“, zu dem sicher auch die Aufklärung und Sensibilisierung für Mountainbiker und Waldbesucher gehören. In ihren Ausführungen merkt ihr an, dass sie Verständnis bei den verschiedensten Protagonisten für das aktuelle und künftige Tun und Handeln im Wald erzielen möchte.

Neben dem doch recht umfangreichen Fachprogramm blieb aber auch Zeit zum „Networken“. Eben weil die Frauen aus den unterschiedlichsten Bereichen kamen wie z.B. Waldbesitz, Unternehmen, Revierleitung, war der Austausch untereinander ausgesprochen lebhaft, inspirierend und spannend. Insbesondere Christiane Unterberg, Schirmherrin der *Initiative Waldeigentümerinnen* zeigte bedingt durch ihr weitreichendes Netzwerk daraus entstehende branchenübergreifende Wachstumsmöglichkeiten unserer InFoH-Gruppe auf.

Wir freuen uns schon jetzt auf unser nächstes Treffen, das wir nächstes Jahr zur gleichen Zeit in Bern wiederholen werden! Lasst uns gemeinsam weiter wachsen und die Zukunft der Forstwirtschaft gestalten!



## ForestSatCert - die praktische Umsetzung hat begonnen

Anngritt Böhle, KWF

In der forstlichen Praxis ist bekannt, dass die GNSS-basierte Positionsbestimmung unter Waldbedingungen aufgrund der dort eingeschränkten Signalverfügbarkeit teilweise unbefriedigende Ergebnisse liefert und damit an Akzeptanzgrenzen bei den Nutzern stößt. Eine objektive Überprüfung der Messgenauigkeit handelsüblicher Vermessungssysteme ist bislang nicht etabliert. Das Projekt ForestSatCert adressiert diese Problematik durch die Einrichtung eines geodätisch hochgenau eingemessenen Testfeldes. Dort wird die Positionsgenauigkeit verschiedener Vermessungssysteme unter realitätsnahen Einsatzbedingungen systematisch geprüft. Die Resultate dieser Prüfverfahren sollen in die Vergabe eines Testzeichens durch das KWF münden, das forstlichen Anwendern eine fundierte Grundlage für die Auswahl geeigneter Messtechnik bietet.

### Fortschritt in der Projektumsetzung - Bearbeitung zentraler Arbeitspakete

Im vergangenen Jahr wurden im eingerichteten Testfeld in Thüringen (Näheres zur Planung und Errichtung des Testfeldes siehe FTI 4/2024) forstliche Parameter an zuvor vermessenen Punkten systematisch dokumentiert. Aktuell findet eine erneute Erhebung dieser Daten statt, um Veränderungen durch den Wechsel der Jahreszeiten abzubilden.

Parallel dazu begannen Anfang dieses Jahres die Testmessungen, die fortlaufend über das Jahr 2025 durchgeführt werden. Im Fokus stehen dabei statische GNSS-Messungen mit unterschiedlichen Geräten. Neben der eigentlichen Positionsbestimmung werden auch äußere Einflussgrößen wie Witterungsbedingungen miterfasst, um eine möglichst vollständige Datengrundlage für die spätere Auswertung zu schaffen.

dige Datengrundlage für die spätere Auswertung zu schaffen.

### Erweiterung des Testfelds für dynamische Anwendungen

Nach Prüfung der Option, ein zweites Testfeld anzulegen, wurde innerhalb des Projektkonsortiums entschieden, das bestehende Gelände funktional zu erweitern. Durch die geplante Zweiteilung entstehen zusätzliche zu vermessene Punkte im neuen Bereich. Diese werden bis Ende Juni durch das amtliche Vermessungsbüro Beck & Lencer markiert und terrestrisch eingemessen. Zudem wurden hier Gassen berücksichtigt, die zukünftig auch dynamische Messungen ermöglichen sollen – ein bedeutender Schritt zur Erprobung praxisnaher, mobiler Anwendungen im forstlichen Umfeld.

### Ausblick und nächste Schritte

Vom 7. bis 9. Oktober 2025 wird das Projekt mit einem Stand auf der INTERGEO in Frankfurt vertreten sein. Dort sollen erste Ergebnisse des Testverfahrens vorgestellt und Einblicke in den aktuellen Entwicklungsstand gegeben werden. Im Anschluss an die INTERGEO ist ein Expertenworkshop in Thüringen geplant – inklusive Besuch des Testfelds und Austausch mit Fachanwendern und Geräteherstellern.

### Laufende Umfrage zum GNSS-Einsatz im Wald

Aktuell führen wir eine anonyme Umfrage durch, um Erfahrungen und Einschätzungen zum Einsatz von GNSS-Geräten im forstlichen Kontext zu erheben.

Wir laden Sie herzlich ein, sich wenige Minuten Zeit zu nehmen und die laufende Befragung zu unterstützen.

Die Teilnahme ist über die Projektseite möglich:

[https://kwf2020.kwf-online.de/](https://kwf2020.kwf-online.de/portfolio/forestsatcert/)  
[portfolio/forestsatcert/](https://kwf2020.kwf-online.de/portfolio/forestsatcert/)

Alternativ gelangen Sie über den QR-Code (→) direkt zur Umfrage. Vielen Dank für Ihre Mitwirkung!



### Projektförderung:

Das Vorhaben wird vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft über seinen Projektträger, die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR), im Rahmen des Förderprogrammes Nachwachsende Rohstoffe, gefördert. (Förderkennzeichen 2221NR052B)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



Anngritt Böhle  
Kuratorium für Walddararbeit und Forsttechnik (KWF) e.V.  
Projektmitarbeiterin im Projekt ForestSatCert  
Spremberger Straße 1, 64823 Groß-Umstadt  
Telefon: +49 (0) 6078 785 67  
E-Mail: [anngritt.boehle@kwf-online.de](mailto:anngritt.boehle@kwf-online.de)  
[https://kwf2020.kwf-online.de/](https://kwf2020.kwf-online.de/portfolio/forestsatcert/)  
[portfolio/forestsatcert/](https://kwf2020.kwf-online.de/portfolio/forestsatcert/)



## Langer Arm für mehr Sicherheit

Axel Jönsson, KWF

Das Projekt Outreach entwickelt ein neuartiges Fäller-Vorrücke-Fahrzeug mit 20 m Ausleger-Reichweite, um auch bei 40 m Rückgassenabstand das bislang nötige, unfallträchtige motormanuelle Zufallen durch ein vollmechanisiertes Verfahren zu ersetzen. Gefördert vom Bundesministerium für Landwirtschaft durch die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) geht das Projekt mit einer Verlängerung in die heiße Phase der praktischen Umsetzung.

Besucher der 18. KWF-Tagung in Schwarzenborn konnten auf dem „Campus Forst“ bereits einen Blick auf ein funktionales Modell der zu bauenden Maschine werfen. Nach mehreren Optimierungs-Durchläufen mithilfe eines Digitalen Zwilling ist das Design des Kranarms inzwischen festgelegt und geht in die Fertigung, ein angepasster Fällkopf befindet sich noch in der Planung, erste praktische Erprobungen stehen im Spätsommer bevor.

### Projektpartner

Die Idee für das Projekt stammt von Felix Fürst zu Hohenlohe, Chef der Hohenloher Spezial-Maschinenbau GmbH, der vor wenigen Jahren bereits einen 8-Rad-Harvester mit 15-m-Kran auf den Markt gebracht hatte. Das Leichtbau-Konzept für den 20-m-Ausleger – ein Faltkran, wegen seiner charakteristischen Form auch M-Kran genannt – entwickelte das Institut für Strukturmechanik und Leichtbau (SLA) der RWTH Aachen.

Die nötigen Assistenzsysteme, mit denen die steuernde Person

ihr Arbeitsfeld auch in 20 m Entfernung dank zahlreicher Sensoren und Kameras im Blick beobachten kann, steuert das Institut für Mensch-Maschine-Interaktion (MMI, RWTH Aachen) bei. Am MMI in Aachen wurde auch der Digitale Zwilling entwickelt, an dem die aufwendigen, mit jeder konstruktiven Anpassung wiederholten Stabilitäts-Kalkulationen des Auslegers durchgeführt wurden, aber auch erste virtuelle Einsätze in simulierten Waldumgebungen.

Zu den Aufgaben des KWF zählen das Arbeitssystemkonzept, die betriebswirtschaftlichen Aspekte und die Ergonomie im Einsatz. Die Entwicklung des 20-m-Auslegers „bewegt sich an den Grenzen dessen, was im Leichtbau möglich ist“, so SLA-Mitarbeiter Finn Eggers, weshalb hier mehrere Durchläufe nötig wurden, um alle im Computer identifizierten, potenziellen Schwachstellen zu optimieren, ohne das Eigengewicht der Konstruktion zu sehr zu erhöhen.

### Praxiserprobung

Da dank Hebelgesetzen die Maschine bei 20 m Auslage nur noch wenig Gewicht heben kann, wird auch das geplante Fällagggregat

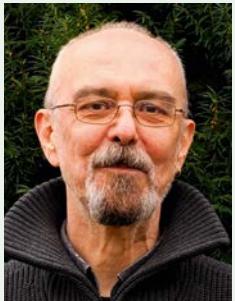


Zeigten eine Computersimulation und ein Modell der Maschine mit ausfahrbarem Ausleger auf der 18. KWF-Tagung (v. l. n. r.): Sebastian Schmid (SLA der RWTH Aachen), Axel Jönsson (KWF-Projektmitarbeiter) und Projektkoordinator Dr.-Ing. Ulrich Dahmen (MMI, Aachen) – Quelle: KWF

auf minimales Eigengewicht hin optimiert. Das wird seine Funktion auf das bloße Fällen von Bäumen reduzieren. Mittels einer Seilwinde am Kranfuß, dessen Seil an der Kran spitze ausläuft, sollen die gefällten Bäume beigesellt werden bis in die Reichweite eines Standardharvesters, der die Aufarbeitung übernimmt. Da somit zwei kostspielige Maschinen koordiniert eingesetzt werden müssen, sind spezielle Arbeitsverfahren nötig, deren Machbarkeit aber abhängt von der Leistungsfähigkeit des Systems, die sich im praktischen Versuch erweisen muss.

Das Projekt wird gefördert durch das Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR), Förderkennzeichen 2220WK51A4, Laufzeit seit 09/2022, verlängert bis 12/2025.

Axel Jönsson  
Kuratorium für Waldarbeit  
und Forsttechnik e. V.  
Projektmitarbeiter im Projekt Outreach  
Spremberger Str. 1, 64823 Groß-Umstadt  
Tel.: +49 (0) 6078 785 57  
E-Mail: [axel.joensson@kwf-online.de](mailto:axel.joensson@kwf-online.de)  
<https://kwf2020.kwf-online.de/>



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Technik die Freude macht.



# Fachausschuss Forstmaschinen – Frühjahrssitzung 2025

Andrea Hauck, Dr. Ing. Christian Knobloch, Kai Lippert, KWF

In dem Zeitraum vom 20. – 21.05.2025 tagte der Fachausschuss Forstmaschinen unter der Leitung des Obmannes Sebastian Berger von den Bayrischen Staatsforsten in der Geschäftsstelle der Claus Rodenberg Waldkontor GmbH in Kastorf bei Lübeck. Neben einem Harvester und einem Forstspezialschlepper wurde eine Akkuspillwinde bearbeitet. Ein weiterer Schwerpunkt der Sitzung war die Finalisierung der Prüfgrundlage für Forstseilwinden und Forstspezialschlepper.

## Equus 175N UN

Im Jahr 2014 präsentierte die slowakische Firma SITTRANS s.r.o. ihren ersten Forstspezialschlepper Equus. Im Laufe des letzten Jahrzehntes wurde dieser entsprechend den Anforderungen der Forstwirtschaft weiter optimiert. Es werden derzeit zwei unterschiedliche Modelle mit einer Motorleistung von 129 kW und 175 kW angeboten, welche sich durch unterschiedliche Ausstattungsvariationen differenzieren. Das Modell Equus 175N UN wurde zur Gebrauchswertuntersuchung vorgestellt, siehe Abbildung 1. Der Forstspezialschlepper gehört mit einer Nennleistung von 129 kW und einer Masse von 15,1 Tonnen zu der mittleren Baugröße, was im KWF als Klasse 2 eingestuft wird. Bei einer Länge von etwa 7 Metern (Frontpolterschild bis Heckschild) ist das Gewicht im Hinblick auf die Vergleichsmaschinen als durchschnittlich einzustufen. Der Kran ist ein Eigenbau mit einer Auslage von 8,2 Metern. Das Hubmoment beträgt 80 kNm. Damit kann bei einer Auslage von 4 Metern eine Last von rund 2 Tonnen manipuliert werden. Die Doppeltrommelwinde verfügt über eine Nennzugkraft von 16 Tonnen, welche auf Kundenwunsch reduziert werden kann. Die großvolumige Kabine



Abbildung 1: Equus 175N UN

Quelle: KWF

wirkt geräumig und die primären Bedieneinheiten können ergonomisch gut erreicht werden.

## Komatsu 951 XC

Der Komatsu 951 XC entspricht im Grunde dem 6-Rad-Harvester 951, jedoch steht dieser auf acht Rädern. Der Harvester ist für die Endnutzung konzipiert und gleichzeitig der leistungsstärkste Harvester aus dem Hause Komatsu Forest, Abbildung 2. Mit einer Einsatzmasse von knapp unter 25 Tonnen befindet sich dieser im unteren Mittelfeld der Gewichtsverteilung im Vergleich zu anderen Harvestern dieser Leistungsklasse. Der Motor generiert eine Nennleistung von ≈ 213 kW. Der Kraftstofftank hat ein Fassungsvermögen von ≈ 460 Liter. Damit kann die Maschine in etwa 24 Stunden lang betrieben werden, ohne nachtanken zu müssen. Der Kraftstoffverbrauch beträgt ≈ 19 l/MAS und ist für diese Leistungsklasse ein akzeptabler Wert. Die

zwei Fahrstufen ermöglichen eine maximale Fahrgeschwindigkeit von 7 & 20 km/h. Trotz der Länge von ≈ 8 Metern (Länge über alles ohne Ausleger) reichen dem 951 XC ≈ 16,9 Meter als Wendekreisdurchmesser. Die Motorleistung kann voll auf die Arbeitshydraulik übertragen werden, somit sind schnelle und wirtschaftliche Arbeitsabläufe gewährleistet. Wie für Maschinen von Komatsu üblich, wirkt die großvolumige Kabine strukturiert und übersichtlich. Der Ausleger 270 H von Komatsu schafft es auf eine Auslage von 10,1 Metern bei einem Bruttohubmoment von 274 kNm. Das entspricht bei 4 Meter Auslage einer Nettohubkraft von 8,7 Tonnen. Die Kabine und somit auch der Ausleger ist zur Längsachse und zur Querachse tiltbar und ermöglicht somit auch in anspruchsvollem Gelände gute Arbeitsbedingungen. Als Ernteelement ist hier das C144 montiert, was einen maximalen Fälldurchmesser von 77 cm



Abbildung 2: Komatsu 951 XC

zulässt. Der optimale Arbeitsbereich liegt zwischen 300 mm und 600 mm. Die ermittelte Vorschubkraft beträgt  $\approx 2,1$  Tonnen.

### Eder Akkuspillwinde WINCH 1200 B

Die Firma Eder Maschinenbau GmbH ist vor allem durch ihre Fällkeile, Anbaugeräte für Motorsägen und letztendlich durch Spillwinden für forstliche Anwendungen bekannt. Neben den Spillwinden mit Verbrennungsmotor wird seit einiger Zeit auch eine Spillwinde mit einem Elekt-

romotor angeboten, welcher die benötigte Energie über einen Steckakku bezieht, Abbildung 3. Die Getriebeeinheit wird über einen bürstenlosen Gleichstrommotor mit  $\approx 1,7$  kW angetrieben. Mit einem 8,8 Ah Akku kann die Winde ca. 8 Minuten bei Volllast betrieben werden. Bei einer Seilgeschwindigkeit von 13 m/min entspricht dies einer Rückestrecke von  $\approx 100$  Meter. Die Bedienung funktioniert analog zu Spillwinden mit Verbrennungsmotoren. So erfolgt die Bedienung über das ablaufende Seilende. Bei einer maximalen Handzugkraft von  $\approx 25$  kg kann die Nennzugkraft von 1.200 kg realisiert werden. Das einsatzbereite System hat eine Masse von 13,7 kg.

#### Hinweis:

Die Eder WINCH 1200 B und die Forstreich SP 1000 wurden nach der neuen Prüfgrundlage für Spillwinden bewertet. KWF-Abschlussberichte von anderen Winden sind somit hinsichtlich ihrer Bewertung nur bedingt vergleichbar.

### Abschlussberichte

Abschlussberichte der untersuchten Maschinen und Werkzeuge finden Sie nach der Erfüllung aller Auflagen auf unserer Webseite: <https://kwf2020.kwf-online.de/untersuchungsliste/>

### Prüfgrundlagen

Die Prüfgrundlage für Forstseilwinden wurde dem aktuellen Stand der Technik angepasst. Der Entwurf wurde in einer Arbeitsgruppe erarbeitet und den Fachausschuss vorgestellt. Neben bekannten Größen wie z.B. der Zugkraftabweichung wurden neue Messparameter definiert. Hierzu zählen beispielsweise die Zugleistung, welche ein Produkt aus der Zugkraft und der Seileinzugs geschwindigkeit ist. Somit können Forstseilwinden unterschiedlicher Zugkräfte und Seileinzugs geschwindigkeiten miteinander verglichen werden. Ebenfalls wird moderne Steuerungstechnik positiv bewertet, da diese in der Regel zu Steigerung der Ergonomie und der Arbeitssicherheit führen. Auch die Erkenntnisse der letzten Jahre aus Normung und Forschung werden berücksichtigt. Beispielsweise werden Seilendverbindungen entsprechend ihrer Störanfälligkeit und Zuverlässigkeit betrachtet.

### Personelle Veränderungen

Als neue Mitglieder des Fachausschusses dürfen wir Roland Beck (Baden-Württemberg), Michael Thätner (Niedersachsen), Jürgen Scherz (RAL) und Daniel Ossweiler (Rheinland-Pfalz) begrüßen.

### Fazit

Die Eignung für den professionellen Einsatz im Wald wurden einem Harvester, einem Forst spezialschlepper und einer Akku spillwinde zugesprochen. Die Prüfgrundlage für Forstseilwinden wurde entsprechend dem Stand der Technik aktualisiert und finalisiert.



Abbildung 3: Eder Akkuspillwinde WINCH 1200 B

# Transport von Forstmaschinen

Kai Lippert, KWF

Um den steigenden Anforderungen bei der Arbeit im Wald gerecht werden zu können, werden Forstmaschinen immer weiter optimiert. Neben den „smarten Lösungen“, wie Kranspitzensteuerungen oder Flottenmanagementsysteme, welche den Maschinenführer entlasten sollen, werden auch die Motorenleistung und die Hydraulikleistung den hohen Anforderungen angepasst. Hierbei darf die Bodenbelastung jedoch nicht außer Acht gelassen werden. Eine großvolumige Bereifung soll z.B. einem zu großen Bodendruck entgegenwirken. Bei Forsttraktoren werden anstelle von Rückekränen gerne Ladekräne verbaut, um den Arbeitsbereich zu erweitern. Alle diese Maßnahmen haben ihre Berechtigung, um die

Wirtschaftlichkeit und gleichzeitig den Umweltschutz zu gewährleisten. Jedoch führt dies in der Regel zwangsweise dazu, dass die Abmessungen und die Massen von Forstmaschinen ansteigen und es somit auch zu Problemen in der Logistik kommen kann. Was nutzt letztendlich eine leistungsstarke Forstmaschine, wenn diese nur mit enormem Aufwand mobilisiert werden kann?

## Bauhöhen

Auch wenn einige Hersteller kleinere, dennoch in der Regel nicht wesentlich leistungsschwächere Maschinen anbieten, dominieren meist schwere und relativ große Maschinen den Markt. Dies kann bei Transporten auf dem Tieflader zu Problemen führen,

**Abbildung 1.** Im Mittel haben moderne Harvester mit einer Nennleistung ab 150 kW eine Transporthöhe von 3,90 m bei einer Masse von 21.500 kg. Bei Forwardern ab 125 kW liegt die mittlere Transporthöhe bei 3,90 m bei einer mittleren Masse von 18.500 kg. Forstraktoren mit Ladekränen ab 125 kW liegen in der mittleren Transporthöhe bei 3,50 m und einer Masse von 15.500 kg.

## Technische Maßnahmen

Es gibt einige technische Maßnahmen um die Transporthöhe von Forstmaschinen zu reduzieren. Bei Harvestern und Forwardern eignet sich ein Krantilt, **Abbildung 2**. Der Krantilt ist primär für die Arbeit in Steillagen konzipiert, kann jedoch auch dazu genutzt werden,



Abbildung 1: Kontrolle eines Tiefladers mit einem Forwarder  
Quelle: KWF



Abbildung 2: Krantilt bei einem Harvester, eingesetzt zur Reduzierung der Transporthöhe  
Quelle: Stefan Ebert GmbH

um die Transporthöhe deutlich zu reduzieren. Viele Hersteller bieten diese Option an, jedoch haben die wenigsten Kunden einen Krantilt verbaut, um die Transporthöhe gegebenenfalls reduzieren zu können.

Bei einem Kauf oder einer Umbereifung einer Forstmaschine wird gerne eine breite und hohe Bereifung montiert. Diese Reifen erhöhen die Radaufstandsfläche und reduzieren somit den Bodendruck. Ganz nebenbei können großvolumige Reifen mehr Last tragen und den Fahrkomfort erhöhen. Jedoch können sie auch nachteilig sein, wenn es beispielsweise um die Bauhöhe geht. Die Thematik mit großvolumigen Reifen betrifft primär die Hinterachse bei Forstraktoren. Da diese jedoch oft per Achse versetzt werden können, spielt deren Bauhöhe im Vergleich zu Harvestern und Forwardern in der Regel eine etwas untergeordnete Rolle in der Mobilität.

Eine weitere Möglichkeit, die Transporthöhe zu reduzieren, ist das Zusammenfahren von Federungssystemen. Hierbei kann es sich um Kabinenfederungen, wie das hydraulische Comfort Ride von Komatsu handeln oder um Vorderachs federungen von Forstraktoren.

## Zurrpunkte an Forstmaschinen

Zurrpunkte an Forstmaschinen sind in der Regel oft ein Aspekt, welcher bei Gebrauchswertuntersuchungen beanstandet wird, da diese im schlimmsten Fall nicht oder nur unzureichend vorhanden sind. Die DIN EN ISO 11850:2011 Forstmaschinen - Generelle Sicherheitsanforderungen - regelt für selbstfahrende Forstmaschinen und Maschinen, die als Forstmaschinen konfiguriert sind, in Kapitel 4.10 - Einrichtungen zum Bergen, Festzurren und Anheben, dass diese Maschinengruppen über geeignete Anschlagpunkte, Anschlagstellen verfügen müssen, um die Maschine für den Transport ordentlich sichern zu können. Anschlagstellen können beispielsweise Achsen oder sonstige geeigne-

te starre Stellen sein. Der Hersteller muss diese dann in der Betriebsanleitung angeben. Dies ist häufig bei Harvestern und Forwardern der Fall. Anschlagpunkte müssen die auftretenden Kräfte aufnehmen können, die Anschlagmittel ordentlich verbinden und eine geeignete Spannrichtung für das Spannmittel ermöglichen. In **Abbildung 3** sind die Anschlagpunkte im Mittelge-

lenk vordilich ausgeformt und farblich gekennzeichnet. Unzureichende Anschlagpunkte sind beispielsweise Anschlagpunkte, welche die ordentliche Aufnahme von Anschlagmitteln bzw. Haken nicht oder nur unzureichend ermöglichen, **Abbildung 4**. Hierbei muss auch sichergestellt werden, dass die Hakensicherung geschlossen ist. Bohrungen sind somit als An-



Abbildung 3: vordiliche Anschlagpunkte am Mittelgelenk (rote Ösen)  
Quelle: KWF

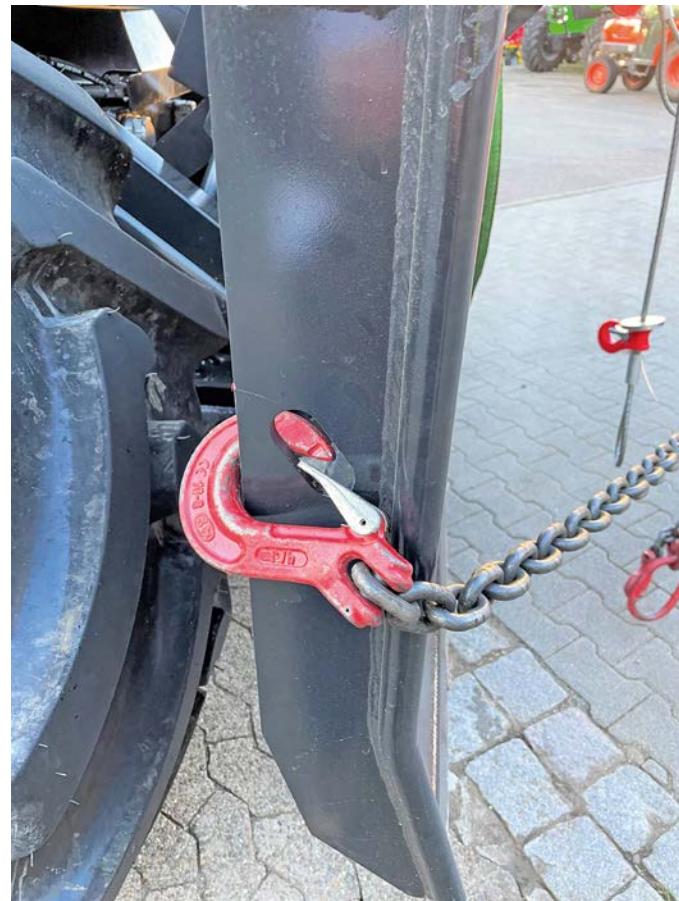


Abbildung 4: unvorteilhafter Anschlagpunkt  
Quelle: KWF



Abbildung 5: Ungesicherte Haken (rot)  
Quelle: KWF

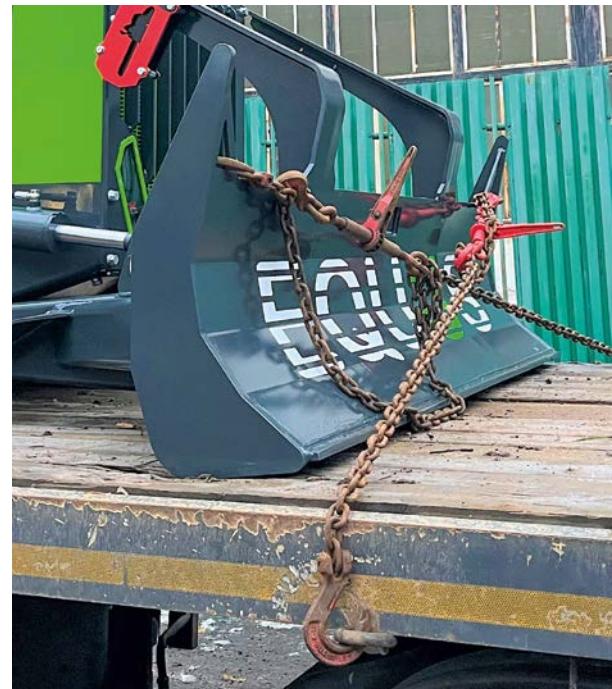


Abbildung 6: Anschlagpunkte nicht gekennzeichnet  
Quelle: KWF

schlagpunkt nicht geeignet, **Abbildung 5**. Verstrebungen, welche nicht über einen geeigneten Festigkeitsnachweis verfügen, sind ebenfalls nicht als Anschlagpunkt geeignet, **Abbildung 6**. Sollten sie über einen solchen verfügen, müsste es in der Betriebsanleitung beschrieben sein und ein Piktogramm muss an der Stelle darauf hinweisen. Die Anschlagmittel in Abbildung 6 sind auch nicht mehr zulässig, da diese offensichtlich nicht mehr über eine Hakensicherung verfügen. In **Abbildung 7** ist die Forstmaschine ordentlich verspannt. Neben geeigneten und mangelfreien Zurrmitteln, welche direkt verzurrt sind und nicht über eine Kante gezogen werden, sind auch die Anschlagpunkte an dem Tieflader und der Maschine geeignet.

## Knickgelenksicherung

Forstspezialmaschinen mit Knickgelenken müssen nach DIN EN ISO 11850 über eine Knickgelenksicherung verfügen, **Abbildung 8**. Um sicherzustellen, dass mögliche Leckagen an den Lenkzylindern die Zurrmittel nicht lösen, muss die Knickgelenksicherung für den Transport auf Tiefladern eingelegt werden.



Abbildung 7: ordentlich verspannte  
Zurrketten in der Front  
Quelle: Rainer Mohrlok, ForstBW



Abbildung 8: offene Knickgelenksicherung an einer Forstspezialmaschine  
Quelle: KWF



Abbildung 9: Harvester auf einem Tieflader  
Quelle: Stefan Ebert GmbH



Abbildung 10: Forwarder auf einem Tieflader  
Quelle: Rainer Mohrlok, ForstBW

## Zurrmittel zur Ladungssicherung

In dem Artikel - Mehr Sicherheit im Straßenverkehr: Zurrmittel für die Ladungssicherung regelmäßig prüfen! - von Markus Tischendorf wurden wichtige Informationen zu diesem Thema zusammengestellt. Dieser Artikel ist ebenfalls in der vorliegenden FTI ab Seite 25 zu finden.

## Transportmöglichkeiten

Um eine schlagkräftige und somit wirtschaftliche Einheit bei der vollmechanisierten Holzernte bereitzustellen zu können, muss neben geeigneten Forstmaschinen auch eine funktionierende Logistik zum Maschinentransport vorhanden sein, **Abbildung 9 & 10**. Diese muss neben gesetzlichen Randbedingungen entsprechend auf die zu transportierende Last hinsichtlich der Abmessungen und der Masse ausgelegt sein. In Deutschland gilt für den regulären Straßentransport für Sattelzüge mit Ladung eine maximale Höhe von 4,00 m, eine maximale Breite von 2,55 m und eine maximale Länge von 16,50 m bei einer maximalen Masse von 40 t. Werden diese Werte überschritten, gilt der Transport als Spezialtransport. Die Straßenverkehrsordnung (StVO) unterscheidet vier Arten von Spezialtransporten:

- Schwertransport
- Großraumtransport
- Großraum und Schwertransport
- Langtransport über 20 m

Bei allen Spezialtransporten bedarf es einer Ausnahmegenehmigung. In Abhängigkeit von den Randbedingungen können Dauergenehmigungen oder Einzelgenehmigungen erteilt werden.

## Fazit

Der Transport von Forstmaschinen auf einem Tieflader muss sorgfältig geplant werden. Hierzu gehört neben einer geeigneten Technik in der Regel auch eine Ausnahmegenehmigung. Derzeit besteht bei einigen Herstellern hinsichtlich der vorhandenen Anschlagpunkte Nachholbedarf. Entweder sind diese nicht ausreichend vorhanden oder Anschlagmittel können nicht ordentlich und gradlinig verspannt werden. Teilweise werden Bauteile an den Maschinen verwendet, welche über keine Freigabe als Anschlagpunkt verfügen. Aber auch die Fuhrunternehmer haben Nachholbedarf, da teilweise die Anschlagmittel zum Verspannen der Fahrzeuge mangel-

haft sind oder die Anschlagpunkte auf den veralteten Tiefladern nicht dem Stand der Technik entsprechen. Nach den Vorgaben der Straßenverkehrsordnung (StVO) muss die Ladung so gesichert sein, dass diese auch bei plötzlichem Bremsen oder scharfen Ausweichmanövern nicht verrutscht, umkippt oder herunterfällt. Achten Sie zum Wohlergehen Aller darauf, dass die Ladung ordentlich gesichert ist!

Bedanken möchten wir uns bei Fa. Stefan Ebert Forsttechnik GmbH und ForstBW für die Bereitstellung einiger Abbildungen.

Kai Lippert  
Leiter Sachgebiet Forstmaschinen und Zubehör  
Kuratorium für Walddarbeit und Forsttechnik e.V.  
Spremberger Str. 1  
64823 Groß-Umstadt  
Tel.: +49 (0) 6078 785 64  
kai.lippert@kwf-online.de  
www.kwf-online.de



# Mehr Sicherheit im Straßenverkehr: Zurrmittel für die Ladungssicherung regelmäßig prüfen!

Markus Tischendorf, Fachjournalist

Zurrmittel sind wichtige Arbeitsmittel für die Sicherung von Gütern auf Straßenfahrzeugen. Bei innerbetrieblichen Transporten sind sie ebenso unverzichtbar. Um Transportschäden und Unfälle zu vermeiden, müssen Zurrmittel bestimmungsgemäß verwendet und regelmäßig geprüft werden.

## Warum werden Zurrmittel benötigt?

Jährlich ereignen sich schwere Unfälle im Straßenverkehr, weil das Ladegut nicht korrekt gesichert wird. Neben Sach- und Umweltschäden wird zusätzlich die Gesundheit der Verkehrsteilnehmer gefährdet. Auch das Fahr- und Ladepersonal ist betroffen, wenn unzureichend gesicherte Ladung beim Laden vom Lastkraftwagen herabzustürzen droht. Grundsätzlich sind gewerbliche Transporte vorausschauend zu planen. Hierzu gehört erstens ein geeignetes Fahrzeug, inklusive der erforderlichen Einrichtungen und Hilfsmittel zur Ladungssicherung sowie zweitens ein beförderungssicheres Ladegut.

Nicht ordnungsgemäß bereitgestellte Güter lassen sich nur bedingt sichern. Ein Grund dafür, dass auch Absender und Verlader für die Ladungssicherung (mit) verantwortlich sind. Schließlich besitzen sie die sogenannte „Warenkunde“.

Ist der Fahrzeugaufbau nicht in der Lage, die Ladung durch formschlüssiges Verstauen ausreichend zu sichern, müssen gemäß § 22 (1) der Unfallverhütungsvorschrift „Fahrzeuge“ (DGUV Vorschrift 70) Einrichtungen zur Ladungssicherung vorhanden sein. Dazu zählen beispielsweise Stirnwandverstärkungen, Rungen, Lademulden, Ankerschienen in Verbindung mit Zurrgurten, Sperr- oder Ladebalken sowie Planen und Netze. Eine herausragende

Stellung nehmen Zurrmittel wie Gurte, Ketten und Drahtseile nach DIN EN 12195 Teile 2 bis 4 ein. Sie sind systemunabhängig und lassen sich bei verschiedenen Fahrzeugtypen individuell einsetzen, sofern geeignete Zurrpunkte auf der Ladefläche vorhanden sind.

Bei der Auswahl von Gurten, Ketten oder Drahtseilen ist deren Kennzeichnung besonders zu beachten. Die Hersteller der Produkte sind verpflichtet, die Leistungsfähigkeit der Zurrmittel zu kennzeichnen, entweder durch ein Etikett oder einen Metallanhänger. Neben anderen Angaben (z.B. Hersteller, Produktnorm) enthält die Kennzeichnung weitere Informationen, nämlich den STF-Wert und den LC-Wert, beides angegeben in daN (deka-Newton).

Die Angabe STF (Standard Tension Force) gibt Auskunft über die Vorspannkraft des Spannelementes, also zum Beispiel der Ratsche, des Spindel- oder des Ratschenspanners. Dieser Wert ist für das Niederzurren relevant, bei dem die Ladung auf die Ladefläche gepresst und dadurch am Rutschen gehindert wird. Beim Direktzurren wird die Ladung mithilfe von Zurrmitteln „festgehalten“, wobei



Abbildung 1: Zurrmittel sind prüfpflichtige Arbeitsmittel gemäß der Betriebssicherheitsverordnung.  
Quelle: M. Tischendorf



Abbildung 2: Fehlerhaftes Verwenden von Zurrmittel führt oft zu Unfällen. Werden defekte Zurrmittel nicht rechtzeitig erkannt und außer Betrieb genommen kann es zu gefährlichen Situationen kommen.  
Quelle: M. Tischendorf

Tabelle 1: Zurrmittel und deren Ausführungen

Zurrmittel	Zurrgurt	Zurrkette	Zurrdrahtseil
<b>Spannmittel</b>	gewebtes Gurtband	Rundstahlkette	Stahldrahtseil Drahtseilgurt
<b>Spann-element</b>	Ratsche Klemmschloss Hebelspannschloss Zurrwinde	Ratschenspanner, Spindelspanner Mehrzweck-Ratschenzug	Seilwinde Seilzug Mehrzweck- Ratschenzug
<b>Verbindungs-element</b>	Zurrhaken mit Sicherung Flachhaken Klauenhaken Spritzhaken Triangel Endbeschlagteil	Zurrhaken mit Sicherung Endglied Schäkel Verkürzungsklaue Verkürzungshaken Verbindungsschloss	Zurrhaken mit Sicherung Endglied Schäkel Kombinations- elemente

die Angabe LC (Lashing Capacity) entscheidend ist.

Da die maximale Zugkraft (LC) des Zurrmittels deutlich größer ist als die Vorspannkraft (STF) des Spannmittels, ist das Direktzurren dem Niederzurren überlegen.

**Merke:** Das Niederzurren ist für leichte bis mittelschwere Güter geeignet. Schwere Güter wie Baumaschinen, Betonfertigteile usw. sind bevorzugt durch Direktzurrenverfahren zu sichern. Dabei ist es unabhängig, welche Zurrmittelart eingesetzt wird.

## Arbeitsmittel im Sinne der Betriebssicherheitsverordnung

Im gewerblichen Bereich und auf zahlreichen Baustellen kann ein rauer Umgang mit Zurrmitteln nicht vermieden werden. Neben Witterungseinflüssen wie Sonne, Regen und Frost sind Zurrmittel starken Stößen und Schwingungen ausgesetzt. Die Betriebssicherheitsverordnung regelt in § 14 (2) ausdrücklich, dass Arbeitsmittel, die schädlichen Umwelteinwirkungen ausgesetzt sind, wiederkehrend durch eine befähigte Person zu prüfen sind. Dies betrifft besonders Zurrmittel nach DIN EN 12195, die übrigens kein CE-Zeichen besitzen, weil sie per Definition keine „Maschinen oder Sicherheitseinrichtungen“ im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie sind.

**Merke:** Rechtlich fallen Gurte, Ketten und Seile - die für die Sicherung von Ladegütern auf Fahrzeugen bestimmt sind - in den Anwendungsbereich der Betriebssicherheitsverordnung und sind damit prüfpflichtig!

Vergleichbar sind die Prüfpflichten für Zurrmittel mit den Anforderungen für Anschlagmittel zum Heben von Lasten. Anschlagmittel zum Heben von Lasten mit Kranen werden in den meisten Betrieben regelmäßig geprüft, anders sieht es bei Zurrmitteln aus. Hier ist der Handlungsbedarf nach eigener Einschätzung deutlich größer, ofensichtlich weil das Unfallrisiko vielerorts unterschätzt wird.

Interessant ist die Tatsache, dass sich nach Angaben der Berufsgenossenschaft Verkehr aus Hamburg die meisten Arbeitsunfälle im Güterkraftverkehr am stehenden Fahrzeug ereignen. Unfallschwerpunkte sind unter anderem

- Sturzunfälle vom Fahrzeugaufbau oder der Ladefläche,
- Angefahren werden von Flurförderzeugen beim Ladevorgang und
- das Getroffen werden von unkontrolliert bewegten Ladegütern.

Die Gefahr durch herabfallende, kippende oder rollende Güter wird selten mit einer unzureichenden Sicherung oder defekten Zurrmitteln in Verbindung gebracht. Hier ist in der Praxis noch viel Aufklärungsarbeit zu leisten. Damit keine gefährlichen Situationen eintreten, müssen Zurrmittel arbeitstäglich durch den Anwender und wiederkehrend durch einen Sachkundigen (d.h. befähigte Person gemäß TRBS 1203) geprüft werden. Die Prüffrist ist im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung eigenständig festzulegen. Der Verein Deutscher Ingenieure e.V. aus Düsseldorf empfiehlt, Zurrmittel spätestens alle 12 Monaten prüfen zu lassen. Das Prüfergebnis ist zu dokumentieren.

## Ablegereife Zurrmittel erkennen

Besitzen Zurrmittel Schäden, welche die Sicherheit des Produkts beeinträchtigen und deswegen zu gefährlichen Situationen bei der Arbeit führen können, sind sie der weiteren Benutzung dauerhaft zu entziehen. Im Einzelfall kann es sinnvoll sein, Zurrmittel einer Reparatur zuzuführen. Das gilt beispielsweise für Zurrketten, jedoch dürfen Instandsetzungen nur durch den Hersteller oder einen autorisierten Fachhändler durchgeführt werden. Zurrmittel dürfen nicht von Laien repariert werden, weil die Qualität des Produkts nach der Reparatur nicht objektiv beurteilt werden kann.

Für jedes Zurrmittel gilt, dass eine Verwendung nicht mehr zulässig ist, wenn die Produkt-



Abbildung 3: Muster-Prüfprotokolle für die regelmäßige Prüfung von Zurrmitteln gemäß der Betriebssicherheitsverordnung. Quelle: M. Tischendorf

kennzeichnung unlesbar ist oder das Etikett beziehungsweise der Anhänger fehlt. Darüber hinaus gelten für Zurrmittel gemäß VDI Richtlinie 2700 Blatt 3.1 „Gebrauchsanleitung für Zurrmittel“ folgende Ablegekriterien:

### Zurrurte:

- Beschädigungen des Gurtbandes größer als 10 Prozent bezogen auf die Breite oder Dicke sowie übermäßiger Verschleiß durch Abrieb
- Beschädigte Nähte
- Verformungen des Gurtbandes durch Wärme
- sichtbare Versprödung des Gurtbandes durch Kontakt mit Säuren oder Laugen
- Defekte Ratschen oder Klemmschlösser aufgrund von Verformungen, Kerben, Rillen, Risse, Brüchen oder Korrosionsnarben
- Verschleiß durch Abrieb, insbesondere der Zahnräder und des Sperrschiebers
- sichtbare Deformationen oder Veränderungen an den Verbindungselementen

### Zurrketten:

- Beschädigungen der Rundstahlkette (z.B. Kerben, Rillen, Risse, Brüche oder Korrosionsnarben)
- Verschleiß durch Abrieb um mehr als zehn Prozent der Nenndicke (d)
- Dehnung eines Kettengliedes um mehr als drei Prozent der Gliedlänge (5 x d)
- defekte Ratschen- oder Spindelspanner aufgrund von Verformungen, Kerben, Rillen, Rissen, Brüchen oder Korrosionsnarben

- fehlende oder defekte Spindel- ausdreh sicherung
- sichtbare Deformationen oder Veränderungen an den Verbindungs elementen
- Aufweitung des Hakens um mehr als 10 Prozent
- Verschleiß im Hakengrund um mehr als fünf Prozent (Steghöhe)

#### **Stahldrahtseile:**

- Drahtbruchnester
- Sichtbare Drahtbrüche von mehr als vier auf  $3 \times d$ , mehr als sechs bei  $6 \times d$
- gebrochene Litze
- beschädigte Pressklemmen (z.B. Verringerung des Durchmessers der Pressklemme um fünf Prozent)
- starker Verschleiß des Seils um mehr als zehn Prozent des Nenndurchmessers ( $d$ )
- Quetschungen des Seils um mehr als 15 Prozent
- Knicke und Klanken
- defekte Spannmittel aufgrund von Verformungen, Kerben, Rillen, Rissen, Brüchen oder Korrosionsnarben

- sichtbare Deformationen oder Veränderungen an den Verbindungs elementen
- Aufweitung des Hakens um mehr als 10 Prozent
- Verschleiß im Hakengrund um mehr als fünf Prozent (Steghöhe)

Als befähigte Person zur Prüfung von Zurrmitteln können eigene, qualifizierte Beschäftigte oder Prüfer von externen Dienstleistern beauftragt werden. Eigenes Prüf personal sollte durch den Arbeitgeber schriftlich bestellt sein. Die notwendigen Fachkenntnisse und

Fertigkeiten können durch Teilnahme an einem entsprechenden Sachkunde-Seminar erworben werden. Außerdem ist zu gewährleisten, dass den mit der Prüfung beauftragten Personen die erforderlichen sachlichen und zeitlichen Ressourcen zur Verfügung stehen. In der Ausübung ihrer Prüftätigkeiten unterliegt das Prüf personal keinen Weisungen des Arbeitgebers beziehungsweise Auftraggebers.

Quelle: „Sicherheitsingenieur“ Ausgabe 11/2022; <https://www.sifa-sibe.de/>

Markus Tischendorf, Dipl.-Ing. (FH)  
Fachjournalist (DFJV) und freier Redakteur  
des Resch-Verlags  
E-Mail: [info@resch-verlag.com](mailto:info@resch-verlag.com)  
[www.resch-verlag.com](http://www.resch-verlag.com)



## Portalschreitwerk

Dr.-Ing. Christian Knobloch, KWF

Der Rundgang über die vergangene KWF-Tagung, die vom 19.-22.06.2024 in Schwarzenborn stattfand, hat gezeigt, dass bei Forstmaschinen für die vollmechanisierte Holzfällung eindeutig Radfahrwerke dominieren. Zudem konnte erneut beobachtet werden, dass sich die Tendenz zu immer leistungsfähigeren, aber auch immer schwereren Maschinen erneut fortgesetzt hat. Das Grundkonzept der Harvesterentwicklung der großen skandinavischen Hersteller scheint unterdessen ausgereift zu sein, ihre Maschinen in der Anwendung in Mitteleuropa weit hin etabliert.

Doch durch den aktuell stattfindenden Waldumbau - sei dieser politisch, klimatisch oder durch Kalamitäten bedingt - entstehen

für jedermann sichtbar rasch wandelnde Waldbilder, die geänderte Anforderungen an die Forstmaschinen und die Walddararbeit allgemein mit sich bringen. Die in den vergangenen Jahrzehnten erfolgte Etablierung der Forstmaschinen technologie skandinavischer Spielweise hat durch Aspekte der Wirtschaftlichkeit und Effizienz, der Vollmechanisierung und ein hergehender Verbesserungen beim Arbeitsschutz und der Ergonomie gewichtige Fürsprache erhalten, so viel, dass man bereit war, die Erschließung der Waldstandorte großflächig der mitgebrachten Standardkranreichweite anzupassen. Doch findet die aktuell vorherrschende Forstmaschinen technologie auch in Zukunft Antworten auf die Forderungen

nach weiteren Rückegassenabständen, nach dem Umgang mit einem hohen Laubholzanteil, nach der Befahrbarkeit von hochproduktiven, aber entsprechend befahrungssensiblen Nischenstandorten? So bot die KWF-Tagung in der Masse der Aussteller nur ansatzweise und kaum wahrnehmbar Hinweise auf Bemühungen zur Entwicklung von Harvester aggregaten für die uneingeschränkte Verwendung in Laubholz, über Projekte zur vollmechanisierten Holzernte auf Standorten mit erweitertem Rückegassenabstand und auf solchen in Mitteleuropa häufiger anzutreffenden Standorten mit eingeschränkter oder nicht gegebener Befahrbarkeit, die zu nass, zu felsig, zu strukturiert oder einfach zu kleinräumig sind. Im

Folgenden soll das Ergebnis einer solchen Entwicklung aufgezeigt werden.

Etwa ein halbes Jahr nach der KWF-Tagung konnte im Dezember 2024 der Fachwelt der Prototyp eines neuartigen Schreitwerkes vorgestellt werden: das Portalschreitwerk. Dieser Prototyp ist aus der Zusammenarbeit von drei Projektpartnern entstanden: der Professur Forsttechnik der TU Dresden, der der Autor bis zum Dezember 2023 angehörte, dem Institutsteil für mobile Arbeitsmaschinen (Mobima) des KIT in Karlsruhe sowie der Pfanzelt Maschinenbau GmbH. Dabei brachte die Professur Forsttechnik der TU Dresden die Idee, das Patent, das Konzept, die Konstruktion sowie das Design der Maschine ein; Mobima widmete sich Hydraulik, Elektrik und Elektronik, dem automatisierten Steuerungskonzept sowie vor allem der physischen Umsetzung des Schreitwerkes. Fa. Pfanzelt stellte einen ferngesteuerten Oberwagen mit Motor, Hydraulikanlage und Kran zur Verfügung. Das Projekt wurde gefördert vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR, Förderkennzeichen 2220NR216A-C).

Das Portalschreitwerk besteht aus einer durch den Oberwagen überfahrbaren Brücke, welche auf zwei baugleichen Standbasen mit je drei Standbeinen ruht. Die Überfahrbrücke ist mittig klappbar, etwa 8 m lang und wird von den beiden an den Brückenden befindlichen Standbasen in etwa 1,3 m Höhe gehalten. Die Standbeine der endlos drehbaren Standbasen können eng zusammengefaltet, aber auch bis auf 3,1 m Länge ausgestreckt werden. An ihren Enden ruhen pendelnd aufgehängte Bodenplatten mit einer Aufstandsfläche von je 0,5 m<sup>2</sup>. Der Oberwagen kann die Brücke entlang der gesamten Länge befahren, er beinhaltet neben dem Arbeitskran auch die gesamte Antriebstechnik. Belastet der Oberwagen mit seiner Eigenmasse eine der Standbasen, kann die andere angehoben, zusammengefaltet

und durch die Brückeklappung als „Rucksack“ verstaut werden. Dieser kann nun in eine beliebige Richtung umgeschwenkt und die Brücke neu ausgefaltet werden. Mit dieser Fortbewegungsmethode werden weniger als 1% der Waldfläche berührt, es entstehen dabei keine nennenswerten Scherkräfte auf dem Waldboden. Bei der Schreitbewegung mit Schrittweiten von 6 Metern können Hindernisse wie Bachläufe oder Blocküberlagerungen überstiegen werden. In Aufstellung auf zwei Standbasen bleibt der Oberwagen auf der Brücke mobil und kann bei 10 m Kranlänge rund 440 m<sup>2</sup> Waldfläche erreichen. Dadurch beeinflusst beim Portalschreitwerk die Fortbewegungsgeschwindigkeit nicht unmittelbar die Gesamtleistungsfähigkeit. Die Fortbewegung erfolgt mit Hilfe von wenigen zeitlich nacheinander folgenden Steuerungsbefehlen. Mit einer Masse von etwa 13 Tonnen kann das Portalschreitwerk aufgrund der weiten Kippkanten Bruttohubmomente aufbringen, die mit denen von 20 Tonnen schweren Harvesteren vergleichbar sind. Somit kann das Konzept dazu beitragen, die Einsatzmasse heutiger Forstmaschinen deutlich zu senken.

Die nichtbionische Grundidee für dieses Bewegungsprinzip wurde vom Autor bereits im Rahmen seines Maschinenbaustudiums entwickelt und zum Patent angemeldet. In seiner Dissertation<sup>1</sup> an der Professur Forsttechnik der TU Dresden hat er den schreitenden Harvester weiter ausgearbeitet und mit einem Flachlandseilkran<sup>2</sup> in zahlreichen forstlichen Verfahren kombiniert. Die Maschine



Quelle: Jörn Erler, TUD

benötigt allein die Komponenten Stahlbau, Hydraulik und Steuerungstechnik und kann daher auf viele konventionelle Komponenten verzichten. Jedoch ist gerade der Stahlbau anspruchsvoll. Im Rahmen des Projektes wurde konstruktiv der schmale Grat beschritten, mit dem das Bewegungskonzept umsetzbar ist.

Das Projektkonsortium hat mit Hilfe des Prototypen gezeigt, dass das Bewegungsprinzip funktioniert und unter Waldbedingungen einsetzbar ist. Unabhängige Untersuchungen der FVA Baden-Württemberg haben dieses Potential bestätigt. Aber erst durch die engagierte Inobhutnahme eines etablierten Industriepartners kann das Portalschreitwerk einen signifikanten Mehrwert für die Waldbewirtschaftung liefern.

## Quellen:

1: Knobloch, C. 2016: Entwicklung und kombinierte Verwendung eines Portalharvesters und eines mobilen Seilkran-systems in forstlichen Verfahren zur vollmechanisierten Holzernte auf befahrungssensiblen, ebenen Standorten. Dissertation TU Dresden.

2: Gabriel, O. 2024: Bodenschonende Holzernte mit dem Moor-Seilkran. Forst & Technik 1/2024, S. 32-35.

Dr.-Ing. Christian Knobloch  
Kuratorium für Walddarbeit und  
Forsttechnik e. V.  
wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Spremberger Str. 1  
64823 Groß-Umstadt  
Telefon: +49 (0) 176 178 713 75  
E-Mail: christian.knobloch@kwf-online.de  
<https://kwf2020.kwf-online.de/>



# Aus der Arbeit des Arbeitsausschusses

## „Mensch und Arbeit“

Klaus Klugmann, SVLFG

Wie steht es um die Arbeitssicherheit in der Forstwirtschaft und insbesondere bei Forstunternehmereinsätzen, und welche Aufgabe und Verantwortung haben die auftraggebenden Betriebe? Dieser Frage widmet sich derzeit der KWF-Arbeitsausschuss „Mensch und Arbeit“. Angestrebt wird die Vorstellung von Beispielen Guter Praxis zur Zusammenarbeit zwischen Auftraggebern und Auftragnehmern. Den Anfang macht Klaus Klugmann, Mitarbeiter der SVLFG, der Unfallversicherung, die u.a. für die forstlichen Dienstleistungsunternehmen zuständig ist. Der Überblicksartikel soll in die Thematik einführen.

### Den Worten müssen auch Taten folgen - Unfallverhütung in der Forstwirtschaft zwischen Anspruch und Wirklichkeit

Forst- und Waldarbeiten gehören zu den Arbeiten mit höchstem Unfallrisiko. Der Arbeitsschutz in der Forstwirtschaft ist allbestimmend und steht im Zentrum der Arbeit. Wer würde diesem Zitat nicht beipflichten? Oder haben Sie schon mal das Gegenteil vernommen, wenn offiziell vom Arbeitsschutz in der Forstwirtschaft die Rede ist?

Was Arbeitsunfälle immer wieder aufs Neue zeigen: Es werden bei der realen Arbeitsausführung grundlegende Sicherheitsregeln systematisch ignoriert, ausgeblendet und auch bewusst missachtet - und das auf allen Betriebsebenen. Wir als gesetzlicher Unfallversicherungsträger mit Präventionsauftrag fragen uns daher vermehrt: Wie kann diesem gefühlten größer werdenden Spannungsfeld zwischen Anspruch und Wirklichkeit beigekommen werden? Wie kann der sozialen Nachhaltigkeit, und nichts Anderes ist Unfallverhütung, in der Forstwirt-



Quelle: Pressebild SVLFG

schaft mehr Wirksamkeit, mehr Realität verliehen werden?

Das Unfallgeschehen wird maßgeblich durch die motormechanische Holzerntearbeit bestimmt. Denn hier sind die persönlichen Anforderungen an eine sichere Arbeitsausführung besonders hoch. Sie erfordern ein hohes Maß an kognitiven Fähigkeiten und handwerklichen Fertigkeiten, um definierte, regelbasierte Arbeitsabläufe konsequent umzusetzen. Gleichermassen muss eine Einschätzung situativer Gefährdungen in konkreten Arbeitssituationen stattfinden, um risikokompetent Maßnahmen mit dem Ziel umzusetzen, das Unfallrisiko auf einem akzeptablen Niveau zu halten. Diese notwendige Befähigung zum sicheren Arbeiten ist eine ständige Herausforderung bei der Walddararbeit auf allen betrieblichen Ebenen.

Angesichts der hohen fachlichen Anforderungen, des erforderlichen Umfangs persönlicher Maßnahmen, der hohen Schwere der Arbeit und der Höhe der Entlohnung, kommt es immer wieder zu Verwerfungen bei der Unternehmens- bzw. Personalauswahl. Die Diskrepanz zwischen der notwendigen Qualifikation des ein-

gesetzten Personals und der fachlichen Arbeitsrealität zeigt sich nicht zuletzt unmittelbar im Vorfeld eines Unfallereignisses. Dies ist nicht neu, sondern wird aus Sicht des Arbeitsschutzes immer wieder beschrieben und thematisiert.

Der Einsatz von Fremdfirmen zur vollständigen oder teilweisen Erledigung betriebseigener Arbeiten stellt besondere Anforderungen an den auftraggebenden Forstbetrieb. Ihm obliegen Auswahl-, Organisations- und Kontrollaufgaben mit entsprechender Verantwortung, die auch nach Auftragserteilung fortbesteht.

Wird diese auch als Sekundärverantwortung oder Garantenpflicht bekannte Fürsorgeverpflichtung gegenüber Fremdunternehmen ignoriert, können sich Unfälle systematisch herausbilden. So in jüngster Vergangenheit in einem Staatsforstbetrieb geschehen, wo es bei der Vergabe zwar eine Rolle spielte, wie das beauftragte Unternehmen hinsichtlich Boden-/Bestandes schäden die Arbeiten ausführt, die Qualität der Arbeitssicherheit aber letztendlich egal war. Der Auftragnehmer beauftragte wiederum ein Subunternehmen, was im Ergebnis einen mit Rückear-

beiten beauftragten 16-jährigen Jugendlichen (!) das Leben kostete. Die bei der Unfallermittlung angetroffenen Zustände waren haarsträubend und hätten vorher erkannt werden können und müssen. Dies wiegt umso schwerer, als dieser Zustand durch die öffentliche Hand mitbedingt und toleriert wurde, die nicht zuletzt aufgrund ihrer Vorbildfunktion dafür einzustehen hat, dass solche Zustände nicht eintreten.

An dieser Stelle sei erwähnt, dass der Einsatz von Subunternehmen in der Forstwirtschaft generell Fragen aufwirft, da die erforderliche unternehmerische Eigenständigkeit oftmals nicht gegeben ist. Die Begriffe „Scheinselbstständigkeit“ oder „Arbeitnehmerüberlassung“ sind hier einschlägig. Mit dem Arbeitsschutz hat dies zunächst unmittelbar nichts zu tun, allerdings werden arbeits- und steuerrechtliche Fragen berührt, die in der Regel schwerer wiegen.

Demgegenüber gibt es aber auch eine Reihe Staatsforstbetriebe, die zeigen, wie Fachkunde und Arbeitsschutzqualität bei den eigenen Beschäftigten gepflegt und weiterentwickelt werden kann. Diese Forstbetriebe nehmen ihre Sekundärverantwortung gegenüber den Auftragnehmern schon deshalb vorbildlich wahr, weil sonst die Glaubwürdigkeit gegenüber den eigenen Beschäftigten in Sachen Arbeitsschutz gefährdet wäre. Hervorzuheben sind hier die Landesforsten Rheinland-Pfalz, die mit sogenannten Qualitätsbeauftragten die auftragnehmenden, forsttechnischen Dienstleistungsunternehmen am Arbeitsort aufsuchen und sich vergewissern, ob das erforderlich Arbeitsschutzniveau im Rahmen der Sekundärverantwortung vorhanden ist. Einen ähnlichen Weg geht auch die Waldbesitzervereinigung Westallgäu e. V., die die auftragnehmenden Unternehmen hinsichtlich Fachkunde und Arbeitssicherheit vor Auftragserteilung überprüft und ggf. zu sicheren Arbeitsweisen praktisch schult. Diese zu befürwortende Vorgehensweise ist in größeren Industrieunternehmen gang

und gäbe, dass die Fremdunternehmen erst nach Schulung der „Hausregeln“ auf dem Betriebsgelände tätig werden. Damit wird sichergestellt, dass das erforderliche handwerkliche und arbeitsschutzrelevante Fachkundeniveau vorhanden ist oder durch eigene „Inhouseschulung“ herausgebildet wird. Letztendlich geht es in der Sekundärverantwortung um Mitverantwortung, Fürsorgepflicht und soziale Nachhaltigkeit und damit um einen humanen Umgang miteinander bei der Arbeit

Die Unfälle sprechen zudem eine deutliche Sprache; wenn einfach zu realisierende, grundlegende Regeln wie etwas das Rückweichgebot oder der abzusichernde Fallbereich beachtet werden würden, gäbe es weniger Unfälle. Zur Beurteilung der Arbeitssicherheit motormanueller Arbeiten können somit neben der formalen Dokumentenprüfung aussagekräftige Qualitätsmerkmale zur Arbeitsausführung herangezogen werden. Mit ausgesuchten Leitmerkmalen ist es möglich, notwendige sichere Arbeitsweisen effizient zu beurteilen, die im Zweifel den Anlass für weitreichendere Kontrollen begründen. Das Stockbild, der freigemachte Arbeitsplatz und die hergestellte Rückweiche sind hierfür beispielhaft zu nennen. Bei dieser Vorgehensweise wird davon ausgegangen, dass die Qualität der Arbeitssicherheit im Kielwasser dieser Merkmale mitschwimmt, was in der Regel auch durch Praxiserfahrungen untermauert wird.

Letztlich geht es darum, den Arbeitsschutz nicht nur für die eigenen Beschäftigten, sondern auch für die im eigenen Betrieb tä

tigen Fremdfirmen in den Arbeitsalltag zu integrieren. Das Regelwerk ist hier eindeutig in seiner Aussage: „Der Arbeitgeber muss sich je nach Art der Tätigkeit vergewissern, dass die Beschäftigten anderer Arbeitgeber, die in seinem Betrieb tätig werden, hinsichtlich der Gefahren für ihre Sicherheit und Gesundheit während ihrer Tätigkeit in seinem Betrieb angemessene Anweisungen erhalten habe“ (ArbSchG §8 (2)).

Übersetzt bedeutet dies, dass insbesondere bei gefährlichen Arbeiten der Auftraggeber aktiv prüfen muss, ob bei der Arbeit offensichtliche Defizite bei den Fremdfirmenmitarbeitern auftreten. Im Rahmen der regelmäßigen Hiebskontrolle hinsichtlich Rohholz und Boden-/Bestandesschäden können diese ergänzenden Sicherheitskontrollen effizient integriert werden. Man muss es nur wollen! Erwähnenswert ist auch, dass dadurch der Stellenwert des Arbeitsschutzes sichtbar und glaubwürdig wird und damit automatisch an Bedeutung gewinnt, denn worauf man schaut, ist auch wichtig. Wenn nur auf das Holz und die Umwelt geschaut wird, werden Unfälle, wie oben dargestellt, systematisch begünstigt. Um dem Arbeitsschutz in der Praxis den Stellenwert zu geben, den er eigentlich haben sollte, bedarf es also einer sogenannten sozialen Innovation, die den notwendigen Kultursprung vollziehen kann. Wie das geht ist bekannt und jeder, der einen entsprechenden Entscheidungsspielraum hat, trägt Verantwortung für die soziale Nachhaltigkeit in der Nachhaltigkeitsbranche Forstwirtschaft.

Klaus Klugmann  
Bereich Prävention  
Sozialversicherung für Landwirtschaft,  
Forsten und Gartenbau (SVLFG)  
Weißensteinstraße 70-72  
34131 Kassel  
Telefon +49 (0) 5617 8513848  
E-Mail: Klaus.Klugmann@SVLFG.de



# Flächig oder nicht-flächig?

frei nach Shakespeare: Das ist und bleibt hier die Befahrungsfrage

Dr.-Ing. Bernward Welschof, ibw Ingenieurbüro Welschof

Die Frage könnte auch ganz unprätentiös lauten: Ist ein Regenwurm kompressibel? Eine Abschätzung zu den Folgen einer flächigen Befahrung kann nur im Zusammenspiel von fahrzeugtechnischen Informationen und einem Abgleich mit der geologischen, biologischen und chemischen Bodenkunde getroffen werden. Aber keine Verifikation ohne Hypothese. Dieser ersten maschinentechnischen Analyse folgt zwangsläufig die Frage: was verträgt denn der Waldboden?

Angesichts der mehr oder weniger öffentlichen Diskussionen über Befahrungsrichtlinien, die Erörterungen über die Einflüsse von Achslasten, Reifenbreite, Reifendurchmesser, Reifendruck, Vibration, Verwendung von Traktionsbändern und echten oder unechten Raupenfahrwerken auf die Bodenbelastung, tut es gut, sich auf nachvollziehbare Fakten in Form von guten technischen Informationen zu beziehen.

Und bevor der eine oder die andere die „staubtrockene“ Materie beklagen kann, fangen wir einfach mit dem Ende an. Hier wird für jeden leicht übersichtlich dargestellt, welche berechenbaren bzw. messbaren Größen u.a. eine Bodenbelastung widerspiegeln, siehe Abbildung 1.

Die Forwarder und Harvester zeichnen sich durch sehr hohe statische Drücke aus. Daher müssen sie zur Vermeidung von Schäden ausnahmslos auf den Rückegassen bleiben. Rüttelplatten üben zwar eine geringe statische Pressung aus; wie ihr Name besagt, erzeugen sie die gewünschte Verdichtung durch hohe dynamische Drücke. UVV-Schlepper auf der Basis von landwirtschaftlichen Traktoren sind die schlechte Kombination von diesen beiden Gruppen, sie haben zu hohe statische und zu hohe dynamische Drücke. Ver-

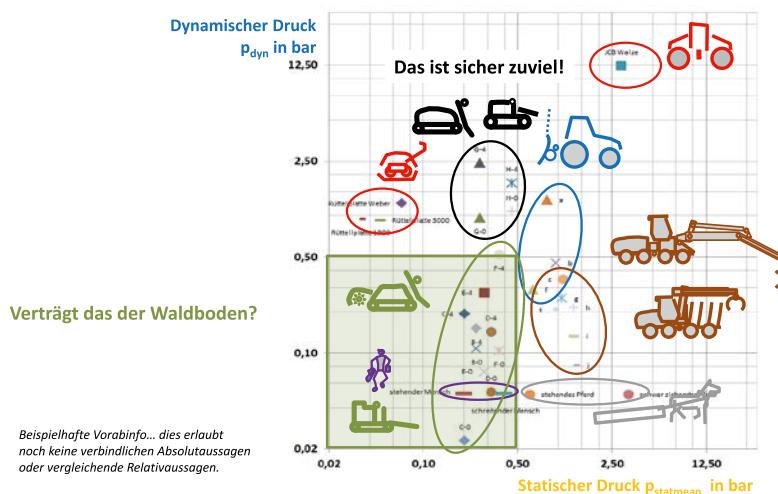


Abbildung 1: Statische und dynamische Bodendrücke

ständlicherweise sind Vibrationswalzen mit Stahlbandagen gezielt zur tiefgründigen Bodenverdichtung entwickelt worden mit jeweils sehr hohen Druckwerten.

Es ist also leicht zu sagen, was zu belastend ist. Eine zu große Maschine, mit zu großem Reifendruck und zu hohen Achslasten oder eine kleine, sich wie eine Rüttelplatte verhaltende Maschine oder wenn beide Druck-Werte zu groß sind - egal, ob mit oder ohne Auspuff. Die Antriebsart spielt hierbei natürlich keine Rolle. So gibt es offensichtlich auch Raupenfahrzeuge, die dynamische Drücke in der Größenordnung einer Rüttelplatte erzeugen. Wenn man also stati-

erzeugen. Wenn man also statische oder dynamische Grenzwerte des Bodendruckes (man spricht auch von der Bodenresttragfähigkeit, dargestellt als grüner Quadrant) übersteigt, ist es zwingend notwendig, auf den Rückegassen zu bleiben. Klar ist natürlich auch, dass bei Überschreitung gleich beider Grenzwerte erst recht keine Diskussion einer eventuellen Befahrung, auch nicht „bitte nur einmal zur Bestandesbegründung“ geführt werden darf.

Interessant wird es aber, wenn bewusst Sorge getragen wird, die

Belastungen auf ein Minimum zu reduzieren. So sind bei einigen Messungen mehrere verschiedene kleine Forstrauben im Bereich des menschlichen Fußabdruckes unterwegs. Um dies zu erreichen, müssten Radfahrzeuge als zwingende Voraussetzung einen Reifendruck < ca. 0,5bar aufweisen. Traktionsbänder sind hierfür keine Hilfe. UND gleichzeitig dürfen keine hohen Vibrationseigenschaften vorliegen. Man will und darf natürlich nicht Rüttelplatte spielen. Wie Abbildung 1 zeigt, gibt es Maschinen, die in dieser Größenordnung unterwegs sind. Sie zählen auf Grund ihrer Eigenschaften zur Gattung der kleinen Forstrauben. Die wichtige Information hierbei ist: es geht doch sanft!

Nach dieser Erläuterung der Gesamtergebnisse wird im Folgenden zuerst der statische Druck hergeleitet, dessen Ergebnisse die x-Achse der jeweiligen Fahrzeuge in Abbildung 1 füttert. Es gibt mittlerweile viele Untersuchungen für Radfahrzeuge zur Korrelation zwischen den Radlasten, den Reifendrücken und den Bodendrücken. Hier ist die Arbeit von A. Ebel [1] in Göttingen mit 78 untersuchten Reifen mit je 7 Reifendrücken und

$$p_{\text{stat}} = m \left( \frac{\text{Fahrzeugmasse}}{\frac{\text{Achslast}}{\frac{\text{Radlast}}{\text{Beladung}}}} \right) * a_{\text{Vibration}} / A_{\text{Raupe(Breite, Länge)}} \text{ Rad(Luftdruck, Breite, Druchmesser)}$$

6 verschiedenen Radlasten sehr aussagekräftig. Die im Boden auftretenden, durch Kompression verursachten statischen Spitzen drücke überschreiten sogar die Reifeninnendrücke, wofür die unter dem Gummireifen im Boden auftretenden Kneteffekte verantwortlich sind. Die Tragfähigkeit der Reifenkarkassen ist nahezu vernachlässigbar, wie Ebel zeigt. Hier wird der mechanische Effekt in Reihe geschalteter Federn spürbar. Solange die Steifigkeit der Reifen die des Bodens deutlich übersteigt, geht die Belastung in Form von Verformung, Kompression und Schub insbesondere in den Boden.

Um aus dieser Information nun eine technische Information zu machen, ist es nötig, die physikalische Gleichung aufzustellen (siehe oben).

Was so einfach klingt, ist natürlich keineswegs banal. Die Massenbestimmung ist hierbei noch die einfachste Aufgabe. Die Frage nach der dynamischen Vibration, der Beschleunigung, ist auch noch relativ simpel. Wie bestimmt sich hingegen die effektive Aufstandsfläche? Da wird es schon komplizierter. Als Vereinfachung (diese Annahme wird der Vergleichbarkeit wegen für alle Fahrzeugtypen gleichermaßen getroffen) gilt,

dass eine homogene Bodenstruktur vorliegt, dass für den Probanden ein gleichmäßiger Bodenkontakt besteht und dass keine Exzentrizität der Schwerpunkte vorliegt. Das heißt konkret, dass z.B. der Mensch mit platter Sohle auftritt und nicht über die Ferse abrollt, dass das Pferd den Huf ohne Scherkräfte aufsetzt, dass der Forwarder seinen Ausleger nicht mit maximaler Last bei maximaler Ausladung diagonal über eine Bogieachse schwenkt. Auch wird vernachlässigt, dass nicht nur in Hangfahrt eine bedeutende Scherkraft zur Fortbewegung benötigt wird.

Wenn nun die verfügbaren Informationen zusammengetragen werden, aus den Forschungsarbeiten von Jacke in Göttingen, die im Internet im PrAllCon-Kalkulator [2] jedem zur Verfügung stehen, dem FTI-Bericht zu Traktionsbänder-Untersuchungen [3], den Angaben der Reifenhersteller und der Forstmaschinenhersteller, den Informationen über tatsächlich befahrene Reifendrücke von Forstunternehmern, den Herstellerangaben von Verdichtungsmaschinen z.B. [8], wie sie auf den Baustellen bewusst zum Einsatz kommen, aus den Bodenuntersuchungen von Riggert [4] und Voßbrink [5] in Kiel ...diese Auf-

zählung ist keineswegs vollständig..., dann ergibt sich folgende Darstellung für die Herleitung der statischen Druckbelastung, Abbildung 2.

An dieser Stelle sei der Beitrag von G. Weise [6] zum Studium empfohlen, der in der FTI-1/2024 die sich seit 30 Jahren abzeichnende Entwicklung der Maschinengewichte im Lichte des KWF-Langzeitmonitorings von Forstmaschinen beleuchtet. Er bezieht sich hierbei u.a. auf die über die Jahre stetig gestiegenen Spitzenwerte der Bodendrücke unter dem Reifen gemäß PrAllCon [2]. Im Gegensatz dazu werden in diesem Beitrag nur die über die Fläche gemittelten Drücke angezeigt, und nicht etwa die tatsächlich gemessenen Spitzenwerte im Zentrum der Aufstandsfläche. Diese Ergebnisse sind in Abbildung 3 aufgetragen.

Man sieht, dass UVV-Schlepper, große Forstmaschinen und auch Straßenwalzen sich durch hohe statische Drücke auszeichnen, die eine gedachte statische Bodenresttragfähigkeit bei weitem übersteigen.

Die Rüttelplatten gehen einen anderen Weg. An Hand dieser Maschine soll der dynamische Druck erläutert werden, der sich für die jeweiligen Fahrzeuge auf

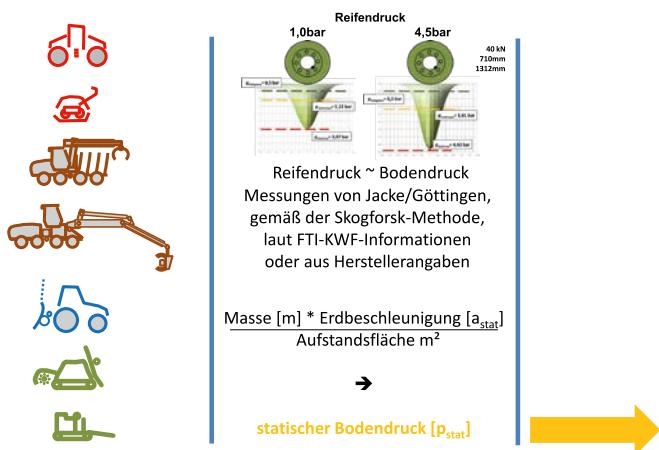


Abbildung 2: Herleitung der statischen Druckwerte

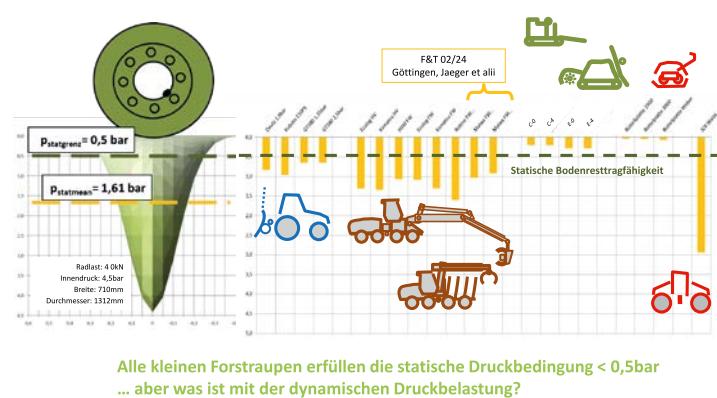


Abbildung 3: Statische Druckbelastung, kurz statischer Druck

der y-Achse in Abbildung 1 wiederfindet. Nicht die statischen Bodendrücke verursachen die gewünschte Verdichtung, sondern wie ihr Name sagt, die Vibration, die Rüttelei. Deren „dynamischen Gewichte“ (=Vibrationskräfte) werden als Leistungsmerkmale in den jeweiligen technischen Datenblättern explizit angegeben, was eine Vermessung überflüssig macht. Bei den anderen mobilen Arbeitsmaschinen lassen sich die fehlenden Werte mit Hilfe einfacher Messungen leicht ermitteln. Durch diese Beschleunigungsmessung entlang der Aufhängung des Verbrennungsmotors bis hin zu Achsen, Reifen und bis zum Fahrwerk erkennt man recht galant, ob und wie es gelingt, die eigentlich unerwünschte Motorvibration, vom Bodenkontakt fernzuhalten. In Abbildung 4 sind die Messstellen der vermessenen Fahrzeuge wiederzufinden. Bei den Messungen ist sicherzustellen, dass die Stelle mit der größten Körperschallanregung erfasst wird. Deswegen ist insbesondere für die kleinen Forstraupen sowohl eine Messung im Stillstand als auch bei einer Arbeitsgeschwindigkeit von 4 km/h durchgeführt worden.

Zur Berechnung der dynamischen Drücke wird diese Beschleunigung mit der Masse und der Aufstandsfläche verknüpft. Für Raupenfahrzeuge wird die idealisierte Aufstandsfläche angesetzt. Für die Radfahrzeuge wird hierzu analog die Aufstandsfläche aus der Masse und den gemittelten statischen Drücken aus dem PrAll-Con-Kalkulator [2] berechnet. Die Ergebnisse sind in Abbildung 5 zu sehen. Auch dies ist eine konservative Berechnung. Auf Grund der Glockenkurve der realen Druckverteilung ist effektiv sogar mit einer deutlich kleineren Fläche zu rechnen, was die wirklichen Drücke noch höher erwarten ließe. Man erkennt in diesem Bild sofort, warum Verdichtermaschinen so wirkungsvoll arbeiten.

Wenn nun diese beiden Eigenarten für einen Fahrzeugtyp in einem x-y-Diagramm zusammengefügt werden, ergibt sich das Eingangsdiagramm in Abbildung 1.

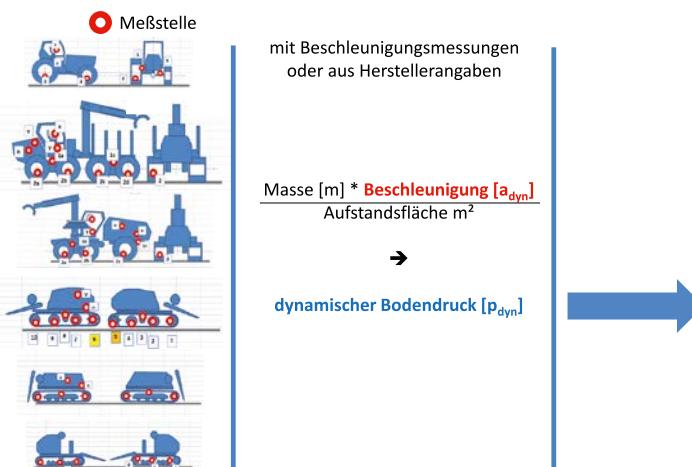


Abbildung 4: Beschleunigungsmessstellen zu Ermittlung der dynamischen Drücke

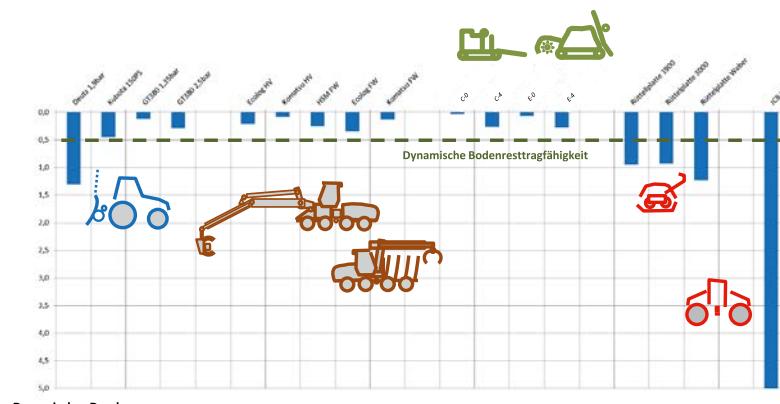


Abbildung 5: Dynamische Druckbelastung, kurz dynamischer Druck

Nun drängt sich förmlich die Frage auf: Was schädigt wie? Was bewirkt eine hohe statische Pressung mit Reifendrücken von jenseits 4 bar und was erzeugt eine Vibration a la Rüttelplatte? Wenn ein Fahrzeug mit hohen dynamischen Bodendrücken, verursacht durch einen 4-Zylinder-4-Takt-Motor bei 2000 U/min als 1. harmonische eine Anregungsfrequenz von 67 Hz (67x pro Sekunde) aufweist, dann hat er beispielsweise in 10 min Seilwindenarbeit oder Kranarbeiten auf dieser Stelle 40.200 mal getrommelt. Erträgt der Regenwurm diese Kompression, bricht das Haus des Regenwurmes sukzessive zusammen, was macht dieses „Erdbeben“ mit der Tierwelt und Pflanzenwelt?

Es ist an der Zeit, sich dieses Phänomens anzunehmen. Wo liegt der grüne Quadrant und wie kommt man hinein?

Eine Schilderung aus dem täglichen Erfahrungsschatz soll die nun folgend sicher zunächst unerwartete Betrachtungsweise erleichtern, siehe hierzu Abbildung 6. Nachdem das Phänomen der schädlichen Humanschwingungen in den Fokus der Öffentlichkeit, der Berufsgenossenschaften, der Krankenkassen, der Ärzte, der Forstunternehmer und der Maschinenhersteller geriet, hat man konsequent für Abhilfe gesorgt. Man wollte und musste dem Menschen helfen. So ist eine verbindliche EG-Richtlinie [7] entstanden, bekannt unter dem Stichwort Humanschwingungen, die es einzuhalten gilt. Jeder Fahrzeughersteller erfüllt die dort formulierten Grenzwerte. Er muss sie selber vermessen, ihre Einhaltung ist Teil seiner Maschinenzulassung.

Kabinen von mobilen Arbeitsmaschinen sind gedämpft ge-

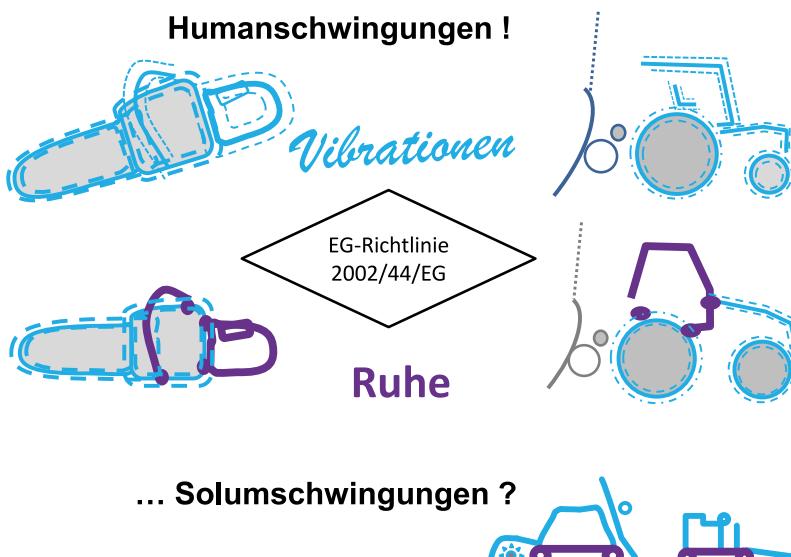


Abbildung 6: Humanschwingungen und Solumschwingungen

lagert, damit die vom Motor, der starr mit dem Getriebe und der Hinterachse verschraubt ist, erzeugten Anregungen nicht den Bediener schädigen können. Die Schwingungslehre zeigt, wie die sogenannten **Humanschwingungen** auf eine für den Menschen unbedenkliche Größenordnung herunterzudämpfen sind. Für Forstleute noch näher sollte die Einführung der Abkopplungen von Kettensägenmotorgehäusen sein, die maßgeblich zur Überwindung der bekannten Weißfingerkrankheit beigetragen hat. In beiden Fällen ist es gelungen, sich an der Verletzlichkeit des menschlichen Körpers zu orientieren, obwohl sicherlich eine enorme Vielzahl an Humaneigenschaften zu berücksichtigen war. Man hat offensichtlich in den Humanschwingungsrichtlinien sinnvolle Grenzwerte gefunden, da es diese Krankheitsbilder nicht mehr gibt. Wie haben dies die Ärzte geschafft?

In analoger Weise müssen die **Solumschwingungen**, die dy-

namischen Bodenbelastungen betrachtet werden. Wie bei den Humanschwingungen gilt es die Schwingungen im Kraftfluss zu dämpfen. Dass dies geht, zeigen die Messungen an namhaften kleinen Forstraupen. Hieraus abgeleitet muss die entscheidende Frage lauten: Was erträgt und verträgt denn der Waldboden? Gibt es eine statische und eine dynamische Bodenresttragfähigkeit? Hochschulen, Universitäten und Forschungsstellen haben die Spur aufgenommen. Technik soll-

te nicht nur dem Menschen helfen sondern auch der Erde. Es verspricht, spannend zu werden.

#### Literaturhinweise:

- [1] Andreas Ebel, Druckverteilung auf Kontaktflächen unter Forstreifen, Dissertation 2006, Georg-August-Universität Göttingen, Professor Jacke, 108 Seiten und Messergebnisanhang
- [2] PrAllCon-Kalkulator, <https://www.uni-goettingen.de/de/prallcon-druckkalkulator/531462.html>
- [3] FTI-Bericht 2/2015, Bogiebänder: (Be)Drückende Probleme, Heribert Jacke, Henrik Brokmeier, Jörg Hittenbeck
- [4] Roland Riggert, Spannungseinträge unter Holzerntemaschinen und Auswirkungen auf bodenphysikalische Parameter, Dissertation 2015, Christian-Albrechts-Universität Kiel, Professor Horn, 134 Seiten
- [5] Jörg Voßbrink, Bodenspannungen und Deformationen in Walböden durch Ernteverfahren, Dissertation 2005, Christian-Albrechts-Universität Kiel, Professor Horn,
- [6] Günther Weise, FTI-1/24, Der Preis der Leistung-Die Entwicklung der Maschinengewichte im Licht des KWF - Langzeitmonitorings von Forstmaschinen
- [7] EG-Richtlinie 2002/44/EG Humanschwingungen
- [8] Rüttelplatte Scheppach 1800, <https://shop.scheppach.com/ruettelplatte-hp1800s-scheppach-6-5-ps-88kg-23000n-inkl-fahrwerk-gummimatte>

Bernward Welschof, Dr.-Ing Maschinenbau  
ibw Ingenieurbüro Welschof, Suffel Fördertechnik GmbH  
Entwickler SmartSkidder, Berater Suffel  
Forsttechnik  
Roseggerstraße 2a, 637262 Großostheim  
Mobil: +49 (0) 152 0850 3880  
E-Mail: [bw.welschof@t-online.de](mailto:bw.welschof@t-online.de)  
E-Mail: [bernward.welschof@suffel.com](mailto:bernward.welschof@suffel.com)  
<https://www.suffel.com/de/produktwelt/forstmaschinen>



Quelle: B.Welschof

## Der KWF-Tätigkeitsbericht 2024 ist online verfügbar

Das KWF berichtet Geldgebern, Mitgliedern und der interessierten Öffentlichkeit über die durchgeführten Aktivitäten eines Jahres im Tätigkeitsbericht.

Den aktuellen Tätigkeitsbericht des Jahres 2024 finden Sie auf unserer Homepage unter:

[https://kwf2020.kwf-online.de/wp-content/uploads/2025/01/Taetigkeitsbericht\\_2024.pdf](https://kwf2020.kwf-online.de/wp-content/uploads/2025/01/Taetigkeitsbericht_2024.pdf)

Bei Bedarf schicken wir Ihnen gerne eine gedruckte Fassung des Tätigkeitsberichtes zu



# Zu Gast bei STIHL

Stefan Meier, KWF-Mitglied

Auf Initiative der Mitgliedervertreter des KWF besuchten rd. 50 Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Stihl Zentrale in Waiblingen.

Am 24.01. um 9:15 Uhr war die Fahrt den Mitgliedern per Mail angeboten worden. Nach etwa 2 Stunden hieß es zur großen Überraschung: ausgebucht!

Drei Monate später, 24.04.25 war es dann soweit. Die Teilnehmer reisten selbstständig an und wurde um 9:45 Uhr im Werk 2 von Stihl Mitarbeitern begrüßt. In zwei Gruppen ging es dann zur Betriebsführung in das Werk 2.

Live konnte die Fertigung einer Benzin Motorsäge aus den Grundbestandteilen über den automatisierten Probelauf bis zur Verpackung erlebt werden. Beeindruckend ist die Fertigungstiefe von deutlich über 50%. Stihl fertigt alle produktionsempfindlichen Bestandteile vom Magnesium Druckgussteil ([https://magnesium.stihl.de/p/media/download/STIHL\\_magnesium.pdf](https://magnesium.stihl.de/p/media/download/STIHL_magnesium.pdf)) über alle Kunststoffteile bis hin zu Schwert und Kette selbst. (<https://gb.stihl.de/2019/journal/leicht-gemacht.html#>).

Gewichtersparnis und Ergonomie stehen bei der Produktentwicklung im Mittelpunkt. Dies konnte anhand der Entwicklung eines hohlen Griffrohres eindrucksvoll demonstriert werden.

Während der laufenden Besichtigung lief in den gleichen Gängen auch die weitgehend autonom fahrende Logistik, begleitet wurde diese von ständigen Reinigungsprozessen.

Weiter ging's in die Kunststofffertigung. Im Gegensatz zur noch personalintensiveren Bandfertigung konnten die Teilnehmer sehen, dass hier beim Kunststoffspritzguss Robotik und Automatisierung die Produktion bestimmen.

Nach dem intensiven Vormittag ging es nun ins Herz des Unternehmens - ins Werk 1. Aber zunächst gab es in der Kantine für kleines Geld ein leckeres Mittagessen. Bei der anschließenden Führung durch die Stihl Marken-

welt (<https://www.markenwelt.stihl.de/de>) gab es tiefe Einblicke in die Firmengeschichte, wobei deutlich wurde, warum die Inhaberfamilie bis heute so bodenständig und mitarbeiterorientiert geblieben ist.

Ganz deutlich wurde aber auch: ohne nachhaltige und respektvolle Bewirtschaftung der Wälder weltweit geht es nicht.

Vielen Dank an STIHL und an das KWF, vor allem aber auch an unsere Mitgliedervertreter Dr. Brigitte Schmid-Vielgut, Markus Wick und Florian Rauschmayr, die die Idee für diese Mitgliederfahrt hatten.

Fortsetzung (nur für Mitglieder!) folgt. Also: KWF Mitglied werden!



Quelle: Markus Wick

## IMPRESSUM

Die FTI ist die Mitgliederzeitschrift des Kuratoriums für Walddarbeit und Forsttechnik (KWF) e.V. und erscheint alle zwei Monate.

**Herausgeber:** KWF e.V., Spremberger Str. 1, D-64823 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. Anja Henrich, Jutta Wehner, Bernhard Hauck, Bernd Heinrich, Andrea Hauck  
Telefon 49 (0) 6078 785 0, E-Mail: [fti@kwf-online.de](mailto:fti@kwf-online.de)

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

**Satz, Herstellung:** Sigrun Böndold  
Die Werkstatt Medien-Produktion GmbH, Göttingen  
[www.werkstatt-produktion.de](http://www.werkstatt-produktion.de)

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

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Landwirtschaft, Ernährung  
und Heimat

Kündigung zum Ende eines  
Quartals mit vierwöchiger  
Kündigungsfrist.

Gerichtsstand und Erfüllungsort  
ist Groß-Umstadt

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

# Wir gratulieren

Das KWF gratuliert ganz herzlich seinem Vorsitzenden **Martin Strittmatter**, Stuttgart, KWF-Mitglied seit 2005, zum 65. Geburtstag am 9.7.2025.

Das KWF wünscht Gesundheit, Fortune, Zuversicht und Zufriedenheit und wir freuen uns auf eine langjährige erfolgreiche Zusammenarbeit. Ein ausführliches Porträt zu Martin Strittmatter findet sich in der FTI 01/2025.



Quelle: Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg

**Anja Frank**, Fischerbach, KWF-Mitglied seit 2011, zum 55. Geburtstag am 4.6.2025.

**Andreas Heerdt**, Habichtswald, KWF-Mitglied seit 2010, zum 55. Geburtstag am 5.6.2025.

**Werner Leopold Kremer**, Lemberg, KWF-Mitglied seit 1988, zum 70. Geburtstag am 7.6.2025.

**Walter Schmid**, Wildbad, KWF-Mitglied seit 1989, zum 75. Geburtstag am 7.6.2025.

**Otfried Gaul**, Magdeburgerforth, KWF-Mitglied seit 2001, Träger der KWF-Medaille, zum 75. Geburtstag am 7.6.2025. Eine ausführliche Würdigung findet sich in FTI 03/2015.

**Friedrich Esser**, Merkelsbach, KWF-Mitglied seit 1985, ehemaliges Mitglied im Verwaltungsrat des KWF und langjähriges Mitglied in KWF-Ausschüssen, zum 80. Geburtstag am 11.6.2025.

Eine ausführliche Würdigung findet sich in FTI 06/2005.

**Dirk Munk**, Sondra-Mitterode, KWF-Mitglied seit 1996, zum 55. Geburtstag am 13.6.2025.

**Dr. Dirk Drewes**, Bad Fallingbostel, KWF-Mitglied seit 2005, zum 50. Geburtstag am 14.6.2025.

**Andreas Hergesell**, Bad Münder, KWF-Mitglied seit 1990, zum 65. Geburtstag am 20.6.2025.

**Armin Wolf**, Spiegelau, KWF-Mitglied seit 1993, zum 60. Geburtstag am 6.7.2025.

**Michael Keuthen**, Schmallenberg-Oberkirchen, KWF-Mitglied seit 2008, zum 65. Geburtstag am 8.7.2025.

**Gerd Hoheisel**, Handeloh, KWF-Mitglied seit 2009, zum 60. Geburtstag am 11.7.2025.

**Norbert Zoz**, Karlsdorf-Neuthard, KWF-Mitglied seit 2013, zum 60. Geburtstag am 11.7.2025.

**Stephan Knödler**, Schwäb. Gmünd, KWF-Mitglied seit 2012, zum 55. Geburtstag am 12.7.2025.

**Hanspeter Egloff**, Spiez, KWF-Mitglied seit 2004, langjähriges Mitglied in KWF-Ausschüssen, Träger der KWF-Medaille, zum 75. Geburtstag am 16.7.2025. Eine ausführliche Würdigung findet sich in FTI 7-8/2010.

**Josef Schöpf**, Mittenwald/Obb., KWF-Mitglied seit 1996, zum 55. Geburtstag am 31.7.2025.



## Ausweitung der Kapazitäten - Pilotprojekt ECC

Die Prüfungen für ECC dürfen ausschließlich von anerkannten Prüfstellen angeboten werden. Für die Anerkennung ist die Nationale Agentur des jeweiligen Landes zuständig. In Deutschland ist es das KWF.

Während des Anerkennungsprozesses muss die Eignung der zukünftigen Prüfstelle nachgewiesen und überprüft werden. Im Rahmen eines Pilotprojektes (befristet bis Ende 2026) darf die Nürnberger Schule, ECC Prüfungen Level 1 und Level 2 anbieten.



In dieser Pilotphase werden die Prüfungen durch uns begleitet. Aktuelle Termine der Nürnberger Schule sind auf der Prüfstellenübersicht zu finden: <https://kwf2020.kwf-online.de/ecc-europaeisches-motorsaegenzertifikat/>



**Liebe FTI Leserinnen und FTI-Leser,** 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 Str. 1, D-64823 Groß-Umstadt oder an [fti@kwf-online.de](mailto:fti@kwf-online.de)

Herzlichen Dank - Ihr FTI-Redaktionsteam

Die nächsten Forsttechnischen Informationen 4/2025 erscheinen voraussichtlich in der KW 44 (25.-31.08.2025)

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

Deutsche Post  
**PRESSEPOST**