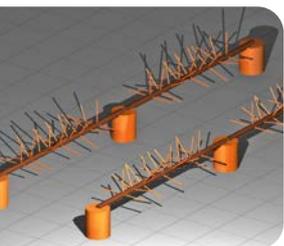


**DIGITALER KONGRESS S. 4  
ANMELDEN JETZT UNTER  
WWW.KWF-TAGUNG.DE**





## INHALT

<b>EDITORIAL</b> . . . . .	3
<b>KWF-TAGUNG</b>	
Der Kartenvorverkauf für den digitalen Kongress läuft weiter . . . . .	4
KWF-Mitgliederversammlung am 24. Juni 2021 . . . . .	4
Die Fachexkursion der 18. KWF-Tagung im Online-Format . . . . .	5
<b>KWF-THEMENTAGE</b>	
Bundesweite Auftaktveranstaltung zu den 6. KWF-Thementagen. . . . .	8
<b>FORSTGERÄTE UND WERKZEUGE</b>	
Vergleichswerte von akku-elektrisch- und benzinbetriebenen Motorsägen betreffend Produktivität, Energieverbrauch und ergonomischer Aspekte . . . . .	9
Stellungnahme der AG BioÖl zu Punkt 5.5 des Entwurfs der „Standards für nachhaltige Waldbewirtschaftung“ des PEFC Deutschland e. V. . . . .	16
<b>BIOENERGIE UND STOFFKREISLÄUFE</b>	
21. Fachkongress Holzenergie . . . . .	18
<b>WIR GRATULIEREN</b> . . . . .	19
<b>IMPRESSUM</b> . . . . .	19



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

Titelbild: KWF

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

pandemiebedingt mussten wir mit größtem Bedauern die 18.KWF-Tagung erneut verschieben, da die zuständige Genehmigungsbehörde, der Landkreis Schwalm-Eder, keine Möglichkeit für eine Durchführung mehr sah, obwohl wir völlig neue Sicherheits- und Hygienekonzepte entwickelt hatten und anwenden wollten.

Eine Veranstaltung von Art, Größe und Bedeutung der KWF-Tagung wiederholt zu verschieben, hat weitreichende organisatorische und finanzielle Konsequenzen. Mit allen Beteiligten und Betroffenen wurden Gespräche geführt, um eine bestmögliche Lösung zu finden. Wir bedanken uns bei allen, die das KWF bei der Vorbereitung der 18. KWF-Tagung unterstützt und begleitet haben. Besonders danken wir unseren über 300 Ausstellern, die uns die Treue gehalten haben und weiterhin halten und mit uns gemeinsam die 18. KWF-Tagung im Juni 2024 bestreiten wollen.



Wie überbrücken wir die Zeit bis dahin? Sie können gespannt sein. Gemeinsam mit Ihnen wollen wir neue Wege gehen und neue Chancen nutzen.

Erstmalig seit Bestehen der KWF-Tagung im Jahr 1964 wird der Fachkongress digital vom 21. bis 25. Juni 2021 durchgeführt. Wir freuen uns sehr, dass Frau Bundesministerin Julia Klöckner ein Grußwort sprechen wird.

Viele interessante Themen von „Wald und Gesellschaft“ über „Technik und Verfahren“ bis hin zu „Klimawandel und Waldbau“ werden ihnen geboten. Programm und Hinweise zu den Anmeldemodalitäten finden Sie ab Seite 4 sowie in den FTI Nr. 2 2021 ab S. 5.

Auch die Mitgliederversammlung, zu der alle KWF- und GEFFA-Mitglieder herzlich eingeladen sind, findet digital am 24. Juni 2021 ab 16:30 Uhr statt. Hier werde ich Sie über Aktuelles aus dem KWF informieren. Im Rahmen der Mitgliederversammlung werden weiterhin besonders verdiente Partner des KWF für ihr langjähriges Engagement mit der KWF-Medaille ausgezeichnet. Zusätzlich können Sie an der Verleihung des Strehlke-Preises durch die GEFFA teilnehmen. Weiteres hierzu siehe Seite 4.

Völlig neu, geradezu ein Experiment, wird das Format der Fachexkursion (S. 5). Viele der Verfahren werden von den verantwortlichen Akteuren als Film erfasst und aufbereitet, so dass wir Ihnen ab Spätsommer 2021 eine digitale Vortragsreihe in Form von Videos, einer Live-Moderation mit der Möglichkeit, digital mit den Vorführenden in Kontakt treten zu können, präsentieren werden. Die Fachexkursion kommt damit zu Ihnen – wir sind auf die Resonanz gespannt!

Dazwischen werden wir Ihnen auch die für 2021 gemeldeten Neuheiten zusammenstellen und digital präsentieren. Ebenso sollen die wichtigsten Informationen aus den zahlreichen Sonderschauen aufgearbeitet und in 2022 präsentiert werden.

Ja, und dann finden auch die 6. KWF-Thementage vom 31. März bis 2. April 2022 in Sachsen-Anhalt statt unter dem Motto „Wald der Zukunft – jetzt gestalten“. Über einen vorbereitenden Expertenworkshop berichten wir in diesem Heft (S. 8).

Last but not least finden Sie in diesen FTI ab S. 9 einen Bericht unseres Kollegen Nikolaus Nemestothy aus Österreich über den Vergleich von akku-elektrisch- und benzinbetriebenen Motorsägen im Hinblick auf Produktivität, Energieverbrauch und ergonomische Aspekte.

Unsere Forstwirtschaft steht vor den wahrscheinlich größten Herausforderungen ihrer Geschichte. Nicht nur die Klimakrise gefährdet derzeit die so vielfältigen Funktionen unserer Wälder, insbesondere die lebenswichtige Rohstofffunktion. Deshalb bedarf es für die Bewältigung vorangegangener und kommender Kalamitäten und den Umgang mit den sich wandelnden Umweltbedingungen innovativer Ideen, frischer Köpfe, ausgeklügelter, sicherer und erprobter Verfahren sowie Technik. Das KWF sieht sich hier in der Pflicht!

Ihr Heinz-Werner Streletzki  
Vorstandsvorsitzender des Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik e.V.

Kartenvorverkauf – digitaler Kongress

## Der Kartenvorverkauf für den digitalen Kongress läuft weiter

Sichern Sie sich noch Ihre Teilnahme am digitalen Kongress vom 21.-25. Juni 2021.

Ticketverkauf über

[www.kwf-Tagung.de](http://www.kwf-Tagung.de)

### KWF-Mitglieder und der digitale Kongress

Als KWF-Mitglied haben Sie die Möglichkeit kostenlos am digitalen Kongress vom 21.-25. Juni 2021 teilzunehmen.

Bitte senden Sie uns dazu eine Mail mit Ihrem Namen und Ihrer Mitgliedsnummer bis spätestens

zum 17. Juni 2021 an Frau Anja Gottwald:

[anja.gottwald@kwf-online.de](mailto:anja.gottwald@kwf-online.de)

Wir werden Ihnen daraufhin einen Link inkl. Zugangscode mailen, mit dem Sie Ihre Registrierung durchführen können.



## KWF-Mitgliederversammlung am 24. Juni 2021

*Heinz-Werner Streltzki, Vorsitzender des KWF*

**Sehr geehrte Damen und Herren, liebe KWF-Mitglieder,** aufgrund der fortbestehenden Pandemie-Situation findet die diesjährige KWF-Mitgliederversammlung digital statt. Termin ist Donnerstag, der 24. Juni 2021, ab 16.30 Uhr im Anschluss an die Veranstaltungen des Digitalen KWF-Fachkongresses.

Ich würde mich sehr freuen, wenn Sie diesen Termin wahrnehmen, um sich über Aktuelles aus dem KWF zu informieren und uns ein Feedback zu den geplanten Arbeiten zu geben.

Außerdem werden im Rahmen der Mitgliederversammlung wieder besonders verdiente Partner des KWF und der GEFFA für ihr langjähriges Engagement ausgezeichnet. Ebenso werden die Preisträger des GEFFA-Videowett-

bewerbs prämiert.

Um die Zugangsdaten zu erhalten, senden Sie bitte ein Mail an [anja.gottwald@kwf-online.de](mailto:anja.gottwald@kwf-online.de).

Das Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik e.V. (KWF) lädt herzlich zu seiner 29. Mitgliederversammlung während des 18. Digitalen KWF-Fachkongresses ein.

### Termin und Ort:

Donnerstag, 24.06.2021  
Registrierung und Einlass in den virtuellen Versammlungsraum) ab 16.15 Uhr  
Beginn der Mitgliederversammlung: 16.30 Uhr  
Ende der Mitgliederversammlung: ca. 18.30 Uhr.

Sitzungsleitung: LMR Dr. Heinz-Werner Streltzki, Vorsitzender des KWF

### Tagesordnung:

1. Begrüßung, Beschlussfassung über die Tagesordnung
2. Beschlussfassung Protokoll der 28. Mitgliederversammlung
3. Bericht über die geleistete und die geplante Arbeit des KWF
4. Tätigkeitsbericht des GEFFA-Vorstandes durch den Vorsitzenden
5. Ehrungen
  - Verleihung von KWF-Medailen durch den KWF-Vorsitzenden
  - Verleihung des E.-G.-Strehle-Preises durch die GEFFA

Die KWF-Mitgliederversammlung ist zugleich Mitgliederversammlung der GEFFA. Mitglieder der GEFFA sind die KWF-Mitglieder.

# Die Fachexkursion der 18. KWF-Tagung im Online-Format

Andrea Hauck, KWF Groß-Umstadt

**Neutrale Experten stellen ihre Exkursionsbilder erstmals digital vor. Ab Spätsommer werden diese in einer Vortragsreihe präsentiert. Die Vorführenden stellen sich den Fragen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer.**

Bei der Bewirtschaftung des Waldes verbinden sich ökonomische Gesichtspunkte mit ökologischen und sozialen Aspekten. Diese Kriterien sind auch relevant für die Abwägung der Auswirkungen beim Einsatz von forstlichen Arbeitsverfahren.

Eine Auswahl sowohl neuer als auch bewährter Verfahren und Forsttechnik wird nun online präsentiert. Neutrale Experten informieren über und beurteilen die vorgestellten Verfahren hinsichtlich Ergonomie und Arbeitssicherheit, Umweltverträglichkeit und Wirtschaftlichkeit.

## Organisatorisches

Die Exkursionspunkte für die 18. KWF-Tagung, die alle bereits vorbereitet waren, werden nun digital erfasst und aufbereitet. Angedacht ist, dass im Spätsommer dann eine Forenreihe startet mit den Videos und der Möglichkeit von Live-Gesprächsrunden. Den Teilnehmenden werden somit die Arbeitsverfahren zwar digital präsentiert, die Vorführenden stehen dennoch, wie auch bei bisherigen Exkursionen, Rede und Antwort.

Die Vorstellung der Arbeitsverfahren erfolgt jeweils zu einem festen wöchentlichen Termin, der rechtzeitig (mit dem Thema des Verfahrens) bekannt gegeben wird.

## Grundsätze und Ziele

Die Exkursionspunkte zeigen Arbeitsverfahren mit überörtlicher Bedeutung und mit einem möglichst breiten Einsatzspektrum.

Neben bewährten Verfahren werden auch solche vorgestellt,

die sich erst noch im Einsatz behaupten müssen, denen jedoch von Experten aus der forstlichen Praxis sehr gute Chancen darauf eingeräumt werden. Somit kann der Teilnehmende auch neue Verfahrenstechnologien in der Praxis-einführungsphase kennenlernen. Als Folge davon sind jedoch die Angaben z. B. zu Verfahrensablauf und insbesondere zu Arbeitsproduktivität und Kosten bei diesen Verfahren als gutachtliche Einschätzung anzusehen.

Auf Grundlage der örtlichen waldbaulichen Zielsetzung wird unter möglichst typischen Standorts- und Bestandesverhältnissen der aktuelle Stand der Verfahrenstechnik zur Realisierung der vom Forstbetrieb festgelegten waldbaulichen und technischen Ziele vorgeführt, erläutert, diskutiert und beurteilt. Für die einzelnen Verfahren wird deren Konformität mit den Standards von PEFC und FSC beurteilt.

Der Schwerpunkt der Exkursion liegt in der Praxisdemonstration von vollständigen Verfahrensketten. Nach Möglichkeit werden FPA-geprüfte Produkte (Maschinen, Geräte, PSA) eingesetzt.

## Thematische Gliederung der Fachexkursion

Neben der Jungbestandspflege und der pfleglichen Holzernte ist ein Schwerpunkt die Flächenvorbereitung und Bestandesbegründung. Aufgrund der Kalamitäten in den letzten Jahren sind diese Themen hochaktuell. Zudem werden bei verschiedenen Exkursionspunkten Themen z. B. aus den Bereichen Arbeitsschutz, Bodenschonung, Logistik und Aus-/Fortbildung präsentiert.

1. Flächenvorbereitung und Bestandesbegründung
2. Bestandespflege
3. Sichere und pflegliche Holzernte
  - Starkholzernte in befahrbaren Lagen
  - Holzernte - Fokus „Neue“ Nachhaltigkeit
  - Holzernte - Fokus Bodenschonung
  - Holzernte - Fokus Logistik/IT
  - Holzernte - Fokus Ergonomie und Arbeitssicherheit
4. Sprengtechnik in der Forstwirtschaft

Bei den Informationen zu den Exkursionspunkten werden neben



der reinen Verfahrensbeschreibung inkl. Zielvereinbarung und Arbeitsvorbereitung auch Aussagen zu Arbeitsproduktivität und Kosten sowie Risiken und Waldschutzfragen getroffen. Die Durchführung der Erfolgskontrolle sowie die Beurteilung hinsichtlich Umweltverträglichkeit, Arbeitsschutz, Prozessorientierung und Wirtschaftlichkeit fließen in die zusammenfassende Beurteilung des Verfahrens ein.

### Umsetzung in die Praxis

Mit den Exkursionsbildern wird ein breites Spektrum forstlicher Arbeitsverfahren präsentiert. Die Informationen zu den einzelnen

Verfahren sind in einem „Tagungsführer“ zusammengefasst. Diesen bildet das AFZ-Sonderheft 13/14, welches Ende Juni 2021 erscheint (und auch beim KWF erworben werden kann). Die gesammelten Informationen können, unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse, als Entscheidungshilfe für den Einsatz in der Praxis dienen.

Wie jedoch technische und organisatorische Entwicklungen zur Gestaltung von Arbeitsverfahren im Wald für eine effiziente, nachhaltige und schonende Bewirtschaftung tatsächlich in der Praxis eingesetzt werden, obliegt den Waldbesitzenden selbst. Voraus-

setzung dafür ist die verantwortungsbewusste Abstimmung von Technik und gewählten Arbeitsverfahren auf die örtlichen Gegebenheiten.

### Besuchen Sie unsere Online-Exkursion! Wir freuen uns auf einen regen Austausch!

Kurzbeschreibungen zu den einzelnen Exkursionspunkten der 18. KWF-Tagung finden Sie in folgenden FTIs: Nr. 5/19, S. 8-12; Nr. 6/19, S. 11-14; Nr. 1/20, S. 14-23 und Nr. 2/20, S. 5-9 und außerdem auf unserer KWF-Tagungsseite: <https://kwf-tagung.net/>.

lfd.Nr.	Fachexkursion 2021 - Themen	Institution
<b>1. FLÄCHENVORBEREITUNG UND BESTANDESBEGRÜNDUNG</b>		
1.1a	Flächenvorbereitung mit Silvafix	Niedersächsische Landesforsten in Koop. Fa. Westtech, Liebherr, Börries und Schmidtmeier
1.1b	Räumung der Fläche mit Westtech G 1650	
1.1c	Baggergabelpflanzung	
1.2	Manuelle Plätzeaat von Weißtanne und Buche	Landesbetrieb Wald&Holz NRW
1.3	Die Windsaat - ein innovatives Platzsaatverfahren	Fuhrhaltereie Stertenbrink
1.4	Saattechniken mit funkferngesteuerter Kleinraupe	Landesbetrieb Forst Brandenburg, Maschinenhof Doberlug-Kirchhain
1.5	Gassengebundene Herstellung von Pflanzplätzen/Waldsaaten	Landesbetrieb Forst Brandenburg, Maschinenhof Doberlug-Kirchhain
1.6	Douglasie aus Containerpflanzung	
1.6a	a) Containeranzuchtssysteme im Vergleich	Wald&Holz NRW
1.6b	b) Wurzelnackt vs. Container	NW-FVA
1.7	Douglasie in Wuchshülle - Geht das?	NW-FVA
1.8	Effiziente Handpflanzverfahren auf einer Sturm-Schadfläche	FBZ Gehren, Thüringen Forst
1.9	Pflanzung von mittleren bis großen Pflanzen nach Bodenvorbereitung durch Krümmler sowie Fege- und Verbissschutz aus umweltneutralem Material (Holz)	Rentkammer Wittgenstein - Center Forst Gruppe; Forstbaumschule Stingel
<b>2. BESTANDESPFLEGE</b>		
2.1	Das „Hessische Modell“ der Bestandespflege - Waldbau trifft Handwerk Zielführende Jungwuchs- und Jungbestandespflege kombiniert Waldbau, Handwerk, moderne Verfahren, Arbeitstechniken und Geräte	Landesbetrieb HessenForst - FBZ Weilburg
2.2	Wertastung und erste Positivläuterung mit Akkuschere und Spacer	Wald&Holz NRW, Forstliches Bildungszentrum Arnsberg
2.3	Münchehöfer Wertastungstechnik (MWT)	Niedersächsische Landesforsten, Niedersächsisches Forstliches Bildungszentrum Münchhof
<b>3. SICHERE UND PFLEGLICHE HOLZERNTEN</b>		
<b>3.1 STARKHOLZERNTEN IN BEFAHRBAREN LAGEN</b>		
3.1.1	Verfahrensoptimierung bei der Nadelstarkholzernte: Königsbronner Starkholzverfahren (KSV):	Forstliches Bildungszentrum Königsbrunn, Forstlicher Maschinenbetrieb Ochsenberg, FVA Baden-Württemberg

<b>3.2 HOLZERNTEN - FOKUS „NEUE“ NACHHALTIGKEIT</b>		
3.2.1	Klimawandel- und naturschutzbedingte Herausforderungen bei der Holzernte - BestHarvest	Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik e.V., Unique - forestry and land use GmbH
3.2.2	Umsetzung der Richtlinie zu Nährstoffnachhaltigkeit in Rheinland-Pfalz	Landesforsten Rheinland-Pfalz
3.2.3	Debarking Heads in der Praxis - Nährstoffe - Waldschutz - Logistik	KWF, HSWT
3.2.4	Geschlossener Bodenseilzug	Sachsenforst, TU Dresden in Kooperation mit Fa. Pfanzelt Maschinenbau GmbH
3.2.5	Hang-Harwarder mit Rungenkorb zur Aufarbeitung und Rückung von Kurzholz-Sortimenten	ThüringenForst in Kooperation mit Forstunternehmen Dietmar Lohse und KONRAD Forsttechnik
<b>3.3 HOLZERNTEN - FOKUS BODENSCHONUNG</b>		
3.3.1	Einsatzspektrum Rückepferde: Möglichkeiten und Grenzen für einen effizienten, pfleglichen und zeitgemäßen Einsatz von Rückepferden in der teilmechanisierten Holzernte	FVA Freiburg, Rossnatour
3.3.2	Das Kölner Verfahren - pfleglich mit Mensch, Pferd und Maschine in gemischten Laubwäldern	IGZ
3.3.3	Praxisversuche zur forsttechnischen Befahrbarkeit des Feinerschließungssystems bei der Holzrückung Reifen vs. Bänder - 6-Rad vs. 8-Rad - drohnenunterstützte Gassenaufnahme	Landesbetrieb Forst Brandenburg, Maschinenhof Doberlug-Kirchhain, FIB e.V.
3.3.4	Sicherer Umgang mit Gefahrstoffen im Wald	Gütegemeinschaft Wald- und Landschaftspflege e.V. in Kooperation mit Fa. Kleenoil-Panolin AG, Fuchs Petrolub, KAJO GmbH, ÖKO-LUBE Deutschland und Cleanlife Gerätebenzin
3.3.5	Messtechnische Lösungen und Verfahren für einen bodenschonenden Maschineneinsatz	Uni Göttingen
<b>3.4 HOLZERNTEN - FOKUS LOGISTIK/IT</b>		
3.4.1	Datenübertragung Büro-Harvester-Forwarder-Büro	Landesbetrieb Forst Brandenburg, Maschinenhof Doberlug-Kirchhain
3.4.2	GIS-gestützter Datenfluss im Holzproduktionsprozess von der Planung bis zur Transportlogistik im Feldeinsatz	Rentkammer Wittgenstein - Center Forst Gruppe in Kooperation mit Fa. KOMATSU und GISCON
3.4.3	Smart Forest Worker	Kompetenzzentrum Wald und Holz 4.0, RIF e.V., RWTH Aachen University, Wald und Holz NRW, FBZ Neheim
<b>3.5 HOLZERNTEN - FOKUS ERGONOMIE UND ARBEITSSICHERHEIT</b>		
3.5.1	Druckluft-Forstmarkierungssystem: Markierung von Bäumen aus der Distanz und über sichtbehindernder Vegetation	ThüringenForst in Kooperation mit Fa. FN Herstal und TeutoDefence
3.5.2	Weg vom Baum - fachgerechter Einsatz funkferngesteuerter Fällkeile	FBZ Hachenburg, SVLFG
3.5.3	Weiterentwicklung der Sicherheitskultur zur Verbesserung der Arbeitssicherheit bei Landesforsten Rheinland-Pfalz	Landesforsten Rheinland-Pfalz Forstamt Hinterweidenthal, Forstamt Gerolstein, Forstamt Wasgau, Forstamt Hachenburg, Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten, Mainz
<b>4. SONSTIGE THEMEN</b>		
4.1	Sprengtechnik in der Forstwirtschaft	
4.1a	Anlage von Feuchtbiotopen mittels Sprengtechnik Herstellen von Wasserflächen als Biotop zur Verbesserung des Gesamtlebensraums Wald	THW-Ausbildungszentrum Neuhausen Forstamt des Landkreises Esslingen
4.1b	Fällung von Problembäumen mittels Sprengtechnik	

# Bundesweite Auftaktveranstaltung zu den 6. KWF-Thementagen

Andrea Hauck und André Hunwardsen, KWF Groß-Umstadt

**Welche Anforderungen werden an den kommenden Wald gestellt? Wie kann man unterschiedliche Zielvorstellungen zusammenführen? Wie begegnet man den Sturm- und Kalamitätsflächen? Welche Faktoren spielen bei der Wiederbewaldung eine Rolle? Welche Vorgehensweisen, auch abseits der traditionellen Vorstellungen, sind denkbar und wurden bereits ausprobiert? Welche Möglichkeiten haben wir heute, klimaelastische Wälder zu entwickeln?**



Dieses sind nur einige Fragen, auf die das KWF in Zusammenarbeit mit seinen Partnern aus den verschiedensten Netzwerken mit der Gestaltung der 6. KWF-Thementage „Wald der Zukunft – jetzt gestalten“ in Sachsen-Anhalt Antworten geben möchte. Das Format „Thementage 2022“ mit Leben zu füllen, war das Ziel eines Workshops, zu dem das KWF am 28.04.2021 eingeladen hatte. Diese bundesweite Auftaktveranstaltung zu den Thementagen fand coronabedingt digital statt.

Das große Themenfeld rund um die Aufforstung und die Wiederbewaldung ist ein prägnantes Thema, welches die Forstwirtschaft auf Jahre hinweg beschäftigen wird, so der Vorsitzende des KWF, Dr. Heinz-Werner Streletzki bei seiner Begrüßung der Teilnehmer. Doch bringe die derzeitige Situation in unseren Wäldern nicht nur Herausforderungen mit sich, sondern nun kann die Forstwirtschaft auch die Chancen nutzen, jetzt den Wald für künftige Generationen zu gestalten.

Philipp Nahrstedt, der Forstamtsleiter des Betreuungsforstamtes Annaburg, in dessen Bereich die Thementage im nächsten Frühjahr stattfinden, stellte den Teilnehmenden die Region und das Forstamt vor. Trockenheit, Waldbrand, „große“ und „kleine“ tierische Schädlinge, aber auch Besitzstrukturen sowie die standörtlichen Gegebenheiten sind Herausforderungen, die es bei der Bewirtschaftung der Wälder zu meistern gilt. Über 60 Prozent der Waldfläche in der Region Elbe-Elster befinden sich in Privatbesitz. Deshalb freue er sich besonders, dass mit der Planung eines zusätzlichen Veranstaltungstages – des Tages des Waldbesitzes am Sonnabend – auch den vielen regionalen Privatwaldbesitzern die Möglichkeit zum Besuch der 6.

KWF-Thementage gegeben wird.

In einer angeregten Diskussion wurden gemeinsam Themen zusammengetragen, die dem Besucher in den Foren und auf dem Rundweg präsentiert werden sollen. Das Spektrum reicht von der Gewinnung forstlichen Vermehrungsgutes, Flächenvorbereitung, Saat und Pflanzung über die waldbauliche Behandlung von Kalamitätsflächen bis hin zum Einsatz anbaubewährter eingeführter Baumarten. Aber auch Jagd, Digitalisierung (auch bei der Wiederbewaldung), Unfallvermeidung bei der Bestandesbegründung sind Themen, die auf den Thementagen umgesetzt werden.

Im Ergebnis des Workshops wurden Vorstellungen, Wünsche und Anregungen, vor allem aber die Ideen zur Mitgestaltung zusammengefasst. Diese bilden nun die Grundlage für die weitere Planung der Veranstaltung. Für die ausgesprochen konstruktive Mitarbeit aller Beteiligten möchte sich das KWF an dieser Stelle ganz herzlich bedanken.

**Haben Sie Ideen? Wollen Sie sich zu den 6. Thementagen einbringen? Wen sollten wir ansprechen, damit wir die 6. KWF-Thementage unter dem Motto „Wald der Zukunft – jetzt gestalten“ so informativ und erfolgreich wie nur möglich gestalten können?**

**Wir freuen uns auf Ihre Hinweise. Unsere Kontaktdaten finden Sie unter: [thementage2022.kwf-online.de](https://www.thementage2022.kwf-online.de).**

# Vergleichswerte von akku-elektrisch- und benzinbetriebenen Motorsägen betreffend Produktivität, Energieverbrauch und ergonomischer Aspekte

Christoph Huber und Nikolaus Nemestóthy, Bundesforschungszentrum für Wald, Traunkirchen (Österreich)

## Abstract

In vielen Branchen sind akkuelektrisch betriebene Geräte vielfach nicht mehr wegzudenken. Auch in der Forstwirtschaft werden immer mehr Akkugeräte verwendet. Sie überzeugen vor allem durch ihr einfaches Startverhalten, einen emissionsfreien Betrieb sowie durch geringere Geräuscheinwirkung und Handarmvibrationswirkung auf den Bediener. Vor allem die Entwicklung immer leistungsfähiger werdender Akkugeräte in den letzten Jahren machte unter anderem auch Akku-Motorsägen für die forstliche Verwendung interessant.

Aus diesem Grund wurde im Zuge dieser Projektstudie versucht, sowohl die Leistungsfähigkeit, den Energieverbrauch, aber auch die ergonomischen Faktoren Lärm und Vibration von Akku-Motorsägen im direkten Vergleich mit herkömmlichen benzinbetriebenen Motorsägen zu ermitteln. Die Ergebnisse zeigen, dass die Leistung der Akkusägen durchaus mit kleineren Benzin-Motorsägen im Leistungsbereich von 1,60 bis 1,70 kW vergleichbar ist. Stärkere, vor allem im Profibereich häufig verwendete Allroundmotorsägen, weisen jedoch eine sichtlich höhere Schnittleistung auf. Die Energieverbrauchsermittlungen zeigten, dass für den Betrieb der Akkusägen für den gleichen Verwendungszweck deutlich weniger Energie benötigt wird. Besonders deutlich kam der Unterschied beim Entasten der Bäume zum Vorschein. Bezüglich Handarm-Vibration liegen beide Akku-Motorsägen, trotz fehlender Vibrationsdämpfer im Handgriff, etwas unter den Werten der Benzinmotorsägen. Die Schallemission der Akkusägen lag aber, obwohl sie den

Expositionsgrenzwert überschritt, signifikant unter den Werten der Benzinsägen.

## Einleitung

Akku-Motorsägen wurden im Laufe der letzten Jahre dank neuer Akkutechnologie zu einer brauchbaren Alternative zu Benzin-Motorsägen für Spezialanwendungen, etwa bei der Baumpflege, bei handwerklichen Einsätzen und in schlecht belüfteten Räumen. In der Holzernte sind bislang jedoch kaum Akku-Motorsägen im Einsatz. Erste Studien konnten dennoch bereits zeigen, dass die neueste Generation an Akku-Motorsägen in Verbindung mit leistungsfähigen Wechsel-Akkus auch für forstliche Tätigkeiten in der Stammzahlreduktion, der Dickungspflege und sogar in schwachen Erstdurchforstungen eine sinnvolle Alternative zu Benzin-Motorsägen darstellt.

Die Verwendung von akkugetriebenen Geräten bietet aus gesundheitlichen Gründen zahlreiche Vorteile für das Bedienpersonal: Akku-Motorsägen weisen durch den Wegfall des Benzinmotors einen wesentlich geringeren Schalldruckpegel als herkömmliche Benzin-Motorsägen auf. Dadurch ist es dem Bediener möglich, Umgebungsgeräusche und Gefahren besser und früher wahrzunehmen, was zu einer Erhöhung der Arbeitssicherheit beiträgt. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass das Gehör des Arbeiters/der Arbeiterin weniger belastet wird. Folgeerkrankungen der Gehörwege, welche zu Schwerhörigkeit führen können, wird somit entgegengewirkt.

Der Elektromotor von Akku-Motorsägen weist deutlich geringere Vibrationen als ein benzin-

betriebener Motor auf. Dies macht sich insbesondere beim Tragen der Motorsäge bemerkbar, wobei oftmals der Motor von Benzinmotorsägen nicht abgestellt wird. In solchen Situationen entfällt die Vibrationsbelastung bei Verwendung von Akkumotorsägen gänzlich.

Die Verwendung von Akku-Motorsägen führt zum gänzlichen Wegfall giftiger Abgase, die speziell bei Windstille in dichten Beständen gesundheitsgefährdende Konzentrationen erreichen können.

Es ist zu erwarten, dass bei Verwendung von Akku-Motorsägen eine Reduktion der Gesamtbelastung erfolgt, zumal der Startvorgang mittels Seilzug entfällt und das Gesamtgewicht der Akku-Motorsägen, je nach verwendetem Akku, oftmals geringer ist, als das einer aufgetankten Benzin-Motorsäge.

Neben den oben genannten gesundheitlichen Vorteilen für die Anwender von Akku-Motorsägen ist zu erwarten, dass akkuelektrisch betriebene Motorsägen eine höhere Effizienz in der Kraftübertragung auf die Sägekette aufweisen. Ziel der aktuellen Studie ist es zu zeigen, wie hoch der Energieverbrauch von Akku-Motorsägen im Vergleich zu Benzin-Motorsägen ist und ob die ergonomischen Vorteile der Akkusägen eine für die Tagesexposition bedeutende Größe erreichen.

## Material und Methoden im Versuchsaufbau

Die im Zuge der Studie verwendeten Akku- und Benzin-Motorsägen wurden in zwei Phasen beim Entasten und beim Durchführen von Trennschnitten getestet. Um vergleichbare Versuchsbedingungen

zu schaffen, wurden speziell präparierte Stämme für die beiden Disziplinen verwendet. Grundlage für die Präparation der Stämme stellten die Internationalen Forstwettbewerbsregeln (IALC 2017) dar. Sämtliche Versuche wurden im ebenen, befestigten Gelände durchgeführt.

## Disziplin Entasten

In dieser Disziplin wurden vier gefräste, waldfrische Fichtenholzstämme mit einer Länge von 5 m und einem Durchmesser von 14 cm verwendet. In jeden Stamm wurden 30 rundgefräste Fichtenholzstäbe mit einem Durchmesser von 30 mm und einer Länge von 100 bis 500 mm als „Äste“ nach einem in den Internationalen Forstwettbewerbsregeln genau definierten Schema (IALC 2017) eingeschlagen. Um einen sicheren Halt der Äste im Stamm sicherzustellen, wurden die hierfür notwendigen Löcher unmittelbar vor den Versuchen ca. 50 mm tief in den Stamm eingebohrt. Die beastete Länge eines jeden Stammes betrug ca. 3,0 m, wobei der Abstand zwischen den Astquirlen – bestehend aus drei oder vier Ästen – 375 mm betrug.

Die vier Fichtenholzstämme wurden in zwei Reihen mit einem Abstand von 3 m voneinander in einer Höhe von 70 cm über dem Boden angeordnet (Abbildung 1).

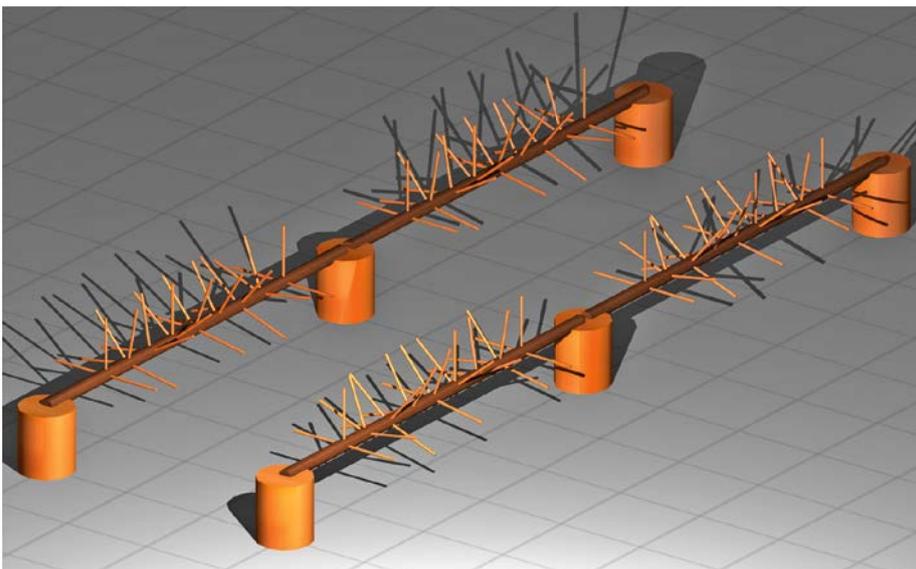


Abbildung 1: Versuchsaufbau zur Durchführung der Disziplin „Entasten“

## Disziplin Trennschnitte

Für die Durchführung der Disziplin Trennschnitte wurden gefräste, waldfrische Lärchenholzstämme horizontal in einer Höhe von ca. 70 cm über dem Boden auf Auflageböcken fixiert. Der Durchmesser der Lärchenstämme betrug 200 mm (Abbildung 2).

## Zeitstudie

Damit die Energieverbrauchsdaten sowie die Tagesexpositionswerte (Schall und Vibration) der verschiedenen Motorsägen miteinander verglichen werden konnten, wurden vor Beginn jedes Arbeits-Zyklus die Motorsägen entsprechend der Herstellerangaben gewartet und neue, geschärfte Ketten montiert.

## Disziplin Entasten

Die Ermittlung des Zeitbedarfs für die Astung der gefrästen Fichtenstämme wurde mittels einer Zeitstudie im Fortschrittzeitverfahren durchgeführt. Die Zeitmessung startete mit dem Beginn des Durchtrennens des ersten Astes und endete mit dem vollständigen Durchtrennen des 120-sten und somit letzten Astes. Mit jeder Motorsäge wurden acht Astungszyklen aufgenommen. Für die Bedienung der Motorsägen wurden zwei mit dem Umgang mit der Motorsäge routinierte Testperso-



Abbildung 2: Versuchsaufbau zur Durchführung der Trennschnitte

nen herangezogen, welche je vier Astungszyklen mit jeder Motorsäge durchführten.

## Disziplin Trennschnitte

Bei den Trennschnitten wurde mit jeder Motorsäge der Zeitbedarf für das Abschneiden von jeweils 15 Lärchenholzscheiben mit einem Durchmesser von je 200 mm mittels Zeitstudie ermittelt (= 1 Arbeitszyklus). Die Messung der Zeit startete mit dem Ansetzen der Motorsäge am Holzstamm bei bereits laufender Kette und endete mit der vollständigen Durchtrennung der 15-ten Holzscheibe. Insgesamt wurden acht solche Arbeitszyklen mit jeder Motorsäge mit insgesamt 2 Testpersonen aufgenommen. In dieser Disziplin wurden beide Bediener angewiesen, die Trennschnitte so schnell wie möglich durchzuführen.





Abbildung 3: Ermittlung des Kettenölverbrauchs der Motorsägen mittels Kunststoffspritze

## Energieverbrauch

Für die Ermittlung des Energieverbrauchs der Benzin-Motorsägen wurde nach jedem Zyklus die verbrauchte Menge an Treibstoff und Kettenöl mittels einer Einweg-Kunststoffspritze nachgefüllt (Abbildung 3). Um den gleichen Füllstand der Sägen zu Beginn eines jeden Zyklus sicherzustellen, wurde im Tank eine Marke festgelegt, bis zu der die Flüssigkeiten aufgefüllt wurden. Die Verbrauchsmengen an Treibstoff und Kettenöl konnten so jeweils auf 0,5 ml genau bestimmt werden.

Die Energieverbrauchsermittlung bei den Akku-Motorsägen erfolgte durch das Aufladen der Akkus nach jedem Zyklus. Der für den Ladeprozess notwendige Strom wurde mittels eines präzisen Stromzählers, welcher zwischen Ladegerät und Steckdose in den Stromkreis eingebracht wurde, gemessen. Die Ablesegenauigkeit der Messungen lag bei 0,001 kW.

Um eine Vergleichbarkeit zwischen den Treibstoffverbrauchsmessungen bei den Benzin-Motorsägen und den Ladestromverbrauchsmessungen bei den Akku-Motorsägen zu gewährleisten, wurde das Energieäquivalent des Treibstoffgemisches herangezogen, wobei ein Liter Benzingemisch einer Energiemenge von 9,4 kWh bzw. 32 MJ/l entspricht (EU Richtlinie RED II, 2018; Packer, 2011).



Abbildung 4: Mikrofonmontage zur Schallpegelmessung am Forsthelm, Miniatur-Schallpegelmesser Svan 971 mit Mikrofon und Windschutz

## Durchführung der Schallpegelmessung

Die Schallpegelmessung erfolgte direkt am Ohr des Motorsägenführers mit dem geeichten Miniatur-Schallpegelmesser Svan 971 der Firma Svantec, ausgerüstet mit einem vorpolarisierten Freifeld 1/2" Kondensator-Mikrofon der Type 7052 E mit einer normalen Empfindlichkeit von 50 mV/Pa und einer Kapazität von 17pF. Der maximal verträgliche Schalldruckpegel dieses Mikrophones beträgt 148 dB.

Das Mikrofon wurde mit einer Halterung am Forsthelm so befestigt, dass es den Schall etwa 5 cm neben dem rechten Ohr des Maschinenführers aufnahm (Abbildung 4).

Die Verbindung des Mikrophones mit dem in der Gesäßtasche des Motorsägenführers verstauten Miniatur-Messgerät erfolgte mit einem unter der Forstjacke geführten Technokabel LiCY 5 x 0,14 mm<sup>2</sup>. Der Schallpegelmesser speichert die Messwerte im Sekundentakt mit Echtzeitbezug, so dass die Werte anschließend zur Auswertung der Gesamtbelastung in Relation zur Zeitstudie gesetzt werden konnten.

## Durchführung der Vibrationsmessung

Um die Vibrationsbelastung des Maschinenführers zu untersuchen, wurden an beiden Handgriffen der Motorsäge piezoelektrische

Beschleunigungssensoren Typ 4524B des Herstellers Brüel und Kjaer angebracht (Abbildung 5). Zur Fixierung der 3-dimensional aufzeichnenden Sensoren wurden Befestigungsklammern an den beiden Handgriffen mit einem 3-Komponentenkleber befestigt. Die Orientierung der Sensoren erfolgte wie in ISO 5349-1 und 5349-2 beschrieben.

Als Data-Logger fungierte ein Brüel und Kjaer LAN XI Modul 3050, welches die Sensordaten in einem Frequenzbereich zwischen 0 und 51,2 kHz erfasste.

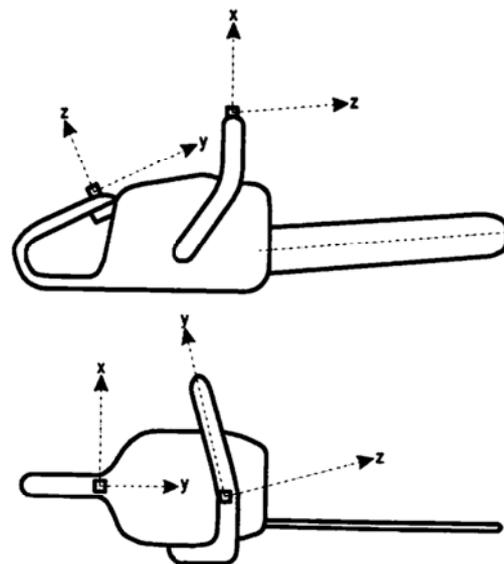


Abbildung 5: Montagepunkte der Vibrationssensoren.

**Tabelle 1: Technische Daten der Motorsägen in Testausstattung**

Motorsägentyp	Energiequelle	Hubraum $\text{cm}^3$	Leistung $\text{kW}$	Gewicht $\text{kg}$	Schwertlänge $\text{cm}$	Kettenteilung $"$	Nutbreite $\text{mm}$
Husqvarna 435	Alkylatbenzin	40,9	1,60	4,201)	38	0,325	1,3
Husqvarna 550XP Mark 2	Alkylatbenzin	50,1	2,98	5,311)	50	0,325	1,5
Stihl MS 211	Alkylatbenzin	35,2	1,70	4,301)	35	3/8	1,3
Husqvarna 536LiXP	Li-Ion Batterie	-	-	2,402)	35	3/8	1,1
Stihl MSA 200C	Li-Ion Batterie	-	-	3,302)	35	1/4	1,1

1) exkl. Schneidwerkzeuge (Schwert, Motorsägenkette), Treibstoff und Kettenöl

2) exkl. Schneidwerkzeuge (Schwert, Motorsägenkette), Akku und Öl

**Tabelle 2: Spezifikationen der verwendeten Akkus und Akkuladegeräte**

	STIHL MSA 200C	HUSQVARNA 536LiXP
Verwendeter Akku-Typ	AP 200	BLi200
Akku-Kapazität [Ah]	4,8	5,2
Nennspannung [V]	36	36
Nenn-Energiegehalt [Wh]	187	178,2
Gewicht [kg]	1,3	1,3
Ladegerät Typ	AL 500	QC 500

## Getestete Motorsägen

Zum Einsatz kamen je eine Akku-Motorsäge der Marken Husqvarna und Stihl. Diese wurden mit zwei Benzin-Motorsägen der Marken Husqvarna und Stihl, welche laut Herstellerangaben der gleichen Leistungsklasse wie die Akkusägen zuzuordnen sind, verglichen. Da im professionellen Forsteininsatz in der Durchforstung meist stärkere Benzin-Motorsägen verwendet werden, wurde als weiteres Vergleichsgerät die kleinste Profimotorsäge des Herstellers Husqvarna (Husqvarna 550XP) in die Versuchsserie mit einbezogen. Die folgende Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Spezifikationen der in der Studie verwendeten Motorsägen.

Beide in der Studie verwendeten Akku-Motorsägen waren mit Akkus mit einer Kapazität von ca. 5 Ah ausgestattet (Tabelle 2). Zum Laden der Akkus wurden die von den Herstellern für den Profieinsatz konzipierten Schnellladegeräte verwendet.

## Statistische Auswertung

Die statistische Analyse erfolgte nach der Vorbereitung der Daten. Mithilfe von unabhängigen T-Tests (Duncan Post-Hoc-Tests) und multiplen Varianzanalysen (ANOVA) wurde untersucht, ob sich die getesteten Motorsägen bezüglich Schnittgeschwindigkeit und Energieverbrauch voneinander unterscheiden. Zur Überprüfung der Voraussetzung zur Durchführung parametrischer Tests wurden die Normalverteilung mittels Kolmogorov-Smirnov-Test und die Homoskedastizität mittels Levene-Test getestet.

## Schnittgeschwindigkeit der Sägen

Die Ergebnisse der Zeitstudie zeigten deutliche Unterschiede zwischen den Schnittgeschwindigkeiten der im Versuch getesteten Motorsägen (Abbildung 6). Vor allem bei den getesteten Akku-Motorsägen konnten große, statistisch signifikante Unterschiede der Schnittleistung festgestellt

werden. Während die Akku-Motorsäge Husqvarna 536LiXP eine Schnittleistung von ca. 26  $\text{cm}^2/\text{Sekunde}$  aufwies, erreichte die Stihl MSA200C eine um ca. 25% höhere Schnittleistung von ca. 33  $\text{cm}^2/\text{Sekunde}$ . Beide Sägen konnten jedoch im Test beweisen, dass sie eine durchaus vergleichbare Schnittleistung wie die Benzin-Vergleichssägen Husqvarna 435 und Stihl 211 aufweisen. Eine deutlich höhere Schnittleistung erreichte die Profimotorsäge Husqvarna 550XP im Vergleichstest. Die Leistung dieser Säge unterschied sich signifikant von allen anderen Sägen.

Aufgrund der verschiedenen Kettenarten der getesteten Motorsägen ergeben sich unterschiedliche Schnittbreiten, welche auch die Schnittleistung der Motorsägen beeinflusst. So wies die Akku-Motorsäge Stihl MSA200C serienmäßig eine deutlich schmalere Sägekette auf als die Akku-Motorsäge Husqvarna 536LiXP. Bezieht man die Leistung der Motorsägen

auf das Volumen des im Zuge des Schneidvorganges durchtrennten Holzes, verringert sich der Leistungsunterschied zwischen den untersuchten Akku-Motorsägen (Abbildung 7). Beide Sägen zerspanen während des Schnittvorganges rund 13 cm<sup>3</sup> Holz in der Sekunde. Aufgrund der deutlich breiteren Sägeketten der Benzin-Motorsägen vergrößert sich jedoch auch der Leistungsunterschied zu den Akku-Motorsägen. Nach zerspantem Volumen wiesen alle benzingetriebenen Motorsägen eine signifikant höhere Schnittleistung als die akkuelektrisch betriebenen Sägen auf.

### Energieverbrauch der Sägen bei Trennschnitten

Bei Durchführung der Trennschnitte benötigten die Akku-Motorsägen signifikant weniger Energie als die benzinbetriebenen Vergleichssägen (Abbildung 8). Zwischen den getesteten Benzin-Motorsägen konnte kein signifikanter Unterschied im Treibstoffverbrauch, bezogen auf die Schnittfläche festgestellt werden. Leichte, jedoch statistisch signifikante Unterschiede im Energieverbrauch ergeben sich für die Akku-Motorsägen. Die Motorsäge Stihl MSA 200C wies einen signifikant geringeren Energieverbrauch auf als die Akku-Motorsäge 536LiXP von Husqvarna. Der höhere Energieverbrauch ist der deutlich breiteren Kette dieser Säge zuzuschreiben.

### Energieverbrauch der Sägen bei Astungsarbeiten

Ähnlich wie bei den Trennschnitten zeigten auch bei der Astung die benzinbetriebenen Motorsägen einen signifikant höheren Energieverbrauch als die getesteten Akku-Motorsägen (Abbildung 9).

Im Gegensatz zu den Ergebnissen der Trennschnitte konnte bei der Astung sowohl bei den Akku-Motorsägen als auch bei den Benzin-Motorsägen kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den beiden Marken festgestellt werden. Der durchschnittliche Energieverbrauch für das Durchtrennen von 1000 Ästen

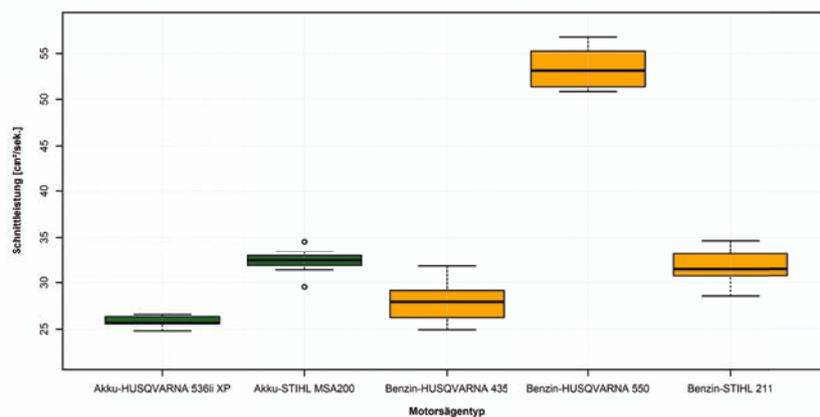


Abbildung 6: Schnittleistung in cm<sup>2</sup>/sec der in der Studie getesteten Akku- und Benzin-Motorsägen

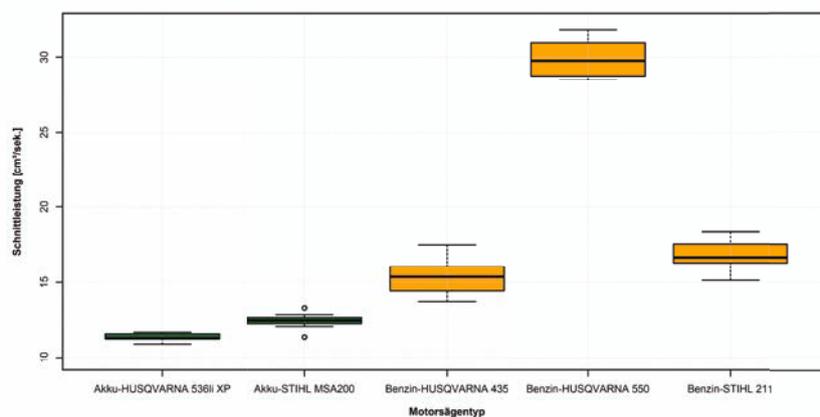


Abbildung 7: Schnittleistung in cm<sup>3</sup>/sec der in der Studie getesteten Akku- und Benzin-Motorsägen

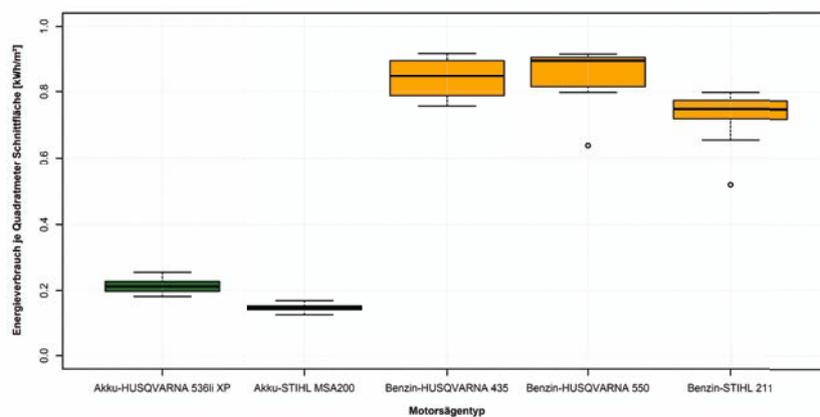


Abbildung 8: Energieverbrauch der Motorsägen bei Durchführung der Trennschnitte

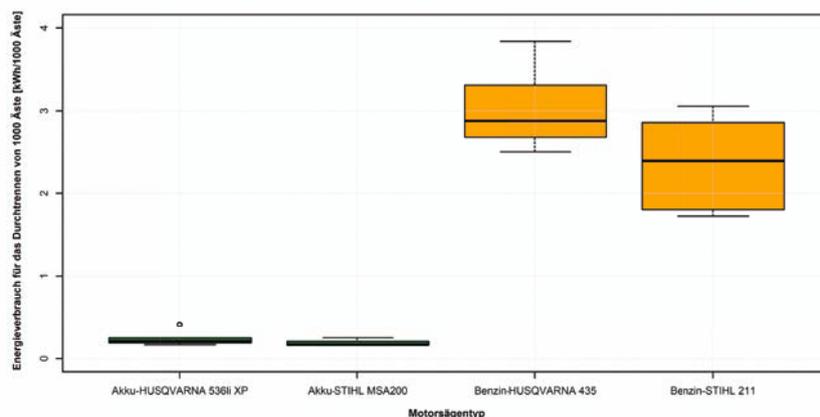


Abbildung 9: Energieverbrauch der Motorsägen bei Durchführung der Astung

lag bei ca. 0,2 kWh für die Akku-Motorsägen und 2,5 kWh für die Benzin-Motorsägen.

## Schalldruckpegel am Ohr des Motorsägenführers

Die Messung des Schalldruckpegels am Ohr der Probanden zeigte deutliche Unterschiede zwischen den Akku- und Benzinmotorsägen. Letztere erreichten einen Schalldruckpegel zwischen 103 und 108 dB(A). Der höchste Schallpegel wurde von der leistungsstärksten Motorsäge im Test – der Husqvarna 550 XP – erreicht. Mit einem mittleren Schalldruck von 107 dB(A) unterschied sie sich signifikant von den beiden leistungsärmeren Motorsägen Husqvarna 435 und Stihl 211. Im Gegensatz zu den benzinbetriebenen Motorsägen erreichten beide Akkumotorsägen einen signifikant geringeren Schallpegel von etwa 90 dB(A). Ein signifikanter Unterschied des Schalldruckpegels zwischen den beiden Akkumotorsägen konnte nicht festgestellt werden, wengleich die Akkusäge der Firma Stihl geringfügig leiser arbeitet (Abbildung 10).

Nichtsdestotrotz unterschritt keine der beiden getesteten Akku-Motorsägen den Expositionsgrenzwert für gehörgefährdenden Lärm von 85 dB(A). Somit ist das Tragen eines Gehörschutzes auch bei Verwendung der Akkumotorsägen gesetzlich vorgeschrieben.

Bei näherer Betrachtung der Schallursache zeigte sich deutlich, dass der Motorenlärm die Hauptschallquelle bei den benzinbetriebenen Geräten darstellt. Im Gegensatz dazu geht die Hauptlärmquelle bei den Akkumotorsägen nicht auf den Elektromotor, sondern auf das Ketten- bzw. Schnittgeräusch der Sägen zurück. Dieses steigt annähernd proportional mit der Kettengeschwindigkeit. Bei den Lärmtests erreichte der Elektromotor lediglich einen Schalldruckpegel von 65 dB(A), gemessen am Ohr des Bedieners.

## Hand-Arm-Vibration

Die an den beiden Handgriffen gemessenen Hand-Armvibrationen ergaben zum Teil große

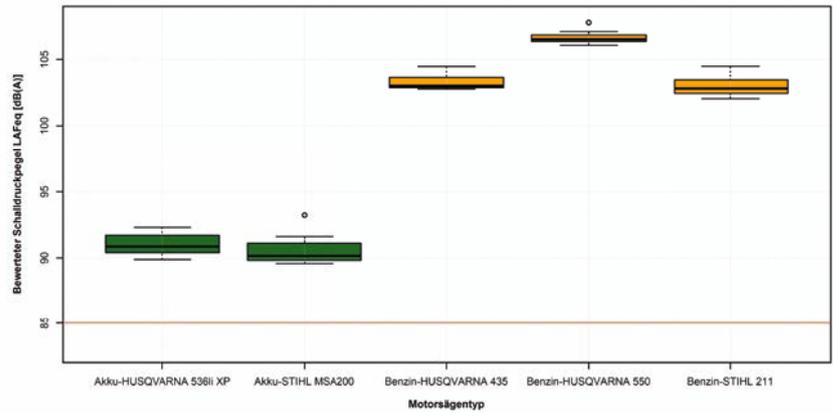


Abbildung 10: Der Schalldruckpegel am Ohr des MS-Führers in Abhängigkeit von der MS-Type

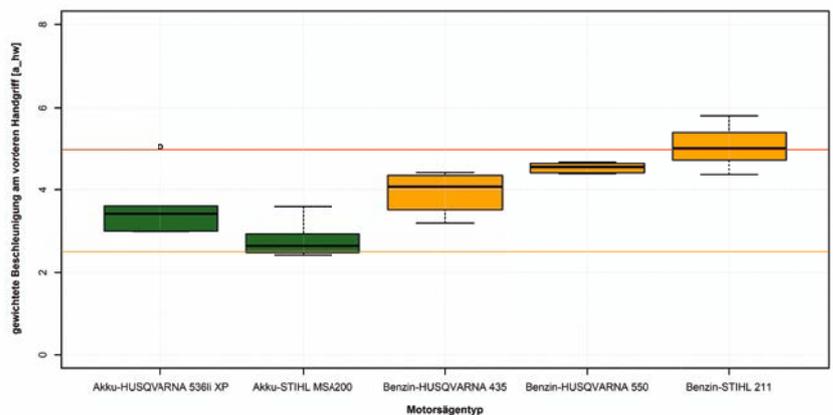


Abbildung 11: Hand-Arm-Vibration bei Ausführung von Querschnitten in Abhängigkeit von der MS-Type

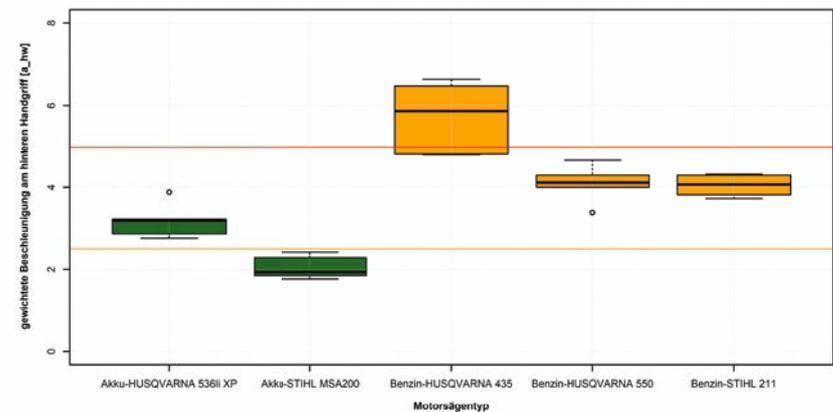


Abbildung 12: Hand-Arm-Vibration bei Ausführung von Astungsarbeit in Abhängigkeit von der MS-Type

Unterschiede zwischen den getesteten Motorsägen. So wies die Motorsäge Husqvarna 435 am rechten Handgriff einen Vibrationswert von knapp 6,0 m/sec<sup>2</sup> auf und überstieg somit sogar den Expositionsgrenzwert für Hand-Arm Vibrationen von 5,0 m/sec<sup>2</sup>. Alle

anderen Benzinmotorsägen erreichten im Test Vibrationswerte zwischen 4,0 und 5,0 m/sec<sup>2</sup> (Abbildung 11 und 12).

Die beiden Akku-Motorsägen wiesen hingegen mit 2,1 bis 3,2 m/sec<sup>2</sup> signifikant niedrigere Vibrationswerte auf als die getesteten

Benzinmotorsägen. Dies erstaunt umso mehr, da keine der beiden Akkusägen vibrationsdämpfende Elemente an den beiden Handgriffen aufwies.

## Diskussion und Fazit

### Leistung und Energieverbrauch der Vergleichssägen

Die Ergebnisse der Studie konnten zeigen, dass Akku-Motorsägen eine durchaus vergleichbare Schnittleistung wie die getesteten semiprofessionellen Motorsägen im Leistungsbereich von ca. 1,65 kW aufweisen. Der Vergleich mit der benzinbetriebenen Profi-Motorsäge zeigte jedoch eine klare Unterlegenheit der Akku-Motorsäge im Hinblick auf die Schnittleistung.

Ein wesentlicher Faktor, der die Schnittleistung der Sägen nicht unbedeutend beeinflusst, stellt die Schneidausrüstung, bestehend aus Motorsägenschwert und Kette, dar.

Hierbei setzen die Hersteller auf unterschiedliche Ausrüstung: Die Akku-Motorsäge Stihl MSA 200C ist serienmäßig mit einem vergleichsweise schlanken Schwert und dünner Kette ausgestattet, während die Akku-Motorsäge Husqvarna 536 LiXP mit einer deutlich breiteren Schneidausrüstung ausgestattet ist. Dies macht sich in der Breite der Schnittfuge und somit in der beim Schnitvorgang zu zerspanenden Menge an Holz bemerkbar. Dies ist mitunter ein Grund, weshalb die getestete akkuelektrisch betriebene Motorsäge von Stihl eine leicht höhere Schnittleistung aufweist als jene der Marke Husqvarna. Auch die benzinbetriebenen Motorsägen sind je nach Hersteller und Leistungsklasse mit unterschiedlicher Schneidausrüstung versehen, welche die Performance-Unterschiede zwischen den Motorsägen beeinflussen.

Die Schnittleistungen der Akku-Motorsägen stimmen im Wesentlichen mit den Ergebnissen der Studie von Colantoni et al. (2016) überein. Diese ermittelten die Schnittleistung der 5 geteste-

ten Akku-Motorsägen an Stammstücken von 3 bis 10 cm Durchmesser, welche zwischen 8,6 und 38,7 cm<sup>2</sup>/Sekunde lag. Auch Poje et al. (2018) kamen zu dem Ergebnis, dass Akku-Motorsägen eine durchaus vergleichbare Leistung wie benzinbetriebene Benzin-Motorsägen bei der Fällung und Aufarbeitung im Schwachholz bis ca. 20 cm BHD aufweisen.

Sowohl während der Durchführung der Trennschnitte, als auch während der Astung wiesen die Akku-Motorsägen beider Hersteller einen signifikant niedrigeren Energieverbrauch als die benzinbetriebenen Vergleichsmotorsägen auf. Es ist anzunehmen, dass der hohe Energieverbrauch bei Benzin-Motorsägen hauptsächlich durch die Energieverluste bei der Umwandlung der bei der Verbrennung des Treibstoffes entstehenden Wärmeenergie in mechanische Arbeit verursacht wird.

### Schalldruckpegel und Vibrationswerte der Vergleichssägen

Die Messung des Schalldruckpegels am Ohr der Probanden zeigte deutliche Unterschiede zwischen den Akku- und Benzinmotorsägen. Letztere erreichten einen Schalldruckpegel zwischen 103 und 108 dB(A). Der höchste Schallpegel wurde von der leistungstärksten Motorsäge im Test – der Husqvarna 550 XP – erreicht. Mit einem mittleren Schalldruck von 107 dB(A) unterschied sie sich signifikant von den beiden leistungärmeren Motorsägen Husqvarna 435 und Stihl 211. Im Gegensatz zu den benzinbetriebenen Motorsägen erreichten beide Akkumotorsägen einen signifikant geringeren Schallpegel von etwa 90 dB(A).

Allerdings wurde der Expositionsgrenzwert für gehörgefährdenden Lärm von 85 dB(A) von beiden getesteten Akku-Motorsägen überschritten. Die Lärmbelastung bei den Akkumotorsägen ist auf das Ketten- bzw. Schnittgeräusch der Sägen zurückzuführen.

Somit ist das Tragen eines Gehörschutzes auch bei Verwendung der Akkumotorsägen gesetzlich vorgeschrieben.

Die an den beiden Handgriffen gemessenen Hand-Arm-Vibrationen ergaben zum Teil große Unterschiede zwischen den getesteten Motorsägen. So wiesen die Benzin-Motorsägen Vibrationswerte von 4,0 bis 6,0 m/sec<sup>2</sup> auf und überstiegen somit vereinzelt sogar den Expositionsgrenzwert für Hand-Arm-Vibrationen von 5,0 m/sec<sup>2</sup>.

Die beiden Akku-Motorsägen wiesen hingegen trotz starrer Verbindung der Handgriffe mit dem Motorsägenkörper mit 2,1 bis 3,2 m/sec<sup>2</sup> signifikant niedrigere Vibrationswerte auf als die getesteten Benzinmotorsägen.

# Stellungnahme der AG BioÖl zu Punkt 5.5 des Entwurfs der „Standards für nachhaltige Waldbewirtschaftung“ des PEFC Deutschland e. V.



André Müller, TAT Technik Arbeit Transfer gGmbH, Rheine

## Zur Einordnung

Die PEFC-Standards für nachhaltige Waldbewirtschaftung greifen in der Version von 2014 unter Kriterium 5.5 den Nachweis der biologischen schnellen Abbaubarkeit von Hydraulikflüssigkeiten und Kettenölen auf. Der Nachweis erfolgt durch den „Blauen Engel“ oder das EU-Umweltzeichen, deren Kriterien (vor allem der OECD 301-Test und die DIN ISO 15380) mindestens erfüllt sein müssen.<sup>1</sup> Die Standards werden alle fünf Jahre überarbeitet. Im Juni 2019 ist der jüngste Revisionsprozess gestartet.<sup>2</sup> Im Zuge dessen hat André Müller, Mitarbeiter der Geschäftsführung der „Bundesweiten Arbeitsgemeinschaft Umweltschonende Schmier- und Verfahrensstoffe“ (AG BioÖl), am 28. April 2020 an einer virtuellen Arbeitsgruppensitzung des PEFC teilgenommen und für eine Beibehaltung der Inhalte des Kriteriums 5.5 plädiert.<sup>3</sup> Die Teilnahme wurde vom KWF e. V. als langjähriges Mitglied der AG BioÖl angefragt.

Die PEFC-Standards in ihrer derzeit noch gültigen Form ermöglichen eine Vergleichbarkeit und Handhabbarkeit für Beschaffer und Anwender im Forst und stellen vor allem den Einsatz biologisch schnell abbaubarer, um-

weltschonender Schmier- und Verfahrensstoffe nach dem Stand der Technik sicher. Dieser Stand spiegelt sich im Siegel des PEFC wider, so dass das Siegel eine hohe Verlässlichkeit für Anwender im Forst bietet. Dies liegt im Interesse der AG BioÖl. Ende August 2020 hat der PEFC Deutschland e. V. den Entwurf für die revidierten Standards vorgelegt. Darin wird für den Nachweis der biologischen schnellen Abbaubarkeit von Bioölen alternativ auch der CEC-Test vorgeschlagen.<sup>4</sup> Während der OECD-Test den vollständigen biologischen Abbau überprüft, untersucht der CEC-Test nur den primären biologischen Abbau des Bioöls. Nach Vorstellung des Entwurfs eröffnete das PEFC der interessierten Öffentlichkeit die Möglichkeit, sich online an einem Konsultationsprozess zu beteiligen und Kommentare einzureichen. Im Namen der AG BioÖl gab André Müller daraufhin die nachfolgend dokumentierte Stellungnahme – unterstützt u. a. durch das KWF e. V. – beim PEFC ab.

Ende Oktober 2020 fand voraussichtlich die letzte interne Arbeitsgruppen-Sitzung des PEFC zur Überarbeitung der PEFC-Standards statt.<sup>5</sup>

## Intervention der AG BioÖl erfolgreich

Die neuen PEFC-Standards wurden Ende November 2020 durch den Deutschen Forst-Zertifizierungsrat verabschiedet. Sie traten zum 01.01.2021 in Kraft.<sup>6</sup> Nicht zuletzt auch aufgrund der Stellungnahme der AG BioÖl wird in den neuen PEFC-Standards unter Kriterium 5.5 auf die ursprünglich vorgesehene Möglichkeit verzichtet, den Nachweis der schnellen biologischen Abbaubarkeit von Kettenölen und Hydraulikflüssigkeiten auch mithilfe eines CEC-Tests führen zu können. Stattdessen ist lediglich eine Ausnahmeregelung für mit PAO-Ölen bestückte Maschinen vorgesehen, die vor dem 1. Januar 2022 in Betrieb genommen wurden. Damit erfolgt der Nachweis der schnellen biologischen Abbaubarkeit also weiterhin grundsätzlich durch den „Blauen Engel“ oder das EU-Umweltzeichen und somit vor allem über einen OECD-Test.<sup>7</sup>

1 Vgl. <https://pefc.de/dokumente/>  
 2 Vgl. <https://pefc.de/neuigkeiten/online-konsultation-zu-deutschen-pefc-standards-gestartet>  
 3 Siehe <https://tat-zentrum.de/aktuelles>

4 Vgl. [https://pefc.de/media/filer\\_public/fe/40/fe406054-9500-4beb-9007-860d2b252ba4/pefc\\_d\\_1002-1\\_pefc-waldstandards\\_ag-ergebnis\\_160720.pdf](https://pefc.de/media/filer_public/fe/40/fe406054-9500-4beb-9007-860d2b252ba4/pefc_d_1002-1_pefc-waldstandards_ag-ergebnis_160720.pdf)  
 5 Vgl. <https://pefc.de/neuigkeiten/einladung-zur-online-konsultation-bis-25oktober>

6 Vgl. <https://pefc.de/presse/kriterien-fur-eine-nachhaltige-waldbewirtschaftung-pefc-deutschland-verabschiedet-neue-standards>  
 7 Vgl. <https://pefc.de/dokumente/>

## Stellungnahme der AG BioÖl

### Vorbemerkung

Die Bundesweite Arbeitsgemeinschaft Umweltschonende Schmier- und Verfahrensstoffe (kurz: AG BioÖl) wurde am 17.10.1991 gegründet. Sie unterstützt den Einsatz von Hilfs- und Verfahrensstoffen, die ungiftig und umweltschonend sind. Von besonderer Bedeutung dafür ist u. a. die schnelle und leichte biologische Abbaubarkeit. Zurzeit sind insgesamt ca. 20 Forschungsinstitute, Hersteller, Anwender und weitere Interessierte Mitglieder der AG BioÖl.

Zur Erreichung ihrer Ziele führt die AG BioÖl verschiedene, häufig öffentlich geförderte Projekte durch. Im aktuellen Projekt NOEBIO geht es mit Förderung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. um nachhaltige öffentliche Beschaffung, in der umweltschonende Schmier- und Verfahrensstoffe mehr Aufmerksamkeit erfahren sollen.<sup>8</sup> Für die Handreichungen für Beschaffungsverantwortliche ist bisher vorgesehen, auf die Praxis in Wald und Forst als positives Beispiel zu verweisen, da dort über entsprechende Zertifizierungen ein hohes Einsatzpotenzial realisiert wird.

Die im vorgelegten Änderungsentwurf vorgesehenen Abschwächungen der PEFC-Standards zum Nachweis der schnellen biologischen Abbaubarkeit per CEC-Test widersprechen nach unserer Kenntnis und Einschätzung nicht nur den eigenen Zielen der Standards (Schutz von Boden und Wasser bei der Waldarbeit), sondern müssten zwangsläufig auch zu einer Änderung der bisher vorgesehenen Empfehlungen im Projekt NOEBIO hinsichtlich der Brauchbarkeit der (neuen) PEFC-Standards führen.

Die folgende Stellungnahme basiert auf den Erfahrungen der Geschäftsführung, Zwischen-

ergebnissen des genannten Projekts NOEBIO und einer Umfrage bei den Mitgliedern der Arbeitsgemeinschaft vom 16.09.2020.

### Stellungnahme

Die Stellungnahme bezieht sich auf die Änderungsvorschläge zu Punkt 5.5 im Kapitel 5 „Regulierende Ökosystemleistungen der Wälder“ der PEFC-Standards für nachhaltige Waldbewirtschaftung.<sup>9</sup>

#### Zu 5.5, Satz 1:

Die Bundesweite Arbeitsgemeinschaft Umweltschonende Schmier- und Verfahrensstoffe begrüßt die Aufnahme der Schmierfette. Allerdings sind die Schmierfette aus Sicht der AG BioÖl noch im Abschnitt b), 1. Satz und Abschnitt c), 1. Satz des Kriteriums 5.5 zu ergänzen.

#### Zu 5.5, c), Erster Teilsatz von Satz 1 (bis „oder“):

(a): Abgesehen von diesen vorzunehmenden Ergänzungen, unterstützt die AG BioÖl die Forderung des PEFC, die den Nachweis der (schnellen) biologischen Abbaubarkeit von Hydraulikflüssigkeiten und Kettenölen (+ von den zu ergänzenden Schmierfetten) durch den Blauen Engel bzw. das EU-Umweltzeichen für Schmierstoffe verlangt. Dies ist zur Erreichung der genannten Schutzziele relevant und dient darüber hinaus der unter Praktikabilitätsgesichtspunkten weiter zu gewährleistenden Erkennbarkeit und Vergleichbarkeit der Produkte für Anwender im Forst sowie für Beschaffungsverantwortliche. Die genannten Umweltzeichen sind, das wird auch im Projekt NOEBIO deutlich, eine besonders wichtige Entscheidungshilfe für Anwender und Beschaffer/Ausschreiber.

(b): Die Forderung des PEFC im Kriterium 5.5, Abschnitt c) nach

der mindestens im Hinblick auf Hydraulikflüssigkeiten zu erfüllenden DIN ISO 15380-Norm und dem OECD 301-Test wird ebenfalls durch die AG BioÖl begrüßt.

#### Zu 5.5, c), zweiter Teilsatz von Satz 1 (ab „oder“):

Abzulehnen ist hingegen der Passus zum Nachweis der biologischen schnellen Abbaubarkeit, der erfüllt sein soll, wenn „es sich um synthetische Biohydrauliköle handelt, die [...] ihre biologische Abbaubarkeit durch das Prüfverfahren CEC L-103-12 (Biological Degradability of Lubricants in Natural Environment) nachgewiesen haben und dies durch ein akkreditiertes Prüflabor oder durch ein Produktzertifikat eines unabhängigen Dritten (z. B. DEKRA) bescheinigt wird.“

Das CEC L-103-12-Prüfverfahren zur biologischen Abbaubarkeit wird „[...] als nicht mehr zeitgemäß angesehen [...]“ (Pohlmann 2015: 48). Diese Prüfmethode untersucht lediglich den primären – und nicht wie der OECD 301-Test den vollständigen – biologischen Abbau des Schmierstoffs. Dies kann zur Folge haben, dass umweltgefährdende Abbauprodukte entstehen, die „[...] sogar schädlicher als die Ausgangsflüssigkeit sein können“, weshalb sämtliche (!) CEC-Testmethoden „[...] keine Akzeptanz bei international anerkannten Spezifikationen für umweltschonende Flüssigkeiten finden“ (Herschel und Osterland 2020: 32). Demzufolge ist ein Ergebnis eines OECD-301-Tests (biologische Abbaubarkeit zu > 60 %) nach Ansicht von Experten aufgrund seines Messprinzips höher als ein Ergebnis gemäß CEC L-103-12 (biologische Abbaubarkeit zu ≥ 80 %) einzustufen (AG BioÖl 2015: o. S.). Auch aus diesem Grund ist der OECD 301-Test – ebenso wie die DIN ISO 15380 und anders als das CEC L-103-12-Prüfverfahren – Bestandteil der Vergabekriterien des Blauen Engel und EU-Umweltzeichens für Schmierstoffe (RAL gGmbH 2014: 19, 23; Europäische Kom-

<sup>9</sup> Vgl. [https://pefc.de/media/filer\\_public/fe/40/fe406054-9500-4beb-9007-860d2b252ba4/pefc\\_d\\_1002-1\\_pefc-waldstandards\\_ag-ergebnis\\_160720.pdf](https://pefc.de/media/filer_public/fe/40/fe406054-9500-4beb-9007-860d2b252ba4/pefc_d_1002-1_pefc-waldstandards_ag-ergebnis_160720.pdf)

<sup>8</sup> Siehe <https://tat-zentrum.de/noebio>

mission 2018: 93, 95). Der OECD 301-Test wird darüber hinaus auch von der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (o. J.: o. S.) – dem Projektträger des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft – als die relevante Prüfmethode der biologischen Abbaubarkeit von Schmierstoffen angesehen. Auf dem Markt ist zudem bekannt, dass es zahlreiche gerichtliche Auseinandersetzungen zur Auslobung der biologischen Abbaubarkeit nach CEC-Testmethoden gegeben hat. Aufgrund dieser gerichtlichen Auseinandersetzungen kommt es möglicherweise zu Verunsicherungen im Beschaffungsprozess für Beschaffungsverantwortliche.

Außerdem sind der Blaue Engel, der u. a. durch das Umweltbundesamt (o. J.: o. S.) getragen wird, bzw. das EU-Umweltzeichen der Europäischen Kommission (RAL gGmbH 2020: o. S.) als vergleichbarer als eine Bescheinigung eines akkreditierten Prüflabors oder ein Produktzertifikat eines unabhängigen Dritten zur biologischen Abbaubarkeit von synthetischen Biohydraulikölen anzusehen.

## Quellenverzeichnis

AG BioÖl (2015): Selbsterklärung zur biologischen Abbaubarkeit für Hydrauliköle. Abrufbar unter: [tat-zentrum.de/ag-bioeel](http://tat-zentrum.de/ag-bioeel) (Zugriff am 15.09.2020).

Europäische Kommission (2018): BE-SCHLUSS (EU) 2018/1702 DER KOMMISSION vom 8. November 2018 zur Festlegung der Umweltkriterien für die Vergabe des EU-Umweltzeichens für Schmierstoffe. Abrufbar unter: [eu-ecolabel.de/fuer-unternehmen/produktgruppen](http://eu-ecolabel.de/fuer-unternehmen/produktgruppen) (Zugriff am 15.09.2020).

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (o. J.): Bioschmierstoffe. Definition. Abrufbar unter: [bioschmierstoffe.fnr.de/bioschmierstoffe-info/definition](http://bioschmierstoffe.fnr.de/bioschmierstoffe-info/definition) (Zugriff am 15.09.2020).

Herschel, Dieter/Osterland, Sven (2020): Druckflüssigkeiten für Hydraulikanlagen. In: Gebhardt, Norbert / Weber, Jürgen (Hrsg.): *Hydraulik - Fluid-Mechatronik. Grundlagen, Komponenten, Systeme, Messtechnik und virtuelles Engineering 7*. Auflage. Berlin: Springer Vieweg, 15-58.

Pohlmann, Marco (2015): Ist Bio weniger schädlich? In: *fluid*, 09/2015, 48-49.

RAL gGmbH (2014): Blaue Engel. Biologisch abbaubare Schmierstoffe und Hydraulikflüssigkeiten. Vergabekriterien. DE-UZ 178. Abrufbar unter: [blauer-engel.de/de/produktwelt/gewerbe-kommune/schmierstoffe-hydraulikfluessigkeiten](http://blauer-engel.de/de/produktwelt/gewerbe-kommune/schmierstoffe-hydraulikfluessigkeiten) (Zugriff am 15.09.2020).

RAL gGmbH (2020): Über das EU Ecolabel. Abrufbar unter: [eu-ecolabel.de/eu-ecolabel-das-umweltzeichen-ihres-vertrauens/ueber-das-eu-ecolabel](http://eu-ecolabel.de/eu-ecolabel-das-umweltzeichen-ihres-vertrauens/ueber-das-eu-ecolabel) (Zugriff am 15.09.2020).

Umweltbundesamt (o. J.): Blaue Engel. Abrufbar unter: [umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/siegelkunde/blauer-engel](http://umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/siegelkunde/blauer-engel) (Zugriff am 15.09.2020).

## Rechtliche Hinweise des Herausgebers

Die Stellungnahme hat den Mitgliedern der AG BioÖl zur kritischen Durchsicht vorgelegen und ist nicht beanstandet worden. Achtung: Die Stellungnahme ersetzt keine technische oder Rechtsberatung. Eventuelle Regressansprüche aus der Nutzung sind ausdrücklich ausgeschlossen.

Die Bundesweite Arbeitsgemeinschaft Umweltschonende Schmier- und Verfahrensstoffe (AG BioÖl) wird organisiert durch die TAT Technik Arbeit Transfer gGmbH, Hovesaatstraße 6, 48432 Rheine.

Ansprechpartner:

Prof. Dr. Robert Tschiedel

André Müller M.A.

Telefon: +49 (0) 5971 990-195

E-Mail: [mail\(at\)tat-zentrum.de](mailto:mail(at)tat-zentrum.de)

Internet:

[tat-zentrum.de/ag-bioeel](http://tat-zentrum.de/ag-bioeel)

# BIOENERGIE UND STOFFKREISLÄUFE

## 21. FACHKONGRESS FÜR HOLZENERGIE

20. – 23.09.2021 | Digitale Veranstaltungsreihe mit 12 Sessions

Bernd Heinrich, KWF Groß-Umstadt



Vom 20. bis 23. September 2021 findet der 21. Fachkongress Holzenergie aufgrund der aktuell weiterhin angespannten Corona-Situation erneut als digitale Veranstaltung mit insgesamt 12 Sessions und mehr als 60 Rednern statt. In diesem Jahr lautet das Motto der Veranstaltung: „Regionale Kreisläufe - Nachhaltiger Klimaschutz!“

An insgesamt vier Veranstaltungstagen mit jeweils drei Ses-

sions werden spannende Themen aus wirtschaftlicher, wissenschaftlicher oder politischer Perspektive präsentiert. Ziel des Fachkongresses ist es, den Branchenvertretern einen aktuellen Sachstand über die vielfältigen Gesetzesinitiativen zu geben und entsprechende Handlungsempfehlungen zu diskutieren. Darüber hinaus werden aktuelle Marktentwicklungen und Projektbeispiele der Holzenergiebranche vorgestellt. Der 21. Fach-

kongress Holzenergie soll außerdem einen breiten Raum für den Erfahrungsaustausch bieten.

Veranstaltet wird der 21. Fachkongress Holzenergie vom Fachverband Holzenergie (FVH) im BBE und der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR).

Alle Informationen unter:  
<https://www.fachkongress-holzenergie.de/>

## Ralf Brümmel zum 60. Geburtstag

Der KWF-Vorstand und die Beschäftigten der KWF-Geschäftsstelle gratulieren Ralf Brümmel sehr herzlich zu seinem runden Geburtstag am 22. Juli, bedanken sich für sein großes Engagement im und für das KWF, für seine Kollegialität und wünschen ihm für das neue Lebensjahrzehnt alles erdenklich Gute, vor allem aber Gesundheit.

In Mühlhausen kurz vor dem Mauerbau geboren, absolvierte Ralf Brümmel nach dem Abitur 3 Jahre Dienst bei der Volksmarine, bevor er sein Studium an der Technischen Universität Dresden - Sektion Forstwirtschaft in Tharandt - begann. Mit dem Abschluss als Diplomforstingenieur startete er im Februar 1988 im Anschluss als zuständiger Abteilungsleiter für die Rohholzbereitstellung und den Holztransport im damaligen Staatlichen Forstwirtschaftsbetrieb Sondershausen. Nach der Wende und Auflösung der StFB wurde Ralf Brümmel mit dem Aufbau eines von 4 Maschinenbetrieben in der Landesforstverwaltung Thüringen beauftragt. 2002 folgte seine Berufung als Referent für Waldarbeit in die Forstabteilung des damaligen Thüringer Ministeriums für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt, wo er insbesondere für die strategische Weiterentwicklung im Forsttechnikbereich verantwortlich war.

Mit Gründung der Thüringen-Forst AÖR im Jahr 2012 übernahm Ralf Brümmel zunächst die Leitung

des Forstlichen Forschungs- und Kompetenzzentrums in Gotha, bis ihm ab 2014 die Leitung des Fachbereichs Staatsforstbetrieb in der Zentrale der Landesforstanstalt übertragen wurde.

Seine berufliche Karriere und seine forstliche Leidenschaft sind von der Waldarbeit und insbesondere der Forsttechnik geprägt. Sein Bestreben im Bereich der Mechanisierung der Waldarbeit zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen, insbesondere der Arbeitssicherheit und der Arbeitsproduktivität, setzt er mit Ideenreichtum, technischem Fachverstand und einem hohen Maß an Verantwortungsbereitschaft um. Die durch die fachkundige Leitung von Martin Gehringer in der Thüringer Landesforstverwaltung eröffneten Möglichkeiten der Erprobung und Einführung neuer Arbeitsverfahren nutzte und erweiterte Ralf Brümmel im Zusammenwirken mit nationalen und internationalen Partnern, so auch den Kolleginnen und Kollegen im Fachausschuss Forstmaschinen & Zubehör des KWF, für wegweisende Lösungen der Probleme in der forstlichen Praxis.

Im KWF engagierte sich Ralf Brümmel von 2003 bis 2020 im Fachausschuss „Forstmaschinen & Zubehör“ und vertritt sein Land seit 2007 im Verwaltungsrat. Seit 2012 ist er zusätzlich Mitglied im Vorstand des KWF.

Das KWF hatte und hat in Ralf Brümmel einen guten Freund und



engagierten Förderer, der es nie an Unterstützung für das Haus fehlen ließ und der sich in vielfältiger Weise in die aktive Arbeit des KWF eingebracht hat. Keine KWF-Tagung, keine KWF-Thementage fanden ohne eine Thüringer Beteiligung statt, und stets war Ralf Brümmel maßgeblich eingebunden.

*Heinz-Werner Streletzki,  
Vorsitzender des KWF*

## IMPRESSUM

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

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

**Redaktion:** V. i. S. d. P. Dr. Andreas Forbrig, Katja Büchler, Andrea Hauck, Bernhard Hauck, Alexander Kaulen, Lars Nick, Dr. Andrea Teutenberg, Dr. Günther Weise  
Telefon (06078) 7 85-62, Telefax (06078) 7 85-50,  
E-Mail: [fti@kwf-online.de](mailto:fti@kwf-online.de);

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

**Satz, Herstellung:** Sigrun Bönold  
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.;

Kündigung zum Ende eines Quartals mit vierwöchiger  
Kündigungsfrist.

Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Groß-Umstadt

# Wir gratulieren

**André Oude Ophuis**, Niederlande, KWF-Mitglied seit 2008, zum 70. Geburtstag am 1.6.2021.

**Erhard Busse**, Troisdorf, KWF-Mitglied seit 1964, zum 80. Geburtstag am 3.6.2021.

**Gerhard Kopp**, Rheinhardsried, KWF-Mitglied seit 2016, zum 50. Geburtstag am 4.6.2021.

**Helmut Haferland**, Harzgerode-Mägdesprung, KWF-Mitglied seit 1982, zum 60. Geburtstag am 5.6.2021.

**Bernd Stubenrauch**, Kierspe, KWF-Mitglied seit 2008, zum 65. Geburtstag am 7.6.2021.

**Wilbert Müller**, Ehra-Lessien, KWF-Mitglied seit 2007, zum 80. Geburtstag am 13.6.2021.

**Gerhard Briechle**, Legau, KWF-Mitglied seit 2012, zum 55. Geburtstag am 16.6.2021.

**Udo Kaller**, Kammeltal, zum 50. Geburtstag am 17.6.2021.

**Dirk Seyfarth**, Tangerhütte, KWF-Mitglied seit 2020 und seit 2012 Mitglied im KWF-Ausschuss „Forstmaschinen“, zum 55. Geburtstag am 18.6.2021.

**Dr. Klaus Dummel**, Groß-Umstadt, KWF-Mitglied seit 1977, ehemaliger Geschäftsführender Direktor des KWF, KWF-Ehrenmitglied, zum 80. Geburtstag am 20.6.2021. Ausführliche Würdigungen finden sich in FTI 6+7/2001, FTI 7+8/2007 und FTI 7+8/2011.

**Wolfgang Wambsganß**, Annweiler, KWF-Mitglied seit 1992, zum 65. Geburtstag am 22.6.2021.

**Edgar Bittner**, Ostseebad Baabe, zum 65. Geburtstag am 27.6.2021.

**Dr. Andrea Teutenberg**, Neu Anspach, Leiterin des KWF-Fachressorts „Mensch und Arbeit“, zum 55. Geburtstag am 3.7.2021.

**Thomas Dietz**, Deizisau, KWF-Mitglied seit 1994, ehemaliges Mitglied im KWF-Verwaltungsrat und KWF-Ausschuss „Waldbau und Forsttechnik“, Inhaber der KWF-Medaille, zum 70. Geburtstag am 6.7.2021. Ausführliche Würdigungen finden sich in FTI 03/2016 und 05/2018.

**Johannes Koop**, Kuddewörde, KWF-Mitglied seit 1987, zum 80. Geburtstag am 11.7.2021.

**Detlev Pankatz**, Bad Salzuflen, KWF-Mitglied seit 1972, zum 70. Geburtstag am 12.7.2021.

**Gerhard Gross**, Schopp, KWF-Mitglied seit 1988, zum 70. Geburtstag am 14.7.2021.

**Michael Siebenlist**, Grebenhain, zum 50. Geburtstag am 14.7.2021.

**Otto Kindelberger**, Kaiserslautern, KWF-Mitglied seit 1981 und ehemals langjähriges Mitglied im KWF-Ausschuss „Mensch und Arbeit“, zum 75. Geburtstag am 21.7.2021. Eine ausführliche Würdigung findet sich in FTI 07/2006

**Ralf Brämmel**, Erfurt, KWF-Mitglied seit 2008, zum 60. Geburtstag am 22.7.2021. Eine ausführliche Würdigung findet sich in dieser FTI.

**Ralf Moritz**, Saal, KWF-Mitglied seit 2001, zum 50. Geburtstag am 29.7.2021.

## Liebe FTI-LeserInnen,

über Anregungen und Kommentare zu den Themen und Beiträgen würden wir uns freuen.

Ihre Leserbriefe schicken Sie bitte an die Redaktion der FTI im KWF.

Spremberger Straße 1, D-64823 Groß-Umstadt

Herzlichen Dank – Ihr FTI-Redaktionsteam