



LEITFADEN

FSC-Walddialoge: Bodenschutz im Wirtschaftswald

18. & 19.10.2023 Finsterwalde, Brandenburg

Autor:innen: Sebastian Klocke und Montserrat Vargas Salgado

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit
und Verbraucherschutz



Bundesamt für
Naturschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



**WÄLDER™
FÜR IMMER
FÜR ALLE**

FSC-Walddialoge: Bodenschutz im Wirtschaftswald

18. & 19.10.2023 Finsterwalde, Brandenburg

Inhalt

ABSICHTSERKLÄRUNG UND INHALTLICHE EINFÜHRUNG	2
INHALTLICHE AUFBEREITUNG	3
Überblick	3
Bodenschutz im Wirtschaftswald: eine kritische Auseinandersetzung mit Praktiken und aktuellen Forschungsergebnissen, 18. Oktober 2023	4
Befahrung und Bodenschutz im FSC-Standard	4
Physikalischer Bodenschutz im Wirtschaftswald – Learnings und Praxisempfehlungen	4
Einfluss auf die Nährstoffnachhaltigkeit - Waldmanagement neu ausrichten	5
Praxiserfahrungen mit Kleinraupen – Spannungsfeld zwischen Bodenschutz, Arbeitssicherheit und Kosten	6
Angewandter Boden-, Biotop- und Arbeitsschutz - Praxisumsetzung im FSC zertifizierten Privatwald in Brandenburg	6
Pferde im Einsatz: Praxiserfahrung aus Rheinland-Pfalz	7
Forsttechnische Entwicklungen der KWF	7
CALAHARI	7
OUTREACH	8
Exkursion	8
Rückebetrieb	8
Waldumbau	8
EMPFEHLUNGEN	9
AUSBLICK FSC-WALDDIALOGE	10
LITERATURVERZEICHNIS	11
ABBILDUNG 1: VERDICHUNG UND CO ₂ -KONZENTRATION	5
ABBILDUNG 2: VERDICHUNG UND FEINWURZELDICHTE	5
ABBILDUNG 3: NÄHRSTOFFBILANZ	6
ABBILDUNG 4: ENTWICKLUNG KALAMITÄTSHOLZ	7

Absichtserklärung und inhaltliche Einführung

Die FSC-Walddialoge bieten eine Plattform für Information und konstruktiven Diskurs zu zentralen Themen des verantwortungsvollen Waldmanagements. Die Veranstaltungsreihe ist Teil des Projekts „FSC Walddialoge für das Waldmanagement der Zukunft“, gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz (BfN) mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV). Das Format spricht unterschiedliche Interessensgruppen im Handlungsfeld Wald an. Dazu zählen u.a. Umweltverbände, Waldbewirtschaftende, Gewerkschaften, berufsständische Vertretungen und Hochschulen. Auf Grundlage von Vorträgen ausgewählter Sachkundiger in relevanten Themengebieten wird, im Rahmen moderierter Diskussionen, Raum für Wissens- und Erfahrungsaustausch sowie offene Debatten geschaffen. Die Teilnehmer:innen haben damit eine solide Grundlage für fundierten Austausch zu den jeweiligen Themen.

Im Rahmen der FSC-Walddialoge fand im Oktober 2023 eine Veranstaltung zum Thema Bodenschutz im Wirtschaftswald in der Niederlausitzer Region statt. In einem zweitägigen Format trafen sich rund 55 Waldbesitzende, Forstbetriebsvertreter:innen, Wissenschaftler:innen sowie Akteure aus dem Umweltschutz. Die Fachtagung fand im Forschungsinstitut für Bergbaufolgelandschaften e.V. in Finsterwalde am 18. Oktober statt. Die Exkursion erfolgte am Folgetag auf Flächen des Landesbetrieb Forst Brandenburg in Doberlug-Kirchhain. Die Teilnehmer:innen diskutierten mit Experten und Expertinnen sowie Waldbewirtschaftenden über aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse und praktische Erfahrungen zum Bodenschutz in bewirtschafteten Wäldern.

Inhaltliche Aufbereitung

Überblick

Moderation: Prof. Dr. Spathelf von der Hochschule für Nachhaltige Entwicklung Eberswalde (HNEE) eröffnete die Vortragsreihe. Es folgten Präsentationen zu folgenden Themen:

- **„Bodenschutz im deutschen FSC-Standard“** von Elmar Seizinger (FSC Deutschland)
- **„Physikalischer Bodenschutz im Wirtschaftswald“** von Prof. Dr. Thorsten Gaertig (Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst Hildesheim/Holzminde/Göttingen)
- **„Einfluss auf die Nährstoffnachhaltigkeit – Waldmanagement neu ausrichten“** von Dr. Martin Greve (Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz)
- **„Praxisversuche zur Befahrung sensibler Waldstandorte mit der Fäll- und Rückeraupe Moritz Fr50“** von Dr. Raul Köhler (Forschungsinstitut für Bergbaufolgelandschaften Finsterwalde)
- **„Angewandter Boden-, Biotop- und Artenschutz im FSC-Privatwald“** von Michael Duhr (Privatwaldbesitzer in Brandenburg)
- **„Pferde im Einsatz: Praxiserfahrung aus Rheinland-Pfalz“** von Bernhard Frauenberger (Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz).

Auf Basis der vorgetragenen Informationen, Erfahrungen und Forschungsergebnisse wurden im Anschluss an jeden Vortrag themenspezifische Fragen beantwortet und Meinungen teilweise kontrovers diskutiert. Das folgende Kapitel fasst wichtige Inhalte der Beiträge zusammen und gibt einen informativen Einblick in die behandelten Themenfelder.

Bodenschutz im Wirtschaftswald: eine kritische Auseinandersetzung mit Praktiken und aktuellen Forschungsergebnissen, 18. Oktober 2023

Befahrung und Bodenschutz im FSC-Standard

Elmar Seizinger, Leiter des Waldbereiches bei FSC Deutschland, eröffnete mit den relevanten Regeln des FSC-Standards im Bereich Bodenschutz. Laut Seizinger ist das Ziel eines verantwortungsvollen Waldmanagements die Erhaltung und Entwicklung standortgerechter, naturnaher und damit stabiler Wälder die sich an natürlichen Waldgesellschaften orientieren. Daraus ergeben sich entsprechende Maßnahmen und Einschränkungen für den Umgang mit Böden im Wirtschaftswald. Hinsichtlich des Bodenschutzes sind zentrale Regelungen folgendermaßen im FSC-Standard verankert: Für Rückegassen¹ werden aktuell max. 13,5 % der Bewirtschafteten Holzbodenfläche genutzt². Dies entspricht beispielsweise mindestens für $\frac{2}{3}$ der Fläche Abstände zwischen Rückegassen von 40m und für $\frac{1}{3}$ der Fläche von 20m bei schematischer Betrachtung. Grundsätzlich wird vorhandene Feinerschließung³ übernommen. Es erfolgt eine schonende Nutzung der Feinerschließung durch u.a. dauerhaften Erhalt der Funktionsfähigkeit unter Vermeidung von Gleisbildung und Verlegung/Verbreiterung. Für Befahrung⁴ und Bodenbearbeitung gilt: Keine Befahrung abseits der Erschließung (keine maschinelle Pflanzung, Bekämpfung Grasfilz, Brombeere). Ausnahmefälle sind im FSC-Standard verankert⁵. Biozide, PSM⁶ und biologische Bekämpfungsmittel dürfen nur auf Grundlage behördlicher Anordnung bzw. gesetzlicher Verpflichtung unter Information aller Stakeholder bzgl. Gründen, Mittel, Ort und Menge eingesetzt werden. Polterbegiftung gegen holzentwertende Insekten ist unzulässig. Zum Thema Düngung und Kalkung gilt: Keine Düngung zur Ertragssteigerung. Bodenschutzkalkung für den Erhalt oder die Wiederherstellung von Bodenfunktionen, Biodiversität und Stabilität nur auf Grundlage eines wissenschaftlichen Konzepts.

Wenn dichte Rohhumusaufgabe die Verjüngung hin zur natürlichen Waldgesellschaft unmöglich macht und einige weitere Kriterien erfüllt sind, dann ist eine begrenzte Befahrung ausnahmsweise möglich. (s. 10.10.12 Deutscher FSC-Standard). Eine Ausnahmeregelung gibt es nur für einen konkret definierten Sonderfall.

Anmerkung: Normativ sind nicht die zusammengefasst dargestellten Regelungen, sondern ausschließlich der gültige FSC-Standard und von FSC-Deutschland veröffentlichte Interpretationen⁷. Eine Übersicht über die wichtigsten Regelungen findet sich auf der Website des FSC Deutschland⁸.

Physikalischer Bodenschutz im Wirtschaftswald – Learnings und Praxisempfehlungen

Untersuchungen von Thorsten Gaertig an der HAWK befassen sich mit Bodenfunktionsstörungen durch Bodenverdichtung, der Regeneration verdichteter Böden sowie dem Bodenschutz durch

¹ Rückegasse: Der Begriff Rückegasse im Sinne dieses Standards umfasst die Feinerschließung, die planmäßig für eine Befahrung vorgesehen ist; dazu gehören auch alle Rücke- und Maschinenwege (nicht dagegen z.B. Seiltrassen). (Gesammelte Interpretationen zum Deutschen FSC-Standard 3-0, 2023 S. 8)

² vgl. FSC-Standard 3-0: 10.10.7

³ Feinerschließungssystem: im Sinne des Standards meint es Wege und Einrichtungen, die der Waldpflege und der Bringung von Ernteprodukten an die Waldstraße dienen, wie Maschinenwege, Rückegassen und Seiltrassen. (Deutscher FSC-Standard 3-0, 2018)

⁴ Befahrung: Das Befahren von Fahrzeugen mit Eigenantrieb und mehr als einer Achse bzw. mit Ketten.

⁵ vgl. FSC-Standard 3-0: 10.10.12

⁶ Pflanzenschutzmittel

⁷ <https://www.fsc-deutschland.de/wald/standards-und-dokumente/>

⁸ <https://www.fsc-deutschland.de/wald/walddialoge/>

Feinerschließung. Im untersuchten Bereich wurden direkte Zusammenhänge zwischen Verdichtung und CO₂-Konzentration sowie der Feinwurzeldichte festgestellt. Diese sind in Abb. 1 und 2 veranschaulicht. Des Weiteren wurden Untersuchungen zur natürlichen Regeneration verdichteter Böden an drei

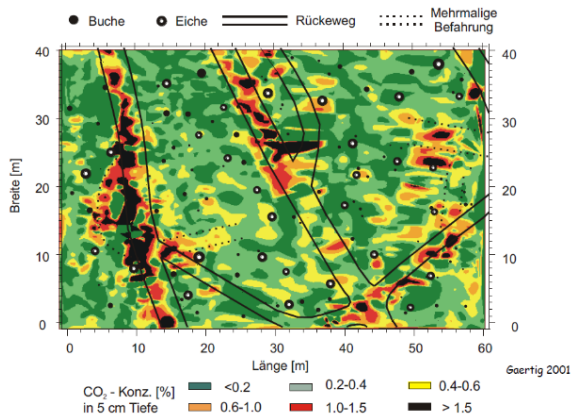


Abbildung 1: Verdichtung und CO₂-Konzentration

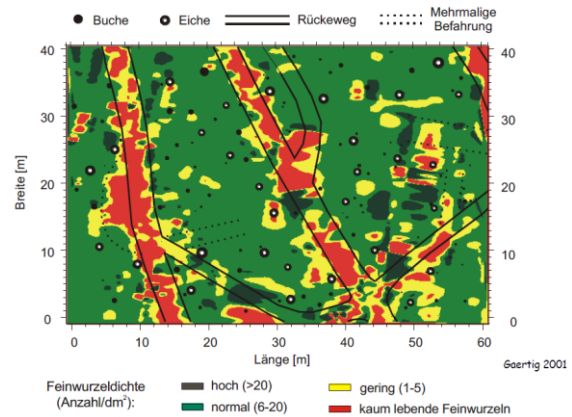


Abbildung 2: Verdichtung und Feinwurzeldichte

Standorten mit unterschiedlichen Humusformen durchgeführt. Die Folgerung für die Feinerschließung lautet auf Grund der Ergebnisse sinngemäß: „Die regelmäßige Nutzung der Rückegassen (alle 5-10 Jahre) geht auf allen Standorten mit dauerhaften Funktionsverlusten des Bodens einher. [...] Auf tonigen und biologisch aktiven Böden (hoher pH-Wert) kann nach zwei Jahrzehnten eine funktionelle Regeneration in den Bereichen Gas- und Wasserhaushalt beobachtet werden. [...]“ (Gaertig, 2023: Vortrag „Physikalischer Bodenschutz im Wirtschaftswald“).

Im zweiten Teil der Abhandlung wurden die Optimierung von Feinerschließungssystemen insb. hinsichtlich der Rückegassennetzstruktur und Fahrspurtiefen untersucht. Das Fazit rät ausdrücklich von Befahrung außerhalb der Rückegassen ab und identifiziert diese als Zielobjekt des physikalischen Bodenschutzes. Die Erschließungsdichte resultiere aus Abwägungen der Waldbesitzenden. Vorhandene Fahrspuren sollen in die (Neu)Anlage des Feinerschließungssystems integriert werden, auch wenn dabei eine suboptimale Erschließung in Kauf genommen wird.⁹

Einfluss auf die Nährstoffnachhaltigkeit - Waldmanagement neu ausrichten

Angesichts des steigenden Bedarfs an Biomasse aus dem Wald, entsteht der Konflikt, den dauerhaften Erhalt des Standortpotenzials bei möglichst hoher Ausschöpfung des Holznutzungspotenzial bewirtschafteter Waldflächen im Gleichgewicht zu halten. Um das Ziel einer standortangepassten Nährstoffversorgung künftiger Waldgenerationen zu erreichen, dürfen verfügbare Nährstoffe nicht substantiell abnehmen. Hilfe bei relevanten Entscheidungen können entsprechende Beratungssysteme, wie das von Martin Greve der Landesforsten Rheinland-Pfalz vorgestellte **Entscheidungsunterstützungssystem zur Nährstoffnachhaltigkeit (DSSN)** leisten. Indikatoren sind Bilanzen und Vorräte (Input/Output Prinzip) (s. Abb. 3). Das System bestimmt anhand eingegebener Daten wie Wuchsgebiet, Niederschlag, Substrat und Bestockung die Vulnerabilität¹⁰ in fünf **Vulnerabilitätsstufen**. An jede Stufe sind entsprechende **Maßnahmen** zur standortsverträglichen Nutzung gekoppelt. Bspw. für **Stufe 3** (mittlere Vulnerabilität) die Beschränkung auf Derbholznutzung und der Verbleib von Nichtderbholz¹¹

⁹ vgl. (Gaertig, 2023)

¹⁰ Vulnerabilität: beschreibt die Anfälligkeit gegenüber Umweltveränderungen bzw. Schadensereignissen

¹¹ Derbholz: oberirdisch gewachsenes Holz mit einem Durchmesser von über 7 cm mit Rinde (Erlbeck, et al., 2002 S. 148)

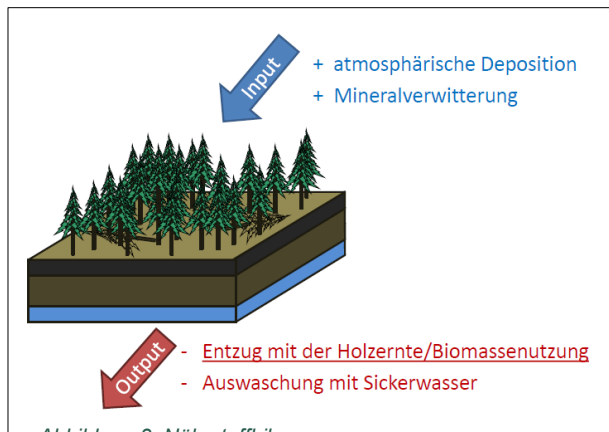


Abbildung 3: Nährstoffbilanz

am Fällort, Mindestzopfdurchmesser¹² von 10 cm bei Laubbäumen. Rinde und Kronenmaterial enthalten zusammen ca. 20% der Biomasse und ca. 75% des Phosphors einer 100 Jahre alten Fichte.

Greve weist auf Ausnahmefälle hin, im Rahmen derer Nährstoffentzüge ökologisch sinnvoll sein können hin. Als waldbauliche Maßnahmen zur Stabilisierung des Nährstoffhaushaltes werden die **Vermeidung von Eingriffen ins Bodengefüge** (keine Stockrodung¹³, keine flächige Bodenbearbeitung), **Minderung des Risikos von Freilag**

(Waldumbau von Nadelholzreinbeständen zu laubbaumreichen Mischbeständen) sowie eine **möglichst ständige Bedeckung mit Bäumen/Bodenvegetation** (bei Verjüngung Buchenunterstand nicht großflächig entnehmen und Femeflächen¹⁴ auf erforderliche Größe beschränken) aufgeführt. Das DSSN-Beratungssystem gilt aktuell nur in der Region von Rheinland-Pfalz.¹⁵

Praxiserfahrungen mit Kleinraupen – Spannungsfeld zwischen Bodenschutz, Arbeitssicherheit und Kosten

In Kooperation mit dem Landesforstbetrieb Brandenburg wurde das Einsatzspektrum der Forstraupe Moritz Fr50 untersucht. Die Versuchsfläche in Brandenburg besteht aus schwach tonigem Boden im 56-jährigen Kiefern- und Birkenbestand und ist ein grundwassernaher Waldstandort. Ergebnisse gelten dementsprechend für den gewählten Standort. Versuche wurden in den Varianten leer¹⁶, + Personenschutzschirm, + Sä-Fräskombination und + Stamm durchgeführt. Es wurden bodenphysikalische Eigenschaften wie Bodenverdichtung, Scherfestigkeit im Oberboden, Bodenfeuchte und Wasserleitfähigkeit sowie die Fahrspurbildung untersucht. In allen konnten keine signifikanten Veränderungen nach einer Überfahrt gemessen werden. Bei mehrmaligem Befahren ist ein Anstieg der Trockenrohdichte im Oberboden (20-40cm) zu verzeichnen. Die Heterogenität des Standorts sei hier größer als der Befahrungseinfluss. Die Scherfestigkeit nehme bei mehrmaliger Überfahrt besonders in Bodentiefen zwischen 20 und 40 cm zu. Eine sekundäre Vernässung der Fahrspur sei nicht zu erwarten. Im Fazit stellt das Forschungsprojekt zwar **Veränderungen in Bodenoberfläche und -verdichtung am untersuchten Standort** fest, die jedoch als **unkritisch** eingeordnet werden.¹⁷

Angewandter Boden-, Biotop- und Arbeitsschutz - Praxisumsetzung im FSC zertifizierten Privatwald in Brandenburg

Die Standortheterogenität erfordere individuelle Konzepte des Waldmanagements, so Duhr, zertifizierter FSC Privatwaldbesitzer. Dazu gehörten standortspezifisch angepasste Erschließungssysteme und Bewirtschaftungstechniken (u.a. diverse Maschinen zur Ernte und ggf. auch Rückepferde). Auch hinsichtlich der Arbeitsschutzbedingungen müssten Holzerntegefahren durch herabfallende Totäste,

¹² Zopfdurchmesser: Der Durchmesser am oberen (dünnere) Ende von Rundholz (Erlbeck, et al., 2002 S. 865)

¹³ Stockrodung: bei der Stockrodung wird erst nach der Fällung des Baumes (Schaftes) der Wurzelstock ausgehoben (Erlbeck, et al., 2002 S. 599)

¹⁴ Femeln: Einzelne Bäume werden so entnommen, dass zunächst eine kleinflächige Schirmstellung entsteht (Erlbeck, et al., 2002 S. 225)

¹⁵ vgl. (Greve, et al., 2023)

¹⁶ Leer = Fahrt ohne Last bzw. Forstraupe ohne An- oder Aufbauten

¹⁷ vgl. (Köhler, 2023)

splitterndes Holz, verzögertes Fallen etc. minimiert werden. Dazu sei der Einsatz entsprechender Technik mit passenden Schutzvorrichtungen nötig. Er schloss mit dem Impuls, aktuelle Standards in Teilen durch betriebsspezifische Bodenschutzkonzepte zu erweitern.¹⁸

Konkret macht er folgenden Vorschlag der die sehr detaillierten Regelungen aus dem aktuellen Deutschen FSC-Standard überflüssig machen würde:

„Der Forstbetrieb erstellt ein betriebsspezifisches Bodenschutzkonzept, in dem sowohl die dauerhafte Feinerschließung als auch erforderliche Befahrungen außerhalb dieses Erschließungssystems, Bodenbearbeitung, der Einsatz von Ölen, Bioziden und Pflanzenschutzmitteln, sowie Aspekte der Bodenfruchtbarkeit und der Biomasseentnahme entsprechend dargestellt und deren Dokumentation nach Art und Umfang fixiert ist. Das Konzept ist regelmäßig dem Stand der Technik entsprechend zu aktualisieren. Dieses gilt insbesondere für das Erschließungssystem und die eingesetzten Arbeitsverfahren.“ (Duhr, 2023 S. 21)

Pferde im Einsatz: Praxiserfahrung aus Rheinland-Pfalz

Frauenbergers Ausführungen sehen geringe Niederschlagsmengen und lange Trockenperioden von 2018 bis 2020 als zentrale Ursachen für hohe Kalamitätszahlen der letzten vier Jahre (s. Abb. 4). Die

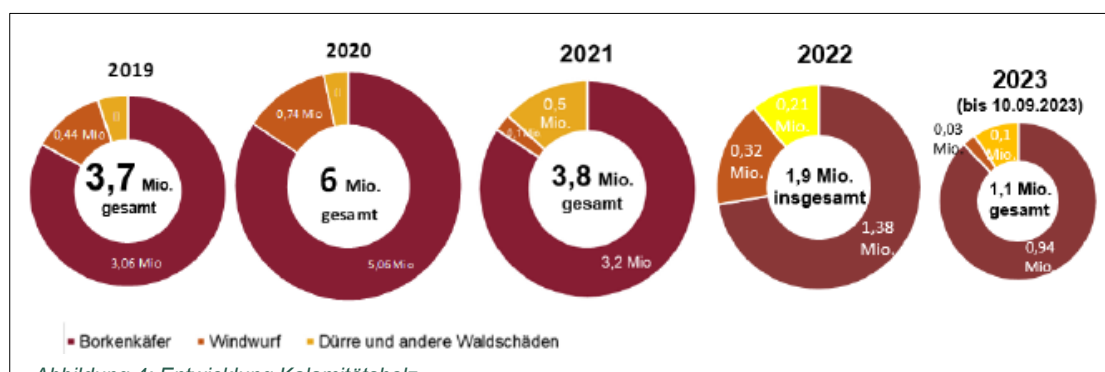


Abbildung 4: Entwicklung Kalamitätsholz

Lösung sei die Stabilisierung unserer Waldökosysteme. Bodenschutz soll oberste Priorität im Forstbetrieb sein. Böden seien die zentrale Grundlage unserer Waldökosysteme. Zwischen intakten Waldböden und stabilen Waldökosystemen bestehen positive Rückkopplungseffekte. Der Einsatz von Rückepferden sei im kombinierten Verfahren besonders bodenschonend, setze aber entsprechende Feinerschließung voraus. Erkenntnisse aus der Praxis in Rheinland-Pfalz kommen zu einer insgesamt **positiven Bewertung des Pferdeeinsatzes im Forstbetrieb hinsichtlich Klimabilanz, Wirtschaftlichkeit und Flexibilität**. Verfügbarkeit und Themen des **Arbeitsschutzes** seien kritisch zu beleuchten.¹⁹

Forsttechnische Entwicklungen der KWF

Am zweiten Tag stellte Andrea Hauck, Leiterin des Fachresorts für forstliche Arbeitsverfahren und Technikfolgenabschätzung, Ergebnisse zweier Forschungsprojekte vor, die das Thema Befahrung im Wald bei der KWF aufgreifen.

CALAHARI

Das Vorhaben strebt die Entwicklung eines robotergestützten, teilautonomen Holzernteverfahrens an. In Zusammenarbeit mit Partnern wie STIHL und dem Deutschen Forschungszentrum für Künstliche

¹⁸ vgl. (Duhr, 2023)

¹⁹ vgl. (Frauenberger, et al., 2023)

Intelligenz (DFKI) sollen die Potenziale von Robotik und Digitalisierung genutzt werden, um neue Lösungen für den Holzeinschlag zu schaffen. Ziel ist die Entwicklung eines teilautonomen Fällvorgangs, der eine sichere, bodenschonende und nachhaltige Holzernte ermöglicht. Das entwickelte System berücksichtigt u.a. folgende Aspekte: technische Umsetzbarkeit, die Effizienz der Holzernte, die Sicherheit der Arbeitsabläufe und mögliche Umweltauswirkungen. Der Prototyp adressiert Herausforderungen der Arbeitssicherheit und kann in gefährlichen Situationen eingesetzt werden, ohne dass sich der Forstwirt im Gefahrenbereich aufhalten muss. Das Vorhaben soll Impulse für die Digitalisierung der Forstwirtschaft geben, insbesondere in Bezug auf Waldzustandserhebung, Arbeitsplanung und Einschlag, und dabei die Anpassung an den Klimawandel fördern.²⁰

OUTREACH

Hier geht es um die Entwicklung, prototypische Umsetzung und Bewertung eines neuen Maschinenkonzepts zur Mechanisierung des Fällens und Beiseilens des Mittelblocks bei 40 m Rückegassenabstand. Die Maschine soll den klassischen Kranvollernter durch größere Reichweite ergänzen. Das Fäll- und Rückefahrzeug zur vollmechanisierten Ernte und einer Kranreichweite von 20 m soll auch im Mittelblock (in Kombination mit Harvester und Forwader) Bäume bis 60 cm BHD kontrolliert fällen und bis in die Kranzone konventioneller Harvester beiseilen.²¹

Exkursion

Der Landesbetrieb Forst Brandenburg (LFB) und die IG Zugpferde demonstrierten im Rahmen der Waldbegehung Praktiken aus dem Einsatz von Forstraupen bzw. Zugpferden. Theoretische Erkenntnisse vom Vortag konnten so auf Basis der vorgeführten Techniken erlebt und diskutiert werden.

Rückebetrieb

Die Raupe Moritz Fr50 findet Einsatz beim Rücken, sähen und pflanzen, bei der Bodenvorbereitung wie fräsen, mähen und mulchen sowie als UVV-Schlepper oder Träger für Personenschutzschirme. Je nach Einsatzzweck wird die Raupe mit dem passenden Aggregat ausgestattet. Zum Rücken kommt eine integrierte Seilwinde mit ca. 110 m Seilkapazität und je nach Modell bis zu 72 kN Zugkraft zum Einsatz. So verlässt die Raupe die Rückegasse während des Vorgangs nicht. Einschränkungen in der Flexibilität werden mit steigenden Rückeentfernungen größer. Unter Umständen müssen Umlenkpunkte eingesetzt werden.

Im sog. Kölner Verfahren (KV) ergänzen sich Pferd und Maschine: Das Team aus Mensch und Pferd liefert Abschnitte von 0,1-0,3 Festmeter (fm) an die Rückegasse vor und legt diese rechtwinklig zur Gasse ab. Von dort wird das Holz mit dem Forwarder zum Polterplatz transportiert. Die Tagesleistung unter optimalen Bedingungen liegt bei ca. 50 fm. Besondere Vorteile des Pferdeeinsatzes sieht die IGZ in Gewinn an Holzbodenfläche, der Gewährleistung der Befahrbarkeit der Rückegasse sowie einer geringeren Zerschneidung des Bestandes.²²

Waldumbau

Des Weiteren demonstrierte der LFB den Einsatz unterschiedlicher Aggregate an der Forstraupe Moritz Fr75. Das Pflanzaggregat ist mit einem Fräsrاد zur Vorbereitung des Pflanzplatzes ausgestattet. Der Pflanzvorgang erfolgt automatisiert. Lediglich das Magazin muss manuell beladen werden. Es fasst 50 Containerpflanzen. Das Verfahren befindet sich noch in der Entwicklung. Die Forstraupe zeichnet sich

²⁰ <https://kwf2020.kwf-online.de/portfolio/calahari/>

²¹ <https://kwf2020.kwf-online.de/portfolio/outreach/>

²² vgl. (Interessengemeinschaft Zugpferde e.V., 2023)

durch geringe Bodenbelastung sowie konstante Arbeitsleistung aus. Das Fräs-Sämodul vereint Bodenbearbeitung (hier: Freilegung des Mineralbodens) durch Frässtreifen und Saat in einem Aggregat. Einmal befüllt, kann die Säfrequenz manuell eingestellt werden. Durch die robuste, agile Bauart der Raupe, kann das Aggregat auch in Beständen mit anspruchsvollen Bodengegebenheiten und hoch anstehenden Wurzelaufläufeln eingesetzt werden.

Auch das Pferd kann, ausgestattet mit dem entsprechenden Aggregat, unterschiedliche Forstarbeiten unterstützen. Neben Rückearbeiten können bspw. auch Mäh- und Pflügearbeiten ausgeführt werden. Bei den Exkursionsbildern vor Ort konnten Pferde mit entsprechenden Aggregaten bodenvorbereitende Arbeiten (Freilegung des Mineralbodens) übernehmen und brachten dabei eine höhere Leistung als die Forstraupe. Dabei wurden zwei Arbeitspferde eingesetzt, die allerdings nur den Boden freigelegt haben. Den Einsatz von Arbeitspferden im Waldumbau sieht die IGZ primär beim Unterbauen vorhandener Bestände, Erst- und Wiederaufforstungen und beim Einleiten einer Naturverjüngung.

Im Rahmen der Arbeitssicherheit wäre ein Einsatz der Kleinraupe auch abseits der Rückegassen denkbar. Bspw. kann die Raupe als Schutzschirmträger eingesetzt werden. Dies ist besonders relevant für Situationen, in denen motormanuelle Fällung und das Betreten der Fläche abseits der Feinerschließung unumgänglich ist.²³ Dieser Einsatzzweck für Kleinraupen wurde im Rahmen der Exkursion nur am Rande diskutiert. Arbeitsrisiken bei der Arbeit mit dem Pferd, bspw. durch Ketten im Fußbereich der führenden Person sowie die Gefahr des Aufstellens kurzer Abschnitte bei unerwarteten Widerständen während des Rückevorgangs, spielen auch eine Rolle.

Empfehlungen

Die vorliegenden Empfehlungen wurden durch Fritz Speer (Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz und Mitglied des Richtlinienausschusses von FSC Deutschland) Roland Beck von Forst Baden-Württemberg (Forst BW) und Elmar Seizinger (FSC Deutschland) anhand der Erkenntnisse aus den Vorträgen und Exkursionsbildern erarbeitet:

Im Rückebetrieb erzielen Forstraupe und Zugpferd ähnliche Leistungen. Der Einsatz der Forstraupe erfolgt dabei von der Gasse aus durch Beiseilen (Indikator 10.10.4²⁴).

Anmerkung: Bei Seilkraneinsätzen kommen Forstraupen z.T. zum Vorliefern und Seilausziehen zum Einsatz und bewegen sich abseits der Gassen. Dies soll erneut diskutiert werden.

Anmerkung: Die Frage der Notwendigkeit der Freilegung von Mineralböden bei verdämmendem Bewuchs (Vergrasung, Adlerfarn oder Brombeere) im Rahmen von 10.10.12 soll erneut diskutiert werden.

Unter Arbeitsschutztechnischen Aspekten kann die Anwendung der Forstraupe in Betracht gezogen werden, sofern Arbeiten im Gefahrenbereich unumgänglich und keine anderen, ausreichenden Schutzmaßnahmen anwendbar sind. Dann kann die Kleinraupe mit Personenschutzschirm eine sinnvolle, technologische Ergänzung sein und auch abseits der Rückegassen zur Anwendung kommen.

Der Einsatz von Rückepferden im Wald ist bewährte Technik und sollte geprüft werden. Oftmals ist deren Einsatz/entsprechende Verfahren wirtschaftlich – auch im Vergleich zum Einsatz von Kleinraupen.

²³ nähere Informationen auf <https://forst.brandenburg.de/lfb/de/themen/forsttechnik-kleinraupe-moritz-fr50/> und <https://forst.brandenburg.de/lfb/de/themen/forsttechnik-kleinraupe-moritz-kombiniert-pflanzmaschine/>

²⁴ vgl. FSC-Standard 3-0: 10.10.4

Eine endgültige Einordnung angewandter Kleinraupentechnik auf bodenphysikalische Eigenschaften/den Bodenschutz ist anhand des aktuellen Forschungsstandes noch nicht möglich. Zu gering ist die Evidenz verfügbarer Forschungsergebnisse. Dies ist vor allem auf große Standortheterogenitäten sowie die geringe Menge relevanter Forschungsergebnisse zurückzuführen.

Der Verzicht auf die Entnahme von Ast- und Kronenmaterial ist als wirkungsvolle Maßnahme zur Steigerung/dem Erhalt der Nährstoffnachhaltigkeit des Waldbodens zu betrachten. Ast- und Kronenmaterial sollte im Bestand verbleiben. Auf bestimmten, armen Standorten kann es zudem notwendig sein die Biomassenutzung weitergehend einzuschränken.

Die Regelungen im Deutschen FSC-Standard dürfen nicht hinter den Regelungen eines novellierten BWaldG stehen.

Ausblick FSC-Walddialoge

Das Format Walddialoge erhebt den Anspruch, Stakeholder aus unterschiedlichen Bereichen des Handlungsfeldes Wald, insbesondere dem bewirtschafteten Wald, zusammenzubringen und konstruktiven Diskurs zu ermöglichen. Unterschiedliche Interessensgruppen haben die Möglichkeit, durch Einblicke in relevante Forschungsergebnisse und Praxiserfahrungen, Perspektiven anderer Akteur:innen einzunehmen. Die aus den Walddialogen entstandenen Empfehlungen werden als Grundlage benutzt, um weiter die Mitgliedschaft in Lage zu versetzen, sich über die ausgewählten Themen auszutauschen. Am Ende des Projektes werden die Empfehlungen evaluiert, um mit Hilfe dieser die gute Fachliche Praxis neu zu definieren.

Für ein zukunftsorientiertes Waldmanagement gilt es, Konflikte und Gemeinsamkeiten zwischen den Stakeholdern zu identifizieren und Kompromisse in der Umsetzung waldbaulicher Maßnahmen zu finden. Kompromisslos müssen jedoch die ökologischen Grenzen dafür sein. Der FSC-Standard ist ein komplexes und gleichzeitig präzises Werkzeug zur Umsetzung und Beurteilung nachhaltigen Waldmanagements.

„Das Thema Bodenschutz im Wirtschaftswald wird derzeit zu wenig diskutiert. Dabei geht es nicht nur um bodenphysikalische Eigenschaften und damit um die Fähigkeit der Böden Wasser aufzunehmen, Wurzelraum zu erhalten Kohlenstoff zu speichern, Nährstoffe zu binden usw., sondern auch den Arbeitsschutz und Fragen der Wirtschaftlichkeit und Stabilisierung der Waldökosystemen in Zeiten des Klimawandels“. So fasst Seizinger die Veranstaltung zusammen.

Erstellt von: Sebastian Klocke, Montserrat Vargas Salgado (FSC Deutschland)

Literaturverzeichnis

Dietz, Peter, Knigge, Wolfgang und Löffler, Hans. 1984. *Walderschließung. Ein Lehrbuch für Studium und Praxis unter besonderer Berücksichtigung des Waldwegebaus.* Hamburg und Berlin : Paul Parey, 1984.

Duhr, Michael. 2023. *Angewandter Boden-, Biotop- und Artenschutz im FSC-Privatwald.* s.l. : Forstbetrieb Michael Duhr, 18. 10 2023.

Erlbeck, Reinhold, Haseder, Ilse E. und Stinglwagner, Gerhard K. F. 2002. *Das Kosmos Wald- und Forstlexikon.* Stuttgart : Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co., 2002.

Frauenberger, Bernhard und Räßle, Bernd Peter. 2023. *Pferde im Einsatz - Praxiserfahrung aus Rheinland-Pfalz.* s.l. : Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz, 18. 10 2023.

FSC Deutschland. 2018. *Deutscher FSC-Standard 3-0.* Deutschland, 17. 4 2018.

FSC Deutschland. 2023. *Gesammelte Interpretationen zum Deutschen FSC-Standard 3-0.* 01 2023.

Gaertig, Thorsten. 2023. *Physikalischer Bodenschutz im Wirtschaftswald - Learnings und Praxisempfehlungen.* s.l. : Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst Hildesheim/Holzminde/Göttingen, 18. 10 2023.

Greve, Martin, et al. 2023. *Einfluss auf die Nährstoffnachhaltigkeit - Waldmanagement neu ausrichten.* s.l. : Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz, 18. 10 2023.

Interessensgemeinschaft Zugpferde e.V., I. 2023. *Positionspapier: FSC-Walddialoge - Bodenschutz im Wirtschaftswald.* s.l. : IGZ, 2023.

Köhler, Raul. 2023. *Praxisversuche zur Befahrung sensibler Waldstandorte mit der Fäll- und Rückeraupe Moritz Fr50.* Finsterwalde : Forschungsinstitut für Bergbaufolgelandschaften Finsterwalde, 18. 10 2023.

Seizinger, Elmar. 2023. *Befahrung und Bodenschutz im FSC-Standard.* s.l. : FSC Deutschland, 18. 10 2023.