

KURZBERICHT

Entrindung bei der Holzernte im Gebirge als Maßnahme zur Kontrolle von Borkenkäferkalamitäten – BarkOff



Foto ©Franz Holzleitner

Vorwort

Das Projekt wurde in Kooperation des Instituts für Forsttechnik (FT) mit dem Institut für Forstentomologie, Forstpathologie und Forstschutz (IFFF) an der Universität für Bodenkultur Wien (BOKU) durchgeführt. Das Forschungsprojekt "BarkOff" leistet mit seinen Ergebnissen einen direkten Beitrag zum Aufruf im Rahmen des Waldfonds mit dem Titel "Klimafreundliche/Klimaschonende Technik als Unterstützer einer klimafitten Waldbewirtschaftung". Insbesondere zum im Call angeführten Forschungsschwerpunkt "Neue und innovative Technologien für die nachhaltige Holzbereitstellung im Gebirge" leistet das Projektvorhaben einen wichtigen Beitrag. Das Projekt "BarkOff" stellt somit einen zentralen Baustein zur Entwicklung zukünftiger Waldbewirtschaftungsstrategien in Zeiten des Klimawandels dar und unterstützt gleichzeitig eine effektive Schadholzlogistik sowie den integrierten Forstschutz gegen Borkenkäfer.

Danksagung

Die Verfasser möchten sich beim Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft sowie bei den beiden zusätzlichen Finanzierungspartnern, der Österreichischen Bundesforste AG und der Arbeitsgemeinschaft für Holzernte/-anlieferung von der Kooperationsplattform Forst Holz Papier (FHP), für ihre Unterstützung bedanken.

Unser aufrichtiger Dank gilt zudem allen beteiligten Holzernteunternehmen, Frätern und Grundbesitzern, die durch ihre Unterstützung bei der Durchführung der Feldarbeiten, durch die Bereitstellung von Material, Daten und nützlichen Informationen die Erstellung des vorliegenden Berichts erst ermöglicht haben. Insbesondere möchten wir folgenden Personen und Unternehmen für ihr Engagement danken:

- Peter Weirer sowie Leopold Weirer von der Gebirgsholzernte Weirer GmbH und seinem Holzernteteam für die Bereitstellung des Seilgerätes und den Daten von den Versuchseinsätzen;
- Markus Konrad, Manfred Schmerlaib und seinen Kollegen von KONRAD Forsttechnik GmbH für die technische Unterstützung, der Bereitstellung der Durchzugswalzen und die Abstimmung des Prozessoraggregates für die Versuchseinsätze;
- Stefan Friedl, Sven Regenfelder und Andreas Diepold für die Organisation der Ernteeinsätze auf den Flächen der ÖBf-AG;
- Franz Polleros und seinen Mitarbeitern von F & H Polleros Holztransporte für den Transport der Bloche;
- Friedrich Zott vom Institut für Alpine Naturgefahren (BOKU) für die technische Unterstützung bei der Messtechnik für die Wetterstationen und Wiegeeinrichtungen bei den Lagerungsversuchen;
- Oliver Vay, Angela Ringel, Hannes Wallisch, Roman Meixner sowie Christian Hansmann von Wood K plus in Tulln für die Beurteilung des Schnittholzes aus den Lagerungsversuchen;
- Forstbetrieb Montecuccoli Gut Mitterau für die kostenlose Bereitstellung von Fichtenholz für die Borkenkäfer-Brutversuche;
- Petr Zabransky und Clemens Laimer vom Institut für Forstentomologie, Forstpathologie und Forstschutz (BOKU) für die technische Mitarbeit;
- Markus Immitzer vom Institut für Geomatik (BOKU) für die Beratung bei der Arbeit mit AgiSoft Metashape;
- Alexander Gasplmayr für seine Mitarbeit und für die Bereitstellung der betreffenden Beiträge aus seiner Masterarbeit.

Quelle für den Kurzbericht:

Holzleitner F., Kanzian C., Böhm S., Schebeck M., Baier P., Gasplmayr A., Amerhauser E., Kirisits T. (2024): Entrindung bei der Holzernte im Gebirge als Maßnahme zur Kontrolle von Borkenkäferkalamitäten – BarkOff. Endbericht zum Waldfonds-Projekt Nr. 101679 an das BML. Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Forsttechnik. Dezember 2024, 187 S.

In Österreich wurden laut Holzeinschlagsmeldung für den Zeitraum von 2014-2023 jährlich zwischen 3,4 und 4,2 Mio. Festmeter Holz pro Jahr mit Seilgeräten gerückt. Dies entspricht einem Fünftel des gesamten Holzeinschlags in Österreich, wobei hier der Schadholzanteil bereits enthalten ist. Diese Zahlen unterstreichen die Bedeutung der Holzernte im Seilgelände mit entsprechender Holzerntetechnik und ihren hohen Anteil bei der Bereitstellung von Holzressourcen durch die österreichische Forstwirtschaft.

Der Schadholzanteil am Gesamteinschlag betrug für den gleichen Zeitraum im Schnitt 42,3 %, wobei hier der geringste Anteil mit 27,5 % im Jahr 2014 und der höchste mit 61,1 % im Jahr 2019 zu beziffern war. Die Wertschöpfungskette Rundholz ist somit in Folge des Klimawandels und der damit einhergehenden extremen Witterungsbedingungen zunehmend Schadereignissen ausgesetzt. Damit verbunden sind auch die auftretenden Probleme im Bereich des Transportes und der Lagerung zur Bewältigung der zusätzlichen, außerplanmäßigen Rundholzaufkommen, den damit verbunden Kosten bis hin zur Preisgestaltung am Rundholzmarkt. Somit erfordert die nachhaltige Bewirtschaftung der Wälder auch in höheren Lagen im technisch anspruchsvollen Gelände angesichts der zunehmenden Borkenkäferkalamitäten die Entwicklung innovativer Strategien. Eine Alternative, welche bei der Bewältigung von Kalamitäten unterstützen könnte, wäre die sofortige Entrindung der bereits ausgeformten Sortimente bereits im Zuge des Holzernteprozesses.

Der Vorteil entrindeter Sortimente besteht darin, dass aus phytosanitärer Sicht die Vermehrung von Borkenkäfern auf waldnahen Lagern sowie auf zurückgelassenen Sortimenten im Wald vorbeugend unterbunden werden kann. Gleichzeitig wirkt sich die Entrindung im Larven- und Puppenstadium dezimierend auf die Populationsdichte der Insekten aus und hat somit eine bekämpfende Wirkung. Im Hinblick auf die Qualität der gelagerten Sortimente wirkt die Entrindung auch der Möglichkeit zur Brutanlage und Entwicklung von Bockkäfern entgegen und beugt somit einer technischen Qualitätsminderung vor. Zusätzlich kann bei entrindetem Sägerundholz die Möglichkeit der Besiedelung durch andere rinden- und holzbrütende Insekten und die Einbringung von Bläuepilzen durch Insekten verhindert werden.

Das Ziel des Forschungsprojekts BarkOff war es daher, das Potenzial der Entrindung bei der Holzernte von Fichtenrundholz im Gebirge mittels Seilgerät und Prozessor zu analysieren und zu bewerten. Der Fokus lag auf dem zusätzlichen Aufwand für die Entrindung, die Entrindungsqualität, dessen Auswirkungen auf das Vermehrungspotenzial von Rinden- und Holzbrütern sowie die Verfärbung der ausgeformten Sortimente im Zuge der Lagerung.

Dazu wurden im Forstbetrieb Steiermark der ÖBf-AG zwei Ernteeinsätze in den Jahren 2022 und 2023 wissenschaftlich begleitet. Im Rahmen der beiden Versuchseinsätze kam ein Seilgerät des Herstellers KONRAD Forsttechnik GmbH des Unternehmers Gebirgsholzernte Weirer GmbH zu Einsatz. Bei der Maschine handelte es sich um ein Seilgerät MT50-2, aufgebaut auf einem MERCEDES Arocs 4145 8x6. Zur Ausstattung gehörten ein Liftliner 4000 Laufwagen und ein Woody H60-1 Prozessoraggregat. Die Seilschlingen waren mit Funkchokern der Firma Ludwig Choker ausgestattet.



Aggregat Übersicht

Fotos © Franz Holzleitner



Walzen Detail Versuch 2022



Walzen Detail Versuch 2023

Die Analyse potenzieller Produktivitätsunterschiede in Abhängigkeit von der Behandlungsvariante einschließlich der maßgeblichen Einflussfaktoren wurde mittels statistischer Modellierung auf Basis von Video-Zeitstudien abgebildet. Betrachtet man nur die Aufarbeitung mit dem Prozessoraggregat, so reduziert sich die Produktivität bei integrierter Entrindung im Vergleich zur konventionellen Aufarbeitung im Schnitt um 35 %. Für die Summe aller notwendigen Arbeitsschritte für Rückung und Aufarbeitung mit dem Seilgerät in Abhängigkeit vom mittleren Baumvolumen je Fuhré und für beide Behandlungsvarianten, ergibt sich ein durchschnittlicher Produktivitätsunterschied von 19,1 %.

Zur Bestimmung der Entrindungsqualität wurden die Oberflächen von zufällig ausgewählten Blochen je Behandlungsvariante und Ernteeinsatz mittels Structure-from-motion-Technik digitalisiert. Hinsichtlich der Qualität der Entrindung konnte festgestellt werden, dass je nach verwendeten Entrindungs-Walzen 13,8 % bzw. 6,2 % Restrinde auf den Blochen verblieben. Bezuglich der Qualität der Ausformung konnte beobachtet werden, dass 58,5 % der konventionell ausgeformten und 42,2 % der entrindeten Bloche im definierten Sägefenster lagen.

Die Wirksamkeit der Entrindung zur Prävention einer Massenvermehrung des Buchdruckers und zur Vermeidung eines Befalls durch technische Holzschädlinge, sowie einer Holzentwertung durch Infektion mit Bläuepilzen wurde durch vergleichende Untersuchungen des Bruterfolgs des Buchdruckers und anderer Rinden- und Holzbrüter sowie der Bläueentwicklung im Holz zwischen konventioneller Aufarbeitung und jener mit Entrindung und unterschiedlichen Lagerungsbedingungen untersucht.

Zudem wurden Laborversuche zur Brutanlage und zum Vermehrungspotenzial des Buchdruckers in unterschiedlich breiten Rindenstreifen durchgeführt. Diese Untersuchungen zeigen, dass die Entrindung eine hocheffiziente Maßnahme zur Verhinderung der Massenvermehrung des Buchdruckers in gelagerten Rundholzsortimenten und bei großen Schadholzmengen nach abiotischen Schadensereignissen darstellt. Der Wirkungsgrad der Entrindung in Hinblick auf das Vermehrungspotenzial des Buchdruckers im Vergleich mit der konventionellen Methode ergab dabei Werte größer 97 %. Demgegenüber war der Wirkungsgrad beim Vergleich zwischen konventioneller Ausformung und der Lagerung von nur teilweise entrindeten Stämmen im Holzpolter deutlich geringer (82 %). Buchdrucker können auch kleine Restrindenstücke für die Besiedlung, Brutanlage und

Entwicklung nutzen. Die Mortalität der angelegten Bruten in Rindenstreifen war hoch. Die Vermehrungsrate der Weibchen war bei den untersuchten entrindeten Versuchsstämmen stark reduziert im Vergleich zu konventionell ausgeformten Blochen. Die Anzahl der angelegten Brutsysteme und Muttergänge, welche im Rahmen der Laborversuche analysiert wurden zeigen, dass diese in den unterschiedlich breiten Rindenstreifen ungefähr gleich groß waren. Hingegen war die Reproduktionsleistung (Anzahl an Larven, Puppen und Jungkäfern) in breiteren Rindenstreifen generell höher als in schmalen Rindenstreifen. Auch wenn die Nachkommenschaft in kleineren Rindenstreifen stark reduziert ist, können die daraus schlüpfenden Jungkäfer neue Bäume befallen und Fichten zum Absterben bringen und zu einem weiteren Anstieg der Buchdrucker-Populationen beitragen. Somit sind ein möglichst hoher Entrindungsgrad bei der präventiven Entrindung bei der Rundholzernte bzw. bei der Schadholzaufarbeitung und eine möglichst kurze Lagerungsdauer von befallenen Blochen anzustreben. Halbschattige, luftige Lagerung von entrindeten Blochen kann dazu beitragen, dass die noch vorhandenen Restrinden rascher austrocknen und damit der Befall durch Buchdrucker aber auch Bockkäfer erfolglos bleibt. Damit könnte auch ein Befall durch den Gestreiften Nutzholzborkenkäfer, der auch entrindetes Holz befallen kann, vermieden bzw. stark reduziert werden.

Die Entwicklung der Qualität des Holzes nach der Ernte wird durch die Entrindung maßgeblich beeinflusst. In den ersten Monaten entwickelte sich während der Rundholzlagerung im Zwischenlager weniger Splintholzbläue am entrindeten Holz als am konventionell aufgearbeiteten Holz. Unter den Versuchsbedingungen konnte entrindetes Holz 13 Tage länger gelagert werden, bis es eine Entwertung auf Grund von Verfärbungen am Splintholz erfährt als konventionell aufgearbeitetes Holz. Im Gegensatz dazu wurde nach Langzeitlagerung von einem halben bzw. einem Jahr ein höherer Anteil verfärbter Splintholzfläche an den Querschnitten der entrindeten Bloche festgestellt. Holzqualitätsverluste von gelagertem Holz auf Grund von Infektion durch Bläuepilze können durch Entrindung nur bedingt reduziert werden, da Bläuepilze auch entrindetes Holz über die gesamte Stammoberfläche infizieren können. Mit zunehmender Lagerungsdauer und entsprechender Restfeuchte nimmt die Verfärbung des Splintholzes auch bei entrindeten Sortimenten zu.

Bei zwei Lagerexperimenten wurde mittels permanentem Gewichts- und Wetter-Monitoring die Trocknung der Sortimente beobachtet. Nach einem halben Jahr Lagerung zwischen Ende Mai und Mitte November 2022 verringerte sich der Wassergehalt des konventionell aufgearbeiteten Holzes um 12,5 % und jener des entrindeten Holzes um 16,8 %. Der Unterschied in der Entwicklung des Wassergehaltes zwischen den Behandlungsvarianten beläuft sich demnach auf 4,3 %. Beim zweiten Versuch mit Lagerung über 11 Monate von Anfang August 2023 bis Anfang Juli 2024 verringerte sich der Wassergehalt des konventionell aufgearbeiteten Holzes um 11,7 % und jener des entrindeten Holzes um 13,7 %. Damit ergibt sich ein Unterschied zwischen den Behandlungsvarianten von 2,0 %.

Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit wurde in Kooperation mit der Medienstelle der BOKU (ZID-Abteilung) ein Kurzvideo als Teaser für das Projekt BarkOff mit einer Länge von 2:57 Minuten produziert. Das Video gewährt Einblicke in die vorbereitenden Aufnahmen im Bestand vor dem Ernteversuch und bietet einen Überblick über die Arbeitsweise der eingesetzten Maschine sowie das Arbeitssystem während der Testphase des Seilgerätes im Entrindungsmodus.



QR Kurzfilm BarkOff



QR DaFNE BarkOff
Endbericht

Projektnehmerin:



Projektpartner:



Finanzierungsstellen:

Mit Unterstützung von Bund und dafne.at

Bundesministerium
Land- und Forstwirtschaft,
Klima- und Umweltschutz,
Regionen und Wasserwirtschaft

