

Entrindung mit dem Harvesteraggregat als Maßnahme zur Borkenkäferbekämpfung – DEBARK

1



1. Inhalt

Die intensiven Kalamitäten der letzten Jahre bringen Österreichs Forstwirtschaft und ihre Teilnehmer entlang der Holzerntekette durch außerplanmäßige Schadholzaufkommen an ihre Kapazitätsgrenzen. Die zusätzlich anfallenden Holzmen gen können nicht mehr zeitnah und den Erfordernissen entsprechend aufgearbeitet, abtransportiert und vermarktet werden. Eine zu lange Lagerung des Holzes an der Forststraße im Wald führt zu Qualitätsverlusten und kann als Brutstätte für Borkenkäfer dienen. Einhergehender Preisverfall und Einbußen bei der Waldbewirtschaftung in den Folgejahren verstärken daher die Suche nach möglichen Lösungsansätzen.

Lagerndes Holz in Rinde kann zu einer Vermehrungsstätte von Borkenkäfern werden. Dem ist laut Forstgesetz entgegenzuwirken. Bei der vollmechanisierten Aufarbeitung von Schadholz könnte die Entrindung mittels speziell umgerüsteter Harvesteraggregate eine Alternative zur chemischen Behandlung von Holz in Rinde mit Insektiziden darstellen. Diese Technik hat ihren Ursprung in der Versorgung von Papier- und Zellstoffwerken aus Eukalyptusplantagen, wobei hier die Entrindung vorwiegend aus logistischen Gründen erfolgt. Dieser zusätzliche Prozess erfolgt dort bereits bei der Ausformung der Sortimente im Bestand auf der Rückegasse.

Die Entrindung durch den Harvester im Nadelholzbestand würde seitens der Logistik dem Waldbesitzer die Möglichkeit bieten, innerhalb der Bereitstellungskette Zwischenpuffer einzuplanen, ohne das Risiko, dass waldnahe Rundholzlager als Brutstätte für Borkenkäfer dienen. Zusätzlich kann die Maßnahme richtig angewandt bekämpfend bei der Schlägerung befallenen Holzes zum Einsatz kommen und Ausbreitung und Kalamitätspotenzial der Borkenkäfer einschränken, auch der Verblauung des Holzes könnte entgegengewirkt werden.



Im vorliegenden interdisziplinären Forschungsprojekt wurde das Potenzial der Entrindung mit Harvester im Bestand auf der Rückegasse einerseits forsttechnisch und andererseits aus Sicht des Forstschutzes detailliert untersucht und das Einsatzpotenzial der Methode dargestellt.

Der erste Feldversuch im Rahmen des Projektes fand im Juni 2018 in Säusenstein bei Ybbs/Donau, im Revier Leiben, Forstbetrieb Waldviertel – Voralpen bei der ÖBF-AG statt. Für die Fällung und Aufarbeitung kam ein Harvester der Baureihe 1270G von John Deere Forestry Oy zum Einsatz. Entrindet wurde hierbei je Sortiment vor dem Ablängen. Von den erhobenen 1.400 Bäumen auf der Fläche wurden 400 Fichten mit einem BHD von 24,2 cm und einem Volumen von 0,55 Vfm geerntet.

Im Zuge der Feldstudie Säusenstein erreichte der Harvester bei der Ernte ohne Entrindung und einem mittleren entnommenen Baumvolumen von 0,45 Efm im Durchschnitt eine Produktivität von 27,1 Efm/PSH₁₅. Wurde zusätzlich auch noch entrindet, sank diese im Mittel auf 20,3 Efm/PSH₁₅ ab. Dies ergibt eine Differenz von 6,8 Efm/PSH₁₅ zwischen den beiden Behandlungsvarianten bzw. 25 % Leistungsunterschied.

3

Im Schnitt ergeben sich nun bei einem Stundensatz von 196,60 € Maschinenkosten von 7,23 €/m³ für die Variante ohne Entrindung. Wird nun zusätzlich entrindet, steigen durch die reduzierte Produktivität und den höheren Stundensatz infolge der Umrüstung (195,81 € je Stunde) die Maschinenkosten auf 9,70 €/Efm. Der zusätzliche Prozess entspricht somit einem Aufwand von 2,47 €/m³.

Basierend auf den untersuchten Stämmen hinsichtlich Entrindungsgrad konnte für die Variante „entrindet“ ein durchschnittlicher Anteil an frei liegender Holzfläche von 74,9 % erreicht werden. Wurde das umgerüstete Aggregat konventionell eingesetzt und nicht entrindet, wurden im Schnitt 33,5 % der Rinde an den ausgeformten Blochen abgeschält.



Der Großteil aller ausgeformten Bloche liegt im bzw. über dem Sägefenster und es ist kein signifikanter Unterschied in der Ausformungsqualität hinsichtlich geforderter Überlänge bei den analysierten Sortimenten erkennbar.

Die Untersuchung der Bläueentwicklung vom Lagerversuch zum Trocknungsverhalten ergab signifikante Unterschiede. Nicht-entrindete Stämme verblauten zu $24 \pm 10 \%$, entrindete Stämme hingegen zu $12 \pm 9\%$. Das nicht-entrindete Material verblaute somit deutlich stärker. Die Rissbildung war bei beiden Varianten gleich stark. Es gab keinen signifikanten Unterschied in der Risslänge je Brett und Fläche bzw. in der Anzahl der Risse je Brett zwischen den beiden Varianten „entrindet“ und „nicht entrindet“. Im Trocknungsverlauf war beim Exaktversuch kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Varianten erkennbar.

In einem verkürzten Folgeversuch bei Weitersfeld (Forstbetrieb Waldviertel – Voralpen bei der ÖBF-AG) wurde Ende September 2020 ein weiteres Arbeitssystem untersucht. Dabei wurde der gesamte Stamm zuerst entastet und entrindet und erst dann die jeweiligen Sortimente ausgeformt. Auch hier kam ein JD 1270G zum Einsatz. Der Einsatz umfasste die Entnahme von Käfernestern. Im Schnitt betrug hier die geschätzte Produktivität bei einem mittleren Baumvolumen von 0,66 Efm in der Variante mit Entrindung 12,86 Efm/PSH₁₅ bzw. 25,35 Efm/PSH₁₅ ohne Entrindung. Dies ergibt bei diesem Ernteversuch eine mittlere Leistungsdifferenz von 12,49 Efm/PSH₁₅ und entspricht somit 49,3 % Unterschied.

4

Eine Entrindung von Holz zum richtigen Zeitpunkt ist seit langem als wirkungsvolle Forstschutzmaßnahme akzeptiert. Händisch oder auch motormanuell ausgeführt ist die Arbeit allerdings aufwendig und sehr teuer, was den Einsatz der Entrindungsaggregate aus Forstschuttsicht interessant macht. Die bekämpfende Wirkung der Methode wurde in mehreren Versuchen getestet. Die im Rahmen der Versuche entrindeten, vom Buchdrucker (*Ips typographus*) und Nordischem Fichtenborkenkäfer (*Ips duplicatus*) befallenen Fangbäume wiesen zunächst noch keine hohen Entrindungsgrade auf, erreichten bei dem letzten Versuch aber bereits deutlich über 90 %. Nach der Entrindung entnommene Stammstücke, die unter kontrollierten Bedingungen weiter bebrütet wurden, zeigten sowohl für die Entwicklungsphase der „weißen Stadien“ (Larven- und Puppenstadium) als auch das Käferstadium deutliche Reduktionen der Zahlen aus den Stammstücken geschlüpfter Käfer. Durch die zusätzliche Wirkung der Harvesterbehandlung (hoher Anpressdruck auch auf verbleibende Rinde, Abhebungen und Austrocknung der Rinde vom Rand her) wurde ein höherer Bekämpfungserfolg erreicht als nur auf die beobachtete Entrindungsleistung bezogen. Ab einem Entrindungsgrad von etwa 75 % waren bei vielen Probestücken sehr niedrige Schlüpfzahlen zu beobachten.

Während sich aus nicht entrindeten Stammstücken im Mittel $807 \pm 296,9$ Käfer ausbohrten, waren es aus entrindeten $106 \pm 60,7$ bei Entrindung im Larven-Puppenstadium $478,6 \pm 184,8$ (nicht entrindet) und $55,6 \pm 45,6$ bei Entrindung im Käferstadium. Im Rahmen der Untersuchung von der abgeschälten Rinde im Larven-Puppenstadium zeigte sich wie erwartet keine Überlebensmöglichkeit für weiße Stadien. In den Brutbildern vorhandene Käfer der Muttergeneration wurden zu einem hohen Prozentsatz

durch die mechanische Einwirkung des Entrindungsprozesses getötet. Die Überlebensrate von Käfern bei einer Entrindung knapp vor dem Ausfliegen wurde deutlich reduziert. So wurden in den untersuchten Proben auf einen Quadratmeter bezogene Schlüpfzahlen um die Hälfte bis zwei Drittel beobachtet, wobei in etwa eine Hälfte davon eindeutig der mechanischen Einwirkung zugeordnet werden konnte. Dies lässt für die Praxis den vorsichtigen Schluss zu, dass ein Entrindungsgrad von 75 bis 80 %, auch für die Entrindung knapp vor Schlüpfen der Käfer für einen guten Bekämpfungserfolg ausreichend ist. Je höher dieser tatsächlich ausfällt, desto besser natürlich.

5



2. Danksagung

Der Forschungsauftrag mit dem angeführten Thema erfolgte durch das **MINISTERIUM FÜR NACHHALTIGKEIT UND TOURISMUS**, vertreten durch die Bundesministerin, diese durch Herrn MR DI Camba. Das Projekt entstand in Kooperation mit dem Institut für Waldschutz, Bundesforschungszentrum Wald (**BFW**) und dem Institut für Forsttechnik, Universität für Bodenkultur Wien (**BOKU**).

Die Autoren bedanken sich weiter bei den beiden zusätzlichen Finanzierungspartnern und Unterstützern, nämlich der **Österreichischen Bundesforste AG** und dem Arbeitskreis für Holzernte und Holz-anlieferung, **Kooperationsplattform Forst Holz Papier (FHP)**. Zusätzlich sind die Autoren der Studie den Holzernteunternehmen, Frächtern und Grundbesitzern dankbar für die Ermöglichung der Feldarbeiten und für die Datenbereitstellung.

6



3. Impressum

Forschungsprojekt Nr. 101294

Autoren:

Franz Holzleitner, Thomas Holzfeind, Philipp Gruber, Stefan Messner, Elias Amerhauser, Christian Kanzian

Institut für Forsttechnik
Universität für Bodenkultur Wien
Peter Jordan Straße 82
1190 Wien

Markus Immitzer
Institut für Geomatik
Universität für Bodenkultur Wien
Peter Jordan Straße 82
1190 Wien

Bernhard Perny, Gernot Hoch
Institut für Waldschutz
Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft
Seckendorff-Gudent-Weg 8
1131 Wien

Oliver Vay, Christian Huber, Christian Hansmann
Institut für Holztechnologie und Nachwachsende Rohstoffe
Universität für Bodenkultur Wien
Konrad-Lorenz-Straße 24
3430 Tulln an der Donau

Projektleitung:

Franz Holzleitner

7

Fotos:

Franz Holzleitner

Logos – siehe Dateien:

- Fördergeber
- Institutionen, welche an der Entstehung des Berichtes maßgeblich beteiligt waren

QR-Codes:



Link zum Kurzvideo vom Projekt in Deutsch
mit dem Titel „DEBARK - Eine Maschine gegen den Borkenkäfer“



Link zum Kurzvideo vom Projekt in Englisch
mit dem Titel „DEBARK - Using Innovation to Fight Bark Beetles“

Hinweis:

Hinweis: Der ausführliche Forschungsbericht kann künftig via Web-Applikation vom BMLRT bezogen werden.