



Jonas HAGGE, Franz LEIBL, Jörg MÜLLER, Martin PLECHINGER und Simon THORN

## Streifenförmige Entrindung bekämpft Buchdrucker in bereits befallenen Fichten

**Abbildung 1**

Fichtenstamm nach der Bearbeitung mit dem Rindenstreifgerät (Foto: Jonas Hagge).

Der Buchdrucker (*Ips typographus*) hat im vergangenen Jahr 2018 große Schäden verursacht. Um eine Besiedlung von sturmgeworfenen Fichten durch den Buchdrucker zu vermeiden, kann die Rinde geschwächter Bäume mechanisch gestreift werden. Über die Wirksamkeit von einer streifenförmigen Entrindung bei bereits befallenen, stehenden Fichten lagen bisher jedoch keine wissenschaftlich standardisierten Daten vor. In einer aktuellen Studie, die in der Fachzeitschrift *Conservation Letters* veröffentlicht wurde, konnte jetzt Rindenstreifen als effektive Methode für bereits befallene Fichten bestätigt werden. Selbst ein Streifen erst 5 Wochen nach Besiedlung führte statistisch nicht zu höheren Buchdruckerzahlen, auch wenn in der Tendenz etwas mehr Käfer ausflogen. Rindenstreifen erhält die natürliche Biodiversität, vermeidet Bringungsschäden und verhindert die Schädigung und Erschließung ökologisch hochsensibler Waldstandorte. Die Stämme können nach dem Rindenstreifen schadlos im Waldökosystem verbleiben. Eine streifenförmige Entrindung spart gegenüber der vollständigen Entrindung Kosten und eine Umfrage ergab, dass eine streifenförmige Entrindung von der Bevölkerung einer vollständigen Entrindung vorgezogen wird.

### Naturverträgliche Borkenkäferbekämpfung?

Die gesellschaftlichen Anforderungen an den Wald sind vielfältig. Wälder sollen Holz produzieren und gleichzeitig der Naherholung dienen sowie Pflanzen und Tieren einen Lebensraum

bieten. Zusammen stellen diese unterschiedlichen Anforderungen (Abbildung 3) den Forstschutz bei der Regulierung des „Borkenkäfers“, gemeint ist hier fast immer der Buchdrucker (*Ips typographus*), vor große Herausforderungen.



**Abbildung 2**

Fichte mit vollständiger Rinde, mit gestreifter Rinde und ohne Rinde (Fotos: Simon Thorn).

Dieser 4,5 mm große Käfer ist eine der weltweit bedeutendsten Schädlingsarten in der Forstwirtschaft. Zwischen 1950 und 2000 betrug der Schaden durch den Buchdrucker in Europa 2,9 Millionen Kubikmeter Holz pro Jahr (SCHELHAAS et al. 2003). Stark gestiegene Schäden durch Stürme und Trockenheit werden die Entwicklung des Buchdruckers auch in Zukunft weiter fördern. Die gängige Praxis des vorsorglichen Fällens und Abtransportierens von windgeworfenen Fichten oder von bereits vom Buchdrucker befallenen Fichten ist kostenintensiv, bei schlechter Holzmarktlage zum Teil sogar defizitär, und führt zu einem großen Kollateralschaden für die biologische Vielfalt in unseren Wäldern (THORN et al. 2018).

malen Bedingungen können verhindert werden, indem die geschwächten Fichten brutuntauglich gemacht werden oder aus dem Wald abtransportiert werden. (2) Durch Kontrollgänge zur Buchdruckerschwärmzeit werden frisch befallene Fichten anhand des Bohrmehls ausfindig gemacht und möglichst rasch aufgearbeitet und aus dem Wald entfernt, bevor die Brut ausfliegt.

**Borkenkäferbekämpfung durch Rindenstreifen**

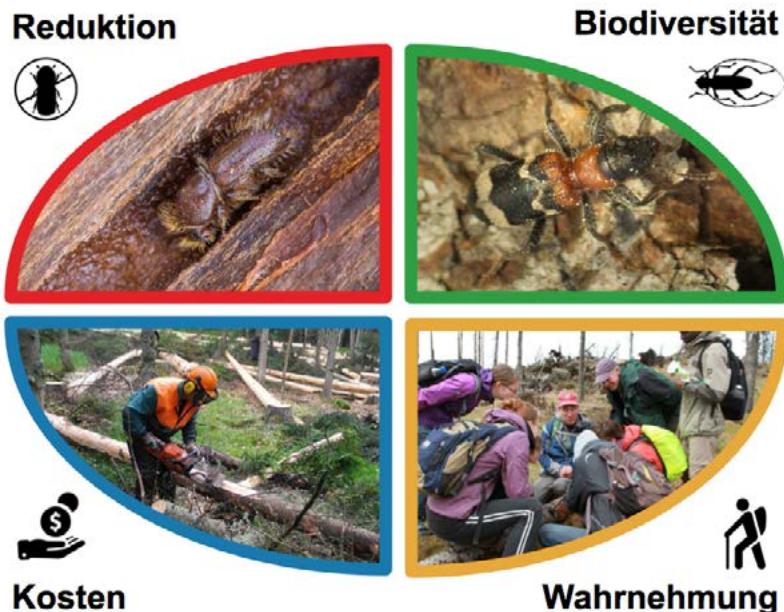
Eine präventive Bekämpfung von Buchdruckern kann durch eine streifenförmige Entrindung erfolgen. Dabei rotieren vier Messer gleichzeitig und zerschneiden die Rinde alle 16 mm mit einer Weite von 14 mm und einer Tiefe von 9 mm, wobei das Phloem vollständig durchtrennt wird (Abbildung 4). Das Streifmesser kann wie das Entrindungsmesser an eine Motorsäge montiert werden. In einem großen Freilandversuch im Nationalpark Bayerischer Wald wurde untersucht, ob dieses Streifmesser eine geeignete Alternative zur vollständigen Entrindung darstellt. In diesem Experiment wurden vergleichbare Fichten sowohl vor als auch nach Befall durch den Buchdrucker gestreift.

**Abbildung 3**

Anforderungen an ein naturverträgliches Borkenkäfermanagement (Fotos: Simon Thorn und Rainer Simonis).

In der Praxis gibt es bei der Borkenkäferregulierung zwei Handlungsfelder: (1) Durch Stürme beschädigte Fichten sind für den Buchdrucker das geeignete Bruthabitat. Diese für den Buchdrucker opti-

Die Ergebnisse der Untersuchung bestätigten (siehe auch THORN et al. 2016), dass Rindenstreifen den Buchdrucker fast genauso stark reduziert wie eine Komplett-Entrindung und dies ergab sich auch bei Fichten, die bereits seit zwei oder fünf Wochen vom Buchdrucker besiedelt waren (Abbildungen 5a und 6a; HAGGE et al. 2018). Die mittlere Buchdruckerdichte (Median) konnte von 406 Buchdruckern pro Quadratmeter in den Kontrollstämmen durch ein präventives Rindenstreifen um 95 % reduziert werden (22 Buchdrucker pro Quadratmeter). Die Reduktion bei Stämmen, die erst zwei oder fünf Wochen nach der Besiedlung durch den Buchdrucker streifen-





**Abbildung 4**

(a) Vom Nationalpark Bayerischer Wald entwickeltes Rindenstreifengerät, (b) Rindenstreifengerät im Einsatz, (c) Fichtenstamm nach der Bearbeitung mit dem Rindenstreifengerät (Fotos: Jonas Hagge).

förmig entrindet wurden, lag bei 88 % und 80 %, wobei sich die Konfidenzintervalle mit der präventiven Maßnahme überlappten und statistisch keine signifikanten Unterschiede vorlagen. Somit hat sich das Rindenstreifen in beiden Fällen (1) zur präventiven Zerstörung von bruttauglichen Fichten und (2) für die Reduktion des Buchdruckers in frisch besiedelten Fichten als geeignete Methode bewährt.

Der Abtransport von befallenen Fichten aus dem Wald reduziert ein Buchdruckervorkommen um zirka 90 % auf der Fläche (THORN et al. 2014), da Fällreste und Wurzelstöcke im Wald verbleiben. Das Rindenstreifen ist damit bei der Buchdruckerreduktion ähnlich effektiv wie die Flächenräumung. Verglichen mit dem Abtransport von befallenen Fichten vermeidet die streifenförmige Entrindung vor Ort Bringungsschäden und verhindert die

Schädigung ökologisch hochsensibler Waldstandorte (zum Beispiel Quellbereiche, Moorränder, Blockschutt). Beim motormanuellen Rindenstreifen muss unerschlossenes Gelände zur Borkenkäferbekämpfung nicht zwingend durch Rückwege oder Forststraßen erschlossen werden.

#### **Rindenstreifen als kostengünstige, naturverträgliche und besucherfreundliche Alternative**

Die benötigte Arbeitszeit fällt bei einer streifenförmigen Entrindung mit dem Streifmesser um 28 % geringer aus als bei einer vollständigen Entrindung mit dem Entrindungsgerät (Abbildung 5c; HAGGE et al. 2018). Somit ist ein Rindenstreifen der Entrindung aus ökonomischer Sicht überlegen.

**Abbildung 5**

Vergleich von unbehandelten Fichtenstämmen (Kontrolle), gestreiften Stämmen und vollständig entrindeten Stämmen in Hinblick auf:

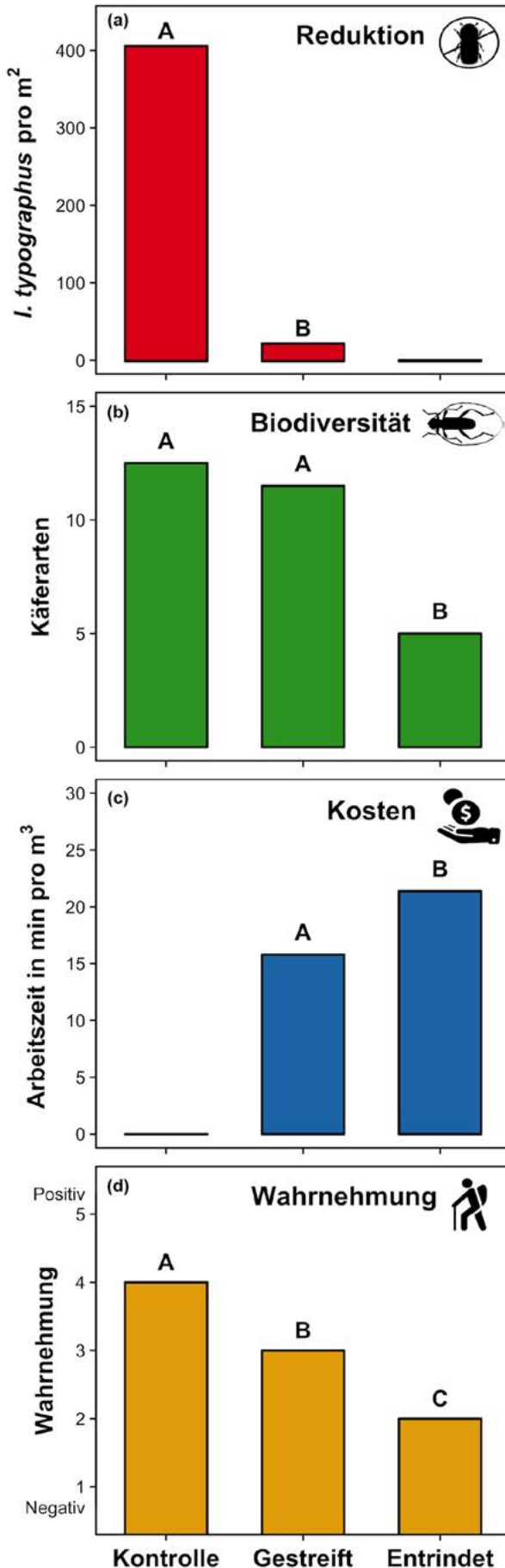
(a) Reduktion des Buchdruckers

(b) Auswirkung auf Biodiversität

(c) Arbeitskosten

(d) Wahrnehmung durch die Bevölkerung

Balken stellen mittlere Werte (Median) für jeweils sechs Stämme dar und unterschiedliche Buchstaben über den Balken symbolisieren statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Behandlungen.



Nationale und regionale Strategien zur biologischen Vielfalt stellen den Forstschutz vor die Herausforderung, bei der Buchdruckerbekämpfung den Schaden für andere Organismen gering zu halten. Bei einer Entrindung halbiert sich die Biodiversität auf die Hälfte der Arten im Vergleich zur Kontrolle (Abbildung 5b; HAGGE et al. 2018). Dagegen erhält präventives und reaktives Rindenstreifen die Biodiversität von Totholzbewohnern (Abbildung 6b). Die streifenförmige Entrindung hat, im Gegensatz zu einer kompletten Entrindung, somit keine negativen Auswirkungen auf die biologische Vielfalt. Die durch Rindenstreifen für den Buchdrucker brutuntauglichen Stämme können schadlos im Waldökosystem verbleiben.

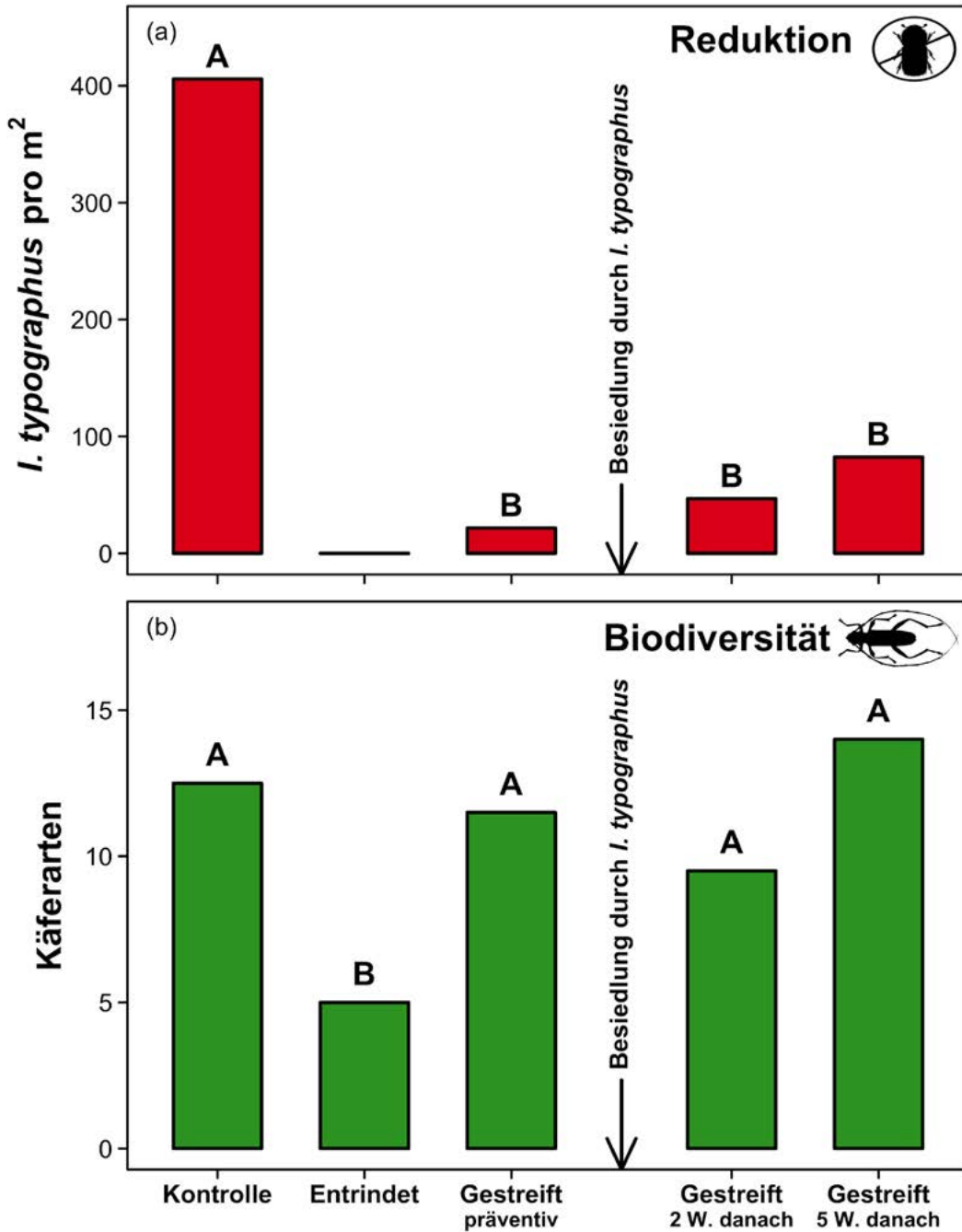
Eine repräsentative Umfrage unter über 1.000 Bürgern zeigte außerdem, dass Stämme mit gestreifter Rinde positiver von der Bevölkerung wahrgenommen werden als vollständig entrindete Stämme (Abbildungen 2 und 5d; HAGGE et al. 2018). Liegende Fichtenstämmen ohne Manipulation der Rinde hatten die positivste Wahrnehmung (Abbildung 5d). Aus Sicht der Tourismusentwicklung ist daher eine streifenförmige Entrindung einer vollständigen Entrindung vorzuziehen.

**Fazit und Ausblick für die Praxis**

Borkenkäferbekämpfung wird durch ein mechanisches Rindenstreifen effektiv umgesetzt und das auch noch nach Befall durch den Buchdrucker. Dabei erhält eine streifenförmige Entrindung die Biodiversität und spart Kosten gegenüber einer vollständigen Entrindung. Außerdem bewerten Schutzgebietsbesucher Rindenstreifen positiver als eine vollständige Entrindung der Bäume.

Für die forstliche Praxis bietet sich damit erstmals die Möglichkeit an, großflächig Fichtentotholz als Biotopholz zu generieren. Mit einer Entwicklung eines Harvestermoduls für Rindenstreifung wäre es möglich, Zopfstücke gezielt in totholzarmen Beständen zu akkumulieren. Somit stünde theoretisch auch die Möglichkeit einer Förderung, zum Beispiel über das Vertragsnaturschutzprogramm Wald, zur Verfügung.

Mittlerweile gibt es einen Hersteller am Markt, der ein Streifenmesser für ein Schälgerät online anbietet.



**Abbildung 6**  
 Vergleich des Rindenstreifens als präventive Methode vor einer Besiedlung durch den Buchdrucker und für frisch besiedelte Fichtenstämme zwei und fünf Wochen nach einer ersten Buchdruckerbesiedlung zur Kontrolle (Stämme mit vollständiger Rinde) und entrindeter Stämme für

(a) Reduktion des Buchdruckers und

(b) Biodiversität in den Stämmen.

Balken stellen mittlere Werte (Median) für jeweils sechs Stämme dar und unterschiedliche Buchstaben über den Balken symbolisieren statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Behandlungen.

## Autoren



**Jonas Hagge,**  
Jahrgang 1990.

Studium der Biologie und Geografie in Marburg. Aktuell als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Technischen Universität München in der Arbeitsgruppe Entomologie und im Nationalpark Bayerischer Wald in der Biodiversitätsforschung am Totholz tätig. Beschäftigt im BioHolz-Projekt, einem integrierten Forschungs- und Umsetzungsprojekt zur Rolle von Totholz für biologische Vielfalt und Ökosystemleistungen in unseren Wäldern. Durchführung von Biodiversitätsexperimenten im Nationalpark Bayerischer Wald.

Technische Universität München,  
Lehrstuhl für Zoologie – Entomologie  
Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald,  
Sachgebiet Naturschutz und Forschung  
+49 8161 714588  
[jonashagge@posteo.de](mailto:jonashagge@posteo.de)

**Dr. Franz Leibl**

Nationalparkleiter Nationalpark Bayerischer Wald  
[Franz.Leibl@npv-bw.bayern.de](mailto:Franz.Leibl@npv-bw.bayern.de)

**Prof. Dr. Jörg Müller**

Sachgebietsleiter Naturschutz und Forschung  
der Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald  
Professor und Leiter der Ökologischen Forschungs-  
station Fabrikschleichach der Universität Würzburg  
[Joerg.Mueller@npv-bw.bayern.de](mailto:Joerg.Mueller@npv-bw.bayern.de)

**Martin Plechinger**

Forstwirtschaftsmeister Nationalparkverwaltung  
Bayerischer Wald  
[Martin.Plechinger@npv-bw.bayern.de](mailto:Martin.Plechinger@npv-bw.bayern.de)

**Dr. Simon Thorn**

Forschungsstation Fabrikschleichach der  
Universität Würzburg  
[simon@thornonline.de](mailto:simon@thornonline.de)

## Literatur

- HAGGE, J., LEIBL, F., MÜLLER, J., PLECHINGER, M., SOUTINHO, J. G. & THORN, S. (2018): Reconciling pest control, nature conservation, and recreation in coniferous forests. – *Conservation Letters*: e12615; <https://doi.org/10.1111/conl.12615>.
- SCHELHAAS, M.-J., NABUURS, G.-J. & SCHUCK, A. (2003): Natural disturbances in the European forests in the 19th and 20th centuries. – *Global Change Biology*, 9: 1620–1633; <https://doi.org/10.1046/j.1365-2486.2003.00684.x>.
- THORN, S., BÄSSLER, C., GOTTSCHALK, T., HOTHORN, T., BUSSLER, H., RAFFA, K. et al. (2014): New insights into the consequences of post-wind throw salvage logging revealed by functional structure of saproxylic beetles assemblages. – *PLoS One* 9: e101757; <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0101757>.
- THORN, S., BÄSSLER, C., BUSSLER, H., LINDENMAYER, D. B., SCHMIDT, S., SEIBOLD, S. et al. (2016): Bark-scratching of storm-felled trees preserves biodiversity at lower economic costs compared to debarking. – *Forest Ecology and Management* 364: 10–16; <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2015.12.044>.
- THORN, S., BÄSSLER, C., BURTON, P. J., CAHALL, R. E., CAMPBELL, J. L., CASTRO, J. et al. (2018): Impacts of salvage logging on biodiversity: A meta-analysis. – *Journal of Applied Ecology* 55: 279–289; <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12945>.

## Zitierorschlag

HAGGE, J., LEIBL, F., MÜLLER, J., PLECHINGER, M. & THORN, S. (2019): Streifenförmige Entrindung bekämpft Buchdrucker in bereits befallenen Fichten. – *ANLiegen Natur* 41(1): online preview, 6 p., Laufen; [www.anl.bayern.de/publikationen](http://www.anl.bayern.de/publikationen).