

Bauvlies als wirksame mechanische Barriere zur Verhinderung des Ausflugs von Buchdruckern aus befallenen Blochen

GERNOT HOCH, GOTTFRIED STEYRER, BERNHARD PERNY, DUNCAN SELF

BFW – Bundesforschungszentrum für Wald, Institut für Waldschutz, Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Wien, Österreich

✉ Gernot Hoch: gernot.hoch@bfw.gv.at

Forstschutz Aktuell 71 (2025): 17 – 22

KURZFASSUNG

Wir untersuchten die Wirksamkeit von handelsüblichem Bauvlies (PP Premium Geotext 200 g/m²) als mechanische Barriere für aus befallenen Holz ausfliegende Buchdrucker, *Ips typographus* (Col., Scolytinae). Im Juni 2023 wurden natürlich befallene Fichten-Fangbäume in 4m-Bloche geschnitten und auf einem Holzlager auf sieben 4m³-Polter gestapelt. Sechs Polter wurden vollständig mit vernähten Bahnen aus Bauvlies umhüllt und verpackt. Ein unverpackter Polter diente als Kontrolle. Käfige aus Holzplatten und dem Insektizidnetz Storanet® wurden um die Polter gebaut, um aus den Blochen schlüpfende Käfer am Entkommen zu hindern und einzusperren. Drei verpackte Polter und die Kontrolle wurden Mitte August geöffnet und untersucht, als der Ausflug der ersten Tochtergeneration weitgehend abgeschlossen war. Die verbliebenen Polter wurden im Oktober geöffnet.

Die Verpackung in Bauvlies verhinderte das Entkommen von 98,1 % ($\pm 1,0$ % SE) der ausfliegenden, adulten Buchdrucker. Von insgesamt 11.005 Käfern, die sich im Mittel pro Polter ausbohrten, entkamen zwischen 0 und 619 Käfer je Polter. Viele Käfer starben unter der Vliesverpackung. Bei der ersten Kontrolle lag der Anteil bei 96 % und stieg auf 99,9 % bis zum Ende des Versuches. Basierend auf dieser sehr effektiven Barrierewirkung kann dieses dichte Verpacken von befallenen Fichtenholz in Bauvlies als eine Methode der bekämpfungstechnischen Behandlung für Käferholz, das nicht zeitgerecht aus dem Wald entfernt werden kann, eingesetzt werden. Aufgrund der Arbeits- und Materialkosten wird die Methode für kleinere Mengen tauglich sein.

SCHLÜSSELWORTE

Integriertes Borkenkäfermanagement, *Ips typographus*, insektizidfreie Bekämpfung

ABSTRACT

Construction fleece as effective mechanical barrier against the emergence of the European spruce bark beetle from infested logs

We studied the barrier function of construction fleece (PP Premium Geotext 200 g/m²) against the emergence of the European spruce bark beetle, *Ips typographus* (Col., Scolytinae). In June 2023, naturally infested Norway spruce trap trees, cut to 4-m logs were placed in seven piles of 4 m³ each on a timber yard. Six piles were completely enclosed in sewn panels of construction fleece. One uncovered pile served as control. Cages of wooden slats and Storanet® insecticide net were constructed around the piles to confine all emerging bark beetles. Three fleece covered piles, and the control pile were carefully opened and inspected in mid-August when the emergence of the filial generation was mostly completed. The remaining three covered piles were opened in October.

Wrapping piles of bark beetle infested spruce logs in construction fleece prohibited the escape of 98.1 % (± 1.0 % SE) of the emerged adult *I. typographus*. Of an average total of 11 005 beetles emerging from the logs per pile, only between 0 and 619 beetles per pile escaped from the fleece cover. Many emerged beetles had died inside the cover; the percentage was 96 % at the first control date and rose to 99.9 % at the end of the experiment. Based on this effective function as a mechanical barrier, tight enclosure of piles with construction fleece can be used as a method to prevent the escape of *I. typographus* from infested spruce logs that cannot be transported out of the forest in time. Due to labor and material costs, it will be feasible for smaller quantities.

KEYWORDS

Integrated bark beetle management, *Ips typographus*, insecticide free control

Einleitung

In Zeiten von Borkenkäferkalamitäten wird der Schadholzabtransport oft zum Flaschenhals. Auch wenn es gelingt, befallene Bäume früh zu entdecken und rechtzeitig zu schlängern, kann es bei stockender Holzabfuhr zum Ausflug der entwickelten Käfer noch im Wald kommen. Gemäß Forstschutzverordnung (2003) muss befallenes Holz bekämpfungstechnisch behandelt werden. Allerdings werden Methoden, wie die Entrindung oder Insektizidbehandlung, aus unterschiedlichen Gründen häufig nicht angewandt. Darüber hinaus sind nebenwirkungsarme Insektizidnetze nach dem Auslaufen der Zulassung nicht mehr verfügbar. Es besteht also Bedarf an zusätzlichen, umweltverträglichen Verfahren zur bekämpfungstechnischen Behandlung von Käferholz. Aus der Praxis erreichen uns am Bundesforschungszentrum für Wald (BFW) immer wieder Ideen zu möglichen Methoden, mit denen der Ausflug von Käfern verhindert werden könnte. In ersten Pilotversuchen im Labor erwies sich die Verpackung in handelsübliches Bauvlies aus Polypropylen als eine vielversprechende Methode gegen den Buchdrucker (*Ips typographus*). Aus kleinen Säckchen konnte kein einziger Käfer entkommen. Bei verpackten, 50 cm langen Stammstücken war die Zahl ausfliegender Käfer hochsignifikant unterdrückt: 87,6 % der geschlüpften Käfer wurden in der Verpackung festgehalten (Hoch et al. 2021). Die entkommenen Käfer konnten undichte Stellen an den Nähten der Verpackung nutzen. Im vorliegenden Artikel berichten wir über die Ergebnisse eines Versuches in Zusammenarbeit mit der Österreichischen Bundesforste AG (ÖBf), in dem diese Methode unter praxisnahen Bedingungen an kleinen Poltern aus befallenen 4m-Blöchen auf einem Holzlagerplatz getestet wurde.

Material und Methoden

Um vom Buchdrucker befallenes Versuchsmaterial zu bekommen, wurden im ÖBf-Revier Göstling auf ca. 1400 m Seehöhe vom 10. bis 12.5.2023 Fichten-Fangbäume vorgelegt. Nach der Besiedelung wurden die Fangbäume am 7.6.2023 vorsortiert. Ausgewählt wurden Bäume mit möglichst wenig fehlender Rinde und deutlichem Buchdrucker-Befall. Die ausgewählten 4m-Blöche wurden mit dem LKW zu einem ÖBf-Lagerplatz bei Gföhl, Niederösterreich, transportiert. Der Lagerplatz befindet sich nur wenige hundert Meter von der nordöstlichen Stadtgrenze entfernt im freiliegenden, agrarischen Gebiet. Die leicht geneigte, südexponierte Fläche ist stark sonnen- und windausgesetzt, es gibt keine Beschattung. Bei der ursprünglichen Anlage des Holzlagers ist der Boden mit Gradermaterial befestigt worden, weshalb bei der Versuchsdurchführung auch kaum Bodenvegetation vorhanden war.

Am 29. und 30.6.2023 erfolgte der Versuchsansatz am Lagerplatz: Die Blöche für die Versuchspolter wurden vermessen und der Befall anhand von zwei herausgeschnittenen Rindenfenstern (10 x 20 cm) quantifiziert. Mit den ausgewählten Blöchen wurden insgesamt sieben Versuchspolter zu je 4 m³, bestehend aus im Mittel 18,4 Blöchen, angelegt. Sechs Polter wurden mit Bauvlies verpackt (drei für kurze, drei für lange

Lagerdauer), ein Polter diente als unverpackte Kontrolle. Um jeden Polter wurde ein Käfig mit Storanet® (mit Genehmigung des BAES zur Durchführung eines Versuchs zu Forschungs- und Entwicklungszwecken) errichtet, um allfällig ausfliegende Käfer zu arretieren.

Die Versuchspolter wurden folgendermaßen aufgebaut (Abbildung 1): Aus Dachlatten wurde ein Rahmen gezimmert, der auf eine Storanet-Bahn gelegt wurde. In den Rahmen wurde auf das Netz eine Silofolie passender Größe gelegt, um den direkten Kontakt von Vlies und Storanet zu vermeiden. Darauf kamen jeweils zwei 2m-Auflagerhölzer. Als Vlies wurde ein herkömmliches Bauvlies der Marke Bodi PP Premium Geotextil 200 g/m² in Rollen zu 2 x 50 m verwendet. Das vorbereitete Vlies wurde aufgelegt, das zuvor mit einer Sacknähmaschine aus drei Bahnen zu einer Fläche von rund 5,6 m x 7 m vernäht worden war. Die Naht wurde dabei über einen doppelten Überschlag der Vliesbahnen gezogen, um ein Entweichen von Borkenkäfern im Nahtbereich zu verhindern. Eine Kontrolle wurde analog, jedoch ohne Vlies, vorbereitet. Auf die vorbereiteten Unterlagen wurden die Blöche geschichtet. In jeden Polter wurde ein EL-USB-2 Datalogger etwa in der Mitte der nordostexponierten Stirnseite in einer Tiefe von rund 1,2 m positioniert. Das Vlies wurde über den Polter geschlagen und mit der Sacknähmaschine vernäht. An den bereits bestehenden Nähten (Bahnnähte) war ein maschinelles Nähen aufgrund der Dicke nicht möglich. Hier wurden die Lücken per Hand vernäht. Der Käfig um den Polter wurde aus Dachlatten fertig gebaut. Außen an den Rahmen wurde das gut gespannte Storanet getackert. Das Netz hatte auf allen Seiten ausreichend Abstand zum Vlies, so dass direkter Kontakt auch bei Wind und Regen auszuschließen war.

Die erste Öffnung fand am 16. und 17.8.2023 statt, etwa eine Woche nach Abschluss des vermuteten Ausflugs der Borkenkäferbrut, der ersten Tochtergeneration (beurteilt anhand der Käfer, die im Käfig der Kontrollblöche sichtbar waren). Die ersten drei verpackten Polter und die Kontrolle wurden dabei geöffnet und analysiert (Abbildung 2). Zunächst wurde der Storanet-Käfig auf Beschädigungen hin untersucht und dann sorgfältig geöffnet; allenfalls an den Latten eingeklemmte Käfer wurden abgesammelt. Die Oberfläche der Vliesverpackung und der Boden des Käfigs wurden auf Käfer abgesucht und alle Buchdrucker eingesammelt und gezählt. Das Vlies wurde auf Beschädigungen und insbesondere Ausbohrungen und Ausbohrversuche kontrolliert. Danach wurde die Vliesverpackung vorsichtig geöffnet, das Holz wurde dabei nur langsam und sukzessive freigelegt, um ein Entkommen von Käfern zu verhindern. Vlies und Holzoberfläche wurden sorgfältig abgesucht und auch davon alle Buchdrucker eingesammelt. Dann wurde sämtliches Bohrmaterial mit einem Handstaubsauger aufgenommen. Insbesondere die zahlreichen Bohrspäne von Bockkäfern (*Monochamus* sp.) erwiesen sich dabei als erschwerend, da in dieser großen Materialmenge auch zahlreiche Buchdrucker zu finden waren. Beim ersten Polter wurde dieses Material noch vollständig durchsucht und alle Buchdrucker erfasst. Bei den weiteren Poltern wurden aus dem gesammelten Material



ABBILDUNG 1: Bau der Versuchspolter mit Vliesverpackung und Insektizidnetz-Käfig (Storanet®). Von links oben nach rechts unten: Storanet und Bodenrahmen des Käfigs, Auslegen der Vliesbahnen, Bau der Polter mit den Versuchsblöchen, Vernähen der Vliesverpackung, Aufbau der Storanet-Käfige, fertiger Versuchspolter.

FIGURE 1: Constructing the piles with fleece wrapping and Storanet® cage. Starting top left: Storanet and wooden slats forming base of the cage; spreading the fleece panels; building the piles of infested spruce logs; sewing the fleece cover; constructing the cage; wrapped pile inside the finished cage.



ABBILDUNG 2: Öffnen der verpackten Versuchspolter. Oben: Nach dem vorsichtigen Öffnen und Anheben zeigen sich zahlreiche Buchdrucker, die sich häufig mit den Tarsen im Vlies verheddert hatten. Unten: Viele Haufen von Bockkäfer-Bohrspänen erschwerten das Auszählen der geschlüpften Buchdrucker (links); die Pinzettenspitze weist auf eines der wenigen Ausbohrlöcher, welche die Buchdrucker ins Vlies nagen konnten (rechts).

FIGURE 2: Opening and inspecting the wrapped piles: Top: After carefully opening the fleece, many arrested *I. typographus* are seen, which are often caught in the fabric with their tarsi. Bottom: Wood shavings excreted by longhorn beetle larvae complicated the search for emerged bark beetles (left); forceps pointing to one of the few holes successfully chewed by a beetle into the fabric (right).

Stichproben mit einem Volumen von rund 2000 ml gezogen und durchsucht. Daraus wurden wieder alle Käfer aussortiert, vollständig ausgezählt und die Anzahl auf das gesamte Volumen des gesammelten Materials umgerechnet. Wie bei der Erstaufnahme wurden pro Bloch zwei Rindenfenster (10 x 20 cm) geöffnet und innerhalb deren die Zahl der Muttergänge sowie der im Brutbild befindlichen Käfer gezählt. Der Anteil der verschiedenen Entwicklungsstadien wurde geschätzt.

Die restlichen drei verpackten Polter blieben unberührt. Sie verblieben im Storanet-Käfig auf der Versuchsfläche und wurden nach dem Ende der spätsommerlichen Aktivität der Käfer im Zeitraum vom 4. bis 10.10.2023 geöffnet und wie oben dargestellt analysiert.

Ergebnisse

Die Storanet-Käfige überstanden die Versuchsdauer unbeschadet. Kleinere Wartungsarbeiten waren bei den regelmäßigen Kontrollen auf der Fläche durchgeführt worden. Auch die Vliesoberfläche war weitgehend intakt. Einzelne erfolgreiche Ausbohrversuche waren allerdings zu verzeichnen, immer dort, wo das Vlies mit großer Spannung an einer Blochoberfläche aufgelegt war. Die mechanische Barrierewirkung des Vlieses war höchst erfolgreich (Abbildung 3). Im Mittel (\pm SE) über alle sechs Polter wurden 98,1 % (\pm 1,0 %) aller Buchdrucker unter dem Vlies arretiert. Von den im Mittel 11.005 geschlüpften Buchdruckern pro Polter entkamen zwischen 0 und 619 Käfer.

Interessant ist weiters der hohe Anteil toter Käfer (96 %) innerhalb der Vliesverpackung bei der ersten Kontrolle. Es

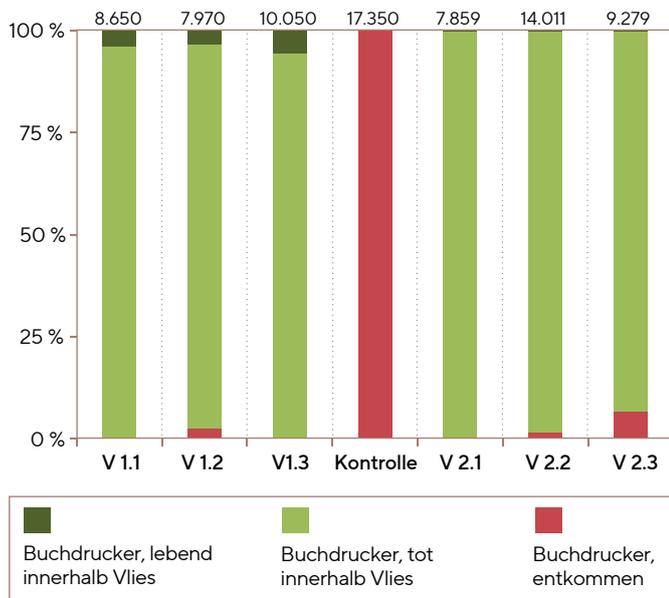


ABBILDUNG 3: Anteil von Buchdruckern, die vom Vlies arretiert wurden (lebend bzw. tot innerhalb des Vlieses), und aus den vliesverpackten Poltern entkommene Käfer (V1 = erster Öffnungstermin, V2 = zweiter Öffnungstermin am Versuchsende) im Vergleich zur unverpackten Kontrolle. Die Werte über den Säulen geben die Zahl aus dem jeweiligen Polter insgesamt geschlüpften Buchdrucker an.

FIGURE 3: Percentage of *I. typographus* arrested in the fleece cover (dark green = alive; light green = dead), and escaping from the cover (red) (V1 = piles from first inspection date; V2 = piles from second inspection date at end of the experiment; Kontrolle = controls without cover). Numbers indicate the total number of *I. typographus* emerging from each pile.

überlebten also nur wenige Käfer die Tage bis Wochen nach dem Schlupf aus den Brutsystemen. Beim zweiten Termin im Oktober lag der Anteil toter Käfer bei 99,9 %.

Die Untersuchung der geöffneten Rindenfenster bei den Versuchsblochen des ersten Termins gab nur sehr wenige Hinweise, dass einzelne Käfer sich in den verpackten Poltern wieder unter die Rinde eingebohrt hätten. Allerdings war die Dichte der Ausbohrlöcher etwas geringer als bei der Kontrolle; sie stieg bis zum zweiten Termin auf deren Niveau an (Abbildung 4). Das Vlies scheint den Schlupf der entwickelten Käfer etwas verzögert zu haben. Der Temperaturverlauf in den verpackten Poltern war allerdings ähnlich wie in der Kontrolle (Abbildung 5), lag im Mittel über den ganzen Versuchszeitraum sogar um $0,76\text{ °C} \pm 0,03\text{ °C}$ darüber. Die Verzögerung war demnach nicht temperaturbedingt.

Diskussion und Schlussfolgerungen

Handelsübliches Bauvlies aus Polypropylen (200 g/m^2) erwies sich als wirksame mechanische Barriere, um den Ausflug von Buchdruckern aus befallenem Holz nahezu vollständig zu verhindern. Die Ergebnisse übertrafen unsere Erwartungen, ba-

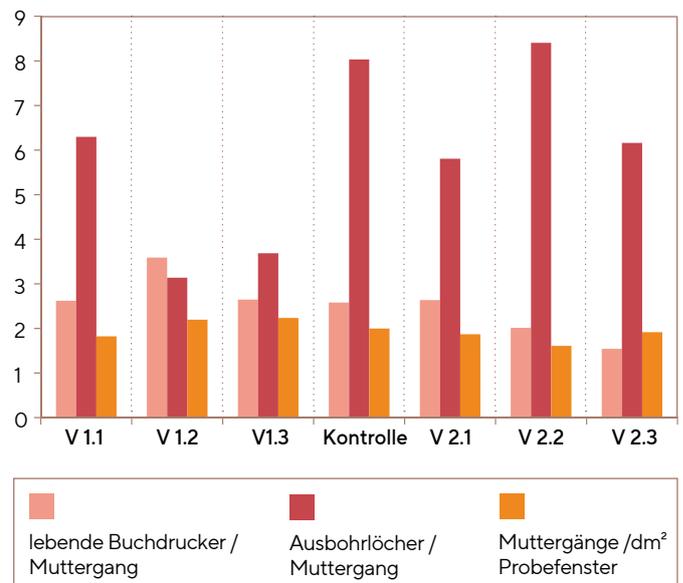


ABBILDUNG 4: Bei der Untersuchung der Rindenfenster an den Probelochen festgestellte Anzahl lebender Buchdrucker in den Brutsystemen, Anzahl der Ausbohrlöcher pro dm^2 und Muttergänge pro dm^2 Probefenster (V1 = erster Öffnungstermin, V2 = zweiter Öffnungstermin).

FIGURE 4: Number of living *I. typographus* beetles per mother gallery (pink), number of emergence holes in the bark per mother gallery (red), and mother galleries per dm^2 bark (orange) in the sampled logs (V1 = piles from first inspection date; V2 = piles from second inspection date; Kontrolle = controls).

sierend auf den vorherigen Laborversuchen mit knapp unter 90 % Arretierung (Hoch et al. 2021). Die Anordnung der Fasern in diesem nicht-gewobenen Vliesmaterial dürften ein Durchbeißen der Käfer fast unmöglich gemacht haben. Glatte Materialien, wie Silofolie oder Zellstoff-Polypropylen-Laminat, stellen dagegen kein Hindernis für die Käfer dar (Hoch et al. 2021). Im vorliegenden Versuch konnten wir einzelne Ausbohrlöcher im Vlies feststellen. Dennoch war die Zahl entkommener Käfer sehr gering. Ein Grund dürfte sein, dass das Vlies nicht völlig verdunkelnd wirkt. Daher hat ein Loch keine attraktive Lichtwirkung, wie das etwa bei einem Loch in einer Silofolie der Fall wäre.

Die unter dem Vlies eingeschlossenen Käfer starben relativ schnell ab. Dadurch wurde das Risiko minimiert, dass beim Öffnen der Verpackung große Mengen aktiver Käfer ausfliegen. Unter weniger harschen Bedingungen als auf dem ÖBf-Lagerplatz könnte ein längeres Überleben möglich sein. Daher ist Achtsamkeit beim Öffnen wichtig.

Unbedingt notwendig ist, ein Entkommen der Käfer nach unten zu verhindern. Dies würde passieren, wenn der Polter nur oberseitig abgedeckt wird, der Boden des Lagerplatzes

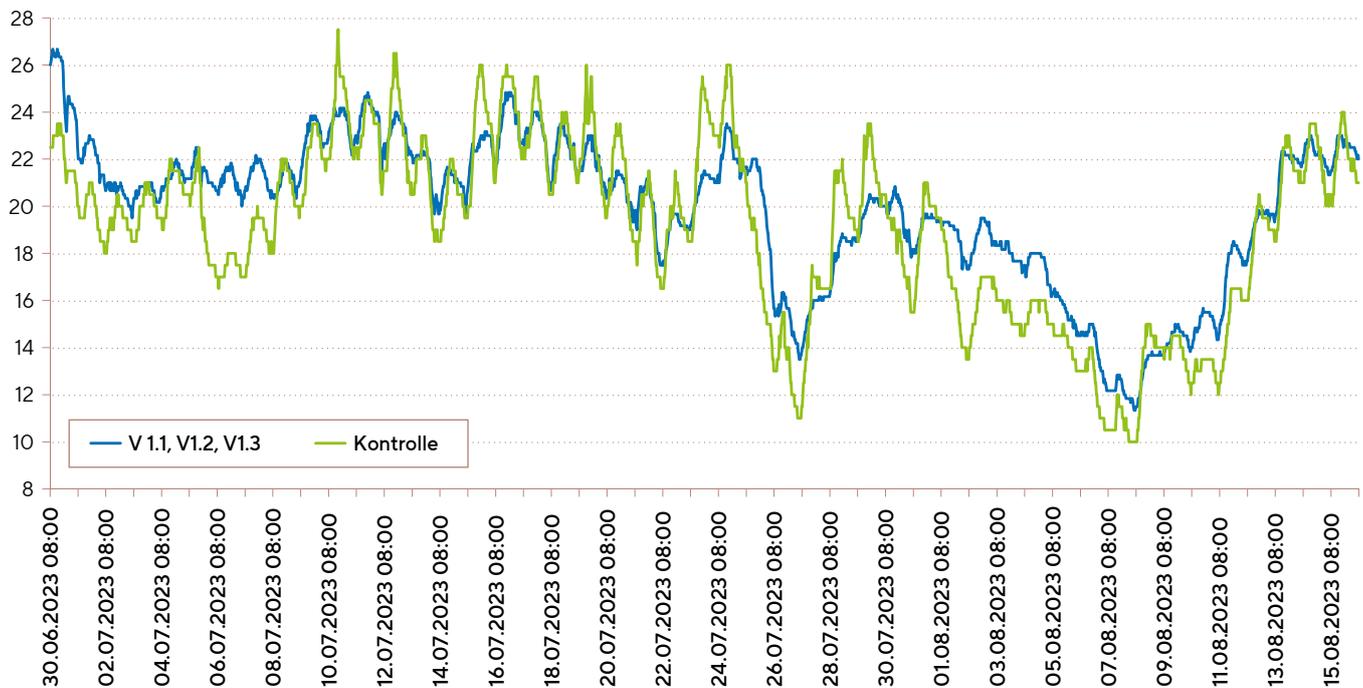


ABBILDUNG 5: Temperaturen innerhalb der Polter mit Vliesverpackung (blau) und innerhalb des Kontrollpolters (grün) bis zum ersten Kontrolltermin.

FIGURE 5: Temperature in the piles with fleece cover (blue) and in the control pile (green) until the first inspection date

aber zugänglich bleibt. Wir empfehlen daher eine vollständige Verpackung.

Der Arbeitsaufwand ist jedoch hoch: Wir vernähten die Vliesbahnen vor der Ausbringung zu breiten Bahnen. Wenn größere Dimensionen erhältlich sind, kann dieser Arbeitsschritt entfallen. Um in unserem Versuch eine möglichst dichte Verpackung zu gewährleisten, vernähten wir das Vlies am Polter. In der praktischen Anwendung sollte ein dichtes Einschlagen der Kanten und sichere Beschwerung mit Sandsäcken oder Steinen eine ausreichende Wirkung haben. Regelmäßige Kontrollen der Dichtheit sind zu empfehlen.

Ein zu bedenkender Nachteil ist der Einsatz eines Kunststoffproduktes im Freiland. Nach Wochen oder Monaten der Lagerung ist mit der Freisetzung kleiner Kunststoffpartikel zu rechnen. Darüber hinaus sind die Kosten (beim von uns verwendeten Produkt etwa 1 € netto pro m²) zu bedenken. Nachdem das Vlies am Ende des Versuches noch in gutem Zustand war, ist immerhin eine mehrmalige Verwendung möglich, was den Ressourcenaufwand reduziert.

Aufgrund der Handhabung und der nötigen Größe der Vliesbahnen wird sich diese Methode nicht für große Polter eignen. Aber für kleine Mengen könnte Bauvlies eine interessante Alternative zu anderen bekämpfungstechnischen Behandlungen darstellen.

Danksagung

Wir danken der Österreichischen Bundesforste AG, Forstbetrieb Waldviertel-Voralpen, namentlich DI Bernhard Funcke, DI Marco Lassnig, Ing. Fritz Danner, Roland Auer, für die hervorragende Zusammenarbeit, insbesondere für die Bereitstellung der Fangbäume und die Möglichkeit, den Versuch am Lagerplatz Gföhl durchzuführen.

Diese Arbeit wurde im Rahmen des Forschungsprojekts Nr. 101687 „IpsEMAN“ im Auftrag und mit finanzieller Unterstützung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft (Waldfonds, Maßnahme 8: Forschungsmaßnahmen zum Thema „Klimafitte Wälder“) durchgeführt.

Literatur

Forstschutzverordnung 2003: 19. Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über den Schutz des Waldes vor Forstschädlingen (Forstschutzverordnung). BGBl. II Nr. 19/2003.

Hoch, G., Steyrer, G., Weizer, G., Schuster, K., 2021: Wirkung von Bauvlies, Silofolie und Zellstoff-Polypropylen-Laminat auf Entwicklung und Ausflug von Buchdruckern (*Ips typographus*) aus gelagerten Fichtenblöcken. Forstschutz Aktuell, Wien, 66, 3-10.