

Zeitschrift:	Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber:	Schweizerischer Forstverein
Band:	147 (1996)
Heft:	2
Artikel:	Ringeln von entkronten, stehenden Fichtenstümpfen als Forstschutzmassnahme?
Autor:	Feiger, Günter / Forster, Beat / Hoffmann, Christian
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-767019

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 19.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen

Journal forestier suisse

147. Jahrgang

Februar 1996

Nummer 2

Ringeln von entkronten, stehenden Fichtenstümpfen als Forstschutzmassnahme?¹

Von Günter Feiger, Beat Forster und Christian Hoffmann

Keywords: Protection forest; forest protection; storm damage; Norway spruce; girdling; bark beetles.

FDK 145.7:174.7 Picea: 453:907

1. Ausgangslage

In den letzten Jahren traten in den Schweizer Wäldern infolge extremer Windverhältnisse immer häufiger Sturmschäden auf. Die Schadenflächen wurden bisher zur Wiederbewaldung und aus Forstschutzgründen, insbesondere wegen der Gefahr von Sekundärschädigung durch Borkenkäfer, meist vollständig geräumt.

Diese Massnahmen sind vor allem bei Bruchholz nicht kostendeckend und verschlechtern die ohnehin schwierige finanzielle Lage der betroffenen Forstbetriebe. Ferner bindet die zeitaufwendige Aufarbeitung Arbeitskräfte und führt in den übrigen Waldbeständen zu Pflegerückständen, da reguläre Eingriffe aus Kapazitätsgründen nicht mehr ausgeführt werden können.

An der Rigi-Nordlehne, zwischen Immensee und Goldau, zerstörte am 21. August 1992 ein Hagelsturm einen grossen Teil der Schutzwaldungen der Schweizerischen Bundesbahnen (SBB). Auf einer Fläche von 73 Hektaren wurden 28000 Kubikmeter Holz gebrochen. Allein auf 55 Hektaren davon musste ein Totalschaden verzeichnet werden (*Pro Silva Rigi-Nord*, 1992).

Die zerstörten Bestände setzten sich aus rund 25% Fichte, 25% Tanne und 50% Laubholz zusammen. 40% der Bäume wurden in 3 bis 15 m Höhe gebrochen. Bei den Aufräumungsarbeiten wurden die noch stehenden, entkronten Baumstümpfe, lokal auch «Stirzel» genannt, stehengelassen. Die oberen, abgebrochenen Stammteile wurden aufgerüstet und das Derbholz weggeräumt. Ziel war, die Schutzfunktion gegen Steinschlag, Schneebewegung,

¹Erarbeitet mit finanzieller Unterstützung des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft/Eidg. Forstdirektion im Rahmen der Flankierenden Massnahmen (FLAM) des Walderhebungsprogramms (WEP) 1992–1995, Modul Forstschutz.

Murgänge und Erosion möglichst dauernd zu erhalten; andererseits sollte mit den stehengelassenen Stirzeln die Vermehrung und Ausbreitung von schädlichen Forstinsekten, insbesondere des Buchdruckers (*Ips typographus*), möglichst nicht gefördert werden (Klüy und Mani, 1993).

Um die Austrocknung der stehengebliebenen Fichtenstirzel zu beschleunigen, wurden diese oberhalb des Wurzelanlaufes mit der Motorsäge dreifach geringelt. Dadurch sollte die Gefahr eines Insektenbefalls verringert werden.

Da zum Ringeln und über den Austrocknungsverlauf von stehenden, entkronten Bäumen keine Erfahrungswerte gefunden werden konnten, entschloss sich der Forstdienst der SBB in Zusammenarbeit mit dem phytosanitären Beobachtungs- und Meldedienst der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) in Birmensdorf, die Auswirkungen dieser Ringelungen anhand einer Fallstudie zu untersuchen.



Abbildung 1. Geschädigter Schutzwald an der Rigi-Nordlehne. Foto: U. Wasem, WSL

2. Fragestellung und bisherige Erkenntnisse

Neben wirtschaftlichen Erwägungen stellte sich die Frage, ob die stehengebliebenen, entkronten Bäume einen Einfluss auf die Populationsentwicklung von schädlichen Insekten ausüben. Es sollte geklärt werden, wie lange die Stämme im Saft und somit fängisch bleiben. Weiter wurde unter-

sucht, ob durch das Ringeln der Stämme die Austrocknung beschleunigt wird, und ob dadurch ein Befall durch Schadinsekten abgeschwächt oder gar verhindert werden kann.

In grossen Schadengebieten des Sturms vom Februar 1990 wurde beobachtet, dass auf besonnten Totalschadenflächen liegende Fichtenstämme häufig rasch austrockneten, bevor sich die Buchdruckerpopulationen aufbauen konnten, und es deswegen zu keinem Befall kam. Andere, im Schatten liegende Stämme, welche noch über einen gewissen Wurzelkontakt verfügten, wurden hingegen ein bis zwei Jahre nach dem Sturm noch befallen (Forster, 1993).

Aus verschiedenen Untersuchungen wird über den Einfluss des Ringelns von stehenden Bäumen berichtet. Es handelt sich dabei vor allem um ältere Arbeiten aus Nordamerika oder neuerdings auch aus Finnland (Vitikka *et al.*, 1991). Geringelt wurden in diesen Versuchen aber ausschliesslich Bäume mit intakten Kronen, meistens mit dem Ziel, Konkurrenzäume mit geringem Aufwand zu eliminieren, oder stehend getrocknetes, verwerfungsfreies Holz für den Blockhausbau zu produzieren.

3. Methode und Beschreibung des Experiments

Neben der Beobachtung kritischer Waldbestände und der Schädlingsüberwachung im ganzen Katastrophengebiet wurde auf drei Totalschadenflächen ein Experiment mit dem Vergleich von geringelten und ungeringelten Fichtenstirzeln durchgeführt. Wir überprüften, inwieweit beim Austrocknungsverlauf und beim Buchdruckerbefall Unterschiede bestehen. Das Experiment wurde bewusst auf die Fichte und den Buchdrucker ausgerichtet, da durch den letzteren in angeschlagenen Nachbarbeständen die deutlichsten Folgeschäden zu erwarten waren, wie Erfahrungen aus Schadengebieten des Sturms von 1990 zeigen.

Im Schadengebiet wurden drei repräsentative Teilflächen ausgewählt. Sie liegen zwischen 480 und 800 m über Meer und decken das gesamte Spektrum an aufgetretenen Fichtenstirzeln bezüglich Durchmesser und Höhe der Bruchstelle ab. Da die Stirzel ungleichmässig, klumpig verteilt sind, konnte kein systematisches Stichprobennetz angelegt werden.

Auf den untersuchten Flächen wurden alle Stirzel nummeriert und kartiert, insgesamt rund 200 Stück, so wie sie der Sturm «zufällig» bereitgestellt hatte. Der Brusthöhendurchmesser, die Höhe der Bruchstelle sowie besondere Kennzeichen wie aufgespaltene Stämme oder verbliebene Grünäste wurden für jeden Stirzel zusätzlich erfasst. Die Hälfte der Stirzel wurde Anfang Mai 1993 oberhalb des Stammfusses durch rund 3 cm tiefe Schnitte mit der Motorsäge dreifach geringelt. Eine kleinere Anzahl bereits im Herbst 1992 geringelter Stirzel wurde ebenfalls in das Experiment einbezogen und separat erfasst.

Im Mai 1993 wurde an sämtlichen Stirzeln auf den Versuchsflächen eine Spanprobe entnommen und im Labor ihre Holzfeuchte bestimmt. Ende September 1993 wiederholten wir das Prozedere, um so die Austrocknung jedes Stirzels zu erfassen.

Während der Vegetationsperiode 1993 und im Frühsommer 1994 wurden sämtliche Stirzel des Experiments wiederholt auf Schädlingsbefall angeprochen. Auch das übrige Schadengebiet wurde durch spezielle Begehungen kontrolliert. Auch hier, ausserhalb der Versuchsflächen, wurden die Fichtenstirzel beim Aufrüsten der abgebrochenen Kronen vom Sommer 1992 bis Sommer 1993 nach der selben Methode geringelt. Zusätzlich wurde mittels Lockstofffallen die Buchdruckersituation überwacht.

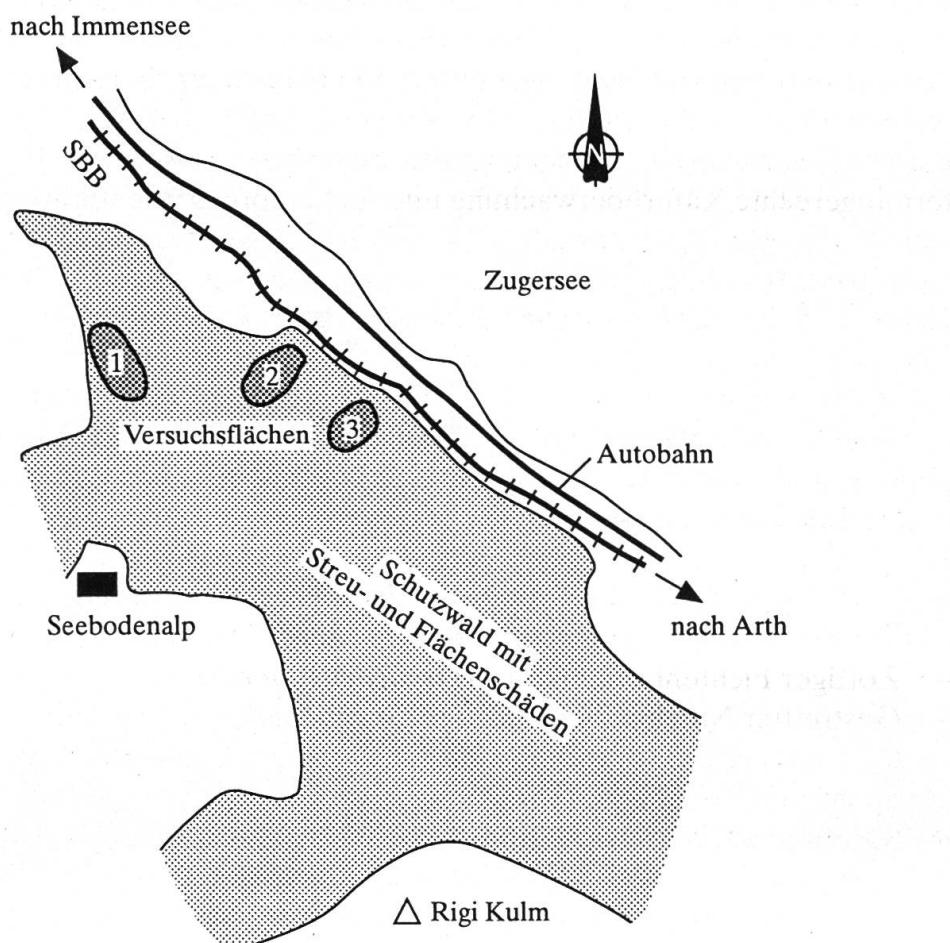


Abbildung 2. Übersichtskarte des Schadengebiets.

4. Resultate der Beobachtungen an den Stirzeln und im Bestand

Im Mai und Juni 1993 wurden mit rund 500 Käfern pro Falle und Woche eine beachtliche Menge überwinterter Buchdrucker gefangen. Gleichzeitig

zeigte sich ein deutlicher Befall an noch liegendem Sturmholz, vor allem im Gebiet «Rinderweid». An Stirzeln, sowohl an geringelten wie auch an ungeringelten, konnte hingegen kein Buchdruckerbefall festgestellt werden.

Das befallene, liegende Sturmholz konnte noch vor dem Ausflug der Käfer aufgearbeitet und abgeführt werden. Hierdurch wurde ein grösserer Teil der ersten Buchdruckergeneration aus dem Gefahrengebiet entfernt.

Im Sommer 1993 konnte zunächst kein Befall durch eine zweite Buchdruckergeneration beobachtet werden, weder an Stirzeln noch an anderen stehenden Fichten. Die wöchentlichen Fangquoten der Lockstofffallen zeigten jedoch den Flug der ersten Käfergeneration an, wenn auch zeitlich etwas verzettelt. Die Fangzahlen waren allerdings deutlich kleiner als im Frühjahr. Insgesamt war die jährliche Fangquote mit 4500 Käfern je Falle deutlich unter dem schweizerischen Mittel von 1993 (9400 Käfer je Falle). Die Buchdruckerpopulation kann im Schadengebiet bis anhin als deutlich geringer bezeichnet werden als in den Hauptsturmschadengebieten von 1990. Dies lässt sich durch die tiefe Ausgangspopulation an Buchdruckern, die bisher intensive und termingerechte Käferüberwachung und -bekämpfung, die relativ kühle Nordexposition sowie die naturnahen Mischbestände erklären.

Im Herbst/Winter 1993/94 wurde an wenigen geschwächten Fichten am Rand der Sturmschadenflächen doch noch ein Buchdruckerbefall festgestellt. Vereinzelte Stirzel mit noch verbliebenen grünen Ästen des unteren Kronenteils wurden ebenfalls befallen.

Auf den drei Versuchsfächern traten keine Buchdrucker in Erscheinung. Hingegen wurden die Fichtenstirzel, sowohl geringelte wie auch ungeringelte, häufig durch folgende sekundäre Käferarten befallen:

- Gelbbrauner Fichtenbastkäfer (*Hylurgops palliatus*)
- Doppeläugiger Fichtenbastkäfer (*Polygraphus poligraphus*)
- Zottiger Fichtenborkenkäfer (*Dryocoetes autographus*)
- Gestreifter Nutzholzborkenkäfer (*Trypodendron lineatum*);
oft nur in geringer Dichte
- Spürender Zangenbock (*Rhagium inquisitor*)
- Sägehörniger Werftkäfer (*Hylecoetus dermestoides*)

Werftkäfer waren vor allem am Stammfuss und an den Wurzelanläufen der Stirzel zu beobachten. Wegen des weissen Bohrmehls kann es zu Verwechslungen mit dem Gestreiften Nutzholzborkenkäfer kommen.

Freistehende Stirzel waren im allgemeinen schwächer durch die erwähnten Käferarten befallen als streuschadenartig verteilte im Bestandesinnern. Bei den stark befallenen Stirzeln löste sich durch den Reifungsfrass der Bastkäfer bereits im Juli 1993 die Borke. Solche Stirzel wurden für den Buchdrucker rasch unattraktiv.

Weitere Kontrollen im Juni 1994 zeigten, dass zwei Jahre nach dem Schadenereignis keine für den Buchdrucker fängische Stirzel mehr vorhanden waren. Die Stämme waren bereits zu stark ausgetrocknet.

5. Resultate der Holzfeuchtebestimmung

Die Holzfeuchten der Stirzel von Mai und September 1993 wurden nach der Darrtrocknungs-Methode bestimmt, wie sie auch die Schweizerische Interessengemeinschaft Industrieholz empfiehlt (*DIN 52183, 1977*).

Dazu wurde mit einer Motorsäge, an welcher ein spezieller Auffangbehälter für die Sägespäne montiert war, jeweils rund ein Meter oberhalb der Ringelung von der Bergseite aus ein vertikaler Stechschwitt bis in das Kernholz geführt. Bei aufgerissenen Stämmen wurde möglichst nicht in den Bereich des Spaltes gesägt. Bei der zweiten Probenahme im Herbst wurde der Stechschwitt jeweils oberhalb oder unterhalb des ersten Schnittes angebracht, um eine Beeinflussung der Ergebnisse durch die Probenahme vom Frühjahr möglichst zu vermeiden. Der Eingriff erfolgte bei trockener Witterung, und die Sägespäne wurden sofort luftdicht in Gefrierbeutel verpackt. Dadurch wurde ein vorzeitiges Austrocknen der Proben verhindert. Auffangbehälter und Motorsäge wurden nach jeder Probenahme gereinigt, um eine Verfälschung des Feuchtegehaltes zu vermeiden.

Der Anteil der Borke und des Splintholzes an der Gesamtprobe variiert je nach Schnittführung und Stammdurchmesser. Welchen Einfluss dies auf die gemessenen Feuchtigkeiten hat, konnte nicht ermittelt werden.

Die Holzproben wurden nach der Entnahme sofort in einen Kühlraum gebracht und bei +4°C zwischengelagert, bevor das Frischgewicht ermittelt wurde. Anschliessend wurden die Holzproben im Trockenschrank bei 103°C 12 Stunden lang getrocknet. Danach wurde das Trockengewicht bestimmt. Dies muss sehr rasch geschehen, da die getrocknete Probe Feuchtigkeit aus der Raumluft aufnimmt und sich das Gewicht bereits nach 10 Sekunden deutlich erhöht.

Die Holzfeuchtigkeit in % errechnet sich nach folgender Formel:

$$\text{Holzfeuchte } F = G_w/G_h * 100$$

G_w = Wassergehalt in Gramm (Frischgewicht – Trockengewicht)

G_h = Gewicht der Holzsubstanz in Gramm (Trockengewicht)

Resultate:

Die Fichtenstirzel wurden zur Auswertung in vier Klassen nach Durchmesser und Höhe eingeteilt; so enthielt jede Klasse eine ausreichende Stückzahl für die statistische Auswertung. Es wurden folgende Klassen gebildet:

HO	hohe, starke Stirzel	(BHD > 40 cm; Höhe > 7 m)
HU	hohe, schwache Stirzel	(BHD < 40 cm; Höhe > 7 m)
TO	kurze, starke Stirzel	(BHD > 40 cm; Höhe < 7 m)
TU	kurze, schwache Stirzel	(BHD < 40 cm; Höhe < 7 m)

Innerhalb jeder Klasse befanden sich sowohl geringelte wie auch ungeringelte Stirzel.

Die im Frühling 1993 bestimmten Holzfeuchten wiesen eine sehr grosse Bandbreite auf: Minimum 30%, Maximum 148%, Streuung 16%. Bis zum Herbst hatte sich die Holzfeuchte der Stirzel verringert: Minimum 16%, Maximum 73%, Streuung 12%.

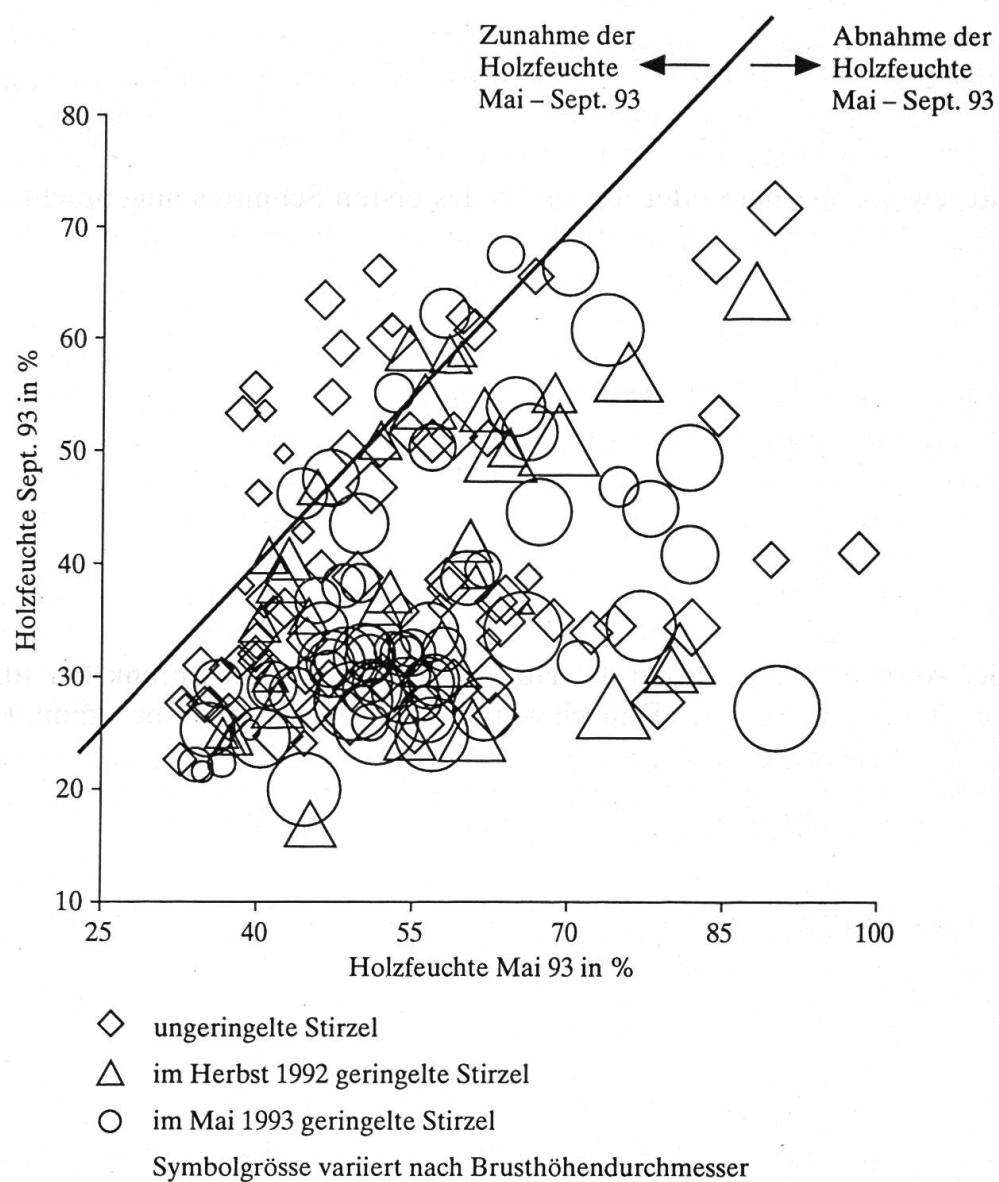


Abbildung 3. Austrocknungsverlauf der Stirzel von Mai bis September 1993.

Wegen der grossen Streuung konnten zwischen den einzelnen Höhenklassen statistisch keine Unterschiede abgesichert werden. Ein Einfluss der Bruchstellenhöhe auf den Austrocknungsverlauf konnte somit nicht nachgewiesen werden.

Hingegen wiesen dicke Stirzel im Frühjahr 1993 noch eine höhere Holzfeuchte auf als schwache. Dies war der einzige feststellbare Unterschied. Bis zum Herbst 1993, 15 Monate nach dem Sturm, hatte sich diese Differenz jedoch ausgeglichen und war nicht mehr nachweisbar. Die dicken Stirzel waren somit langsamer oder später ausgetrocknet als die dünnen.

Das Ringeln hatte keinen Einfluss auf den Austrocknungsverlauf der Stämme. Am Ende der Vegetationsperiode 1993 wiesen geringelte und ungeringelte Stirzel keine unterschiedlichen Holzfeuchten auf. Auch die wenigen bereits 1992 geringelten Stirzel unterschieden sich nicht von den im Mai 1993 behandelten. Einzelne dünne, meist ungeringelte Stirzel wiesen im Herbst sogar eine höhere Holzfeuchte auf als im Frühling!

Da die Stirzel nicht vom Buchdrucker befallen wurden, und auch am stehenden Bestand kaum Buchdruckerbefall auftrat, lassen sich bezüglich der Zeitspanne der Bruttauglichkeit und der Befallswahrscheinlichkeit der Stirzel keine gesicherten Aussagen machen.

6. Diskussion

6.1 Einfluss auf die Buchdruckerpopulation

Die Stirzel im ganzen Schadengebiet wurden vom Buchdrucker praktisch nicht befallen. Auch an bekronten Fichten trat 1993 und 1994 nur sehr geringer Buchdruckerbefall auf. Da nicht näher bekannt ist, ob dies auf die geringe Attraktivität der stehenden Stämme oder auf einen zu geringen Befallsdruck zurückzuführen ist, lassen sich keine eindeutigen Aussagen machen.

Jedenfalls gibt der im Frühjahr 1993 festgestellte, beträchtliche Befall an liegendem Bruchholz mit Grünästen einen Hinweis auf eine grössere Attraktivität des am Boden liegenden, noch feuchten Sturmholzes. Vermutlich fanden die Buchdrucker im liegenden Holz einen attraktiveren Brutraum vor, als in den im Frühjahr bereits teilweise ausgetrockneten Stirzeln. Es ist nicht auszuschliessen, dass letztere bei einer grösseren Käferdichte ebenfalls besiedelt worden wären.

6.2 Ringeln und Austrocknung

Es konnte festgestellt werden, dass die Austrocknung der Stirzel durch ein Ringeln nicht beeinflusst wird. Offenbar versiegt der Saftstrom auch bei ungeringelten Stirzeln relativ rasch, da keine Assimilate mehr transportiert werden, und auch die Sogwirkung durch die Krone nicht mehr vorhanden ist.

6.3 Dauer der Austrocknung

Die Stirzel waren nach ein bis zwei Jahren bereits soweit ausgetrocknet, dass sie auf den Buchdrucker nicht mehr fängisch wirkten. Eine Ausnahme bildeten lediglich Stirzel mit noch vorhandenen Grünästen, welche nur allmählich abstarben.

Einen Einfluss der Höhe der Bruchstelle auf den Austrocknungsverlauf konnte nicht nachgewiesen werden. Hingegen trockneten dicke Stirzel etwas langsamer aus und dürften daher auch länger attraktiv gewesen sein als dünne.

7. Schlussfolgerungen

Unter den gegebenen Bedingungen hat sich das Stehenlassen der Stirzel gelohnt. Die Stirzel wurden während ihrer Austrocknung nicht durch den Buchdrucker befallen und stellten kein Forstschutzproblem dar. Die beobachteten sekundären Käferarten bedrohten den verbleibenden Waldbestand nicht.

Dank dem Stehenlassen der Stirzel reichten die Arbeitskapazitäten zu einer rechtzeitigen Räumung der fängischeren und befallenen liegenden Stämme aus. Waren die Stirzel aufgearbeitet worden, so wäre die rechtzeitige Räumung des liegenden Holzes nicht gelungen. Ferner können die stehenden Stirzel ihre Schutzfunktionen gegen Steinschlag, Erosion und zum Teil auch gegen Schneebewegungen bis zur Wiederbewaldung der Schadenflächen wahrnehmen. Im übrigen konnten durch die differenzierte Konzeption der Schadenbewältigung beträchtliche Kosten gespart werden, da die Aufarbeitung der Stirzel bei weitem nicht kostendeckend gewesen wäre. Überdies wurden durch die grosse verbleibende Totholzmenge auch Anliegen des Naturschutzes berücksichtigt. Ökologie und Ökonomie müssen auch im Schutzwald keine Gegensätze darstellen.

Da der Buchdruckerbefall und die Entwicklung der Käferpopulation von zahlreichen Faktoren abhängen, wie Ausgangspopulation, Witterungsverlauf und vorhandenes Brutmaterial (je nach Schadenereignis und Räumungsfortschritt), können für die Behandlung von Sturmschadenflächen keine allgemeingültigen Empfehlungen abgegeben werden.

Sturmschäden stellen die Forstbetriebe häufig vor komplexe Probleme betreffend Arbeitskapazitäten, Erschliessung, Holzabsatz, Forstschutz, Finanzierung von Massnahmen, Arbeitssicherheit und weitere mehr, und sie verlangen daher auch komplexe, massgeschneiderte Lösungen. Diese können auch das Stehen- bzw. Liegenlassen von defizitären Holzsortimenten umfassen. Eine undifferenzierte Aufarbeitung und Räumung um jeden Preis wird im heutigen Umfeld (Staatsfinanzen, Naturschutz) zunehmend in Frage gestellt. Es lohnt sich jedenfalls, im Schadensfalle zuerst die Situation genau zu analysieren, mögliche Gefährdungen abzuschätzen und die Ziele klar festzulegen. Daraus ergibt sich automatisch ein differenziertes Ausführungskonzept, welches auch die Forstschutzsituation mitberücksichtigt.

Kommt man zum Schluss, Stirzel stehen zu lassen, so kann auf ein Ringeln dieser Stämme verzichtet werden, da die Austrocknung dadurch nicht beschleunigt wird. In jedem Falle ist eine begleitende, möglichst intensive Überwachung der Forstschutzsituation in den Schadengebieten von grösster Bedeutung, da allfällige Käferschäden möglichst rasch erkannt und Gegenmassnahmen getroffen werden sollten, bevor eine neue Käfergeneration ausfliegt.

Zusammenfassung

Im August 1992 zerstörte ein Hagelsturm 73 ha Schutzwald an der Rigi-Nordlehne in der Zentralschweiz. Zahlreiche Fichten wurden nicht geworfen, sondern in 3 bis 15 Metern Höhe abgebrochen. Der Forstdienst entschloss sich, diese Stümpfe im steilen Gelände als Schutz gegen Steinschlag und weitere Naturgefahren stehenzulassen. Das Risiko, mit einem solchen Vorgehen der Vermehrung von Borkenkäfern, insbesondere *Ips typographus* Vorschub zu leisten, wurde diskutiert.

Mittels eines Experimentes wurde überprüft, ob durch Ringeln dieser Fichtenstümpfe die Austrocknung des Holzes beschleunigt werden könnte und ob die Stämme ihre Attraktivität für Borkenkäfer so rascher verlieren.

Resultat: Zweimalige Holzfeuchtemessungen ergaben, dass der Austrocknungsverlauf der Stümpfe durch das Ringeln nicht beeinflusst wird, ebensowenig durch die Höhe der Bruchstelle. Einzig der Stammdurchmesser spielt eine Rolle; dünne Stümpfe trocknen rascher aus als dicke.

Ips typographus hat im untersuchten Fall nur abgebrochene, liegende Fichtenkronen befallen; diese konnten rechtzeitig geräumt werden. Nach einem Jahr waren alle stehengebliebenen Stümpfe so stark ausgetrocknet, dass sie für gefährliche Forstsäädlinge nicht mehr attraktiv waren. Das Stehenlassen der entkronten Fichten hat sich hier gelohnt. Die Schutzfunktion blieb zu einem grossen Teil gewährleistet, und die Arbeitskapazitäten reichten aus, um befallenes oder attraktiveres Holz zu räumen.

Es ist durchaus denkbar, dass bei einem stärkeren Befallsdruck der Käferpopulation auch die Stümpfe hätten befallen werden können. Deshalb war während ein bis zwei Jahren eine gezielte Überwachung unbedingt erforderlich.

Résumé

L'annélation de troncs d'épicéas éhouppés est-elle une mesure favorable à la protection des forêts?

Elaboré avec le soutien financier de l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage/Direction fédérale des forêts, dans le cadre des Mesures d'appoint (FLAM) du Programme d'inventaires forestiers (PIF) 1992–1995, module Protection des forêts.

En août 1992, une tempête de grêle a dévasté 73 ha de forêts de protection sur la paroi nord du Rigi, en Suisse centrale. Elle a cassé de multiples épicéas à une hauteur variant entre 3 et 15 mètres. Afin d'assurer la protection contre les chutes de pierres et autres dangers naturels, le Service forestier a décidé de laisser sur pied les restes de ces arbres. Cet article étudie le risque qu'un tel procédé favorise les pullulations de scolytes, plus particulièrement celles du typographe (*Ips typographus*).

Une expérience a été réalisée afin d'examiner s'il était possible, en procédant à des annélations sur ces troncs, d'activer le dessèchement du bois afin de lui faire perdre plus rapidement son attractivité pour les scolytes.

Résultat: D'après la teneur en humidité du bois, relevée à deux reprises, force est de constater que ni l'annélation ni la hauteur de la cassure ne modifie le processus de dessèchement des troncs. Seul leur diamètre peut exercer un certain rôle: les troncs minces séchent plus rapidement que les troncs épais.

Au cours de ce suivi, *Ips typographus* n'a attaqué que des couronnes d'épicéas cassées et gisant au sol. Ces dernières ont été évacuées à temps. Au terme d'une année, les troncs laissés sur pied étaient tellement desséchés qu'ils avaient perdu toute leur attractivité envers les ravageurs dangereux pour la forêt. L'opération s'est donc révélée favorable. La protection a pu être largement sauvegardée et tout le bois infesté ou attractif a pu être évacué grâce à l'apport d'une main-d'œuvre suffisante.

Il convient de relever que si l'impact des scolytes avait été plus fort, il est très probable que les troncs en question auraient également été colonisés. Voilà pourquoi il a été indispensable d'exercer une surveillance ciblée pendant une année ou deux.

Traduction: *Monique Dousse*

Summary

Girdling of crownless Norway spruce snags: a measure in forest protection?

In August 1992 a hailstorm destroyed 73 ha of protection forest on the north face of the Rigi. Many spruces were not wind thrown, but their stems were broken off at heights ranging from 3 to 15 metres. As the trees had been growing on steep slopes, the local forest service decided to leave the stumps standing as a protection against rock falls and other natural hazards. The question as to whether this procedure would further the propagation of bark beetles, in particular *Ips typographus*, came under debate.

An experiment was conducted to determine whether girdling of these stumps would accelerate their drying out and thus more rapidly render them less attractive to bark beetles.

Results: Two measurements of wood moisture showed that the drying out of the stumps was not influenced either by girdling or by the height at which the crown broke off. The only factor was the diameter of the stem: thin stumps dried out more rapidly than thick ones.

In the case investigated, *Ips typographus* invaded only broken crowns lying on the ground, which could be removed in time to prevent the beetle from spreading. One year after the hailstorm all the stumps left standing had dried out to such an extent that they were no longer attractive for dangerous forest pests, so that here it was worthwhile to leave the stumps standing. Their protective function proved itself to a large extent, and there was enough manpower to remove the infested wood and that which might attract the pests.

Without doubt, it is thinkable that if the bark beetles underwent a population explosion, even the stumps may have been invaded. Therefore it was essential to maintain observation for two further years.

Translation: Margaret Sieber

Literatur

- DIN 52183, 1977: Prüfung von Holz, Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes, 2 S.
Forster, B., 1993: Entwicklung der Borkenkäfersituation in den Schweizer Sturmschadengebieten. Schweiz. Z. Forstwes. 144,10:767-776.
Kläy, M., Mani, P., 1993: Gebrochene Stämme stehenlassen. Wald Holz 74,3:8-12.
Pro Silva Rigi-Nord, 1992: Sturm- und Hagelschäden an der Rigi-Lehne Immensee Arth-Goldau vom 21.8.1992, interner Bericht, 20 S.
Vitikka, P., Posio, H., Saarenmaa, H., 1991: Hyönteistuhoriski keinotekoisessa ylispuiden kelouttamisessa. Metsäntutkimuslaitoksen Tiedonantoja 378:16-17.

Abbildungen gedruckt mit Unterstützung der Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), CH-8903 Birmensdorf.

Verfasser:

Günter Feiger, dipl. Forsting. FH, Zelglistr. 6a, CH-4800 Zofingen.
Beat Forster, dipl. Forsting. ETH, und Dr. Christian Hoffmann, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), CH-8903 Birmensdorf.