

Liegendes Totholz auf Schadflächen erfassen

Immer öfter wird liegendes Totholz auf Kalamitätsflächen wegen seiner positiven ökologischen Wirkungen nur teilweise beräumt. Um das verbleibende Volumen realitätsnah und effektiv zu erfassen, wurde auf Waldbrandflächen in Südbrandenburg die Linien-Intersekt-Methode getestet. Sie liefert mit wenig Zeitaufwand belastbare Ergebnisse, wobei unterschiedlichste Sortimenten vom Starkholz bis zum Feinreisig erfasst werden.

TEXT: MARINA SCHIRRMACHER, DANICA CLERC

Im Verbundprojekt PYROPHOB werden nach den Großbränden in Südbrandenburg in den Jahren 2018 und 2019 verschiedene Management-Ansätze verglichen. Dabei sollen Strategien entwickelt werden, um klimawandelresiliente und feuerabweisende Wälder zu etablieren. Die Versuchsflächen decken ein weites Spektrum unterschiedlicher Beräumungsintensität, Bodenbehandlung, Zäunung und Verjüngungsstrategien in verschiedenen Kombinationen ab (Abb. 2). Auch die Eigentumsverhältnisse sind divers.

Ausgangssituation

Ein Ziel der PYROPHOB-Arbeitsgruppe am Landeskompetenzzentrum Forst in Eberswalde (LFE) ist es, die Gesamtmenge des oberirdischen Totholzes in all seinen Ausprägungen zu erfassen, von Stammholz-Dimensionen bis hin



Abb. 1: Totholz auf teilverbrannter Fläche

Foto: D. Clerc

Schneller ÜBERBLICK

- » Die Linien-Intersekt-Methode eignet sich dazu, liegendes Totholz auf Kalamitätsflächen zu erfassen
- » Die Methode ist mit einem geringen Zeit- und Materialaufwand verbunden
- » Die Methode liefert mit einfachen Berechnungen Volumen und andere nützliche Kennwerte

zum Feinreisig (Abb. 1). Auf den Untersuchungsflächen konnte bereits dokumentiert werden, dass der Zusammenbruch des belassenen, abgängigen Bestandes etwa drei Jahre nach dem Brandereignis eintritt: Das stehende wird zu liegendem Totholz. Die Flächen sind dadurch teilweise extrem schwer zugänglich. Die Grundstabilität dieser Bestände ist insgesamt beeinträchtigt und das Gefahrenpotenzial hoch. Zur Planung der Geländearbeiten wurde in der Arbeitsgruppe daher stets die aktuelle Witterungslage berücksichtigt. So wurden windarme (mit einer maximalen Windgeschwindigkeit von 12 Knoten) und trockene Tage gewählt, da sich

„Die Geländearbeit auf Kalamitätsflächen ist und bleibt gefährlich. Daher muss der Zeit- und Materialaufwand so gering wie möglich sein.“

MARINA SCHIRRMACHER

die Fortbewegung auf nassem Totholz als riskant erwies.

Mit Rücksicht auf Erfordernisse der Arbeitssicherheit auf diesen Schadflächen sollte dahingehend auch der Zeit- und Materialaufwand der eingesetzten Methodik zur Erfassung des liegenden Totholzes möglichst gering sein. Unter diesen Umständen erschienen die gängigen, flächigen Aufnahmemethoden, wie zum Beispiel das Verfahren der Bundeswaldinventur, nicht praktikabel. Die Wahl fiel daher auf die Linien-Intersekt-Methode. Diese wird in den Forst-Inventuren der Schweiz und der USA angewandt, wo der Naturraum ebenfalls von erschwerter Zugänglichkeit, Wildnis und/oder enormer Stichprobenanzahl geprägt ist.

Methodik

Nach einer Methodenrecherche wurde das Verfahren des USDA Forest Service [1, 2] als Grundlage für die Erhebungen gewählt, wobei folgende Merkmale ausschlaggebend waren: Die Möglichkeit zur Erfassung von Reisholz mit weniger als 7 cm Durchmesser, die kurze Verweildauer pro Probepunkt sowie die einfache Ausrüstung im Gelände. Das Methodenprotokoll selbst wurde angepasst, um dem bisherigen Forschungsdesign im Projekt und den üblichen forstlichen Kenngrößen im metrischen System zu entsprechen.

Auf den Untersuchungsflächen, die im Schnitt eine Größe von 3 ha aufweisen, werden jeweils 10 Stichprobepunkte aufgesucht. Vom Mittelpunkt aus sternförmig werden mit Maßbändern drei Transekte ausgelegt (Abb. 3). Alle Sortimente, die diese Linie schneiden, werden nach in Abb. 4 aufgeführtem Schema erfasst. In ersten Veröffentlichungen [3, 4] wird bestätigt, dass die Intersekte aufgrund der Winkelabdeckung der Transekte mathematisch repräsentativ sind, um das Volumen von liegenden Stämmen darzustellen. Eine flächige Vollaufnahme aller Stückgrößen kann zwar für einen kleineren Bereich eine größere Genauigkeit bieten. Jedoch ist auch hier die Flä-



Abb. 2: Lage der Versuchsflächen im Projekt PYROPHOB

Quelle: DSW2, Geobasis-DE / GfB Design, M. Schirmacher

chen-Repräsentanz fraglich und der Zeitaufwand für Schadflächen unverhältnismäßig hoch.

Erfassung im Gelände

Benötigt werden lediglich drei Maßbänder von mindestens 8 Meter Länge, ein Stab oder Ähnliches, um diese am Mittelpunkt zu fixieren, eine Kluppe, ein Gerät zur Messung des Azimut-Winkels (Bussole, TruPulse o. Ä.) sowie eine Schieblehre. Bei der Winkelmessung sei darauf hingewiesen, dass metallische Gegenstände wie Brillen und

Uhren sowie signalgebende Geräte wie Telefone und Datenlogger eine Entfernung von mindestens 0,5 m zum Kompass haben müssen, um eine Störung zu vermeiden.

Bei der Messung des Durchmessers am Transekt-Schnittpunkt wird jeweils vermerkt, ob der Stamm Rinde trägt oder nicht. Wurzeln und lose Rindenabschnitte werden nicht berücksichtigt. Gegabelte Äste werden, sofern sie das Transekt zweimal schneiden, auch zweimal gezählt. Auch Stämme, die nicht flächig aufliegen, werden aufgenommen, sofern sie nicht steiler als 45° emporragen. Weiterhin wird die Zerfallsklasse nach einer fünfstufigen Tabelle [5, 6] bestimmt.

Die Erhebung des Feinreissig-Sortiments erfolgt über ein Zählsystem, wobei die Maßbänder eine gute Orientierung bei großer Stückzahl darstellen.

Einfache Auswertung

Die Berechnung der Volumina ist relativ einfach, da die entsprechende Formel bereits praxisnah aufbereitet ist. Zunächst wird die Rindenberechnungsformel nach Degenhardt [7] angewandt, um die Durchmesser anzugleichen. Die Berechnungen der Derbholzmenge pro Hektar erfolgen nach den Formeln von



Abb. 3: Stichprobenmittelpunkt und sternförmig ausgelegte Transekte

Foto: L. Ickrath

Aufbau DER SEKTIONEN

Farben kennzeichnen die vorgegebenen Abschnitte, in denen die unterschiedlichen Sortimente erfasst werden.

Grobes Totholz: In der blauen Sektion (Länge 7,3 m) werden alle Derbholz-Elemente mit einem Durchmesser über 7 cm und einer Mindestlänge von 1 m erfasst. Am Schnittpunkt des Stammes mit dem Maßband wird zunächst der Transekt-Durchmesser mittels Vollklappung ermittelt. Es wird notiert, ob die Messung mit oder ohne Rinde erfolgte und die Verfallsklasse bestimmt.

Feines Totholz: In der roten Sektion (Länge 3,0 m) werden die Feinreisig-Elemente in der Kategorie „groß“ (\varnothing 2,5 bis 7 cm) gezählt. Bei großen Stückzahlen über 20 wird ein Schätzwert angegeben. In der orangenen Sektion (Länge 1,8 m) werden Zweige der Kategorien „mittel“ (\varnothing 0,6 bis 2,5 cm) und „klein“ (\varnothing 0 bis 0,6 cm) gezählt. Der Schwellenwert für die Schätzung liegt hier bei 50 Stück.

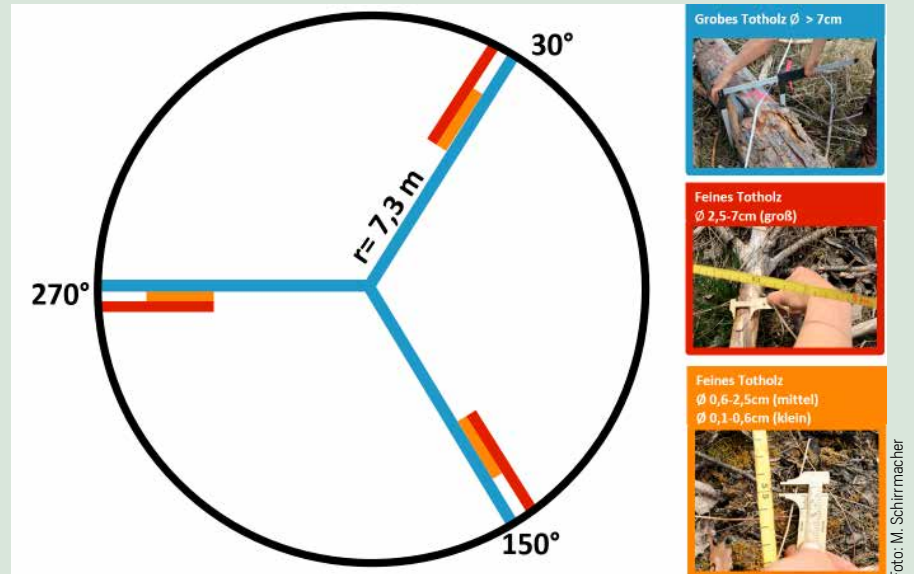


Abb. 4: Schematischer Aufbau der Transekte

van Wagner und de Vries [3, 8]. Dabei gehen wir davon aus, dass die Stämme in Bezug zur Transekt-Linie zufällig verteilt sind.

Für die Feinreisig-Volumina werden Referenz-Werte aus der Studie von Woodall et al. [9] verwendet. Sie bietet für eine Vielzahl von Waldgesellschaften gemittelte Durchmesser der drei erhobenen Feinreisig-Klassen (groß/mittel/klein). So kann aus der Stückzahl mithilfe der Huber-Formel das Volumen errechnet werden.

Weitere Möglichkeiten zur Auswertung des Datensatzes sind die Berechnung von Biomasse und Kohlenstoffanteil, wobei die Zerfallsklasse von Bedeutung ist. Für Fragen zu den Themen Bodenklima und Verjüngung kann die Berechnung der relativen Bodenbedeckung hilfreich sein.

Praxisbeispiele

Beispiel 1

Ein Teil der Versuchsflächen fiel im Sommer 2022 einem erneuten Flächenbrand zum Opfer. Schnell konnte eine Folgeaufnahme interessante Einblicke zum Brandereignis geben. So war auf einer Fläche, auf der nach dem ersten Brand 2018 keinerlei Beräumung stattgefunden hatte, bereits im Frühjahr



Abb. 5: Totholz-Volumen vor dem erneuten Brandereignis 2022 (Variante: Keine Beräumung/hohe Brandintensität)

2022 der gesamte abgängige Bestand zusammengebrochen. Durch das erneute Brandereignis ist ein Großteil der gesamten Totholz-Masse schließlich verascht (vgl. Tab. 1 sowie Abb. 5, 6).

Variante Keine Beräumung

Tab. 1: Totholz-Volumen vor und nach dem erneuten Brandereignis 2022. Variante: Keine Beräumung / hohe Brandintensität

	VORHER	NACHHER
Liegendes Totholz (m^3/ha)	497,6	162
davon Feinreisig (m^3/ha)	33,4	4,3



Abb. 6: Totholz-Volumen nach dem erneuten Brandereignis 2022 (Variante: Keine Beräumung/hohe Brandintensität)

Beispiel 2

Auf einer teilverbrannten und vormals teilberäumten Fläche ist die Gesamtmenge von liegendem Totholz gestiegen, da nun alle verbliebenen Stämme gefal-

Variante Teilberäumung

Tab. 2: Totholz-Volumen vor und nach dem erneuten Brandereignis 2022. Variante: Teilberäumung/geringe Brandintensität

	VORHER	NACHHER
Liegendes Totholz (m^3/ha)	95,2	181,1
davon Feinreisig (m^3/ha)	14,1	9,3



Abb. 7: Variante Teilberäumung nach geringer Brandintensität. Pappeln und gepflanzte Roteichen überleben bei geringer Brandintensität.

len sind. Die Brandintensität genügt an dieser Stelle somit nicht, den Derbholzanteil zu veraschen. Nur das Feinreisig wurde verbrannt, dieser Anteil zeigt sich bei der Folgeaufnahme deutlich verringert (vgl. Tab. 2 sowie Abb. 7).

Beispiel 3

Auch auf vollberäumten Flächen bleibt nach dem Sanitärhieb ein geringer Anteil von Totholz zurück. Auf dem entsprechenden Teil der PYROPHOB-Flächen wurde ein Volumen von durch-



Abb. 8: Unverbrannte Referenzfläche, ein typischer Hagermoos-Kiefernforst

schnittlich 15,9 m³/ha erfasst, das zum größten Teil aus Reisholz besteht.

Beispiel 4

Ein typischer Hagermoos-Kiefernforst im Alter von etwa 75 Jahren dient im Projekt als unverbrannte Referenzfläche (Abb. 8). Auf einer solchen Fläche finden sich lediglich 12,4 m³Totholz/ha, davon 4,8 im Feinreisig-Sortiment.

Weiterführende Informationen

Bei Interesse am Verfahren können die Beschreibung der Methodik sowie die angepassten Aufnahmebögen bei den Autorinnen am LFE angefragt werden. Die Anwendung auf den Projektflächen ist ausführlich in einer Abschlussarbeit am Fachbereich für Wald und Umwelt der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde beschrieben [10]. Das Projekt PYROPHOB („Strategien zur Entwicklung von pyrophoben und klimawandelresilienten Wäldern auf Waldbrandflächen“) hat eine Laufzeit von fünf Jahren (2020 bis 2025) und wird vom Bundeslandwirtschaftsministerium (BMEL) und vom Bundesumweltministerium (BMU) im Rahmen der Förderrichtlinie Waldklimafonds über die Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe (FNR) gefördert.

Infos zum Projekt

www.pyrophob.de

Literaturhinweise:

Download des Literaturverzeichnisses in der digitalen Ausgabe von AFZ-DerWald (<https://www.digitalmagazin.de/marken/afz-derwald>) sowie unter: www.forstpraxis.de/downloads



Marina Schirmacher

**marina.schirmacher@
lfb.brandenburg.de**

und **Danica Clerc** sind wissenschaftliche Mitarbeiterinnen am Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde (LFE) im Projekt Pyrophob.