

Aus der Forschung

Nutzung von Harvesterdaten zur Evaluation von Schaffform- und Volumenfunktionen für Fichte und Kiefer

Rene Würdehoff

Harvester nehmen während ihrer Arbeit im Wald eine Vielzahl an Daten auf, wobei nur ein Bruchteil für das sogenannte Harvesterprotokoll (aggregierte Informationen über Anzahl, Sorte, Güte und Volumen des ausscheidenden Bestandes) für den Waldbesitzer genutzt wird. Ziel der Untersuchung war es, zu evaluieren in wie weit vorhandene und in Benutzung befindliche Schaffform- und Volumenfunktionen mit den Messungen von Harvestern übereinstimmen. Die analysierten Daten stammen von Harvestern, die in den Wäldern der Niedersächsischen Landesforsten tätig waren.

Zur Anwendung von Schaffformfunktionen ist es notwendig die Baumhöhe zu ermitteln. Da keine Bestandesinformationen zur Verfügung standen wurde die Baumhöhe folgendermaßen geschätzt. Zunächst wurde mit Hilfe von Daten der 3. Bun-

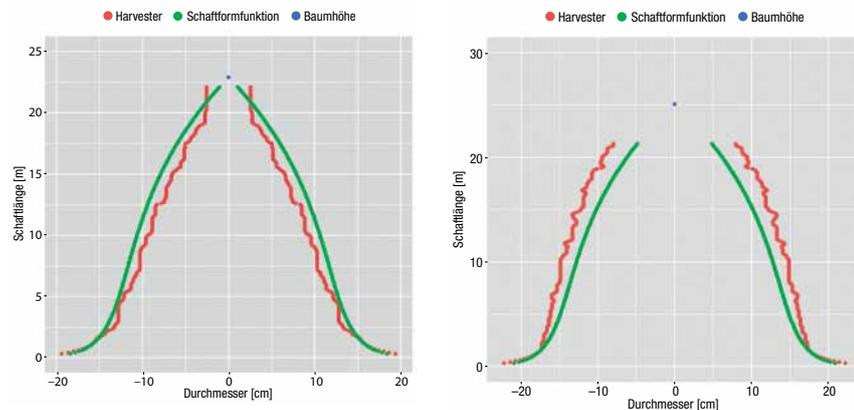
deswaldinventur eine jeweils allgemein gültige Höhenfunktion nach Petterson für Fichte und Kiefer in Niedersachsen ermittelt, ebenso das 5 %- und 95 %-Quantil der gemessenen Höhen. Im nächsten Schritt wurden die Höhen nach dem Vorgehen von Albert (2000) variiert, um eine gewisse Streuung und damit auch realitätsnähere Höhenwerte zu erhalten.

Danach erfolgte für jeden Schaff die Schätzung der Durchmesser über die gesamte Länge im Abstand von 10 cm mit Hilfe der Schaffformfunktionen für Fichte und Kiefer von Schmidt (2001).

Während im unteren Stammbereich die Durchmesserschätzung gut mit den vom Harvester gemessenen Durchmessern übereinstimmt, sind die Differenzen im oberen Bereich größer. Aus diesen Differenzen ergeben sich Volumenabweichungen, welche ebenfalls mit zunehmender Schafflänge ansteigen. Im Mittel ergeben sich auf Schaftebene Volumenabweichungen von 0,06 m³ für Kiefer und 0,04 m³ für Fichte im Vergleich von Schaffformfunktion und Harvestermessungen.

Aufgrund dieser vergleichsweise geringen Volumenabweichungen können die vorhandenen und analysierten Schaffformfunktionen für Fichte und Kiefer als sehr gut geeignet für die Voluminierung und Abbildung von Schaffformen bezeichnet werden. Allerdings ist für deren Anwendung eine Höheninformation notwendig, welche gegebenenfalls zu Beginn hergeleitet werden muss.

Weiterhin wurden die Derbholzvolumenfunktion für Fichte von Bergel (1987) und das über die Derbholzformzahlfunktion von Wenk (1964) hergeleitete Volumen mit den Harvesterdaten verglichen. Dabei sind Unterschiede bei den Volumen insbesondere im höheren BHD-Bereich zu erkennen, jedoch sind die Abweichungen vom Harvestervolumen ebenfalls als gering einzustufen. Daher sind auch diese Methoden zur Volumenermittlung als geeignet zu bezeichnen.



Grafik: Würdehoff

Beispielhafter Vergleich der Harvestermessungen und den mittels Schaffformfunktion prognostizierten Durchmessern sowie der geschätzten Baumhöhe, links an Fichte, rechts an Kiefer.

Nw Forstliche Versuchsanstalt; Gräzelstraße 2, 37079 Göttingen

Umbau von Fichten-Reinbeständen mittels Direktsaat, Pflanzung und Kalkung

Jürgen Huss

Das vorgestellte Versuchsprojekt wurde angeregt durch die Überlegungen innerhalb der Waldbau-Sektion Mitte der 1990er Jahre, mit einem Gemeinschaftsprojekt Buchensaat als ein kostengünstiges Verfahren für den Umbau von Fichten-Beständen zu erproben. Das eigene Vorhaben wurde in Zusammenarbeit mit der Forstlichen Versuchsanstalt Rheinland-Pfalz geplant und durchgeführt. Es wurde etwas früher begonnen und weicht daher hinsichtlich Design und Umfang der Anlage von denen anderer Versuchsansteller des Gemeinschaftsprojekts ab. So können die Ergebnisse nicht direkt miteinander verrechnet werden.

Kenntnisse sollten zu folgenden Teilfragen gewonnen werden:

- Ankommen und Wachstum von Buchen-Jungwüchsen aus Saat und Pflanzung im Vergleich.
- Zusätzlich Eignung von Eichen- und Tannensaat.
- Auswirkungen unterschiedlich dichter Überschirmung durch Altfichten.
- Wirkung von Kalkung auf Ankommen und Wachstum der Jungwüchse.

Im rheinland-pfälzischen Forstamt Hochwald (ehemals Osburg) südöstlich von Trier wurde ein durch Stürme ungleichmäßig aufgelichteter 100j., sowie ein gleichmäßig geschlossener 110j. Fichtenbestand im Osburger Hochwald zur Verfügung gestellt. Dort ist auf 600 m NN das Klima rau, die quarzitischen Böden sind teilweise verdichtet. Dennoch wurde seitens des Forstamts neben Buchen und Tannen die Einbringung von Eichen für wünschenswert und sinnvoll gehalten.

Wegen begrenzter Flächengröße konnten in den erstgenannten Bestand nur vier Großparzellen in verschieden stark aufgelichtete Schirme gelegt werden: dicht geschlossen, geschlossen, licht und lückig, in den zweitgenannten zwei Großparzellen unter gleichmäßig geschlossenem Kronendach. Buchen wurden innerhalb jeder Großparzelle in Kleinparzellen von 20 x 10 m Größe (je 50 Saat- bzw. Pflanzplätze) ohne und mit Kalkung gesät bzw. gepflanzt, Eichen und Tannen in 10 x 10 m große Kleinparzellen (je 25 Plätze) ebenfalls ohne und mit Kalkung gesät. Je Saatplatz wurden 100 Bucheln, 20 Eicheln und 50 Tannensamen ausgebracht. Wegen erheblicher Fraßschäden durch Erdmäuse musste die Saat der Bucheln zweimal, die von Eichen und Tannensamen einmal wiederholt werden. Alle Saat- und Pflanzplätze wurden im Frühjahr 1996 kurz vor der Saat bzw. Pflanzung mit Bohrer vorbereitet und 500 g Kalk je Saat- bzw. Pflanzplatz ausgebracht.

Ergebnisse

Bei den gesäten Buchen waren nach 11 Jahren im erstgenannten Bestand wegen der erwähnten gravierenden Mäuseschäden trotz dreimaliger Saat die Plätze nur zu rd. 40 % besetzt, im zweitgenannten Bestand dagegen zu knapp 80 %. Auf beiden Flächen hatte die Kalkung um rd. 25 % mehr besetzte Plätze erbracht, außerdem war die Zahl der Jungbuchen je Saatplatz in den gekalkten Varianten deutlich höher. Klare Abhängigkeiten des Keim- bzw. Anwuchserfolgs von der Stärke der Überschirmung gab es nicht. Die gepflanzten Buchen waren auf beiden Flächen gleichermaßen zu 90 % angewachsen und zwar ohne Differenzen als Folge der Überschirmung. Die Überlebensraten waren im Verlauf der 11 Jahre Beobachtungsdauer durch die Kalkung geringfügig verbessert worden.

Das Wachstum der gesäten Buchen war hinsichtlich der Höhe signifikant durch die Kalkung (~70: ~140 cm) gesteigert als auch durch die Überschirmung (~50: ~200 cm) beeinflusst worden. Statistisch besser absicherbar waren die Unterschiede hinsichtlich der Sprossbasisdurchmesser. Auch die gepflanzten Buchen hatten signifikant reagiert, auf die Überschirmung noch stärker (~120: ~400 cm) als auf die Kalkung (~230 : 310 cm). Sie waren mehr als doppelt so hoch wie die gesäten. Bei ihnen hatten die Sprossbasisdurchmesser gleichfalls klarere Ergebnisse geliefert.

Die gesäten Eichen zeigten ähnliche, jedoch deutlich niedrigere Überlebensraten als die Buchen. Sie lagen auf der erstgenannten Fläche bei unter 20 % – gleichfalls wohl vor allem als Folge des Mäusefraßes –, auf der zweiten dagegen bei knapp 50 %. Erwartungsgemäß hatte sich zudem die starke Überschirmung nachteilig ausgewirkt. Unter dicht geschlossenem Fichtenschirm starben alle Keimlinge ab. Sehr vorteilhaft sowohl hinsichtlich der Zahl der besetzten Saatplätze als auch der Zahl überlebender Jungpflanzen je Saatplatz hatte sich die Kalkung ausgewirkt. Die Wachstumsreaktionen (Höhe und Durchmesser) waren durch zusätzliche Konkurrenz in Form von angefliegenen Jungfichten sowie von Brombeeren verwischt und nicht aussagekräftig. Die gesäten Tannen wurden ebenfalls bei der Keimung und weiteren Entwicklung durch Mäusefraß erheblich beeinträchtigt und hatten nach 11 Jahren durchschnittlich nur zu 1/3 überlebt. Weder die Überschirmung noch die Kalkung hatten sich nachweislich ausgewirkt. Immerhin schien sich anzudeuten, dass höheres Lichtangebot das Wachstum förderte, was sich allerdings wegen der Ausfälle in einigen Kleinparzellen nicht statistisch sichern ließ.

Beschreibung struktureller Komplexität von Waldbeständen auf Grundlage terrestrischer Laserscandaten

Martin Ehbrecht, Dominik Seidel, Peter Schall, Christian Ammer

Die Schaffung heterogener und komplexer Bestandesstrukturen wird als Möglichkeit gesehen, die Naturnähe von Wirtschaftswäldern zu fördern und biologische Vielfalt zu erhalten. Terrestrisches Laserscanning (TLS) bietet die Möglichkeit Bestandesstrukturen dreidimensional und in hoher Auflösung zu erfassen um strukturelle Komplexität holistisch zu beschreiben. Auf Grundlage terrestrischer Laserscandaten, die auf 126 quadratischen, je 1 Hektar großen Flächen erhoben worden sind, haben wir einen Strukturindex entwickelt, der die Komplexität der Bestandesstruktur quantifiziert. Hierzu wurde für aus Bestandes-Querschnitten generierte Polygone die fraktale Dimension als Maß der Komplexität berechnet. Unter Einbeziehung der effektiven Anzahl an vertikalen Schichten als Skalierungsfaktor der fraktalen Dimension, ist der Komplexitätsindex (Stand structural complexity index, SSCi) imstande, unterschiedlich strukturierte Bestandestypen über die dreidimensionale Verteilung von Blatt- und Holzmasse zu differenzieren. Der Komplexitätsindex nimmt mit zunehmender Baumgrößendifferenzierung und Durchmesservariabilität höhere Werte an, mit zunehmender Gleichmäßigkeit der Baumverteilungsmuster nimmt der Index niedrigere Werte an, obwohl keinerlei baumbasierte Größen in den Index einfließen. Weiterhin zeigt er signifikante Zusammenhänge mit mikroklimatischen Variablen. Die wenig arbeits-

Diskussion und Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse aus diesem Versuch sind vor allem im Hinblick auf die Überlebensraten nach mehrfachen Saaten aller drei getesteten Baumarten enttäuschend. Mit Belastungen durch Mäuse muss wohl immer wieder gerechnet werden. Dass sie allerdings derart massiv über mehrere Jahre hinweg ausfallen würden, war nicht abzusehen, denn bei Versuchsanlage hatte sich noch keine nennenswerte Konkurrenzvegetation eingefunden, die ein günstiges Biotop für die Mäuse bilden würde.

Wildverbiss wurde durch Zäunung ausgeschlossen. Dennoch fanden Hasen einen Durchschlupf und schädigten durch Verbiss. Schließlich kamen noch rindenfressende Rüsselkäfer dazu. Es war gleichfalls bei Versuchsanlage nicht vorauszusehen, dass sich Jungfichten und vor allem Brombeeren stark entwickeln und konkurrieren würden. Insofern waren die vielfältigen Belas-tungen besonders für die Sämlinge ausgeprägt.

Auf den anderen Flächen des erwähnten Gemeinschaftsprojekts kam es offenkundig zu keinen solchen Rückschlägen vor allem durch Mäuseschäden. Es bleibt deshalb zunächst ungeklärt, wie risikoreich Saaten mit den drei Baumarten in der Praxis generell sind. Zumindest erscheint es angebracht, die bisher vielfach sehr positiven Einschätzungen der Erfolgsaussichten von Buchensaaten mit einem kritischen Fragezeichen zu versehen.

Die vorgestellten Ergebnisse weichen außerdem hinsichtlich der Kalkungswirkung von denen des Gemeinschaftsprojekts ab – jedenfalls bei den Buchen und Eichen – und diesmal in positiver Hinsicht. So hatten die Kalkungen sowohl die Überlebensraten von Sämlingen und Verschulpflanzen als auch deren Wachstum verbessert. Das war offenbar bei den Versuchen des Gemeinschaftsprojekts nicht der Fall. Auch hier könnten nur Erprobungen auf einer breiteren Palette von Standorten Klarheit über die Zweckmäßigkeit von Kalkungen vor allem bei der Saat von Buchen und Eichen schaffen, mit denen erreicht werden soll, dass diese rascher der Gefahrenzone entkommen.

Universität Freiburg; Professur für Waldbau, 7908 Freiburg

und zeitintensive Datenaufnahme (ca. 30 Minuten pro Hektar) ermöglicht es, Bestandesstrukturen rein quantitativ und kostengünstig zu erfassen. Die daraus gewonnenen Informationen können einer langfristigen Kontrolle von Bewirtschaftungseffekten auf die Bestandesstruktur dienen.

Institut Waldbau und Waldökologie der gemäßigten Zonen, Georg-August-Universität Göttingen, Büsgenweg 1, 37077 Göttingen

31. Tagung der Sektion Waldbau im DVFFA

Die Sektion Waldbau im Deutschen Verband Forstlicher Forschungsanstalten (DVFFA) tagte am 11. und 12. September in Tharandt. Schwerpunktthema der Veranstaltung war der „Umbau von Fichtenbeständen in Mischbestände/Ersatzbaumarten zur Fichte“. Den Tagungsbericht finden Sie in AFZ-DerWald Ausgabe 22/2017. Das Tagungsprogramm ist unter www.wald-und-holz.nrw.de/ueber-uns/einrichtungen/waldbau-und-forstvermehrungsgut/ abrufbar. Unter der Rubrik „Aus der Forschung“ finden sich Kurzfassungen der Vorträge in AFZ-DerWald 24/2017 sowie AFZ-DerWald 02, 04 und 06/2018.