

Bereitstellung von genetisch hochwertigem Vermehrungsgut

Aus den Untersuchungen zu den genetischen Konsequenzen einer selektiven Durchforstung mit starker Reduktion der Populationsgröße und -dichte in einem Buchenerntebestand (s. S. 35 in diesem Heft) ergeben sich Empfehlungen für die Bewirtschaftung von Buchensaatgutbeständen.

Heike Liesebach, Andreas Preuß,
Mirko Liesebach, Heidi Döbbeler,
Pascal Eusemann

Im § 1 des Forstvermehrungsgutgesetzes (FoVG) heißt es: „Zweck des Gesetzes ist, den Wald mit seinen vielfältigen positiven Wirkungen durch die Bereitstellung von hochwertigem und identitätsgesichertem forstlichen Vermehrungsgut in seiner genetischen Vielfalt zu erhalten und zu verbessern sowie die Forstwirtschaft und ihre Leistungsfähigkeit zu fördern.“

Begriff „Genetisch hochwertiges Vermehrungsgut“

Der Begriff „hochwertiges Vermehrungsgut“ oder „genetisch hochwertiges Vermehrungsgut“ ist nicht definiert oder gar geschützt. Im Zusammenhang mit den in der Praxis längst etablierten Regelungen für die Erzeugung, das Inverkehrbringen und die Ein- und Ausfuhr von forstlichem Vermehrungsgut (FoVG, FoVZV, FoVDV, FoVHG) sowie Empfehlungen des gemeinsamen Gutachterausschusses der Länder (gGA) wird er meist für Vermehrungsgut der beiden höheren Kategorien „Qualifiziert“ und „Gesetzt“ verwendet, wobei dies im Vergleich zur Kategorie „Ausgewählt“ zu betrachten ist. Zusätzlich wird der Begriff „hochwertig“ in der Kategorie „Ausgewählt“ eher als „herkunfts- bzw. identitätsgesichert“ interpretiert oder wird für Saatgut verwendet, das frei von Krankheiten und Schädlingen ist und eine hohe Reinheit sowie gute Keimfähigkeit hat. Die häufige Verwendung dieses Begriffs lässt jedoch vermuten, dass es auch forstliches Vermehrungsgut gibt, das nicht hochwertig ist.

Wir stellen hier den Aspekt einer hohen genetischen Diversität, verbunden mit einem hohen Anpassungspotenzial, in den Vordergrund, der zusätzlich zu den gesetzlichen Mindestanforderungen einschließlich gesi-

cherter Herkunft/Identität beachtet werden muss, um Vermehrungsgut in der Kategorie „Ausgewählt“ als „Genetisch hochwertig“ bezeichnen zu dürfen. Empfehlungen zur Bewirtschaftung von Saatguterntebeständen, wie dies in der Praxis für die Baumart Rotbuche (*Fagus sylvatica* L.) erreicht werden kann, wurden in einem kürzlich abgeschlossenen Forschungsprojekt im Thünen-Institut für Forstgenetik gemeinsam mit Partnern erarbeitet, das vom Waldklimafonds von 2014 bis 2017 gefördert wurde.

Bewirtschaftung von Saatguterntebeständen der Rotbuche

Die Mindestanforderungen für die Zulassung von Saatguterntebeständen in der Kategorie „Ausgewählt“ sind in der FoVZV (2002) niedergelegt. Für die Buche sind ein Mindestalter von 70 Jahren, eine Mindestzahl von 40 fruktifikationsfähigen Bäumen für den Bestand und von 20 Bäumen für die Ernte sowie eine Mindestfläche von 2,5 ha bei dieser bestandesbildenden Baumart vorgeschrieben. In den Empfehlungen des gemeinsa-

men Gutachterausschusses (gGA) wird ergänzend ausgeführt, dass bei der Zulassung als Saatguterntebestand bei Buche Anforderungen an qualitative Merkmale wie Wipfelschäftigkeit und Feinstigkeit gestellt werden, wobei keine Zulassung bei hohem Anteil an Zwieselbildung, insbesondere Tiefzwieseln, bei schlechten Stammformen, Drehwuchs, besenförmigen Kronen sowie Krebs erteilt werden kann [1].

In der üblichen Praxis wird in jüngeren Buchenbeständen eine Auslesedurchforstung durchgeführt, bis in einem Alter von etwa 100 Jahren eine Zielstärkennutzung beginnen kann. Buchenbestände, in denen schon seit längerem Holznutzung stattgefunden hat, werden später oft als Saatguterntebestände zugelassen, wenn die qua-

Schneller Überblick

- Genetisch hochwertiges Vermehrungsgut ist mehr als nur die Erfüllung der gesetzlichen Mindestanforderungen
- Für die Rotbuche werden konkrete Anforderungen hinsichtlich Qualität, Wachstumsleistung und Anpassungsfähigkeit formuliert
- Empfehlungen zur Bewirtschaftung von Erntebeständen in der Kategorie „Ausgewählt“ zur Erzeugung von genetisch hochwertigem Vermehrungsgut werden gegeben



Abb. 1: Saatgut der Rotbuche

Foto: Thünen FG



Foto: Thünen FG

Abb. 2: Saatguterntebestand der Rotbuche mit markierten Bäumen

litativen und formalen Voraussetzungen erfüllt sind, obwohl die leistungsstärksten Bäume schon entfernt wurden (sog. „Blenderbestände“).

Projektergebnisse zur genetischen Zusammensetzung von Buchensaatgut

Im Forschungsprojekt „Buchensaatgut“ wurden anhand eines Modellbestandes am Beispiel Rotbuche die Bestäubungsverhältnisse und die genetische Diversität im Saatgut unter konventioneller Bewirtschaftung und einer auf optimiertes Saatgut ausgerichteten Behandlung verglichen. Entsprechend den Erwartungen wurden der Zusammenhang zwischen großer Populationsgröße und hoher genetischer Diversität sowie der Zusammenhang zwischen hoher Bestandesdichte und geringerem Fremdpolleneintrag bei nicht isolierten Beständen nachgewiesen. Eine ausführlichere Darstellung der Ergebnisse findet sich im Beitrag „Genetische Diversität im Vermehrungsgut der Rotbuche“ in dieser Ausgabe.

Anforderungen an genetisch hochwertiges Vermehrungsgut bei der Rotbuche

Vermehrungsgut der Buche in der Kategorie „Ausgewählt“, das zusätzlich „Genetisch hochwertig“ ist, muss also mehr sein als die derzeitigen Mindestanforderungen vorschreiben:

Der Aspekt der **Qualität** wird berücksichtigt, indem nur Bestände in die Auswahl kommen, die insgesamt vital und angepasst sowie überwiegend wipfelschäftig und feinastig sind, und bei denen zusätzlich schlechtere Qualitäten durch eine selektive Durchforstung schrittweise entfernt werden.

Der Aspekt hoher **Wuchsleistung** kann realisiert werden, indem in (potenziellen) Erntebeständen ausschließlich Auslese-durchforstung und keine Zielstärkennutzung stattfindet und auch vor der Zulassung zum Saatguterntebestand nicht stattgefunden hat.

Die genetischen Beiträge sowohl zur Qualität als auch zur Wuchsleistung werden über beide Eltern vererbt. Zur Ausbildung lokal ausreichend großer Pollenwolken, die den Fremdpolleneintrag reduzieren, sollen die Erntebestände je nach Lage 10 bis 30 ha groß sein. Dem Aspekt einer hohen **genetischen Diversität** und damit verbundenem möglichst hohen Anpassungspotenzial im Saatgut kann ebenfalls durch eine große Elternpopulation entsprochen werden. Dazu gehören auch Ernten bei Vollmast und die relativ gleichmäßige räumliche Verteilung der Erntebäume.

Empfehlungen zur Bewirtschaftung von Erntebeständen der Buche

Aus bisherigen praktischen Erfahrungen und aus im Projekt durchgeführten genetischen Analysen wird zur Erzeugung von

genetisch hochwertigem Vermehrungsgut empfohlen:

- Auswahl von potenziellen Saatguterntebeständen bei der Buche schon ab einem Alter von 40 bis 50 Jahren nach qualitativen Merkmalen und nach Größe (mind. 10 ha bei relativ isolierter Lage, sonst 25 ha oder größer).
- Bewirtschaftung als Saatguterntebestand bereits vor der Zulassung (vorzugsweise in Abstimmung mit der Zulassungsbehörde) und bevor eine Zielstärkennutzung begonnen hat: schrittweise Förderung von Samenbäumen zur Entwicklung großer Kronen, aber gleichzeitig Beibehaltung eines relativ geschlossenen Bestandes (das verringert Fremdpolleneintrag und vorzeitige Naturverjüngung, die die Ernte beeinträchtigen würde).
- Formale Zulassung zum Erntebestand der Kategorie „Ausgewählt“ ab Alter 70 Jahre.
- Saatguternte mit Netzen unter guten Samenbäumen, die im gesamten Bestand gleichmäßig verteilt sein sollen (bei relativ isolierter Lage) oder im mittleren Bereich des Bestandes liegen sollen (bei größeren Erntebeständen in Buchengebieten, um hohe Fremdpolleneinflüsse zu reduzieren).
- Fortsetzung der zuvor beschriebenen Bewirtschaftung, bis der Bestand aus der Zulassung genommen wird. Einleitung der Naturverjüngung und schrittweise Endnutzung.

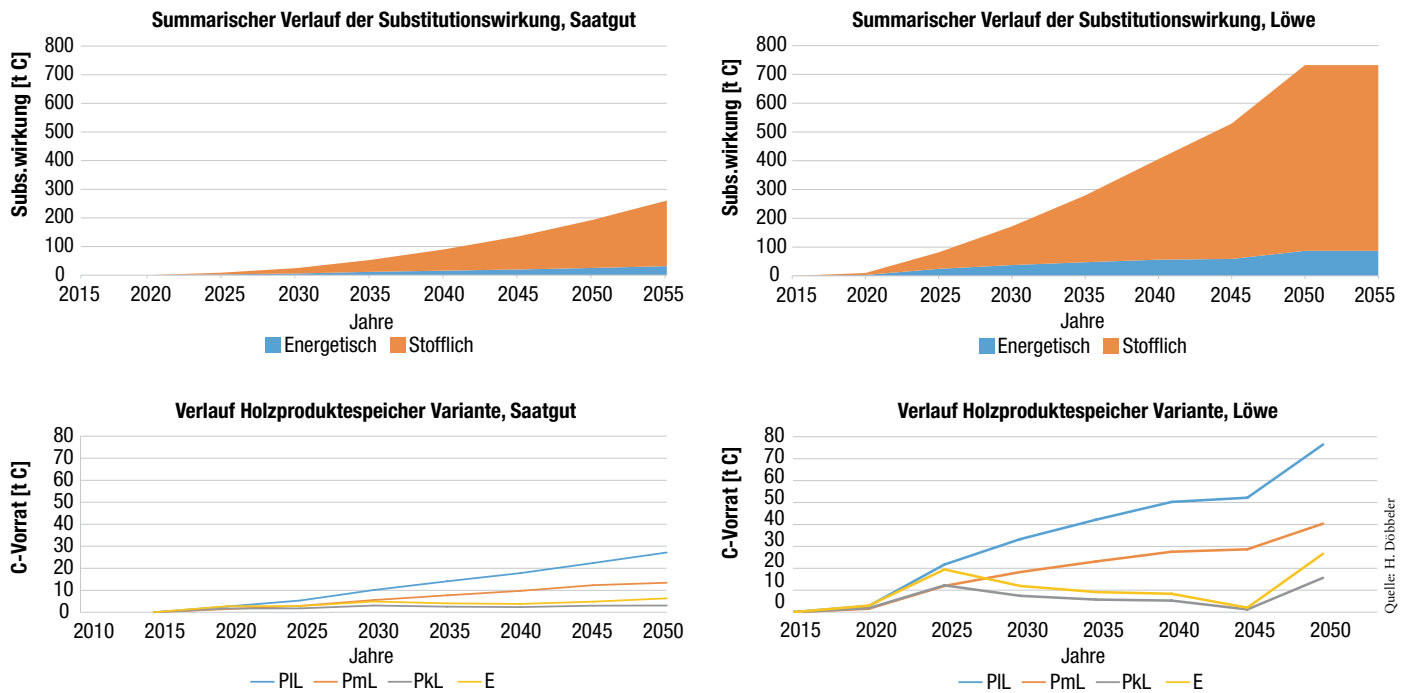


Abb. 3: Verlauf der summarischen Substitutionswirkung der Varianten „Saatgut“ (links) und „LÖWE“ (rechts)

Zur Umsetzung von Empfehlungen zur Bewirtschaftung von Erntebeständen der Buche in der Kategorie „Ausgewählt“ gibt es erste Erfahrungen aus den Niedersächsischen Landesforsten: Hier wird strukturiert nach potenziellen Erntebeständen im Alter 40 bis 50 Jahre gesucht, indem nach entsprechender Schulung die Forsteinrichtung diese Aufgabe übernimmt. Geschult werden ebenso auch Anwärtler und Referendare, für die auch eine „Handreichung Behandlung von Saatgutbeständen in den Niedersächsischen Landesforsten“ für Rotbuche und fünf weitere Baumarten verfasst wurde (Preuß, unveröffentlicht).

Die sehr frühzeitige Auswahl und entsprechende Bewirtschaftung von potenziellen Saatguterntebeständen kann sich jedoch erst langfristig auf die Saatgutqualität auswirken. Um schon in kürzeren Zeithorizonten eine schrittweise Verbesserung zu erzielen, können die existierenden, bereits zugelassenen Erntebestände kritisch unter den genannten Aspekten bewertet werden, um bei mehr als ausreichenden Ernteaussichten zu selektieren. Damit können vorhandene Erntebestände, die den Kriterien zur Produktion von genetisch hochwertigem Vermehrungsgut entsprechen oder nahekommen, bevorzugt werden.

Wirtschaftliche Aspekte

Den Förster und Waldbesitzer interessiert aber auch, ob mit einer Entscheidung, Saatgut statt vorrangig Holz zu produzieren, wirtschaftliche Nachteile verbunden sind. Mithilfe des Waldwachstumssimulators der NW-FVA [2, 4] wurde die naturale Produktion und die Kohlenstoffbindung sowie die Substitutionsleistung der anfallenden Holzprodukte [5] von zwei waldbaulichen Szenarien miteinander verglichen:

- „Saatgut“: mäßige Auslesedurchforstung mit Verlängerung der Produktionszeit um 60 Jahre unter Verzicht auf Zielstärkennutzung,
- „LÖWE“: Durchforstung und Zielstärkennutzung nach den Vorgaben der niedersächsischen Waldbaurichtlinie (LÖWE – Langfristige, ökologische Waldentwicklung in den NLF).

Im Gegensatz zur jährlichen Kohlenstoffbindungsrate, die bei den Varianten „Saatgut“ und „LÖWE“ annähernd gleich groß ist, zeigen sich Unterschiede in der Substitutionswirkung. Hier wird deutlich, dass durch die größere Holzernte in der Bewirtschaftungsform „LÖWE“ zunächst eine wesentlich größere Substitutionswirkung zu erzielen ist (Abb. 3). Langfristig kompensiert wird diese jedoch mit der gesteigerten Leistung zukünftiger Waldgenerationen, wenn hochwertiges Vermehrungsgut eingesetzt wird. Bei der Verwendung von genetisch hochwertigem Saatgut

könnte im Mittel eine Leistungssteigerung um bis zu drei Leistungsklassen bei der Buche erreicht werden.

Das ertragskundliche Modell kann zwar das Holzaufkommen über diesen Zeitraum schätzen, aber keine finanzielle Bewertung liefern. Entgangene oder verspätet einsetzende Erlöse aus dem Holzverkauf könnten jedoch durch die frühzeitig einsetzenden Gewinne aus dem Saatgut mehr als ausgeglichen werden [3].

Literaturhinweise:

[1] Forstvermehrungsgutrecht: Empfehlungen des gemeinsamen Gutachterausschusses (gGA) der Länder für dessen Umsetzung. Stand: 2016.
 [2] HANSEN, J.; NAGEL, J. (2014): Waldwachstumskundliche Software-systeme auf Basis von TreeGroSS – Anwendung und theoretische Grundlagen. Beiträge aus der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt, Bd. 11, Göttingen. [3] LIESEBACH M. (1994): Forstgenetik – Umsetzung forstgenetischer Erkenntnisse rechnet sich volks- und betriebswirtschaftlich. DerWald 44 (8): 282–284. [4] NAGEL, J.; DUDA, H.; HANSEN, J. (2006): Forest Simulator BWINPro7. Forst und Holz 61:427–429. [5] WÖRDEHOFF, R.; SPELLMANN, H.; EVERS, J.; NAGEL, J. (2011): Kohlenstoffstudie Forst und Holz Niedersachsen. Beiträge aus der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt, Bd. 6, Göttingen.

Dr. Heike Liesebach, heike.liesebach@thuenen.de, leitet den Arbeitsbereich Ökologische Genetik am Thünen-Institut für Forstgenetik,

Dr. Mirko Liesebach den Arbeitsbereich Herkunfts- und Züchtungsforschung und

Dr. Pascal Eusemann ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Thünen-Institut für Forstgenetik.

Andreas Preuß ist Leiter der Forsts Saatgutberatungsstelle (fsb) Oerrel.

Dr. Heidi Döbbeler ist wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Abt. Umweltkontrolle an der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt.

