

# Minderung forstlicher Risiken durch ökologische Stabilisierungseffekte zwischen Baumarten

Jörg Rößiger

*Eine kleinflächige Beimischung von Buche mit 20 % in einen Fichtenreinbestand reduziert das Ausfallrisiko der Fichte. Mit einer ungleichaltrigen Einschlagabfolge können die Risiken weiter gesenkt werden. Die finanzielle Optimierung unter Risiko belegt den ökonomischen Vorteil einer naturnahen Bewirtschaftung gegenüber einem gleichaltrigen Fichtenreinbestand.*

## Ökologische Herausforderung

Was war zuerst da: Der Wald oder der Förster? Angesichts zunehmender forstlicher Schadereignisse durch Stürme oder Insektenvermehrungen wird ein Eingreifen des Waldbewirtschafters immer zwingender nötig: Entscheidungen über neu zu begründende Bestände, über die Wiederherstellung geschädigter Bestände oder über einen gezielten Waldumbau sind unumgänglich. Daraus ergibt sich für einen Waldbesitzer immer seltener die Möglichkeit, ein und dasselbe Bewirtschaftungskonzept über Generationen hinweg fortzusetzen, auch wenn der Wald bis zum Eintritt eines Schadereignisses als natürlicher und beständiger Teil der Schöpfung empfunden wurde. Nach welchen Entscheidungen sollen zukünftige Bewirtschaftungskonzepte unter Berücksichtigung von Risiken gewählt werden?

Es darf nicht die Frage umgangen werden, inwieweit Bestände ausfallen, wenn sie aufgrund historischer Entscheidungen länger naturfern und standortfremd waren. Der Zusammenhang von hohem Ertrag und zugleich hohem Risiko von Bestan-

desausfällen ist offensichtlich. Nahezu jedes Jahrzehnt bewirkt ein Sturm ein großes Ausmaß von schadensbedingten Freiflächen in ganzen Regionen: Diese Sturmschäden betreffen insbesondere die für einen hohen Ertrag scheinbar unvermeidlichen gleichaltrigen Fichtenreinbestände. Großflächige Ausfälle von Buchenbeständen sind hingegen weitgehend selten.

Selbstverständlich kann es auch unter Risikoaspekten nicht generelles Ziel sein, Buchenreinbestände zu fordern, doch kann eine neue ökonomische Perspektive aus Ergebnissen von GRIESS et al. [6] zu Überlebenswahrscheinlichkeiten der Fichte für Daten der Waldzustandserhebung in Rheinland-Pfalz helfen (Abb. 1). Bemerkenswerterweise hat die Fichte eine statistisch nachweisbare größere Stabilität, wenn sie eng mit anderen Arten gemischt

ist [4, 6, 7]. Die Verringerung der Schadfälligkeit kann aus ökologischen Stabilisierungseffekten resultieren, wie

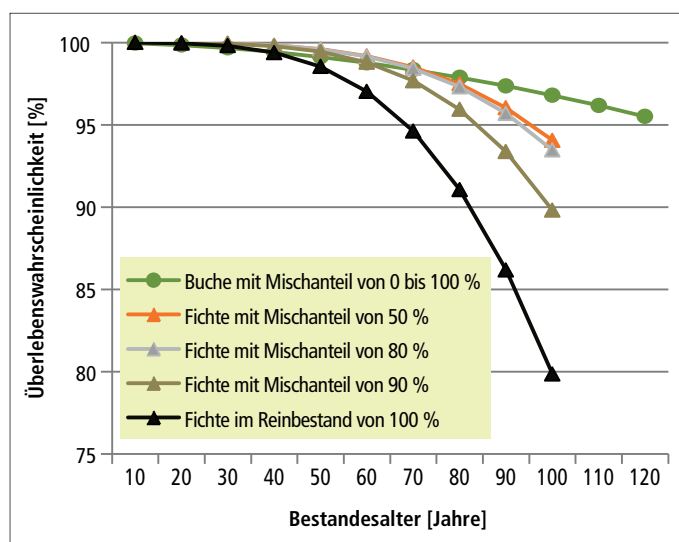
- dem gegenüber Fichte unterschiedlichen und geringeren mechanischen Schwingungsverhalten der Buche bei Sturm,
- der erschwerten Ausbreitung der Borkenkäfer,
- einem Habitat für Schädlings-Antagonisten in Mischbaumarten,
- bessere Bodenerschließung und -verankerung durch Buchenwurzeln oder
- erhöhte Vitalität durch Verbesserung der Nährstoffsituation im Boden durch Buchenstreu [4-7].

Möglichst kleinflächige Beimischungen von Mischbaumarten wie der Buche in einem Fichtenreinbestand können Waldstrukturen ergeben, die zumeist als ursprünglicher und naturnäher angesehen werden können [8].

## Ökonomische Chance

Diese Effekte können beim Risiko eines großflächigen Bestandesausfalls der Fichte berücksichtigt werden. In ein forstliches Simulations- und Optimierungsmodell [7, 8, 9] kann nun das neue Modell zum Ausfall-

**Abb. 1:**  
Überlebenswahrscheinlichkeiten von Fichte in unterschiedlicher Baumartenmischung und von Buche über dem Alter (verändert nach [10])



Dr. rer. silv. J. Rößiger arbeitete im Rahmen des DFG-Projektes KN 586/7-1 am Fachgebiet für Waldinventur und nachhaltige Nutzung der Technischen Universität München (TUM) in Freising.



**Jörg Rößiger**  
joerg.roessiger@tum.de

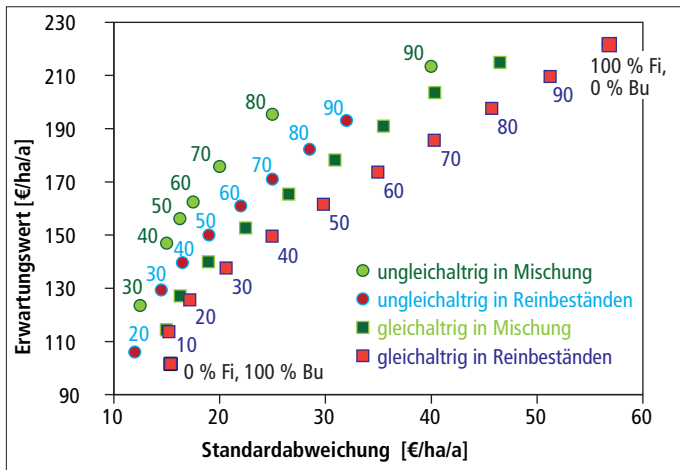


Abb. 2: Möglichkeiten der Senkung der Standardabweichung (Risiko) für einen zu erzielenden Ertrag durch naturnahe Bewirtschaftungsvarianten (verändert nach [10])

Eine Risikoreduktion entsteht durch eine langjährige Verteilung des eingeschlagenen Volumens (Kreis) anstelle eines Kahlschlags (Viereck) und durch unterschiedliche Holzsortimente (Unabhängigkeit von einer ungünstigen Holzmarktsituation). Die Zahlen geben den Fichtenanteil an. Die Stabilisierung durch einzelbaumweise Einbringung von Mischbaumarten (grün) gegenüber einer Anordnung in Reinbeständen (rot) führt zu einer weiteren Risikosenkung.

risiko (Abb. 1) integriert werden [5, 10]. In diesem Modell wurde eine große Zahl von Bestandessimulationen mit Zufallsvariablen wiederholt. Zufallswahrscheinlichkeiten wurden verwendet, um einen Ausfall zu bestimmen [8, 10]. In diesem Fall wurden der Ernteerlös um 50 % gemindert [3] und alterstypische Aufforstungskosten berücksichtigt. Auch wurde der Holzpreis zufällig aus einer langjährigen Holzpreisübersicht [1, 2] gezogen, um Holzmarktrisiken abzubilden.

Bereits 20 % einzelbaumweise Beimischung (Abb. 2, grüner Kreis 80 %) zeigen deutliche Effekte im Vergleich zu einem gleichaltrigen Fichtenreinbestand mit Ernte im Alter von 80 Jahren (rotes Viereck 100 %): Während sich die Standardabweichung von 57 €/ha/Jahr auf 25 €/ha/Jahr um 56 % reduziert, geht der Erwartungswert (Durchschnittsertrag) lediglich von 222 €/ha/Jahr auf 195 €/ha/Jahr oder um 12 % zurück (Abb. 3).

Das Risiko eines vollständigen Bestandesausfalls ist für kleine Bestände und somit für Kleinprivatwaldbesitzer relevant. Einen Ausweg aus dem Risiko eines nur dem Anschein nach seltenen, in den finanziellen Auswirkungen aber einschneidenden Schader-

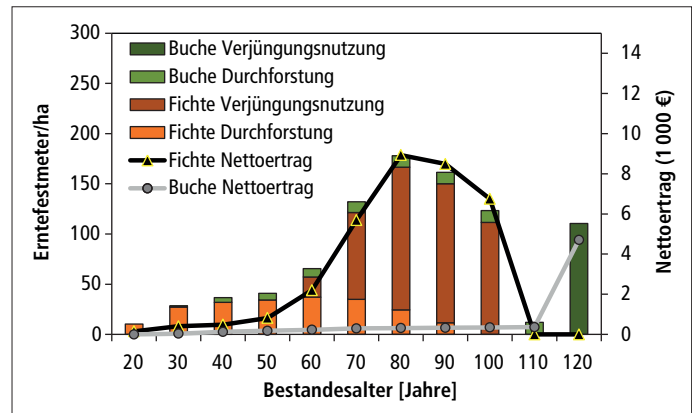


Abb. 3: Einschlagabfolge und finanzielle Erträge in einem einzelbaumweisen Mischbestand aus Fichte (80 %) und Buche (20 %) (verändert nach [10])

eignisses bietet die Möglichkeit der Stabilisierung eines Bestandes durch Mischbaumarten. Zu berücksichtigen ist allerdings, dass auch negative Auswirkungen auf die Holzqualität zu befürchten sind [5, 7], weswegen anstelle einer einzelbaumweisen Mischung auch eine kleinflächige Mischung gewählt werden kann. Da bereits ein kleiner Mischanteil von 20 % ausreichend für eine deutliche Risikoreduzierung ist, sind der Aufwand und die finanziellen Auswirkungen durch einen Waldumbau in Fichtenreinbeständen vertretbar.

Literaturhinweise:

[1] StMinELF, Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (1990): Hilfstafeln für die Forsteinrichtung: Zusammengestellt für den Gebrauch im Bayerischen Staatswald. München. [2] StMinELF (1975-2007): Holzpreisstatistik für das Kalenderjahr..., für die Jahre 1975-2007. München. [3] DIETER, M. (2001): Land expectation values for spruce and beech calculated with Monte Carlo modeling techniques. Forest Policy and Economics, 2, S. 157-166. [4] GRIESS, V. C.; KNOKE, T. (2011): Growth performance, wind-throw, insects – Meta-analyses of parameters influencing performance of mixed species stands in Boreal and Northern temperate biomes. Canadian Journal of Forest Research, 41, S. 1141-1159. [5] GRIESS, V. C.; KNOKE, T. (2013): Bioeconomic modelling of mixed Norway spruce-European beech stands: Economic consequences of considering ecological effects. European Journal of Forest Research, 132, S. 511-522. [6] GRIESS, V. C.; STAUPENDAHL, K.; ACEVEDO, R.; KNOKE, T. (2012): Does mixing tree species enhance stand resistance against natural hazards? A case study for spruce. Forest Ecology and Management, 267, S. 284-296. [7] KNOKE, T.; SEIFERT, T. (2008): Integrating selected ecological effects of mixed European beech-Norway spruce stands in bioeconomic modelling. Ecological Modelling, 210, S. 487-498. [8] ROESSIGER, J.; GRIESS, V. C.; KNOKE, T. (2011): May risk-aversion lead to near-natural forestry? A simulation study. Forestry: An International Journal of Forest Research, 84, S. 527-537. [9] RÖBIGER, J.; GRIESS, V. C.; KNOKE, T. (2011): Risiko als ökonomischer Grund zur Umwandlung. AFZ-DerWald, Nr. 19/2011, S. 6-8. [10] ROESSIGER, J.; GRIESS, V. C.; HÄRTL, F.; CLASEN, C.; KNOKE, T. (2013): How economic performance of a stand increases due to decreased failure risk associated with the admixing of species. Ecological Modelling, 255, S. 58-69.

# Holzhacker 130...250

für Holzstärken von 13 bis 25 cm Durchmesser



- für Schlepper 3-Pkt-Hydraulik, im Frontanbau oder auf eigenem Fahrgestell 1- bzw. 2-achsig
- große Einzugsöffnung mit kraftvollen Einzugsrollen
- gleichmäßige Hackschnitzel durch Gegenschneiden, Rotorscheibe mit einstellbaren Messern und Knickholzbrecher-System
- Auswurfrohr 360° drehbar
- Auswurfweite stufenlos regelbar

Technik für Landschaftspflege und Landwirtschaft

**MASCHINENFABRIK**  
**dücker**

Gerhard Dücker GmbH & Co. KG  
48703 Stadtlohn • Wendfeld 9  
Tel. (0 25 63) 93 92-0 • Fax 93 92 90  
info@duecker.de • www.duecker.de

## DOUGLASIEN - ERDSTÄMME

Wenn Sie wollen, dass Ihre Douglasien zu etwas Dauerhaftem und Einzigartigem werden, dann nehmen Sie Kontakt zu uns auf.

Wir suchen Douglasien Erdstämme ab Stärkeklasse 4, Länge von 4 m bis 15 m zu TOP Preisen!

---

**Dinesen** HOLZ

Grossherzog-Leopold-Platz 8 • DE-79359 Riegel  
T +49 7642 9174563 • F +49 7642 9174564  
info@dinesenholz.com • www.dinesenholz.com