

Vorteilhafte Douglasienanteile unter variierenden Rahmenbedingungen

Bernhard Beinhofer und Thomas Knoke

Wie verändern sich die vorteilhaften Portfolios und damit die vorteilhaften Douglasienanteile unter variierenden Rahmenbedingungen? Zunächst sollen die Auswirkungen steigender Kalamitätsrisiken der Fichte auf vorteilhafte Baumartenanteile untersucht werden. Daneben stellen die Kulturkosten und die zukünftige Entwicklung des Kalamitätsrisikos der Douglasie Unsicherheitsfaktoren dar. Die Auswirkungen entsprechender Veränderungen auf vorteilhafte Portfolios sollen im Folgenden näher beleuchtet werden. Die Untersuchung der Auswirkungen veränderter Rahmenbedingungen erfolgt am Beispiel der für eine Renditeforderung von 3 % vorteilhaften Portfolios. Als Referenz werden die empfehlenswerten Mischungen unter den Ausgangsbedingungen verwendet (vgl. Artikel Seite 12 bis 14).

Szenario „erhöhtes Ausfallrisiko für Fichte“

In den Untersuchungen zum Klimawandel wird stets die besondere Betroffenheit der Fichte festgestellt [20, 21]. Welche Auswirkungen ein starker Anstieg des Kalamitätsrisikos der Fichte auf die vorteilhaften Mischungen hat, soll in diesem Szenario untersucht werden.

Die Kalamitätsrisiken wurden in dieser Analyse über Überlebenswahrscheinlichkeiten in die finanzielle Bewertung integriert (Abb. 1). Mit den abgebildeten Überlebenswahrscheinlichkeiten erreichen neu begründete Bestände ein bestimmtes Alter. Die besondere Stabilität der Eiche spiegelt sich auch in den Überlebenswahrscheinlichkeiten wider, sinken diese doch langsamer als bei den anderen Baumarten ab. Kiefer und Buche weisen ähnliche Überlebenswahrscheinlichkeiten auf, die zunächst

vergleichbar, ab einem Alter von 90 Jahren allerdings geringer sind als die der Eiche.

Schon im Ausgangsszenario weist die Fichte, die allgemein als risikoreichste Baumart gilt, die geringsten Überlebenswahrscheinlichkeiten auf. Den Ausgangspunkt für das Szenario mit hohem Risiko der Fichte bildete die aus Daten der Vergangenheit ableitbare ungünstigste Entwicklung der Überlebenswahrscheinlichkeiten [5]. Die darin enthaltene Wahrscheinlichkeit, mit der ein Bestand einer Kalamität zum Opfer fällt, wurde für dieses Szenario für jede Fünfjahresperiode verdoppelt (Abb. 1; Kurve Fichte-hoch). Die Überlebenswahrscheinlichkeiten aller übrigen Baumarten bleiben in diesem Szenario unverändert.

• **Ist Naturverjüngung der Hauptbaumarten möglich**, bleibt der Laubholzanteil am vorteilhaften Portfolio bei gesteigertem Fichtenrisiko etwa gleich, allerdings er-

höht sich der Buchenanteil spürbar auf Kosten der Eichenbestände zur Sägeholzproduktion. Der Fichtenanteil, besonders der der geasteten Fichtenbestände, sinkt um 8 %-Punkte, was vollständig dem Douglasienanteil zugute kommt, der auf 21 % ansteigt.

• **Wenn künstliche Verjüngung aller Baumarten notwendig ist**, sind die Auswirkungen wesentlich größer. In diesem Fall reduziert sich der vorteilhafte Fichtenanteil von gut 50 % auf 1/3 des Portfolios, während der empfehlenswerte Douglasienanteil um 15 %-Punkte auf 46 % ansteigt. Auch der Anteil der ungeasteten Kiefernbestände erhöht sich leicht. Somit profitiert besonders die Douglasie von einem ansteigenden Kalamitätsrisiko der Fichte, wobei die Auswirkungen bei fehlender Naturverjüngung der bisherigen Hauptbaumarten wesentlich stärker sind. Zudem ist das finanzielle Risiko, das mit den vorteilhaften Portfolios verbunden ist, im Falle einer erforderlichen künstlichen Verjüngung bei allen betrachteten Varianten stets wesentlich höher.

Szenario „Kulturkosten der Douglasie“

Als problematisch stellt sich die **künstliche Verjüngung der Douglasie** dar, sodass von erheblichen Ausfällen in der Kulturphase berichtet wird [8, 30]. Deshalb sind oftmals erhebliche Ausgaben für Nachbesserungen der Kulturen erforderlich. In diesem Szenario wurden daher die Auswirkungen erhöhter Kulturkosten der Douglasie (4 000 €/ha, 6 000 €/ha, 8 000 €/ha statt

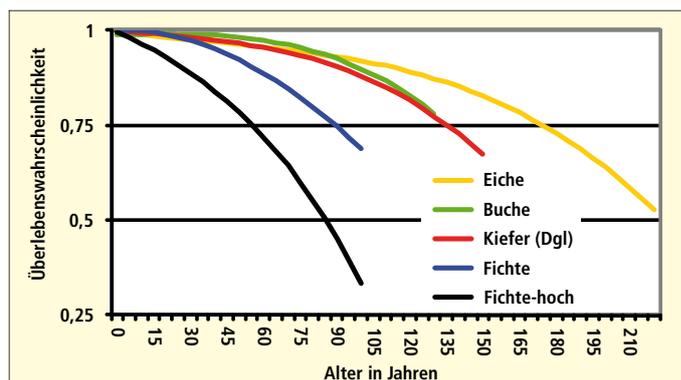
Dr. B. Beinhofer war wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachgebiet für Waldinventur und nachhaltige Nutzung der Technischen Universität München, das von Prof. Dr. T. Knoke geleitet wird.

Das Projekt KLIP 17 wurde vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten gefördert.

Bernhard Beinhofer
knoke@forst.wzw.tum.de



Abb. 1:
Verwendete
altersabhängige
Überlebenswahrscheinlichkeiten der
unterschiedlichen
Baumarten
[4, 5, 6, 18]



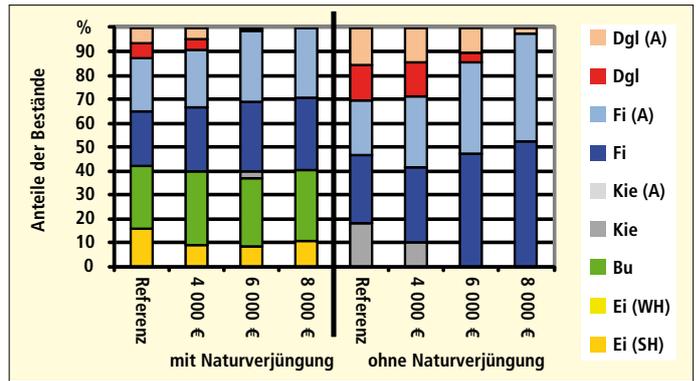
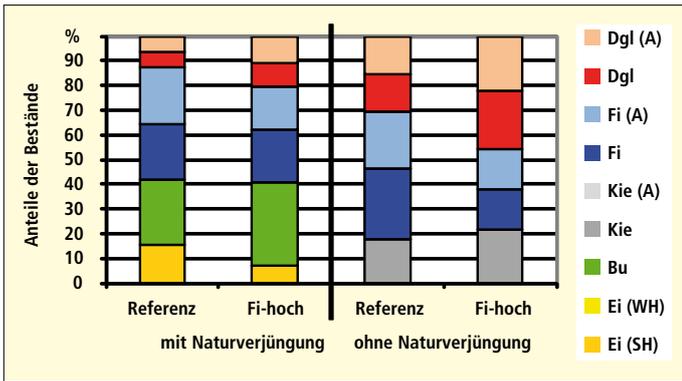


Abb. 2: Nach der Downside-Varianz vorteilhafte Portfolios für eine Renditeforderung von 3 % und einem stark erhöhten Kalamitätsrisiko der Fichte

Abb. 3: Nach der Downside-Varianz vorteilhafte Portfolios für eine Renditeforderung von 3 % und variierenden Kulturkosten der Douglasie

2 800 €/ha) auf die vorteilhaften Portfolios ermittelt. Diese Beträge sind dabei als Durchschnittswerte zu interpretieren.

- **Verjüngen sich die anderen vier Baumarten natürlich**, nimmt die Douglasie nur bis zu Kulturkosten von 4 000 €/ha nennenswerte Anteile im Bereich von 10 % an den vorteilhaften Portfolios ein. Für Kulturkosten von 6 000 €/ha sinkt der empfehlenswerte Anteil auf 2 %, bei noch höheren Kulturkosten ist sie nicht mehr Teil der vorteilhaften Portfolios. Dagegen ist der Laubholzanteil bei etwas variierenden Anteilen der einzelnen Bestände relativ stabil und liegt bei etwa 40 %. Von den sinkenden Douglasienanteilen profitiert hauptsächlich die Fichte.

- **Ist eine künstliche Verjüngung aller Baumarten notwendig**, wird der vorteilhafte Douglasienanteil auch für Kulturkosten der Douglasie von 4 000 €/ha kaum reduziert und beträgt noch annähernd 30 %, während sich gleichzeitig der Anteil der ungeasteten Kiefernbestände fast halbiert und der Fichtenanteil entsprechend steigt. Für Kulturkosten von 6 000 €/ha halbiert sich der vorteilhafte Douglasienanteil und die Kiefer fällt ganz aus den empfehlenswerten Mischungen heraus. Für die höchsten betrachteten Kultur Ausgaben der Douglasie ist nur noch der geastete Douglasienbestand mit 3 % am vorteilhaften Portfolio beteiligt. Somit

dominiert die Fichte mit steigenden Kulturkosten der Douglasie zunehmend die Portfolios. Insgesamt ist festzustellen, dass sich die vorteilhaften Anteile der Douglasie für die betrachteten Kulturkosten über 4 000 €/ha massiv reduzieren.

Szenario „erhöhtes Kalamitätsrisiko der Douglasie“

Bisher gilt die Douglasie als eine sehr stabile Baumart, die wenig von Kalamitäten betroffen ist. Allerdings ist in den letzten Jahren zu beobachten, dass z.B. vermehrt Borkenkäfer die Douglasie als neue Nahrungsressource entdecken [7], sodass das zukünftige Kalamitätsrisiko der Douglasie ungewiss ist. So wurden in diesem Szenario für die Douglasie die für Fichte bei normalem und hohem Risiko hergeleiteten Überlebenswahrscheinlichkeiten (Abb. 1) angewendet, wohingegen in der Referenzvariante die Überlebenswahrscheinlichkeiten der Kiefer unterstellt wurden. So sollte der Einfluss eines höheren Kalamitätsrisikos auf die empfehlenswerten Anteile der Douglasie untersucht werden. Während das Kalamitätsrisiko der Douglasie verändert wurde, blieben die Überlebenswahrscheinlichkeiten der anderen Baumarten unverändert.

- **Verjüngen sich die Baumarten natürlich**, ist unabhängig vom Kalamitätsrisiko

der Douglasie ein Laubholzanteil von etwa 40 % vorteilhaft. Gleichzeitig erhöht sich der vorteilhafte Fichtenanteil mit höherem Risiko der Douglasie zulasten deren Anteile. Wiese die Douglasie das Kalamitätsrisiko der Fichte auf, wäre noch ein Anteil von 8 %, hälftig auf den geasteten und ungeasteten Bestand verteilt, empfehlenswert. Dieser Anteil würde sich für ein noch höheres Risiko halbieren.

- **Ist für alle Baumarten eine künstliche Verjüngung notwendig**, sind die empfehlenswerten Douglasienanteile wiederum deutlich höher und sie nehmen für die beiden Szenarien mit höherem Risiko annähernd gleichmäßig bis auf 14 % ab. Parallel dazu reduziert sich auch der vorteilhafte Anteil ungeasteter Kiefernbestände auf bis zu 5 %.

Somit profitiert wie im Fall der Naturverjüngungsmöglichkeit ganz besonders die Fichte von einem unterstellten höheren Kalamitätsrisiko der Douglasie. Insgesamt ist festzustellen, dass durch steigende Kulturkosten die vorteilhaften Douglasienanteile wesentlich stärker reduziert werden als durch ein höheres Kalamitätsrisiko.

Folgerungen

Diese finanzielle Analyse unter Einbeziehung von Diversifikationseffekten zeigte deutlich, wie die Studie von KNOKE [17], dass trotz der hohen zu erwartenden Erträge nicht alleine auf Douglasie gesetzt werden sollte. Vielmehr stellten sich gestreute Portfolios als vorteilhaft dar. Die Anteile der Douglasienbestände betragen maximal 46 %. Verjüngen sich Fichte, Kiefer, Buche und Eiche natürlich, liegen die vorteilhaften Douglasienanteile häufig im Bereich von etwa 10 %, während ihr Anteil oftmals über 20 % lag, wenn alle Baumarten künstlich verjüngt werden müssen.

Allerdings konnten auch Grenzen v.a. bei den durchschnittlichen Kulturkosten

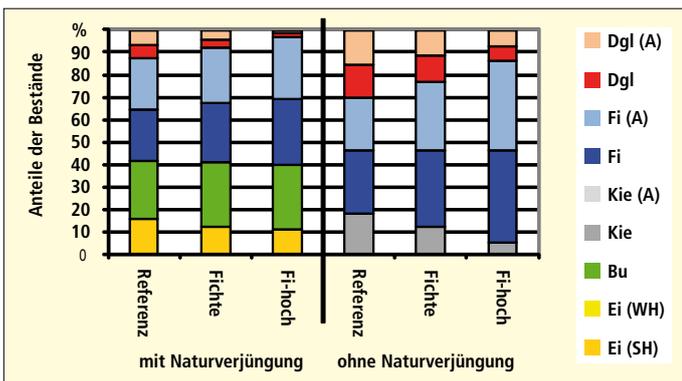


Abb. 4: Nach der Downside-Varianz vorteilhafte Portfolios für eine Renditeforderung von 3 % und variierendem Kalamitätsrisiko der Douglasie (die Überlebenswahrscheinlichkeiten der jeweils angegebenen Baumarten wurden für die Douglasie verwendet)

aufgezeigt werden, bei deren Überschreitung die Douglasie nur noch in sehr geringen Anteilen zu empfehlen ist.

Auch muss berücksichtigt werden, dass es sich hier nur um eine modellhafte Betrachtung handelt. So wurden keine Restriktionen, wie beispielsweise Einschränkungen der Baumartenwahl aufgrund der Standortverhältnisse oder Naturverjüngungsmöglichkeiten nur für einzelne Baumarten oder nur auf Teilflächen berücksichtigt. Bei der Ermittlung vorteilhafter Baumartenanteile für einen konkreten Forstbetrieb könnten diese spezifischen Restriktionen jedoch berücksichtigt werden.

Ist eine natürliche Verjüngung der bisherigen Hauptbaumarten möglich, hat dies gravierende Auswirkungen auf die Zusammensetzung der vorteilhaften Portfolios. So sind in diesem Fall in vielen der betrachteten Varianten ganz erhebliche Laubholzanteile sowie geringere Douglasienanteile zu empfehlen und die vorteilhaften Portfolios verfügen zudem stets über ein wesentlich geringeres finanzielles Risiko, als wenn die künstliche Verjüngung aller Baumarten notwendig ist. In zukünftigen

Literaturhinweise:

- [1] BÄR, K. (2009): Forstbetriebe erzielten Rekordergebnisse: Testbetriebsnetz 2007: Betriebsergebnis übertrifft in allen Waldbesitzarten sogar das bereits sehr gute Vorjahresergebnis. LWF aktuell 68: 62-64. [2] Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (1982-2007): Holzpreisstatistik für das Kalenderjahr... für die Jahre 1982-2007. München. [3] Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (1999): Richtlinie zur Wertastung und zur Pflege von Astungsbeständen. Stand Juni 1999. München. [4] BEINHOFER, B. (2008): Umtriebszeit, Durchforstung und Astung der Kiefer aus finanzieller Perspektive. Forstarchiv 79 (3): 106-115. [5] BEINHOFER, B. (2008): Zum optimalen Einschlagszeitpunkt von Fichtenbeständen. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 179 (7): 121-132. [6] BEINHOFER, B. (2009): Zur Anwendung der Portfoliotheorie in der Forstwissenschaft – Finanzielle Optimierungsansätze zur Bewertung von Diversifikationseffekten. Dissertation. Freising. [7] BLASCHKE, M.; BUSSLER, H.; SCHMIDT, O. (2008): Die Douglasie – (k)ein Baum für alle Fälle. LWF Wissen 59: 57-61. [8] BROISINGER, F.; BAIER, R. (2008): Chancen, Grenzen und offene Fragen des Waldbaus mit der Douglasie in Bayern. LWF Wissen 59: 33-38. [9] Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2005): Die zweite Bundeswaldinventur-BWI²: Der Inventurbericht. Bonn. [10] BURSCHEL, P.; HUSS, J. (1997): Grundriß des Waldbaus: Ein Leitfaden für Studium und Praxis. 2. Auflage. Berlin. [11] DEEGEN, P. (1994): Beitrag zur Analyse und Berechnung von Risiko am Einzelbestand. Forstarchiv 65: 280-285. [12] DENSTORF, B. (2000): Betriebswirtschaftliche Aspekte zum Anbau der Douglasie. Forst und Holz 55 (22): 725-728. [13] DIETER, M. (1997): Berücksichtigung von Risiko bei forstbetrieblichen Entscheidungen. Schriften zur Forstökonomie 16. Frankfurt a.M. [14] HEIDINGSFELDER, A.; KNOKE, T. (2004): Douglasie versus Fichte: Ein betriebswirtschaftlicher Leistungsvergleich auf der Grundlage des Provenienzversuches Kaiserslautern. Schriften zur Forstökonomie 26. Frankfurt am Main: J.D. Sauerländer's Verlag. 111 S. [15] KAHN, M.; PRETZSCH, H. (1997): Das Wuchsmodell SILVA-Parametrisierung der Version 2.1 für Rein- und Mischbestände aus Fichte und Buche. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 168 (6/7): 115-123. [16] KENK, G.; EHRING, A. (1995): „Naturnähe“ bei der Baumartenwahl: Tanne-Fichte-Buche oder Douglasie? AFZ-DerWald 50 (11): 567-569. [17] KNOKE, T. (2008): Zur Rolle der Douglasie in einem finanziell optimierten Baumarten-Portfolio. LWF Wissen 59: 83-87. [18] KNOKE, T.; SEIFERT, T. (2008): Integrating selected ecological effects of mixed European Beech-Norway spruce stands in bioeconomic modelling. Ecological Modelling 210 (4): 487-498. [19] KNOKE, T.; STIMM, B.; AMMER, C.; MOOG, M. (2005): Mixed forests reconsidered: A forest economics contribution on an ecological concept. Forest Ecology and Management 213 (1-3): 102-116. [20] KÖLLING, C. (2007): Bäume für die Zukunft: Baumartenwahl in den Zeiten des Klimawandels. LWF aktuell 60: 35-37. [21] KÖLLING, C.; AMMER, C. (2006): Waldumbau unter den Vorzeichen des Klimawandels: Zahlen der Bundeswaldinventur zeigen Anpassungsschwerpunkte. AFZ-DerWald 61 (20): 1086-1089. [22] KÖLLING, C. (2008): Die Douglasie im Klimawandel: Gegenwärtige und zukünftige Anbaubedingungen in Bayern. LWF Wissen 59: 12-21. [23] KUBLIN, E.; SCHARNAGEL, G. (1988): Verfahrens- und Programmbeschreibung zum BWI-Unterprogramm BDAT. Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg. [24] MARKOWITZ, H. (1952): Portfolio selection. The Journal of Finance 7 (1): 77-91. [25] MÖGES, M.; RUPPERT, O.; MERGNER, W. (2008): Die Douglasie in den bayerischen Staatsforsten. LWF Wissen 59: 44-48. [26] SCHÜTZ, J.-P.; GÖTZ, M.; SCHMID, W.; MANDALLAZ, D. (2006): Vulnerability of spruce (*Picea abies*) and beech (*Fagus sylvatica*) forest stands to storms and consequences for silviculture. European Journal of Forest Research 125 (3): 291-302. [27] TEUFFEL, K. V.; KASTRUP, M. (1998): Situation, waldbauliche Behandlung und Planung im Öffentlichen Wald: Die Douglasie in Baden-Württemberg. AFZ-DerWald 53 (6): 283-287. [28] WEBER, M.-W. (2002): Portfeuille- und Real-Optionspreis-Theorie und forstliche Entscheidungen. Schriften zur Forstökonomie Band 23. Frankfurt am Main. [29] WEISE, U.; FLÖB, M.; KENK, G. (2001): Behandlung und Wertleistung der Douglasie in Baden-Württemberg. AFZ-DerWald 56 (15): 803-806. [30] WEZEL, G. (2008): Die Douglasie auf dem Markt – Anzucht, Anbau und Versorgung. LWF Wissen 59: 27-31.

tigen Untersuchungen sollte insbesondere die Datenlage zur Douglasie, besonders hinsichtlich der Kalamitätsrisiken, verbessert werden. Ein wichtiges Feld wäre, da-

neben nach Wegen zur Minderung der Risiken für Douglasienkulturen zu suchen, um so die Kulturausgaben beschränken zu können. ◀