

können. Weiterhin können zur gezielten Beeinflussung der Blüte bestimmte Maßnahmen eingesetzt werden. Es hat sich gezeigt, dass durch mechanische (Ringeln mit Stegen, Strangulieren des Stammes) und chemische Behandlungen (Applikation von Wuchsstoffen) die Blüte von Klonen auf Plantagen angeregt werden kann (PHILIPSON 1990, SCHNECK et al. 1995).

Für die Anlage neuer Samenplantagen sollten Plusbäume ausgewählt werden, bei denen neben Produktivitätsgesichtspunkten (Leistung, Qualität) auch deren Potenzial zur Saatgutproduktion (Blühintensität, Blühhäufigkeit, Blühverlauf) mit berücksichtigt wird. Die Plusbaumauswahl erfolgt bei der Linde normalerweise in unbelaubtem Zustand, Blüten sind dann nicht erkennbar. Abgesehen davon ist die Bestimmung des Blühverlaufes an Einzelbäumen in Beständen aufwändig und bei hohen Bäumen schwierig.

Was also ist zu tun? Zunächst sollten insbesondere bei Baumarten mit großen Herkunftsgebieten die Samenplantagen mit Plusbäumen aus einer Region angelegt werden. Wie am Beispiel der Herkunft „Meißner“ gezeigt, bietet aber auch das keine ausreichende Gewähr für einen synchronen Blühverlauf. Die zum Aufbau einer Samenplantage vorgesehenen Plusbäume sollten daher als Pflöplinge im Kamp unter für alle einheitlichen Bedingungen phänologisch beobachtet werden. Dies ist erst recht dann angezeigt, wenn die Plusbäume aus verschiedenen Herkünften stammen. Aufbauend auf den Beobachtungen im Kamp sollten zur Neuanlage von Samenplantagen nur diejenigen Plusbaumklone verwendet werden, die die einen gleichmäßigen Blühverlauf besitzen.

Dieses Verfahren zieht eine längere Verweildauer der Pflöplinge im Kamp nach sich. Aufgewogen wird dieser Nachteil nicht nur durch die bessere Einschätzung der Phänologie. Ein weiterer positiver Aspekt einer längeren Kampphase ist in der Durchführung der nötigen Pflegearbeiten zu sehen. Die mehr oder weniger langen Anfahrten zu den Plantagen entfallen und das Ausgeizen und Formschnitte könnten kosten- und zeitsparend im Kamp vorgenommen werden. Außerdem hätten die Pflöplinge dann, wenn sie auf die Flächen gepflanzt werden, aufgrund ihrer Größe einen Konkurrenzvorteil gegenüber der Begleitvegetation und brauchen nicht im bisherigen Umfang freigestellt zu werden.

Zusammenfassung

Auf zwei Winterlinden-Samenplantagen wiesen Plusbaumklone Unterschiede im Blühverhalten auf. In mehreren Jahren

verliefen die Blühperioden einzelner Plusbäume nicht synchron, wobei neben herkunftsspezifischen Abweichungen auch Differenzen innerhalb einer Herkunft auftraten. Durch die Witterung wurde lediglich die Phasenlänge der Blüte insgesamt beeinflusst. Auf den Blühverlauf der Klone zueinander hatte sie keinen Einfluss. Auswirkungen dieser Beobachtungen und mögliche Konsequenzen für die Bewirtschaftung von Samenplantagen werden diskutiert.

Abstract

In two lime-tree seed orchards the plus-tree clones showed differences in flowering. During several years the flowering periods of single plus-trees did not overlap. Non-overlapping flowering periods occurred within and between provenances. Weather affected only the duration of the whole flowering period but did not influence flowering synchronisation of plus-tree clones. Possible consequences of these observations are discussed with respect to practical seed orchard management.

Literatur

ANONYMUS (1985): Allgemeine Verwaltungsvorschrift über die Zulassung von Ausgangsmaterial für forstliches Vermehrungsgut., Bundesanzeiger, **37**, 214a.
ASKEW, G. R. (1986): Implications of non-synchronous flowering in clonal conifer seed orchard. Proc. Conf. on breeding theory/progeny testing/seed orchards. IUFRO/North Carolina State Univ. Oct. 13-17, 1986. Williamsburg, VA, USA, 182-191.
MATZIRIS, D. I. (1994): Genetic Variation in the Phenology of Flowering in Black Pine. *Silv. Gen.*, **43**, 5/6, 321-328.
NIKKANEN, T., u. S. RUOTSALAINEN (2000): Variation in Flowering Abundance and Its Impact on the Genetic Diversity of the Seed Crop in a Norway Spruce Seed Orchard. *Silva Fennica*, **34** (3) 205-222.
SCHNECK, V., H. FIEDLER; A. BEHM; R. DIMPFLMEIER, H. DIETRICH, I. EIFLER, J. MATSCHKE, J. KLEINSCHMIT u. H. WEISGERBER (1995): Versuche zur Blühstimulierung in Samenplantagen. *Allg. Forst-u. J.-Ztg.*, **166**, 2-3, 48-60.
PHILIPSON, J. J. (1990): Prospects for Enhancing Flowering of Conifers and Broadleaves of Potential Silvicultural Importance in Britain. *Forestry*, Vol. **63**, No. 3 223-240.

FDK: 181.521 : (*Tilia cordata*)

Dr. HELMUT GROTEHUSMANN ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Fachgebiet Nachkommenschaftsprüfung von Hessen-Forst – Forsteinrichtung, Information, Versuchswesen – in Hann. Münden.

Anschrift des Autors:

Hessen-Forst, Prof.-Oelkers-Str. 6
34346 Hann. Münden

Welche Vorratshöhe ist wirklich optimal?

Eine Stellungnahme zum Beitrag von Peter Deegen in *Forst und Holz*, Heft 24/2000

What is the Real Optimal Timber Stocking?

Von Thomas Knoke und Herbert Borchert

Lehrstuhl für Waldbau und Forsteinrichtung und Lehrstuhl für Forstliche Wirtschaftslehre der TU München

1 Einleitung

PETER DEEGEN (2000) greift in seinem Artikel: „Zur ökonomisch optimalen Vorratshöhe in einem multifunktionalen Plenterwald“ Zahlenmaterial zum Wertzuwachs und zur Höhe des Abtriebswertes aus einer Studie für den Kreuzberger Plenterwald auf (KNOKE, *Forst und Holz*, Heft 16/1999). Das Ziel seines Beitrages ist es, die Opportunitätskosten zu berechnen, die durch Herstellen einer bestimmten „Naturnähe“ entstehen können. Er nimmt an, dass dazu von der finanziell optimalen Vorratshöhe, welche Aspekte der Naturnähe nicht berücksichtigt, abgewichen werden muss. Wir begrüßen diesen gedanklichen Ansatz ausdrücklich, weil er sehr eingängig und theoretisch richtig ist.

Die Berechnungen von DEEGEN zum finanziell optimalen Vorrat, deren Ergebnis der Autor der Kalkulation der Kosten

der Naturnähe zugrunde legt, ergeben jedoch Werte, die erheblich über denen aus KNOKES Studie liegen (Tab. 1). Die Unterschiede sind durchaus nicht marginal und können auch nicht durch eine unterschiedliche Datenbasis erklärt werden, denn beide Autoren verwenden das selbe Zahlenmaterial. Folglich müssen die erheblichen Differenzen Tab. 1: **Optimale Vorräte nach DEEGEN (2000) im Vergleich zu den ursprünglich von KNOKE (1999) berechneten optimalen Vorräten (Efm o. R./ha).**

Kalkulationszinzssatz (%)	optimaler Vorrat nach	
	DEEGEN*)	KNOKE**)
3	368	bis 135
2	470	195-225
1	570	330-360

*) Abgelesen aus Abb. 1 in Deegens Beitrag
) Aus Tab. 3 in Knokes Beitrag

zen auf Unterschiede im Optimierungsansatz zurückgeführt werden.

Um eine Begründung für die widersprüchlichen Ergebnisse zu liefern, haben wir uns mit dem vorliegenden Beitrag folgende Ziele gesetzt (hierbei ist unterstellt, dass der Waldbesitzer seinen Gewinn maximieren will):

- Anhand eines Beispiels die Effizienz des Vorratsoptimums nach DEEGENS Studie mit derjenigen des Vorratsoptimums nach KNOKE Studie zu vergleichen.
- Den in der Studie von KNOKE verwendeten Optimierungsansatz theoretisch klar zu beschreiben und mit dem von DEEGEN verwendeten Ansatz zu vergleichen.
- Die von DEEGEN berechneten Opportunitätskosten, die durch ein Abweichen vom Optimalvorrat hervorgerufen werden, hinsichtlich der finanziell optimalen Vorratshöhe neu zu interpretieren.

2 Ist der von Deegen kalkulierte Vorrat wirklich optimal?

DEEGEN berechnet zunächst den Kapitalwert C des Wertzuwachses (in seiner Studie Kapitalertrag KE), der angibt, wie viel DM man alternativ investieren (z. B. auf der Bank anlegen) müsste, um bei einem zur Kapitalisierung verwendeten Zinssatz ik einen Ertrag in Höhe des Wertzuwachses zu erzielen. Dann untersucht er, wie hoch der im Plenterwald eingesetzte Geldbetrag ist, der durch den Abtriebswert repräsentiert wird. Der Abtriebswert wird vereinfachend als potentieller Kaufpreis (Preis für Boden und Holz) für den Plenterwald betrachtet und als Liquidationswert¹⁾ L bezeichnet. Muss der Waldbesitzer für den Plenterwald weniger Geld investieren, um einen bestimmten Kapitalertrag zu erzielen, als er in einer Alternative festlegen müsste, so ist die Plenterung wirtschaftlicher als die Alternative. Aus diesem Vergleich folgert DEEGEN, dass die optimale Vorratshöhe gerade dann erreicht ist, wenn der aus dem Kapitalertrag (Wertzuwachs) gebildete Kapitalwert C genau dem Liquidationswert (Abtriebswert) des Plenterwaldes entspricht. Diese Betrachtung ist zunächst einleuchtend. Wir müssen allerdings unterstellen, dass der Kapitalertrag (Wertzuwachs), zu dessen Berechnung nur die direkten Holzerntekosten vom Bruttoerlös abgezogen wurden, in Einkommen umgewandelt werden kann, ohne dass weitere Kosten (wie z. B. Verwaltungs-, Wegebau-, Waldpflege- und Waldschutzkosten) verursacht werden.

Die von DEEGEN vorgenommene Analyse gibt jedoch lediglich eine Information darüber, ob der Waldbesitzer sich durch Bewirtschaftung des Plenterwaldes schlechter oder besser stellt, als durch die Alternativinvestition des im Plenterwald gebundenen Kapitals. Wenn wir annehmen, dass der Waldbesitzer seinen Gewinn maximieren will, hilft uns die von DEEGEN durchgeführte Analyse bei der Optimierung der Holzvorratshöhe kaum. Dies soll durch ein Beispiel gezeigt werden.

In dem Beispiel wird nicht das Verhältnis von Gesamtkapitalertrag (Gesamtwertzuwachs) zu Gesamtliquidationswert (Gesamt-Abtriebswert) analysiert, sondern die beiden eigentlich interessanten Größen Kapitalertragsdifferenz (Wertzuwachsdifferenz) zwischen zwei Plenterbeständen und Differenz der Liquidationswerte (Abtriebswerte) der Bestände, die von DEEGEN als Kaufpreise betrachtet werden. Das Beispiel ähnelt im Ergebnis sehr demjenigen, welches DEEGEN (1997, S. 85) selbst in dem von ihm verfassten Lehrbuch „Forstökonomie kennenlernen“ zur Vorratsoptimierung in einem Plenterwald verwendet. Um Vergleichbarkeit zu DEEGENS Ansatz herzustellen, gehen wir im Folgenden vereinfachend davon

aus, dass der Kapitalertrag im Plenterwald, der in Realität deutlich niedriger ist als der Wertzuwachs, dem Wertzuwachs entspricht.

Nehmen wir einmal an, ein an Wald interessierter potenzieller Käufer hätte alternative Investitionsmöglichkeiten mit einer internen Realverzinsung in Höhe von 2 %. Weiter wollen wir unterstellen, er könne wählen zwischen dem Plenterbestand mit einer Vorratshöhe von rund 470 Efm/ha, der nach DEEGENS Ansatz optimal bevorratet ist (Kalkulationszins 2 %) und demjenigen Bestand mit einer Vorratshöhe von rund 210 Efm/ha (Rahmen: 195–225), der bei identischem Kalkulationszins nach dem ursprünglichen Beitrag (Knoke) einen optimalen Vorrat aufweist.

DEEGENS Bestand leistet einen Kapitalertrag (Wertzuwachs) in Höhe von 1.582 DM/ha/J, der andere produziert 1.009 DM/ha/J. Damit würden dem Käufer langfristig jedes Jahr 573 DM/ha entgehen, wenn er den niedrig bevorrateten Bestand kaufen würde.

Der Liquidationswert (Abtriebswert) von DEEGENS Bestand, den wir hier in Konformität mit dem zur Diskussion stehenden Artikel als Kaufpreis unterstellen wollen, beträgt 79.070 DM/ha, der Bestand mit 210 Efm/ha Vorrat ist wesentlich preiswerter, er kostet nur 17.990 DM/ha. Mithin ergibt sich eine Differenz der für den potenziellen Käufer notwendigen Investitionsauszahlung in Höhe von 61.080 DM/ha, die er mehr anlegen muss, um den Bestand mit 470 Efm/ha Vorrat zu erstein.

Beim Kauf des Bestandes mit 210 Efm/ha Vorrat kann der Käufer diesen Differenzbetrag (61.080 DM/ha) zu 2 % in einer Alternative anlegen und erzielt damit eine Rendite von 1.222 DM. Sein Vermögen erbringt damit einen Kapitalertrag von insgesamt 2.231 DM (Kapitalertrag des Plenterbestandes mit 210 Efm/ha Vorrat zuzüglich Kapitalertrag der Alternativinvestition).

Die Variante 1 „Kauf des Plenterbestandes mit niedrigem Vorrat plus Alternativinvestition“ ergibt folglich einen Kapitalertrag von insgesamt 2.231 DM, wohingegen die Variante 2 „Kauf des Plenterbestandes mit hohem Vorrat“ 1.582 DM, das ist der Kapitalertrag (Wertzuwachs) dieses Bestandes, erbringt.

Die Kapitalerträge 2.231 DM und 1.582 DM ergeben eine Differenz in Höhe von 649 DM zugunsten der Variante 1 „Kauf des Plenterbestandes mit niedrigem Vorrat plus Alternativinvestition“. Entscheidet sich der Käufer trotzdem für den vorratsreichen Bestand entgehen ihm Erträge, die wir als Opportunitätskosten, in diesem Falle sind es 643 DM/J, betrachten müssen. Welchen Bestand soll nun der potenzielle Käufer anschaffen bzw. welcher Bestandeszustand ist bei einem Zinssatz von 2 % eher optimal?

3 Wie sollte die optimale Vorratshöhe berechnet werden?

Zur Maximierung seines Gewinnes sollte der Waldbesitzer den Vorrat anstreben, bei dem die Differenz zwischen dem vom Vorrat abhängigen Erträgen und dem vom Vorrat abhängigen Kosten maximal ist. Analog zum Beitrag von DEEGEN wird unterstellt, dass lediglich der Wertzuwachs (als Brutto-Kapitalertrag, der noch mit bestimmten, nicht von der Holzvorratshöhe abhängigen Kosten belastet ist) und die durch die Fixierung von Kapital im Holzvorrat entstehenden Zinskosten von der Höhe des Holzvorrates abhängen.

Im Folgenden soll nun die Berechnung desjenigen Vorrates erläutert werden, bei dem die Differenz zwischen Ertrag und Kosten maximal ist (hier liegt das Gewinnmaximum). In Abbildung 1 sind, analog zu DEEGENS Abbildung 2, die Entwicklung des Kapitalwertes C (bei $ik = 2\%$) und diejenige des Liquidationswertes L über dem Vorrat eingezeichnet.

Nach DEEGEN wäre nun der Holzvorrat optimal, bei dem die Kurven des Kapitalwertes und des Liquidationswertes sich schneiden. In diesem Punkt entspricht der Kapitalertrag

¹⁾ Der Liquidationswert müsste eigentlich etwas größer sein als der Abtriebswert, da man bei einem Verkauf des Waldes nicht nur den im Holzvorrat des Plenterwaldes fixierten Geldbetrag in Ansatz bringen würde, sondern zusätzlich den Bodenertragswert (das ist der Barwert der Nettoerträge, die der unbestockte Boden durch Aufforstung unter Zugrundelegung eines unendlichen Zeithorizontes erbringen würde). Wir folgen jedoch in vorliegender Studie der Begriffswahl in DEEGENS Beitrag, um eine gute Vergleichbarkeit zu erzielen.

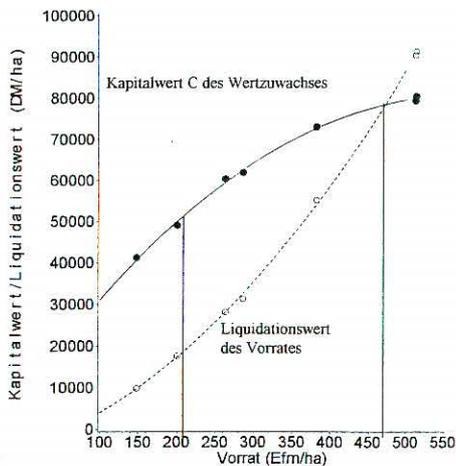


Abb. 1: Entwicklung von Kapitalwert und Liquidationswert (Zinssatz 2 %) über dem Holzvorrat.

den. In Gleichung 1 ist angegeben, wie der Gewinn (G), der nach dem von uns verwendeten Ansatz maximiert werden soll, berechnet werden kann:

$$G = KE - L \cdot ik \quad (1)$$

Hierin bedeuten: G: Gewinn
 KE: Kapitalertrag (Wertzuwachs)
 L·ik: Zinskosten des durch den Liquidationswert repräsentierten Kapitals
 L: Liquidationswert (Abtriebswert)

Gleichung 2 gibt den Kapitalwert des Gewinnes (G) wieder, der nach unserer Auffassung maximiert werden sollte:

$$\frac{G}{ik} = \frac{KE}{ik} - L \quad (2)$$

Im Gegensatz dazu findet DEEGEN den optimalen Vorrat, indem er in Gleichung 2 den Kapitalwert des Gewinnes gleich Null setzt. Hieraus ergibt sich Gleichung 3 (vgl. Gleichung 4 in DEEGENS Beitrag):

$$L = \frac{KE}{ik} \quad (3)$$

Wie Abbildung 1 zeigt, ist – im Gegensatz zu DEEGENS Vorstellung – der optimale Vorrat aber dann erreicht, wenn der Abstand der Kurven links von deren Schnittpunkt maximal ist. Das Optimum wird dadurch charakterisiert, dass die Steigung beider Kurven gleich ist. In diesem Punkt sind der Kapitalwert des Gewinnes und natürlich auch der Gewinn selbst maximal.

In unserem Beispiel ergibt sich bei einem Kalkulationszins von 2 % ein optimaler Vorrat von 210 Efm/ha (der Optimalvorrat nach DEEGEN war 470 Efm/ha).

Konkret bedeutet dies, dass der Holzvorrat für den Waldbesitzer dann optimal ist, wenn der letzte Festmeter, auf dessen Nutzung er zum Vorratsaufbau verzichtet, zu einer Kapitalertragserhöhung (Wertzuwacherhöhung) führt, die genau dem Ertrag einer Alternativanlage entspricht. Ist die durch Nutzungsverzicht erreichbare Kapitalertragssteigerung (Wertzuwachssteigerung) geringer, sollte der Waldbesitzer besser nicht auf die Nutzung der Festmeters verzichten, sondern das dadurch eingenommene Geld alternativ investieren oder konsumieren. Damit ist nur das zuletzt in den Holzvorrat investierte Kapital für ihn interessant.

DEEGEN betrachtet in seinem Beitrag jedoch keine Grenzerträge und Grenzkosten – wie er eigentlich durch die Überschrift 2.1 in seinem Beitrag andeutet. Er verlangt, dass jeder

(Wertzuwachs) genau den Zinskosten (L·ik). Der Optimalvorrat nach DEEGEN ist damit – bei einem Zins von 2 % – etwa 470 Efm/ha. Bei diesem Holzvorrat ist der Gewinn des Waldbesitzers aber nicht maximal sondern gleich null. Dies soll im Folgenden gezeigt werden.

Festmeter, der in den Holzvorrat investiert wurde, also nicht nur der letzte hinzugefügte Festmeter, sich zum Alternativzinssatz verzinst.

4 Interpretation der von Deegen berechneten Opportunitätskosten für das Abweichen von der finanziell optimalen Vorratshöhe

DEEGEN beschreibt die Berechnung der Opportunitätskosten folgendermaßen:

„Der Barwert der Opportunitätskosten ergibt sich durch Subtraktion des Kapitalwertes der Kapitalerträge vom Liquidationswert des Plenterwaldes (. . .).“

Die Differenz dieser beiden Größen haben wir in Formel 2 ebenfalls gebildet. Allerdings wollten wir den Gewinn berechnen, weshalb wir den Liquidationswert vom Kapitalwert der Kapitalerträge abgezogen haben. DEEGEN möchte die Opportunitätskosten der Abweichung vom Optimum wissen, das sind Einkommensverluste. Insoweit ist sein Ansatz hier korrekt. Wie fährt er aber fort? Seine Beschreibung des Rechenweges endet folgendermaßen:

„(. . .), **allerdings als Betrag**, da jede Art Abweichung zu Einkommensverlusten führt und nicht bloß Vorratserhöhungen.“ Was macht DEEGEN, wenn er den „Betrag“ verwendet? Er setzt Ergebnisse mit einem negativen Wert einfach positiv. Die Folgen dieser mathematischen Operation können wir in Abbildung 3 seines Beitrags bzw. Abbildung 2 in vorliegendem Artikel betrachten (zur besseren Verständlichkeit haben wir mit den von DEEGEN für einen Zinssatz von 2 % berechneten Werten eine ähnliche Abbildung erstellt).

Die Werte links von den Punkten, an denen DEEGENS Kurve die X-Achse berührt, waren nach seinen Berechnungen ursprünglich negativ (gestrichelte Linie in Abb. 2). Die Kurve muss deshalb am Berührungspunkt eigentlich, wie in unserer Abbildung 2 gestrichelt dargestellt, die X-Achse schneiden und links davon im negativen Bereich verlaufen.

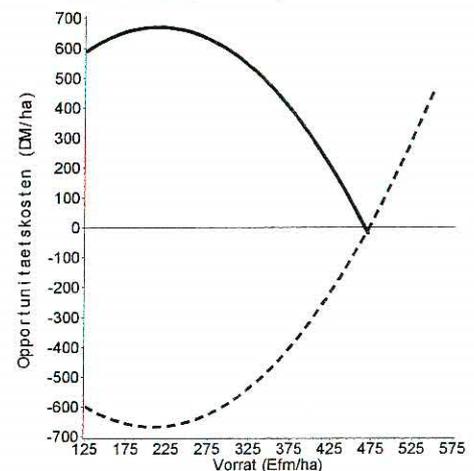


Abb. 2: Entwicklung der wirklichen (gestrichelte Linie) und der von DEEGEN berechneten Opportunitätskosten (gestrichelte Linie bis zum Schnittpunkt mit der X-Achse und dann durchgezogene Linie).

Indem DEEGEN die Werte willkürlich positiv gesetzt hat (durchgezogene Linie in Abb. 2), hat er den betroffenen Kurvenabschnitt einfach an der X-Achse gespiegelt. Korrekt muss die Kurve also links vom Schnittpunkt mit der X-Achse im negativen Bereich verlaufen. Negative Opportunitätskosten (oder auch negative Verluste) bedeuten nichts anderes als Gewinne. Abbildung 2 zeigt im Grunde, dass die Vorräte mit Opportunitätskosten von null, die DEEGEN als optimal ansieht, gar nicht das Optimum repräsentieren, wenn Gewinnmaximierung das Ziel ist. Wenn bei anderer Vorratshaltung negative Opportunitätskosten anfallen, kann der Gewinn noch gesteigert werden. Den höchsten Gewinn erzielen wir dort, wo die negativen Opportunitätskosten am größten sind. Dieser Punkt ist dort erreicht, wo die (nicht gespiegelte) Kurve in Abbildung 2 ihr Minimum hat. Der Punkt, in dem die X-Achse bei korrekter Berechnung der Opportunitätskosten berührt wird (Opportunitätskosten von null), zeigt an, dass wir bei dieser Vorratshöhe weder

einen Gewinn noch einen Verlust erzielen, wenn wir unsere Kapitalanlage in den Holzvorrat mit einer alternativen Anlage vergleichen.

Dass ein Holzvorrat von 210 Efm/ha bei einem Zinssatz von 2 % tatsächlich den höchsten Gewinn ermöglicht, können wir auch demonstrieren, wenn wir das Beispiel aus Abschnitt 2 noch einmal aufgreifen. Dort hatten wir gezeigt, dass ein Holzvorrat von 210 Efm/ha gegenüber einem Vorrat von 470 Efm/ha bei gleichem Kapitaleinsatz einen um 649 DM pro Jahr höheren Kapitalertrag gewährt, was umgekehrt betrachtet bedeutet, dass der Bestand mit einem Vorrat von 470 Efm/ha Opportunitätskosten von 649 DM/J verursacht ($ik = 2\%$).

Weicht der Waldbesitzer nun nach unten vom Optimalvorrat ab, sagen wir, indem er einen Bestand mit einem Vorrat von 148 Efm/ha herstellt, so stellt sich die Betrachtung folgendermaßen dar: Sein Bestand produziert dann mit einem Liquidationswert (Abtriebswert) in Höhe von 9.843 DM einen Kapitalertrag (Wertzuwachs) von 824 DM/ha Jahr. Er könnte aber durch eine Investition in den Holzvorrat in Höhe von 8.147 DM/ha den Bestand im Vorratsoptimum herstellen, der ihm einen um 185 DM höheren Kapitalertrag (Wertzuwachs) liefert (1.009 DM/ha/J bei Vorrat 210 Efm/ha minus 824 DM/ha/J bei Vorrat 148 Efm/ha). Würde er die 8.147 DM/ha alternativ zu 2 % investieren, könnte er aber nur 163 DM erzielen. Damit ruft der Bestand mit einem Vorrat von 148 Efm/ha für ihn jährliche Opportunitätskosten in Höhe von 22 DM hervor (185 DM minus 163 DM).

Formal ausgedrückt müssen wir deshalb die Opportunitätskosten (Ko) folgendermaßen berechnen:

$$Ko = KEabw - KEopt - (Labw - Lopt) \cdot ik \quad (4)$$

Hierin stehen KEopt für den Kapitalertrag (Wertzuwachs) und Lopt für den Liquidationswert (Abtriebswert) im finanziellen Optimum. KEabw und Labw charakterisieren dieselben Größen für den Zustand bei Abweichung vom Optimum.

Für unseren ersten Fall (Abweichung um 260 Efm/ha vom Optimum nach oben) würde das heißen:

$$Ko = 1.582 - 1.009 - (79.070 - 17.990) \cdot 0,02 = -649$$

Für den zweiten Fall (Abweichung um 62 Efm/ha vom Optimum nach unten) würde sich ergeben:

$$Ko = 824 - 1.009 - (9.843 - 17.990) \cdot 0,02 = -22$$

Die Vorzeichen sind auf beiden Seiten vom Optimum negativ, es ergeben sich damit bei Abweichungen vom Optimum nach oben und nach unten Opportunitätskosten.

Die von DEEGEN berechneten jährlich konformen Opportunitätskosten für Vorräte unterhalb seines Optimums sind folglich durchaus keine Opportunitätskosten, die sich beim Abweichen von seinem Optimum nach unten einstellen. Es sind vielmehr diejenigen Opportunitätskosten, die sich ergeben würden, wenn Deegens Vorrat hergestellt würde, denn seine Vorräte weichen vom wirklichen Optimum nach oben ab.

5 Fazit

Abschließend wollen wir uns die Ziele, die unser Beitrag hatte, noch einmal vor Augen führen. Das erste Ziel war: Anhand eines Beispiels die Effizienz des Vorratsoptimums nach DEEGENS Studie mit derjenigen des Vorratsoptimums nach KNOKEs Studie zu vergleichen.

Ein Beispiel, in dem ein nach dem Ansatz von DEEGEN bei einem Kalkulationszins von 2 % optimierter Bestand mit einem nach dem Ansatz im ursprünglichen Beitrag optimierten Bestandeszustand verglichen wurde, hat klar gezeigt, dass der von DEEGEN als optimal dargestellte Zustand zu Verlusten in Höhe von 649 DM/J führt. Damit erscheint die Optimierung von DEEGEN keineswegs einwandfrei.

Das zweite Ziel war: Den in der Studie von KNOKE verwendeten Optimierungsansatz theoretisch klar zu beschreiben und mit dem von DEEGEN verwendeten Ansatz zu vergleichen.

Es wurde herausgestellt, dass für den Waldbesitzer eine Betrachtung von Differenzen (welchen Betrag muss er mehr in den Liquidationswert (Abtriebswert) investieren und zu welcher Kapitalertragserhöhung (Wertzuwachserhöhung) führt dies) zur Vorratsoptimierung hilfreicher ist, als die Analyse des Kapitalertrages und des Abtriebswertes des gesamten Betriebes.

Das dritte Ziel lautete: Die von DEEGEN berechneten Opportunitätskosten, die durch ein Abweichen vom Optimalvorrat hervorgerufen werden, hinsichtlich der finanziell optimalen Vorratshöhe neu zu interpretieren.

Ein Abweichen in der Vorratshöhe vom nach DEEGEN berechneten Optimum nach unten führt offensichtlich zu keinen Kosten, sondern zu Gewinnen. Das von DEEGEN berechnete Optimum kann damit kaum wirklich optimal sein. Die von DEEGEN berechneten Vorräte sind folglich zu hoch.

6 Diskussion

Der vorgestellte Optimierungsansatz unterliegt, wie jede modellhafte Betrachtung, Einschränkungen, die DEEGEN zum Teil selbst nennt. Wesentlich bei der vorgestellten Betrachtung ist aber, dass wir bestimmte Zustände eines Plenterwaldes (im vorgestellten Beispiel handelt es sich um sieben Modellbestände) auch als ein zeitliches Nacheinander, also als eine Entwicklung, betrachten. Wir unterstellen z. B. implizit, einen Bestand mit einem Vorrat von 200 Efm/ha in einen solchen mit einem Vorrat von 263 Efm/ha überführen zu können und dass der überführte Bestand sich dann hinsichtlich des Wertzuwachses so verhält, wie der Modellbestand mit 263 Efm/ha. Zudem wird angenommen, dass die Differenz der Abtriebswerte beider Modellbestände dem wirklich zusätzlich zu investierenden Kapital entspricht, welches notwendig ist, um den Zustand mit höherem Vorrat herzustellen. Das Zahlenmaterial ist zudem für die sehr vorratsreichen Bestände sicher optimistisch (KNOKE 1999). Für diese Bestände konnten nicht – wie im Falle der vorratsärmeren Bestände – reale Einschlagsergebnisse zur Beschreibung der Güteklassenstruktur verwendet werden.

Die Ergebnisse des Beitrags von KNOKE (1999) sollen nun keinesfalls als absolut richtig hingestellt werden. Konform zum Beitrag von DEEGEN haben wir aber unterstellt, dass die Zahlen die Realität richtig abbilden. Die genannten Einschränkungen betreffen deshalb beide Artikel in identischer Weise.

Entscheidend ist nun, dass gegen den von DEEGEN vorgestellten Optimierungsansatz Einwände geltend gemacht werden müssen. Vor allem aber sollen diejenigen Forstleute, die tatsächlich einen Plenterwald bewirtschaften (was selten genug vorkommt), davor gewarnt werden Vorräte anzustreben, die annähernd Werte von 500 Efm/ha erreichen. Abgesehen von den finanziell nachteilhaften Eigenschaften solcher Bestände haben die Simulationsrechnungen für Modellbestände mit derart hohem Vorrat angedeutet, dass die Plenterung unter den im Bayerischen Wald herrschenden Wuchsverhältnissen bei solchen Vorräten kaum mehr möglich ist (KNOKE 1999).

Summary

This paper discusses the results reported by DEEGEN in his article "Concerning the Economic Optimal Growing Stock of a Multi-functional Selection Forest" (*Forst und Holz*, Heft 24/2000). Firstly, we embrace DEEGENS approach of computing opportunity costs provoked by a timber stocking above the optimal stocking, which is instructive and theoretically right. However, using an example we can show that DEEGENS growing stock is not efficient and hence not optimal from an economic point of view. DEEGEN calculates that growing stock, which produces a profit of zero. In contrast, our consideration is based on the assumption that profit is supposed to be maximised. Finally we present our interpretation of the negative opportunity costs reported by DEEGEN, which occur when

the growing stock is lower than DEEGENS optimal growing stock. The fact that decreasing the growing stock, which is assumed to be optimal, leads to profits supports our statement that DEEGENS optimal growing stock is actually not optimal.

Literatur:

DEEGEN, P. (1997): Forstökonomie kennenlernen. Dresden, Bogenschütz-Verlag. – DEEGEN, P. (2000): Zur ökonomisch optimalen Vorratshöhe in einem multifunktionalen Plenterwald. *Forst und Holz* **55**: 778–782. – KNOKE, Th. (1998): Analyse und Optimierung der Holzproduktion in einem Plenterwald – zur Forstbetriebsplanung in ungleichaltrigen Wäldern. *Forstliche Forschungsberichte München*, Nr. 170. – KNOKE, Th. (1999): Zur betriebswirtschaftlichen

Optimierung der Vorratshöhe in einem Plenterwald. *Forst und Holz* **54**: 483–488.

FDK : 653

Dr. THOMAS KNOKE ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Waldbau und Forsteinrichtung, HERBERT BORCHERT ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Forstliche Wirtschaftslehre der TU München.

Anschrift der Autoren:

Am Hochanger 13, 85354 Freising

Berichte – – – Ansichten – – – Stellungnahmen

„Dauerhaft umweltgerechte Wald- und Forstwirtschaft“ Öffentliche Debatte zum Umweltgutachten 2000 des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen an der BTU Cottbus am 2. März 2001

Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen (SRU) hat sich in seinem Umweltgutachten 2000 neben weiteren Themen u. a. der „Dauerhaft umweltgerechten Wald- und Forstwirtschaft“ gewidmet. Die vorveröffentlichte Pressemitteilung zu diesem Teilgutachten hat bei einigen Verantwortlichen der deutschen Forstwirtschaft heftige Kritik ausgelöst. Eine sachliche Vertiefung des den Wald und die Forstwirtschaft betreffenden Kapitels setzte eine Auseinandersetzung mit der Langfassung des Umweltgutachtens voraus. Nachdem seit Mai 2000 das Gesamtgutachten studiert werden konnte, hatten am 2. März 2001 der SRU und der Lehrstuhl für Bodenschutz und Rekultivierung der Brandenburgischen Technischen Universität (BTU) Cottbus zur öffentlichen Debatte mit Podiumsdiskussion eingeladen.

Prof. Dr. Hüttl, Inhaber des Lehrstuhls für Bodenschutz und Rekultivierung an der BTU Cottbus, stellte den über 100 Teilnehmern in seinem Einleitungsreferat noch einmal besonders wichtige Aussagen des Teilgutachtens vor. Die anschließende Diskussion, die sicher zum Abbau gegenseitigen Misstrauens beigetragen hat, war getragen von einer Vielzahl von Wortbeiträgen: Prof. Dr. Reh binder, Vorsitzender des Umweltrates zum Umweltgutachten 2000, Prof. Dr. Schlagheck vom neuen Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft, Prof. Dr. Vogtmann, Präsident des Bundesamtes für Naturschutz, Prof. Dr. Plachter, Universität Marburg, Prof. Dr. Krott, Universität Göttingen, Landwirtschafts- und Forstminister BIRTHLER (Land Brandenburg), Dr. Dertz, Präsident des Deutschen Forstvereins, Karl Giesen, Geschäftsführer der AG Deutscher Waldbesitzerverbände, Frau Pfo ten hauer, Campaignerin von Greenpeace, um nur einige zu erwähnen.

Prof. Dr. Hüttl wies am Ende der Veranstaltung auf die Notwendigkeit hin, das Thema Wald (abgestimmt zwischen den Belangen der Forstwirtschaft und denen des Naturschutzes) wieder in die Offensive zu bringen. Sowohl die Forstwirtschaft als auch der Naturschutz nähmen in der öffentlichen Diskussion eher eine Verteidigungshaltung ein, denn die Gesellschaft äußere einerseits Bedenken gegen bestimmte forstliche Nutzungsstrategien, andererseits würden aber auch Vorbehalte gegenüber bestimmten Initiativen des Naturschutzes deutlich. Strategisch erscheine ein dynamischer Ansatz zur Bewirtschaftung unserer Wälder eher zielführend als ein statischer Ansatz, wie er in der anfänglichen Naturschutzdiskussion im Zusammenhang beispielsweise mit prioritärem Arterhalt in bestimmten Naturräumen gefordert wurde. Nicht zuletzt auch deshalb, weil dabei den Aspekten Standortgeschichte bzw. Nutzungsgeschichte und damit der historischen Entwicklung der Ökosysteme bei der Bewertung des aktuellen Zustandes, beispielsweise im

Hinblick auf Vitalität, Wachstum oder auch Biodiversität, zu wenig Beachtung geschenkt werde.

In der Diskussion wurde vom SRU zugestanden, dass die genannten Prozentzahlen für spezifische Naturschutzmaßnahmen im Wald nur unzureichend aus wissenschaftlichen Erkenntnissen abgeleitet werden können. Vielmehr seien hier auch Erfahrungswerte und Überlegungen zum politisch Machbaren mit eingeflossen. Prof. Hüttl verwies in diesem Zusammenhang auf das Sondergutachten des SRU aus dem Jahr 1996 zu dem Thema „Konzepte einer dauerhaft umweltgerechten Nutzung ländlicher Räume“, in dem entsprechende Ableitungsverfahren bereits dargelegt wurden.

Den Forderungen nach mehr Artenvielfalt (Biodiversität) wird der ökologische bzw. möglichst naturnahe Waldbau auf standörtlicher Grundlage gerecht, wobei sowohl von Seiten der Forstwirtschaft als auch von Naturschutzseite das Wildproblem (z. B. Verbiss oder Schälschäden) zwar aus unterschiedlichen Blickwinkeln, aber doch mit ähnlichem Stellenwert eingeschätzt wird.

Auch wenn das Konzept der Multifunktionalität der deutschen Forstwirtschaft einstimmig als die einzig tragfähige Grundlage für eine dauerhaft umweltgerechte Wald- und Forstwirtschaft gehalten wird (Prof. Hüttl skizzierte anschaulich das Konzept der „neuen“ Nachhaltigkeit mit seinen drei Säulen Ökonomie, Ökologie und soziale bzw. soziokulturelle Aspekte), wird es zukünftig unerlässlich sein, eine fachliche Diskussion bereits dann zu führen, bevor die verschiedenen Fronten verhärtet sind. Die sehr konstruktive Veranstaltung in Cottbus bewies andererseits, dass bei entsprechender fachlicher Moderation eine vergleichbare Diskussion auch dann noch erfolgreich geführt werden kann, wenn sich die Auseinandersetzung bereits zugespitzt hat.

Ein von Vertretern der deutschen Forstwirtschaft im Vorfeld der Veranstaltung besonders kritisierte SRU-Vorschlag, nämlich die Bewirtschaftung der Waldflächen von den hoheitlichen Aufgaben zu trennen, möchte Prof. Hüttl weiterhin als Diskussionsbeitrag gewertet wissen. Die durch das Umweltgutachten 2000 des SRU angeregte Diskussion werde zeigen, ob diese Maßnahme notwendig und sinnvoll sein kann. Es wurde vorgeschlagen, diese und weitere Aspekte der dauerhaft umweltgerechten Wald- und Forstwirtschaft an einer umweltwissenschaftlich ausgerichteten Fakultät, wie der Fakultät für Umweltwissenschaften und Verfahrenstechnik der BTU Cottbus, oder an einer forstwissenschaftlichen Fakultät fortzusetzen. Der Sachverständigenrat für Umweltfragen wird auch in seiner neuen Zusammensetzung diese Frage erneut aufgreifen und weiterbearbeiten.

Holger Fischer, BTU Cottbus