

# Der finanzielle Vorteil von Naturverjüngung

Grundlagen der Finanzmathematik für den täglichen Gebrauch

Christian Clasen und Thomas Knoke

**Schnell sind einmal Bäume in den eigenen Wald gepflanzt und damit Geld investiert. Vielleicht weil man gegenüber der Naturverjüngung ungeduldig war oder die lange Kapitalbindung einer Pflanzung nicht ausreichend im Blick hat. Eben diesen Zeitaspekt bei Investitionen sollte man jedoch unbedingt beachten. Die Investitionsrechnung zeigt auf, dass Waldbesitzer, die auf Naturverjüngung setzen, sehr viel Geld sparen können. Ein am Fachgebiet für Waldinventur und nachhaltige Nutzung der Technischen Universität München entwickelter interaktiver »Investitionsrechner« gibt Waldbesitzern und forstlichen Beratern die Möglichkeit, verschiedene Bewirtschaftungsalternativen mit eigenen Kennwerten zu vergleichen.**

Wohl dem, der das Potenzial sich anbietender Naturverjüngung nutzen kann, denn die Vorteile der Naturverjüngung liegen auf der Hand:

- Naturverjüngung ist zumeist standortsangepasst,
- Naturverjüngung zeigt oft eine höhere Pflanzendichte, was einem Risikopuffer gegenüber Schadeinwirkungen gleichkommt,
- naturverjüngte Pflanzen sind weniger durch Verbiss gefährdet als Baumschulpflanzen.

Dennoch bevorzugen immer noch vielerorts die Waldbesitzer die künstliche Verjüngung. Etwa weil man den Zeitpunkt der Verjüngung besser steuern kann? Oder aus dem Gedanken heraus, dass die mit einer Pflanzung verbundenen Kosten ökonomisch nicht ins Gewicht fallen? Während Waldbaurichtlinien bereits zeigen, wie gut sich mit Naturverjüngung arbeiten lässt, sind auch ein paar ökonomische Kenntnisse nicht von Nachteil, um sich den Einfluss von Pflanzkosten bewusst zu machen.



Foto: G. Brähm

Abbildung 1: Üppige Naturverjüngung aus Tanne und Buche im Schönwald bei Fürstenfeldbruck; wer anstelle von Pflanzung auf Naturverjüngung setzt, gewinnt nicht nur ökologisch, sondern kann auch viel Geld sparen.

## Forstökonomie im Dienste einer naturnahen Forstwirtschaft

Vergleicht man Erträge aus der Forstwirtschaft, sind unbedingt die zeitlichen Aspekte zu berücksichtigen. Besonders die künstliche Bestandsbegründung ist hierbei gewichtig, da damit eine lange Kapitalbindung über die verbleibende Umtriebszeit verbunden ist. Aber gerade dieses forstökonomische Denken wird emotional noch häufig mit der Bodenreinertragslehre aus dem 19. Jahrhundert assoziiert – einer Ertragsoptimierung zulasten einer naturgemäßen Forstwirtschaft, wie wir sie heute kennen. Der schlechte Ruf der Ertragsoptimierung aus der Bodenreinertragslehre ist vor allem auf eine fehlerhafte Anwendung, insbesondere wegen der Ignoranz gegenüber jeglicher Risiken, zurückzuführen. Ökonomisches Denken heute steht aber viel mehr im Dienste der Erreichung betrieblicher Ziele und Gemeinwohlleistungen auf einem effizienten Wege.

Im Mittelpunkt ökonomischen Denkens sollen die voraussichtlichen Zahlungsströme innerhalb eines Bestandslebens stehen, die erst vergleichbar werden, wenn der Zeitwert des Geldes berücksichtigt wird. Die Grundlage zur Kalkulation des Zeitwertes des Geldes bietet die Investitionsrechnung, wie sie z. B. bei der forstlichen Maschinenkostenkalkulation Anwendung findet. Diese Kenntnisse helfen, den Einfluss des Zinseffektes auf forstliche Entscheidungen zu verstehen. Daher soll hier aufgezeigt werden, wie mit einfachen Mitteln schnell und übersichtlich eine individuelle Kalkulation aufgestellt werden kann, um so beispielsweise auf eine erweiterte Perspektive in der Waldbesitzerberatung zurückgreifen zu können. Dieser Artikel soll hierzu einen Gedankenanstoß auf Basis der Investitionsrechnung liefern. Es gibt darüber hinaus noch weitere und deutlich komplexere Methoden, die beispielsweise bei Bergen et al. (2002), Wöhe und Döring (2010) oder Knoke et al. (2012) zu finden sind.

## Der Zeitwert des Geldes

Waldbesitzer/innen verfügen über ein kaum mit anderen Anlageformen vergleichbares Investitionsgut, da zwischen dem Zeitpunkt der Bestandsbegründung und der Holzernte ein

zum Teil mehrfacher Wechsel von Generationen stattfindet. So liegt es auf der Hand, dass gleich hohe Zahlungen, egal ob es sich um Ausgaben oder Einnahmen handelt, nicht dasselbe Gewicht haben können, wenn diese zu unterschiedlichen Zeitpunkten anfallen. Die Aussicht auf Geldbeträge in Zukunft ist mit Unsicherheit behaftet – durch eine mögliche Entwertung des Geldes (Inflation) bzw. einem Holzpreisverfall oder der Bestand fällt Sturm bzw. Borkenkäfern zum Opfer. Zudem kann später eingehendes Geld auch erst später wieder angelegt werden. So haben Einnahmen in Zukunft weniger Gewicht als unmittelbare, während zukünftige Ausgaben weniger belastend wirken als heutige. Ein rational denkender Mensch würde daher Einnahmen am 01.01.2014 von beispielsweise 100 € bevorzugen, gegenüber der bloßen Möglichkeit auf gleich hohe Einnahmen zum 31.12.2014. Umgekehrt verhält es sich bei Ausgaben; hier würden wir bei gleicher Höhe den späteren Zeitpunkt bevorzugen.

## Rechnen mit Kalkül

Hinter der Zinsrechnung steht der Gedanke, dass der Waldbesitzer nicht zwangsweise in eine Kultur investieren muss – es besteht die Möglichkeit einer alternativen Anlage des Geldes, auch in Wald, den man z. B. zukaufen könnte. Die daraus möglichen, aber bei Durchführung der forstlichen Kulturbegründung entgehenden Zinsgewinne, müssen als Opportunitätskosten im Zuge der ökonomischen Betrachtung berücksichtigt werden. Daher werden alle Zahlungen, die mit dem betrachteten Investitionsobjekt einhergehen, mit einem Kalkulationszins auf den Betrachtungszeitraum abgezinst. Der Kalkulationszins könnte beispielsweise der internen Verzinsung des zugekauften Waldes entsprechen und z. B. eine Höhe von 2% haben. Nur durch Berücksichtigung des Zeitaspektes und der damit verbundenen Opportunitätskosten ist es möglich, alle Zahlungen zu verschiedenen Zeitpunkten vergleichbar zu machen. Das Abzinsen einer Zahlung ergibt den Barwert, was unser obiges Beispiel mit den Einnahmen von 100 € entweder sofort oder zum Jahresende verdeutlichen soll:

$$\text{Barwert} = \frac{\text{Zahlung}}{(1+\text{Zinsrate})^{\text{Jahr der Zahlung}}}$$

$$B_0 = \frac{100 \text{ €}}{(1+0,02)^1} = 98,04 \text{ €}$$

Wobei der Zins hier als Rate bzw. Dezimale angegeben wird, in unserem Beispiel 0,02 für einen Zinssatz von 2%. Durch Abzinsen ergibt sich also für 100 € in einem Jahr ein heutiger Wert (Barwert) von 98,04 €. Und wenn die verschiedenen Barwerte von Ein- und Auszahlungen einer einzigen Investition summiert werden, ergibt das den sogenannten Kapitalwert.

Für die Höhe des Zinssatzes sind keine allgemeingültigen Vorgaben festgelegt, doch welcher Kalkulationszinssatz ist dann angemessen? Eine Orientierung gibt die in Europa erreichbare risikolose Verzinsung (risikoloser Basiszins), die auf



Abbildung 2: Zwischen der Bestandsbegründung und der Ernte des Waldes liegen oft viele Jahrzehnte und häufig ein mehrfacher Generationenwechsel, wie auch hier erkennbar durch Vater und Tochter. Erträge und Kosten fallen somit zu unterschiedlichen Zeitpunkten an. Daher sollten auch betriebswirtschaftliche Überlegungen der Waldbesitzer diesen Zeitfaktor berücksichtigen.

etwa 2–3% beziffert wird (Wöhe und Döring 2010, S. 663). Hinzu kommt ein Risikozuschlag, der sich danach richtet, ob die mit der Anlagealternative (in unserem Falle also dem Wald) verbundenen Risiken im Vergleich zu einer Investition in den Kapitalmarkt (z. B. in einen Aktienindex)

- gleichläufig (mehr oder weniger hoher Zuschlag),
- unabhängig (kein Zuschlag) oder
- gegenläufig sind (hier ist der Basiszins sogar reduziert).

Bei Forstwirtschaft können wir in Deutschland von einer Unabhängigkeit der Risiken zu denen anderer Anlageklassen ausgehen und somit ohne Risikozuschlag, also mit Zinskosten in der Größenordnung von 2–3% operieren. Ein Anhaltspunkt zur Höhe des Kalkulationszinsfußes bietet auch die natürliche relative Produktivität des deutschen Waldes. Hier wird eine Erfolgsgröße, nämlich der Holzzuwachs, zum eingesetzten

**Der finanzielle Vorteil von Naturverjüngung** © Clasen/Knoke

**Eingabemöglichkeiten**

Zinssatz: 0,02  
Umtriebszeit: 110

Bestand mit Naturverjüngung				Bestand mit Pflanzung			
	Jahr	Zahlung (€/ha)	Barwert (€/ha)	Jahr	Zahlung (€/ha)	Barwert (€/ha)	
Kosten der Naturverjüngung	0	0	0	Kosten der Pflanzung	0	-3.000	-3.000
Pflege der Naturverjüngung	5	0	0	Nachbesserung	5	0	0
Weitere Ausgaben	5	0	0	Weitere Kosten	5	0	0
Durchforstungserlöse	10	0	0	Durchforstungserlöse	10	0	0
	20	0	0		20	0	0
	30	800	442		30	800	442
	40	1.200	543		40	1.200	543
	50	1.300	483		50	1.300	483
	60	1.500	457		60	1.500	457
	70	1.800	450		70	1.800	450
	80	2.100	431		80	2.100	431
	90	0	0		90	0	0
	100	0	0		100	0	0
			0				0
Ernteerlöse	80	0	0	Ernteerlöse	80	0	0
	90	20.000	3.365		90	20.000	3.365
	100	15.000	2.070		100	15.000	2.070
	110	5.000	566		110	5.000	566
	120	0	0		120	0	0
	130	0	0		130	0	0
<b>Summe (Kapitalwert €/ha)</b>			<b>8.808</b>	<b>Summe (Kapitalwert €/ha)</b>			<b>5.808</b>
<b>Annuität (€/ha) (Jährlicher Deckungsbeitrag)</b>			<b>199</b>	<b>Annuität (€/ha) (Jährlicher Deckungsbeitrag)</b>			<b>131</b>
<b>Differenz (€/ha)</b>			<b>68</b>				

Abbildung 3: Der »Investitionsrechner« des Fachgebiets für Waldinventur und nachhaltige Nutzung der Technischen Universität München; in diesem Kalkulationsschema kann man mit eigenen Kennzahlen Kapitalwerte und Annuitäten eines gepflanzten und eines naturverjüngten Bestandes berechnen.

Kapital, das dem Holzvorrat entspricht, ins Verhältnis gesetzt. Im Durchschnitt dürfte dieser Kennwert für mitteleuropäische Wälder bei maximal 3 % liegen.

Es besteht zudem die Möglichkeit, den jeweiligen Kapitalwert umzuwandeln, nämlich in diesem Kapitalwert äquivalente jährliche Zahlungen. Werden waldbauliche Optionen mit unterschiedlichen Laufzeiten verglichen, müssen die Kapitalwerte sogar in jährlich äquivalente Zahlungen umgerechnet werden, um diese vergleichbar zu machen. So kann der Waldbesitzer sehen, welcher jährliche Betrag pro Hektar aus dem einen und dem anderen Bestand dem zuvor kalkulierten Kapitalwert entspricht. In der Investitionsrechnung wird zur Umrechnung von Kapitalwerten in jährlich gleichbleibende und dem Kapitalwert entsprechende Zahlungen die Annuität verwendet (Möhring et al. 2006). Dabei wird der Kapitalwert mit einem Faktor, der aus dem Zinssatz und der Anzahl der Jahre gebildet wird, in gleichmäßige jährliche Zahlungen umgewandelt:

$$\text{Annuität} = \text{Kapitalwert} \cdot \frac{\text{Zinsrate} (1 + \text{Zinsrate})^{\text{Umtriebszeit}}}{(1 + \text{Zinsrate})^{\text{Umtriebszeit}} - 1}$$

### Naturverjüngung vs. Pflanzung

Zum finanziellen Vergleich eines naturverjüngten Bestandes mit einem gepflanzten Bestand sind jeweils die zu erwartenden Zahlungsströme bzw. Nettoerlöse bis zur geplanten Umtriebszeit einzuschätzen. Zumeist werden diese sich in den Begründungs- und Pflegekosten unterscheiden. Vielleicht lässt sich auch ein unterschiedliches Volumenwachstum herleiten oder es ergeben sich unterschiedliche Umtriebszeiten. Hierbei ist zu beachten, dass auch für den Waldbesitzer, der in seinem eigenen Wald arbeitet, ein kalkulatorischer Unternehmerlohn anzurechnen ist, da er seine Arbeitszeit auch alternativ hätte einsetzen können.

Das hier beschriebene Vorgehen umfasst eine Zeitspanne von 110 Jahren (Umtriebszeit). Wenn sich zwei Bestände lediglich in ihren Begründungskosten unterscheiden, so ist es mithilfe der Annuität möglich zu berechnen, um welchen Betrag die Annuität (bzw. der jährliche durchschnittliche Deckungsbeitrag unter Berücksichtigung der Zinswirkung) eines Bestandes bzw. Betriebes dadurch gesenkt wird. Angenommen, die Ausgaben für eine Pflanzung belaufen sich auf 3.000 €/ha und wir kalkulieren mit einer durchschnittlichen Umtriebszeit von 110 Jahren und einem Zinssatz von 2 %, dann errechnet sich folgende Annuität:



Foto: Beentree, wikipedia.org

Abbildung 4: Junger Buchen-Aufschlag ist bares Geld. Häufig jedoch wird der geldwerte Vorteil, den standortgerechte Naturverjüngung mit sich bringt, verkannt.

$$A = 3.000 \text{ €} \cdot \frac{0,02 \cdot (1 + 0,02)^{110}}{(1 + 0,02)^{110} - 1} = 68 \text{ €}$$

Dieser Betrag ergibt sich also, indem die anfänglichen Investitionskosten unter Berücksichtigung der Zinswirkung auf alle Jahre der Umtriebszeit verteilt werden. Somit vermindert sich die mögliche Annuität um 68 €.

Unter [www.waldinventur.wzw.tum.de/index.php?id=141](http://www.waldinventur.wzw.tum.de/index.php?id=141) kann ein vereinfachtes Excel-Tool heruntergeladen werden, welches die Zellbezüge zum Berechnen der Barwerte, des Kapitalwertes und der Annuität enthält. Dort ist ein Vergleich von zwei beispielhaften Beständen aufgeführt. Der gepflanzte Bestand unterscheidet sich durch Aufforstungskosten (3.000 €/ha) von dem naturverjüngten Bestand. Die Nettoerlöse in den Jahren der Durchforstung und der Ernte sind jeweils gleich.

Im Ergebnis steht ein Kapitalwert von 8.808 €/ha für den naturverjüngten Bestand und 5.808 €/ha für den gepflanzten Bestand (sie unterscheiden sich also in der Höhe der Aufforstungskosten). Noch anschaulicher wird die Differenz dieser beiden Beträge, wenn wir die jährlichen Deckungsbeiträge (Annuitäten) berechnen. Dann nämlich erreichen wir 199 €/ha gegenüber 131 €/ha. Also ließen sich jährlich 68 €/ha mehr verdienen, wenn auf Naturverjüngung gesetzt wird. Das ist immerhin ein Plus von über 50 %.

Der Unterschiedsbetrag ergibt sich also aus der zuvor berechneten Annuität der Ausgaben für die Pflanzung. Natürlich variiert das Ergebnis bei unterschiedlichen Annahmen für beispielsweise Pflegekosten und einer möglichen längeren Umtriebszeit bei der Naturverjüngung, aber auch einer variierenden Vorratsentwicklung oder einer anderen Zinsannahme. Allerdings überwiegt der Effekt der langen Kapitalbindung einer Pflanzung so stark, dass hier immer mit hohen Unterschieden zugunsten der Naturverjüngung zu rechnen ist.

Das Tool gibt daher Beratern sowie Waldbesitzern die Möglichkeit, Bewirtschaftungsalternativen unter Verwendung eigener, empirischer Zahlen zu vergleichen.

## Schlussfolgerung

Vielleicht hegt der eine oder andere eine natürliche Aversion gegenüber solchen Berechnungen, allerdings kann mit der Akzeptanz von Zahl, Zins und Formel die Argumentationsgrundlage in der forstlichen Beratung ausgebaut und auch das Abwägen in der waldbaulichen Entscheidungsvielfalt erleichtert werden. Je höher ein Kapitalwert bzw. eine Annuität im Vergleich zu einem oder einer anderen ausfällt, desto mehr wird die Entscheidung auf die betreffende Variante fallen. Es ist aber auch möglich, eine waldbauliche Handlungsoption daraufhin zu überprüfen, ob sie finanziell überhaupt vorteilhaft ist. Werden nämlich negative Kapitalwerte errechnet, so wird in das Projekt mehr investiert als unter Berücksichtigung von Zinsen an den Investor zurückfließt. Hier überwiegt dann die Summe der negativen die der positiven Barwerte. Eine negative Annuität zeigt den jährlichen Verlust einer Investition.

Die hier vorgestellten Berechnungsmöglichkeiten bestätigen den Vorteil von Naturverjüngung und liefern somit finanzielle Argumente für eine naturnahe Waldbewirtschaftung.

## Literatur

- Bergen, V.; Löwenstein, W.; Olschewski, R. (2002): Forstökonomie. Volkswirtschaftliche Grundlagen. München, Verlag Vahlen
- Knoke, T.; Schneider, T.; Hahn, A.; Griess, V.; Roessiger, J. (2012): Forstbetriebsplanung als Entscheidungshilfe. Stuttgart, Ulmer Verlag
- Möhring, B.; Rüping, U.; Leefken, G.; Ziegeler, M. (2006): Die Annuität - ein »missing link« der Forstökonomie. Allg. Forst- u. J.-Ztg. 177, S. 21–29
- Wöhe, G.; Döring, U. (2010): Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre. 24., überarb. und aktualisierte Aufl. München, Verlag Vahlen

---

Christian Clasen ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachgebiet für Waldinventur und nachhaltige Nutzung der Technischen Universität München und Lehrbeauftragter für Betriebswirtschaftslehre an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf. Prof. Dr. Thomas Knoke leitet das Fachgebiet. [clasen@forst.wzw.tum.de](mailto:clasen@forst.wzw.tum.de)

---

Der Artikel entstand in Anlehnung an das Projekt des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten ST 268 (»Leitfaden zur Berechnung finanzieller Kennzahlen«), dessen Ergebnisse auch im Waldbaustraining der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft zur zielgerichteten Naturverjüngung verwendet wurden.