



Praxis des Diskontierens in der Forstwirtschaft

Eine positive Zeitpräferenz bedeutet Gegenwartsbezogenheit: Wir leben im Hier und Jetzt und der Augenblick ist wichtig. Unter welchen Bedingungen sind aber positive Zeitpräferenzen überhaupt gerechtfertigt? Wann sind sie sogar dringend erforderlich? Wo haben solche positiven Zeitpräferenzen möglicherweise ihre Grenzen? Mit der Diskussion des Gebrauchs von Zeitpräferenz- oder auch Diskontraten (z. B. [1]) wagen sich im Kontext der Bewertung von Ökosystemleistungen verschiedene Beiträge der Professur für Waldinventur und nachhaltige Nutzung der Technischen Universität München an ein im forstlichen Umfeld kontrovers (z. B. [2]) diskutiertes Thema heran.

TEXT: THOMAS KNOKE, ISABELLE JARISCH, SEBASTIAN KIENLEIN, BENJAMIN GANG

Wer wägt bei Entscheidungen nicht den Vorteil eines sofortigen Nutzens gegen einen zukünftigen und damit notwendigerweise unsicheren Nutzen ab? Besser ein Spatz in der Hand als eine Taube auf dem Dach – in diesem Sprichwort liegt sicherlich etwas Wahrheit. Aufgrund der Ungewissheit, ob wir überhaupt in den Genuss eines möglichen zukünftigen Nutzens kommen, tendieren wir automatisch zu einer geringeren Wertschätzung des zukünftigen Nutzens. Dies ist eine nachvollziehbare, individuelle Sichtweise, welche aber bei gesellschaftlichen Betrachtungen, wo es um den Nutzen zahlreicher Individuen und natürlich auch von kommenden Generationen geht, von manchen Ökonomen als ethisch unvertretbar angesehen und somit stark kritisiert wird (z. B. [3, 4]).

Wie lassen sich positive Zeitpräferenzen rechtfertigen?

Gerade in der Forstbranche mit langen Produktionszeiträumen kommt der Berücksichtigung von Zeitpräferenzen in der Bewertung verschiedener Nutzungsoptionen jedoch überragende Bedeutung zu.

Aber ist tatsächlich eine positive Zeitpräferenz, ausgedrückt durch eine Diskontrate größer null, immer egoistisch und ethisch unvertretbar? Das wollen wir anhand des Beispiels eines jungen Ehepaares besprechen, welches sich noch im Studium befindet und be-



Abb. 1: Die zeitliche Komponente im Wald ist sehr wichtig.

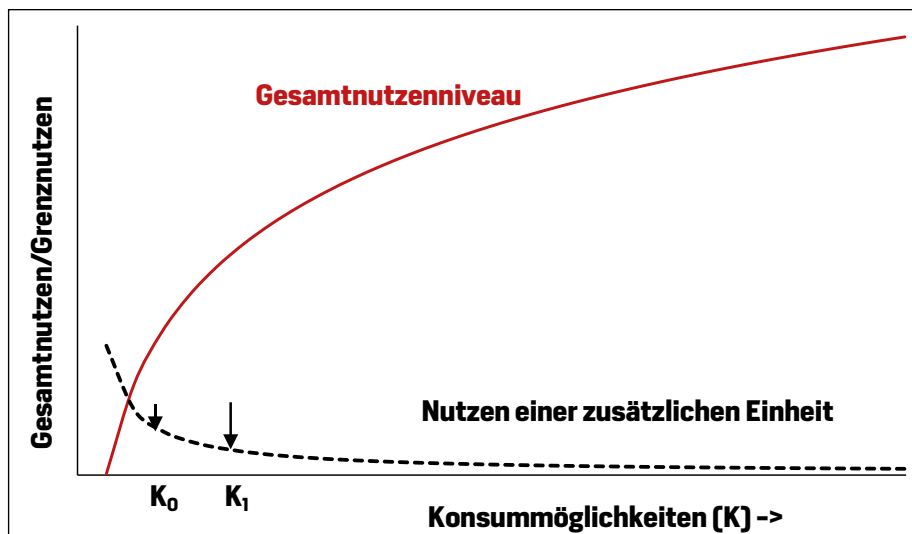
Foto: S. Kienlein

„Die Effizienz der eingesetzten Ressourcen kann durch Diskontierung verbessert werden, die kontinuierliche Bereitstellung von Ökosystemleistungen ist jedoch nicht automatisch erfüllt.“

THOMAS KNOKE

reits Nachwuchs hat. Das Einkommen dieser jungen Familie ist naturgemäß sehr gering, sodass jeder zusätzliche Euro einen bedeutsamen Nutzen stiftet. Sowohl die Frau als auch der Mann erwarten ein erfolgreiches Studium und eine entsprechende Karriere nach Einstieg in zukunftsorientierte Unternehmen. Im Laufe der Zeit werden damit Einkommen, Vermögen und somit auch die Konsummöglichkeiten der Familie wachsen. Der Nutzen eines zusätzlichen Euros sinkt somit im Laufe der Zeit umso mehr, je „reicher“ die Familie wird. Vor dem Hintergrund dieser Entwicklung erscheint es völlig logisch, dass diese junge Familie eine positive Zeitpräferenz besitzen muss. Sie benötigt vor allem heute Geldressourcen, und somit zu einem Zeitpunkt, wo verfügbare Ressourcen für sie besonders knapp sind. Dementsprechend muss die Familie zukünftigen und aktuellen Nutzen besonders sorgfältig gegeneinander abwägen, mit einer klaren Präferenz für den sofortigen Nutzen. Betrachten wir dieses Beispiel als repräsentativ für ganze Gesellschaften, wo technischer Fortschritt und Innovationen steigenden Konsum zumindest in der Vergangenheit relativ kontinuierlich ermöglicht haben. Der Nutzen von zusätzlichen Gütern und Dienstleistungen ist somit in reicher werdenden Ländern wie Deutschland im Zeitverlauf gesunken. Schematisch kann man sich das so vorstellen, wie mit der gestri-

Der Nutzen von zusätzlichen Gütern und Dienstleistungen



Grafik: T. Knoke

Abb. 2: Schematische Entwicklung des gesellschaftlichen Gesamtnutzens bei Annahme einer logarithmischen Nutzenfunktion und steigender Konsummöglichkeiten. Zudem ist der abnehmende Nutzen jeder zusätzlichen Konsumeinheit dargestellt.

chelten Kurve in Abb. 2 dargestellt. Die unter diesen Umständen „gerechtfertigte“ Zeitpräferenzrate lässt sich anhand der Nutzenabnahme $u_0 - u_1$ zusätzlicher Konsummöglichkeiten ableiten. Für die resultierende Zeitpräferenz- oder Diskontrate r gilt: $r = (u_0 - u_1) / u_0$

Wie stark der zusätzliche Nutzen u_1 gegenüber u_0 abfällt, hängt von der Nutzenfunktion und vom Wachstum der zukünftigen Konsummöglichkeiten ab. Für eine logarithmische Nutzenfunktion (siehe Abb. 2) wäre es bei

einem jährlichen Anstieg der Konsummöglichkeiten von g beispielsweise fair, wenn zukünftiger Nutzen mit einer Diskontrate in Höhe von $r \approx g$ diskontiert würde. Somit würde die Zeitpräferenzrate genau der erwarteten Konsumzuwachsrate entsprechen. Bei stärker gekrümmter Nutzenfunktion wäre r allerdings größer und bei schwächerer Krümmung kleiner als g zu wählen. Die Wahl der Diskontrate hängt also u. a. von der schwer prognostizierbaren Konsummöglichkeit zukünftiger Generationen ab.

Rechtfertigung und Praxis des Diskontierens in der Forstwirtschaft

Während wir gerade eine Haushalts- bzw. Konsumentenperspektive eingenommen haben, bilden wir nun die Sichtweise der Waldbesitzer und damit eine Investitions- bzw. Produktionsperspektive ab. Hinter dem Prinzip des wirtschaftlichen Handelns steht dabei auch im Waldbereich der Umgang mit knappen Gütern – so sind hier z. B. Holzvorräte, Finanzmittel und der Boden knapp. Die Wirtschaftswissenschaft befasst sich schließlich im Kern mit Knappheiten. Forstwirtschaft muss sich daher unter anderem an Effizienzkriterien, welche wirtschaftliche, soziale und ökologische Indikatoren einschließen können bzw. sollten (siehe Beitrag Jarisch und Knoke in dieser

Schneller ÜBERBLICK

- » **Gegenwartsbezogenheit** kommt durch positive Zeitpräferenzen zum Ausdruck
- » **Positive Zeitpräferenzen** sind natürliche Komponenten vieler menschlicher Entscheidungen
- » **Diskontierung** kann im Forstbetrieb helfen, das eingesetzte Kapital an die richtige Stelle zu lenken
- » **Diskontierung** berücksichtigt jedoch unseren Wunsch nach dauerhaften (nachhaltigen) Leistungen nicht



Ausgabe), orientieren. Diese Kriterien betreffen nicht nur die Maßnahmen der Holznutzung und Investitionen wie Bestandesneubegründungen. Auch eine Renaturierung, die heute und nicht erst in zehn Jahren ihre Wirkung entfaltet, wird vermutlich als anstrebenswert gesehen.

Die Berücksichtigung von zeitlichen Aspekten ist schon deshalb ratsam, weil eine nachhaltige Waldbewirtschaftung Investitionen erfordert, die vorfinanziert werden müssen. Die Verwendung von Diskontraten kann bei der Bewirtschaftung helfen, indem knappe forstbetriebliche Ressourcen zu den Projekten gelenkt werden, die den größten gesamtheitlichen Nutzen für den Forstbetrieb bzw. die Gesellschaft stiften. Dabei können viele das Wald-ökosystem betreffende Aktivitäten als Investitionen betrachtet werden, deren Nutzen und Kosten als Bewertungsgrößen verwendet werden. Nutzen und Kosten werden dabei mit Diskontierungsfaktoren β_t gewichtet, je nach Zeitpunkt ihres Eintretens. Am Ende sind Projekte mit der höchsten Summe aller diskontierten Netto-Nutzen lohnend. Oft werden Nutzen und Kosten über Deckungsbeiträge angenähert, die dann zu einer Barwertsumme (Summe diskontierter Deckungsbeiträge) und somit zum Kapitalwert aggregiert werden. Als Diskontrate wird beispielsweise die Rendite r_a der besten Alternativenanlage-möglichkeit verwendet, die beispielsweise im Zukauf von Waldflächen bestehen könnte. Rechtfertigung für das Diskontieren sind somit Opportunitätskosten von Investitionen in den Forstbetrieb, denn man könnte das Geld ja ebenso in alternative Projekte investieren. Vorteilhaft sind Investitionen in den Forstbetrieb nach dieser Sichtweise nur, wenn sie einen positiven Kapitalwert versprechen.

Allerdings ist beim Gebrauch der Kapitalwertmethode Vorsicht geboten, denn der wichtige Aspekt der zeitlichen Kontinuität der erwünschten Zielgröße wird völlig ignoriert [5].

Eine sinnvolle Interpretation des Kapitalwertes als Indikator für ökonomische Vorteilhaftigkeit unterliegt daher einer mächtigen Annahme. Es müsste nämlich entweder ein perfekter Kapitalmarkt existieren oder genügend andere Geldquellen, um die Finanzierung der Projekte in Zeiten mit negativen

Deckungsbeiträge zweier möglicher Investitionsprojekte

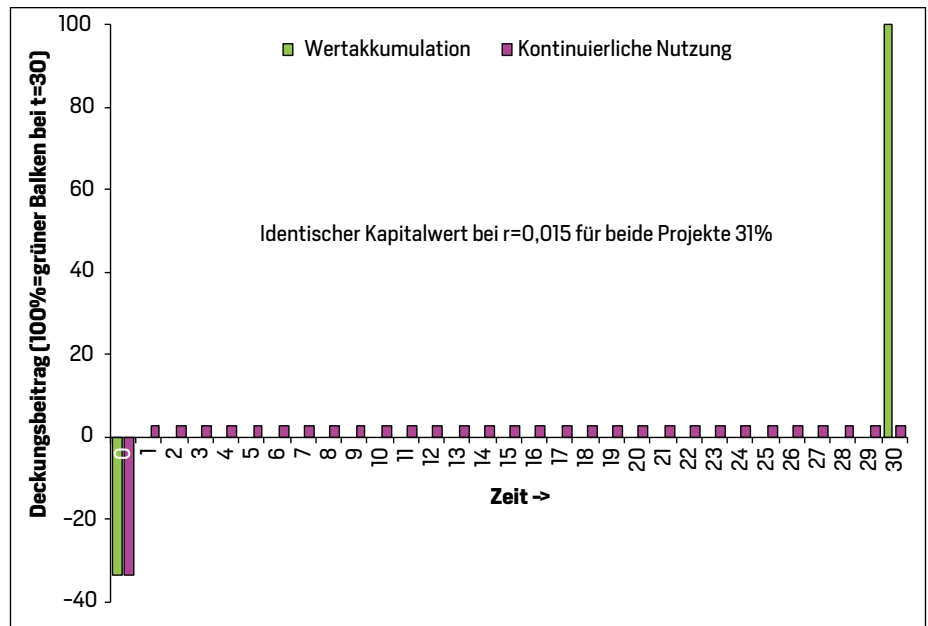


Abb. 3: Deckungsbeiträge für zwei Projekte mit identischem Anfangsinvestment und Kapitalwert bei einer Diskontrate von $r_a = 1,5\%$

Diskontfaktoren sind relativ pragmatische Hilfsmittel

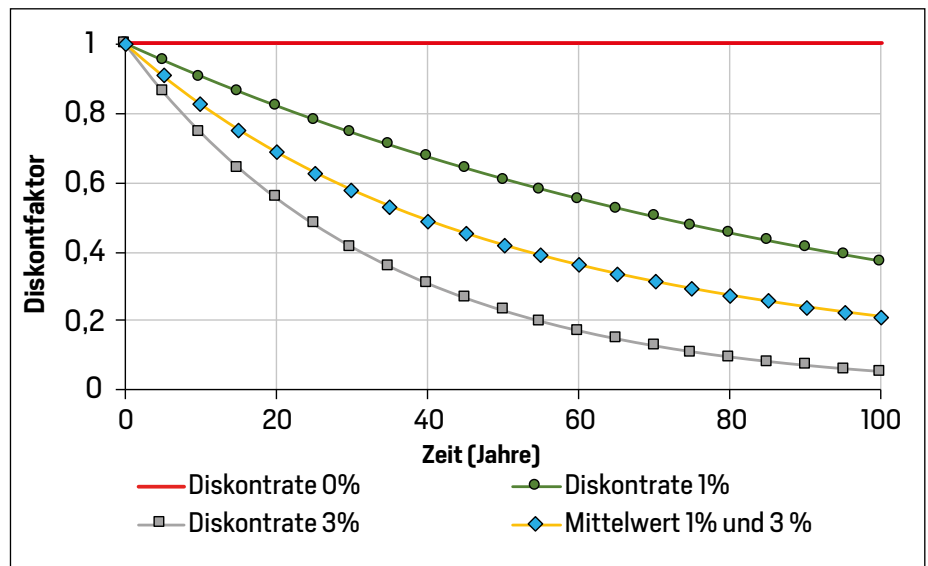


Abb. 4: Verlauf verschiedener Diskontfaktoren

oder ausbleibenden Deckungsbeiträgen sicherzustellen.

Die Bedeutung dieser Annahme sei anhand der schematischen Verteilung der Deckungsbeiträge zweier möglicher Investitionsprojekte veranschaulicht (Abb. 3). Beide Projekte starten mit einer identischen Anfangsinvestition, unterscheiden sich aber in der zeitlichen Verteilung der Rückflüsse. Im Projekt „Wertakkumulation“ folgt eine Periode von 29 Jahren ohne jeglichen Deckungsbeitrag, während im Projekt

„Kontinuierliche Nutzung“ jährlich Deckungsbeiträge fließen. Für beide Projekte ergibt sich bei einer Zinsrate von $r_a = 1,5\%$ der gleiche Kapitalwert, der hier abstrakt als Prozentwert des maximalen positiven Deckungsbeitrags dargestellt wurde.

Was aber bedeuten die 29 Jahre ohne Einkommen für jemanden, der von diesem Projekt leben muss? Für solche Waldbesitzer/innen wäre die „Wertakkumulation“ nur dann interessant, wenn sie aufgrund des erwarteten ho-

hen Deckungsbeitrages nach 30 Jahren (der allerdings erst einmal nur eine Art Versprechen ist) in der Zwischenzeit entsprechende Geldbeträge am Geldmarkt leihen könnten oder wenn sie aufgrund von Finanzmitteln aus anderen Projekten auf den hohen Deckungsbeitrag warten könnten. Diese Annahmen sind aber allenfalls für sehr reiche Waldbesitzer/innen erfüllt [6]. Ist dagegen die Annahme alternativer Geldquellen für Zeiten ausbleibender Deckungsbeiträge nicht erfüllt, müssen andere Bewertungskalkulationen durchgeführt werden [5]. So kann man z. B. Nutzenfunktionen (siehe Abb. 2) verwenden

Literaturhinweise:

[1] Möhring, B. (2001): *The German struggle between the 'Bodenreinertragslehre' (land rent theory) and 'Waldreinertragslehre' (theory of the highest revenue) belongs to the past – but what is left?* In: *Forest Policy and Economics* 2 (2), S. 195–201. DOI: 10.1016/S1389-9341(01)00049-1. [2] Helmedag, F. (2018): *From 1849 back to 1788: reconciling the Faustmann formula with the principle of maximum sustainable yield.* In: *Eur J Forest Res* 137 (3), S. 301–306. DOI: 10.1007/s10342-018-1101-8. [3] Ramsey, F. P. (1928): *A Mathematical Theory of Saving.* In: *The Economic Journal* 38 (152), S. 543. DOI: 10.2307/2224098. [4] Kelleher, J. P. (2017): *Pure time preference in intertemporal welfare economics.* In: *Economics and Philosophy* 33 (3), S. 441–473. DOI: 10.1017/S0266267117000074. [5] Knoke, T.; Gosling, E.; Paul, C. (2020): *Use and misuse of the net present value in environmental studies.* In: *Ecological Economics* 174, S. 106664. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2020.106664. [6] Moog, M. (2020): *Some comments on rotation modeling.* In: *Eur J Forest Res* 139 (1), S. 127–131. DOI: 10.1007/s10342-019-01239-6. [7] Samuelson, P. A. (1937): *A Note on Measurement of Utility.* In: *The Review of Economic Studies* 4 (2), S. 155. DOI: 10.2307/2967612. [8] Arrow, K. J.; Cropper, Maureen L.; Gollier, C.; Groom, B.; Heal, G. M.; Newell, R. G. et al. (2014): *Should Governments Use a Declining Discount Rate in Project Analysis?* In: *Review of Environmental Economics and Policy* 8 (2), S. 145–163. DOI: 10.1093/reep/reu008. [9] Knoke, T.; Paul, C.; Härtl, F. (2017): *A critical view on benefit-cost analyses of silvicultural management options with declining discount rates.* In: *Forest Policy and Economics* 83, S. 58–69. DOI: 10.1016/j.forpol.2017.06.005. [10] Pearce, D. W. (2001): *The Economic Value of Forest Ecosystems.* In: *Ecosystem Health* 7 (4), S. 284–296. DOI: 10.1046/j.1526-0992.2001.01037.x. [11] Heal, G. (1998): *Valuing the future. Economic theory and sustainability.* New York: Columbia University Press (Economics for a sustainable earth series). [12] Dasgupta, P. (Hg.) (2021): *The economics of biodiversity: the Dasgupta review.* Großbritannien. London: HM Treasury. Online verfügbar unter https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/957291/Dasgupta_Review_-_Full_Report.pdf.

[7]. Durch die Krümmung der Nutzenfunktion ist es bei der Bewertung dann automatisch vorteilhafter, auf den Nutzen von mehreren, zeitlich verteilten und moderaten Deckungsbeiträgen zurückzugreifen als auf den Nutzen eines einzigen, sehr hohen Deckungsbeitrages.

Wie werden Zeitpräferenzen in ökonomischen Analysen berücksichtigt? Wie oben schon angedeutet, werden Zeitpräferenzen technisch mithilfe von Diskontfaktoren β_t berücksichtigt, indem zukünftige Nutzen und Kosten mit diesem Faktor ($\beta_t < 1$) multipliziert (= diskontiert) werden. Liegen keine positiven Zeitpräferenzen vor, bleibt der Diskontfaktor im Verlauf der Zeit immer 1. Positive Zeitpräferenzen werden dagegen mithilfe exponentiell abnehmender Diskontfaktoren berücksichtigt (Abb. 4), wobei die Abnahmerate des Diskontfaktors (= rate of fall) der schon dargestellten Diskont- oder Zinsrate r entspricht. Diskontfaktoren sind somit relativ pragmatische Hilfsmittel, welche die erwartete Wertschätzung des zukünftigen Nutzens im Vergleich zum sofortigen Netto-Nutzen darstellen. Die Wahl der Zinsrate hat dabei natürlich großen Einfluss auf den Abfall der Diskontfaktoren. Manche Wissenschaftler empfehlen, Mittelwerte der Diskontfaktoren für verschiedene Szenarien möglicher Zeitpräferenzen zu verwenden, um die Unsicherheit zukünftiger Diskontfaktoren zu berücksichtigen [8, 9]. Dies führt dann zu Diskontfaktoren, die im Laufe der Zeit sinken (= declining discount rates).

Fazit

Wir haben eingangs versucht, zwei „rationale“ Perspektiven zur Existenz und Rechtfertigung von positiven Zeitpräferenzen darzulegen. Zu kurz greift in diesen Perspektiven allerdings die Annahme, dass nur der Konsum (Beispiel 1) Nutzen stiftet bzw. dass nur die Deckungsbeiträge Nutzen stiften bzw. zu Kosten führen. Mit dem Wald verbundene Nutzen und Kosten sind deutlich vielfältiger und können auch nicht materielle Werte einschließen [10]. Alle Aspekte der Natur, die zu unserem gesamtheitlichen Wohlbefinden beitragen, sollten bei Entscheidungen berücksichtigt werden [11]. Dies kann beispielsweise über Schattenpreise

erfolgen, welche alle mit der Nutzung der Natur verbundenen ökonomischen Auswirkungen und nicht nur die üblichen Marktpreise berücksichtigen [12]. Eine Möglichkeit für besser abgesicherte und ausgewogenere ökonomische Entscheidungen besteht darin, Ökosystemleistungen einzubeziehen (siehe den Beitrag von Jarisch und Knoke ab S. 24 in dieser Ausgabe). Eine Diskontierung von Ökosystemleistungen kann allerdings problematisch sein, wenn diese nicht oder schwer vermehrbar sind und wenn solche Ökosystemleistungen zudem nicht durch andere Ressourcen oder Technologien ersetzbar sind (siehe Beitrag Bingham und Kollegen/innen in dieser Ausgabe). Beispielsweise wäre es problematisch, eine zukünftige Einheit sauberes Wasser geringer zu bewerten als gegenwärtig sauberes Wasser, weil wir in Zukunft kaum mehr sauberes Wasser haben werden als heute und weil sauberes Wasser kaum ersetzbar bzw. nur mit sehr hohen Kosten wiederherstellbar ist. Der Einsatz von Diskontfaktoren zur Berücksichtigung von Effizienz und Zeitpräferenzen muss daher verantwortungsvoll und abgewogen erfolgen. Dabei sollte durchaus erwogen werden, güterspezifische Diskontfaktoren zu verwenden, welche bei nicht ersetzbaren Gütern und Dienstleistungen auch gegen eins (Diskontfaktoren von null) tendieren können.



Prof. Dr. Thomas Knoke
knoke@tum.de

leitet seit 2005 die Professur für Waldinventur und nachhaltige Nutzung an der Technischen Universität München. **Isabelle Jarisch** und **Sebastian Kienlein** sind wissenschaftliche Mitarbeiterin bzw. Mitarbeiter an derselben Professur. **Benjamin Gang** ist Forstbeamter der Bayerischen Forstverwaltung und an die Professur abgeordnet.