



Foto: D. Holzner

Abb. 1: Finanzwerte und Ökosystemleistungen: Wie unterscheiden sich Marktentwicklungen und Zeitpräferenzen?

# Diskontierung von Ökosystemleistungen: Pflicht oder Kür?

In der Ökonomie ist Diskontieren (= Abzinsen) üblich, um Zeitpräferenzen und Marktentwicklungen in die Investitionsrechnung zu integrieren. Aktuell werden meist nur Finanzwerte diskontiert. Aber auch Ökosystemleistungen unterliegen unsicherer Nachfrage und Zeitpräferenzen. Müssen zur Vermeidung von Tendenzen dann nicht auch diese diskontiert werden?

TEXT: ISABELLE JARISCH, THOMAS KNOKE

**W**ährend das Diskontieren von Finanzwerten Standard in der Investitionsrechnung ist, ist die Abzinsung von Ökosystemleistungen unüblich. Ökosystemleistungen können häufig nicht oder nur unter Schwierigkeiten finanziell bewertet werden. Demzufolge lassen sie sich häufig nur als Naturaldaten in die

Entscheidungsfindung integrieren und diese werden üblicherweise nicht diskontiert. Betrachten wir beispielsweise eine Kosten-Nutzen-Rechnung zur multifunktionalen Waldbewirtschaftung kann dieses abweichende Vorgehen allerdings zu Ungleichgewichtungen in den Ergebnissen führen [1]. Wir wollen in diesem Artikel

einen Einblick geben, wie sich Finanz- und Naturalwerte durch das Diskontieren verändern und welche Einflüsse sich dadurch auf die multifunktionale Landbewirtschaftung ergeben können. Dazu betrachten wir beispielhaft ein südafrikanisches Betriebsportfolio mit Avocado- und Forstplantagen. Wir diskontieren

dabei sowohl die Geldwerte als auch die Naturaldaten mit verschiedenen Zinsraten.

### Diskontieren von Ökosystemleistungen

Ist es sinnvoll für Ökosystemleistungen Zeitpräferenzen anzunehmen? Aus ökonomischer Sicht kann diese Frage durchaus mit ja beantwortet werden. Betrachten wir beispielhaft die Kohlenstoffspeicherung in Wäldern und Holzprodukten. Im Hinblick auf den fortschreitenden Klimawandel, ist eine zeitnahe Reduzierung der atmosphärischen CO<sub>2</sub>-Konzentration besonders wichtig. Die übliche Bewertungspraxis spiegelt diese Zeitpräferenz allerdings bisher nicht oder nur selten wider. Gerade im Umweltmanagement und bei Aspekten der Nachhaltigkeit sind zeitliche Abwägungen aber besonders relevant. Das Diskontieren bildet damit eine wichtige Entscheidungsgrundlage. Die Begründung für die Abzinsung von Kohlenstoff ist vergleichsweise einfach darzustellen: Natürliche Kohlenstoffspeicher wie beispielsweise Wälder können nach natürlichen Störungen vorzeitig Kohlenstoff freisetzen (Risiken).

Gleichzeitig lässt das mögliche Auftreten von klimastabilisierenden Effekten früher Kohlenstoffspeicherung

## „Wollen wir das zeitliche Auftreten und die zukünftigen Möglichkeiten zur Bereitstellung von Ökosystemleistungen berücksichtigen, ist das Diskontieren dieser Werte sinnvoll.“

ISABELLE JARISCH

eine sofortige Speicherung gegenüber einer aufgeschobenen Speicherung deutlich attraktiver erscheinen (Zeitpräferenz) [2].

Während die viel diskutierte Vermarktung von Kohlenstoffspeichern und das Entstehen von Kompensationsmärkten die Kohlenstoffspeicherung als Ökosystemleistung in gewisser Weise einzigartig macht, ist eine

Diskontierung anderer nicht marktbezogener Ökosystemleistungen ebenfalls denkbar [3]. Tatsächlich kann die partielle Berücksichtigung von Zeitpräferenzen für nur ausgewählte Leistungen des Waldes die Ergebnisse von Kosten-Nutzen-Betrachtungen verzerren. Diskontierte finanzielle Ströme erscheinen im Vergleich zu aggregierten, nicht finanziellen Strömen kleiner [1]. Die Nichtberücksichtigung der Abzinsung für Ökosystemleistungen kann somit zu einer geringen Effizienz der resultierenden Landnutzungsportfolios führen.

Für die Diskontierung der Kohlenstoffspeicherung betrachten wir beispielhaft über zwei Umtriebsperioden (= 46 Jahre) eine südafrikanische Forstplantage bestockt mit *Pinus patula*. Neben der gespeicherten Biomasse zeigen wir hier Effekte unterschiedlich langer Produktspeicher auf. Es wird deutlich, dass mit steigender Zinsrate die Summe der diskontierten Speichermenge für alle Varianten mit Produktspeichern absinkt. Für die Variante ohne Produktspeicher hingegen, wo nur die Lebendbiomasse der Bäume als Speicher angesehen wird, verbessert sich die Performance mit steigenden Zinsraten. Das lässt sich über die absinkende Relevanz der Freisetzung zum Umtriebsende bei hohen Diskontsraten erklären. Über alle Diskontsraten hinweg zeigen die längsten Produkt-

## Schneller ÜBERBLICK

- » **Diskontfaktoren spiegeln** Marktveränderungen und Zeitpräferenzen der Entscheider wider
- » **Auch bei Ökosystemleistungen** spielt der Zeitpunkt der Leistung eine Rolle
- » **Diskontfaktoren für Ökosystemleistungen** sollten geringer ausfallen als solche für Finanzwerte
- » **Für ausgewogene Kosten-Nutzen-Bewertungen** sollten sowohl Finanz- als auch Naturalwerte diskontiert werden: Dual-Discounting

### Einfluss der Diskontrate auf die abgezinsten C-Speicherung

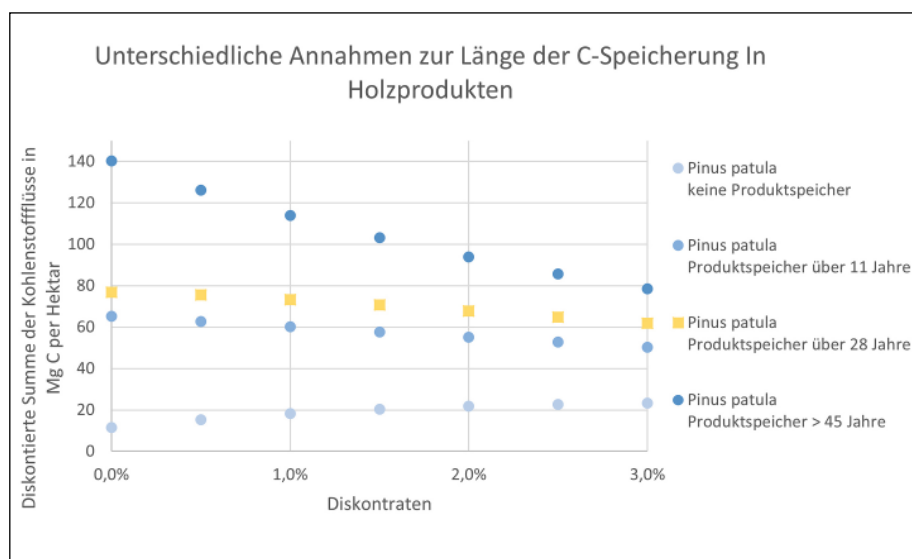
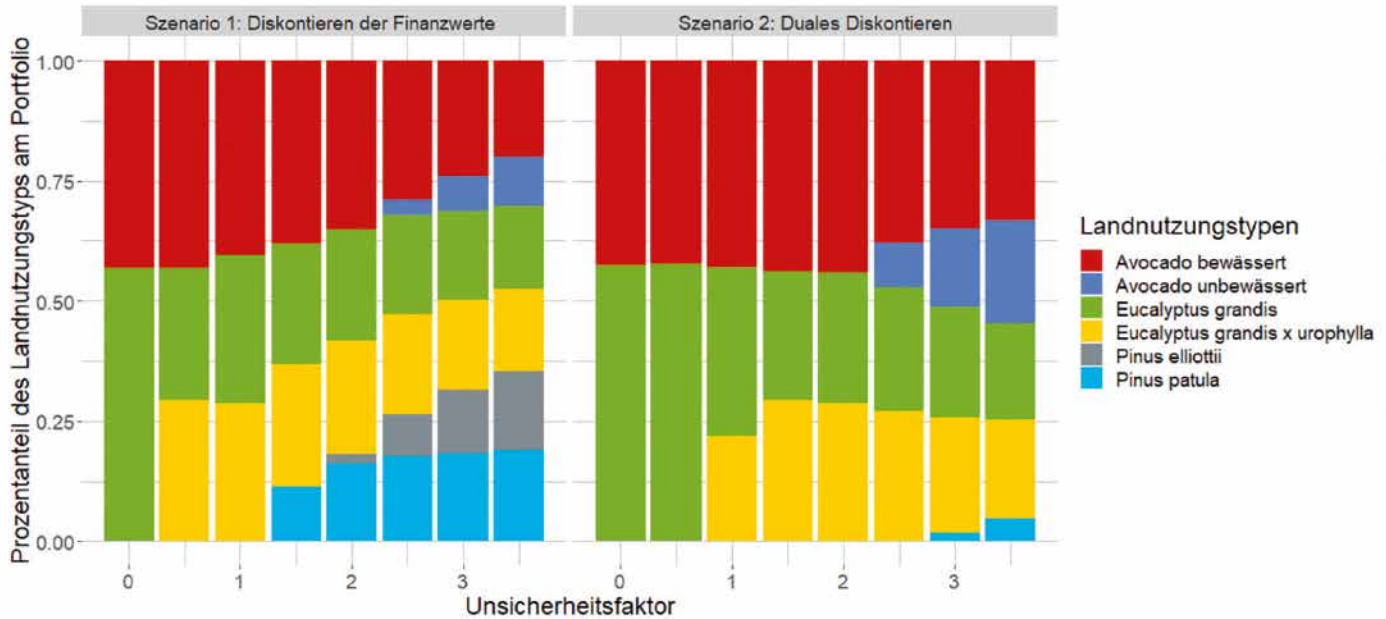


Abb. 2: Betrachtung der Summe diskontierter Kohlenstoffströme unter verschiedenen Diskontsraten und Annahmen zur Produktspeicherung. Betrachtungslänge 46 Jahre = 2 Umtriebe von *Pinus patula*



## Landnutzungsportfolios unter verschiedenen Diskontierungsszenarien



Grafik: Nach Jarisch et al., 2022

**Abb. 3:** Vergleich eines Landnutzungsportfolios nach klassischer Diskontierung der Finanzwerte (Szenario 1) und dualer Diskontierung (Szenario 2) von sowohl Finanz- als auch Naturalwerten

speicher (> 45 Jahre) die beste Möglichkeit zur Kohlenstoffspeicherung. Mit steigenden Diskontraten nähern sich die Varianten einander an.

### Wahl der Diskontrate

In staatlichen Wäldern steht die Multifunktionalität, also die Bereitstellung vielfältiger Waldleistungen, im Fokus. Öffentliche Planer müssen bei der Wahl der Diskontrate die Nachfrage zukünftiger und heutiger Generationen ausbalancieren. Dadurch können langfristig tragbare, nachhaltige Entscheidungen getroffen werden. Für Ökosystemleistungen kommt hinzu, dass im globalen Kontext der Rohstoffverbrauch stark ansteigt, während die Bereitstellung der Ökosystemleistungen abnimmt. Vor diesem Hintergrund sollten Ökosystemleistungen mit deutlich niedrigeren Raten als Konsumgüter diskontiert werden [4]. Die künftige Knappheit eines Gutes oder einer Dienstleistung in Verbindung mit begrenzten Möglichkeiten, diese Dienstleistung zu ersetzen, beeinflusst die Festlegung des Diskontierungssatzes, insbesondere für Ökosystemleistungen [5]. „Dual Discounting“ – das Einführen zweier paralleler, aber unterschiedlicher Diskontraten für

Konsumgüter und Ökosystemleistungen, bietet eine Lösung für öffentliche Kosten-Nutzen-Betrachtungen. Die Diskontrate für Ökosystemleistungen hängt unter anderem an den Möglichkeiten zur Bereitstellung der Leistung, der Substituierbarkeit durch Konsumgüter und ökonomischen Wachstumsraten. Alle diese Faktoren sind mit großer Unsicherheit behaftet und unterliegen starken Schwankungen [6]. Auch die Bereitstellung von Ökosystemleistungen ist mit Risiken verbunden, was die Wahl der Diskontrate beeinflusst. Bei der Kohlenstoffspeicherung in Wäldern sind das beispielsweise Ausfallrisiken der Bestände. Stürme, Feuer und andere Naturgefahren machen es schwer, die dauerhafte Kohlenstoffspeicherung im Wald zu garantieren.

### Auswirkungen von Diskontraten auf Landnutzungsportfolios

Abb. 3 zeigt ein optimiertes Landnutzungsportfolio über steigende Unsicherheitsfaktoren hinweg. Je größer der Unsicherheitsfaktor, desto risikoaverser der Entscheider. Alle Portfolios bilden für den jeweiligen Faktor die optimale Mischung aus den möglichen Landnutzungstypen ab, um

sowohl finanzielle (Kapitalwert und Amortisationszeit) als auch ökologische (Kohlenstoffspeicherung und Düngerbedarf) Kennwerte bestmöglich zu erfüllen. Es zeigt sich für beide Szenarios, dass ein risikoaverser Entscheider mehr Landnutzungstypen berücksichtigen würde. Im dual diskontierten Szenario zeigen sich weniger stark diversifizierte Portfolios.

### Statische oder rückläufige Diskontraten?

Bei der Wahl von Diskontraten werden Zeitpräferenzen berücksichtigt. Besonders bei umweltbezogenen Fragestellungen, wie z. B. dem Klimawandel sind aber meist mehr als eine Generation betroffen. Neben ökonomischen fließen damit häufig auch ethische Überlegungen in die Wahl der Diskontrate ein. Duales Diskontieren schafft dabei die Möglichkeit, für Finanzwerte und Ökosystemleistungen unterschiedliche Diskontraten anzusetzen. Für manche Ökosystemleistungen wie beispielsweise die Wasserbereitstellung ist allerdings kein Ersatz durch ein anderes Konsumgut möglich. Eine zukünftige verringerte Bereitstellung und höhere relative Preise der Ökosystemleistung könn-

ten die Folge sein, was zu geringeren Diskontfaktoren führt. Für sehr limitierte oder abnehmende Ökosystemleistungen sind sogar Diskontraten nahe null realistisch [7]. Bei Phänomenen mit globalen und lokalen Folgen, die langfristige Entscheidungen beeinflussen und zu irreversiblen Ergebnissen führen – wie zum Beispiel dem Klimawandel –, stoßen die üblichen wirtschaftlichen Bewertungen an ihre Grenzen [8]. Bei nachlassender Bereitstellung von Ökosystemleistungen bietet die duale Diskontierung die Möglichkeit, abnehmendes Naturkapital gesondert zu berücksichtigen. Im Gegensatz zu einer Privatperson berücksichtigt ein öffentlicher Planer, der eine soziale Diskontierung in Betracht zieht, das Wohlergehen sämtlicher Generationen, was zu niedrigeren Diskontierungsraten führt. Aufgrund des langfristigen Charakters der meisten Umweltbewertungen ist die Verwendung statischer Diskontierungssätze für ökologische Indikatoren umstritten [7]. Eine Abnahme der Umweltqualität hat einen stärkeren Einfluss auf künftige Generationen als auf die Gegenwart [9]. Statische Diskontierung kann daher zu nicht nachhaltigen Entscheidungen und Ungleichheit zwischen den Generationen führen. Während die konventionelle Diskontierung als zeitübergreifendes Effizienzinstrument das Wirtschaftswachstum fördert, sollte eine nachhaltige Entwicklung ökologische, soziale und finanzielle Ziele soweit wie möglich in Einklang bringen bzw. Zielkonflikte minimieren. Konventionelle Diskontierung diskriminiert daher unter Umständen die Bedürfnisse zukünftiger Generationen [1]. Wohlstandseffekte, die Qualität zukünftiger Rahmenbedingungen, Substituierbarkeit und Unsicherheit spielen eine wichtige Rolle bei der Wahl des richtigen Diskontsatzes.

Die Knappheit von Ökosystemleistungen in der Zukunft ist wegen großer Unsicherheiten schwierig abzuschätzen, während Knappheit ein wichtiges Entscheidungskriterium für die Bewertung von Handlungsalternativen ist. In der Tat könnte die Entwicklung der Umweltbedingungen unsicherer sein als die wirtschaftliche Entwicklung. Das Argument, den Diskontsatz zu senken, ist daher für ei-

nen ökologischen Diskontsatz noch wichtiger. Begrenzte Substituierbarkeit und zunehmende Unsicherheit über Wachstumsraten und Marktbedingungen führen zu nicht konstanten Diskontierungsraten. Über die Zeit absinkende Diskontraten können ratsam sein, wenn Umweltauflagen in Kraft treten. Je weniger menschengemachte Erfindungen Ökosystemleistungen ersetzen können, desto angemessener ist ein absinkender Diskontierungssatz. Die Festlegung der geeigneten Laufzeitstruktur bei sinkenden Diskontsätzen kann jedoch eine Herausforderung darstellen und erschwert zudem die Optimierung der Waldbewirtschaftung erheblich. Die Entwicklung von Alternativen zur Berücksichtigung der Diskontsatzunsicherheit ist daher ein zukünftiges Forschungsfeld. Solange die mit Ökosystemleistungen verbundenen Kosten und Nutzen zeitabhängig sind, ist eine konsistente Diskontierung möglich und ein wertvolles Instrument, um alle Entscheidungskriterien im Rahmen eines modernen Landnutzungsmanagements gleich zu behandeln.

#### Literaturhinweise:

[1] KULA, E.; EVANS, D. (2011): *Dual discounting in cost-benefit analysis for environmental impacts. Environmental Impact Assessment Review*, 31(3), 180–186. [2] JOHNSTON, C. M.; VAN KOOTEN, C. G. (2015): *Back to the past: Burning wood to save the globe. Ecological Economics*, 120, 185–193. [3] COHEN, J.; ERICSON, K. M.; LAIBSON, D.; WHITE, J. M. (2020): *Measuring Time Preferences. Journal of Economic Literature*, 58 (2), 299–347. [4] BAUMGÄRTNER, S.; KLEIN, A. M.; THIEL, D.; WINKLER, K. (2015): *Ramsey Discounting of Ecosystem Services. Environmental and Resource Economics*, 61 (2), 273–296. [5] DRUPP, M. A. (2018): *Limits to Substitution Between Ecosystem Services and Manufactured Goods and Implications for Social Discounting. Environ Resource Econ* 69, 135–158. <https://doi.org/10.1007/s10640-016-0068-5> [6] NICHOLS, J. D. et al. (2011): *Climate change, uncertainty, and natural resource management. The Journal of Wildlife Management*, 75 (1), 6–18. [7] RENNERT, K.; PREST, B. C.; PIZER, W. A.; NEWELL, R. G. et al. (2021): *The Social Cost of Carbon: Advances in Long-Term Probabilistic Projections of Population, GDP, Emissions, and Discount Rates. Brookings Papers on Economic Activity*. [8] KUMAR, P. (2010): *The economics of ecosystems and biodiversity: Ecological and economic foundations. London, Washington, D. C.: Earthscan*. [9] GOLLIER, C. (2010): *Ecological discounting. Journal of Economic Theory*, 145 (2), 812–829.

#### Fazit

Diskontieren bevorzugt zeitnahe Erträge gegenüber zukünftigen Erträgen. Wird die zeitliche Abfolge berücksichtigt, beeinflusst das Diskontieren die Menge der Entscheidungskriterien. Duale Diskontierung berücksichtigt die zeitlichen Präferenzen für ökologische Kosten und Nutzen getrennt. Für Ökosystemleistungen mit hoher Knappheit und geringen Substitutionsmöglichkeiten werden niedrige ökologische Diskontierungssätze empfohlen. Die Kosten-Nutzen-Analyse von Landnutzungsproblemen könnte zu einem doppelten Fokus auf Effizienz und Nachhaltigkeit übergehen, wenn Ökosystemleistungsindikatoren separat mit angepassten Sätzen diskontiert werden. Da sich die Diskontierung jedoch auf kurzfristige Auswirkungen konzentriert, benachteiligt sie späte Ökosystemleistungsströme. Für Leistungen wie Naturschutz oder Wasserregulierung ist die Wahl des richtigen Abzinsungssatzes daher besonders wichtig. Nichtsdestotrotz legen eine abnehmende Bereitstellung und ungewisse Substitutionsmöglichkeiten von Ökosystemleistungen eine duale Diskontierung nahe, wenn ökologische Kosten und Nutzen bei der Entscheidungsfindung berücksichtigt werden. Für künftige Studien zum Landnutzungsmanagement könnten absinkende Diskontierungssätze eine vielversprechende Option sein, um Nachhaltigkeit und Generationengerechtigkeit bei Entscheidungen zur Landnutzung zu erreichen.



**Isabelle Jarisch**

[isabelle.jarisch@tum.de](mailto:isabelle.jarisch@tum.de)

ist Doktorandin an der Professur für Waldinventur und nachhaltige Nutzung der TU München. **Prof. Dr. Thomas Knoke** ist Leiter der Professur.