

# Waldblog

**Was kostet es den Forstbetrieb, Strukturen zu erhalten und Habitate optimal zu vernetzen?**

Zusammenfassung eines wissenschaftlichen Artikels, der im Rahmen des ConFoBi Forschungsprojektes entstanden ist und am 20. Februar 2018 veröffentlicht wurde.

Biological Economics 148 (2018) 90–102  
Contents lists available at ScienceDirect  
Ecological Economics  
ELSEVIER journal homepage: www.elsevier.com/locate/ecolecon

Analysis  
**Conservation Costs of Retention Forestry and Optimal Habitat Network Selection in Southwestern Germany**  
Andrey Lessa Derci Augustynczik<sup>a,\*</sup>, Rasoul Yousefpour<sup>a</sup>, Luiz Carlos Estraviz Rodriguez<sup>a</sup>, Marc Hanewinkel<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Chair of Forestry Economics and Forest Planning, University of Freiburg, Immenhaustrasse 6, 79106 Freiburg, Germany  
<sup>b</sup>Department of Forest Science, University of Göttingen, Al. Falden 10a, 1 1 34116 909 Göttingen, Germany

**ARTICLE INFO** **ABSTRACT**

**Keywords:** Conservation planning, Habitat connectivity, Forest reserves, Minimum costs, Retention forestry, Opportunity costs

Promoting the maintenance of biodiversity in managed forests should take into account economic efficiency of conservation plans. Therefore, novel economic valuation schemes must be developed in order to support conservation programs and mitigate biodiversity loss. Here, we assess the economic implications of retention forestry practices and create a habitat network in a mixed-montane forest in Southwestern Germany. We applied a simulation-optimization approach for (i) evaluation of retention forestry practices applied in the region, (ii) creation of forest reserves with a minimum eligible area for biodiversity conservation and establishing a connecting corridor with minimum cost, and (iii) allocation of deadwood islands inside the connecting corridor with minimum cost. The average opportunity cost arising from retention forestry practices amounted to 1795 EUR/ha by leaving a minimum deadwood volume of 25 m<sup>3</sup>/ha and 2.0–2-habitat trees/ha. The optimal plan for establishing a habitat network would reduce the net present value (NPV) of forest management between 3.7% and 4.2%, and the novel design for the allocation of deadwood islands would impose a marginal reduction (€ -1%) to the NPV. We conclude that the creation of a habitat network for biodiversity conservation can be realized with

[Link zum Originalartikel >](#)



## Zusammenfassung

Mit der Studie wurde ein deutlicher Konflikt zwischen ökonomischer Profitabilität und strukturerhaltenden Maßnahmen in der Forstwirtschaft sichtbar. Um aber Ökosystemfunktionen des Waldes wie etwa Biodiversitätsschutz gewährleisten zu können, sind strukturerhaltende Maßnahmen notwendig. Die Arbeit zeigt, dass sich Biodiversitätsschutz und Ökonomie zu relativ geringen Kosten vereinbaren lassen – mit Unterstützung geeigneter Planungswerkzeuge – und so Zielkonflikte reduziert werden können.

### Was ist Retentions-Forstwirtschaft?

Der Begriff kommt aus dem Englischen und wird dort "Retention Forestry" genannt. Diese Art der Forstwirtschaft ist vorwiegend in Nordamerika, Skandinavien und Australien entwickelt worden, um negative Auswirkungen der Kahlschlagswirtschaft auf Biodiversität und Ökosystemfunktionen abzufedern.

Im Folgenden wird der Begriff nach dieser Definition verwendet: „Waldbewirtschaftungsansatz, der im Zuge der Holzernte auf die langfristige Erhaltung von Strukturen und Organismen achtet sowie vitale Bäume, Totholz und kleine Bereiche intakter Waldbestände erhält. Ziel ist es, einen gewissen Grad an Kontinuität in der Waldstruktur, -zusammensetzung und -komplexität zu erreichen, der die biologische Vielfalt fördert und ökologische Funktionen aufrechterhält.“ (aus Kraus D. & Krumm F. (Hrsg.) 2013. Integrative Ansätze als Chance für die Erhaltung der Artenvielfalt in Wäldern. European Forest Institute. 300 S.)



### Warum ist Retentions-Forstwirtschaft wichtig?

Der Schutz und Erhalt von zahlreichen Ökosystemfunktionen und der Biodiversität ist heutzutage ein wesentlicher Bestandteil des modernen Waldmanagements. Trotzdem ist die Biodiversität aus einer Vielzahl von Gründen bedroht und muss geschützt werden. Biodiversitätsschutz kann durch unterschiedliche Maßnahmen geschehen. Da alte Bäume und Totholz für eine hohe Biodiversität wichtig sind, diese aber in der klassischen Forstwirtschaft nicht ausreichend vorhanden sind, wird bei der strukturerhaltenden Forstwirtschaft darauf geachtet, Strukturen mit alten Bäumen und Totholz zu schaffen oder zu erhalten und gleichzeitig eine ökonomische Bewirtschaftung des Waldes zu ermöglichen. Eine Naturschutzmaßnahme in bewirtschafteten Wäldern besteht daher darin – zusätzlich zu Schutzgebieten – solche Strukturen zu erhalten und zu fördern.





## Wie kann Retentions-Forstwirtschaft in den Naturschutz integriert werden?

Retentions-Forstwirtschaft wird in Nordamerika oder Skandinavien bereits erfolgreich umgesetzt. Sie kann jedoch nicht alle ökologischen Bedürfnisse aller Arten gleichermaßen befriedigen, weshalb trotzdem Schutzgebieten nötig sind, in denen keine Bewirtschaftung stattfindet. In den Schutzgebieten finden viele Arten für sie wichtige Strukturen, die sie zum Überleben brauchen. Diese Verbindung von Naturschutzelementen, Schutzgebiete und erhaltene Strukturen, kann jedoch nur auf der Landschaftsebene umgesetzt werden. Dies ist vor allem wichtig, um einen Austausch zwischen unterschiedlichen Gebieten zu gewährleisten. Ohne diesen Austausch ist das Risiko sehr groß, dass lokal einzelne Arten aussterben, die Biodiversität damit lokal und über einen längeren Zeitraum auch regional reduziert wird.

Staatliche Forstbetriebe müssen eine kohärente Planung durchführen und dabei unter anderem Ökonomie und Naturschutz wie beispielsweise strukturerhaltende Maßnahmen berücksichtigen. Daher ist es von großer Bedeutung, die unterschiedlichen bereits vorhandenen Planungsmodelle zusammenzuführen. Aus diesem Spannungsfeld heraus ergeben sich eine Reihe von Fragen an die Forschung.

## Die drei zentralen Fragen der Arbeit von Andrey L.D. Augustynczyk und Kollegen

Es gibt bereits Modelle, die untersuchen, wie Schutzgebiete am besten angeordnet werden können und Modelle, die zeigen, wie ein Lebensraumverbund hergestellt werden kann. Bisher wurden jedoch noch nie beide Modelle gleichzeitig angewandt, um die minimal notwendigen Flächen und einen verbindenden Korridor auszuweisen. Die damit verbundenen Kosten wurden in temperaten Mischwäldern bisher noch nicht erfasst. Daraus ergeben sich drei Fragen:

- 1) Welche Kosten entstehen durch Retentions-Forstwirtschaft?
- 2) Wie können die Entwicklung von Schutzgebieten und verbindenden Korridoren in einem einzigen Planungsmodell auf Landschaftsebene integriert werden?
- 3) Wie hoch sind die Kosten für sogenannten „Totholzinseln“, um Populationen von Arten, die darauf angewiesen sind, in der Landschaft zu erhalten?



## Wie wurde dies untersucht?

Um die vorher genannten Fragen zu beantworten, wurde eine dreistufige Analyse durchgeführt. Zuerst wurde die Waldentwicklung simuliert. Damit wurden die Opportunitätskosten von Totholz und Habitatbäumen geschätzt. Anschließend wurde ein Netzwerk von Habitaten optimiert und fiktive Schutzgebiete und verbindende Korridore erstellt. Als Letztes wurden „Totholzinseln“ in den Korridoren verteilt, unter der Vorgabe, minimale Kosten zu verursachen.

Als Fallstudie wurde ein Gebiet im Südwesten Deutschlands ausgewählt, welches aus 582 Beständen besteht (Gesamtfläche von 2.679,22 ha). Die Hauptbaumarten sind Fichte (62%), Rotbuche (18%), Weißtanne (7%), Bergahorn (5%) und Douglasie (3%). Das Gebiet beinhaltet zwei Bannwälder (Feldseewald: 102,5 ha & Scheibenfelsen: 81,3 ha).

## Kosten durch Retentions-Forstwirtschaft

Der Kapitalwert (im Englischen net present value = NPV genannt) hängt von der unterstellten Verzinsung ab. Bei einer Rate von 1% beträgt er unter den Annahmen des

verwendeten Modells 6.266 EUR/ha, während sich die Kosten zur Schaffung des Totholzes über einem Schwellenwert von 35 m<sup>2</sup>/ha sich auf 1.528 EUR/ha belaufen und die Kosten zur Erhaltung der Habitatbäume auf 267 EUR/ha. Eine Erhöhung der Zinsrate auf 1,5% halbierte die Gesamtkosten, eine Erhöhung



auf 2% ermittelte deutlich weniger als ein Viertel der Gesamtkosten. Die errechneten Kosten sind vergleichbar mit Zahlen aus anderen Studien, welche allerdings andere Waldökosysteme untersucht haben.

## Die räumliche Planung

Die Schaffung eines Netzwerkes an Habitaten reduziert den gesamten Kapitalwert um 3.7 bis 4.2%, was Gesamtkosten von rund 2000 EUR/ha entspricht. Dies ist ebenfalls vergleichbar mit anderen Arbeiten.

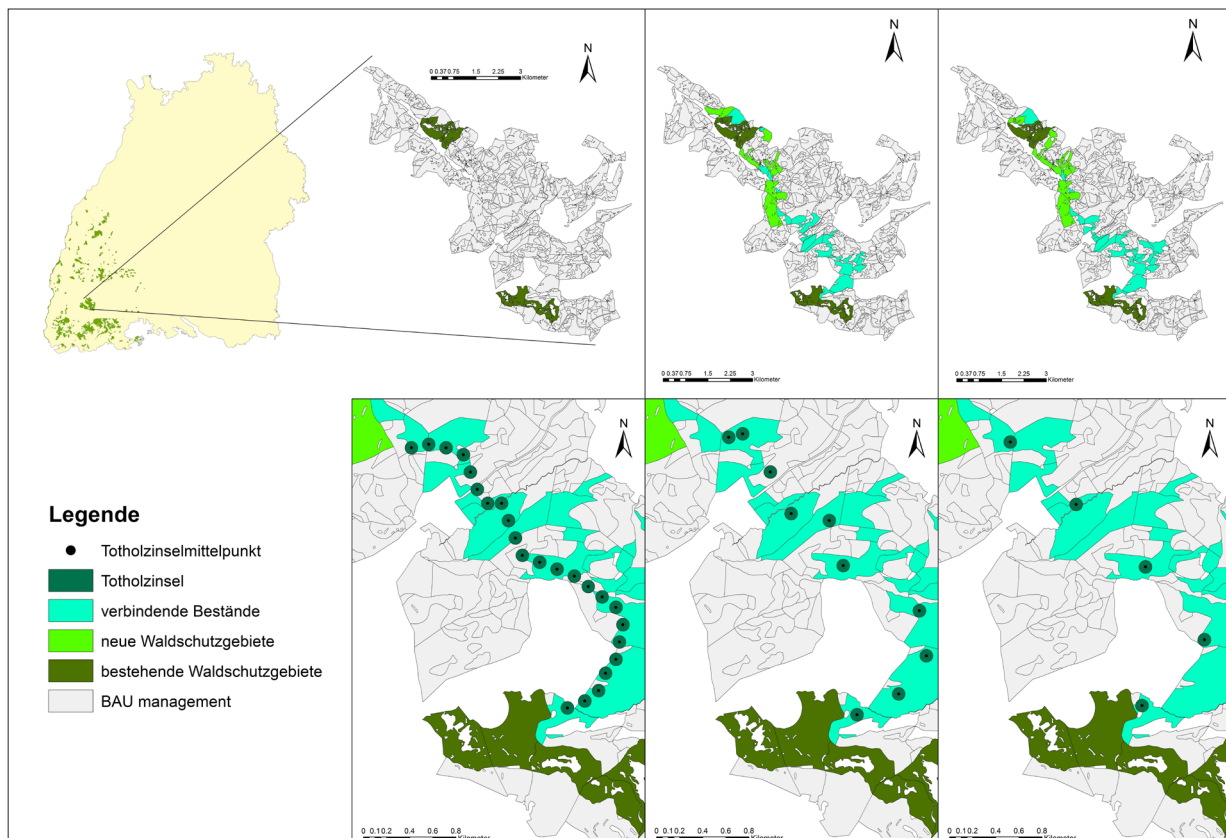


Abbildung 1: Lage des Gebietes der Fallstudie (links oben), sowie unterschiedliche Möglichkeiten die beiden Waldschutzgebiete über ein Netzwerk an Habitaten (obere Reihe) und an Totholzinseln (untere Reihe; mit 50m, 300m und 700m Distanzen) zu verbinden. BAU management steht für "Business as usual management", also den Normalbetrieb.



Diese Kosten sind jedoch im Gesamtbild zu betrachten. So führt das Netzwerk an Habitaten sicherlich zu höheren Ökosystemleistungen wie zum Beispiel zu einer erhöhten Speicherung von Kohlenstoffdioxid und einer „widerstandsfähigeren“ Biodiversität.

Grundsätzlich verdeutlicht die Arbeit, dass die räumliche Planung unter Verwendung beider Modelle funktionieren kann. So konnten neue Schutzgebiete und verbindende Korridore ausgewählt werden. Die zugrunde liegenden Annahmen waren, dass die minimale Größe der Schutzgebiete entweder 10 ha oder 50 ha betragen soll, und dass sich der Modellorganismus entweder 50 m, 300 m oder 700 m in eine Richtung ausbreiten kann (siehe Abbildung 1).

## Die Verteilung der „Totholzinseln“

Die Kosten hierfür hängen direkt davon ab, in welcher Distanz sich ein Organismus wie beispielsweise ein Totholzkäfer ausbreiten kann. Je höher die Distanz (50 m, 300 m, 700 m) umso weniger „Inseln“ (34, 11 & 5) werden zur Ausbreitung benötigt und desto niedriger sind die Kosten (1%, 0.3% and 0.04% des gesamten Kapitalwertes). Diese Werte sind ebenfalls vergleichbar mit denen anderer Arbeiten und können unter Umständen durch eine differenzierte Betrachtung der Bestände reduziert werden, so dass „Totholzinseln“ eventuell in Beständen mit geringem ökonomischem Wert angelegt werden.

## KONTAKT

**ConFoBi** (Conservation of Forest Biodiversity in Multiple-use Landscapes of Central Europe / Erhaltung der Waldbiodiversität in vielfältig genutzten Landschaften Mitteleuropas)

Albert-Ludwigs-Universität,  
Fakultät für Umwelt und Natürliche Ressourcen,  
Tennenbacher Str. 4, 79106 Freiburg &  
Fakultät für Biologie,  
Schänzlestraße 1, 79104 Freiburg

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA),  
Wonnhaldestraße 4, 79100 Freiburg

Email: [info@confobi.uni-freiburg.de](mailto:info@confobi.uni-freiburg.de)

**Autoren der Studie:** Andrey Lessa Derci Augustynczyk<sup>1</sup>, Rasoul Yousefpour<sup>1</sup>, Luiz Carlos Estraviz Rodriguez<sup>2</sup>, Marc Hanewinkel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Professur für Forstökonomie und Forstplanung, Fakultät für Umwelt und Natürliche Ressourcen, Albert-Ludwigs-Universität, Tennenbacher Str. 4, 79106 Freiburg

<sup>2</sup>Department of Forest Sciences, University of São Paulo, Av. Pádua Dias, 11 13418-900 Piracicaba, Brazil

Email: [andrey.lessa@ife.uni-freiburg.de](mailto:andrey.lessa@ife.uni-freiburg.de),  
[rasoul.yousefpour@ife.uni-freiburg.de](mailto:rasoul.yousefpour@ife.uni-freiburg.de),  
[lcer@usp.br](mailto:lcer@usp.br), [marc.hanewinkel@ife.uni-freiburg.de](mailto:marc.hanewinkel@ife.uni-freiburg.de)

Abbildungen: Titelseite Ralph Martin, Abb. 1 Augustynczyk et al., S.3 unten Nicole Schmalfuß, S. 5 Jürgen Bausch