



Waldlandschaft der Zukunft

Der Erfahrungsschatz von Personen, die sich mit dem Wald befassen, ist eine wertvolle Informationsquelle für forstliche Planungen. Im Beitrag wird eine Methode vorgestellt, mit der Befragungsergebnisse in die Planung des zukünftigen Waldaufbaus integriert werden können. Damit lassen sich sowohl Ökosystemleistungen als auch Unsicherheiten berücksichtigen.

TEXT: CLAUDIA CHREPTUN

Die Waldlandschaft in Deutschland muss vielen unterschiedlichen Bedürfnissen gerecht werden [2], die nicht alle gleichzeitig maximal erfüllbar sind (s. a. Beitrag Knoke und Kienlein S. 12 in dieser Ausgabe von AFZ-DerWald). Zum einen gibt es große Anspruchsgruppen, wie private Waldbesitzer in ihren Vereinigungen, Forstbetriebe des öffentlichen Waldes oder

FORE  **CLIM**

Schneller ÜBERBLICK

- » **Optimierte Zusammensetzung** der Waldlandschaft in Deutschland für fünf Ökosystemdienstleistungen gleichzeitig
- » **Zusätzlich werden Einschätzungen** von fünf verschiedenen Anspruchsgruppen verglichen
- » **Datengrundlage:** Umfrage mit über 600 Teilnehmern im Jahr 2019
- » **Ergebnisse:**
 - » Vielfalt ist bei unsicheren zukünftigen Entwicklungen wünschenswert
 - » Gleichaltrige Strukturen und exotische Baumarten werden weniger in die Waldlandschaft integriert



Quelle: Archiv IFM

Beispiel für eine Waldbewirtschaftungsform in Deutschland: Mittelwald, hier in Uffenheim

Naturschutzverbände. Zum anderen stellt aber auch jeder einzelne von uns Ansprüche an den Wald: sowohl direkt, indem man z. B. gerne darin spazieren gehen möchte, oder indirekt, indem die meisten von uns saubere Luft oder eine gute Trinkwasserqualität schätzen.

Welche Zusammensetzung der Waldlandschaft möglichst gut all diese Ansprüche erfüllt, wurde mit der Methode der robusten Optimierung untersucht [3, 4]. Die Idee dahinter ist, dass nicht eine Waldfunktion dominiert und die anderen dabei vernachlässigt werden, sondern dass die Zielkonflikte möglichst minimiert werden. Das heißt, es werden Kompromisslösungen erzielt, die keinen der Ansprüche zu 100 % erfüllen, die aber alle zumindest teilweise befriedigen.

Auch für eine unsichere Zukunft

Bei der Optimierung der Waldzusammensetzung berücksichtigen wir Unsicherheit aufgrund folgender Aspekte:

- *Die zukünftige Entwicklung des Waldes hinsichtlich Klimawandel oder Extremereignisse ist unsicher. Damit ist auch die Fähigkeit eines Waldtyps, einen bestimmten Anspruch zu bedienen, veränderlich. Aber auch die Ansprüche der Gesellschaft können sich in der Zukunft rapide ändern, sei es z. B. durch neue Technologien oder staatliche Regularien wie etwa die Forcierung der Kohlenstoffspeicherung im Wald.*
- *Der aktuelle Wissensstand über den Beitrag einzelner Waldtypen zu unterschiedlichen Waldfunktionen und deren*

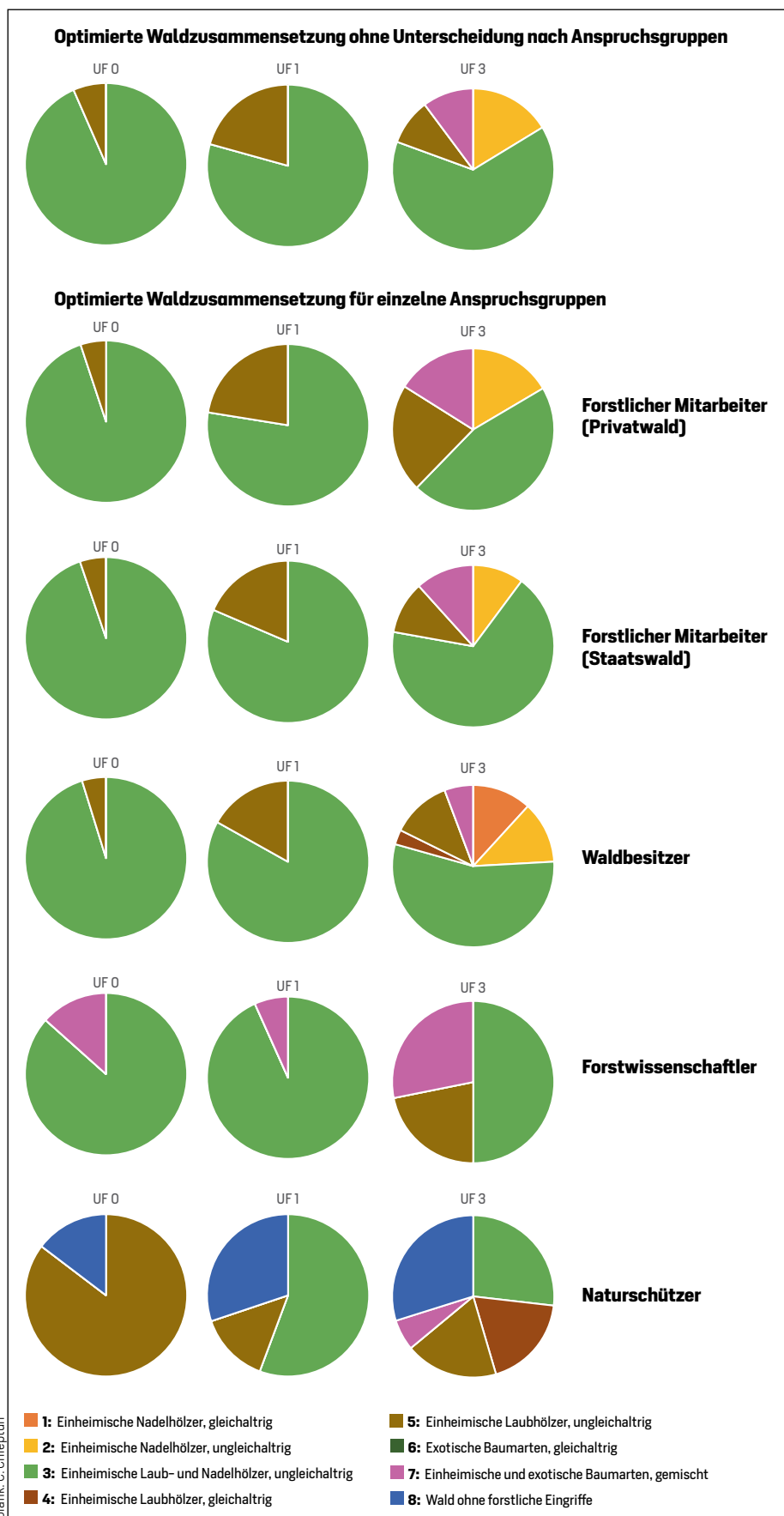


Abb. 1: Optimierte Zusammensetzung der Waldlandschaft unter Berücksichtigung von mehreren Ökosystemdienstleistungen

„Die Methode liefert Kompromisslösungen für eine optimierte Zusammensetzung der Waldlandschaft.“

CLAUDIA CHREPTUN

Management ist begrenzt und hängt auch von den Erfahrungen und individuellen Präferenzen der Befragten ab.

Aus diesem Grund wurde bei der Datenerhebung die Form einer Umfrage gewählt. Dadurch konnte die Bandbreite der Erfahrungen und Meinungen abgebildet werden. Über einfache statistische Werte sind diese in die Optimierung miteingeflossen. Auch sind die Ergebnisse der robusten Optimierung unempfindlich gegenüber (maßvollen) Änderungen in den Eingangsdaten. Das heißt, die erzielten Waldzusammensetzungen erfüllen auch dann noch alle Anforderungen an die Optimierung, wenn z. B. die Einschätzungen aus der Umfrage doch nicht exakt mit der Realität übereinstimmen oder sich die Verhältnisse in der Zukunft ändern.

Umfrage zu WALDTYPEN & RISIKO

Im Projekt FOREXCLIM wird versucht, waldbauliche Strategien zu identifizieren, die auch in einer Zukunft mit Klimawandel und extremen Wetterereignissen werttragende Wälder ermöglichen. Um die Erfahrungen aus der Praxis zu integrieren, wurde eine Online-Umfrage durchgeführt. Die Umfrage richtete sich an forstliche Praktiker der drei Länder Schweden, Slowenien und Deutschland. Die Antworten wurden anonym ausgewertet und nur für wissenschaftliche Zwecke verwendet. Siehe dazu auch den Beitrag „Praxiswissen für die Forschung: Umfrage zu Walddtypen & Risiko“ in AFZ-DerWald, 14/2019.



Datengrundlage Umfrage

Die Umfrage war 2019 online für jeden zugänglich, wurde aber vor allem über forstliche Kanäle beworben (AFZ-Der Wald, 15/2019, S. 18 bis 20). Insgesamt haben über 600 Personen an der Datenerhebung für den Wald in Deutschland teilgenommen. Es wurde darum gebeten, eine Einschätzung abzugeben, inwiefern acht Waldtypen zu fünf Ökosystemdienstleistungen beitragen können. Die Skala reichte von 0 (kein Beitrag) bis 10 (maximaler Beitrag). Abb. 2 zeigt, wie die Waldtypen in der Umfrage schematisch dargestellt waren. Trotz zahlenmäßiger Beschränkung wurden möglichst alle groben Waldtypen und die damit verbundenen Bewirtschaftungstrends abgebildet.

Auch bei den fünf Ökosystemdienstleistungen wurden möglichst unterschiedliche Bereiche ausgewählt, die aber für die meisten Befragten gut vorstellbar waren. Die Auswahl war

- Erholung
- Holzproduktion
- Schutzwirkung vor Lawinen
- Kohlenstoffspeicherung (in Wald und Waldboden) und
- Wasserbereitstellung bezüglich Wasserqualität.

Außerdem wurde nach der Zugehörigkeit der Befragten zu einer der Anspruchsgruppen gefragt:

- Mitarbeiter im Staatswald
- Mitarbeiter im Privatwald
- Waldbesitzer
- Forstwissenschaftler
- Naturschützer und
- Sonstige (mit der Möglichkeit weitere Angaben in einem freien Textfeld zu machen).

Aus den Antworten sind anschließend die Mittelwerte und Standardfehler (korrigiert um die unterschiedliche Gruppengröße) für jeden Waldtyp und jede Ökosystemdienstleistung berechnet worden. Dies geschah zum einen für die gesamte Teilnehmeranzahl, zum anderen aber auch für die einzelnen Anspruchsgruppen getrennt.

Ergebnisse: Risikominderung durch Vielfalt

Eine Auswahl der Ergebnisse sind in Abhängigkeit der Größe der berücksichtigten Unsicherheit in Abb. 1 dar-

gestellt. Der Unsicherheitsfaktor (UF) 0 geht davon aus, dass es keine Veränderungen in der Zukunft oder in den Eingangsdaten gibt. Höhere Werte des Unsicherheitsfaktors hingegen beziehen ein, dass die Bewertungen in der Zukunft abweichen können. Dabei werden Intervalle berücksichtigt, die von einem Worst Case (Mittelwert minus Unsicherheitsfaktor Mal Standardfehler) und dem erwarteten Wert (Mittelwert) aus der Befragung gebildet werden.

Die Ergebnisse der Optimierung mit den Befragungsdaten zeigen einerseits, dass die optimierten Waldlandschaften vielfältiger werden, je höher die er-

wartete Unsicherheit ist. Andererseits werden aber auch bei einem Unsicherheitsfaktor von 0 zwei Waldtypen in die Waldlandschaft einbezogen. Dies liegt an unserem Optimierungsansatz, der sich nicht nur auf eine einzelne Ökosystemdienstleistung beschränkt. Das heißt, es gibt keinen einzelnen, universell besten Waldtyp, sondern nur eine Mischung, die insgesamt die Anspruchsbefriedigung optimiert.

Trotzdem zeigt sich eine deutliche Präferenz für den Waldtyp „Einheimische Laub- und Nadelhölzer, ungleichaltrig“, der oft über die Hälfte der optimierten Waldzusammensetzung ausmacht. Waldtypen mit dem Strukturmerkmal „gleichaltrig“ oder Waldtypen, die exotische Baumarten mit einbeziehen, werden hingegen eher selten oder nur mit sehr geringen Anteilen in die optimierte Waldlandschaft integriert. Beim Vergleich der Anspruchsgruppen sticht vor allem die Gruppe „Naturschützer“ mit den hohen Anteilen für den Waldtyp „Wald ohne forstliche Eingriffe“ hervor.

Bedeutung für die Praxis

Als Ergebnis für die Praxis zeigt sich, dass Vielfalt in der Waldlandschaft aufgrund der Erfahrungen der Befragungsteilnehmer ein guter Ansatz ist, um mit Unsicherheit in der zukünftigen Entwicklung umzugehen. Außerdem entspricht dies einer Möglichkeit, die meist unterschiedlichen Ziele und Möglichkeiten zur Waldbewirtschaftung in Deutschland zu verbinden. Darüber hinaus können weitere Maßnahmen ergriffen werden, um die in den optimierten Ergebnissen favorisierten Waldtypen zu stärken. So ist der Umbau von Rein- zu Mischbeständen und/oder die Hinwendung zu strukturierten Wäldern auch schon Teil vieler Waldbewirtschaftungsrichtlinien und wird mit Förderungen belohnt.

Ausblick auf weitere Forschung

Für nachfolgende Untersuchungen ist es sinnvoll, die Ökosystemdienstleistungen in Bündel zu unterteilen, also Gruppen von ähnlich bewerteten Dienstleistungen zu identifizieren und jeweils eine Dienstleistung daraus stellvertretend abzufragen. Bei der vorgestellten Auswahl hat die Frage nach der

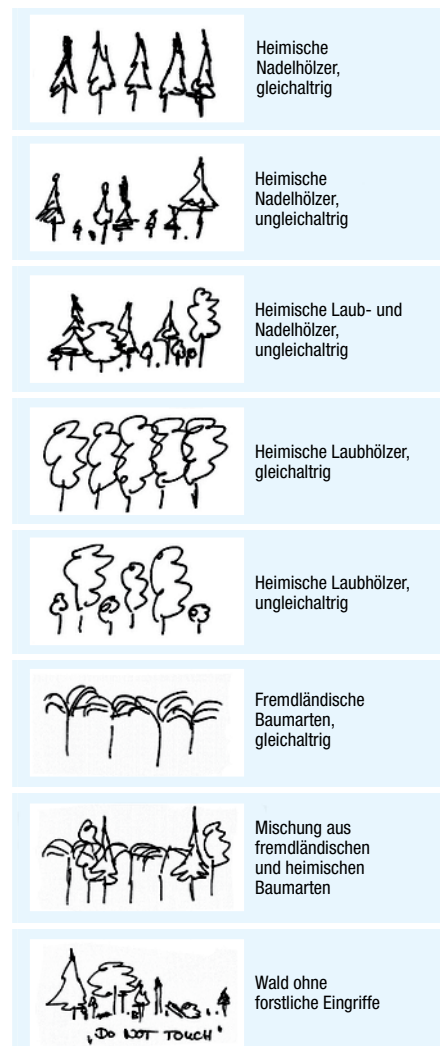


Abb. 2: Schematische Darstellung der Waldtypen, für die der Beitrag zu den Ökosystemdienstleistungen (Holzproduktion, Erholung, Schutzwirkung vor Lawinen, Kohlenstoffspeicherung in Wald und Waldboden, Wasserbereitstellung bezüglich Wasserqualität) angegeben werden sollte

Quelle: C. Chreptun

Wasserqualität zu einer anderen Einschätzung der Waldtypen geführt.

Auch bei den Anspruchsgruppen waren die Ergebnisse für die Mitarbeiter im Privat- und Staatswald sowie für die Waldbesitzer sehr ähnlich. Diese Gruppen könnte man zusammenfassen, und dafür ließen sich noch andere wie z. B. Jäger oder Beschäftigte in der Holzindustrie einbinden. Diese würden vielleicht noch einmal eine andere Sichtweise, die berücksichtigt werden sollte.

Insgesamt können mit der hier vorgestellten Methode Kompromisslösungen für eine optimierte Zusammensetzung der Waldlandschaft für eine unsichere Zukunft präsentiert werden. Dabei ist der Aufwand für die Datenerhebung und die statistische Aufbereitung angemessen. Die Ergebnisse können z. B. als Grundlage im gesellschaftlichen Diskurs dienen oder Differenzen zwischen Praxis und Theorie aufzeigen.

Das Projekt ist Teil der FP7 ERA-NET (European Research Area Networks) „Sumforest“ (Sustainable forest management, Multifunctional forestry, European forest policy)-Forschungsinitiative und wird in Deutschland von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung gefördert.

Literaturhinweise:

- [1] CHREPTUN, C. (2018): Projekt FOREXCLIM: Wälder und extreme Wetterereignisse. *AFZ-DerWald* (14): 27 bis 29.
 [2] SCHREIBER, R.; KANTELBERG, V. (2013): Wald, Erholung und Gesundheit - Anforderungen der Gesellschaft an den Wald - LWF-Wissen, 72. [3] UHDE, B.; HEINRICHS, S.; STIEHL, C. R. et al. (2017): Bringing ecosystem services into forest planning - Can we optimize the composition of Chilean forests based on expert knowledge? *Forest Ecology and Management*, 404: 126 bis 140.
 [4] KNOKE, T.; PAUL, C.; HILDEBRANDT, P.; CALVAS, B.; CASTRO, L. M., HÄRTL, F. et al., (2016). Compositional diversity of rehabilitated tropical lands supports multiple ecosystem services and buffers uncertainties. *Nat. Commun.*, 7, 11877.



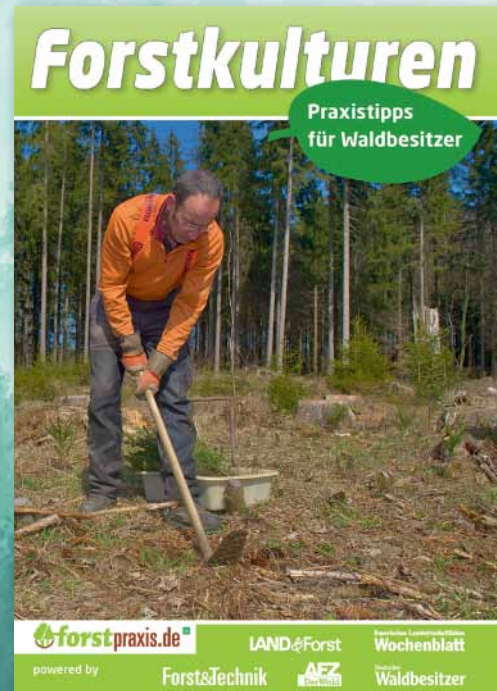
Claudia Chreptun
 chreptun@mytum.de,

ist seit 2017 wissenschaftliche Mitarbeiterin am
 Lehrstuhl für Waldinventur und

nachhaltige Nutzung unter der Leitung von
Prof. Thomas Knoke. Sie promoviert im Projekt FOREXCLIM
 über die finanziellen Auswirkungen der Extremereignisse
 auf die forstbetriebliche Planung.

Gewusst Warum!

WISSEN für die Forstbranche – kompetent aufbereitet!



Unser Preis:

Heft je	9,95 €* Nichtabonnenten 12,95 €* Waldbesitzer
---------	---

Ratgeber Forstkulturen

Lesen Sie im Ratgeber Forstkulturen alles über Pflanzung, Saat und Naturverjüngung. Erfahrene Experten erklären praxisnah Kulturverfahren und Jungbestandspflege bis hin zur Wertastung sowie Schutzmaßnahmen vor Wildverbiss. Unverzichtbar für Privatwaldbesitzer, Forstunternehmer und alle, die sich mit der Verjüngung von Waldbeständen beschäftigen.

Umfang: 128 Seiten, Format: DIN A5.

RATGEBER-BESTELLUNG



JA! Ich bestelle _____ Exemplar(e) vom Ratgeber Forstkulturen für je 12,95 €*.

Ich bin Abonnent einer dlV-Zeitschrift. Daher erhalte ich den Ratgeber Forstkulturen zum Vorzugspreis von je 9,95 €*.

* Zzgl. Versandkosten (4,50 € Inland bzw. 4,95 € Ausland). Ab 30,- € Bestellwert versandkostenfrei.

Diesen Vertrag können Sie innerhalb von 14 Tagen widerrufen. Näheres sehen Sie unter www.landeucht.de/widerruf.html.

Name, Vorname

Straße, Nr.

PLZ, Ort

Telefon

E-Mail

Ich bin damit einverstanden, dass mich die Deutscher Landwirtschaftsverlag GmbH schriftlich, telefonisch oder per E-Mail über ihre Produkte und Dienstleistungen informiert und zu diesem Zwecke meine personenbezogenen Daten nutzt und verarbeitet. Ich kann diese Zustimmung jederzeit gegenüber der verantwortlichen Stelle Deutscher Landwirtschaftsverlag GmbH, Lothstr. 29, 80797 München schriftlich, per E-Mail (kundenservice@dlv.de) oder per Fax unter +49-89-12705-586 mit Wirkung für die Zukunft widerrufen.

Weitere Informationen zum Umgang mit Ihren personenbezogenen Daten finden Sie unter www.dlv.de/datenschutz. Unseren Datenschutzbeauftragten erreichen Sie unter datenschutz@dlv.de.

Datum, Unterschrift

F019AZSOPRO 21



Deutscher Landwirtschaftsverlag GmbH · Leserservice
 Lothstr. 29 · 80797 München · Tel. +49 (0)89 12705-228 · Fax -586
 bestellung@landeucht.de · www.landeucht.de/forst