

Auswirkungen waldbaulicher Eingriffe auf die Biodiversität

Julia Rothacher

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Hintergrund

Waldbauliche Eingriffe dienen in erster Linie der Steuerung der Konkurrenz zwischen Baumindividuen sowie der Förderung der Verjüngung unterschiedlich lichtbedürftiger Baumarten. Mit der Weiterentwicklung naturnaher Waldbauverfahren rückt zunehmend auch die Förderung der Biodiversität in den Fokus. Dabei gewinnen Aspekte wie das gezielte Belassen von Ernteresten oder das bewusste Schaffen von stehendem Totholz an Bedeutung. Beide Aspekte, die Heterogenität von Licht und Schatten, als auch die von Totholz, haben sich dabei als Schlüsselfaktoren für Biodiversität in temperaten Wäldern erwiesen. Eine kombinierte Auswertung beider Faktoren in experimentellen Versuchsflächen fehlte aber bisher weitgehend.

Im Rahmen eines groß angelegten Waldbauexperiments wurden nun verschiedene Aspekte der Biodiversität mithilfe innovativer Methoden erfasst, um tiefere Einblicke in die Auswirkungen von Licht und Totholz auf die Artenvielfalt zu gewinnen.

Neue Methoden erlauben neue Einblicke

Insekten gehören zu den artenreichsten Organismengruppen im Wald. Gerade diese enorme Vielfalt macht es jedoch schwierig die Reaktion der Gesamtartengemeinschaft von Insekten zu bewerten. Bislang wurden daher vorrangig einzelne, taxonomisch gut bestimmbare Insektenordnungen wie Totholzkäfer untersucht. Jedoch erfolgte dies bisher meist mittels Beobachtungsdaten oder nicht auf Bestandesebene, auf der viele forstpraktische Entscheidungen getroffen werden. Im Rahmen dieses Experiments wurden nun die direkten Auswirkungen verschiedener waldbaulicher Maßnahmen sowohl auf Totholzkäfer als auch auf nicht totholzgebundene Käfer analysiert. Es zeigte sich, dass sich besonders das Anlegen von Waldlücken positiv auf die Artenvielfalt und Abundanz von Käfern auswirkt und dass auch nicht totholzgebundene Arten vom Schaffen von Totholzstrukturen profitieren.

Der Einsatz von Metabarcoding eröffnet neue Möglichkeiten, um über gut untersuchte Artengruppen hinaus einen umfassenden Einblick in die gesamte Insektengemeinschaft zu gewinnen und so bisher unterrepräsentierte Artengruppen wie Parasitoide in Analysen mit einzubeziehen. Eine erst kürzlich entwickelte Methode ermöglichte außerdem die Phylogenie der Insekten sowie deren Häufigkeit in diesen Analysen zu berücksichtigen, wodurch differenziertere Aussagen zur funktionalen Insektenvielfalt in Abhängigkeit von unterschiedlichen Waldbewirtschaftungen getroffen werden können. Die Ergebnisse zeigen, dass die Vielfalt aller Insekten in Waldlücken insgesamt höher ist als in geschlossenen Waldbereichen und dass insbesondere seltene Arten von diesen offenen Strukturen profitieren. Die umfassende Erhebung zeigt auch, dass sich das Belassen von Stammtotholz - vor allem in der Sonne – positiv auf die Insektenviel-

falt auswirkt. Jedoch waren in der Sonne und im Schatten und auf Flächen mit und ohne Stamtotholz unterschiedliche Artengemeinschaften zu finden, was die Wichtigkeit von Struktur und Lebensraumvielfalt für Insekten unterstreicht.

Die Insektengemeinschaft setzt sich aus der Summe ihrer Individuen zusammen. Um ökologische Zusammenhänge umfassend zu verstehen, ist es daher essenziell, auch die individuelle Ebene zu betrachten. Waldbauliche Maßnahmen können das Mikroklima im Wald erheblich beeinflussen. Insbesondere an das stabile Waldinnenklima angepasste Arten könnten in Waldlücken – vor allem mit fortschreitendem Klimawandel – kritische Temperaturbedingungen erfahren. Stress spiegelt den physiologischen Zustand eines Individuums wider und kann als Frühwarnsignal für ungünstige Umweltbedingungen dienen. In diesem Projekt wurden erstmals Stressmessungen an Waldinsekten durchgeführt, um die Auswirkungen solcher Habitatveränderungen besser zu erfassen. Die Ergebnisse zeigen, dass mikroklimatische Veränderungen das Stressniveau einzelner Arten beeinflussen können. Dies könnte darauf hindeuten, dass sich bestimmte Waldinsekten ihren physiologischen Temperaturlimits annähern, und unterstreicht die Bedeutung geschlossener Waldbestände für das Überleben spezialisierter Arten im Ökosystem.

Die Untersuchung der Klanglandschaft (engl. *Soundscape*) mittels akustischer Aufnahmen ermöglicht eine ganzheitliche Analyse der Auswirkungen waldbaulicher Eingriffe – unabhängig von einzelnen Artengruppen. Während diese Methode bislang vor allem in tropischen Regionen Anwendung fand, eröffnet sie zunehmend auch neue Perspektiven für temperate Wälder. Durch die Berechnung mathematischer Indizes lässt sich die akustische Vielfalt quantifizieren, wodurch Rückschlüsse auf die Artenvielfalt gezogen werden können. In diesem Projekt wurde untersucht, wie sich biodiversitätsfördernde waldbauliche Maßnahmen auf das *Soundscape* auswirken. Die Ergebnisse zeigen, dass akustisches Monitoring auch in temperaten Wäldern ein vielversprechendes Instrument zur Erfolgskontrolle von Naturschutzmaßnahmen darstellen kann.

Schlussfolgerung für die forstliche Praxis

Experimentelle Ansätze und der Einsatz innovativer Methoden der Biodiversitätsforschung ermöglichen tiefere Einblicke in die Reaktion der Artenvielfalt auf waldbauliche Eingriffe, die die Schlüsselstrukturen Licht und Totholz verändern. Insbesondere Waldlücken haben das Potenzial, die Insektendiversität zu erhöhen und seltenen Arten Lebensräume zu bieten, wodurch auch die von ihnen erbrachten Ökosystemfunktionen erhalten werden könnten. Gleichzeitig bleibt der geschlossene Wald ein essenzielles Habitat für spezialisierte Waldarten, die empfindlich auf Mikroklimaveränderungen reagieren können – sei es durch forstliche Eingriffe oder natürliche Störungen. Eine gezielte Förderung struktureller Heterogenität, also die Kombination aus offenen und geschlossenen Bereichen, könnte eine Strategie sein, um die Gesamtartenvielfalt im Wald zu fördern. Diese Strukturvielfalt kann sowohl durch bewusste waldbauliche Maßnahmen geschaffen als auch durch die Nutzung natürlicher Störungsdynamiken gefördert werden.