



INFOBLATT

Was bringt mir die Biodiversität konkret?

Einleitung

Das Konzept der Biodiversität ist komplex, und die Frage nach dem unmittelbaren Nutzen lässt sich schwer mit einem Satz beantworten. Hilfreich ist der Zugang über Zusammenhänge und gegenseitige Abhängigkeiten. Das Ökosystem Wald besteht aus unzähligen Elementen (Strukturen, Tieren, Pflanzen, Mikroorganismen), die alle zusammenwirken und voneinander abhängig sind. Jedes Element, das aus dem System entfernt wird (z.B. Veteranenbaum mit Lebensräumen wie Höhlen) verändert das System. Auch die kleinsten Elemente des Ökosystems Wald sind von größter Bedeutung. Demnach bringt der Specht als „Schlüsselart“ für die Biodiversität genauso viel, wie die Blattläuse, die Honigtau für Nützlinge produzieren und die Pilze, die den Boden aufschließen und für Nährstoffnachlieferung sorgen. Die Vielfalt an Baumarten, Strukturelementen, Lebensräumen, Pflanzen und Tierarten ist eine große Chance, um die Herausforderungen, die sich aus dem Klimawandel ergeben, zu bewältigen.

Der Begriff Biodiversität

Biodiversität setzt sich aus den beiden Wörtern „*Bios*“ und „*Diversitas*“ zusammen. *Bios* bedeutet auf Griechisch Leben und *Diversitas* bedeutet auf Lateinisch Vielfalt. Biodiversität ist damit ein Begriff für „Die Vielfalt des Lebens“. Zur Vielfalt des Lebens zählen:

- 1) Artenvielfalt erkennt man beispielsweise an den unterschiedlichen Blättern, Früchten oder an der unterschiedlichen Borke der Gehölze. In Österreich gibt es 65 Baumarten.
- 2) Lebensraumvielfalt ergibt sich aus den unterschiedlichen Strukturen im Wald. Dazu gehören Baumschichten, Strauch- und Krautschicht genauso wie Veteranenbäume, Tümpel, Felsen, Lichtungen oder Waldränder.



Vielfalt in Waldökosystemen

Lebensraumvielfalt im Wald kann durch die Art der Bewirtschaftung oder „Nicht-Bewirtschaftung“ gesteuert werden.

- 3) Genetische Vielfalt bezeichnet die Vielfalt innerhalb einer Art. Am Beispiel der Fichte lässt sich die genetische Vielfalt durch die Wuchsform, die Resistenz gegen Schneebruch, der Empfindlichkeit gegenüber Schädlingen oder Stress wie z.B. Trockenheit sowie der Wüchsigkeit beschreiben.
- 4) Waldökosysteme sind dynamische Systeme und es laufen zahlreiche Prozesse bzw. Entwicklungen ab. Beispiele sind die Photosynthese oder Entwicklungszyklen vom Keimen des Samens bis zum Absterben eines Baumes und der Zersetzung der Biomasse.



Mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union

 Bundesministerium
Landwirtschaft, Regionen
und Tourismus

 LE 14-20
Entwicklung für den Ländlichen Raum

Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums:
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete.





Wir schauen auf unsere Wälder!

WaldbewirtschafterInnen beobachten Pflanzen & Tiere

Leistungen der Wälder

Wälder sind Ökosysteme und erbringen Leistungen, von denen Waldbewirtschafter und die Gesellschaft profitieren. Geläufig ist die Unterscheidung in bereitstellende, regulierende und kulturelle Leistungen der Waldökosysteme. **Bereitstellende Leistungen** sind die Produktion von Holz und Energieträgern oder Stoffen für unsere Gesundheit, wie z.B. Grundstoffe für Arzneimittel oder Heilpflanzen. Die Reinigung von Luft und Wasser, die Speicherung der Ressource Wasser, die Regulierung des Klimas oder der Schutz vor Naturgefahren zählen zu den **regulierenden Leistungen**. Nichtmaterielle Leistungen, wie ein ästhetisches Landschaftsbild sowie Erholung, Inspiration und Spiritualität sind **kulturelle Leistungen** der Wälder.



Eine wichtige Leistung der Waldökosysteme—die bereitstellende Leistung des Rohstoffes Holz

Biodiversität ist eine wichtige betriebswirtschaftliche Grundlage, damit das Ökosystem Wald funktionieren kann, um für Waldbewirtschafter den Rohstoff Holz zu produzieren.



Biodiversität – Resistenz und Resilienz

Die Biodiversität ist eine wesentliche Grundlage, damit Ökosysteme die oben skizzierten Leistungen erbringen können. Biodiversität ermöglicht Stabilität von Ökosystemen, man spricht auch von „Resistenz“ gegenüber Störungen. Biodiversität ermöglicht Ökosystemen auch, dass sie sich bei Störungen rasch wieder erholen können. Diese Eigenschaft wird als „Resilienz“ bezeichnet. Biodiversität erleichtert auch die Anpassungsfähigkeit von Ökosystemen an die Veränderung von Umweltbedingungen wie dem Klimawandel.

Biodiversität sorgt für Stabilität im Ökosystem Wald.

Biodiversität sorgt dafür, dass das Ökosystem Wald nach Störungen rasch wieder funktionieren kann.

Biodiversität und Waldgesundheit

Vielfältige Baumartenzusammensetzungen haben einen großen Einfluss auf die Waldgesundheit: Spezialisierte Schadorganismen und Krankheitserreger finden in artenärmeren Beständen bessere Bedingungen für einen Massenbefall. Durch vielfältige Baumartenzusammen-

setzungen kann das Risiko für großflächige Schäden reduziert werden. Verschiedene Baumarten und resistente Individuen einer Baumart sind unterschiedlich empfindlich gegenüber Schadorganismen oder Krankheitserregern.

Struktur- und artenreiche Waldbestände bieten eine



Wir schauen auf unsere Wälder!

WaldbewirtschafterInnen beobachten Pflanzen & Tiere

sehr gute Lebensgrundlage für die natürlichen Gegenspieler von Schadorganismen. Hier finden sie ein größeres Angebot an möglichen Lebensraumstrukturen, Futterangebote oder ein breiteres Angebot an Wirts- und Beutetieren. So können die Ansprüche unterschiedlicher Arten besser abgedeckt werden.

Besteht der Wald aus gemischten Beständen, so ist bei Ausfall einer Baumart durch Schadorganismen oder Krankheitserreger nie der gesamte Waldbestand bedroht. Die Vielfalt ist quasi eine Versicherung und kann den Ausfall einzelner Baumarten durch Schäden kompensieren.

Was bringt Totholz?

Vorweg: Im Ökosystem Wald geht nichts verloren, es wird alles recycelt. Ein wichtiger Indikator zur Beschreibung der Biodiversität ist der Totholzanteil. Mit einer entsprechenden Menge an Totholz werden geeignete Lebensraumbedingungen für Spechtarten und viele andere Organismengruppen geschaffen. Am Beispiel des Dreizehenspechtes zeigen zahlreiche Untersuchungen, welche bedeutende Rolle er in der Regulierung der Borkenkäfer (inklusive Larven) spielt. Je nach Studie liegt der Anteil der Borkenkäfer an der Nahrung des Dreizehenspechtes bei 80 – 97%, bei Massenvermehrungen und im Winter bei 99%. Hochgerechnet vertilgt also ein Dreizehenspecht bis zu 670.000 Borkenkäfer im Jahr (täglich 1.700 bis 3.200, dazu kommen indirekt zerstörte Käferbruten durch das Hacken des Spechtes). Mit Käferfallen könnte dieser Wert bei weitem nicht erreicht werden. Daher kann es in nadelholzdominierten Wäldern in der montanen Stufe sehr viel bringen, Totholz für den Dreizehenspecht zu belassen. Optimal sind alte Bäume mit einem Durchmesser von über 40 cm, und ein Totholzanteil von etwa 30 fm/ha (stehend und



Reduziertes Risiko durch Vielfalt im Wald

liegend). Liegendes Totholz ist wichtig für die Prozesse im Waldboden. Es hat einen positiven Einfluss auf die Mineralisierung bzw. Nährstoffbilanz, auf die Wasserspeicherung und auf das Bodenklima. Auch zur verminderten Bodenerosion trägt liegendes Totholz bei. In Schutzwäldern können tote Stämme lange Zeit, d.h. bis zur fortgeschrittenen Verwitterung, vor Steinschlag und Lawinen schützen. Liegendes Totholz spielt auch bei der Verjüngung von Waldbeständen eine wichtige Rolle. Samen von Bäumen können auf liegendem Totholz keimen, da sie dort Feuchtigkeit und Nährstoffe vorfinden. Sie haben am Totholz auch einen Wachstumsvorsprung gegenüber konkurrierenden Gräsern und Kräutern. Die Kadaververjüngung hat aufgrund der hohen Niederschläge und Schneelagen vor allem im Alpenraum eine große Relevanz. Und es gibt auch Indizien, dass liegendes Totholz wenig attraktiv für Wild ist und dadurch der Verbiss geringer ausfällt.



Totholz bringt

- weniger Schädlingsbefall durch mehr Nützlinge,
- weniger Erosionen und bessere Schutzwirkung,
- bessere Bedingungen für Naturverjüngung,
- bessere Wasserspeicherung im Bestand,
- und damit ein besseres Bestandesklima.



Was bringt die Gehölzvielfalt?

Gehölzvielfalt und Produktivität von Waldökosystemen hängen zusammen, dies konnten Wissenschaftler mit 770.000 Inventurpunkten aus 44 Ländern belegen. Ein Rückgang der Baumartenzahl führt zu einem Rückgang der Produktivität, während Monokulturen, die wieder in Mischbestände umgewandelt wurden, signifikant höhere Holzzuwächse erbringen können. Mischbaumarten können die Produktivität zwischen 11 und 30% erhöhen. Die Begründung liegt in den unterschiedlichen Ansprüchen oder Strategien der Baumarten, wie Licht- und Schattenbaumarten, Flach- und Tiefwurzler, früh- und spätaustreibenden Baumarten oder der Stickstoffbindung von Arten.

Gehölzvielfalt reduziert das wirtschaftliche Risiko eines Totalausfalles gegenüber Beständen, die mit nur einer Gehölzart begründet sind (Beispiel Fichte und Borkenkäfer). Entsprechend dem Konzept der Resilienz sind artenreiche Wälder auch in der Lage, Störungen besser abzuf puffern bzw. sich nach Störungen schneller wieder erholen zu können. Und, wie bereits beim Totholz beschrieben, kann der Befall durch Schadinsekten in artenreichen Wäldern zurückgehen, da die Gehölzvielfalt die Lebensraumbedingungen für Nützlinge und Gegenspieler erhöht.

Gehölzvielfalt

- kann zur Reduktion des wirtschaftlichen Risikos beitragen und die Produktivität des Bestandes erhöhen,
- Stress und Störungen besser abpuffern,
- und durch mehr Nützlinge Ausfall durch Schadinsekten verringern.

Was nützt ein artenreicher Waldrand?

Strukturierte und artenreiche Waldränder vermindern die Gefahr von Sturmschäden im nachgelagerten Wald, da Turbulenzen und Staubbildung minimiert werden. Auch typische Randschäden, wie Rindenbrand oder Rotfäule können reduziert werden. Unterschiedliche Straucharten sowie eine ausgebildete Krautschicht im Bereich des Waldrandes sind Äsungsangebote und können beitragen, den Verbissdruck im Wald zu reduzieren. Ein vielfältiger Waldrand ist auch Lebensraum für Nützlinge und Gegenspieler von Forstschädlingen. Aber auch wichtige Bestäuber finden in den Waldrändern einen geeigneten Lebensraum, und 80 Prozent aller Baum und Straucharten werden von Insekten bestäubt. Auch die Verbreitung der Samen erfolgt bei zahlreichen Ge-



hölzen durch die Waldbewohner, die in den Waldrändern leben und Unterschlupf finden.

Artenreiche und strukturierte Waldränder

- minimieren das Risiko von Sturmschäden und Randschäden,
- verringern den Verbissdruck durch Äsungsangebot
- bieten Lebensraum für Nützlinge und Gegenspieler von Forstschädlingen,
- und für Bestäuberinsekten der Gehölze.



Was bringen Pilze?

Pilze sind wichtige Bestandteile von Waldökosystemen. Sie sind maßgeblich am Nährstoffkreislauf beteiligt und zersetzen die Streuauflage und das Totholz. Außerdem bilden sie eine Symbiose mit den Waldbäumen. Weltweit sind 6.000 Pilzarten beschrieben, die nachweislich in Symbiose mit verschiedenen Baumarten leben. Dabei verbindet sich das Pilzgeflecht im Boden (Mykorrhiza) mit den Feinwurzeln der Bäume. An der Schnittstelle tauscht die Gehölzpflanze Zucker, der bei der Photosynthese produziert wurde, mit den Pilzen gegen Wasser und mineralische Nährstoffe.



Pilze produzieren auch antibiotische Substanzen, die die Wurzeln des Baumes vor pathogenen Bodenorganismen schützen. Bäume gehen mit zahlreichen Pilzarten solche Symbiosen ein und gemeinsam kann wesentlich mehr Boden zur Nährstoffaufnahme aufgeschlossen werden. Die Bäume profitieren von den Pilzen. Mit einer hohen Vielfalt an Pilzen kann sich ein Waldökosystem gut auf Veränderungen der Umweltbedingungen einstellen, da jeder Pilz etwas anders „funktioniert“ und sich die Pilze in Summe in ihrer Rolle ergänzen. Pilze helfen auch bei der Regeneration nach Stressperioden wie Trockenheit oder Windwurf. Dies ist vor allem im Hinblick auf den Klimawandel von Bedeutung.

Pilze

- helfen bei der Zersetzung der Streuauflage und mobilisieren Nährstoffe für Bäume,
- bilden mit dem Pilzgeflecht ein unterirdisches Netzwerk und schließen Boden auf,
- arbeiten mit Bäumen zusammen und versorgen diese mit Wasser und Nährstoffen,
- produzieren antibiotische Substanzen, die die Bäume vor Krankheitserregern schützen,
- unterstützen Bäume nach Trockenheit und Stress und bei der Verjüngung.

Was bringen Ameisen?

Ameisen sind Gegenspieler von Forstschädlingen. Die Raupen des Eichenwicklers sind bei der Roten Waldameise sehr begehrt. In Eichenbeständen kommt es im Umfeld von Ameisenhaufen kaum zu Kalamitäten. Etwa 150 krautige Pflanzenarten sind in der Verbreitung ihrer Samen auf Ameisen angewiesen. Solche Pflanzen sind Veilchenarten, Buschwindröschen, die Stinkende Nieswurz oder das Bingelkraut. Diese Pflanzenarten bieten Forstnützlingen Nahrung und Überwinterungsmöglichkeiten. Brack-, Erz- oder Schlupfwespen, die als Larven verschiedene Borkenkäferstadien parasitieren, benötigen als Erwachsene den nährstoffreichen Pollen und Nektar dieser Pflanzen. Oder Schwebfliegen, sie sind wichtige Blattlausvertilger und brauchen Hahnenfußgewächse oder Korbblütler als Nahrungsquelle. Raupenfliegen, die Feinde der Gespinstmotten oder von anderen Spinnern oder auch von Spannern benötigen auch krautige Pflanzen als Pollenspender. Die Ameisen ernähren sich vom fleischigen Futtergewebe der Samen, und die Ameisen sind wesentliche Nahrung für Spechtarten. In Waldbeständen mit der Roten Waldameise gibt es in der Nähe eines Waldameisennestes mehr Singvögel, dafür so gut wie keine Zecken.

Ameisen

- verbreiten Samen von zahlreichen krautigen Pflanzen, die wichtig für Nützlinge sind,
- ernähren sich zum Teil von Forstschädlingen,
- sind eine wichtige Nahrungsquelle für Spechte, die wiederum Schadinsekten vertilgen.



Was bringen Moose?

Moose sind Pioniere und können auf blanken Felsen und kargen Böden wachsen. Im Moospolster sammelt sich Feinmaterial an, wodurch sich langsam ein Boden ausbildet. Moose regulieren auch den Wasserhaushalt und speichern bei Regen ein Mehrfaches ihres eigenen Gewichts an Wasser. Dieses Wasser geben sie in trockenen Perioden langsam wieder ab und wirken so ausgleichend auf den Wasserhaushalt und das Mikroklima im Wald.

Moose (vor allem das Torfmoos) sind das „Baumaterial“ der selten gewordenen Hochmoore mit ganz besonderen Lebensräumen und spezialisierten Arten wie dem fleischfressenden Sonnentau. Hochmoore speichern große Mengen an CO₂, welches langfristig im Torf gebunden wird und spielen daher eine wichtige Rolle für den CO₂ Haushalt. Weltweit betrachtet ist in Mooren mehr Kohlenstoff gespeichert als in den tropischen Regenwäldern.



Moose

- sind Pioniere und beginnen mit der Bodenbildung
- speichern Wasser und regulieren das Mikroklima
- speichern Kohlenstoff

Was mir Biodiversität bringt – Stimmen aus der Praxis

Michael Kuhrn

Ich bin sogenannten Schädlingen wie dem Borkenkäfer oder dem Eschensterben nicht völlig ausgeliefert. Tiefwurzler wie z.B. Eiche, Tanne, Lärche oder trockenheitsresistentere Baumarten wie Kiefer, Flaum- und Traubeneichen oder Buchen können Wetterextremereignissen wie Trockenheit, Sturm und Schneebruch besser standhalten.

In der Vermarktung bin ich bei mehr Baumarten den Preisschwankungen am Holzmarkt nicht so ausgeliefert. Ich nutze die derzeitige Hochpreissituation bei der Eiche oder in der Vergangenheit war es der Bergahorn.

Durch die Baumartenvielfalt besteht ein höheres Äsungsangebot für die Wildtiere und dadurch können sich Verbissgefährdete Baumarten wie die Tanne, Ahorn und Eiche natürlich verjüngen. In artenreichen Mischwäldern mit zum Teil fruchttragenden Baumarten ist die krautige und strauchartige Bodenvegetation vielfältiger, welche ebenfalls ein zusätzliches Äsungs- und Nahrungsangebot, sowie einen Lebensraum für die Waldbewohner darstellen.

Bei der Baumartenvielfalt sind nicht nur ökonomische Faktoren relevant, sondern auch der schöne Anblick der blühenden Kirschbäume oder später der Elsbeeren, die Blüten von Dirndl, Hasel, Schneeball oder Holunder, um nur einige zu nennen. Die bunte Herbstfärbung der Lärchen, Eichen, Elsbeeren und Buchen oder die leuchtenden Farben der fruchttragenden Sträucher die unsere Seele teilweise den ganzen Winter über erfreuen.



Wir schauen auf unsere Wälder!

WaldbewirtschafterInnen beobachten Pflanzen & Tiere

Elisabeth Steinbuch

Wir haben probeweise zwei Elsbeeren und Ulmen neben vielen Bergahorn im Wald gepflanzt und hoffen, dass die Ulmen, die in den Gräben früher häufig waren, weiterkommen.

Von den vielen Eschen mussten einige kranke Exemplare entfernt werden. Von jenen, die ich vor 15 Jahren gepflanzt habe, haben kaum welche das Jugendstadium überschritten. Schade! Die alten, bemoosten Höhlenbäume unter ihnen sind verblieben. Anstelle der Eschen werden wir je nach Standort gemischt, Ulmen, Bergahorn, Erlen und Tannen einbringen.

Valentin Krenn

Das Stehenlassen von Totholzbäumen bietet vielen Vögel (z.B. Specht) hervorragende Nistplätze. Absterbende Bäume, das sind in meinem Betrieb vor allem Buchen, ab einem Brusthöhendurchmesser von 40cm, werden seit gut 20 Jahren nicht mehr entnommen. Ich glaube, dass dadurch viele Käferarten gefördert werden. Die Vielfalt an Pflanzen bedeutet für meinen Betrieb - keine Aufforstungskosten, und ein Nachwachsen von klimafitten Wäldern mit enormer Artenvielfalt - auf meinem Betrieb seit mehr als 20 Jahren leider nur hinter großflächigen Zäunungen möglich.

Holger Schilling

Wenn vor allem das Astwerk, kärntnerisch sog. Gras auf der Fläche liegen bleibt, wird das Umherziehen von Rehwild, die Hauptschwierigkeit im Zusammenhang mit dem naturnahen Waldbau, behindert. Es gibt eine deutlich geringere Frequenz und die Naturverjüngung kommt trotzdem durch das Reisig hindurch.

Das Reh stakst nicht gerne durch struppiges Gelände, es nimmt lieber gekehrte Wege. Also Biomasse (Totholz) im Wald lassen.



Günter Schmutzer

Das Jahr beginnt mit der Aufarbeitung der Schäden, die ein Sturm im Eschenbestand (Eschentriebsterben, geschwächtes Wurzelsystem) angerichtet hat.

Bei anderen Baumarten wie Stieleiche, Berg- und Spitzahorn, Wildkirsche und Wildapfel sowie Elsbeere und Speierling sind keine Sturmschäden aufgetreten.



Wir schauen auf unsere Wälder!

WaldbewirtschafterInnen beobachten Pflanzen & Tiere

Quellen:

<https://www.waldwissen.net/de/waldwirtschaft/schadensmanagement/insekten/dreizehenspecht-und-borkenkaefer#c81875>

<https://www.lwf.bayern.de/waldbau-bergwald/waldbau/160784/index.php>

<https://www.waldwissen.net/de/waldwirtschaft/waldbau/waldumbau/bedeutung-der-biodiversitaet>

https://totholz.wsl.ch/fileadmin/user_upload/WSL/Microsite/Totholz-CH/PDF/infocus_conservation_forest_biodiversity_DE.pdf

https://www.dora.lib4ri.ch/wsl/islandora/object/wsl%3A3410/datastream/PDF/Nierhaus-Wunderwald-1995-Die_Bedeutung_der_Waldameisen_f%C3%BCr-%28published_version%29.pdf

<https://waldfoto.de/insekten/rote-waldameise>

<http://www.bfw-onlinekurs.at/bdw/?s=>

Dr. Rupert SEIDL /Universität für Bodenkultur Wien/ Vortrag über die aktuellen Herausforderungen des Klimawandels im Rahmen der Veranstaltung „widerstandsfähige, stabile Waldbestände in Zeiten des Klimawandels – Heimische Vielfalt nutzen, Oktober 2017, Höhere Bundeslehranstalt für Forstwirtschaft Bruck an der Mur

Dr. Georg FRANK vom Bundesforschungszentrum für Wald (BFW) Vortrag „Baumartenwahl im Klimawandel im Rahmen der Veranstaltung „widerstandsfähige, stabile Waldbestände in Zeiten des Klimawandels – Heimische Vielfalt nutzen, Oktober 2017, Höhere Bundeslehranstalt für Forstwirtschaft Bruck an der Mur

Dr. Eduard Hochbichler : Vortrag Naturnahe Waldbewirtschaftung und Biodiversität-ein Mehrwert für die Stabilität und Resilienz? Im Rahmen der Bildungsveranstaltung, März 2019, Höhere Bundeslehranstalt für Forstwirtschaft Bruck an der Mur

Dr. Eckart Senitz (Pro Silva) Vortrag Dauerwald und Biodiversität im Rahmen der Bildungsveranstaltung Naturnahe Waldbewirtschaftung im Dauerwald– Ein multifunktionales Waldbild für die Zukunft? November 2018, Fornach

www.biodiversitaetsmonitoring.at



Mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union

Bundesministerium
Landwirtschaft, Regionen
und Tourismus



Inhalt, Fotos und Layout:

DI Christiane Gupta, DI Alexander Bauer (ÖKL), DI Wolfgang Ressi (eb&p Umweltbüro GmbH),
Dr. Georg Frank (BFW)