



Das Naturwaldreservat Großer Buchriegel

HERFRIED STEINER
DAVID KIRCHSTEIGER
DANIEL PICHLER
GEORG FRANK

Inhalt

Das Naturwaldreservate-Programm	4
Grundlagen	4
Betreuung	5
Forschung.....	6
Methodik.....	7
Winkelzählprobe	7
Fixer Probekreis (300 m ²)	8
Verjüngung und Verbiss	9
Bodenvegetation	10
Totholz	10
Stabilität	12
Vegetationsökologische Bearbeitung und Kartierung ...	12
Das Naturwaldreservat Großer Buchriegel	14
Lage des Naturwaldreservates.....	16
Geologie und Böden.....	16
Waldgesellschaften	16
Bestandesstruktur	19
Waldentwicklung	24
Verjüngung und Verbiss	26
Totholz	26
Habitate	28
Zusammenfassung.....	30
Literatur.....	31

Das 1,66 ha große Naturwaldreservat Großer Buchriegel wurde mit Vertrag vom 11.09.2007, abgeschlossen zwischen dem Augustiner Chorherrenstift Vorau als Eigentümer, vertreten durch Probst Mag. Gerhard Rechberger, Prälat Rupert Kroisleitner und der Republik Österreich, vertreten durch den Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Dipl.-Ing. Josef Pröll, vereinbart.

Die definitive Auswahl der Waldfläche und einvernehmliche Abgrenzung erfolgte am 26. September 2006 durch Dipl.-Ing. Karl Reiß als Vertreter des Augustiner Chorherrenstiftes Vorau sowie Dr. Georg Frank und Mag. Herfried Steiner (Bundesforschungszentrum für Wald BFW). Die Einrichtung des Naturwaldreservates (NWR) wurde im Anschluss durch ein Aufnahmeteam des BFW durchgeführt.

Betreut wird das NWR primär durch den Revierleiter Ing. Walter Unterberger. In unregelmäßigen Abständen oder im Bedarfsfall erfolgen gemeinsame Begehungen in Zusammenarbeit mit der Abteilung Naturwaldreservate des BFW.

Nach Ablauf von 15 Jahren wurde im Herbst des Jahres 2021 eine Wiederholungsaufnahme im Rahmen einer Diplomarbeit an der HBLA für Forstwirtschaft Bruck a.d. Mur durchgeführt und von DI Peter Schmitz (HBLA) und Mag. Herfried Steiner (BFW) betreut:

Kirchsteiger, D. & Pichler, D. (2022): Vergleich eines Naturwaldreservates mit zwei herkömmlich bewirtschafteten Waldflächen. Dipl.-Arb. HBLA für Forstwirtschaft Bruck a.d. Mur. 95 S

Das Naturwaldreservate-Programm

Grundlagen

Vertragsgrundsätze

Freiwilligkeit

Jeder Vertragsabschluss erfolgt nur auf ausdrücklichen Wunsch des Waldeigentümers.

Vertragsnaturschutz

Der Waldeigentümer verzichtet auf die forstliche Nutzung seiner Waldfläche und erhält dafür ein jährliches Entgelt.

Langfristigkeit

Die Verträge wurden auf 20 Jahre angelegt. Der Bund hat eine Option auf Weiterverlängerung.

Ausstiegsmöglichkeiten

Unter bestimmten Bedingungen kann der Waldeigentümer auch vorzeitig aus dem Vertrag aussteigen.

Jährliches Entgelt

Entrichtung eines jährlichen Entgelts nach vereinbarten Regeln.

Im Jahr 1995 wurde das österreichische Naturwaldreservate-Programm gestartet. Anlass waren die Resolutionen der Ministerkonferenz zum Schutze des Waldes in Europa (MCPFE, heute Forest Europe) 1993 in Helsinki. Durch die Resolution H2 verpflichteten sich die Forst- und Umweltminister zum Ausbau eines zusammenhängenden, für alle Waldtypen repräsentativen Netzes von Waldschutzgebieten.

Eine weitere Grundlage des Programmes ist die Alpenkonvention. Im Gegensatz zur politischen Absichtserklärung der MCPFE Forest Europe beinhaltet das Protokoll Bergwald der Alpenkonvention eine gesetzliche Verpflichtung zur Einrichtung von Naturwaldreservaten (NWR), allerdings sehr unbestimmt mit „in ausreichender Größe und Anzahl“.

Die Umsetzung des NWR-Programmes erfolgt auf Basis eines Rahmenkonzeptes aus dem Jahre 1995. Dessen wesentlicher Inhalt definiert als Ziel, alle in Österreich vorkommenden Waldgesellschaften, differenziert nach Wuchsgebieten, in das Programm zu integrieren. Drei gleichrangige Intentionen werden in den „Grundsätzen des Bundes für die Einrichtung eines österreichweiten Netzes von Naturwaldreservaten“ berücksichtigt: der Beitrag zur Erhaltung biologischer Vielfalt, Monitoring und Forschung sowie die Nutzung als Bildungsobjekte. Die Vorgehensweise von Flächenauswahl, Einrichtung und der weiteren Betreuung werden festgelegt.

Betreuung

Mit aktuell 8.631 Hektar (Stand: Mai 2022) Gesamtfläche, hat das NWR-Netz durchaus die Größe eines Nationalparks. Allerdings ist der Aufwand für die notwendige regelmäßige Betreuung der 192 österreichweit verteilten Einzelflächen aufgrund langer Grenzlinien, einer Vielzahl an Eigentümern und Ansprechpartnern sowie der über ganz Österreich verstreuten Lage ungleich höher.

Einer vergleichsweise unkomplizierten Etablierung von Naturwaldreservaten steht eine aufwändige Erhaltung über Jahrzehnte gegenüber. Sämtliche Vorkommnisse werden genau dokumentiert. Auch ist die Kooperation mit Eigentümern und Behörden unbedingt notwendig, beispielsweise erfordern Insektengradationen ein rasches, gemeinsames Handeln.

Zu Beginn der Einrichtung der NWR wurden neben einer flächigen Erfassung der vorkommenden Waldgesellschaften permanente Probeflächen eingerichtet. Deren Instandhaltung ist von hoher Wichtigkeit, nur so können sie auch nach Jahrzehnten wieder aufgefunden werden. Die Einbindung der Waldeigentümer ist besonders bei Kontrollen und Revisionen, aber auch bei Forschungsaktivitäten oder Exkursionen und Führungen essentiell.





Forschung

Im Zuge des Forschungsprojekts „Biodiversitätsmonitoring für Bildungszwecke in Naturwaldreservaten (BioMonNWR)“ werden seit 2013 systematisch Wiederholungsaufnahmen in den Naturwaldreservaten durchgeführt. Das Probeflächennetz ist eine wichtige Referenz zur Erforschung der Waldentwicklung. Ein standardisiertes Aufnahmeverfahren ermöglicht eine langfristige Dokumentation von Bestandeseentwicklung, Verjüngung und Wildverbiss sowie Totholz (Steiner et al. 2018). Es können nicht nur die aktuellen Vorräte erhoben, sondern auch Aussagen über die Mortalitätsraten und den Zuwachs getroffen werden. Anhand der bisherigen Wiederholungsaufnahmen zeigt sich, dass sich der weitaus überwiegende Anteil der Reservate hinsichtlich ihres Vorrates in einer Aufbauphase befindet. Der Zuwachs an Holzmasse ist in den meisten untersuchten Naturwaldreservaten (NWR) bedeutend höher als die Menge an absterbendem Holz im selben Zeitraum. Allerdings sind für eine quantitative Erfassung solcher Trends langfristige Zeitreihen vonnöten. Als Auswertungseinheit steht stets die Waldgesellschaft im Mittelpunkt.

Aufgrund berechtigter Forderungen nach einer Erhaltung oder Erhöhung der Biodiversität, welche eng mit dem Erhalt und der Förderung von Habitatbäumen verbunden ist, werden die Bestandeserhebungen seit Beginn des Projekts „Biodiversitäts-Referenzflächen Naturwaldreservate (BioRefNWR)“ im Jahr 2016 durch die Erfassung von Habitatbäumen und deren Strukturen vervollständigt. Solche können beispielsweise Spechthöhlen, Totholz oder Pilzbefall sein. Für

viele spezialisierte Tier- und Pflanzenarten des Waldes stellen diese eine wichtige Lebensgrundlage dar. NWR können als Referenzflächen für den integrativen Naturschutz dienen.

Methodik

Im Zuge der Einrichtung des Naturwaldreservates wurde 2006 eine Erhebung des Waldbestandes durchgeführt. Mit Hilfe eines systematisch angelegten Rasternetzes wurden 6 Stichprobenpunkte eingerichtet, dauerhaft vermarkt und farblich gekennzeichnet, um die Wiederauffindbarkeit zu gewährleisten.

Winkelzählprobe

Auf jeder Stichprobe wurde im Rahmen der Ersterhebung eine Winkelzählprobe (Zählbreite 4) durchgeführt. Diese diente als Grundlage für die Entgeltermittlung der Ausgleichszahlung für den Bewirtschaftungsverzicht. Eine erste Wiederholungsaufnahme ermöglicht es nun, Veränderungen in Bezug auf Durchmesser-Höhenzuwachs sowie Ausfall und Einwuchs zu untersuchen. Die Zeitreihe ermöglicht die Dokumentation dynamischer Bestandesmerkmale zwischen Erstaufnahme und Wiederholungsaufnahme. In erster Linie können mittels dieser Methode wertvolle Informationen in Bezug auf Stammzahl-, Grundflächen- und Vorratsänderung ermittelt werden, weiterhin sind Aussagen über Zuwachs und Mortalität möglich.

Für eine detaillierte Erfassung der Bestandesstruktur werden neben der Wiederholung der Winkelzählproben zusätzliche Erhebungen (300 m²-Probekreise, Totholzaufnahmen und Verjüngungsprobeflächen) durchgeführt.

Fixer Probekreis (300 m²)

Als flächenbezogenes Stichprobenverfahren eignet sich der 300 m² Probekreis besonders für Analysen der Bestandesstruktur und hier besonders für die jungen Bestandesglieder. Damit liefert dieses Stichprobensystem wichtige Daten für die Abschätzung der zukünftigen Entwicklung.

Der Zentrumspunkt der Probekreise ist ident mit jenem der Winkelzählprobe. Es werden alle Baumindividuen höher als 1,3 m erfasst. Jene mit einem Brusthöhendurchmesser (BHD) von weniger als 5 cm werden nur quantitativ erhoben, für diejenigen mit einem BHD von 5 – 10 cm wird der BHD gemessen. Für alle Bäume mit BHD größer als 10 cm werden auch die Polarkoordinaten ermittelt.

Verjüngung und Verbiss

In der Verjüngung wird nicht nur der Grundstein für die weitere Bestandesentwicklung gelegt, auch finden hier die stärksten Ausleseprozesse statt. In dieser äußerst sensiblen Jugendphase laufen Entwicklungen ab, die von sehr unterschiedlichen Faktoren gesteuert werden. Samen- und Mastjahre, Witterungsextreme, Konkurrenz mit der Krautschicht um Licht, Wasser und nicht zuletzt die Einwirkung von Herbivoren sind einige der wesentlichen Einflussgrößen. In keiner anderen Schicht sind natürliche Prozesse in kürzeren Zeitintervallen zu beobachten.

Zur Erhebung wesentlicher Parameter wird auf vier je 1 m² großen kreisförmigen Probestellen die Verjüngung vom Keimlingsstadium bis 130 cm Höhe erfasst. Baumart, Höhenklasse (in 10 cm-Stufen) und Verbissgrad (4 Verbissgrade; siehe Tabelle 1) werden bestimmt. Für eine Ansprache der aktuellen Verbiss-Situation wird der letzte abgeschlossene Jahrestrieb auf Schäden hin untersucht.

Schadensklassen	Leittrieb	Seittrieb
0	unverbissen	unverbissen
1	unverbissen	verbissen
2	verbissen	unverbissen
3	verbissen	verbissen

Verjüngungs- und Verbisserhebung

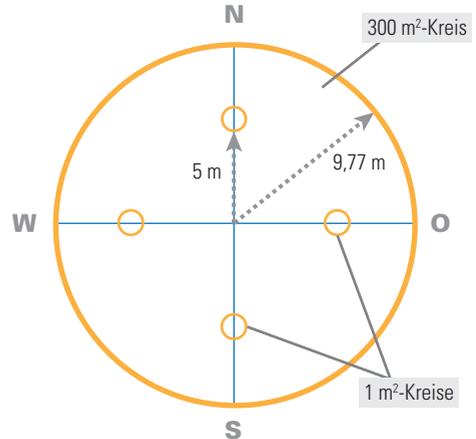


Abbildung 1:
Schematische Darstellung zur Erfassung von Verjüngung und Vegetation

Tabelle 1:
Klasseneinteilung zur Bestimmung des Verbissgrades der Verjüngung

Bodenvegetation

Die Entwicklung jedes Baumes beginnt in der Krautschicht. Nur wenn sich die Jungpflanze gegenüber der Konkurrenz der Gräser, Kräuter, etc. behaupten kann, ist ihr Fortbestand möglich. Ganz wesentliche Selektionsprozesse finden daher in dieser Schicht statt.

Auf den Probeflächen der Verjüngererhebung wird die Bodenbedeckung, getrennt nach Gefäßpflanzen, Moosen und Flechten, geschätzt, wobei die Gefäßpflanzen nach Baumarten, Sträuchern, Gräsern, Kräutern und Farnen differenziert werden. Auch die Bodenbedeckung wird angesprochen, wobei offener Boden, Fels, Streu, Tot- und Lebendholz angesprochen werden.

Totholz

Als Lebensraum für viele seltene Organismen stellt Totholz eine Schlüsselposition im Wald dar. Diese sogenannten Xylobionten besitzen oft sehr spezifische Anforderungen an Art, Dimension, Zersetzungsgrad und Feuchtigkeitsgehalt des Totholzes, womit Naturwaldreservate mit hohen Totholz mengen prädestiniert für den Schutz dieser Arten sind. Eine differenzierte Totholzerhebung gehört damit zum Kern ökologisch orientierter Waldinventuren.

Es wird zwischen stehendem und liegendem Totholz unterschieden. Stehende Totholzelemente unter 1,3 m Höhe werden als Stöcke und Stümpfe erfasst. Die

Erhebungsschwelle liegt bei einem Durchmesser von 10 cm. Stehendes Totholz wird flächig (300 m²), liegendes auf Transekten erhoben. Entlang von vier Linien (je 10 m) werden die Durchmesser der liegenden Elemente gemessen (siehe Abbildung. 2).

Neben der Bestimmung der Baumart der Totholzelemente erfolgt eine Ansprache des Zersetzungsgrades. Grundlage hierfür bildet die Klassifizierung des Schweizer Landesforstinventars (Keller, 2013) mit einer fünfstufigen Bewertungsskala zwischen frisch abgestorbenen (Zersetzungsgrad 1) und sehr stark zersetzt bzw. bereits im Zerfall befindlichen Elementen (Zersetzungsgrad 5). Weiters wird, soweit erkennbar, die Absterbeursache festgehalten.

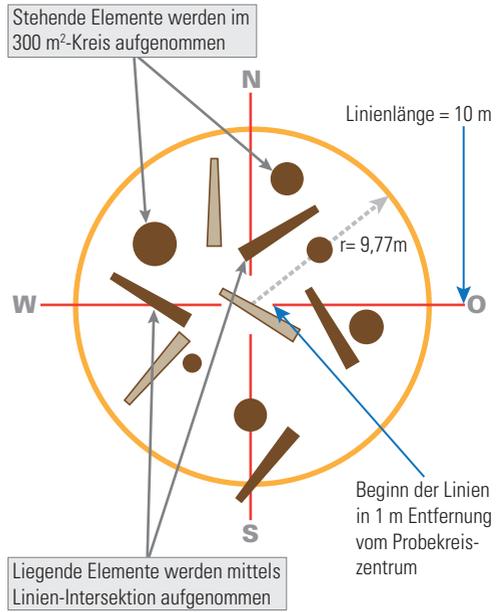


Abbildung 2:
Schematische Darstellung zur Erfassung von liegendem und stehendem Totholz

Tabelle 2:
Zersetzungsgrade nach Schweizer Landesforstinventar [Keller, 2013]

Zersetzungsgrad	Bewertung
ZG 1	Frisch tot
ZG 2	Beginnende Zersetzung
ZG 3	Fortgeschrittene Zersetzung
ZG 4	Stark zersetzt
ZG 5	Sehr stark zersetzt

Stabilität

Unter dem Begriff „Habitat- oder Biotopbaum“ werden im Allgemeinen Bäume mit besonderen Strukturen, die Mikrohabitate darstellen, oder Nutzungsspuren meist holzbewohnender Organismen verstanden. Solche können beispielsweise Spechthöhlen, Totholz, Stammverletzungen, Fäule, Pilzbefall oder Horste sein. Für viele hochspezialisierte und häufig gefährdete Tier- und Pflanzenarten des Waldes stellen sie eine sehr wichtige Lebensgrundlage dar.

Die detaillierte Ansprache von 26 Habitatkriterien ermöglicht Aussagen zu bestimmten naturschutzfachlich relevanten Artengruppen. Die Basis dafür bilden der „Katalog der Baummikrohabitate –Referenzliste für Feldaufnahmen“ (Kraus et al., 2016) und das „LWF Merkblatt Nr. 17“ (Müller-Kroehling et al., 2016). Die Erhebung erfolgt an den Probestämmen der Winkelzählprobe (lebend und tot).

Vegetationsökologische Bearbeitung und Kartierung

Eine Hauptintention des österreichischen Naturwaldreservate-Programmes ist die repräsentative Erfassung aller Waldgesellschaften. Schon im Rahmenkonzept aus dem Jahr 1995 („Forstliche Grundsätze des Bundes für die Einrichtung eines österreichweiten Netzes von Naturwaldreservaten“) wurde an Stelle nicht begründbarer Flächenforderungen festgelegt, dass im NWR-

Netz alle in Österreich vorkommenden Waldgesellschaften repräsentativ vertreten sein sollen. Die Repräsentativität bezieht sich jeweils auf eines der 22 Wuchsgebiete. Jede in einem Wuchsgebiet vorkommende Waldgesellschaft soll innerhalb des Wuchsgebietes auch in einem NWR vertreten sein.

Dazu ist es notwendig, über entsprechend fundierte Daten zu den in einem NWR vorkommenden Waldgesellschaften zu verfügen. Bei der Auswahl der Flächen kann die Waldgesellschaft nur gutachtlich angesprochen werden. Erst im Zuge der Einrichtung eines NWR wird die Vegetation anhand von Vegetationsaufnahmen (in der Regel auf homogenen Flächen von 100 – 300 m²) detailliert erfasst. Daraus wird durch vielfaches Umordnen der vorkommenden Pflanzenarten eine Vegetationstabelle erstellt, womit die Bestände definierten Waldgesellschaften zugeordnet werden können. Die so erfassten Waldgesellschaften werden in der Folge für das gesamte NWR kartiert.

Die im NWR vorkommenden und kartierten Waldgesellschaften sind in der Regel auch Befundeinheiten für die monetäre Bewertung des gesamten NWR. Von besonderer Bedeutung sind Kenntnisse über die Waldgesellschaft beim Vergleich von Untersuchungsergebnissen zu verschiedensten Themen wie Artenvielfalt, Bestandesstruktur, Produktivität, Totholz etc.

Das Naturwaldreservat Großer Buchriegel

Das Naturwaldreservat (NWR) Großer Buchriegel besteht als solches seit 2007 und befindet sich im Eigentum des Augustiner Chorherrenstiftes Vorau. Trotz der geringen Flächengröße von 1,66 ha besitzt der Bestand durch seine Naturnähe besondere Bedeutung als Referenzfläche. Bereits Zukrigl (1973) nannte den Bestand in seinem Werk „Montane und subalpine Waldgesellschaften am Alpenostrand“ aufgrund seiner naturnahen Struktur und Artenzusammensetzung als Beispielbestand.

Das Waldgebiet um den Buchriegel eignet sich aufgrund des ausgeglichenen Reliefs, der hohen Produktionskraft des Bodens und der engmaschigen Aufschließung besonders gut für die forstliche Bewirtschaftung. Dass dieser Altbestand bis zuletzt nicht gerentet wurde, ist auf das frühe Bewusstsein des Betriebes über seinen besonderen Wert zurückzuführen, das schließlich 1992 in einen internen Beschluss mündete, den Waldbestand zu erhalten. Weiteren Schutz genießt die Fläche heute durch ihre Zugehörigkeit zum Natura 2000-Gebiet „Steirisches Jogl- und Wechselland“ sowie einem steirischen Landschaftsschutzgebiet.

Abbildung 3: Orthofoto-Karte des Naturwaldreservates Großer Buchriegel: Schon aus der Luft ist die außergewöhnliche Großkronigkeit der Bäume zu erkennen
(Orthofoto: BEV Zl.6843/2002) (Karte nicht maßstabsgerecht).



KREBIS, 2018

DPEB/2018_01_BESUCHER_01_Luftbild_mit_Vermessungspunkten

Grosser Buchriegel

1:1.500



- NWR
- + WZP
- Vegetation

Lage des Naturwaldreservates

Das NWR Großer Buchriegel liegt in der Oststeiermark an einem südlichen Ausläufer des Niederwechself. Mit einer vertikalen Ausdehnung von 930 - 990 m Seehöhe liegt er in der mittelmontanen Stufe des Ost- und Mittelsteirischen Berglandes (Wuchsgebiet 5.3). Die Jahresdurchschnittstemperatur liegt bei etwa 7,0 °C, der Jahresniederschlag bei 975 mm (1989-2018, Steiermark-GIS Waldtypisierung).

Geologie und Böden

Den geologischen Untergrund bildet Albit (Wechsel-) Gneis, der örtlich ein sehr ausgeglichenes Gelände-relief entstehen ließ. Der Boden zeigt einen günstigen Humuszustand und wird nach Zukrigl (1973) als mäßig saure, kolluviale Mullbraunerde eingestuft. Bei nord-westlicher Exposition ist der Hang mit 20 – 50 % nur mäßig geneigt.

Waldgesellschaften

Im Zuge der NWR-Einrichtung wurde die Vegetation repräsentativ mittels fünf Vegetationsaufnahmen erfasst, die der syntaxonomischen Einstufung (Klassifizierung der Waldgesellschaft) dienen. Im NWR Großer Buchriegel sind die Standorts- und Vegetationsverhältnisse recht einheitlich, weshalb das gesamte NWR nur einer Waldgesellschaft zuzuordnen ist. Die Waldgesellschaftseinteilung folgt Willner & Grabherr (2007).

Waldmeister-Fichten-Tannen-Buchenwald

Galio odorati-Fagetum Sougnez & Thill 1959

Die Baumschicht des NWR Großer Buchriegel wird ausschließlich von Buche und Tanne aufgebaut und ist vertikal sehr gut strukturiert. In den obersten Kronenschichten findet sich dazu regelmäßig die Tannen-Mistel (*Viscum laxum* ssp. *abietis*). Die Verjüngung unter 130 cm Höhe ist sehr spärlich vertreten und setzt sich neben den genannten Baumarten auch durch Bergahorn, Esche, Vogelbeere und Fichte zusammen.

Die Krautschicht ist nur schütter entwickelt und wird vorwiegend von mesophilen Arten aufgebaut. Neben Arten breiter soziologischer Amplitude, wie Frauenfarn (*Athyrium filix-femina*) und Wald-Sauerklee (*Oxalis acetosella*), sind darunter auch die für Buchenwälder charakteristischen Arten Wald-Schwingel (*Festuca altissima*) und Hasenlattich (*Prenanthes purpurea*) zu finden.

Ein ausgeglichener Wasser- und Nährstoffhaushalt werden von Goldnessel (*Galeobdolon montanum*), Sanikel (*Sanicula europaea*), Dreiblatt-Schaumkraut (*Cardamine trifolia*), Neunblättrige Zahnwurz (*Cardamine enneaphyllos*), Klebriger Salbei (*Salvia glutinosa*), Schwalbenwurz-Enzian (*Gentiana asclepiadea*) und Ährigem Christophskraut (*Actaea spicata*) angezeigt. Die darüber hinaus besonders gute Basenversorgung kann vom Vorkommen von Wald-Bingelkraut (*Mercurialis perennis*), Klebrigem Salbei (*Salvia glutinosa*) oder Neunblättriger Zahnwurz (*Cardamine enneaphyllos*) abgeleitet werden.

Der montane Klimacharakter spiegelt sich im dominanten Auftreten der Tanne sowie im Vorkommen von



Während die Unterschicht von der Buche dominiert wird, sind in der Oberschicht noch zahlreiche starke Tannen vertreten. Im Hintergrund ist bereits der fichtenreiche Nachbarbestand zu sehen. (Foto: Steiner)

Höhenzeigern wie Vielblütige Weißwurz (*Polygonatum verticillatum*), Eichenfarn (*Gymnocarpium dryopteris*) und Wald-Schwingel (*Festuca altissima*) wider.

Säurezeiger wie Weißliche Hain-simse (*Luzula luzuloides*) und Kleiner Dornfarn (*Dryopteris carthusiana*) sind spärlich vertreten.

Der Artenreichtum der Krautschicht liegt auf den i.d.R. 200 m² großen Probestflächen bei 26 - 30 Arten. Damit hat der Bestand eine für mesophile Buchenwälder mittlere und durchaus typische Artenzahl, für das *Galio odorati-Fagetum* hingegen eine vielleicht etwas überdurchschnittliche.

Im Jahr 2021 erfolgte eine detaillierte Erfassung der Bestandesstruktur, Verjüngung und von Totholz, wodurch die strukturellen und ökologischen Charakteristika des Bestandes dokumentiert werden. In Verbindung mit der Ersterhebung aus 2006 sind auch schon erste Hinweise auf die gegenwärtige Entwicklung abzulesen.

Bestandesstruktur

Die Bestandesstruktur wurde auf sechs systematisch ausgewählten Probeflächen á 300 m² erhoben unter anderem mit sechs Winkelzählproben mit Zählbreite 4 (WZP), die im September 2021 durchgeführt wurden (Kirchsteiger & Pichler 2022).

Mit zirka 370 (Standardfehler +/-44) lebenden Stämmen pro Hektar über 10 cm BHD besitzt der Bestand eine relativ geringe Stammzahl, wobei das Maximum in den untersten Durchmesserklassen zwischen 10 und 20 cm liegt. Der Bestand wird ausschließlich von Buche und Tanne aufgebaut. Dieses exklusive Vorkommen der beiden schattentolerantesten Baumarten der heimischen Flora - nur die Eibe könnte bei diesen Lichtstärken noch mithalten - zeugt von einer sehr langen, durch Konkurrenz geprägten Waldentwicklung ohne äußere Störungen. Im Vergleich dazu weisen zwei bewirtschaftete Fichten-Tannen-Buchenwälder in



Mächtige Tannen prägen das Erscheinungsbild des Naturwaldreservates Großer Buchriegel (Foto: Kirchsteiger).

nächster Umgebung (Kirchsteiger & Pichler 2022) eine deutlich höhere Artenvielfalt in der Baumschicht auf. Ausschlaggebend ist dort die Beteiligung von lichtbedürftigeren Baumarten, wie Esche, Bergahorn und Fichte. Diese forstlich gewünschten Arten können allerdings nur bei entsprechender Freistellung (Schutz vor Konkurrenz) in die Baumschicht aufwachsen und sind somit Zeugen der Bewirtschaftung.

An der Bestandesstruktur auffallend sind ferner die Baumdimensionen im NWR. So traten in den Winkelzählproben vier lebende Tannen zwischen 103 und 115 cm BHD auf. Der stärkste überhaupt gemessene BHD betraf einen dürren Tannenstumpf mit 123 cm Durchmesser. Bei einer Höhe von 40 bis 44 m kann deren Volumen somit auf 14 - 17 Vfm (1 Vorratsfestmeter = 1 m³) Derbholz bzw. 13 - 16 Vfm Schaftholz geschätzt werden. Auch Probestämme der Buche brechen mit drei Individuen die 100 cm-Marke. Mit 103-116 cm BHD und einer Höhe von 39-42 m werden Schaftholzvolumina von 12 - 15 Vfm und beim Derbholz gar 17 - 22 Vfm erreicht. Die Durchmesserzuwächse sind bei beiden Baumarten annähernd gleich und auch im Alter noch beachtlich. Sie liegen bei etwa 3,5 mm pro Jahr. Bei der Buche sinkt dieser Wert in der BHD-Klasse über 90 cm auf 2,7 mm ab, während er bei der Tanne weiterhin 3 mm übersteigt. Äußerst geringe, kaum messbare Zuwächse sind naturgemäß bei der im Bestandesschatten ausharrenden Verjüngung unter 10 cm BHD zu beobachten.

Die Durchmesservertelung des NWR unterscheidet sich grundlegend von der eines Wirtschaftswaldes. Für diesen Vergleich (Abbildung 4) wurden in der näheren

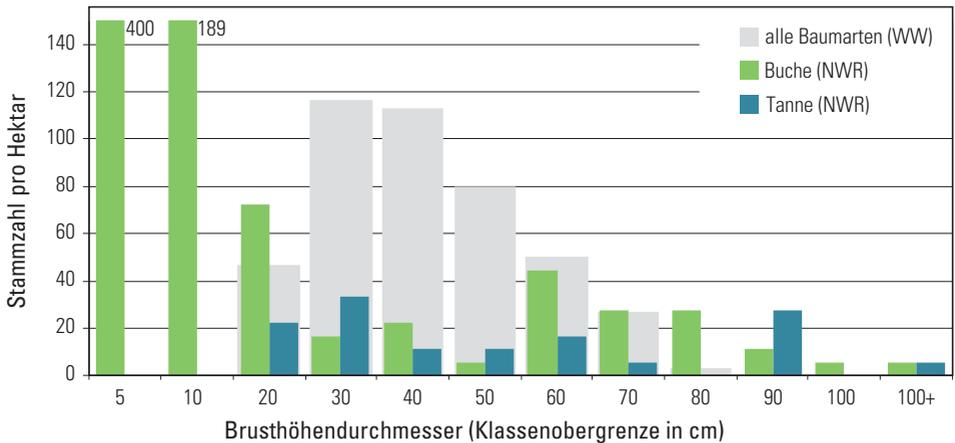
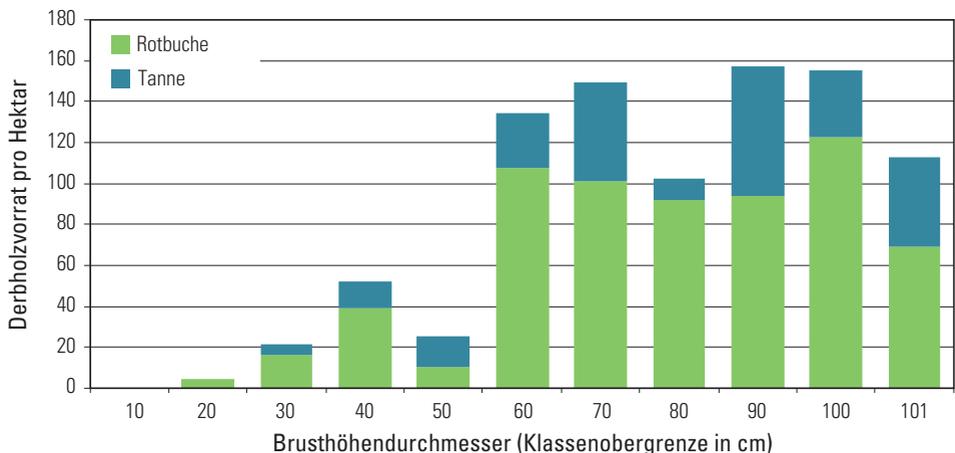


Abbildung 4: Stammzahlverteilung von Buche und Tanne im Naturwaldreservat Großer Buchriegel auf Basis von sechs Stichproben á 300 m² des Jahres 2021. Gesamtstammzahl von Vergleichsflächen im Wirtschaftswald (WW) –graue Balken.

Abbildung 5: Vorratsverteilung im Naturwaldreservat Großer Buchriegel entlang der Brusthöhendurchmesserklassen anhand von sechs Winkelzählproben



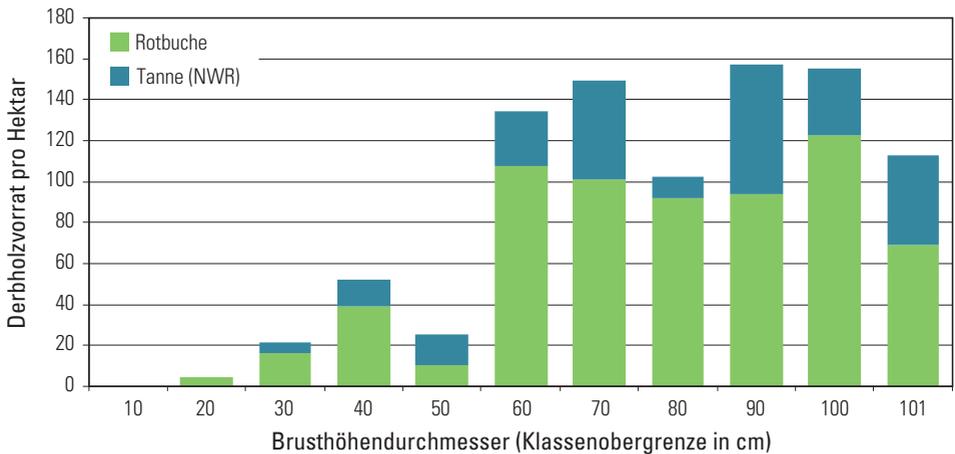
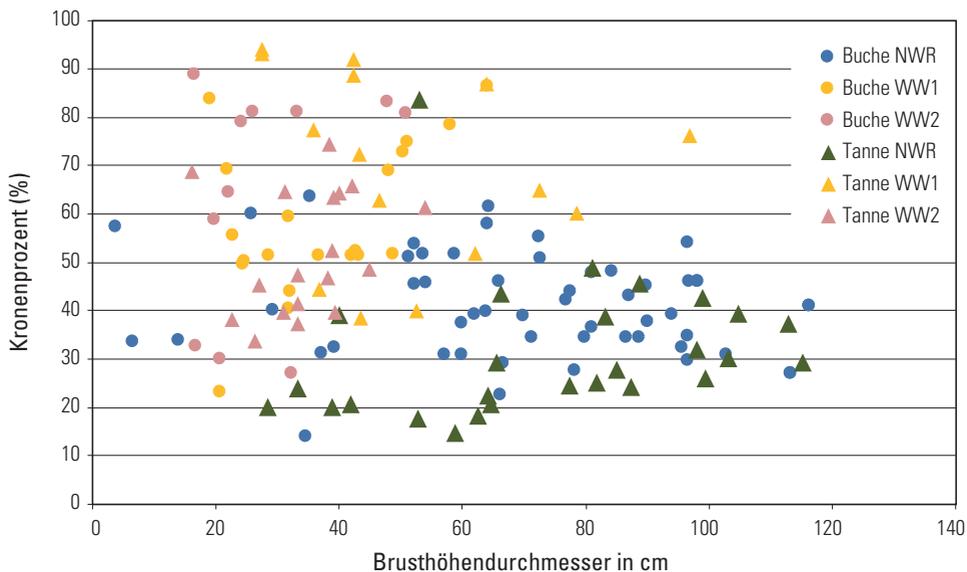


Abbildung 6:
Akkumulative Stammzahl – vom starken Ende beginnend, auf Basis von 6 x 300 m²-Probeflächen.

Umgebung bewirtschaftete Altersklassenbestände unter Verwendung der gleichen Methodik erhoben (Kirchsteiger & Pichler 2022). Demnach finden sich im NWR einerseits hohe Stammzahlen in der schwachen Unterschicht und andererseits Vertreter bis in sehr hohe Durchmesserstufen, die weit über die Maxima des Wirtschaftswaldes hinausgehen. Die Stämme des Wirtschaftswaldes haben ihr Häufigkeitsmaximum in den Durchmesserstufen von 20 - 50 cm.

Der Bestand des NWR hat damit trotz hoher Vorräte eine breite Basis in der Altersstruktur. Was die Baumartenmischung betrifft, besteht allerdings derzeit keine nachhaltige Entwicklung, da sich ein Ausfall der Tanne in den untersten Durchmesserstufen und in der Verjüngung abzeichnet. Dies steht möglicherweise im Einklang mit analogen Beobachtungen in den Karpaten, wo sich ein Baumartenwechsel von Tannen-Buchenwäldern hin zu reinen Buchenwäldern abzeichnet. Vrska & al (2009) vermuten dort vom Menschen indu-



zierte Änderungen der Lebensräume, die nachfolgende Auswirkungen auf das Verhältnis von Buche und Tanne zur Folge hätten: Demnach wurde im 15.-18. Jahrhundert die Etablierung der Tanne durch Streunutzung und Beweidung gefördert, da Weidevieh Laubbäume als Nahrung bevorzugt und die Keimung der Tanne durch offenerdigen Boden erleichtert wird. Die Anhäufung von Laubstreu durch Aufgabe der Streunutzung in jüngerer Zeit und die Erhöhung des Verbissdruckes durch Schalenwild (Hege und Fehlen von Großraubwild) wirken sich dagegen nachteilig auf die erfolgreiche Verjüngung der Tanne aus.

Die Länge der Krone eines gesunden Baumes im Verhältnis zur Gesamthöhe verändert sich im Laufe seines Lebens und in Abhängigkeit von der Konkurrenz. Frei-

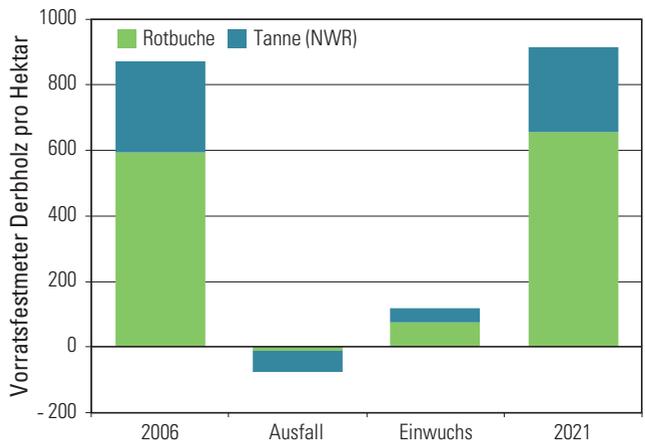
Abbildung 7: Kronenanteil (Kronenlänge im Verhältnis zur Baumhöhe) der Buchen- und Tannen-Probestämme von NWR und Wirtschaftswald-Vergleichsflächen WW1 und WW2.

stehende Bäume sind in der Regel tief beastet, während Dichtstand zu sehr kurzen Kronen führt. Abbildung 7 stellt die Kronenlänge von Buchen und Tannen des NWR mit den gleichen Baumarten bewirtschafteter Vergleichsflächen gegenüber. Die Bäume des NWR sind somit durch tendenziell längere Kronen gekennzeichnet, was diese stets vitaler und meist auch mechanisch stabiler macht.

Waldentwicklung

Die bisherige Waldentwicklung verlief weitgehend ungestört. Bekannt ist nur die Entnahme einzelner Dürrlinge in den frühen 80er Jahren (mündliche Auskunft Ofö.i.R. Franz Unterberger). Aufbauend auf die bei der NWR-Einrichtung 2006 angelegten Winkelzählproben sind bereits erste Veränderungen an Bestandesparametern festzustellen. Das Beobachtungsintervall

Abbildung 8:
Vorratsveränderungen im
Naturwaldreservat
Großer Buchriegel
(6 Winkelzählproben) über
15 Vegetationsperioden.
Ersterhebung: 2006
Letzterhebung: 2021



beträgt 15 Vegetationsperioden. Aufgrund der durch die Winkelzählprobe anderen Probestammauswahl und den grundflächenproportionalen Ansatz dieser Methode müssen die Baumartenanteile nicht mit jener der BHD-Verteilung oben (300 m² Probekreis) übereinstimmen.

Der Bestandesvorrat (Derbholz) bei der Ersterhebung im Jahr 2006 betrug 871 m³/ha (Abbildung 8). Die Buche nahm dabei 68 % des Vorrates ein. Mit 915 m³/ha wurde der frühere Vorrat bei der Folgerhebung noch übertroffen. Die Balken für die Vorratsänderungen zeigen einen den Ausfall übersteigenden Einwuchs. Wie besonders anhand von Ausfall und Einwuchs ersichtlich, kann im Laufe des Erhebungsintervalls eine Verschiebung in den Baumartenanteilen beobachtet werden. Im Jahr 2021 betrug der Buchenanteil dadurch bereits knapp 72 %.

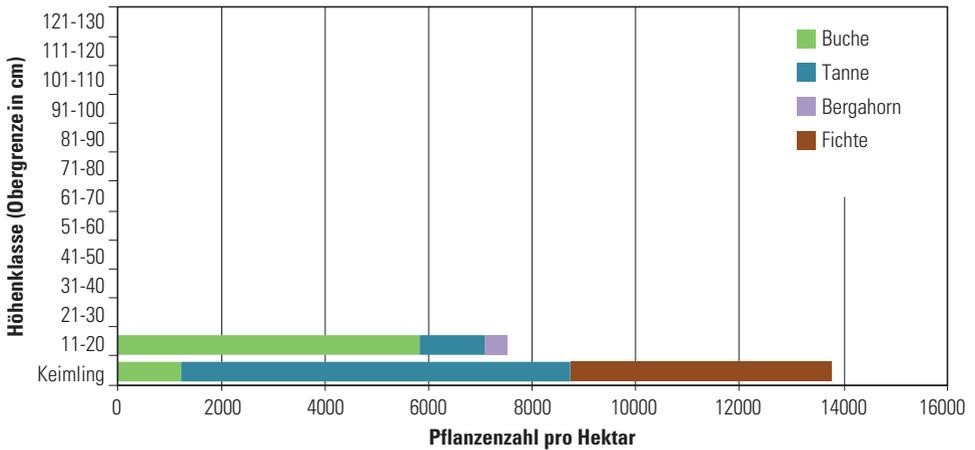


Abbildung 9:
Verjüngung im NWR
Großer Buchriegel.
Individuenzahl nach
Baumart und Höhenstufe
berechnet anhand von
24 á 1 m²-Probeflächen.

Verjüngung und Verbiss

Die Verjüngungserhebungen zeigen, dass bei den Mehrjährigen nur sehr geringe Pflanzanzahlen vorhanden sind (Abbildung 9). Bemerkenswert ist, dass keine Jungpflanzen über 10 cm Höhe erfasst werden konnten. Die Ursachen dafür könnten neben Schalenwildverbiss auch das ungünstige Lichtregime am Waldboden sein. Aufgrund der geringen Zahl der erhobenen Individuen wurde auf eine detaillierte Auswertung der Verbissbelastung verzichtet.

Totholz

Im Zuge der Wiederholungsaufnahme wurden die Totholz-Volumina, Zersetzungsgrade und Absterbeursachen bestimmt. Im Buchen-Tannenwald des Großen Buchriegel konnte eine aktuelle Totholzmenge

mit 182 m³/ha bestimmt werden. Dies entspricht knapp 20 % vom Lebendvorrat. Der größte Teil geht dabei an die Tanne mit 75 %. Dieser hohe Wert (die österreichische Waldinventur gibt für Buchenmischwälder ca. 30m³/ha an, was etwa 7,6 % des Lebendholzvorrates entspricht) ist auch das Resultat einer zuletzt höheren Mortalität der Tanne (siehe Abbildung 8, Ausfall) sowie auf die langsamere Zersetzungsgeschwindigkeit von Nadelholz zurückzuführen. Demgegenüber zerfällt Totholz der Buche vergleichsweise rasch (Hararuk & al. 2020).

Mit einem Anteil von zwei Drittel weitgehend frischen Totholzes (ZG 1 und ZG 2) ist auch auf längere Sicht Totholz in nennenswertem Ausmaß vorhanden (Abbildung 10).

Das Totholz findet sich vor allem in Form von „liegendem“ Totholz (74 %). Anders als im Wirtschaftswald ist der Anteil der Stümpfe bzw. Stöcke unter 130 cm Höhe verschwindend gering.

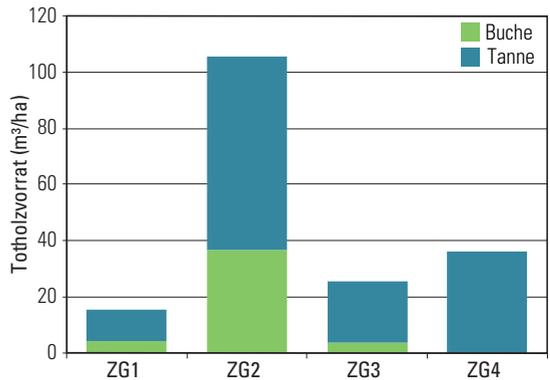
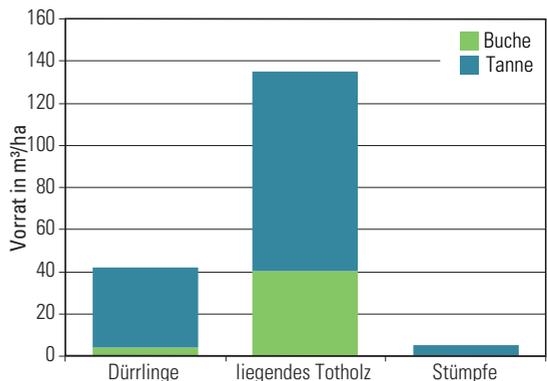


Abbildung 10:
Totholzvolumen im NWR Großer Buchriegel nach dem Zersetzungsgrad der Totholzelemente
ZG1...frisch tot, ZG2...beginnende Zersetzung,
ZG3....fortgeschrittene Zersetzung, ZG4....stark zersetzt.

Abbildung 11:
Totholzvolumen im NWR Großer Buchriegel gegliedert nach Baumart und Status der Totholzelemente.



Der hier vorkommende Tannen-Stachelbart (*Heridium flagellum*) ist vielerorts mangels geeignetem Totholz zur Seltenheit geworden. (Foto: Kirchsteiger)

Habitate

Von 84 im Rahmen der Winkelzählprobe beurteilten Probestämmen über 20 cm BHD verfügten 49 über mindestens eine Habitatstruktur. Verglichen mit den beiden benachbarten Wirtschaftswaldflächen (Alter 70 und 80 Jahre) (Kirchsteiger & Pichler 2022) mit 40 % bzw. 41 %, sind dies im NWR immerhin 58 %, wobei Dürrlinge in die Berechnung eingingen.

Das häufigste Habitatmerkmal bestand in „Moosbewuchs“ (>25 % Moosdeckung am Stamm bis in 5 m Höhe), das mit gleicher Häufigkeit in den Wirtschafts-



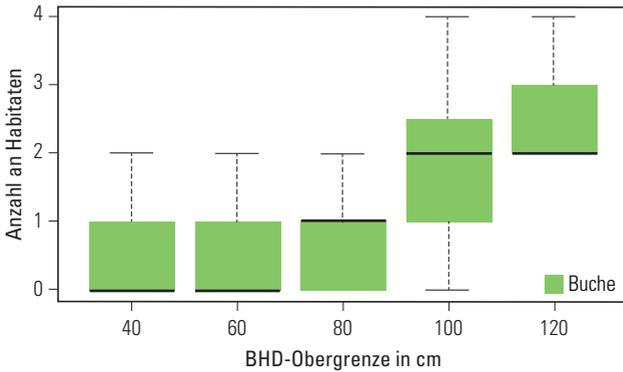


Abbildung 12:
Anzahl der Habitats bei der Rotbuche. Datengrundlage sind 50 Probestämme (>20 cm BHD) der Winkelzählprobe.

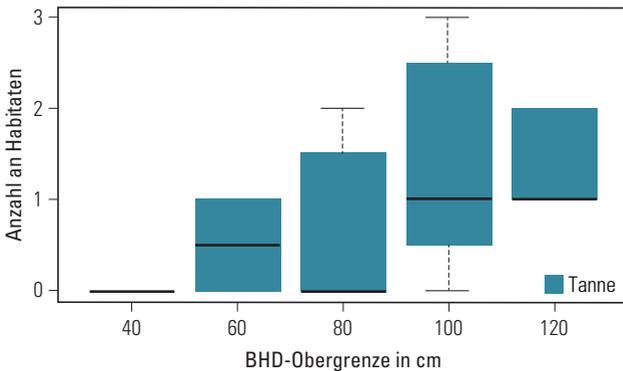


Abbildung 13:
Anzahl der Habitats bei der Tanne. Datengrundlage sind 34 Probestämme der Winkelzählprobe, wobei der stärkste Stamm (BHD 123 cm) auch der BHD-Klasse 100-120 cm zugezählt wurde.

waldflächen und im NWR auftrat. Habitats mit Vorkommensschwerpunkt im NWR sind dagegen Faulstellen, Totholz am Baum, Fraß- und Bohrlöcher. Überhaupt exklusiv im NWR notierte Habitats sind Pilzfruchtkörper, Spalten und Risse, Höhlen über 10 cm Durchmesser und Mulmhöhlen. In der Natur der Sache liegt, dass die Anzahl an Habitats mit dem Baumalter und den Stammdurchmessern zunimmt (siehe Abbildung 12 und 13).

Zusammenfassung

Das 1,6 ha große Naturwaldreservat Großer Buchriegel wird von einem urwüchsigen Tannen-Buchenwald bestockt und ist mit einem Derbholtzvorrat von 915 m³/ha sehr vorratsreich. Das exklusive Vorkommen der beiden hoch schattenverträglichen Baumarten Tanne und Buche lassen vermuten, dass die Bestandesentwicklung über sehr lange Zeit durch intensive Konkurrenz bestimmt war und größere Störungen fehlten. Ergebnisse der Wiederholungsaufnahme von sechs Winkelzählproben belegen für den Zeitraum von 2006 - 2021 eine jährliche Vorratszunahme von 2,9 m³/ha. Durch einen höheren Ausfall bei der Tanne nahm der Buchenanteil im genannten Zeitraum von 68 % auf 72 % zu.

Das NWR Großer Buchriegel beeindruckt durch große Baumdimensionen. Buchen sowie Tannen mit Brusthöhendurchmesser von über 1 m sind keine Seltenheit und weisen Derbholtzvolumina von bis zu 22 m³ auf. Das Volumen des Totholzes beträgt 182 m³/ha, was etwa 20 % des Lebendvorrates entspricht. Der Bestand ist stufig aufgebaut. Die Bäume der Oberschicht zeigen vergleichsweise lange Kronen. Bezüglich Bestandesstruktur besteht ein hoher Anteil an Stämmen unter 10 cm BHD, wobei in dieser Schicht ausschließlich die Buche vertreten ist und die Tanne fehlt. Ein Baumartenwechsel ist daher zu beobachten.

Der Tannen-Buchenwald des Großen Buchriegel gehört zweifellos zu den Besonderheiten der oststeirischen Waldlandschaft. Der ausschließlich von Buche und Tanne aufgebaute, urwaldartig strukturierte Bestand hat in den forstlich stark veränderten Wäldern des Wechselgebietes bzw. der Buckligen Welt auch in Hinblick auf den Klimawandel eine wichtige Referenzfunktion.

Literatur

- Frank, G. (2009): Naturwaldreservate in Österreich – von persönlichen Initiativen zu einem systematischen Programm. Mitt. Ver. Forstl. Standortskunde u. Forstpflanzenzüchtung 46: 23-32.
- Fischer, M. A., Adler, W., Oswald, K. (2005): Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. 2. Auflage. Biologiezentrum der oberösterreichischen Landesmuseen. Linz: 1374.
- Hararuk, O., Kurz, W. & Didion, M. (2020): Dynamics of dead wood decay in Swiss forests. Forest Ecosystems, Springer Open: 1-16.
- Keller, M. (2013): Schweizerisches Landesforstinventar – Felddaufnahme Anleitung 2013. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL).
- Kilian, W. et al. (1994): Die forstlichen Wuchsgebiete Österreichs. Eine Naturraumgliederung nach walddökologischen Gesichtspunkten. Forstliche Bundesversuchsanstalt. Wien: 60.
- Kirchsteiger, D. & Pichler, D. (2022): Vergleich eines Naturwaldreservates mit zwei herkömmlich bewirtschafteten Waldflächen. Dipl.-Arb. HBLA für Forstwirtschaft Bruck a.d. Mur: 95.
- Kraus, D. & Krumm, F. (Hrsg.) (2013): Integrative Ansätze als Chance für die Erhaltung der Artenvielfalt in Wäldern. S. 96 -107. European Forest Institute: 300.
- Kraus, D. et al. (2016): Katalog der Baummikrohabitate – Referenzliste für Felddaufnahmen. Integrate+ Technical Paper: 16.
- Müller-Kroehling, S., et al. (2016): Biotopbäume und Totholz. Merkblatt der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft 17/2016: 4.
- Roth, A. et al. (2003): Die Linien-Intersekt-Stichprobe: Ein effizientes Verfahren zur Erfassung von liegendem Totholz? Springer-Verlag, Forstw. Centralblatt 122: 318-336.
- Steiner, H., Oettel, J., Langmaier, M., Lipp, S. & Frank, G. (2018): Anleitung zur Wiederholungsaufnahme in Naturwaldreservaten. BFW-Dokumentation 26/2018: 62.
- Willner, W., Grabherr, G. (2007): Die Wälder und Gebüsche Österreichs. Spektrum Akademischer Verlag. München: 302+290.
- Zukrigl, K. (1973): Montane und subalpine Waldgesellschaften am Alpenostrand. Mitt. d. FBVA 101: 387.



© Wien, Juni 2022



Nähere Informationen:

Dipl.-Ing. Dr. Georg Frank
Bundesforschungszentrum für Wald
Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Wien
Tel. 01 87 838 2208 – Fax 01 87 838 2250,
E-Mail: georg.frank@bfw.gv.at

Siehe auch unsere Projekt – Homepage:

➤ www.naturwaldreservate.at



Bundesforschungszentrum für Wald

Seckendorff-Gudent-Weg 8
1131 Wien, Österreich
<http://bfw.ac.at>