



Das Naturwaldreservat Buchwald-Fürstenfeld

GEORG FRANK
NASTASJA HARNACK
SARAH PATERNO
HERFRIED STEINER

Inhalt

Das Naturwaldreservate-Programm	4
Grundlagen	4
Betreuung	5
Forschung.....	5
Methodik.....	6
Winkelzählprobe	7
Habitatstrukturen	7
Fixer Probekreis (300 m ²)	8
Verjüngung und Verbiss	9
Bodenvegetation	10
Totholz	10
Stabilität.....	12
Vegetationsökologische Bearbeitung und Kartierung ..	13
Das Naturwaldreservat Buchwald-Fürstenfeld	15
Geologie und Standort	16
Waldgesellschaften	17
Waldentwicklung.....	21
Bestandesstruktur	23
Habitatstrukturen	26
Totholz	28
Verjüngung und Verbiss	30
Verbiss.....	32
Stabilität.....	32
Die Ausprägung der Krone (Kronenform).....	32
Das Höhen-Durchmesser-Verhältnis (H/D-Wert)	33
Das Kronenprozent.....	34
Buchwald-Fürstenfeld im Klimawandel	35
Bestandesentwicklung und Ausblick	37
Literatur.....	40
Anhang	41
Vegetationstabelle.....	41

Das 13,23 ha große Naturwaldreservat (NWR) Buchwald-Fürstenfeld wurde mit Vertrag vom 29.12.2000 zwischen dem Souveränen Malteser Ritterorden, Großpriorat Österreich (Waldbetrieb Ligist) als Eigentümer und der Republik Österreich vereinbart. 2020 erfolgte im Zuge einer Vertragsverlängerung eine geringfügige Erweiterung im Norden des NWR zur in diesem Bereich mäandrierenden Feistritz.

Die definitive Auswahl der Waldfläche und einvernehmliche Abgrenzung erfolgte am 25. März 1996 durch Dr. Josef Spörk (Waldbetrieb Ligist) und Dr. Georg Frank (Bundesforschungszentrum für Wald (BFW)). Dabei wurde als Besonderheit vereinbart, dass einzelne Waldgesellschafts-fremde Fichten-Gruppen im NWR nicht monetär bewertet wurden und innerhalb eines Zeitraumes von 3 Jahren genutzt werden können. Damit wurde der hohen Borkenkäfer-Prädisposition Rechnung getragen.

Die Einrichtung des NWR erfolgte im Juli 1997 durch ein Aufnahmeteam des BFW unter Leitung von Dr. Georg Frank. 2022 erfolgte die erste Wiederholungsaufnahme durch DI Nastasja Harnack, DI Sarah Paterno und Mag. Herfried Steiner.

Die Kartierung der Waldgesellschaften wurde im Juli 1997 von Dr. Franz Starlinger durchgeführt und mittels 4 Vegetationsaufnahmen belegt. 2022 wurden zur Dokumentation weitere 10 Vegetationsaufnahmen durch Mag. Herfried Steiner und Michael Eckart eingerichtet. Die regelmäßige Betreuung des NWR erfolgt primär durch den Revierleiter Ing. Günter Petrovitz. In unregelmäßigen Abständen oder im Bedarfsfall erfolgen gemeinsame Begehungen in Zusammenarbeit mit der Abteilung Naturwaldreservate des BFW.



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 Einzelflächen aufgrund vieler Grenzlinien, einer Vielzahl an Eigentümern und Ansprechpartnern, und nicht zuletzt der Verteilung über das gesamte Bundesgebiet ungleich höher. Notwendige Tätigkeiten sind: Aufrechterhaltung der Personenkontakte, Sicherung der Grenzen und Wartung der verorteten Probeflächen, Beurteilung von Verbissbelastung und Abschätzung der Gefahr von Insektengradationen. Besonders in letzterem Fall ist die rasche Einbeziehung der Behörde unumgänglich. Zentralen Stellenwert haben das Gespräch und die Beratung des Waldeigentümers, der in die Betreuung eingebunden ist.



Forschung

Das Naturwaldreservate-Netzwerk ist eine wichtige Referenz zur Erforschung der Waldentwicklung. Ein standardisiertes Aufnahmeverfahren ermöglicht eine langfristige Dokumentation der Bestandesentwicklung, von Verjüngung und Wildverbiss, sowie des Totholzangebotes. Es können nicht nur die aktuellen Vorräte erhoben, sondern auch Aussagen über die Mortalitätsraten und den Zuwachs getroffen werden. Sämtliche bisher wiederholten Aufnahmen zeigen, dass sich die Reservate hinsichtlich ihres Vorrates in einer Aufbauphase befinden. Der Zuwachs an Holzmasse ist in allen untersuchten Naturwaldreservaten bedeutend höher



als die Menge an absterbendem Holz im selben Zeitraum. Allerdings sind für eine quantitative Erfassung solcher Trends langfristige Zeitreihen vonnöten. Eine Anwendung der Methodik erfolgt über die Pilotphase hinaus, um wichtige Informationen zum Beispiel über das Tothholzangebot und die Mortalitätsraten der einzelnen Waldgesellschaften zu erlangen. Nicht ein einzelnes Reservat, sondern die Waldgesellschaft stellt die Auswertungseinheit dar.

Methodik

Im Zuge der Einrichtung des Naturwaldreservates wurde im Juli 1997 eine Erstaufnahme der Waldbestände des NWR Buchwald-Fürstenfeld durchgeführt. Dazu wurde ein dauerhaft vermarktes systematisches Netz von 22 Probestellen mit einem Rasterabstand von 75 x 75 m etabliert. Zum damaligen Zeitpunkt beschränkte sich die Erhebungsmethodik auf die Erfassung der wichtigsten waldwachstumskundlichen Parameter mittels Winkelzählprobe (WZP). Die erste Wiederholungsaufnahme fand im Frühjahr 2022 statt, wobei die WZP wiederholt und um zusätzliche 6 Erhebungsmodule gemäß der inzwischen verbindlichen Anleitung zur Wiederholungsaufnahme in Naturwaldreservaten (Steiner et al. 2018) ergänzt wurden. Dieses standardisierte Vorgehen soll sicherstellen, dass waldwachstumskundliche und ökologische Parameter mit anderen NWR vergleichbar sind und dass periodische Wiederholungsaufnahmen mit der gleichen Methode die Erfassung von Veränderungen zulassen.

Winkelzählprobe

Auf jeder Stichprobe wurde im Rahmen der Erst-erhebung eine Winkelzählprobe (Zählbreite 4) durchgeführt. Diese Erhebungen dienten einerseits als Basisinformation über die Bestandesverhältnisse des NWR, aber auch als Grundlage für die Entgeltermittlung der Ausgleichszahlung für den Bewirtschaftungsverzicht. Eine erste Wiederholungsaufnahme ermöglicht es nun, Veränderungen in Bezug auf Durchmesser- und Höhenzuwachs sowie Ausfall und Einwuchs zu untersuchen. Die Zeitreihe ermöglicht die Dokumentation dynamischer Bestandesmerkmale zwischen Erst- 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.

Habitatstrukturen

In den WZP werden zusätzlich sogenannte „Habitat- bzw. Biotopbäume“ angesprochen. Darunter versteht man im Allgemeinen Bäume mit besonderen Strukturen, die Mikrohabitate darstellen oder Nutzungsspuren meist holzbewohnender Organismen sind. Solche können beispielsweise Spechthöhlen, Totholz, Stammverletzungen, Fäule, Pilzbefall oder Horste sein. Für viele hochspezialisierte und demnach häufig

Habitats	Details	Code
Faulstellen/Verletzungen		10
Pilzfruchtkörper		20
Epiphyten (am Stamm)	Moose	31
	Flechten	32
	Kletterpflanzen/Efeu	33
	andere	34
Epiphyten (in der Krone)	Bartflechten	35
	Misteln	36
	andere	37
Krebs/Wucherung		40
Bohrlöcher	rund	51
	oval	52
Saftfluss		61
Harzfluss		62
Kronentotholz		70
Spalten/Risse		80
Rindentasche		90
Horstbäume		100
Höhlen	Höhlen < 10 cm	111
	Höhlen > 10 cm	112
	Fraßlöcher (konisch)	113
Mulmhöhlen	Mit Bodenkontakt	121
	Ohne Bodenkontakt	122
Seltene Baumart		130
Uraltbaum		140
Bizarre Wuchsform		150

Tabelle 1:
Übersicht der 15 zu er-
hebenden Habitatkriterien
mit Unterpunkten

Der Zentrumspunkt der Probekreise ist äquivalent zu 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 erfasst.

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 Baumindividuen der Winkelzählprobe (lebend und tot).

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.

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 Schicht laufen Entwicklungen ab, die von sehr unterschiedlichen Faktoren gesteuert werden. Samen- und Mastjahre, Witterungsextreme, Konkurrenz mit der Krautschicht um Licht und Wasser und nicht zuletzt der Verbiss durch Schalenwild 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 Probeflächen die Verjüngung vom Keimlingsstadium bis 130 cm Höhe erfasst. Baumart, Höhenklasse (in 10 cm-Stufen ab 1 – 10 cm) und Verbissgrad (4 Schadensklassen; s. Abb. 1) werden bestimmt. Für eine Ansprache der aktuellen Verbiss-Situation wird der letztjährige Trieb auf Schäden hin untersucht.

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

Verjüngungs- und Verbisserhebung

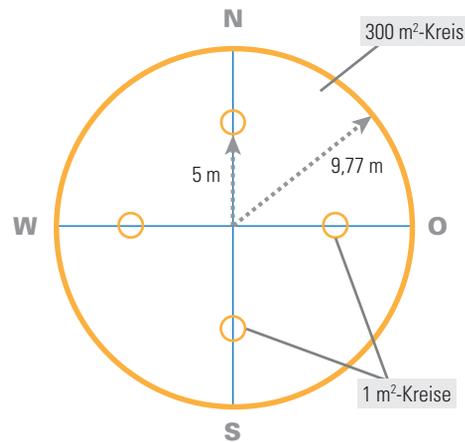


Abbildung 1:
Schematische Darstellung zur Erfassung von Verjüngung und Vegetation

Tabelle 2:
Schadklassen zur Bestimmung des Verbissgrades der Verjüngung

Bodenvegetation

Die größte Diversität an höheren Pflanzen ist in der Krautschicht zu finden, auch werden Standortfaktoren sehr gut wiedergegeben. Auf den Probeflächen der Verjüngungserhebung wird die Bodenbedeckung von Gefäßpflanzen, Moosen und Flechten geschätzt, wobei die Gefäßpflanzen nach Baumarten, Sträuchern, Gräsern, Kräutern und Farnen differenziert werden. Um die Mikrostandorte auch in Bezug auf die Verjüngungssituation darstellen zu können, wird die Bodenbedeckung im Hinblick auf offenen Boden, Fels, Streu, Tot- und Lebendholz angesprochen. Zusätzlich zur flächigen Erfassung der Waldgesellschaften bilden diese relativ kleinflächigen, aber exakt vermarkten und sehr genau erhobenen Stichproben zur Erfassung der Vegetation eine wichtige Grundlage zur langfristigen Erfassung von Veränderungen der Vegetation durch den Klimawandel.

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 und Kontinuität des Totholzangebotes 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 auf der Probefläche (300 m²), liegendes auf Transekten erhoben. Entlang von vier Linien (je 10 m) werden die Durchmesser der liegenden Elemente gemessen (s. Abb. 3).

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).

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

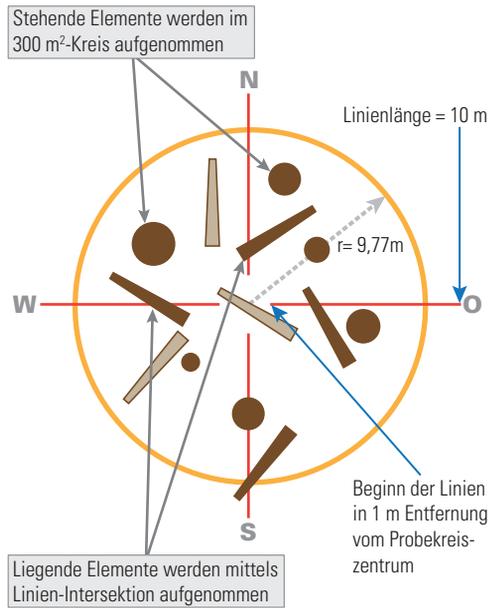


Abbildung 2: Schematische Darstellung zur Erfassung von liegendem und stehendem Totholz

Tabelle 3: Zersetzungsgrade nach Schweizer Landesforstinventar (Keller, 2013)

Stabilität

Die Entwicklung in den Naturwaldreservaten erfolgt weitestgehend ohne anthropogenen Einfluss, daher ist eine Untersuchung der Gesamtstabilität der Bestände ohne Eingriffe interessant. Hierfür werden für alle Probestämme der WZP diverse Parameter in Bezug auf Stabilität erhoben. Dazu zählen u.a. Schiefstand, Kronenform und Schädigungen. Mayer (1991) weist diese Kriterien als stabilitätsweisend aus, sie werden gutachterlich angesprochen. Die Symmetrie der Krone wird für die Einschätzung der Kronenform und die Neigung der Stammachse als Einschätzung des Schiefstands verwendet. Ergänzend wird der Schweregrad biotischer oder abiotischer Schädigung angesprochen. Je Befundeinheit (Waldgesellschaft) erfolgt eine baumartenspezifische Auswertung.

Tabelle 4:
Übersicht der Kriterien zur
Beurteilung der Stabilität

Kriterien	1	2	3	4	5
Kronenform	symmetrisch	→	→	→	asymmetrisch
Schiefstand	gerade	leicht geneigt	stark geneigt	wurfgefährdet	Säbelwuchs
Schäden	keine	abiotisch leicht	biotisch leicht	abiotisch stark	biotisch stark

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 über die 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 be-

sonderer Bedeutung sind Kenntnisse über die Waldgesellschaft beim Vergleich von Untersuchungsergebnissen zu verschiedensten Themen wie Artenvielfalt, Bestandesstruktur, Produktivität, Totholz etc.

Die Verbreitung und Vergesellschaftung von Pflanzenarten werden sich wahrscheinlich im Laufe des Klimawandels ändern. Es ist anzunehmen, dass die standörtlich bedingten Grenzen der Einheiten im Wesentlichen gleich bleiben werden. Die kartierten und mit Vegetationsaufnahmen belegten Gesellschafts-Einheiten erlangen somit auch ihren Wert in der Abschätzung der Folgen des Klimawandels unter Ausschluss menschlicher Eingriffe.

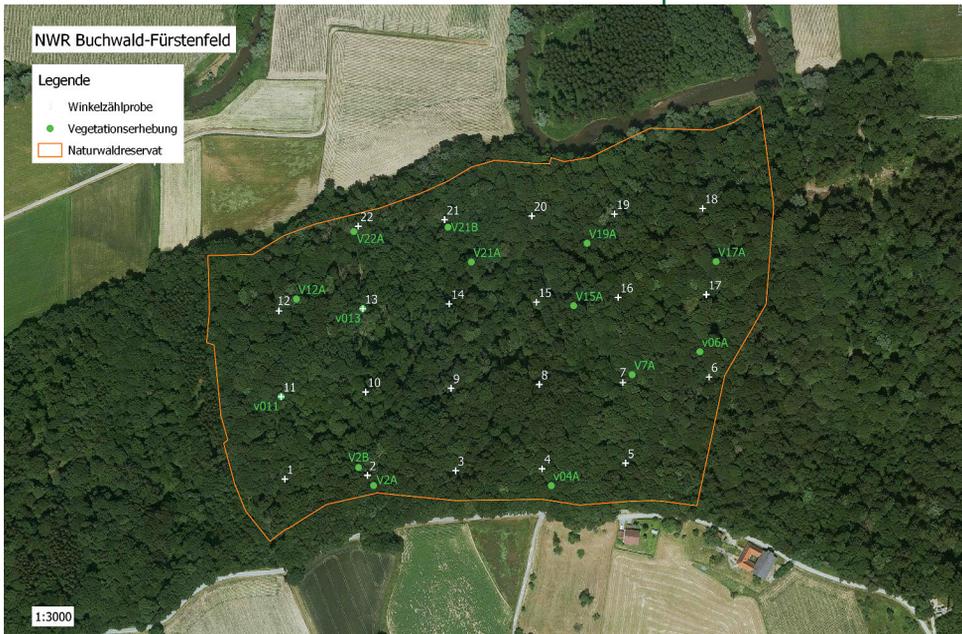


Das Naturwaldreservat Buchwald-Fürstenfeld

Das Naturwaldreservat **Buchwald-Fürstenfeld** weist im Vergleich zur intensiv genutzten Kulturlandschaft des Wuchgebietes 8.2. (Subillyrisches Hügel- und Terrassenland) sehr naturnahe Vegetationsverhältnisse und Bestandesstrukturen auf. Der Bestandeskomplex ist durch stark differenzierte Mikro- und Mesorelief-Verhältnisse entscheidend geprägt.

Standörtlich handelt es sich um nach Norden exponierte Einhänge zur Feistritz auf tertiären Sedi-

Abbildung 3:
Orthofoto mit Stich-
probennetz (WZP) und
Lage der Vegetations-
probeflächen des NWR
Buchwald-Fürstenfeld



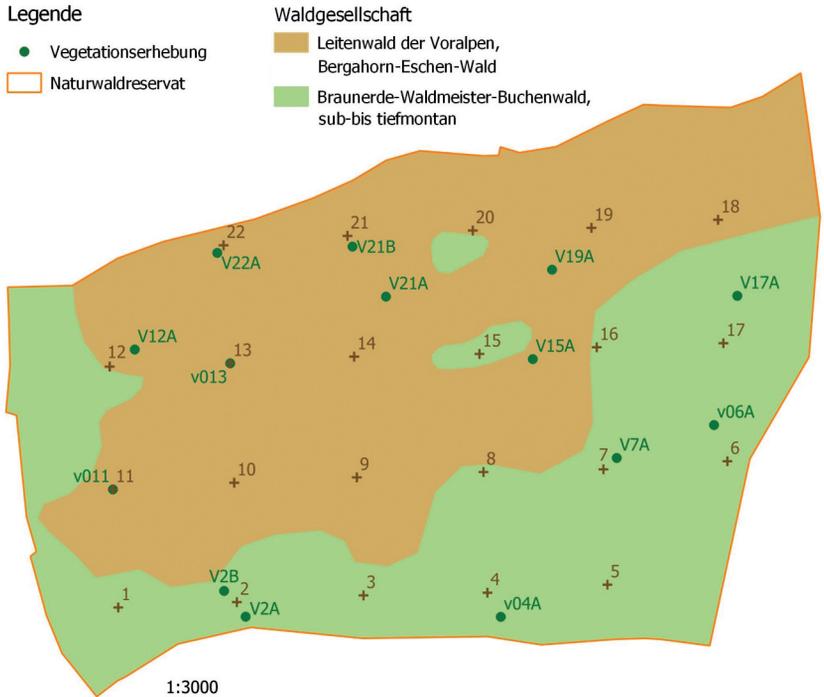
menten und damit entsprechender Anfälligkeit als Rutschgelände.

Das NWR wird von einem Weggrundstück im öffentlichen Eigentum durchschnitten. Durch das Eschentriebsterben wurden in diesem Bereich 2020 Fällungen nicht mehr verkehrssicherer Eschen erforderlich. Es erfolgte eine einvernehmliche Auszeige, das anfallende Totholz wurde im Bestand belassen.

Geologie und Standort

Die umgebende Riedellandschaft des Naturwaldreservates Buchwald-Fürstenfeld besteht aus relativ jungen geologischen Schichten. In den Niederungen der Feistritz haben sich im Jungtertiär Sande, Geröll und Lehm abgelagert. So ist der untere Teil des NWR aus Tonmergel, Ton und Sand aufgebaut, im oberen Teil besteht das Grundgestein aus Sanden und Tonen mit Schotterzügen. Das Gelände ist infolge von Hangrutschungen reich gegliedert. Im rechten Winkel zur Nord bis Nordwest exponierten Falllinie des Hanges bildeten sich im mittleren und unteren Hangbereich schmale, langgestreckte Geländerücken und Wannens. Daneben bestehen Terrassen mit tiefgründigen Böden. Es herrschen Hangbraunerde und Pseudogley vor.

Waldgesellschaften



Feuchter Bergahorn-Eschenwald

Caric pendulae-Aceretum (Etter 1947) Oberd. 1957

Die Baumschicht dieser Vegetationseinheit unterliegt aktuell infolge des Eschentriebsterbens tiefgreifender Veränderung. Trotz starker Schädigung der Kronen bildet die Esche in vielen Teilen nach wie vor die dominierende Baumart. Ergänzt wird sie vor allem durch Berg-Ahorn, Berg- und Flatterulme und Hainbu-

Abbildung 4:
Karte der Waldgesellschaften des NWR Buchwald-Fürstenfeld

Abbildung 5:
Die eschen- und ahornreichen Bestandesteile dominieren die nährstoffreichen und gut wasserversorgten Unterhänge und Mulden.



che. Vereinzelt kommen Buche und Tanne, forstlich gefördert auch Stieleiche und Fichte vor.

Die Krautschicht ist infolge der üppigen Entwicklung von Frühjahrsgeophyten bereits im Frühjahr hoch deckend ausgebildet. Diese unterirdisch überwinterten Arten können durch ihre zeitige und rasche Entwicklung das große Lichtangebot vor Laubaustrieb

Abbildung 6:
Besonders im Frühling zeigt der Eschenwald eine bunte Krautschicht mit Massenvorkommen von Buschwindröschen, Lerchensporn und Feigwurz.



nutzen. Meist handelt es sich um hinsichtlich Nährstoff- und Basenversorgung sehr anspruchsvolle Arten wie: Feigwurz (*Ficaria verna*), Moschusblümchen (*Adoxa moschatellina*) Wald-Gelbstern (*Gagea lutea*), Hohl- und Finger-Lerchensporn (*Corydalis cava*, *C. solida*). Weitere nährstoffliebende Arten sind Kleb-Labkraut (*Galium aparine*), Große Brennnessel (*Urtica dioica*) und Giersch (*Aegopodium podagraria*).

Waldmeister-Buchenwald

Galio odorati-Fagetum Sougnez & Thill 1959

Die Baumschicht wird von der Rot-Buche dominiert. Beigemischt sind Tanne, forstlich bedingt auch Traubeneiche, Weiß-Kiefer (lokal) und Roteiche (lokal). Im Übergangsbereich zum Eschenwald gewinnen Bergulme, Hainbuche und Esche an Bedeutung. In der Strauchschicht findet sich neben der Baumartenverjüngung vor allem Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*) und die Hasel (*Corylus avellana*).



Abbildung 7:
Buchendominierte Bestandesteile finden sich vorwiegend auf Terrassen und in den oberen Hangbereichen.

Abbildung 8:
Die Bodenvegetation ist in der Regel schütter entwickelt und artenarm. Häufige Bestandteile sind Efeu und Sauerklee.



Die Krautschicht ist meist schütter entwickelt. Höchste Stetigkeit erreichen Waldmeister (*Galium odoratum*), Wald-Sauerklee (*Oxalis acetosella*), und Efeu (*Hedera helix*), der nicht selten auch in höhere Schichten emporwächst. Gute Nährstoff- und Basenversorgung wird durch Goldnessel (*Galeobdolon montanum*), Männerfarn (*Dryopteris filix-mas*), Große Brennnessel (*Urtica dioica*) und die Frühlingsgeophyten Moschuskraut (*Adoxa moschatellina*) und Feigwurz (*Ficaria verna*) angezeigt. Für die Gesellschaft typisch ist das Auftreten von säuretoleranten Arten, wie Dornfarn (*Dryopteris carthusiana* agg.), Schattenblümchen (*Maianthemum bifolium*) und Hainsimsen (*Luzula* spp.).

Räumlich ist der Waldmeister-Buchenwald vor allem auf die oberen und seitlichen, wenig von den Hangrutschungen beeinflussten Bereiche beschränkt. Auch vereinzelte hangabwärts gelegene Schollen werden von dieser Gesellschaft besiedelt. Insgesamt handelt es sich um die weniger feuchten und damit auch basenärmeren Standorte des NWR. Der mit Streu bedeckte

Humus ist von moderartiger Konsistenz. Dies kommt auch der Buchenverjüngung entgegen.

Übergänge zu weiteren Waldgesellschaften

- Waldlabkraut-Hainbuchenwald
(*Galio sylvatici-Carpinetum* Oberd. 1957)
- Winkelseggen-Schwarzerlen-Eschenwald
(*Carici remotae-Fraxinetum* Koch ex Faber 1936)

Waldentwicklung

Die Datengrundlage für die graphische Darstellung der Vorratsentwicklung bilden für beide vorkommenden Waldgesellschaften jeweils 11 Stichprobenpunkte.

Im **Bergahorn-Eschenwald** (*Carici pendulae-Aceretum*) stockt ein Gesamtvorrat von 345 Vorratsfestmetern Derbholz pro Hektar und ist daher seit 1997 um 40 VfmD/ha gesunken. Seit der Einrichtung ist im Zuge des Eschentriebsterbens ein großer Eschenanteil ausgefallen. Davon wurde ein Teil im Spätherbst 2020 aufgrund der notwendigen Wegesicherung in Absprache mit dem BFW gefällt, wobei die Eschen als Totholz im NWR belassen wurden. Trotzdem stockt nach wie vor ein bedeutender Eschenanteil in diesem Bereich des NWR. Bereits zu Vertragsbeginn und ohne Berücksichtigung in der Entgeltermittlung wurde ein unterschiedlich hoher Fichtenanteil aufgrund der standörtlich sehr hohen Befallsprädisposition der Fichte für Borkenkäfer entnommen. Es wird deutlich, dass sich der Anteil an Rot-Buche und Berg-Ahorn durch die aus der Nutzung entstandene Standraumerweiterung

Abbildung 9:
Vorratsentwicklung des
Bergahorn-Eschenwaldes
(n=11)

- Baum-Weide
- Tanne
- Schwarz-Erle
- Gemeine Esche
- Berg-Ahorn
- Hainbuche
- Rot-Buche
- Fichte

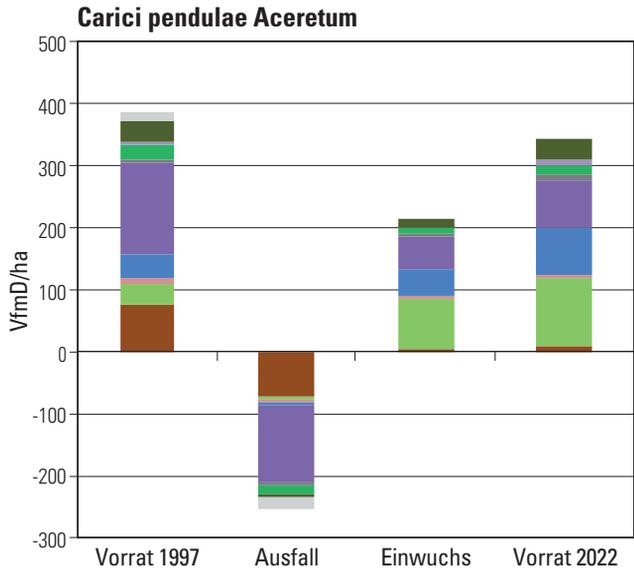
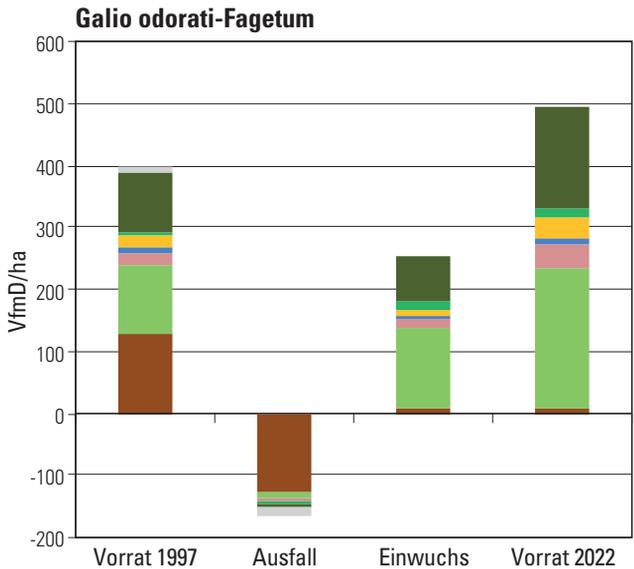


Abbildung 10:
Vorratsentwicklung des
Buchenwaldes (n=11)

- sonstiges Laubholz
- Eiche
- Tanne
- Weiß-Kiefer
- Berg-Ahorn
- Hainbuche
- Rot-Buche
- Fichte



deutlich gesteigert hat. Der Einwuchs konnte den hohen Ausfall von rund 250 VfmD/ha fast gänzlich kompensieren.

Im **Waldmeister-Buchenwald** (*Galio odorati-Fagetum*) konnte trotz Nutzung des Fichtenanteils (rund 125 VfmD/ha) eine Vorratssteigerung von 400 auf knapp 500 VfmD/ha festgestellt werden. Hier wird die Erhöhung des Rotbuchenanteils um ungefähr das Doppelte (von 110 auf 225 VfmD/ha) besonders deutlich und unterstreicht durch die starke Wuchskraft die Klassifizierung als Buchenwaldstandort. Auch die Eiche konnte ihren Vorratsanteil deutlich steigern.

Bestandesstruktur

Im **Bergahorn-Eschenwald** (*Carici pendulae-Aceretum*) treten insgesamt 9 Baumarten auf (und ehemals zwei weitere Pionierbaumarten, die im Laufe der natürlichen Sukzession ausgefallen sind). Es handelt sich um einen Ahorn-reichen Hang-Mischwald im unteren Teil des NWR mit keiner herausstechenden dominanten Baumart. Trotz des fortgeschrittenen Eschentriebsterbens befinden sich weiterhin über 10 % lebende Eschen in diesem Bereich.

Der obere Teil des NWR lässt sich dem **Waldmeister-Buchenwald** (*Galio odorati-Fagetum*) zuordnen. Mit aktuell insgesamt 7 Baumarten ist er etwas weniger divers als der benachbarte Eschenwald. Auch hier sind zwei weitere Pionierbaumarten im Zuge der Sukzession ausgefallen. Die dominierenden Baumarten sind Rot-Buche und auch Eichenarten (Stiel- und Traubeneiche).

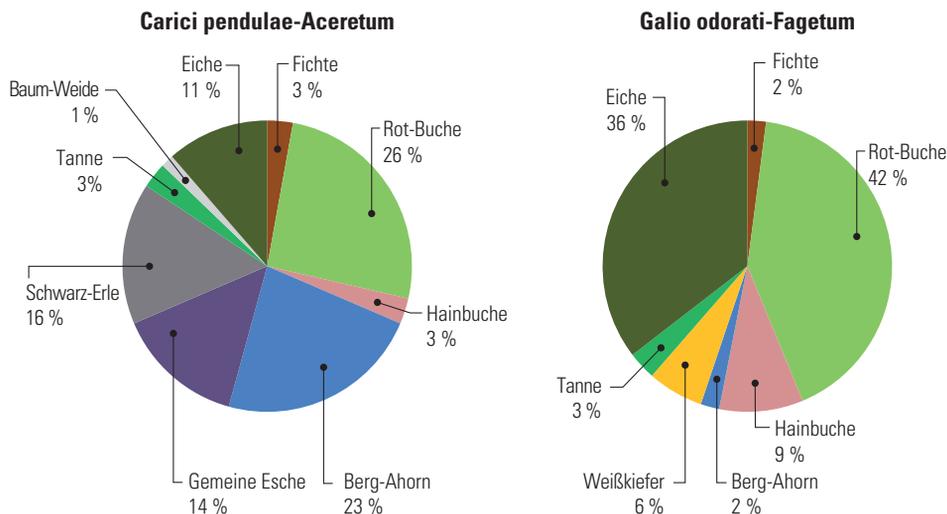


Abbildung 11:
Grundflächenanteile der
Baumarten in den
verschiedenen
Waldgesellschaften

Während die Rot-Buche im **Bergahorn-Eschenwald** vorrangig im Baumholz-Stadium vorkommt, konzentriert sich der Berg-Ahornanteil im Jungbestand. Er dominiert die Verjüngung sowie den Jungwuchs bis 15 cm BHD. Rot-Buche kann sich daneben nur in der Verjüngung zu einem kleinen Anteil (rund 20 %) etablieren. Auch die Eiche ist nur in den stärkeren Durchmesser (insbesondere zwischen 60-75 cm mit 60 %) vertreten – in der Verjüngung spielt sie nur noch eine untergeordnete Rolle (knapp 3%). Weitere Baumarten aus dem Hauptbestand, wie Fichte, Schwarz-Erle und Baum-Weide, verjüngen sich gar nicht mehr. Die Mischbaumarten Hainbuche und Bergulme können sich über die Verjüngung hinaus bis ins schwache Baumholz zu einem kleinen Anteil etablieren, während Baumarten wie Tanne, Feldahorn, Trauben- und Vogelkirsche es nicht in die gesicherte Verjüngung und den Jungwuchs schaffen.

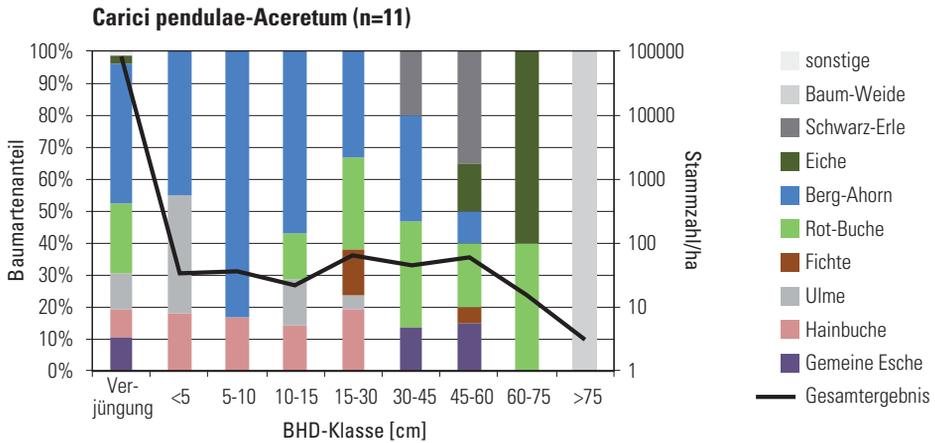


Abbildung 12:
Bergahorn-Eschenwald – Baumartenanteile nach Entwicklungs- und BHD-Klassen (n=11)

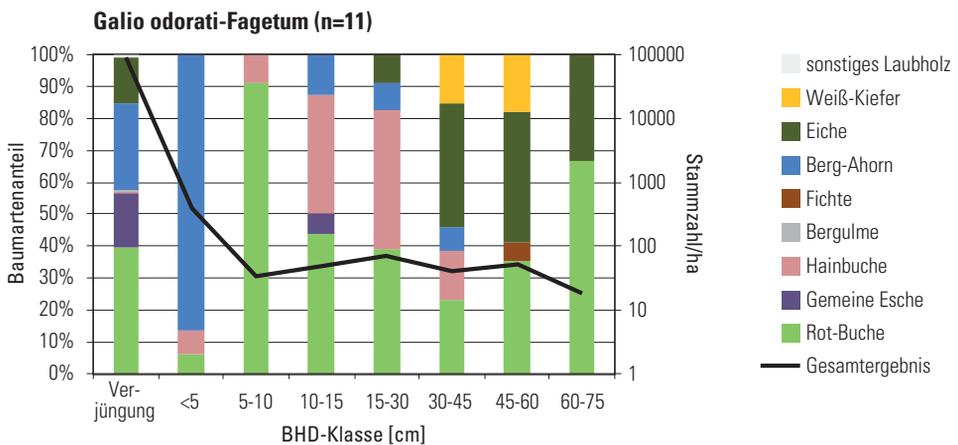


Abbildung 13:
Buchenwald – Baumartenanteile nach Entwicklungs- und BHD-Klassen (n=11)

Tabelle 5:
Anzahl und Art
der erhobenen
Baumhabitats im NWR
Buchwald-Fürstenfeld

	Anzahl an Probe- stämmen	in % der Gesamt stammzahl (n=250)
Faulstellen/Verletzungen	3	1,2 %
Pilzfruchtkörper	3	1,2 %
Moosbewuchs	1	0,4 %
Efeubewuchs	18	7,2 %
Krebs/Wucherung	2	0,8 %
Bohrlöcher rund	2	0,8 %
Kronentotholz	24	9,6 %
Risse und Spalten	4	1,6 %
Fraßlöcher	3	1,2 %
Mulmhöhle mit Bodenkontakt	13	5,2 %
Mulmhöhle ohne Bodenkontakt	4	1,6 %
Dendrotelm*	1	0,4 %
GESAMT	78	25,4 %
*mit Wasser gefüllte Baumhöhlungen		

Im **Buchenwald** findet sich eine etwas niedrigere Baumartendiversität als im Eschenwald. Auffällig ist auch, dass die Pflanzenzahl am Hektar für Bäume <5cm BHD mit rund 380 Bäumen/ha deutlich höher ist als im Eschenwald (33 Pflanzen/ha). Es etabliert sich die Rot-Buche in allen BHD-Klassen mit mindestens 6 % bis hin zu 90 % (in BHD-Klasse 5-10cm BHD). Mit 40 % ist sie auch die dominierende Baumart in der Verjüngung. Eiche konzentriert sich wieder auf die stärkeren Durchmesser ab 30 cm, ist aber auch mit knapp 15 % in der Verjüngung vertreten. Die vereinzelt im Hauptbestand vorkommenden Weiß-Kiefern sind höchstwahrscheinlich auf eine frühere Kahlschlagbewirtschaftung zurückzuführen.

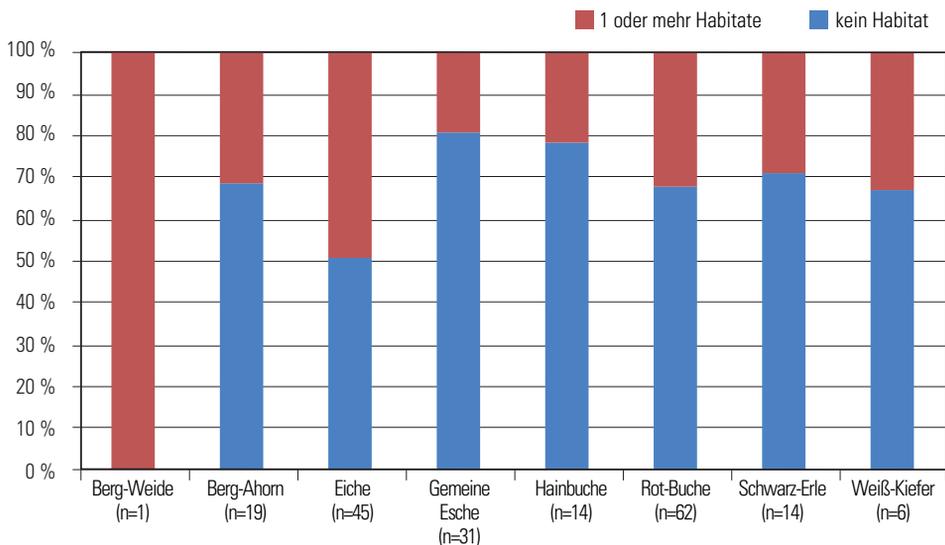
Habitatstrukturen

Für die Beurteilung der Habitatstrukturen werden alle Individuen der Winkelzählprobe untersucht. Die Ansprache berücksichtigt 27 Kriterien, wobei jedes Kriterium einmalig pro Baum erfasst wird. Theoretisch könnten auf ein Individuum alle Kriterien zutreffen. Im NWR Buchwald-Fürstenfeld wurden bis zu drei Habitatkriterien (TreMs – Tree related Microhabitats) pro Einzelbaum erfasst. Insgesamt wurden im gesamten Stichprobennetz 78 Habitats erhoo-

ben, davon 7 an Dürrständern. Am häufigsten kommen Kronentotholz und Efeubewuchs vor. Eine Hochrechnung auf die Anzahl Habitate pro Hektar ist aufgrund der geringen Flächengröße und der Seltenheit von Habitatstrukturen nicht möglich.

Baumartenweise betrachtet ist der Anteil der Bäume mit Habitatkriterien bei Eiche mit knapp 50 % aller Eichen auf der Fläche am höchsten. Dies liegt vermutlich daran, dass grundsätzlich vermehrt in höheren Durchmessern vertreten ist und die Habitat-eignung von Bäumen mit dem BHD ansteigt. Grund-sätzlich ermöglicht die Eiche durch ihre Wuchsform und ihrer Rindenstruktur eine höhere Habitatvielfalt. Bei Esche und Hainbuche (mit jeweils rund um 20 %) ist der Anteil geringer.

Abbildung 14:
Prozentualer Anteil der
Habitatbäume pro Baumart

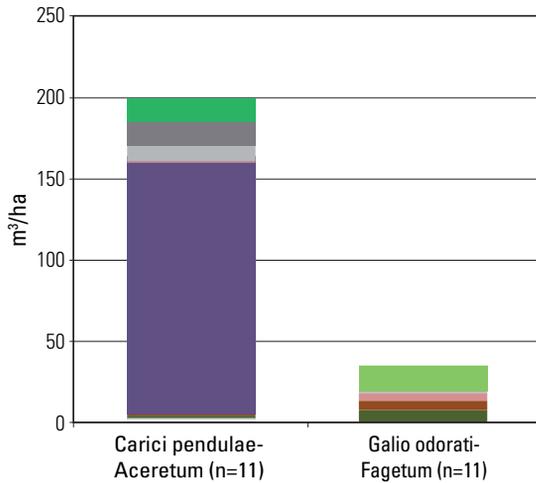


Totholz

Abbildung 15:
Totholzvorräte (liegend und stehend) im NWR Buchwald-Fürstenfeld



Im Frühjahr 2022 wurde ein sehr hoher Totholzvorrat von genau 200 m³/ha im **Bergahorn-Eschenwald** erhoben. Dieser Wert entspricht ungefähr 58 % des Lebendvorrats. Dies ist jedoch nicht auf eine natürliche Entwicklung zurückzuführen, sondern das Resultat der notwendigen Fällungen von akut gefährdeten Eschen im Rahmen der Wegesicherung und des Belassens des Holzes im NWR. Das spiegelt sich auch im hohen Eschenanteil (rund 77 %) im Totholz wider. Davon entfallen 53 % auf liegendes und 24 % auf stehendes Totholz und weniger als 1 % auf Stöcke und Stümpfe. Im **Buchenwald** liegt der Totholzvorrat mit knapp 35 m³/ha weit darunter – das entspricht gerade einmal 7 % des Lebendvorrates. Der größte Teil – knapp 45 % – wird hier von geworfenen oder aus unbestimmten Gründen liegenden Rot-Buchen repräsentiert. Hier setzt sich das Totholz aus 57 % liegendem und 33 % stehendem Totholz sowie rund 7 % auf Stöcke und Stümpfe. Im Vergleich dazu liegt der durchschnittliche Totholzvorrat im österreichischen Ertragswald laut ÖWI 2016/18 bei 30,9 m³/ha und 8,8 % des Lebendholzvorrates, wobei 40 % auf liegendes, 25 % auf stehendes Totholz und 35 % auf Stöcke und Stümpfe entfallen.



Auch die Auswertung des Zeretzungsgrades bestätigt die

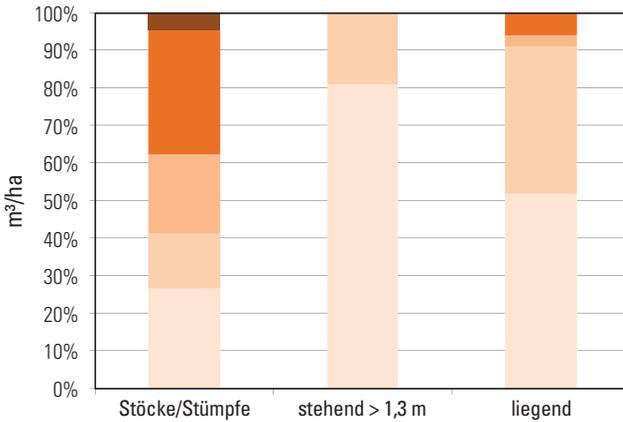


Abbildung 16:
Zersetzungsgrad-ansprache im NWR Buchwald-Fürstenfeld

- sehr stark zersetzt
 - stark zersetzt
 - fortgeschrittene Zersetzung
 - beginnende Zersetzung
 - frisch abgestorben
- n=22

Auswirkungen der kürzlich stattgefundenen Fällungen und des weiterhin akuten Eschentriebsterbens. Basis dieser Auswertung ist das gesamte Naturwaldreservat, eine Unterscheidung nach Waldgesellschaften erfolgt nicht. So befindet sich der größte Teil des liegenden Totholzes (gut 90 %) und der gesamte liegende Totholzvorrat entweder im frisch abgestorbenen Zustand oder in der beginnenden Zersetzung. Die sehr stark zersetzten Stöcke sind fast ausschließlich der Fichte zuzuordnen und gehen wahrscheinlich auf die präventiven Fällungen von Fichte beim Vertragsabschluss zurück.

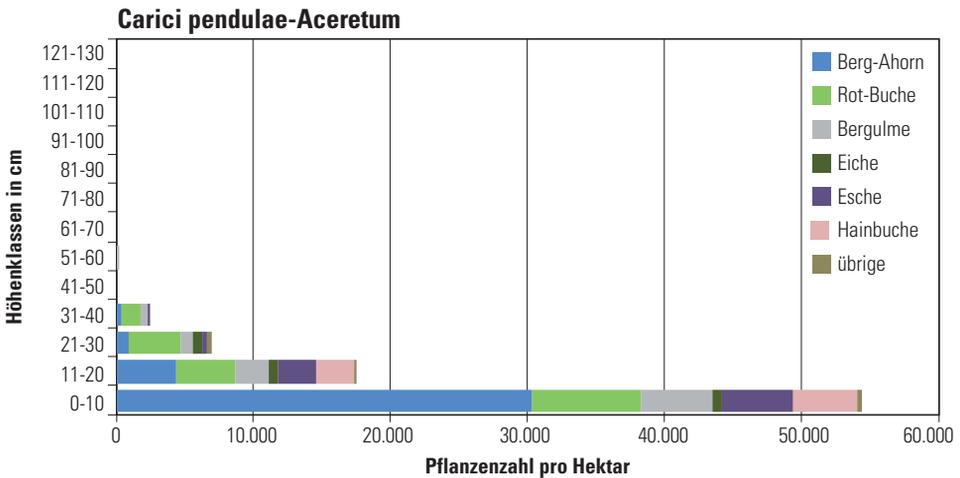
Tabelle 6:
Totholzvorräte und -verteilung im Vergleich

	Carici pendulae-Aceretum	Galio odorati-Fagetum	Österr. Waldinventur 2016/18 Ertragswald
Totholz liegend	149,8 m³/ha	20,2 m³/ha	12,5 m³/ha
Totholz stehend (inkl.Stöcke)	50,2 m³/ha	14,3 m³/ha	18,4 m³/ha
Totholz gesamt	200 m³/ha	34,5 m³/ha	30,9 m³/ha
in % des Lebendvorrates	58,0 %	7 %	8,8 %
Anzahl Stichproben	11	11	Ca. 5.500

Verjüngung und Verbiss

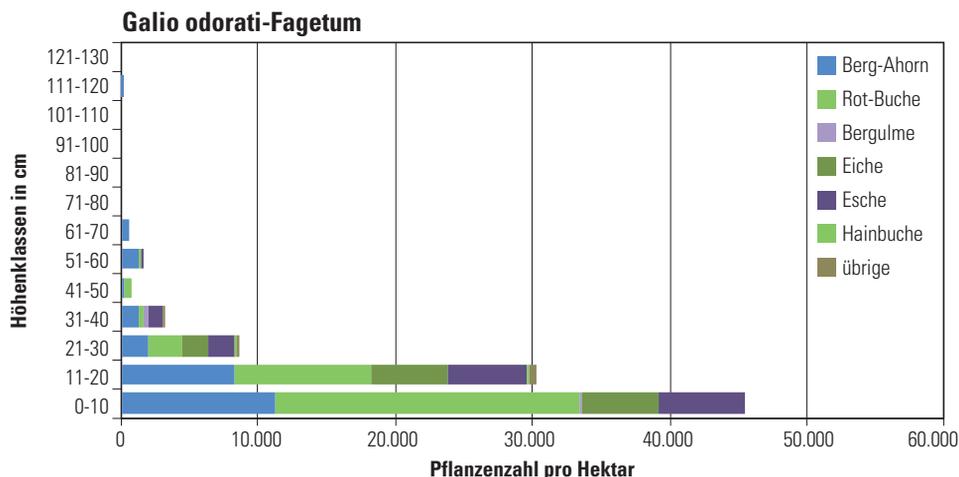
Die Erhebung der Verjüngung erfolgt auf 4 je 1 m² großen Probekreisen je Stichprobenpunkt. Es werden Pflanzen bis zu einer Höhe von 130 cm berücksichtigt und im Hinblick auf die aktuelle Verbissbelastung (letztjähriger Trieb) untersucht. Abhängig vom Erhebungszeitraum im Jahresverlauf kann die Artenverteilung schwanken und mitunter daher nicht als repräsentativ angesehen werden. Zu beachten ist, dass die Verjüngungserhebung eine Momentaufnahme darstellt. Die nachfolgend dargestellte Analyse basiert auf der Verjüngungserhebung 4.-6. April 2022. Die Anzahl der Keimlinge wird erfasst, hat aber wegen der jahreszeitlichen Schwankungen nur Indizcharakter. Da diesjährige Keimlinge noch nicht entwickelt waren, konnten sämtliche vorgefundenen Individuen als mehrjährig eingestuft werden.

Abbildung 17:
 Mehrjährige Verjüngung in
 10 cm-Stufen im
 Eschenwald
 (*Carici pendulae-Aceretum*)



Die Verjüngung ist mit insgesamt etwa 80.000 Jungpflanzen/ha zahlreich vertreten. Die dominierende Baumart ist der durch seine hohe Reproduktionsrate und Pionierbaumcharakter ausgezeichnete Berg-Ahorn. Deutlich geringer sind die Zahlen bei der Rot-Buche, Bergulme, Esche und Hainbuche. Im Verlauf der Höhenstufen markant ist der Einbruch der Individuenzahlen mit zunehmender Höhe, der dazu führt, dass kaum Pflanzen mit Höhen über 40 cm auftreten. Dieser Rückgang ist bei der konkurrenzstarken und vom Schalenwild weniger bevorzugten Rot-Buche am geringsten und beim Berg-Ahorn am stärksten ausgeprägt. Unter den gegebenen Bedingungen ist davon auszugehen, dass es der vom Triebsterben erfassten Eschenpopulation nicht möglich sein wird, über die Verjüngung zu regenerieren.

Abbildung 18:
Verjüngung in 10 cm-Stufen im Buchenwald (Galio odorati-Fagetum)



Mit insgesamt etwa 90.000 Individuen pro Hektar übertreffen die Pflanzenzahlen im Buchenwald jene des Eschenwaldes. Während Buche und Berg-Ahorn die Verjüngung dominieren, haben Esche und Eiche deutlich geringere Bedeutung. Der Rückgang der Pflanzenzahlen mit der Wuchshöhe ist im Buchenwald etwas weniger ausgeprägt, jedoch immer noch massiv. Insbesondere die Eiche erreicht nicht mehr als 30 cm Höhe.

Verbiss

Das NWR, direkt neben weitläufigem Agrarland gelegen, ist als Rehwildeinstand prädestiniert. Dies konnte während der Verjüngungserhebung weniger an verbissenen Jungpflanzen als an zahlreichen Plätzstellen sowie direkter Sichtungen bestätigt werden. Der Verbiss selbst war allerdings nicht gravierend und lag in der Höhenklasse von 10–20 cm bei 3 % (Rot-Buche), 6 % (Berg-Ahorn) und 12 % (Esche).

Stabilität

Die Beurteilung der Stabilität ist in sensiblen Ökosystemen auf extremen Standorten ein wichtiger Forschungsaspekt. Nachfolgend wird eine Auswahl von Einzelbaum-Stabilitätskriterien im NWR vorgestellt.

Die Ausprägung der Krone (Kronenform)

Die Ausprägung der Kronenform ist ein für Einzelindividuen nicht unerhebliches Kriterium der Stabilität. So gelten Individuen mit symmetrisch ausgeprägter Krone aufgrund ihres zentral liegenden Schwerpunktes als deutlich stabiler gegenüber jenen mit einseitig ausgeprägter Krone.

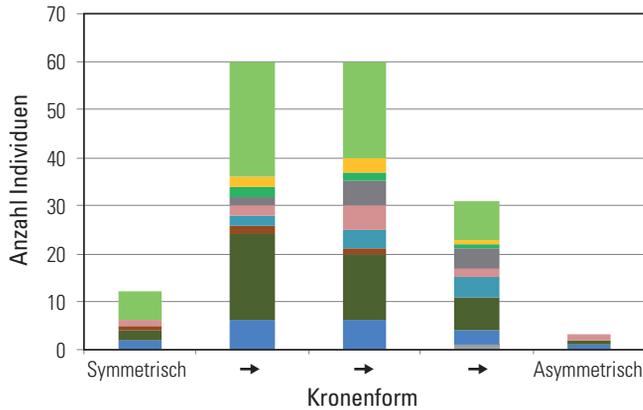


Abbildung 19:
Ausprägung der
Kronenformen mit
zugehöriger Anzahl an
Individuen im NWR
Buchwald-Fürstenfeld
(n=116)

Trotz des stark strukturierten Mesoreliefs und dem hohen Laubholzanteil haben die meisten Baumindividuen eine nur leicht bis deutlich asymmetrische Krone ausgebildet. Ebenso zeichnet sich der größte Teil (rund 90 %) aller Baumindividuen durch eine sehr gerade Schafform aus. Weiterhin konnten kaum abiotische oder biotische Schäden am Baum festgestellt werden – besorgniserregend ist unter diesem Aspekt jedoch die Aufnahme eines Berg-Ahorns mit der immer weiter verbreitenden Rußrindenkrankheit. Zudem zeigen 9 von erhobenen 10 lebenden Eschen Symptome des fortgeschrittenen Eschentriebsterbens

Das Höhen-Durchmesser-Verhältnis (H/D-Wert)

Als Indikator für die Stabilität eines Einzelindividuums gilt unter anderem der H/D-Wert, sprich das Verhältnis der Höhe zum Durchmesser. Je höher dieses Verhältnis ist, umso disponierter ist der Baum gegenüber Windwurf und Schneebruch. Als allgemeiner Richtwert kann ein H/D-Verhältnis von 80 angesehen werden, dessen Überschreitung in den labilen Zustand

Baumart	mittlerer HD	± STABW	n
Berg-Ahorn	82	32	18
Eiche	59	13	42
Gemeine Esche	65	13	10
Hainbuche	85	13	11
Rot-Buche	63	18	58
Schwarz-Erle	68	8	11

Tabelle 7:
Mittlere HD-Werte inkl. Standardabweichung ausgewählter Baumarten in der Winkelzählprobe

Tabelle 8:
Mittleres Kronenprozent inkl. Standardabweichung ausgewählter Baumarten in der Winkelzählprobe

Baumart	mittleres Kronenprozent	± STABW	n
Berg-Ahorn	46	11	18
Eiche	55	11	42
Gemeine Esche	46	17	10
Hainbuche	72	8	11
Rot-Buche	59	35	58
Schwarz-Erle	50	12	11

führt (Rössler, 2013). Je niedriger dieser Wert ist, desto positiver wirkt es sich auf die Stabilität aus.

Bezogen auf den Richtwert sind die Werte größtenteils im stabilen Bereich. Lediglich Berg-Ahorn und Hainbuche weisen leicht erhöhte Werte auf und befinden sich damit im Mittel eher im labilen Zustand.

Das Kronenprozent

Mit dem Kronenprozent wird das Verhältnis des Anteils der grünen Krone zur gesamten Höhe eines Baumindividuums bezeichnet. Neben einem Stabilitätsmaß gilt es auch als Maß für die Vitalität eines Baumes. So wird ein Individuum mit mehr als 50 % Kronenanteil an seiner Gesamthöhe als stabil und vital im Sinne des Kriteriums „Kronenprozent“ beurteilt.

Eiche, Rot-Buche und Hainbuche weisen im Mittel ein Kronenprozent von über 50 auf. Diese Baumarten gelten daher als vital und stabil, wobei die hohe Standardabweichung bei der Rot-Buche auf individuell sehr verschiedene Kronen hindeutet. Schwarz-Erle liegt mit genau 50 % gerade noch so im vitalen Bereich, während Esche und Berg-Ahorn mit leicht niedrigeren Kronenprozenten zur Labilität neigen. Bei der Esche lässt sich dies durch die massive Schädigung durch das Eschentriebsterbens erklären.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass keine der untersuchten Baumarten deutlich schlechte Werte in Bezug auf die Stabilität

aufweist. Die vorgestellten Kriterien können jedoch nur einen eingeschränkten Blick auf die Bestandesstabilität des Naturwaldreservates geben. Tiefergehende Detailuntersuchungen zur Stabilität waren im Zuge der Wiederholungsaufnahmen jedoch ressourcentechnisch nicht möglich.

Buchwald-Fürstenfeld im Klimawandel

In den vergangenen 100 Jahren hat sich das Klima im Alpenraum um durchschnittlich 1 °C erhöht. Dieser Trend wird sich langfristig in einer Veränderung der Standortsbedingungen und somit auch in einer mitunter radikalen Veränderung der Baumarteneignung widerspiegeln. Neben der Nutzungsgeschichte spielen hier vor allem die Einflüsse auf Licht-, Wasser-, Wärme-, und Nährstoffhaushalt eine bedeutende Rolle. Dank des Forschungsprojektes „Dynamische Waldtypisierung – FORSITE“ (Amt der Steiermärkischen Landesregierung 2022) kann jede beliebige Waldflächen in der Steiermark die Waldstandorte neu bewertet und so eine fundierte Entscheidungsgrundlage für die Waldbewirtschaftung hinsichtlich zukünftiger möglicher Klimaszenarien geschaffen werden.

Als aktueller Hauptwaldstandort des NWR Buchwald-Fürstenfeld wird laut „Dynamischer Waldtypisierung Steiermark“ ein Eichen-Hainbuchenwaldstandort modelliert. Festzuhalten ist, dass sich dieses Ergebnis der Modellierung nicht mit dem aktuellen Befund vorliegender vegetationsökologischer Untersuchungen deckt.



Grün: Ehb34r - Balkan-Eichen-Hainbuchenwald-Standort | **Gelb:** EH34r - Eichen-Hainbuchenwald-Standort | **Rot:** Elm12rm - Eichenwald-Standort submediterranean (Flaum-Eiche)

Abbildung 20:
 Modellerte Hauptwaldstandorte in verschiedenen
 Klimaszenarien nach der
 „Dynamischen Wald-
 typisierung Steiermark
 (FORSITE)“
 © Land Steiermark // GIS
 Steiermark

Dies könnte auf die kleinräumigen geologischen und pedologischen Gegebenheiten des NWR zurückzuführen sein.

Je nach Klimaszenario ist eine Veränderung zum Balkan-Eichen-Hainbuchen-Waldstandort (RCP 4.5) und submediterranen Flaumeichen-Waldstandort (RCP 8.5) möglich. Als größte limitierende Faktoren kommen an diesem Standort zukünftig Konkurrenz-

vegetation durch Vergrasung, Trockenheit, Waldbrand und Schädlinge wie Insekten und Pilze in Frage. Die stark laubholz-geprägte Baumartenzusammensetzung wirkt sich vorteilhaft auf die möglichen Gefährdungen des Standortes aus, jedoch wird vor allem die Rot-Buche stark unter der Trockenheit leiden, während die Eiche solche Perioden besser überstehen kann. Das Gefährdungspotenzial von Schadinsekten und Pilz-erkrankungen wird durch die milden bis warmen Bedingungen an nahezu allen vorkommenden Baumarten begünstigt, daher werden Schäden durch den Buchenprachtkäfer oder das bisher nur marginal vorkommende „akute Eichensterben“ durch den Zweifleckigen Eichenprachtkäfer wahrscheinlich immer bedeutsamer.

Bestandesentwicklung und Ausblick

Anhand der Altersbestimmung durch Zuwachsbohrungen an einzelnen verbliebenen Individuen der Lichtbaumart Weiß-Kiefer lässt sich die letzte flächige Nutzung ungefähr datieren, weil sich die Lichtbaumart vor der flächigen Verjüngung der Buche etabliert haben muss. Dieser Zeitpunkt liegt im NWR Buchwald-Fürstenfeld ungefähr 100 Jahre zurück. Es ist davon auszugehen, dass danach Durchforstungen stattfanden. Erst vor 25 Jahren wurde der Bestand durch die Aufnahme in das österreichische Naturwaldreservate-Programm vollends aus der Nutzung genommen, allerdings mit der einvernehmlichen Einschränkung, dass die nicht standortgerechte Fichte zu Beginn der Vertragslaufzeit entnommen wurde und nicht in die Bewertung einging. Seither unterliegt das NWR der natürlichen Sukzession.

Diese Entnahme wurde überraschend schnell durch das Auffüllen der Bestandeslücken durch Laubholz, vor allem Buche, kompensiert. So befindet sich der Waldmeister-Buchenwald trotz des forstlichen Eingriffs in einer Agglomerationsphase. Diese würde wahrscheinlich auch für den Bergahorn-Eschenwald zutreffen. Wegen des fortschreitenden Eschentriebsterbens in den letzten Jahren kam es jedoch zu einer erhöhten natürlichen Mortalität. Zusätzlich mussten aus Sicherheitsgründen befällene Eschen entlang eines durch das NWR führenden Wanderweges gefällt werden. Trotz des hohen Einwuchses kam es dadurch im Bergahorn-Eschenwald insgesamt zu einem geringfügigen Vorratsabbau. Die Waldentwicklungsphasen der beiden kartierten Waldgesellschaften sind wegen dieser Besonderheiten momentan in ihrer natürlichen Entwicklung nicht vergleichbar.

Die hohe Mortalität der Esche und die im Bestand verbliebenen gefällten Stämme erklären auch den sehr hohen Totholzvorrat von 200 m³ / ha im Bergahorn-Eschenwald. Der Totholzvorrat im Waldmeister-Buchenwald liegt im Bereich des österreichweiten Durchschnitts im Ertragswald (ÖWI Zwischenauswertung 2016/18), jedoch zeigt sich hier eine wesentlich andere Verteilung der Totholzvorräte: Während in der ÖWI 40 % auf liegendes Totholz, 35 % Stöcke und Stümpfe sowie 25 % auf stehendes Totholz entfallen, sind es hier nur 8 % Stöcke und Stümpfe, 34 % stehende Elemente >1,3m und 58 % liegendes Totholz.

Die Anzahl der Habitatbäume ist im Naturwaldreservat Buchwald-Fürstenfeld um ein Vielfaches höher als auf der nahegelegenen Referenzfläche für naturnahen

Waldbau (ReSynatWald Katzelgraben). Im NWR entsprechen gut 25 % der erhobenen Probestämme mindestens einem Kriterium für einen Habitatbaum, auf der nach Dauerwald-Prinzipien bewirtschafteten ReSynatWald-Fläche sind es dagegen nur 1,7 %.

Die an sich reichhaltige Verjüngung von ca. 90.000 Individuen/ha nimmt mit zunehmender Höhenklasse ab 50 cm stark ab. Dies kann nicht nur auf den Wildverbiss zurückgeführt werden, sondern hängt auch mit der vorherrschenden Bestandesentwicklungsphase zusammen - mit dem geringen Bestandesalter von nur etwa 100 Jahren befindet sich der Großteil des Waldkomplexes in der Optimalphase mit entsprechend dichtem Bestandesschluss. Es bleibt weiteren Wiederholungsaufnahmen vorbehalten, welche Baumarten sich auf den durch das Eschentriebsterben verursachten Bestandeslücken gegen die krautige Vegetation durchsetzen werden.

Literatur

Frank, G. (2009): Naturwaldreservate in Österreich – von persönlichen Initiativen zu einem systematischen Programm. Mitt. Ver. Forstl. Standortskunde u. Forstpflanzenzüchtung 46. S. 23-32.

Fischer, M. A., Adler, W., Oswald, K. (2005): Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. 2. Auflage. Biologiezentrum der oberösterreichischen Landesmuseen. Linz.

Keller, M. (2013): Schweizerisches Landesforstinventar – Felddaufnahme Anleitung 2013. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL).

Kilian, W., Müller, F., Starlinger, F. (1994): Die forstlichen Wuchsgebiete Österreichs. Eine Naturraumgliederung nach walddökologischen Gesichtspunkten. Forstliche Bundesversuchsanstalt. Wien.

Mayer, H., Ott, E. (1991): Gebirgswaldbau – Schutzwaldpflege: Ein waldbaulicher Beitrag zur Landschaftsökologie und zum Umweltschutz. 2. Auflage. Fischer Verlag Stuttgart - New York. S. 26-33.

Mucina, L., Grabherr, G. & Wallnöfer, S. (Hrsg.) (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs - Teil III Wälder und Gebüsche. Gustav Fischer Verlag, Jena. 353.

Rössler, G. (2013): Zusammenhang von Stabilität, Standraum und H/D-Wert. In: http://www.waldwissen.net/waldwirtschaft/waldbau/wachstum/bfw_standraum/index_DE. Online Version: 25.11.2014.

Roth, A. et al. (2003): Die Linien-Intersekt-Stichprobe: Ein effizientes Verfahren zur Erfassung von liegendem Totholz? Forstw. Centralblatt 122. Springer-Verlag. S. 318-336.

Steiner, H., Oettel, J., Langmaier, M., Lipp, S. & Frank, G. (2019): Anleitung zur Wiederholungsaufnahme in Naturwaldreservaten. BFW-Dokumentation 26/2018.

Willner, W., Grabherr, G. (2007): Die Wälder und Gebüsche Österreichs. Spektrum Akademischer Verlag. München.

Anhang

Stetigkeitstabelle der Vegetationsaufnahmen Naturwaldreservat Buchenwald-Fürstenfeld

(Deutsche Namen siehe Fischer et al. 2005: Exkursionsflora von Österreich, Liechtenstein und Südtirol)



Meereshöhe (m)	Neigungsrichtung (gon)	Hangneigung (%)	Probeflächengröße (m²)	Erheber	Erhebungsdatum	Waldgesellschaft												
						Galio odorati-Fagetum						Übergang zu Galio sylvatici-Carpinetum			Carici pendulae-Aceretum			
290	325	335	315	285	310	320	280	285	300	290	270	280	290	290	280	290		
10	382	5	385	5	265	235	375	370	30	25	375	0	0	0	0	0		
20	86	49	15	55	5	7	17	10	7	10	25	0	0	0	0	0		
200	200	140	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	120		
StE	StE	St	St	StE	StE	StE	StE	StE	StE	StE	StE	StE	StE	StE	StE	St		
06.04.2022	07.04.2022	09.07.2022	10.07.1997	06.04.2022	07.04.2022	07.04.2022	06.04.2022	06.04.2022	10.07.1997	07.04.2022	06.04.2022	06.04.2022	07.04.2022	10.07.1997	06.04.2022	10.07.1997		
Waldgesellschaft																		
S	Species	cf.	17A	2A	04A	06A	21A	7A	2B	12A	19A	11	15A	22A	21B	13		
B1	Ulmus laevis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2b	.
B2			.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	2a	.
K			.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
B2	Prunus padus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
S			.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
K			.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
B1	Alnus glutinosa		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2b	.	.	.
S			.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
B3	Corylus avellana		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
S			.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.
K			.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S	Sambucus nigra		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
S			.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K			1	1	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	+	+		
B1	Hedera helix		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
B2			.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
B3			.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S			.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K			2m	2m	+	+	2b	.	2m	2m	1	+	+	1	2m	.		

azidophil		2m	2m	+	2a	2m	2m	2m	1	2m	2a	1	1	+	+		
Wald-Sauerklee	K Oxalis acetosella																
Domiger Wurmfarn	K Dryopteris carthusiana agg.	r	.	r	+	r	.	r	r	r	+	.	.	.	.	r
Weißliche Hainsimse	K Luzula luzuloides	.	.	r
Behaarte Hainsimse	K Luzula pilosa	.	.	r
Schattenblümchen	K Maianthemum bifolium	2m	r	+
basophil		2m	1	.	+	1	1	1	+	1	3	1	1	+	1	2b	
Berg-Goldnessel	K Galeobolon montanum	2m	1	.	+	1	1	1	+	1	3	1	1	+	1	2b	
Wald-Veilchen	K Viola reichenbachiana	r	.	.	.	.	.	.	.	r	r	r	.	.	.	+
Ähriges Christophskraut	K Actaea spicata	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r
Vogelkirsche	K Prunus avium	+	r	r	+	r	r	.	+	r	.	.	.	.	.	.
Gemeiner Wurmfarn	K Dryopteris filix-mas	r	r	r	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+
Echtes Lungenkraut	K Pulmonaria officinalis	.	.	.	.	+	.	1	1	1	1	1	1	1	1	2a
Große Sternmiere	K Stellaria holostea	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	+	2m	1	.	.
Vielblütiger Salomonsiegel	K Polygonatum multiflorum	.	.	.	.	.	.	.	1	r	+	.	.	+	.	.
Kriechender Günsel	K Ajuga reptans	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Finger-Segge	K Carex digitata	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gemeiner Seidelbast	K Daphne mezereum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
Wald-Erdbeere	K Fragaria vesca	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
hygrophil		2m	2m	+	2m	2m	2m	2m	+	2m	2m	2m	2m	2m	2m	1	
Wechselblättriges Milzkraut	K Chrysosplenium alternifolium	.	.	.	.	.	.	.	+	2m	.	2m	2m	2m	2m	1
Wald-Segge	K Carex sylvatica	.	.	.	.	+	r	.	.	+	r	.	1	+	+	.
Winkel-Segge	K Carex remota	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+
Gemeines Hexenkraut	K Circaea lutetiana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Wald-Ziest	K Stachys sylvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a
Rasen-Schmiele	K Deschampsia cespitosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Großes Springkraut	K Impatiens noli-tangere	.	.	r	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+
Weißer Pestwurz	K Petasites albus	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Zittergras-Segge	K Carex brizoides	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.

	Meereshöhe (m)	290	325	335	315	285	310	320	280	285	300	290	270	280	290				
		10	382	5	385	5	265	235	375	370	30	25	375	0	0				
	Hangneigung (%)	20	86	49	15	55	5	7	17	10	7	10	25	0	0				
	Probeflächengröße (m²)	200	200	140	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	120				
	Erheber	StE	StE	ST	ST	StE	StE	StE	StE	StE	ST	StE	StE	StE	ST				
	Erhebungsdatum	06.04.2022	07.04.2022	09.07.2022	10.07.2022	10.07.1997	07.04.2022	07.04.2022	06.04.2022	06.04.2022	10.07.1997	07.04.2022	06.04.2022	06.04.2022	10.07.1997				
	Waldgesellschaft																		
		Galio odorati-Fagetum							Übergang zu Galio sylvatici-Carpinetum							Carici pendulae-Aceretum			
	S Species	17A	2A	04A	06A	21A	7A	2B	12A	19A	11	15A	22A	21B	13				
	cf.																		
	Wolliger Hahnenfuß									cf+					r				
	Gemeiner Schneeball														+				
	Riesen-Schachtelhalm														r				
	mesophil																		
	Waldmeister	2m	+	2a	2m	1	+	+	1	1	2a	.	+	1	+				
	Europäisches Pfaffenkäppchen	.	.	.	r	+	+	.	+	.	r	+	r	+	.				
	Busch-Windröschen	.	.	.	.	.	+	2b	2m	2b	2a	3	2b	2a	2m
	Wald-Frauenfarn	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
	Wimper-Sagge	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.
	Kleinblütiges Springkraut	.	.	+	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	r
	Frühlings-Platterbse	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r
	Weiches Flattergras	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r				
	Mauerlattich	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Embeere	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2m	.	+
	Hain-Rispengras	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
	Gewöhnliche Sanikel	.	.	r	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+
	Hain-Verleichen	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

nitrophil		2m	.	.	r	1	1	1	2b	3	2a	+	4	2a	2a	2b
Scharbockskraut	K	Ficaria verna				r	1	2m	2m	2m	1	+	2a	2m	1	+
Moschuskraut, Bisamkraut	K	Adoxa moschatellina	1	+	1	2m	2m	2m	2m	2m	1	+	2a	2m	1	+
Große Brennessel	K	Urtica dioica	.	.	+	r	r	r	+	1	r	2a	+	1	1	2a
Echte Brombeere	K	Rubus fruticosus agg.	.	.	+	2a	.	.	r	+	r	2b	r	.	r	+
Giersch	K	Aegopodium podagraria	.	.	.	.	.	2m	.	1	2m	.	2m	1	2m	1
Gefingertes Lerchensporn	K	Corydalis solida	1	.	.	.	1	.	+	2b	2a	+	2m	2a	3	1
Gemeiner Gelbster	K	Gagea lutea	r	.	.	.	.	.	+	1	2m	.	2m	2a	2m	+
Klebkraut	K	Galium aparine	.	.	.	+	.	.	.	r	.	2a	1	1	1	1
Knoblauchsrauke	K	Alitaria petiolata	.	.	.	.	r	.	.	+	+	.	.	+	r	r
Gundelrebe	K	Glechoma hederacea	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	1	1	1
Gefleckte Taubnessel	K	Lanium maculatum	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	1	2m	.
Gelbes Windröschen	K	Anemone ranunculoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.
Spring-Schaumkraut	K	Cardamine impatiens	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+
Hohler Lerchensporn	K	Corydalis cava	.	.	.	.	.	.	.	.	2b	.	.	.	.	.
Weichhaariger Hohlzahn	K	Galeopsis pubescens	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Hohlzahn	K	Galeopsis sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Echte Nelkenwurz	K	Geum urbanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
Muschelblümchen	K	Isopyrum thalictroides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1	.
Echte Brombeere	S	Rubus fruticosus agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
Himbeere	K	Rubus idaeus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
Riesen-Goldrute	K	Solidago gigantea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Vogel-Sternmiere	K	Stellaria media	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	M	Eurhynchium hians var. rigidum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	M	Fissidens taxifolius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	M	Plagiothecium cavifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r
	M	Brachythecium rutabulum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M	Brachythecium velutinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M	Eurhynchium hians	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M	Isoetium alopecuroides	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
	M	Pseudotaxiphyllum elegans	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.



© Wien, Mai 2022
Fotos: Steiner



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>