

**BFW-Dokumentation
26/2018**

Anleitung zur Wiederholungsaufnahme in Naturwaldreservaten

HERFRIED STEINER, JANINE OETTEL, MAGDALENA LANGMAIER,
SEBASTIAN LIPP, GEORG FRANK



Anleitung zur Wiederholungsaufnahme in Naturwaldreservaten

Herfried Steiner, Janine Oettel, Magdalena Langmaier,
Sebastian Lipp, Georg Frank

Institut für Waldwachstum und Waldbau
Abteilung für Schutzwald und Naturwaldreservate
2019



MIT UNTERSTÜTZUNG VON BUND, LÄNDERN UND EUROPÄISCHER UNION

 Bundesministerium
Nachhaltigkeit und
Tourismus


LE 14-20
Entwicklung für den Ländlichen Raum

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





Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Zusammenfassung	5
Einleitung	6
Zielsetzung	7
1. Allgemeines.....	9
2. Vorgangsweise bei Wiederholungsaufnahmen	10
3. Allgemeine Flächen- und Standortparameter.....	11
3.1 Leitgedanke.....	11
3.2 Ziel	11
3.3 Methodik	11
4. Module	18
4.1 Standarderhebung Winkelzählprobe	18
4.2 Habitatstrukturen.....	22
4.3 Einzelbaumstabilität.....	27
4.4 Fixer Probekreis (300 m ²).....	32
4.5 Totholz	34
4.6 Verjüngung	40
4.7 Vegetation	43
5. Plausibilität und Datensicherung	47
6. Literatur.....	48
7. Tabellenverzeichnis.....	49
8. Abbildungsverzeichnis.....	49
9. Anhang.....	51
9.1 Checkliste Geräte und Utensilien.....	51
9.2 Formular Allgemeine Standortparamater	52
9.3 Formular WZP.....	53
9.3.1 Baumartenabkürzungen	54
9.4 Habitatkriterienkatalog.....	55
9.5 Formular 300 m ² -Kreis	56
9.6 Formular Totholz	57
9.7 Formular Verjüngung.....	59
9.8 Formular Vegetation.....	60
9.9 Sonstige Tabellen	61



Anleitung zur Wiederholungsaufnahme in Naturwaldreservaten

Herfried Steiner, Janine Oettel, Magdalena Langmaier,
Sebastian Lipp, Georg Frank

Zusammenfassung

Seit 2013 werden Wiederholungsaufnahmen auf den Flächen des Österreichischen Naturwaldreservate-Programms durchgeführt. Deren Zweck ist die Dokumentation von Baumartenzusammensetzung, Bestandesstruktur und gleichzeitig von Entwicklungsvorgängen auf den sich selbst überlassenen Waldflächen. Mittels wiederholter Aufnahmen auf den Probeflächen wird die Erstellung einer direkten Zeitreihe ermöglicht. Grundlage dafür ist die langfristige Beibehaltung einer genau definierten Methodik.

Als Basis für die hier definierten Erhebungen dient das permanente, systematische Stichprobennetz, das im Zuge der Naturwaldreservate-Einrichtung angelegt wurde. Neben der bei Wiederholungsaufnahmen obligat durchzuführenden Winkelzählprobe, werden in dieser Anleitung Erhebungsmodule zu Bestandesstruktur, Totholz, Verjüngung, Bodenvegetation, Habitats- und Stabilitätseigenschaften von Bäumen bereitgestellt, die zahlreichen Fragestellungen rund um die Bestandesentwicklung gerecht werden sollen. Ziel dieses Pflichtenheftes ist es, eine präzise Erhebung der einzelnen Module in den Naturwaldreservaten zu gewährleisten. Eine Anwendung der Methodik über die NWR hinaus wird begrüßt.

Schlüsselworte: Naturwaldreservate, Wiederholungsaufnahme, Monitoring, Waldverjüngung, Habitatsstrukturen, Vegetation, Bestandesstruktur



Abstract

Since 2013, repeated surveys have been carried out on the areas of the Austrian Natural Forest Reserve Programme.

Their objective is the documentation of tree species composition, stand structure as well as development processes in these non-managed forest areas. Surveys repeated on the same sample plots allow the creation of direct time series. The key basis for these long-term observations, however, is a detailed and clearly defined methodology.

The surveys defined are located on the permanent systematic sampling network created in the course of the establishment of the natural forest reserves. In addition to the angle-count sampling to be carried out, this guideline provides survey modules on stand structure, deadwood, regeneration, ground vegetation, habitats and stability properties of trees, which are intended to meet numerous questions relating to stand development.

The aim of this guideline is to ensure a precise survey of the individual modules. An application of the methodology beyond the NWR is welcomed.

Keywords: Natural Forest Reserves, repeated survey, monitoring, forest regeneration, habitat structure, vegetation survey, stand structure

Einleitung

Das Österreichische Naturwaldreservate-Programm wurde 1995 begründet. Das noch heute aktuelle und gültige Rahmenkonzept „Forstliche Grundsätze des Bundes für die Einrichtung eines österreichweiten Netzes von Naturwaldreservaten“ baut auf drei gleichrangigen Zielen auf: (1) Naturwaldreservate (NWR) tragen zur Erhaltung der biologischen Vielfalt bei, (2) sie sollen der Forschung und Lehre dienen, (3) und sind im Sinne eines allgemeinen Bildungsauftrages Anschauungsobjekt für eine breitere Öffentlichkeit.

Ein Großteil der NWR wurde in den Jahren 1996 bis 1999 eingerichtet. Dabei wurde das vorrangige Ziel verfolgt, möglichst rasch ein für alle in Österreich vorkommenden Waldgesellschaften repräsentatives Netz zu errichten. Es ging zunächst einmal darum, geeignete Flächen ausfindig zu machen und zu etablieren. Der Fokus der Arbeiten lag auf der Auswahl und Abgrenzung geeigneter Flächen und der Ermittlung von Eingangsparametern für die Errechnung des jährlichen Entgeltes, das die Eigentümer als Kompensation für die Außernutzungstellung der Waldflächen erhalten. Die erstellten Gutachten waren die Grundlage für den Vertrag zwischen der Republik Österreich und den jeweiligen Waldeigentümern. Die auf diese Weise erfolgte Erstaufnahme, der ab dem Zeitpunkt der Vertragsunterzeichnung sich selbst überlassenen Flächen, wurde als permanentes Stichprobennetz konzipiert. Bei den Erstaufnahmen lag der Schwerpunkt auf ertragskundlichen und bewertungsrelevanten Erhebungsparametern. Gleichzeitig erfolgte eine Erhebung der vorkommenden Waldgesellschaften auf der Grundlage von vermarkten und wiederauffindbaren Vegetationsaufnahmen. Die vorkommenden Waldgesellschaften wurden auf Assoziations-Niveau kartiert.

Die Erstaufnahmen der NWR waren von Anfang an so konzipiert, dass eine Grundinformation über die vorkommenden Waldgesellschaften vorlag. Ein Minimum-Set an Informationen über die Bestockungs-Verhältnisse der NWR wurde durch die Einrichtung von systematischen, vermarkten Stichprobenpunkten und Verwendung von Winkelzählproben (WZP) als Basis für die waldwachstumskundliche Erst-Erfassung der NWR gewonnen. Die Verwendung der WZP als grundflächenproportionale Methode zur Erfassung der Bestockungsverhältnisse ermöglichte eine standardisierte Bewertung der Flächen als Grundlage der Vertragsgestaltung. Gleichzeitig konnte durch den gewählten Ansatz der Ersterfassung und Bewertung sichergestellt werden, dass allfällige gravierende Änderungen der Bestockung, welche vertragsgemäß

eine Neubewertungen erforderlich machen, auf der Grundlage einer gesicherten Ausgangssituation erfolgen können. Die angewendeten Methoden der Ersteinrichtung (Vegetationsaufnahmen zur Kartierung der Waldgesellschaften und WZP) sind nicht ausreichend für ein langfristiges Monitoring der Vegetationsverhältnisse, insbesondere hinsichtlich biodiversitätsrelevanter Merkmale.

Im Rahmen der Projekte BioMonNWR (Biodiversitätsmonitoring für Bildungsgrundlagen in Naturwaldreservaten) und BioRefNWR (Biodiversitäts-Referenzflächen Naturwaldreservate) wurde daher der methodische Ansatz um zusätzliche Module erweitert und systematisch getestet. Kriterien für die Brauchbarkeit der nun vorliegenden Richtlinien sind neben der unbedingt erforderlichen Verwendbarkeit der Erst-Aufnahmen

- die Praktikabilität und Kosteneffizienz,
- die Reproduzierbarkeit von Feldarbeiten und Auswertung,
- die Kompatibilität mit anderen Erhebungsmethoden (insbes. Österreichische Waldinventur)
- die Erfassung der wichtigsten waldwachstumskundlichen und biodiversitätsrelevanten Vegetations-Merkmale.

Es ist den Verfassern bewusst, dass durch die nun vorliegende Anleitung die komplexen Vorgänge in Naturwaldreservaten nur ansatzweise abgebildet werden können. Wohl jedoch soll durch die vorgesehenen Module ein über Jahrzehnte dauerndes Grund-Monitoring der Waldentwicklung möglich sein, auf das weiterführende oder spezifische Untersuchungen bauen können.

Zielsetzung

Die vorliegenden Richtlinien schaffen einen einheitlichen Standard für die Stichprobenerhebungen in Naturwaldreservaten und dokumentieren die Erhebungsmethodik. Anlass dafür war das Erfordernis im Rahmen des Projektes BioMonNWR (Projektstart Mai 2013), für ausgewählte NWR eine Wiederholung der Stichprobenaufnahme durchzuführen und dabei über die Winkelzählprobe hinausgehende, detaillierte Informationen zu Bestandesstruktur, Mortalität, Totholz und Verjüngung zu gewinnen. Wichtige Grundbedingung ist die für die Entgeltberechnung etablierte Winkelzählprobe als fixer Bestandteil im Erhebungsset beizubehalten. Der vorliegende Erhebungsstandard findet in der Folge im Rahmen weiterer Projekte und Einzelerhebungen Anwendung.

Die verwendeten Methoden werden in folgende Module gegliedert:

- Winkelzählprobe (obligat)
- Habitatstrukturen
- Einzelbaumstabilität
- fixer Probekreis 300 m²
- Totholz
- Verjüngung
- Vegetation

Bei der Erarbeitung der Module wird darauf geachtet, effizient aussagekräftige Informationen zu gewinnen. Diese Richtlinien sind für eine langfristige Beobachtung (Jahrzehnte) konzipiert, daher wird die Verhältnismäßigkeit zwischen der Dauerhaftigkeit von Strukturen und dem Arbeitsaufwand der Erhebung berücksichtigt. Weiterhin wird auf eine Kompatibilität der Module (z.B. gleiche Kluppschwelle) geachtet. Allen Erhebungen voran steht die Gewährleistung der Wiederholbarkeit.

Bei jeder Wiederholungserhebung wird eine Plausibilitätsprüfung der vorangegangenen Erhebung durchgeführt und wenn notwendig Korrekturen durchgeführt.

1. Allgemeines

Die standardisierte Erhebung der Naturwaldreservate soll eine einheitliche Auswertung ermöglichen und somit die Vergleichbarkeit der Ergebnisse sowohl zwischen verschiedenen Aufnahmezeitpunkten, als auch zwischen den NWR gewährleisten.

Die Reproduzierbarkeit der erhobenen Daten hat einen hohen Stellenwert. Um eine eindeutige Wiederauffindbarkeit der Aufnahmepunkte und -flächen zu ermöglichen, ist auf eine dauerhafte und gut sichtbare Vermarkung zu achten.

Für die Durchführung der Wiederholungsaufnahmen sollte nach Möglichkeit der gleiche phänologische Zeitraum wie bei der Ersterhebung angestrebt werden.

Die Einbindung der NWR-Eigentümer ist ein zentraler Bestandteil bei der Betreuung der NWR und sollte auch bei den Wiederholungsaufnahmen gängige Praxis sein.

Als Grundlage dienen die folgenden Konzepte und Richtlinien:

- Rahmenkonzept für ein österreichweites Netz von Naturwaldreservaten (Arbeitsgruppe Naturwaldreservate 1995)
- Forstliche Grundsätze des Bundes für die Errichtung eines österreichweiten Netzes von Naturwaldreservaten (Bundesministerium für Land – und Forstwirtschaft Z. 55.700/20-VB4/95)
- Richtlinien für die Einrichtung von Naturwaldreservaten und Erstellung von Gutachten (FRANK & KOCH 1998)
- Aufnahmeschlüssel für die Erhebung von Naturwaldreservaten in Österreich. Vegetation und Standort (KOCH & FRANK 1999)
- Richtlinien für die Einrichtung von Naturwaldreservaten und die Erstellung von Gutachten (FRANK & STEINER 2004)
- Das Österreichische Naturwaldreservate Programm – Stand der Einrichtung und Konzept zur Sicherung und zum Ausbau des NWR Netzes (FRANK 2008)
- Richtlinien für die Einrichtung von Naturwaldreservaten und Erstellung von Gutachten (FRANK, STEINER, NEUREITER 2013)

2. Vorgangsweise bei Wiederholungsaufnahmen

- I) **Auswahlkriterien für zu erhebende NWR, Prioritätenreihung:**
 - Produktivität des Standorts und Dynamik des Waldbestandes
 - Waldgesellschaftsgruppen
 - Bevorzugung von Schwerpunktreservaten
 - Bevorzugung von NWR mit hoher Anzahl von WZP
 - Bevorzugung thematisch wichtiger NWR bzw. welche von besonderem Interesse (z.B. spezielle Exkursions-NWR, spezielle Standortsschutzwälder)
 - Runde Jahreszahl nach Ersterhebung, nach Möglichkeit 5 - 10 Jahresschritte
 - Welche Module sind für die Fragestellung erforderlich?
 - Nicht bei drohenden Aufhebungsgründen

- II) **Anmeldung bei den jeweiligen Eigentümern** (ggf. Information an Biosphärenpark-, Nationalparkverwaltung)

- III) **Sichtung und Komplettierung der Unterlagen vor Beginn der Erhebungen, gegebenenfalls Aktualisierung/Ergänzung** (z.B. Orthofotokarte, Vegetationskarte, GPS-Koordinaten der Probepunkte)

- IV) **Vorbereitung der Erhebungsformulare**

- V) **Checkliste Geräte und Utensilien** (siehe Anhang 12.1)

- VI) **Durchführung Außenaufnahmen Maßnahmenpaket:**
Grenzrevision, Wiederholungsaufnahme und sonstige Maßnahmen

- VII) **Plausibilität und Datensicherung**

3. Allgemeine Flächen- und Standortparameter

3.1 Leitgedanke

Artenzusammensetzung und Bestandesstruktur sind zu einem hohen Maße von standörtlichen Gegebenheiten abhängig. Für die Interpretation der Auswertungsergebnisse zu Bestandesstruktur, Totholz, Verjüngung und Vegetation sind Standortinformationen daher grundlegend. Mit der Aufnahme der Standortparameter wird die Interpretation der in den diversen Modulen gewonnenen Messergebnisse ermöglicht. Eine Klassifizierung der Stichproben nach Standortmerkmalen erlaubt deren Stratifizierung und gegebenenfalls das Verstehen von Zusammenhängen von Vegetation und Standort. Informationen zur Humusschicht sollen zudem eine Verwendung der Bestandesdaten in Wachstumsmodellen ermöglichen.

3.2 Ziel

Das Kriterienset soll mit möglichst geringem Aufwand normierte Basisinformationen zum Standort der Probeflächen liefern.

3.3 Methodik

Die Aufnahmeparameter entsprechen dem für Vegetationsaufnahmen zu verwendenden „Aufnahmeschlüssel für die Erhebung von Naturwaldreservaten – Vegetation & Standort (Institut für Waldbau, Abt. Waldbaugrundlagen und Naturschutz, 1999)“. Die Erläuterungen sind diesem zu entnehmen.

Alle Angaben beziehen sich auf eine 300 m² - Probefläche. Bei flächig ausgebildeten Merkmalen (z.B. Schlussgrad, Schichtung) wird der unmittelbar umgebende Bestand mitberücksichtigt. Bei Überschneidungen der Kategorien wird nur die flächenmäßig überwiegende angegeben.

Über die angegebenen Merkmalkategorien hinausgehende Angaben können in den Textfeldern zu Lage-, Standort- und Vegetationsbeschreibung ergänzt werden.

I) Lagebeschreibung:

Dient der Beschreibung der näheren Umgebung der Probefläche.

Es sind weitere Informationen im Freifeld zu notieren:

- Wurde der Pflock bzw. das Rohr erneuert?
- Erfolgte eine Neu-Einmessung des Stichprobenpunktes?
- historische oder aktuelle Einflüsse durch Waldweide, Fütterungen, Kirrstellen, etc.

II) Standortbeschreibung:

Bodenhydrologie: Oberflächenabfluss, oder -zufluss, Hangwasser, Grundwasser, Stauwasser.

Klimalage: Kaltluft, wärmebetont, luftfeucht, windexponiert, Schneeakkumulation, etc.

III) Vegetationsbeschreibung:

Die aktuelle Waldgesellschaft kann aus der Vegetationskarte des NWR entnommen werden. Jede Probefläche wird nur einer Waldgesellschaft zugeordnet. Eine Unterteilung der Fläche erfolgt nicht. Vorkommen von Neophyten oder „seltenen Arten“ werden notiert, wobei besonderes Augenmerk auf Baumarten zu legen ist. Wenn möglich sind die Namen der Pflanzenarten anzugeben.

IV) GPS Koordinaten (inkl. Abweichung (< 5 m Genauigkeit))

V) Seehöhe [m] (aus Karte oder laut GPS)

VI) Exposition [Gon]

VII) Neigung [%]

VIII) Relief (Lage der Probefläche im Mesorelief, 10-100 m-Bereich)

Die Einstufung erfolgt anhand der gelisteten Kategorien (für eine Zusammenfassung der Relief-Parameter laut ÖWI siehe Anhang 9.9):

- Ebene
- Verebnung
- Talboden
- Terrasse
- Platte
- Mulde, Kessel
- Wanne
- Graben
- Oberhang
- Unterhang
- Mittelhang
- Hangversteilung
- Hangverebnung
- Kuppe
- Rücken
- Riedel, Wall
- Hangfuß
- Schwemm-, Schuttfächer
- Schwemm-, Schuttkegel

IX) Geologisches Grundgestein:

Die Einstufung erfolgt anhand der in Tabelle 1 gelisteten Kategorien. Die Information dazu kann aus der Geologischen Karte entnommen werden.

Geologie und Grundgestein			
10	Granit u. granitartg., Gneis	51	Serpentin
11	Granit: grobkörnig reich	52	Vulkanite
12	Granit: grobkörnig, arm	61	Kalkschotter
13	Granit: feinkörnig	62	Mischschotter
14	Diorit/Gabbro: mittel-grobk.	63	Quarzsotter
15	sonstige Magmatite	64	Moräne
20	Gneis i.a.	65	Konglomerat (Ca)
21	Gneis: sehr reich, Amphibolit	71	Quarzsand i.e.S.
22	Gneis/Glimmersch. intermed.	72	Flugsand, Sand i.a.
23	armer QuarzGS, harter -phyllit	73	Flugstaub, Staublehm
31	Quarzit, armer Sandstein	74	Löss
32	Sandstein (Werfener, etc.)	75	Ton, Tegel
33	weicher Phyllit, Tonschiefer	80	alte Verwitterungsdeck.
34	KalkGS, -phyllit, -sandstein	90	Au-Sedimente allg.
35	Mergel	91	Ausande
41	Kalk	92	Auschluff
42	Dolomit		

Tabelle 1: Kategorien zum Grundgestein

X) Bodentyp:

Die Einstufung erfolgt anhand der in Tabelle 2 gelisteten Kategorien.

Code Bodentyp	
10	Rohböden und Ranker
20	magere Braunerde
21	magere, unreife Kolluvien
22	schwach podsolige Braunerde
30	eutrophe Braunerde
31	leichte Kalkbraunerde
40	Semipodsol
50	klimabedingter Podsol
60	substratbedingter Podsol
80	leichte Braunerde auf Lockersedimenten
81	schwach podsolierte Braunerde auf Lockersedimenten
90	bindige Braunerde auf Lockersedimenten
91	podsolige bindige Braunerde auf Lockersedimenten
92	schwach vergleyte bindige Braunerde auf Lockersed.

Tabelle 2: Kategorien zum Bodentyp

Code Bodentyp	
100	Lößbraunerde
110	Parabraunerde
120	Pseudogley auf festem Gestein
130	Pseudogley auf Lockersedimenten
131	Pseudogley auf Löß
132	Pseudogley aus Braunlehm
140	Stagnogley
150	Hangogley, Hangpseudogley
160	Braunlehm
161	Rotlehm
162	Kolluvialreste alter Verwitterungsdecken
170	Tschernosem
171	Feuchtschwarzerde
172	Paratschernosem
180	Rendsina
181	Pararendsina
190	Mischboden
200	Terra fusca
201	Terra rossa
202	bindige Kalkbraunerde
203	vergleyte Terra fusca
204	podsolige Terra fusca
210	Gley
211	Gleypodsol
220	Schwemmboden, Bachau
240	grauer Auboden
250	reifer, brauner Auboden
260	Anmoor
270	Niedermoor, Moor allgemein
280	Hochmoor
290	Salzboden
300	Kunstaboden, Deponie

XI) Gründigkeit:

Die Einstufung erfolgt anhand der gelisteten Kategorien:

- < 15 cm
- 15-30 cm
- 30-60 cm
- > 60 cm

XII) Humusform:

Die Einstufung erfolgt anhand der gelisteten Kategorien:

- Mull
- mullartiger Moder / moderartiger Mull
- Moder
- Rohhumus
- Hydromorpher Humus
- Torf
- nicht ansprechbar

XIII) LFH – Horizonte:

Mittlere Mächtigkeit [cm] der Schichten: Streu-, Fermentations- und Humusschicht.

XIV) Feuchteklassen:

Die Einstufung erfolgt anhand der gelisteten Kategorien (für eine Zusammenfassung der Feuchteklassen laut ÖWI siehe Anhang 9.9):

- trocken
- mäßig trocken
- mäßig frisch
- frisch
- sehr frisch
- feucht
- nass

XV) Wuchsklassen laut Österreichischer Waldinventur

- Jugend I
- Jugend II
- Stangenholz
- schwaches Baumholz
- Baumholz
- starkes Baumholz

XVI) Schlussgrad

Der Schlussgrad ist auf jeder Probefläche anzusprechen. Er ist ein Maß der Überschildung des Bodens durch die Kronen des Bestandes.

Die Anschätzung erfolgt gutachterlich vom Mittelpunkt der Probefläche aus nach der in Tabelle 3 angeführten Einteilung der

Schlussgradstufen [vgl. Schweizer Landesforstinventar, 2013].
 Angesprochen werden die Bäume der herrschenden Schicht (Oberschicht), sofern diese einen Deckungsgrad von mindestens 20 % erreicht, ansonsten erfolgt die Ansprache anhand der Mittelschicht. Einzelne Überhälter zählen nicht als herrschende Schicht.

Tabelle 3: Einteilung der Schlussgradstufen

Schlussgrad	Beschreibung	Schematische Darstellung
gedrängt	Kronen greifen gegenseitig tief ineinander	
geschlossen	Kronen berühren sich mit den Zweigspitzen	
locker	Kronen haben Abstand, jedoch hat keine weitere Krone dazwischen Platz	
licht	Kronen haben Abstand, dass eine weitere Krone dazwischen Platz findet	
räumdig	Kronen haben Abstand, dass eine oder mehrere Kronen dazwischen Platz finden	
geklumpt	Gehölzgruppen mit geschlossenem Kronenschluss, ohne Zusammenhang zueinander	
Stufenschluss	Stufig aufgebaute Bestände, Beeinflussung der Kronen hauptsächlich vertikal, horizontale Konkurrenz gering; Oberschichtbäume schützen untere Schichten	

XVII) Randeinflüsse

In diesem Kriterium sollen Angaben über einige die Standortbedingungen, Wildökologie und die Bestandesdynamik beeinflussende Faktoren dokumentiert werden. Dazu werden unten stehende Kriterien dahingehend beurteilt, ob und in welcher Entfernung sie vom Probepunkt aus sichtbar sind. Die Distanzen sind in den folgenden Kategorien gelistet: nicht sichtbar, < 10m, 10-24 m, 25-49 m, 50-99 m, > 100 m.

- Forststraße (befestigter Fahrweg, auch asphaltierte Straße)
- Rückegasse (unbefestigter Fahrweg)
- Jagdeinrichtung (Hochsitz, Fütterung, Salzlecke, Pirschsteig)
- Stehendes Gewässer (zum Zeitpunkt der Aufnahme Wasser führend)
- Fließendes Gewässer (zum Zeitpunkt der Aufnahme Wasser führend)
- Nassgalle (Feuchtstellen inkl. Kleinstgewässer)
- Geländeform (Geländeabbrüche, wie Gräben, Felswände)
- Waldrand (Rand zu anderen Kulturgattungen wie Feld, Wiese, Weide, Straße, Gewässer, etc.)
- Störungen (<5 Jahre alte Windwürfe, Windbrüche, Käferbäume, Lawinen, etc., welche Änderungen auf die Vegetationsentwicklung haben)

XVIII) Durchgeführte Module:

Die durchgeführten Module sind anzukreuzen. Falls das eine oder andere Modul zu einem anderen Zeitpunkt nachgeholt wird, ist dies im Nachhinein zu ergänzen und das entsprechende Datum anzumerken.

4. Module

4.1 Winkelzählprobe

Leitgedanke

Das bereits im Zuge der Einrichtung der Naturwaldreservate eingerichtete Raster mit WZP-Stichprobenpunkten wird auch für die Wiederholungsaufnahmen verwendet. Eine Wiederholung der WZP ist, auch bei zukünftigen Aufnahmen, als obligat anzusehen, da sie laut NWR-Vereinbarung die Grundlage für die Berechnung des Entgelts bzw. gegebenenfalls eine Neubewertung darstellt und eine Kontinuität der Aufnahmen gewährleistet. So können bereits im Zuge der ersten Wiederholungsaufnahme wichtige Aussagen, die Waldentwicklung betreffend, abgeleitet werden.

Ziel

Die vorhandenen WZP-Daten der Letztaufnahme werden für einen Vergleich mit den aktuell erhobenen Daten genutzt, um dynamische Prozesse in Grundfläche, Volumen und Stammzahl zu analysieren.

Methodik

I) **Aufsuchen der Probefläche mittels Karte und Bussole**

Die Entfernung der Probefläche zur NWR-Grenze sollte mindestens dem Grenzkreisradius der zu erwartenden stärksten Stämme entsprechen.

II) **Kontrolle Pflock/Rohr**

Sind Pflock und Rohr im Probeflächenmittelpunkt vorhanden?

▶ **Ja**

Probefläche per GPS markieren

Genauigkeit: < 5 m, gegebenenfalls mitteln

▶ **Nein**

Punkt neu einmessen

(markierter Baum und andere Probebäume als Referenz heranziehen)

III) **Kontrolle von Azimut/Distanz des markierten Baumes**

Ist der markierte Baum nicht mehr vorhanden oder von schlechter Vitalität, sollte ein geeigneter Ersatzbaum (vital, glattrindig, zentral) ausgewählt, markiert und im Formular vermerkt werden.

V) Kontrolle der Messstelle

Ist ein Nagel am Stammfuß (Basis für BHD-Messhöhe) vorhanden?

► **Ja**

Keine Maßnahme;

Ist der Nagel bereits weit eingewachsen, wird ein neuer gesetzt.

► **Nein**

Nagel setzen (gilt generell für alle neu eingewachsenen Bäume).

Der Nagel ist immer in Richtung WZP-Mittelpunkt orientiert, bei bereits genagelten Probestämmen wird die alte Stelle wiederverwendet. In Hanglage ist der Nagel waagrecht zur hangoberseitigen Stammfußhöhe einzuschlagen.

VI) Aufnahme aller in die WZP fallenden Bäume

- Wiederholungsaufnahme
- Aufnahme der neu in die WZP eingewachsenen Bäume

Die Erhebung erfolgt mittels Spiegelrelaskop (Zählbreite 4), begonnen wird mit dem markierten Baum und folgt dem Uhrzeigersinn.

• **Baumart**

- Baumart bestimmen (neu eingewachsene Bäume)
- Baumart kontrollieren und ggf. korrigieren (Wiederholungsaufnahme)

Als Probestämme kommen sämtliche Baumarten, sowie alle Großstraucharten nach Relevanz in Betracht. Eine artgenaue Bestimmung der Probestämme wird angestrebt.

Es gibt verbindliche Abkürzungen für die Baumarten, damit sie einwandfrei zuordenbar bzw. entschlüsselbar sind (siehe Anhang 9.3.1). Falls die Baumart nicht im Anhang aufgeführt ist, ist sonstiges Laubholz (sLH) bzw. sonstiges Nadelholz (sNH) anzugeben und die Artbezeichnung in der Anmerkung festzuhalten (gilt für das Erhebungsformular und die NWR-Datenbank).

• **Azimut in Gon**

- Azimut bestimmen (neu eingewachsene Bäume)
- Azimut kontrollieren und ggf. korrigieren (Wiederholungsaufnahme)

Messung und Kontrolle erfolgen vom Probekreiszentrum aus zur Stammachse in BHD-Höhe.

Sonderfall Grenzstamm

Die Grenzstammkontrolle erfolgt mittels Kluppe (ab BHD > 60 cm mittels Umfangmaßband):

[Distanz in m x 4 ≤ BHD in cm] =
Baum wird aufgenommen

Sonderfall: Höhenmessung geneigter Stämme

Schräg stehende Bäume sind für die Höhenmessung gedanklich aufzurichten.

Sonderfall Zusammengewachsene Stämme

Einzelstämme der letzten Erhebung, die zum Zeitpunkt der Wiederholungsaufnahme durch Durchmesserzuwachs in BHD-Höhe (bzw. gegebenenfalls anderer Messhöhe) zusammengewachsen sind, sollten nach Möglichkeit wieder getrennt erfasst werden.

Erfolgt deshalb eine Verschiebung der Messhöhe, ist dies in den Anmerkungen zu notieren. Ist keine Verschiebung möglich, so sind die zusammengewachsenen Stämme als ein Individuum in BHD-Höhe zu messen. In den Anmerkungen erfolgt der Zusatz „Basis-Zwiesel“ (B-ZW).

Für Neuerhebungen und mehrstämmige Bäume gilt die gleiche Vorgangsweise.

Zusammenwachsende Einzelindividuen gehen nach der Messung als Einzelindividuum mit einem unplausiblen Durchmesser in die Auswertung ein. In der Auswertung können sie dadurch nicht berücksichtigt werden. Das bezieht sich auf alle BHD-relevanten Kenngrößen, wie H/D-Wert, Durchmesserverteilung, Höhenkurven etc...

• Distanz in m

- Messung erfolgt auf cm genau (x,xx m)
- Distanz messen (neu eingewachsene Bäume)
- Distanz kontrollieren und ggf. korrigieren (Wiederholungsaufnahme)

Messung und Kontrolle der Distanz erfolgen vom Probekreiszentrum (horizontal) zur Stammachse in BHD-Höhe.

Eine eindeutige Identifizierung der Probestämme ist notwendig, um Nachbarschaftsbeziehungen analysieren zu können.

• Brusthöhdurchmesser BHD in cm

Die Messung des aktuellen BHD (in x,xx cm) erfolgt mittels Umfangmaßband in 1,3 m Höhe. Als Messbasis gilt der am Stammfuß eingeschlagene Nagel. Eine Kluppschwelle ist nicht vorgesehen. Das gilt auch für tote Stämme.

Eine abweichende Messhöhe ist zu begründen (z.B. starker Ast, Wucherung) und im Formular zu vermerken.

Sollte ein abgestorbener Baum keine Rinde mehr aufweisen, so ist am Formular „ohne Rinde“ anzumerken. Ein gutachterlicher Rindenaufschlag zum BHD ist nicht zulässig.

Für Wiederholungsmessungen gilt:

- Zunahme = OK
- Abnahme = Kommentar verfassen: z.B. ohne Rinde, dürr etc. (Ursache für die BHD-Abnahme nennen!)
- BHD unplausibel = eventuell Eingabefehler (Komma vergessen, etc.); siehe **Sonderfall Zusammengewachsene Stämme**

• Baumhöhe in m

Die Höhenmessung erfolgt für alle Probestämme der WZP mittels Vertex (Gebrauchsanleitung lesen und auf Kalibrierung achten!) (in x,x m). Im geneigten Gelände ist nach Möglichkeit hangoberseits zu messen.

Für Wiederholungsmessungen gilt:

- Zunahme = OK
- Abnahme = Ursache erkennbar, zB. Wipfelbruch, schräg, Schaftbruch: Anmerkung „Wipfelbruch“
- Höhe unplausibel = Eingabefehler (Kommastelle, Zahlendreher) oder Gerätefehler (Kalibrierung!); gegebenenfalls Messwiederholung

Ist ein Baum ab einer gewissen Höhe bereits abgestorben, wird die gesamte Höhe des Baumes gemessen und „absterbend“ als Anmerkung notiert.

• Kronenansatz in m

Die Messung des Kronenansatzes erfolgt analog zur Messung der Baumhöhe mittels Vertex. Die Definition des Kronenansatz erfolgt analog zur Methodik der Österreichischen Waldinventur (HAUK & SCHADAUER, 2016):

- Nadelbäume: der unterste Astquirl mit mindestens einem grünen Ast, wenn er nicht durch mindestens 3 abgestorbene Quirle von der Restkrone abgetrennt ist
- Laubbäume: der Ansatz der ausgebildeten Krone (keine Wasserreiser etc.), Zwiesel gelten auch als Kronenansatz

Kronenansatz

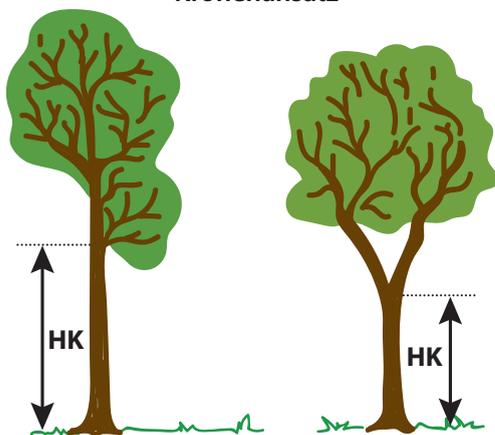


Abbildung 1: Höhe des Kronenansatzes

• Baumstatus

Aktuellen Status ansprechen

- Baum steht (alle lebenden, auch schrägen Individuen)
- Baum dürr (alle stehenden, toten Individuen, kein grüner Ast über 1,3 m Höhe)
- Baum liegt (aktuell liegende, seit der letzten Erhebung umgestürzte Stämme)
- Baum fehlt (alle nicht mehr vorhandenen Bäume)

Gegebenenfalls Änderungen des Status eines Probestammes (bei Wiederholungsaufnahmen) im Formular vermerken. Ist ein Baum nicht mehr vorhanden, d.h. keine erkennbaren Anzeichen auffindbar, so ist er als „fehlt“ einzutragen und am Formular dementsprechend wegzustreichen.

Sonderfall Schaftbruch

Abgebrochene Individuen (egal ob lebend oder tot) sind aufzunehmen, insofern sie eine Höhe von 1,3 m erreichen. In der Anmerkung ist „abgebrochen“ zu vermerken, BHD und Höhe (bis zur Bruchstelle) sind zu messen.

Mittels dieser Methodik werden bereits Teile des stehenden Totholzes mitberücksichtigt.

Sonderfall abweichende Messhöhe

Eine abweichende Messhöhe und deren Grund (z.B. starker Ast, Krebswucherung, Zusammenwachsen) sind im Formular zu vermerken. Eine Verschiebung der Messhöhe nach oben wie nach unten darf höchstens 50 cm betragen und ist zu notieren.

Zusammengewachsene Stämme

Für verwachsene Stämme, die getrennt aufgenommen werden, ist „Basis-Zwiesel“ zu notieren. Bei solchen, die als ein Individuum aufgenommen werden, ist „verwachsen“ anzumerken.

Einzelstämme der letzten Erhebung, die zum Zeitpunkt der Wiederholungsaufnahme durch Durchmesserzuwachs in BHD-Höhe (bzw. gegebenenfalls anderer Messhöhe) zusammengewachsen sind, sollten nach Möglichkeit wieder getrennt erfasst werden.

Erfolgt deshalb eine Verschiebung der Messhöhe (nach oben wie nach unten um höchstens 50 cm), ist dies in den Anmerkungen zu notieren. Ist keine Verschiebung möglich, so sind die zusammengewachsenen Stämme als ein Individuum in BHD-Höhe zu messen.

Für Neuerhebungen und mehrstämmige Bäume gilt die gleiche Vorgangsweise.

Zusammenwachsende Einzelstämme gehen als ein Stamm mit einem unplausiblen Durchmesser in die Auswertung ein. Bei Auswertungen zu BHD-relevanten Kenngrößen, wie H/D-Wert, Durchmesser-Verteilung, Höhenkurven etc. werden sie daher nicht berücksichtigt.

4.2 Habitatstrukturen

Leitgedanke

Erhaltung und Verbesserung der Biodiversität sind zentrale Zwecke des österr. Naturwaldreservateprogramms. Obwohl Biodiversität in ihrer Gesamtheit grundsätzlich nicht messbar ist, gibt es sehr wohl Parameter, die für bestimmte Organismengruppen höhere Diversität indizieren. Dazu zählen Habitat- bzw. Biotopbäume, die besondere Strukturen, wie Spechthöhlen, Totholz, Faulstellen, Pilzbefall oder Horste aufweisen. Für viele spezialisierte und auch naturschutzfachlich bedeutende Tier-, Pilz- und Pflanzenarten des Waldes bilden solche Baumindividuen eine wichtige Lebensgrundlage. Miteiner Ansprache der Habitatstrukturen besteht die Möglichkeit, den naturschutzfachlichen direkt dem ökonomischen Wert gegenüberzustellen. Zusätzlich wird die Aufmerksamkeit des Erhebers hinsichtlich biodiversitätsspezifischer Elemente geschärft.

Ziel

Ziel ist die Dokumentation und Quantifizierung von verschiedenen Habitatstrukturen an Einzelbäumen.

Methodik

Für die Beurteilung der Habitatstrukturen werden alle lebenden und toten Bäume der Winkelzählprobe untersucht. Die Ansprache berücksichtigt 24 Kriterien, teilweise mit Spezifizierungen. Mehrfachnennungen der Kriterien sind möglich.

Die Basis des Habitat-Kriterienkataloges bilden der Katalog der Baummikrohabitate –Referenzliste für Feldaufnahmen (KRAUS ET AL., 2016) und das LWF Merkblatt Nr. 17 (MÜLLER-KROEHLING ET AL., 2016).

KRAUS ET AL. (2016) definieren Baumhöhlen, Risse und Rindenverletzungen, Pilzfruchtkörper und andere (Epiphyten, Saftfluss, etc.) als die 4 wichtigsten Haupttypen. Die Bayrische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) klassifiziert 6 verschiedene Hauptgruppen: Pilze, Kronentotholz, Horste, Höhlen, Rindentaschen und Mulmhöhlen (s. MÜLLER-KROEHLING ET AL., 2016).

In der Tabelle der Habitatstrukturen werden die zu erfassenden Kategorien ausgehend von der Habitateignung definiert. Relevante Schlüsselarten/ Artengruppen werden berücksichtigt.

Kriterium	Code	Abbildung
Faulstellen/Verletzungen ab Ø 10 cm	10	
Pilzfruchtkörper Ein- oder mehrjährig ab Ø 5 cm	20	
Epiphyten (i.w.S.) am Stamm Untere 5 m am Stamm; ab Bedeckungsgrad von 25%:		
Moose	31	
Blatt- oder Strauchflechten	32	
Kletterpflanzen (Bsp. Efeu)	33	
andere Gefäßpflanzen (Bsp. Farne)	34	
Epiphyten (i.w.S.) in der Krone		
Bartflechten	35	
Misteln	36	

Abbildung 2: Katalog der Habitatstrukturen an Bäumen

Kriterium	Code	Abbildung
Krebs/Wucherung ab Ø 20 cm	40	
Bohrlöcher		
rund ab Ø 1 cm	51	
oval ab Ø 1 cm parallel zur Stammachse	52	
Harzfluss/Saftfluss ab einer Länge von 50 cm:		
Saftfluss	61	
Harzfluss	62	
Totholz ab Ø 10 cm und einer Länge von 50 cm	70	

Kriterium	Code	Abbildung
<p>Spalten/Risse/Rinnen ab Länge = 50 cm und Tiefe = 10 cm (Überwallte Verletzungen nicht)</p>	80	
<p>Rindentaschen Abgelöste Rindenpartien mit einer Öffnung nach unten oder oben ab Höhe = 10 cm und Tiefe = 10 cm</p>	90	
<p>Horstbäume Horste oder Nester ab Ø 50 cm</p>	100	
<p>Höhlen Höhlen mit Ø < 10 cm</p>	111	

Kriterium	Code	Abbildungung
Höhlen mit $\varnothing \geq 10$ cm	112	
Konische Fraßlöcher mit $\varnothing \geq 10$ cm (Eingang größer als Innenraum)	113	
Mulm-/Stammfußhöhle		
Mulmhöhlen mit Bodenkontakt $\varnothing \geq 10$ cm	121	
Mulmhöhlen ohne Bodenkontakt $\varnothing \geq 10$ cm	122	

Kriterium	Code	Abbildung
Uraltbaum oder bizarre Wuchsform Bäume die überdurchschnittlich alt sind und deren Gestalt sich deutlich vom Rest des Bestandes abheben.	140	

4.3 Einzelbaumstabilität

Leitgedanke

Der aktuelle Bestandaufbau und die Stabilitätseigenschaften der Bestandeglieder spiegeln einerseits die Konkurrenzsituation wider und haben andererseits wesentlichen Einfluss auf die Schutzwirkung eines Bestandes. Ob sich unbewirtschaftete Wälder von selbst so differenzieren und strukturieren, dass die erforderliche Schutzwirkung gegeben ist, kann in den NWR beobachtet werden. Gleichzeitig bieten sie als Referenzbestände die Möglichkeit den anthropogenen Einfluss auf die Schutzwirkung in bewirtschafteten Wäldern zu quantifizieren.

Es erfolgt eine Ansprache des Standortes im jeweiligen Naturwaldreservat auf die Disposition für die Eigenschaft als Standortschutzwald nach der Kriterienauflistung im österreichischem Forstgesetz für „Standortschutzwälder“ [ForstG 1975 §21 Abs.1]:

- Flugsand-/Flugerdeböden
- Verkarstung
- Erosion
- Rutschung
- Schrofte/seichtgründige Lagen
- Kampfzone

Auf Stichprobenpunkten mit Standortschutzwald-Charakter ist dieses Modul obligatorisch anzuwenden.

Ziel

Ziel ist es, für Stabilität und Schutzwirkung relevante Parameter, wie vertikale Strukturierung des Bestandes und Vitalität der Bestandeglieder zu quantifizieren.

Methodik

I) Eignung als Standortschutzwald

Bei Anwendung dieses Modules sind Parameter in Bezug auf die Bestandesstruktur (auf Bestandesebene) und –stabilität (an Einzelbäumen) zu erheben. Zu den Stabilitätsmerkmalen zählen Schichtzugehörigkeit, Kronenansatz, Kronenform und Schiefstand. Hierfür werden in der Regel die Bäume der WZP herangezogen, jedoch erfolgt die Ansprache der Schichtzugehörigkeit auch an den Bäumen des fixen Probekreises.

Tabelle 4: Schema zur Erhebung der Stabilitätskriterien

Modul Stabilität				
Bäume BHD >5cm	Schicht	Kronenform	Schiefstand	Schäden
WZP	X	X	X	X
Fixer Probekreis	X			

II) zu erhebende Parameter

• Schichtzugehörigkeit:

Alle im Zuge der WZP und des fixen Probekreises erhobenen, lebenden Bäume (auch Sträucher) werden auf ihre Schichtzugehörigkeit hin angesprochen, bzw. kann sie auch rechnerisch ermittelt werden, wenn eine Höhenmessung erfolgt ist (siehe WZP):

- Oberschicht (> 2/3 der Oberhöhe)
- Mittelschicht (1/3 – 2/3 der Oberhöhe)
- Unterschicht (1,3 m – 1/3 der Oberhöhe)

• Kronenform (K)

(modifiziert auf der Grundlage von MAYER & OTT, 1976)

Die Kronenform ist qualitativ nach einer 5-teiligen Einstufung anzugeben, wobei 1 vollkommene Symmetrie und 5 starke einseitige Ausprägung (auch eine Kronenhälfte ohne grüne Äste) bedeutet.

Die Stammachse ist der Anhaltspunkt zur Beurteilung der Kronenform:

Sonderfall Schichtzugehörigkeit

Geneigte Bäume sind jener Schicht zuzuweisen, in welcher sich ihre Krone (Kronenspitze) befindet. Ein gedankliches Aufrichten der Stämme erfolgt nicht.

Liegende Stämme sind nur dann aufzunehmen, wenn sie nicht im Absterben begriffen sind und ein Weiterwachsen wahrscheinlich ist. Auch hier gilt die lotrechte Entfernung der Kronenspitze zum Stammfuß für die Schichtzuweisung.

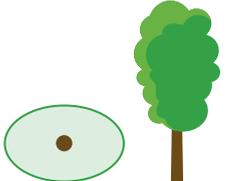
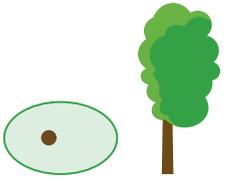
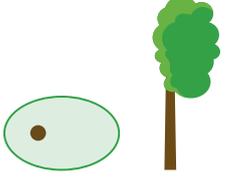
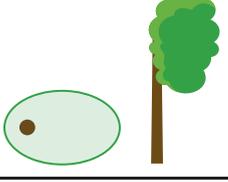
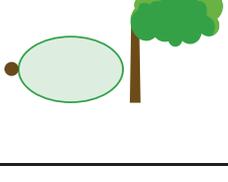
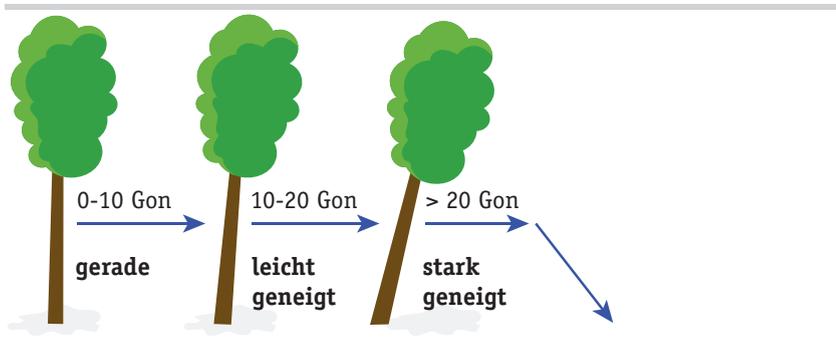
Stufe	Lage von Stammachse und Krone (links Draufsicht, rechts Seitenansicht)	Beschreibung
Stufe 1		Baumkrone symmetrisch, Stammachse liegt im Zentrum der Krone
Stufe 2		Baumkrone leicht asymmetrisch, auf einer Seite ein leichter Überhang der Krone
Stufe 3		Baumkrone bereits mit deutlichem Überhang auf einer Seite
Stufe 4		auf einer Seite kaum noch Anteil an der Krone, Stammachse gerade noch am Rand des Kronenbereiches
Stufe 5		Baumkrone stark asymmetrisch, Stammachse liegt nicht mehr innerhalb des Kronenbereiches

Tabelle 5: Schema zur Ansprache der Kronenform

• **Schiefstand**

Der Schiefstand bezeichnet die Neigung der Stammachse aus der Vertikalen. Es erfolgt eine dreistufige Ansprache je nach Neigungswinkel (in Gon). Von einer leichten Neigung kann ab etwa 10 Gon Abweichung aus der Vertikalen ausgegangen werden. Eine starke Neigung ist mit 20 und mehr Gon deutlich erkennbar.



Sonderfall

Weisen Individuen deutlichen Säbelwuchs auf, ist dieser als Anmerkung zu ergänzen, gleiches gilt für Wurfbefähigung. Stützt sich ein Baum beispielsweise auf einen anderen oder weist der Wurzteller offensichtlich mangelhafte Verankerung auf, ist in der Anmerkung wurfbefähigt zu notieren.

Abbildung 3: Schema zur Einteilung des Schiefstands (Stufen 1-3)

Tabelle 6: Einteilung zur Beurteilung der Schiefe von Bäumen

Code	Schiefstand	Neigung
1	gerade	0-10 Gon aus der Vertikalen geneigt
2	leicht geneigt	10-20 Gon aus der Vertikalen geneigt
3	stark geneigt	> 20 Gon aus der Vertikalen geneigt

• **Schäden (Sch)**

Die Ansprache der Schädigung erfolgt nach folgender Tabelle (Kombinationen von abiotischen und biotischen Schäden möglich):

Tabelle 7: Einteilung zur Beurteilung von Baumschäden

1	Keine Schäden
2	abiotisch leicht
3	biotisch leicht
4	abiotisch stark
5	biotisch stark

Als „leichte“ Schäden sind solche zu bezeichnen, die in absehbarer Zeit kein Absterben des Individuums hervorrufen, wie beispielsweise kleine Stammwunden durch Steinschlag (abiotisch), Astbrüche (abiotisch), leichte Schältschäden (biotisch). „Starke“ Schäden bedeuten eine unmittelbare Gefahr des Absterbens eines Individuums, wie beispielsweise Borkenkäferbefall (biotisch) oder Stammrisse (abiotisch).

Generell ist nach Möglichkeit eine Spezifizierung der Schadensursache in der Anmerkung vorzunehmen!

Tabelle 8: Auswahl möglicher biotischer und abiotischer Schäden

Biotische Schäden	Abiotische Schäden
Schältschaden (Mit Anmerkung: alt oder frisch)	Steinschlag
Fegeschaden	Fallschaden (bei Fall von Nachbarbaum)
Borkenkäferbefall	Sonnenbrand
Sonstiger Insektenbefall	Schaftbruch
Schäden durch Bruthöhlen und Nahrungsaufnahme (Ringeln)	Blitzschlag
Schäden durch Harzgewinnung	Brand
Pilzbefall	Frostrisse
Stammkrebs	Wipfelbruch (mit lebensfähiger Restkrone)
Mistelbefall	
Biber	

Sonderfall Biotische Schäden – Biber

Bei Individuen, welche Bisschäden durch Biberfraß aufweisen, ist in den Anmerkungen „Biberfraß in % des Baumumfanges“ einzutragen. Weiters ist eine Differenzierung der Schäden in „frisch“(f) und „alt“(a) zu treffen. Frische Schäden sind jene, bei denen der Baum keine Regenerationserscheinungen wie Wundüberwallung etc. zeigt, beziehungsweise mit unverwitterten Bissstellen am Stammfuß. Die Einschätzung erfolgt gutachterlich. Als Beispiel: Ein komplett vom Biber geringelter Baum mit frischen Holzstücke, ist folgendermaßen in den Anmerkungen einzutragen: Biberfraß (100%, f).

Vor allem in NWR in Anähe wird der Biber in Zukunft eine immer größere Rolle spielen. Durch die Schädigungen, beziehungsweise die komplette Fällung einzelner Bäume aller Durchmesserklassen, nimmt er erheblichen Einfluss auf die künftige Waldstruktur. Für die Entwicklung von NWRs ist es besonders wichtig zu wissen, welche Individuen nicht mehr zur lebenden Bestandesstruktur beitragen. Die Prozentangabe des betroffenen Umfanges erlaubt Rückschlüsse auf die Regenerationsfähigkeit beschädigter Individuen, beziehungsweise lässt eine Rekonstruktion des Verlaufs einer eventuellen Mortalität bis zur nächsten Wiederholungsaufnahme zu.

Sonderfall Biotische Schäden – Schältschaden

Grundlage: BINDER, B. (1991): Hilfstafeln zur Erhebung und Bewertung von Schältschäden an Fichte.

Auf Referenzflächen mit erhöhtem Auftreten von Schältschäden, werden diese nicht nur in den Anmerkungen notiert, sondern nach Schädigungsgrad bewertet.

Schädigungsgrad	Schälgröße		
	Breite	Länge	
(1) schwach	unter 5 cm		
(2) mittel	über 5 cm	und unter 100 cm	
(3) stark	über 5 cm	und über 100 cm	oder Wurzelschäle
(4) sehr stark	Breite größer 50% des Stammumfanges		

Table 9: Schältschadensbewertung nach Binder (1991)

Zusätzlich wird zu jedem Schältschaden frisch (F), alt (A) oder überwallt (Ü) ergänzt.

Frische Schältschäden sind all jene, die im diesjährigen Sommer und im letztjährigen Winter stattgefunden haben. Alle älteren Schäden sind unter (A) zu kategorisieren.

Beispiel.: Die Bewertung des Schältschadens wird dann wie folgt notiert:

frischer, starker Schaden: 3F.

4.4 Fixer Probekreis (300 m²)

Leitgedanke

Mit ihrem jährlichen (Dicken-)Wachstum dokumentieren Bäume ihr Alter und sich zeitlich verändernde Wuchsbedingungen. Im Kollektiv betrachtet bilden sie die Bestandesstruktur. Insbesondere junge und schwache Bestandesmitglieder haben einen wesentlichen Einfluss auf die zeitliche Veränderung dieser Struktur, weshalb Daten zu deren Artenzusammensetzung und Durchmesser-Verteilung von besonderem Interesse sind.

In der Winkelzählprobe werden schwache Stämme aufgrund der Grundflächenproportionalität nur in geringer Zahl erfasst, wodurch für dieses Segment nur unsichere Aussagen möglich sind. Demgegenüber liefern fixe Probeflächen verlässlichere Informationen über die junge Bestandesschicht und sind unproblematisch an den räumlichen Grenzen des Untersuchungsgebietes anwendbar.

Ziel

Ziel ist es quantitative Aussagen über Stammzahl, BHD-Verteilung und Baumartenzusammensetzung zu treffen, deren Genauigkeit jene der Winkelzählprobe im unteren Durchmesserbereich übertrifft. Die Informationen werden auf einer im Gelände klar definierten Fläche von 300 m² (r=9,77 m horizontal) erhoben, die einerseits eine Wiederholbarkeit der Aufnahme gewährleistet und andererseits weitere Erhebungen auch zu anderen Themen ermöglicht. Es wird die Horizontalabstand verwendet, wodurch eine Kompatibilität der Daten von WZP und diesem Modul gewährleistet ist.

Methodik

Sämtliche in die Probefläche fallende Bäume, die eine Höhe von 1,3 m überschreiten, werden erfasst.

Die zu erhebenden Parameter sind abhängig vom BHD:

Parameter	BHD < 5,1 cm	BHD 5,1-10,0 cm	BHD > 10,0 cm
Status	nur Lebende	nur Lebende	x
Baumart	x	x	x
BHD-Messung	-	x	x
Azimut & Distanz	-	-	x
Höhe			x (Tote)
		Zentralstamm ist je Baumart zu messen	
		Wipfelbruchbäume	

Tabelle 10: Zu erhebende Parameter des fixen Probekreises
(Die mit „x“ gekennzeichneten Parameter sind an den Probestämmen zu erheben)

Ob sich ein Baum innerhalb der Probefläche befindet, wird durch die Lage der BHD-Messstelle festgestellt. Von Probestämmen mit einem BHD größer als 10,0 cm werden Azimut und Distanz analog zur WZP erhoben. Bäume, die bereits in die WZP fallen, werden nicht erneut aufgenommen. An Stämmen von 5,1-10,0 cm BHD beschränkt sich die Erhebung auf die Bestimmung von Baumart und BHD. Stämme unter 5,1 cm BHD werden nur baumartenweise gezählt. Tote Individuen werden ab einem BHD von 10,1 cm erfasst. Bei Bäumen > 10,0 cm BHD sind Distanz, Azimut und Höhe zu messen (Bei toten Bäumen sind weiters Absterbeursache und Zersetzungsgrad zu erheben; siehe Modul Totholz).

Sonderfall Grenzstamm

Probestämme, deren Stammachsen exakt auf dem „Rand“ der Probefläche (9,77 m) liegen, sind Grenzstämme und werden nur bei geradem Azimut aufgenommen.

Sonderfall geneigtes Gelände

Im geneigten Gelände wird der horizontale Abstand zu den Probestämmen gemessen. Dazu sind Schrägdistanz zum jeweiligen Baum und Neigung zu messen:

$\text{Schrägdistanz [m]} \cdot \cos[\text{Neigung in Grad}] = \text{Horizontaldistanz [m]}$

Mit der Formel wird überprüft, ob die Horizontaldistanz zum Baum bis zu 9,77 m beträgt. Ist die Distanz größer, wird er nicht erhoben.

Eine Umrechnung in Horizontaldistanz ist aufgrund der Kompatibilität mit der WZP notwendig. Mittels Distanzmessgeräten (z.B. Leica) lässt sich die horizontale Distanz auch direkt bestimmen.

Sonderfall hohe Stammzahl

Sind nach gutachterlicher Schätzung mehr als 50 Individuen im Probekreis zu erwarten, ist die Erhebung auf einen Halbkreis zu reduzieren.

Es ist der südseitige Halbkreis (100-300 Gon) zu erheben. Im Steilhang hat jedoch selbstverständlich die Sicherheit oberste Priorität. Auf dem Formular sind unbedingt die Grenzazimute des Halbkreises zu notieren, um bei der Berechnung die Flächengröße anpassen zu können.

Sonderfall mehrstämmige Individuen

Mehrstämmige Individuen sind getrennt zu erfassen, wenn sie einen BHD größer 10,0 cm aufweisen. Andernfalls werden sie als ein Individuum erfasst und der (geschätzt) stärkste Einzelstamm gemessen.

4.5 Totholz

Leitgedanke

Totholz bietet für eine Vielzahl an Organismen (Moose, Pilze, Tiere) - insbesondere heute selten gewordene Arten - Lebensraum und bildet damit eine Schlüsselkomponente für die Biodiversität im Wald. Gleichzeitig ist es ein Kennzeichen natürlicher Entwicklung und damit ein wichtiger Indikator für Naturnähe. Nicht nur die Quantität, sondern vor allem die Qualität (Stärkeklasse, Zersetzungsgrad, Baumart) ist für die Erfüllung seiner Funktion wesentlich und gibt weitere Hinweise zur Dynamik der Bestandesschicht.

Ziel

Ziel ist es Aussagen zu Volumen, Dimension, Zersetzungsgrad, Artenzusammensetzung und Absterbeursachen des Totholzes zu treffen, Grundlagen für die Beurteilung von Abbauraten zu erarbeiten und Hinweise zur Bestandes- und Totholzdynamik zu liefern.

Methodik

Die Erhebung des Totholzes erfolgt bei allen Stichprobenpunkten. Zur Minimierung des Arbeitsaufwandes wird ein kombiniertes Modell aus flächiger Erhebung (stehendes-Totholz) und Linienintersekt-Methode (liegendes Totholz) angewandt (s. VAN WAGNER, 1968; ROTH ET AL., 2003; KELLER, 2013).

I) Stehendes Totholz

a) *Höhe \geq 1,3 m*

Stehendes Totholz ab einer Höhe von 1,3 m und einem BHD von größer 10,0 cm wird bereits im fixen Probekreis (300 m²) erfasst und ist daher in diesem Modul nicht mehr separat zu erheben.

Entfällt das Modul fixer Probekreis auf einem Rasterpunkt, so ist stehendes Totholz größer als 1,3 m Höhe ebenfalls zu erheben (alle toten Elemente ab einem BHD von größer 10,0 cm in einem Kreis von 300 m²). Bei abgebrochenen Stämmen mit empor stehenden oder ausgefransten Bruchstellen ist die Höhe bis an die Stelle zu messen, wo noch die Hälfte des Stammquerschnittes vorhanden ist.

b) *Höhe $<$ 1,3 m*

Stehendes Totholz unter 1,3 m Höhe wird ab einem Mindest-Mittendurchmesser von 10,1 cm aufgenommen und anhand ihrer Entstehung in Stöcke und Stümpfe unterschieden. Stöcke sind eindeutig aus anthropogener Einwirkung entstanden und weisen in der Regel gerade Schnittflächen auf, während Stümpfe keine



Abbildung 4: Höhenmessung bei Totholz

Höhenmessung

anthropogene Einwirkungen aufweisen (z.B. abgebrochen etc.). Im Formular ist zu vermerken, ob es sich um einen Stock oder Stumpf handelt. Die Höhenmessung bei Stämmen mit Schaftbruch und Stümpfen erfolgt bis an jene Stelle, an der noch 50 % des Stammquerschnitts erhalten sind.

II) Liegendes Totholz

Ausgehend vom Probekreiszentrum werden vier Linien in die Haupthimmelsrichtungen gelegt. Beginnend je einen Meter vom Kreiszentrum entfernt, wird auf diesen je 10 m langen Linien, jenes liegendes Totholz erfasst, das die Stammachse schneidet. Erfasst wird Totholz ab einem Mindestdurchmesser von über 10,0 cm Durchmesser am Schnittpunkt. Der Durchmesser ist an der Schnittstelle (normal zur Stammachse zu messen und im Formular „Totholz liegend“ (siehe Anhang 7.4) zu notieren. Schneidet ein Totholzelement mehrere der 4 Linien, ist es mehrmals aufzunehmen.

Schneidet die Linie beispielsweise den Ast eines Stammes und dann den Stamm selbst, so sind beide getrennt zu erheben.

Abbildung 5: Schema Tothholzerhebung liegend/stehend

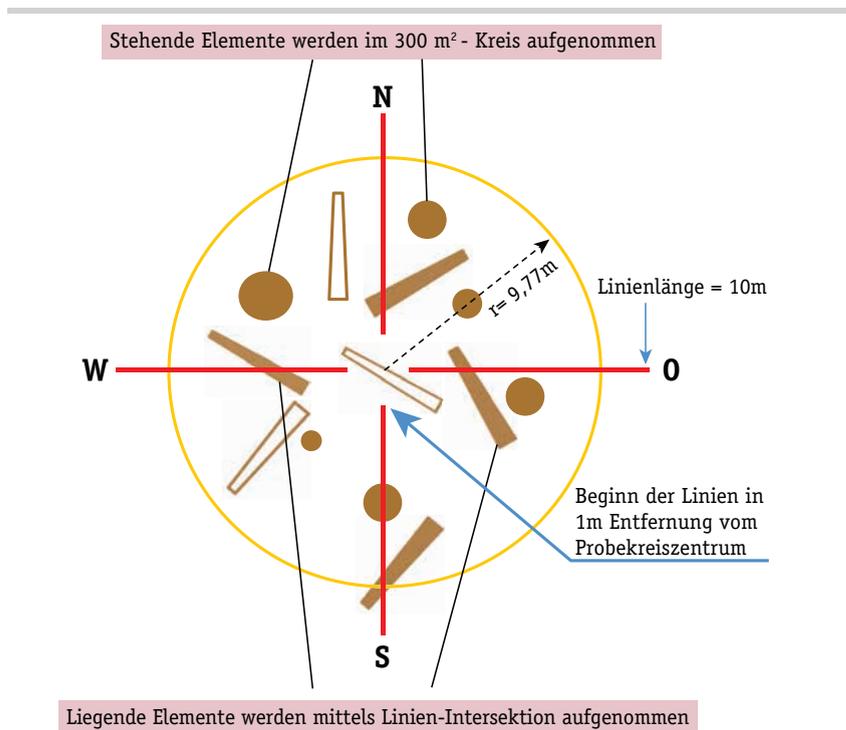
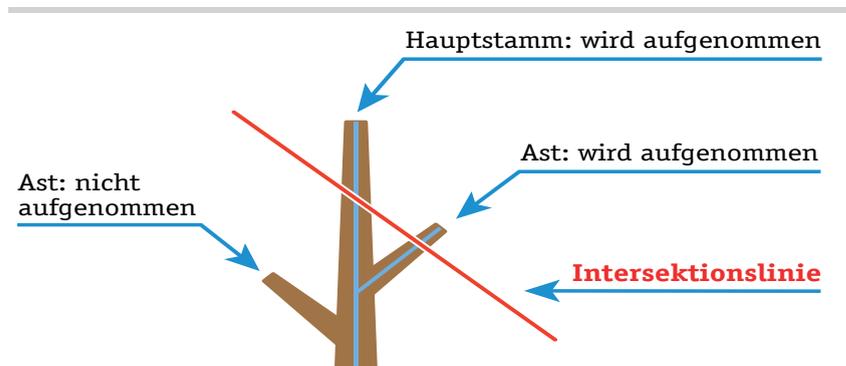


Abbildung 6: Schema: Die Intersektionslinie schneidet einen Baum mehrmals



Sonderfall schräg hängende Bäume

Ob ein toter Baum als „liegend“ oder „stehend“ gilt, wird anhand seiner Neigung aus der Lotrechten (über oder unter 50°) bestimmt. (siehe Abb. 7). Durch Windwurf oder Schneebruch verursachte, von der Wurzel getrennte Schaftstücke sind immer als liegendes Totholz zu werten.

Abbildung 7: Totholz gilt als „stehend“ oder „liegend“ in Abhängigkeit vom Neigungswinkel

Nachfolgende Tabelle zeigt die Längenkorrekturen der Intersekt-Linien je nach Neigung:

Neigung			Neigung			Neigung		
[°]	%	[m]	[°]	%	[m]	[°]	%	[m]
1	2	11,00	21	38	11,71	41	87	14,25
2	3	11,01	22	40	11,79	42	90	14,46
3	5	11,01	23	42	11,86	43	93	14,67
4	7	11,02	24	45	11,95	44	97	14,90
5	9	11,04	25	47	12,03	45	100	15,14
6	11	11,06	26	49	12,13	46	104	15,40
7	12	11,08	27	51	12,22	47	107	15,66
8	14	11,10	28	53	12,33	48	111	15,94
9	16	11,12	29	55	12,43	49	115	16,24
10	18	11,15	30	58	12,55	50	119	16,56
11	19	11,19	31	60	12,67	51	123	16,89
12	21	11,22	32	62	12,79	52	128	17,24
13	23	11,26	33	65	12,92	53	133	17,62
14	25	11,31	34	67	13,06	54	138	18,01
15	27	11,35	35	70	13,21	55	143	18,43
16	29	11,40	36	73	13,36	56	148	18,88
17	31	11,46	37	75	13,52	57	154	19,36
18	32	11,51	38	78	13,69	58	160	19,87
19	34	11,58	39	81	13,87	59	166	20,42
20	36	11,64	40	84	14,05	60	173	21,00

Sonderfall geneigtes Gelände

Während für die Messung des 1m-Abstandes der Intersektionslinie vom Probekreiszentrum Schrägdistanz ausreicht, muss im geneigten Gelände für die Messung der Intersektionslinie selbst eine Längenanpassung erfolgen. Dies erfolgt über die Division von 10 [m] mit dem Cosinus der Hangneigung [°] und wird dem 1m Abstand vom Probekreiszentrum zugeschlagen. Der neue sich ergebende Linienendpunkt (LEP) vom Probekreiszentrum ist aus Tabelle 11 zu entnehmen.

Die Neigungskorrektur erfolgt mit folgender Formel:

$$\frac{10 \text{ m}}{\cos \text{ Neigung [Grad]}} + 1 = \text{neuer Linienendpunkt [m]}$$

Umrechnung Prozent in Grad:

$$\arctan\left(\frac{\%}{100}\right) = \text{Grad}$$

Umrechnung Grad in Prozent:

$$100 \cdot \tan(\text{Grad}) = \%$$

Tabelle 11: Bestimmung des Linienendpunktes (LEP) der Intersektionslinie im geneigten Gelände

III) Zu erhebende Parameter

• Baumart

Die Baumart aller aufgenommenen Totholzelemente (liegend und stehend) ist zu bestimmen. Falls eine artgenaue Ansprache nicht möglich ist, so erfolgt zumindest eine Differenzierung in Nadel- oder Laubholz. Ist auch das nicht (mehr) möglich, wird im Formular „n.b.“ (nicht bestimmbar) eingetragen.

• Durchmesser

An allen Totholzelementen wird ein Durchmesser erhoben. Beim stehenden Totholz < 1,3 m wird der Mittendurchmesser (MDM), beim stehenden Totholz ≥ 1,3 m der Brusthöhendurchmesser (BHD) gemessen. Liegendes Totholz wird an den Schnittstellen mit den Linienintersekten erhoben, daher wird auch exakt an dieser Stelle der Durchmesser gemessen.

• **Höhe**

Die Höhe ist für sämtliches stehendes Totholz zu erfassen. Wird das Modul fixer Probekreis angewendet, so werden die Elemente mit einer Höhe von $\geq 1,3$ m bereits erfasst, die Höhenmessung erfolgt dann direkt im Modul und muss nun nicht mehr durchgeführt werden. Die Höhe von Totholz mit einer Höhe unter 1,3 m (Stöcke und Stümpfe) ist regulär zu messen und im Formular „stehendes Totholz“ einzutragen (s. Anhang 9.6).

• **Zersetzungsgrad**

modifiziert auf Grundlage Schweizer Landesforstinventar [KELLER, 2013]
Für jedes erhobene Totholz (liegend und stehend) ist der Zersetzungsgrad mit Hilfe eines Taschenmessers und anhand folgender 5-stufiger Einteilung anzusprechen:

Abbildung 8: Erläuterungen zur Ansprache des Zersetzungsgrades von Totholz nach Keller (2013)

<p>1 frisch tot</p> <p>Völlig unzersetzt; abgebrochene frische Äste oder andere Baumteile; falls noch Wurzelkontakt mit Boden -> keine grünen Assimilationsorgane mehr vorhanden</p>	
<p>2 beginnende Zersetzung</p> <p>saftlos, fest; das Messer dringt in Faserrichtung nur sehr schwer ein.</p>	
<p>3 fortgeschrittene Zersetzung</p> <p>weniger fest; das Messer dringt in Faserrichtung leicht ein, nicht aber quer</p>	

<p>4 stark zersetzt</p> <p>weich; das Messer dringt in jeder Richtung leicht ein.</p>	
<p>5 sehr stark zersetzt</p> <p>sehr locker oder pulverig; kaum noch zusammenhängend; Durchmesser aber noch eindeutig messbar</p>	

Nicht erhoben werden Totholzelemente, deren Durchmesser nicht mehr eindeutig gemessen werden können. Bereits zerfallene oder gänzlich mit Moos überwachsene Elemente, deren Strukturen nicht eindeutig als Totholz erkennbar sind, bleiben daher unberücksichtigt.

● **Absterbeursache**

Die Absterbeursache definiert den Grund des Absterbens von Bäumen. Die Einteilung erfolgt nach Tabelle 12. Bei Unkenntnis der tatsächlichen Ursache ist jedenfalls „unbekannt (9)“ zu notieren. Nach Möglichkeit ist insbesondere unter Code 7 eine spezifizierende Angabe zu ergänzen (bspw. Eschentriebsterben).

Code	Bezeichnung
1	anthropogen
2	Windwurf
3	Schneebruch
4	Konkurrenz
5	altersbedingt
6	Borkenkäfer
7	Sonstiges (Wildschaden, etc.)
8	Pilze
9	unbekannt

Tabelle 12: zu erhebende Absterbeursachen

4.6 Verjüngung

Leitgedanke

In der Verjüngung finden die stärksten Ausleseprozesse statt und die Basis für die weitere Bestandesentwicklung wird gebildet. Durch langfristige Beobachtungen kann die Entwicklung der unterschiedlichen Baumarten, in Bezug auf Individuenreichtum, Höhenverteilung und Schädigung durch Schalenwild verfolgt werden.

Ziel

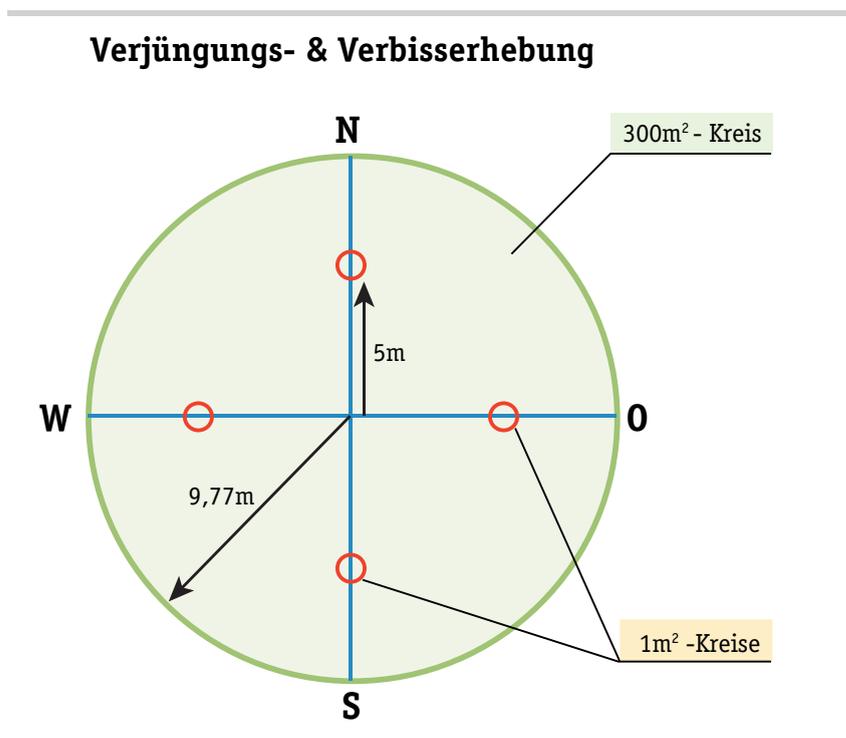
Ziel ist es, Artenzusammensetzung, Höhenverteilung und Verbissgrad der Verjüngung zu dokumentieren. Gleichzeitig sollen Veränderungen in diesen Bereichen sichtbar gemacht werden.

Methodik

1) Kleinflächen für Verjüngungs- und Verbisserhebung

Die Erhebung von Verjüngung und Verbiss erfolgt auf allen Rasterpunkten der WZP. Ausgehend vom Mittelpunkt der Probestfläche werden 4 Probekreise in den Haupthimmelsrichtungen eingerichtet, der Abstand beträgt 5 m Schrägdistanz. Die Richtung ist mittels Kompass nach Nord, Süd, Ost und West auszurichten. Die Probekreisfläche beträgt standardmäßig 1 m², was in ebenem Gelände einem Radius von 56 cm entspricht. Im Steilgelände können die korrigierten Radien laut Tabelle 13 verwendet werden.

Abbildung 9: Schema Verjüngungs-
erhebung



In verjüngungsarmen Waldgesellschaften kann es in begründeten Fällen zweckmäßig sein, die Flächengröße für die Verjüngungserhebung auf 5 m² zu erweitern. Die Erhebung der Vegetation (Artenlisten) und der Verjüngung kann aber unterschiedliche Radien der Probekreise bedingen. Die Bodendeckung muss jedoch auf derselben Probekreisgröße stattfinden wie die Verjüngungsaufnahme (Abschätzung der Konkurrenzverhältnisse).

II) Zu erhebende Parameter

Auf den 1 m²- Probeflächen werden sämtliche Jungbäume bis zu einer Höhe von 130 cm erhoben. An den Jungpflanzen werden folgende Parameter angesprochen:

- Baumart
- Keimling ja/nein
- Höhenstufe (betrifft Mehrjährige)
- Verbissgrad (betrifft Mehrjährige)

Häufig wird der Stamm von Jungbäumen durch den Schnee niedergedrückt und an der Basis von Laubstreu überdeckt. Als Maß für die Zugehörigkeit zur Aufnahmefläche gilt damit die sichtbare, aufrechte Stammachse der Pflanze, wodurch die tatsächliche Lage des Wurzelansatzes unberücksichtigt bleibt. Wurzelt zum Beispiel eine Pflanze außerhalb des Kreises, hat aber ihre aufsteigende Stammachse innerhalb des Kreises, so ist sie aufzunehmen. Wurzelt sie innerhalb des Kreises, liegt ihre aufsteigende Stammachse aber außerhalb, bleibt sie unberücksichtigt.

• Baumart

Die Jungpflanzen sämtlicher Baum-, sowie Straucharten (nach Relevanz) sind zu erheben. Eine artgenaue Bestimmung wird angestrebt. Hierzu sind die verbindlichen Abkürzungen zu verwenden (siehe Anhang 9.3.1). Ist die Art nicht im Anhang aufgeführt, wird sonstiges Laubholz (sLH) bzw. sonstiges Nadelholz (sNH) notiert und die Artbezeichnung in der Anmerkung vermerkt.

• Höhenstufe

Von jeder mehrjährigen Jungpflanze wird die Höhe bis zur letztjährigen Triebspitze bestimmt. Die lotrechte Höhe der Pflanze wird gemessen. (Der genaue Erhebungszeitpunkt im Laufe der Vegetationsperiode hat daher keinen Einfluss auf die Höheneinstufung.) Es erfolgt eine Einteilung in 10 cm – Stufen, z.B. Stufe 1= 0-10 cm, Stufe 2 = 11-20 cm, Stufe 3=21-30 cm.

• Verbissgrad

Die Verbissbeurteilung liefert Informationen zur Schädigung der Baumartenverjüngung durch Schalenwild. Ein Verbiss durch

Sonderfall geneigtes Gelände

Im geneigten Gelände wird eine Korrektur des Radius auf die entsprechende Horizontaldistanz oder eine Ablotung des Horizontalkreises durchgeführt.

Mittels folgender Formel erfolgt die Neigungskorrektur:

$$\text{korr. Radius [m]} = \sqrt{\frac{1}{\pi * \cos(\text{Neigung in Grad})}}$$

Kreise gleicher Fläche			
Neig (%)	r (cm)	Neig (%)	r (cm)
0	56	80	64
10	57	90	65
20	57	100	67
30	58	110	69
40	59	120	71
50	60	130	72
60	61	140	74
70	62	150	76

Tabelle 13: Neigungskorrektur der Radien im Steilgelände

Hasen, Mäuse, etc. muss separat angeführt werden. Eine detaillierte Beschreibung zur Unterscheidung der Verursacher bieten REIMOSER & REIMOSER (2010).

Für die Verbissansprache wird ausschließlich der letzte mit einer Winterknospe abgeschlossene Sprossabschnitt des Vorjahres betrachtet. (Häufig kommt es bei Laubbäumen nach einem sommerlichen Verbiss zu einem zweiten Austrieb. Es ist dann schwierig festzustellen, ob der Trieb den ganzen letzten Jahrestrieb darstellt oder nicht.) Ein Trieb gilt somit dann als unverbissen, wenn seine letztjährige Endknospe austreiben konnte.

Die Ansprache erfolgt in 4 Schadensklassen:

Tabelle 14: Einteilung der Schadensklassen nach Schalenwildverbiss

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

4.7 Vegetation

Leitgedanke

Die Krautschicht des Waldes beherbergt die größte Diversität an Höheren Pflanzen. Im Gegensatz zu den höheren Bestandeschichten ist sie in der Regel von gerichteter anthropogener Intervention unbeeinflusst und spiegelt daher Standortfaktoren am besten wider. Umgekehrt weisen Veränderungen in der Krautschicht auf geänderte Standortbedingungen hin. Für die Verjüngungsdynamik der Baumarten ist von Bedeutung, dass in der Krautschicht die stärksten Konkurrenz- und Ausleseprozesse stattfinden und somit die Artenzusammensetzung des künftigen Bestandes direkt beeinflusst wird.

Ziel

Ziel ist es, die häufigsten Arten der Krautschicht zu dokumentieren, aber auch die Beurteilung der Konkurrenzsituation auf den Einzelflächen zu erleichtern. Eine Veränderung der Artenzusammensetzung kann auf den Kleinflächen effizient festgestellt werden. Im Falle der Wiederholung können für häufige Arten Änderungen ihres Vorkommens beobachtet werden.

Methodik

I) Kleinflächen für Vegetationserhebung

Die Erhebung der Vegetation erfolgt standardmäßig analog zu jener der Verjüngung auf den Kleinflächen (je 1 m²) ausgehend vom WZP-Rasterpunkt (siehe 4.6 Verjüngung). In artenarmen Waldgesellschaften kann es in begründeten Fällen zweckmäßig sein, die Flächengröße für die Vegetationserhebung auf 5 m² zu erweitern. Dabei muss jedoch gewährleistet sein, dass auch das Arteninventar der 1m²-Probefläche ablesbar ist.

II) Zu erhebende Parameter

Die Erhebung setzt sich aus der Erfassung der Deckung von folgenden Anteilen zusammen:

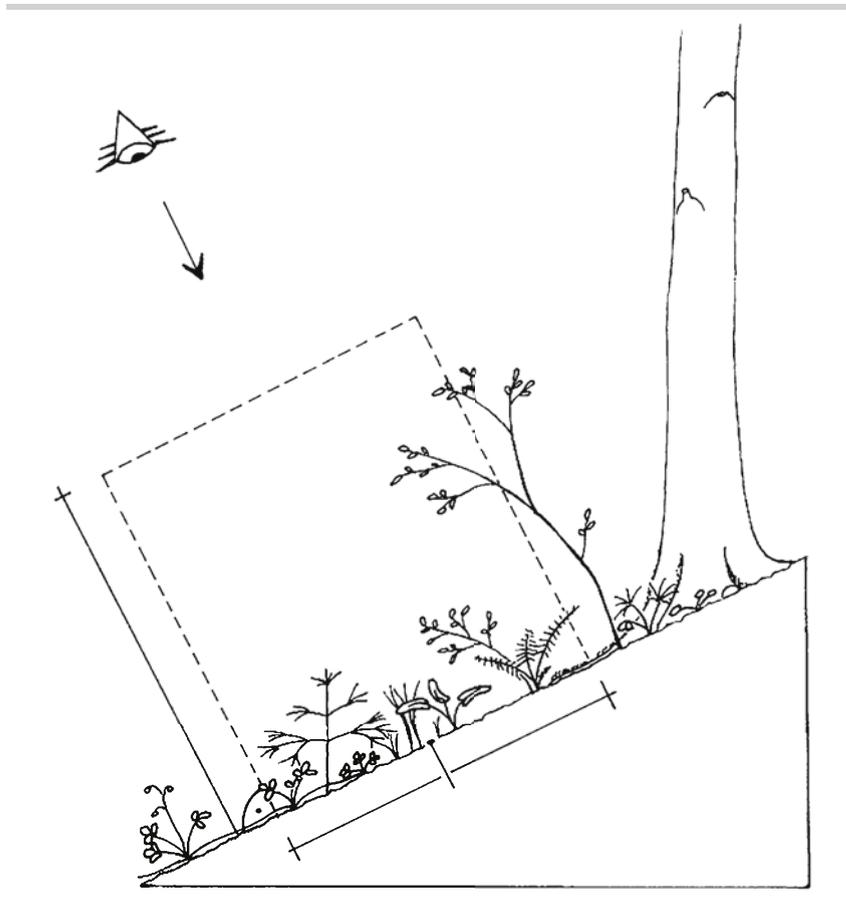
1. Anteile der Beschaffenheit der Bodenoberfläche
2. Gesamtdeckung von Gefäßpflanzen, Moosen und von Flechten
3. Deckung der Lebensformen (Gräser, Kräuter, Farne, etc.)
4. Deckung der Baumarten - artspezifisch
5. Auflistung der vorkommenden Gefäßpflanzen - artspezifisch

Bei der Schätzung erfolgt die Betrachtung im rechten Winkel auf die Probefläche (siehe Abbildung 10), da dies die Arbeit im Steilgelände deutlich erleichtert.

Mit Ausnahme der Beschaffenheit der Bodenoberfläche wird bei

der Deckungsschätzung ein 1,3 m hoher, zylinderförmiger Beobachtungsraum (strichlierter Rahmen in Abbildung 10) berücksichtigt. Die Deckung wird dabei im rechten Winkel auf den Boden projiziert und in ganzen Prozenten angegeben. Prozentwerte kleiner 1 werden grundsätzlich auf 1 aufgerundet. Sämtliche Prozentanteile in diesem Modul beziehen sich auf die Größe der 1m²-Probefläche.

Abbildung 10: Beobachtungsraum für die Erfassung der Vegetation



Ad. 1: Anteile der Beschaffenheit der Bodenoberfläche

Bei der Ansprache der Beschaffenheit der Bodenoberfläche wird keine Überlappung der Straten berücksichtigt. Pflanzen der Kraut- und Moosschicht werden bei dieser Ansprache ausgeblendet. Somit werden die von Moosen bewachsenen Flächen auf Totholz, Lebendholz oder Stein, dem entsprechenden Stratum der Bodenoberfläche zugerechnet. Hat sich bereits eine cm-mächtige Erdschicht auf dem Stratum akkumuliert die von Moos bewachsen ist, wird die betroffene Fläche dem „offenen Boden“ zugerechnet. Insbesondere bei Totholz ist darauf zu achten, dass nur der direkt dem Boden aufliegende Bereich als Totholz-Deckung angesprochen wird. Hängende oder über der Probefläche auskragende Holzteile werden nicht berücksichtigt. Nur so ergänzen sich die verschiedenen Straten der Probefläche auf 100%.

Die folgenden Straten werden auf 100 % aufgeteilt:

Offener Boden	Bereiche offener Erde, oder bereits zur Unkenntlichkeit zersetzter Streu.
Steine	Mindestgröße Daumnagel-groß, Maximalgröße per Hand bewegbar.
Fels	Nicht per Hand bewegbar.
Totholz	Totholz mit erkennbarer Holzstruktur (sonst offener Boden) inklusive noch anhaftender Rinde; berücksichtigt wird auf dem Boden aufliegendes Totholz ab einer Deckung von mindestens 10x10 cm, sonst zu Streu.
Lebendholz	Lebendes Holz, Mindestgröße Daumnagel-groß. Die Deckungsschätzung stehender Stämme erfolgt unter der Vorstellung, dass diese an der Erdoberfläche abgeschnitten sind.
Streu	Abgestorbene Blätter, Nadeln, Knospenschuppen, Zweige, abgefallene, bzw. abgeblätterte Rinde etc., die so gering zersetzt sind, dass man ihre Herkunft erkennen kann. Schwaches Totholz, Pilze.

Ad. 2: Gesamtdeckung von Gefäßpflanzen, Moosen und Flechten

Bei dieser Ansprache werden die Gruppen Gefäßpflanzen, Moose und Flechten bis zu einer Höhe von 1,3 m angesprochen und in (%) angegeben. Durch Überlappungen zwischen den Gruppen können in Summe über 100% erzielt werden.

Gefäßpflanzen	Es ist unerheblich, ob sich der Fußpunkt der Pflanzen innerhalb, oder außerhalb der Probefläche befindet.
Moose	Anteil sämtlicher Moose ungeachtet ihres Untergrundes (Erde, Holz oder Stein).
Flechten	Anteil sämtlicher Flechten ungeachtet ihres Untergrundes (Erde, Holz oder Stein).

Ad. 3: Deckung der Lebensformen

Für jede Pflanzengruppe wird die Deckung in (%) angegeben. Durch Überlappungen zwischen den Pflanzengruppen können in Summe über 100% erreicht werden.

- Gräser und grasartige Pflanzen (Binsen, Simsen, Seggen)
- Kräuter
- Farne
- Zwergsträucher (Erica, Calluna, Vaccinium-Arten, Rhododendron)
- Rubus-Arten (Himbeere, Brombeere)
- Großsträucher (Hasel, Hartriegel, Holunder, etc.)
- Lianen (Efeu, Waldrebe, Hopfen)
- Baumarten (gesamt)

Ad. 4: Deckung der Baumarten - artspezifisch

Für jede Baumart wird die Deckung in (%) angegeben. In die Probefläche hineinragende Äste (bis zu einer Höhe von 1,3 m) werden mitberücksichtigt.

Ad. 5: Auflistung der Gefäßpflanzenarten - artspezifisch

Diese Ansprache erfolgt nur bei Verfügbarkeit einer mit der Flora vertrauten Person. Hier werden im Formular Vegetation [Anhang 9.8] die Gefäßpflanzen nach ihrer Art aufgelistet und entsprechend ihres Vorkommens in den 1m²-Probeflächen durch Eintragung eines „x“ festgehalten.

Die Taxonomie richtet sich nach der Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein, Südtirol (Fischer, Adler & Oswald, 2005), bzw. für Moose die Moosflora (Frahm & Frey 1992). Bei Unsicherheiten in der Bestimmung wird zusätzlich zum wissenschaftlichen Artnamen „cf.“ angegeben.

5. Plausibilität und Datensicherung

Zur Vermeidung von Auswertungsfehlern sind die Daten vor ihrer Verarbeitung einer eingehenden Prüfung zu unterziehen. Mittels Plausibilitätstests werden Falscheingaben oder Messfehler vor der Auswertung und allfälliger Datenweitergabe bereinigt, bzw. kommentiert.

Empfohlen werden:

- Plausibilität der WZP
- Distanzkontrolle von maximal 9,77m Radius (300m²-Kreis)
- Maßeinheiten bei BHD, Höhe und Distanz
- Plausibilität der Baumarten
- Plausibilität von BHD- und Höhenzuwachs
- Plausibilität der h/d-Werte
- Plausibilität der Statusveränderungen

Die Daten werden in einer Datenbank gesichert, die Original-Aufnahmeformulare im Archiv verwahrt.

Im Falle einer Datenweitergabe an Dritte im Rahmen wissenschaftlicher Kooperationen (Diplom-, Master- und Doktoratsarbeiten, wiss. Kooperationsprojekte) wird sichergestellt, dass nur der korrigierte Endstand der Daten weitergegeben wird.

6. Literatur

- BINDER, B. (1991): *Hilfstafeln zur Erhebung und Bewertung von Schältschäden an Fichte*. Hrsg.: Forstliche Bundesversuchsanstalt Wien.
- FISCHER, M., ADLER W., OSWALD K. (2005): *Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol*. Oberösterreichisches Landesmuseum Linz.
- FRAHM, J.-P., FREY, W. (1992): *Moosflora, 3. überarb. Aufl.*, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.
- HAUK, E., SCHADAUER, K. (2016): *Instruktion für die Feldarbeit der österreichischen Waldinventur 2016+(04/2018)*. BFW Wien.
- KELLER, M. (2013): *Schweizerisches Landesforstinventar – Felddaufnahme Anleitung 2013*. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL).
- KRAUS, D., BÜTLER, R., KRUMM, F., LACHAT, T., LARRIEU, L., MERGNER, U., PAILLET, Y., RYDKVIST, T., SCHUCK, A., UND WINTER, S. (2016): *Katalog der Baummikrohabitate – Referenzliste für Felddnahmen*. Integrate+ Technical Paper. 16 S.
- MAYER, H., OTT, E. (1976): *Gebirgswaldpflege, Schutzwaldbau*, Fischer Verlag Stuttgart, New York.
- MÜLLER-KROEHLING, S., BLASCHKE, M., FRANZ, C., MÜLLER, J., BINNER, V., PECHACEK, P. (2016): *Biotopbäume und Totholz*. Merkblatt der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft 17/2016.
- REIMOSER, F., REIMOSER, S. (2017): *Richtiges Erkennen von Wildschäden am Wald*. Arbeitsbuch, 4. neu gestaltete Auflage 2017. Ein Beitrag zum Forst & Jagd-Dialog (Mariazeller Erklärung 2012). Zentralstelle Österr. Landesjagdverbände. Wien.
- ROTH A., KENNEL, E., KNOKE, TH., MATTHES, U. (2003): *Die Linien-Intersekt-Stichprobe: Ein effizientes Verfahren zur Erfassung von liegendem Totholz?* Forstw. Cbl. 122. Seiten 318-336. Springer-Verlag.
- VAN WAGNER, C. E. (1968): *The Line Intersect Method In Forest Fuel Sampling*. Forest Science. Volume 14, number 1: p. 20-26.

7. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kategorien zum Grundgestein	13
Tabelle 2: Kategorien zum Bodentyp	13
Tabelle 3: Einteilung der SchlussgradStufen	16
Tabelle 4: Schema zur Erhebung der Stabilitätskriterien.....	28
Tabelle 5: Schema zur Ansprache der Kronenform.....	29
Tabelle 6: Einteilung zur Beurteilung der Schiefe von Bäumen	30
Tabelle 7: Einteilung zur Beurteilung von Baumschäden	30
Tabelle 8: Auswahl möglicher biotischer und abiotischer Schäden.....	30
Tabelle 9: Schältschadensbewertung nach Binder (1991)	31
Tabelle 10: Zu erhebende Parameter des fixen Probekreises	32
Tabelle 11: Bestimmung des Linienendpunktes (LEP) der Intersektionslinie im geneigten Gelände	37
Tabelle 12: zu erhebende Absterbeursachen	39
Tabelle 13: Neigungskorrektur der Radien im Steilgelände	41
Tabelle 14: Einteilung der Schadens-klassen nach Schalenwildverbiss.	42
Tabelle 15: Baumartenabkürzungen.....	54
Tabelle 16: Habitatskriterien	55
Tabelle 17: Reliefkategorien.....	61
Tabelle 18: Feuchteklassen	61
Tabelle 19: Codes und Abkürzungen für die Erhebung	62

8. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Höhe des Kronenansatzes.....	21
Abbildung 2: Katalog der Habitatstrukturen an Bäumen.....	23
Abbildung 3: Schema zur Einteilung des Schiefstands (Stufen 1-3)	29
Abbildung 4: Höhenmessung bei Totholz	35
Abbildung 5: Schema Totholzerhebung liegend/stehend	36
Abbildung 6: Schema: Die Intersektionslinie schneidet einen Baum mehrmals.....	36
Abbildung 7: Totholz gilt als „stehend“ oder „liegend“ in Abhängigkeit vom Neigungswinkel	36
Abbildung 8: Erläuterungen zur Ansprache des Zersetzungsgrades von Totholz nach Keller (2013).....	38
Abbildung 9: Schema Verjüngungserhebung	40
Abbildung 10: Beobachtungsraum für die Erfassung der Vegetation.....	44



9. Anhang

9.1 Checkliste Geräte und Utensilien

Ausrüstung für die Wiederholungsaufnahme

	WZ P	Stabilität	Habitatstruktur	300m ² -Kreis	Totholz	Verjüngung	Vegetation
Unterlagen und Formulare							
NWR-Karte mit Probeflächennummerierung	x	x	x	x	x	x	x
NWR-Karte der Waldgesellschaften	x	x	x	x	x	x	x
Richtlinien für die Wiederholungsaufnahme	x	x	x	x	x	x	x
Formular-WZP (inkl. PBFL- Plot)	x	x	x	x			
Formular-300m ² -Kreis				x			
Formular-Totholz liegend & stehend					x		
Formular-Verjüngung						x	
Formular-Vegetation							x
Datenerhebung							
Spiegelrelaskop	x						
Maßband	x	x	x	x	x	x	x
Bussole [400 Gon!]	x	x	x	x	x	x	x
SUUNTO-Neigungsmesser	x	x	x	x	x	x	x
Umfangmaßband (Pi-Band)	x	x	x	x	x		
Leica Laserdistanzmesser	x	x	x	x	x		
Vertex + Responser	x			x	x		
Kluppe [60cm]	x				x		
Bergstock	x			x			
Taschenrechner	x						
Fernglas			x				
Taschenmesser					x		
Maßstab (min 130cm)			x			x	
Markierungsstäbe						x	x
Schnur						x	x
Pflanzenbestimmungsbuch							x
Probeflächenvermarkung							
GPS	x						
Farbspray (blau)	x						
Hacke	x						
Holzpflock	x						
Eisenrohr	x						
Eisennägel (100mm)	x						
Eisennägel (200mm)						x	x
Metallsuchgerät	x					x	x
Nützliches							
Pflanzenpresse							
Ersatzbatterien							
Schreibmaterial							
Zuwachsbohrer							
Anfahrtsbeschreibung (Karte)							
ev. Schrankenschlüssel							
Telefonnummer vom Waldbesitzer							
Fotoapparat							

9.3.1 Baumartenabkürzungen

Tabelle 15: Baumartenabkürzungen

Abk.	Baumart	Species	Abk.	Baumart	Species
BAh	Ahorn, Berg-	Acer pseudoplatanus	Spei	Speierling	Sorbus domestica
EAh	Ahorn, Eschen-	Acer negundo	Spir	Spirke	Pinus uncinata
FAh	Ahorn, Feld-	Acer campestre	MSpi	Spirke, Moor-	Pinus x rotundata
SAh	Ahorn, Spitz-	Acer platanoides	Ta	Tanne, Weiß-	Abies alba
Apf	Apfel	Malus sylvestris	Ul	Ulme	Ulmus sp.
As	Aspe	Populus tremula	BUI	Ulme, Berg-	Ulmus glabra
Bi	Birke, Hänge-	Betula pendula	FeUl	Ulme, Feld-	Ulmus minor
MoBi	Birke, Moor-	Betula pubescens	FIUl	Ulme, Flatter-	Ulmus laevis
Birn	Birne	Pyrus pyrastrer	Wach	Wacholder, Gemeiner	Juniperus communis
Bu	Buche, Rot-	Fagus sylvatica	Weil	Weide, Baum-	Salix sp.
Doug	Douglasie	Pseudotsuga menziesii	BruW	Weide, Bruch-	Salix fragilis
EbEs	Eberesche	Sorbus aucuparia	SaW	Weide, Sal-	Salix caprea
Eib	Eibe	Taxus baccata	SiW	Weide, Silber-	Salix alba
Ei	Eiche	Quercus sp.	Zi	Zirbe	Pinus cembra
StEi	Eiche, Stiel-	Quercus robur	sLH	sonstige Laubbäume	sonstige Laubbäume
TrEi	Eiche, Trauben-	Quercus petraea	sNH	sonstige Nadelholz-art	sonstige Nadelbäume
ZEi	Eiche, Zerr-	Quercus cerris	LH	Laubholz Art unklar	
Elsb	Elsbeere	Sorbus torminalis	NH	Nadelholz Art unklar	
SEr	Erle, Schwarz-	Alnus glutinosa	ub	unbestimmt	
WEr	Erle, Weiß-	Alnus incana			
MaEs	Esche, Blumen-	Fraxinus ornus			
Es	Esche, Gemeine	Fraxinus excelsior			
PEs	Esche, Pennsylv.-	Fraxinus pennsylvanica			
QuEs	Esche, Quirl-	Fraxinus angustifolia			
Fi	Fichte	Picea abies			
Hbu	Hainbuche	Carpinus betulus			
Hobu	Hopfenbuche	Ostrya carpinifolia			
EKas	Kastanie, Edel-	Castanea sativa			
SKie	Kiefer, Schwarz-	Pinus nigra			
WKie	Kiefer, Weiß-	Pinus sylvestris			
Stro	Kiefer, Weymouths-	Pinus strobus			
TrKi	Kirsche, Trauben-	Prunus padus			
Kir	Kirsche, Vogel-	Prunus avium			
Lä	Lärche	Larix decidua			
Li	Linde	Tilia sp.			
SoLi	Linde, Sommer-	Tilia platyphyllos			
WiLi	Linde, Winter-	Tilia cordata			
Mehl	Mehlbeere	Sorbus aria			
SNuß	Nuss, Schwarz-	Juglans nigra			
WNUß	Nuss, Wal-	Juglans regia			
GrPa	Pappel, Grau-	Populus x canescens			
HyPa	Pappel, Hybrid-	Populus x canadensis			
SPa	Pappel, Schwarz-	Populus nigra			
SiPa	Pappel, Silber-	Populus alba			
Rob	Robinie	Robinia pseudacacia			

9.4 Habitatkriterienkatalog

Tabelle 16: Habitatskriterien

Kriterium	Beschreibung	Code
Faulstellen/Verletzungen	ab 10 cm	10
Pilzfruchtkörper	ein- oder mehrjährig, ab \varnothing 5 cm	20
Epiphyten am Stamm	Untere 5 m am Stamm - ab Bedeckungsgrad von 25% der Stammoberfläche:	
	Moose	31
	Blatt- oder Strauchflechten	32
	Kletterpflanzen (Bsp. Efeu) andere Gefäßpflanzen (Bsp. Farne)	33 34
Epiphyten in der Krone	Bartflechten	35
	Misteln	36
	sonstige	37
Krebs/Wucherung	ab \varnothing 20 cm	40
Bohllöcher	rund ab \varnothing 1 cm	51
	oval ab \varnothing 1 cm parallel zur Stammachse	52
Saftfluss/Harzfluss	ab einer Länge von 50 cm:	
	Saftfluss Harzfluss	61 62
Totholz	ab \varnothing 10 cm und einer Länge von 50 cm	70
Spalten/Risse/Blitzrinne	ab einer Länge von 50 cm und einer Tiefe von 10 cm (Überwallte Verletzungen werden nicht erfasst)	80
Rindentaschen	ab \varnothing 10 cm und einer Tiefe von 10 cm	90
Horstbäume	Horste oder Nester ab \varnothing 50 cm	100
Höhlen	Höhlen mit $\varnothing < 10$ cm	111
	Höhlen mit $\varnothing \geq 10$ cm	112
	Fraßlöcher konischer Ausformung mit $\varnothing \geq 10$ cm (Eingang größer als Innenraum)	113
Mulm-/Stammfußhöhle	Mulmhöhlen mit Bodenkontakt $\varnothing \geq 10$ cm	121
	Mulmhöhlen ohne Bodenkontakt $\varnothing \geq 10$ cm	122
Uraltbaum oder bizarre Wuchsform	Bäume die überdurchschnittlich alt sind und deren Gestalt sich deutlich vom Rest des Bestandes abheben.	140

9.9 Sonstige Tabellen

Für weitere Auswertungen empfehlen wir folgende Zusammenfassung von Parametern zu Relief- und Feuchteklassen entsprechend der Ansprache laut österreichischer Waldinventur:

Table 17: Reliefkategorien

Reliefkategorien	ÖWI
Rücken	Oberhang / Rücken
Kuppe	
Oberhang	
Riedel, Wall	
Mittelhang	Mittelhang
Hangversteilung	
Hangverebnung	
Unterhang	Unterhang
Hangfuß	
Schwemm-, Schuttkegel	
Graben	Grabeneinhang
Talboden	Talboden
Schwemm-, Schutfächer	
Verebnung	
Ebene	Ebene
Terrasse	
Platte	
Mulde	Mulde
Wanne	

Table 18: Feuchteklassen

Feuchtklasse	ÖWI
trocken	trocken
mäßig trocken	
mäßig frisch	mäßig frisch
frisch	frisch
sehr frisch	sehr frisch, hang sickerfeucht
feucht	feucht
nass	

Tabelle 19: Codes und Abkürzungen für die Erhebung

Habitatstrukturen	
10	Faulstellen ($\varnothing \geq 10$ cm)
20	Pilzfruchtkörper ($\varnothing \geq 5$ cm)
31	Stammepiphyten Moose $\geq 25\%$
32	Stammepiph. Blatt- od. Str.flechten
33	Kletterpflanzen
34	andere Gefäßpflanzenepiphyten
35	Kronenepiphyten Bartflechten
36	Misteln
40	Krebs/Wucherung
51	Bohrloch rund ($\varnothing \geq 1$ cm)
52	Bohrloch oval ($\varnothing \geq 1$ cm) längs
61	Saftfluss (≥ 50 cm)
62	Harzfluss (≥ 50 cm)
70	Kronentotholz ($\varnothing \geq 10$ cm & $L \geq 50$ cm)
80	Spalten ($L \geq 50$ cm & $T \geq 10$ cm)
90	Rindentaschen ($H \geq 10$ cm & $T \geq 10$ cm)
100	Horstbäume ($\varnothing \geq 50$ cm)
111	Höhlen ($\varnothing < 10$ cm)
112	Höhlen ($\varnothing \geq 10$ cm)
113	Fraßlöcher ($\varnothing \geq 10$ cm)
121	Mulmhöhle mit Bodenk. ($\varnothing \geq 10$ cm)
122	Mulmh. o. Bodenkontakt ($\varnothing \geq 10$ cm)
140	Uraltbaum od. bizarre Wuchsform
Zersetzungsgrad	
1	frisch tot
2	beginnende Zersetzung
3	fortgeschrittene Zersetzung
4	stark zersetzt
5	sehr stark zersetzt
Absterbeursache	
1	anthropogen
2	Windwurf
3	Schneebruch
4	Konkurrenz
5	altersbedingt
6	Borkenkäfer
7	sonstige
8	Pilze
9	unbekannt

Schlussgrad	
gedrängt	Kronen greifen tief ineinander
geschlossen	Kronen berühren sich
locker	Abstand, aber keine Krone Platz
licht	eine weitere Krone hat Platz
räumdig	eine bis mehrere Kronen haben Platz
geklumpt	Gehölzgruppen
Stufenschl.	horizontale Konkurrenz gering

Schichtzugehörigkeit	
O	Oberschicht
M	Mittelschicht
U	Unterschicht
Kronenform	
1	symmetrisch
2	leicht asymmetrisch
3	deutl. asymmetrisch
4	stark asymmetrisch
5	extr. asymmetrisch
Schiefstand	
1	gerade: 0-10 Gon
2	leicht geneigt: 10-20 Gon
3	stark geneigt: > 20 Gon
Schäden*	
1	keine Schäden
2	abiotisch leicht
3	biotisch leicht
4	abiotisch stark
5	biotisch stark

* Kombinationen von abiotischen und biotischen Schäden möglich

Schaftschäden	
biotisch	Schältschaden*
	Fegeschaden
	Borkenkäferbefall
	sonst. Insektenbefall
	Bruthöhlen u. Ringelung etc.
	Harzgewinnung
	Pilzbefall
	Stammkrebs
	Mistelbefall
	Biber*
abiotisch	Steinschlag
	Fallschaden
	Sonnenbrand
	Schaftbruch
	Wipfelbruch
	Blitzschlag
	Feuer
Frostrisse	

* Detailangaben erforderlich

Baumart - Abkürzung	
BAh	Ahorn, Berg-
FAh	Ahorn, Feld-
SAh	Ahorn, Spitz-
As	Aspe
Bi	Birke, Hänge-
Birn	Birne
Bu	Buche, Rot-
EbEs	Eberesche
Eib	Eibe
Ei	Eiche
FIEi	Eiche, Flaum-
StEi	Eiche, Stiel-
TrEi	Eiche, Trauben-
ZEi	Eiche, Zerr-
Elsb	Elsbeere
SEr	Erle, Schwarz-
WEr	Erle, Weiß-
MaEs	Esche, Blumen-
Es	Esche, Gemeine
QuEs	Esche, Quirl-
Fi	Fichte
Hbu	Hainbuche
Hobu	Hopfenbuche
SKie	Kiefer, Schwarz-
WKie	Kiefer, Weiß-
TrKi	Kirsche, Trauben-
Kir	Kirsche, Vogel-
Lä	Lärche
Li	Linde
SoLi	Linde, Sommer-
WiLi	Linde, Winter-
Mehl	Mehlbeere
GrPa	Pappel, Grau-
SPa	Pappel, Schwarz-
SiPa	Pappel, Silber-
Rob	Robinie
Spir	Spirke
MSpi	Spirke, Moor-
Ta	Tanne, Weiß-
Ul	Ulme
BUI	Ulme, Berg-
FeUl	Ulme, Feld-
FIUl	Ulme, Flatter-
Wei	Weide, Baum-
SiW	Weide, Silber-
Zi	Zirbe
LH	Laubholz Art unklar
NH	Nadelholz Art unklar
sLH	sonstige Laubholzart
sNH	sonstige Nadelholzart
ub	unbestimmt

ISSN 1811-3044
ISBN 978-3-903258-16-7

Copyright 2019 by BFW

Impressum

Die Abkürzung BFW und der Kurzname „Bundesforschungszentrum für Wald“ werden stellvertretend für den Langnamen „Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft“ verwendet.

Nachdruck mit Quellenangabe gestattet. Die Urheberrechte von namentlich nicht gekennzeichneten Fotos und Grafiken liegen beim Ersteller.

Presserechtlich für den Inhalt verantwortlich:

DI Dr. Peter Mayer
Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft
Seckendorff-Gudent-Weg 8
1131 Wien, Österreich
Tel. +43-1-87838 0

Layout: Gerald Schnabel

Titelbild: -

Bestellungen und Tauschverkehr:

Bibliothek des BFW
Tel. +43-1-87838 1216
E-Mail: bibliothek@bfw.gv.at
http://bfw.ac.at/order_online

Dem Wald zuliebe, gedruckt auf chlorfrei gebleichten Papier



Bundesforschungszentrum für Wald

Seckendorff-Gudent-Weg 8
1131 Wien, Österreich

<http://bfw.ac.at>