

Schutzwald und  
Naturwaldreservate



# Das Naturwaldreservat Lange Leitn

SEBASTIAN LIPP  
CHRISTIAN NEUREITER  
JANINE OETTEL  
HERFRIED STEINER  
GEORG FRANK

# Inhalt

Das Naturwaldreservate-Programm .....	3
Grundlagen .....	3
Betreuung .....	4
Forschung .....	4
Methodik .....	5
Winkelzählprobe .....	5
Fixer Probekreis (300 m <sup>2</sup> ) .....	6
Verjüngung und Verbiss .....	7
Bodenvegetation .....	8
Totholz .....	8
Das Naturwaldreservat Lange Leitn .....	10
Geologie .....	12
Vegetation und Waldgesellschaften .....	12
Waldentwicklung .....	16
Bestandesstruktur .....	18
Verjüngung und Verbiss .....	20
Totholz .....	22
Verjüngungs- und Verbissmonitoring .....	24
Zusammenfassung .....	27
Literatur .....	31
Anhang	
Stetigkeitstabelle der Vegetationsaufnahmen	
Naturwaldreservat Lange Leitn .....	32

# Das Naturwaldreservate-Programm

## Grundlagen

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 beinhaltet das Protokoll Bergwald der Alpenkonvention eine gesetzliche Verpflichtung zur Einrichtung von Naturwaldreservaten (NWR), allerdings sehr unbestimmt „in ausreichender Größe und Anzahl“.

Die Umsetzung des NWR-Programmes erfolgt auf Basis eines Rahmenkonzeptes. Dessen wesentlicher Inhalt definiert als Ziel, alle in Österreich vorkommenden Waldgesellschaften, differenziert nach Wuchsgebieten, in das Programm zu integrieren. Drei gleichrangige Intentionen werden im Rahmenkonzept 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.

## 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.

## Betreuung

Mit aktuell 8403 Hektar (Stand: 2017) Gesamtfläche hat das NWR-Netz durchaus die Größe eines Nationalparks. Allerdings ist der Aufwand für die notwendige regelmäßige Betreuung der 195 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, Wartung der Grenzen und 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

Im Zuge des Forschungsprojekts „Biodiversitätsmonitoring für Bildungszwecke in Naturwaldreservaten (Bio/MonNWR)“ werden seit 2013 systematisch Wiederholungsaufnahmen in den Naturwaldreservaten durchgeführt. Das Probeflächennetz ist eine wichtige Referenz zur Erforschung der Waldentwicklung. Ein standardisiertes Aufnahmeverfahren ermöglicht eine langfristige Dokumentation von Bestandesentwicklung, Verjüngung und Wildverbiss, sowie Totholz. 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 Aufbau-phase befinden. Der Zuwachs an Holzmasse ist in allen untersuchten Naturwaldreservaten (NWR) bedeutend höher als die Menge an absterbendem Holz im selben Zeitraum. Allerdings sind für eine quantitative Erfassung solcher Trends langfristige Zeitreihen vonnöten. Eine Anwendung der Methodik erfolgt über die Pilotphase hinaus, um wichtige Informationen z.B. über das Totholzangebot 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 1996 eine Erhebung des Waldbestandes durchgeführt. Mit Hilfe eines systematisch angelegten Rasternetzes wurden Stichprobenpunkte eingerichtet, dauerhaft vermarkt und farblich gekennzeichnet, um die Wiederauffindbarkeit zu gewährleisten.

## Winkelzählprobe

Auf jeder Stichprobe wurde im Rahmen der Ersterhebung eine Winkelzählprobe (Zählbreite 4) durchgeführt. Diese diente als Grundlage für die Entgeltermittlung der Ausgleichszahlung für den Bewirtschaftungsverzicht. Eine erste Wiederholungsaufnahme ermöglicht es nun Veränderungen in Bezug auf Durchmesser- und Höhenzuwachs sowie Ausfall und

Einwuchs zu untersuchen. Die Zeitreihe ermöglicht die Dokumentation dynamischer Bestandesmerkmale zwischen Erstaufnahme und Wiederholungsaufnahme. In erster Linie können mittels dieser Methode wertvolle Informationen in Bezug auf Stammzahl-, Grundflächen- und Vorratsänderung ermittelt werden, weiterhin sind Aussagen über Zuwachs und Mortalität möglich.

Für eine detaillierte Erfassung der Bestandesstruktur werden neben der Wiederholung der Winkelzählproben, zusätzliche Erhebungen (300 m<sup>2</sup>-Probekreise, Totholzaufnahmen und Verjüngungsprobeflächen) durchgeführt.

## Fixer Probekreis (300 m<sup>2</sup>)

Als flächenbezogenes Stichprobenverfahren eignet sich der 300 m<sup>2</sup> Probekreis besonders für Analysen der Bestandesstruktur und hier besonders für die jungen Bestandesglieder. Damit liefert dieses Stichprobensystem wichtige Daten für die Abschätzung der zukünftigen Entwicklung.

Der Zentrumspunkt der Probekreise ist 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.



## 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 die Einwirkung von Herbivoren sind einige der wesentlichen Einflussgrößen. In keiner anderen Schicht sind natürliche Prozesse in kürzeren Zeitintervallen zu beobachten.

Zur Erhebung wesentlicher Parameter wird auf vier je 1 m<sup>2</sup> großen kreisförmigen Probeflächen die Verjüngung vom Keimlingsstadium bis 130 cm Höhe erfasst. Baumart, Höhenklasse (in 10 cm-Stufen) und Verbissgrad (4 Schadensklassen; siehe Abbildung 1) werden bestimmt. Für eine Ansprache der aktuellen Verbiss-Situation wird der letztjährige Trieb auf Schäden hin untersucht.

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

Abbildung 1:  
Schadensklassen zur Bestimmung des Verbissgrades der Verjüngung

### Verjüngungs- und Verbisserhebung

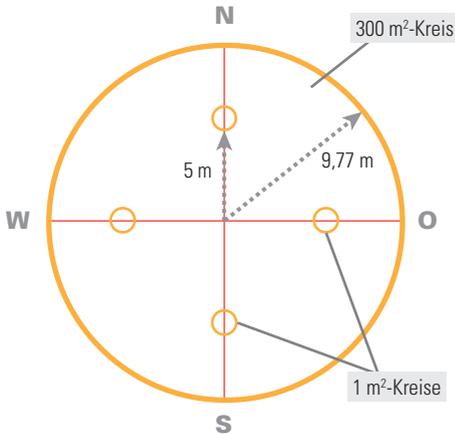


Abbildung 2:  
Schematische Darstellung  
zur Erfassung von Ver-  
jüngung und Vegetation

## 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 nach Gefäßpflanzen, Moosen und Flechten geschätzt, wobei die Gefäßpflanzen nach Baumarten, Sträuchern, Gräsern, Kräutern und Farnen differenziert werden. Um die Mikrostandorte auch im Bezug auf die Verjüngungssituation darstellen zu

können wird die Bodenbedeckung im Hinblick auf offenen Boden, Fels, Streu, Tot- und Lebendholz angesprochen.

## Totholz

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

Es wird zwischen stehendem und liegendem Totholz unterschieden. Stehende Totholzelemente unter 1,3 m Höhe werden als Stöcke und Stümpfe erfasst. Die Erhebungsschwelle liegt bei einem Durchmesser von 10 cm. Stehendes Totholz wird flächig (300 m<sup>2</sup>), liegendes auf Transekten erhoben. Entlang von vier Linien (je 10 m) werden die Durchmesser der liegenden Elemente gemessen (siehe Abbildung 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

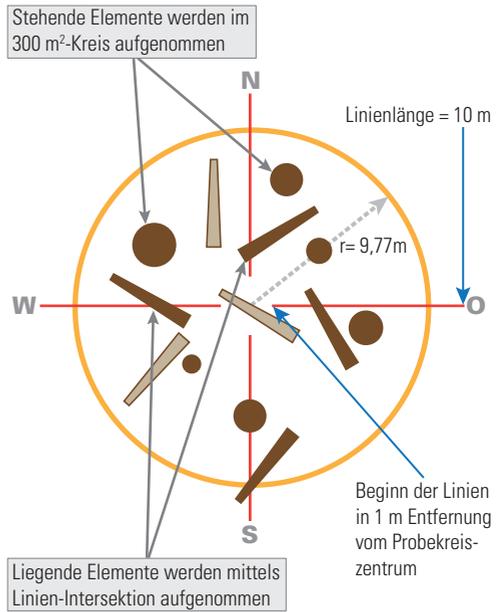


Abbildung 3: Schematische Darstellung zur Erfassung von liegendem und stehendem Totholz

Abbildung 4: Zersetzungsgrade nach Schweizer Forstinventar (Keller, 2013)

## Das Naturwaldreservat Lange Leitn

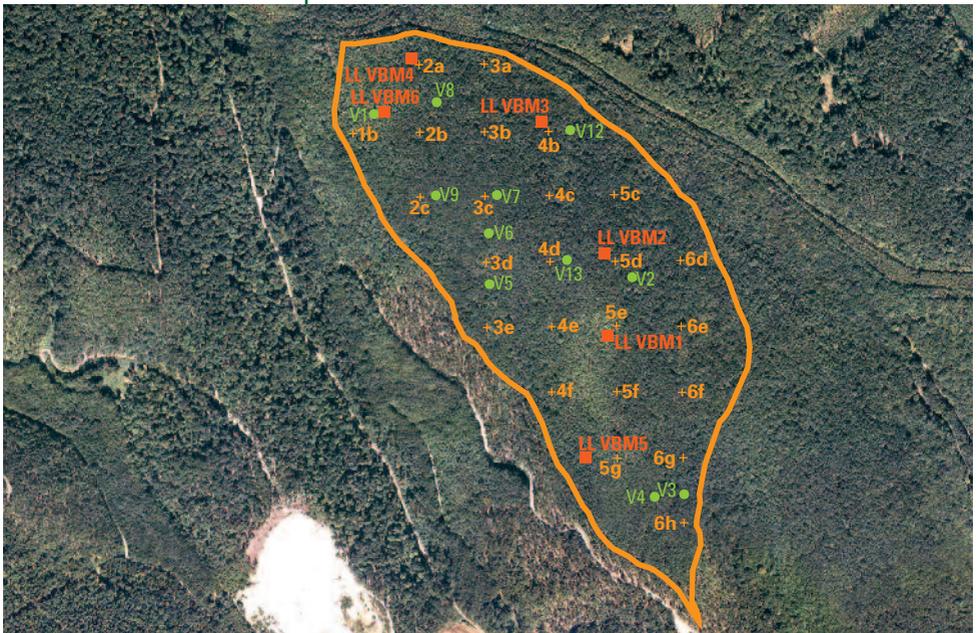
Abbildung 5:  
Orthofoto mit  
Stichprobenetz des  
NWR Lange Leitn

### Legende:

- + 2 ... Winkelzählproben
- V ... Vegetationsaufnahmen
- LL ... Verjüngungs- und  
Verbissmonitoring

Das Naturwaldreservat (NWR) „Lange Leitn“ befindet sich im Randbereich des Wuchsgebietes 5.2. Bucklige Welt an den östlichen Ausläufern des Ödenburger Gebirges und liegt bei einer Höhererstreckung von 415 bis 490 m Seehöhe in der submontanen Stufe. Die Waldfläche ist im Eigentum der Urbarialgemeinde Neckenmarkt. Im Nordwesten liegt das Naturwaldreservat direkt an der Staatsgrenze zu Ungarn.

Am 28. August 1996 wurde der Vertrag zwischen der Republik Österreich, vertreten durch den Bundes-



minister für Land- und Forstwirtschaft, Mag. Wilhelm Molterer, und der Urbarialgemeinde unterzeichnet. Damit wurde das NWR Lange Leitn als erstes Reservat in das Österreichische Naturwaldreservate-Programm aufgenommen.

Die Urbarialgemeinde Neckenmarkt hat sich mit diesem Vertrag verpflichtet auf jegliche forstliche Nutzung innerhalb des Naturwaldreservats zu verzichten. Die 29 Hektar umfassende Waldfläche bleibt damit ihrer ungestörten, natürlichen Entwicklung überlassen. Der Ertragsentgang wird dem Eigentümer durch die Republik Österreich abgegolten.

Alte Aufzeichnungen zeigen, dass die „Lange Leitn“ – wie die meisten Wälder der Region – für die Brennholzgewinnung flächig genutzt wurde, zuletzt in den Jahren

Abbildung 6:  
Vertreter der Urbarial-  
gemeinde Neckenmarkt  
mit Obmann Peter Ecker  
(3.v.l.) und dem Leiter  
des NWR-Programmes  
am BFW Georg Frank  
(5.v.l.) bei einer Kontroll-  
begehung im Jänner 2013



1930-1935 (Vacik, 2009). Der Bestand hat sich seither über Stockausschläge und Samenbäume wieder verjüngt. Nachfolgende Nutzungseingriffe sind nicht bekannt. Die Widmung als Naturwaldreservat ermöglicht nun eine weitere natürliche Waldentwicklung.

## Geologie

Der geologische Untergrund des Naturwaldreservates wird von Grobgnais gebildet. Das besonders biotitreiche Gestein verwittert grobblockig und wird nach Schuster et al. (2001) tektonisch dem Strallegg-Komplex des Ostalpin zugeordnet. Die Böden sind magere Braunerden, die besonders auf den Kuppen sauer und ausgehagert sind.



## Vegetation und Waldgesellschaften

Aufgrund der ausgeprägten Standortsunterschiede innerhalb des Reservates kommen zwei deutlich unterscheidbare Waldgesellschaften (Assoziationen) vor.

### Mitteleuropäischer Traubeneichen-Hainbuchenwald

*Galio sylvatici-Carpinetum*

Das *Galio sylvatici-Carpinetum* ist gekennzeichnet durch eine von Traubeneichen dominierte obere Baumschicht und dem gleichzeitigen Auftreten von weiteren Baumarten, allen voran der Hainbuche, in der zweiten Baumschicht. Weitere vorkommende Baumarten sind Rotbuche und Feldahorn. In der Krautschicht sind

folgende, hinsichtlich der Basen- und Nährstoffversorgung vergleichsweise anspruchsvolle Arten charakteristisch: Einblütiges Perlgras (*Melica uniflora*), Zyk lame (*Cyclamen purpurascens*), Straußmargarite (*Tanacetum corymbosum*), Kriechender Günsel (*Ajuga reptans*), Wald-Labkraut (*Galium sylvaticum*), Mauerlattich (*Mycelis muralis*), Brombeere (*Rubus sp.*), Waldmeister (*Galium odoratum*), Wald-Veilchen (*Viola reichenbachiana*) und Nesselblättrige Glockenblume (*Campanula trachelium*). Die ersten fünf dieser Arten differenzieren nicht nur gegenüber dem in der Folge beschriebenen Hainsimsen-Traubeneichenwald, sondern auch gegenüber dem pannonisch verbreiteten Feldahorn-Hainbuchenwald (*Polygonato latifolii-Carpinetum*). Moosvorkommen sind aufgrund des hohen Laubstreuuanfalls in ihrem Vorkommen auf Totholz und Stammbasen der Bäume beschränkt.

Mit 20,2 ha sind Bestände dieser Waldgesellschaft flächenmäßig vorherrschend. Bei den Standorten handelt es sich um Plateau- und Muldenlagen mit einer vergleichsweise günstigen Wasserversorgung.



Abbildung 7:  
Eichen-Hainbuchenwald:  
Unter dem weiträumig  
geschlossenen Kronen-  
dach werden temporäre  
Lichtlücken rasch von  
einer kräuterreichen  
Bodenvegetation erobert.

## Hainsimsen-Traubeneichenwald

*Luzulo Quercetum*



Die Baumschicht dieser Gesellschaft wird beinahe ausschließlich von Traubeneiche aufgebaut. Vereinzelt beigemischt kommen Birke und Rotföhre vor. Örtliches Vorkommen von Hainbuche und Rotbuche vermittelt zur vorigen Waldgesellschaft. Die Krautschicht ist relativ artenarm, wobei nicht selten Gräser und Grasartige aspektbildend auftreten. In der Artenzusammensetzung ist das Vorkommen von Säurezeigern charakteristisch. Diese sind: Weißliche Hainsimse (*Luzula luzuloides*), Drahtschmiele (*Avenella flexuosa*), Wald-Habichtskraut (*Hieracium murorum*), Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), Echter Ehrenpreis (*Veronica officinalis*) und Mausohr-Habichtskraut (*Hieracium pilosella*). Bezeichnend für diese Gesellschaft ist ferner das Fehlen von anspruchsvollen und frischeliebenden Arten wie Kriechender Günsel (*Ajuga reptans*), Waldmeister (*Galium odoratum*), Brombeere (*Rubus sp.*) und Wald-Veilchen (*Viola reichenbachiana*).

Abbildung 8:  
Hainsimsen-Traubeneichenwald:  
Der Hainsimsen-Traubeneichenwald ist durch eine geringe Produktivität und ein lückiges Kronendach gekennzeichnet. In der Krautschicht dominieren Gräser und Grasartige.

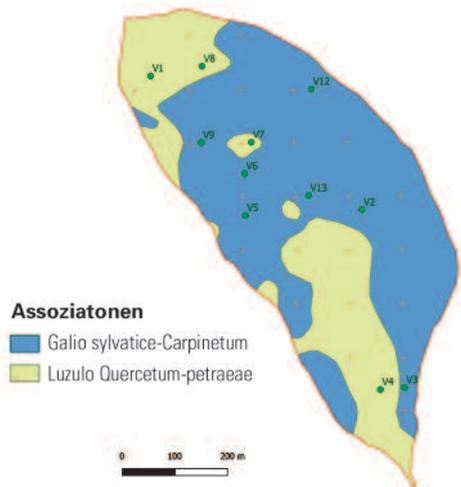


Aufgrund der exponierten Lage und dem geringen Laubstreuanfall, kann sich auch eine Moosschicht halten, die sich analog zu den Gefäßpflanzen vorwiegend aus trocken- bzw. säuretoleranten Arten zusammensetzt.

In Abhängigkeit vom Grad der Wasserversorgung lässt sich in diesen Beständen eine extrem trockene Ausbildung mit den Trockenzeigern Besenheide (*Calluna vulgaris*) und Heide-Ginster (*Genista pilosa*) hervorheben. Parallel dazu kommt es zu einem weiteren Rückgang mesophiler Arten.

Das *Luzulo-Quercetum* besitzt mit 9 ha einen geringeren Flächenanteil im Reservat. Die Bestände befinden sich im Bereich der schlecht mit Wasser versorgten Kuppen, wobei die Variante mit Besenheide (*Calluna vulgaris*) vor allem die süd- bis südwestseitigen Flanken einnimmt.

Abbildung 9:  
Die Waldgesellschaften  
im NWR Lang Leitn



## Waldentwicklung

Die Darstellung der Vorratsentwicklung seit der Erst-einrichtung als Naturwaldreservat vor 20 Jahren erfolgt für den Traubeneichen-Hainbuchenwald und den Hainsimsen-Traubeneichenwald separat, wobei unter letzterem die trockene und die mäßig trockene Ausbildung zusammengefasst werden. Die Daten-grundlage bilden somit für den Traubeneichen-Hain-buchenwald 17 und für den Hainsimsen-Trauben-eichenwald 8 Stichprobenpunkte.

Abbildung 10:  
Vorratsentwicklung des  
Traubeneichen-Hain-  
buchenwaldes (17 WZP)

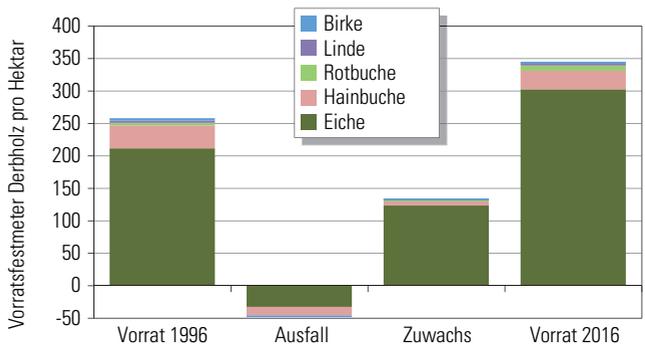
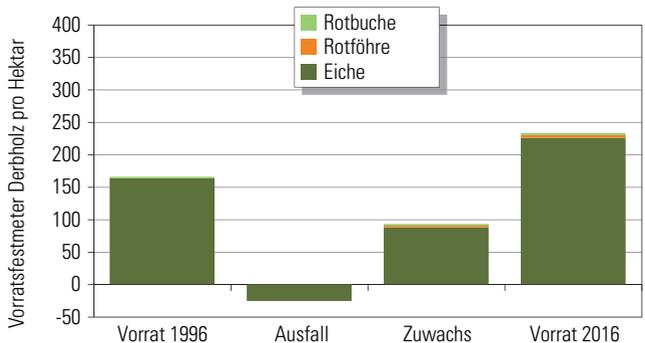


Abbildung 11:  
Vorratsentwicklung des  
Hainsimsen-Trauben-  
eichenwaldes (8 WZP)



Im **Traubeneichen-Hainbuchenwald** findet im Beobachtungszeitraum ein Vorratsaufbau von 260 auf 345 Vorratsfestmeter Derbholz pro Hektar (VfmD/ha) statt. Dieser Zuwachs geht hauptsächlich auf die Hauptbaumart Traubeneiche zurück (von 210 auf 300 VfmD/ha). Im Gegensatz dazu ist eine Abnahme des Hainbuchenvorrats zu beobachten (von 35 auf 28 VfmD/ha).

Auch im **Hainsimsen-Traubeneichenwald** steigt der Gesamtvorrat (von 170 auf 230 VfmD/ha). Die bestandesbildende Traubeneiche nimmt dabei einen Anteil von ca. 97 % ein. In Einzelfällen teten auch Rotbuche und Rotföhre auf.



## Bestandesstruktur

Die Darstellung der Stammzahlverteilung basiert auf der Auswertung der fixen Probekreise mit je 300 m<sup>2</sup> sowie den Verjüngungsaufnahmen mit 4 je 1 m<sup>2</sup> Kreisen pro Stichprobenpunkt.

Die Baumartenvielfalt im **Traubeneichen-Hainbuchenwald** wird im Wesentlichen von den zwei Baumarten Traubeneiche und Hainbuche geprägt. Eingesprengt kommen Rotbuche, Bergahorn, Feldahorn, Linde und Fichte vor. Der Hauptbestand (ab BHD 25 cm) wird von Traubeneiche dominiert. In den schwächeren Durchmesserklassen (unter 25 cm BHD) ist jedoch vermehrt die Hainbuche bestandesprägend. In der Verjüngung kommt die Traubeneiche mit einem Anteil von etwa 15 % vor. In der Keimlingsklasse nimmt sie sogar rund zwei Drittel der Pflänzchen ein. Ansonsten dominiert hier die Hainbuche neben geringen Anteilen von Feldahorn und Bergahorn. An Nadelholz kommt lediglich Fichte im Keimlingsstadium vor.

Abbildung 12:  
Traubeneichen-  
Hainbuchenwald –  
Baumartenanteile nach  
Entwicklungs- und BHD-  
Klassen

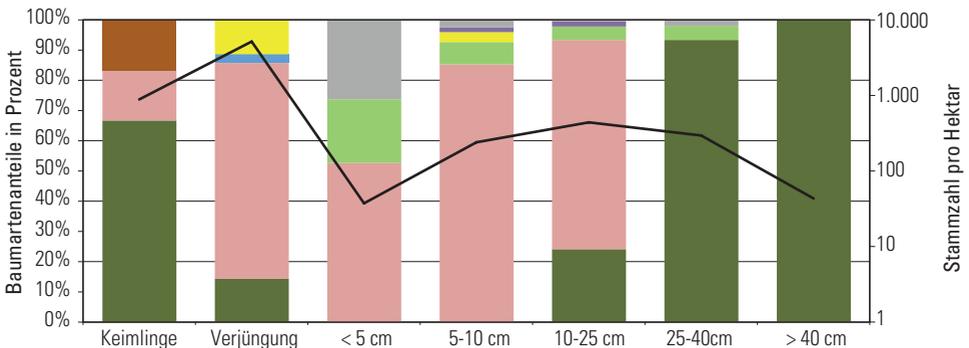
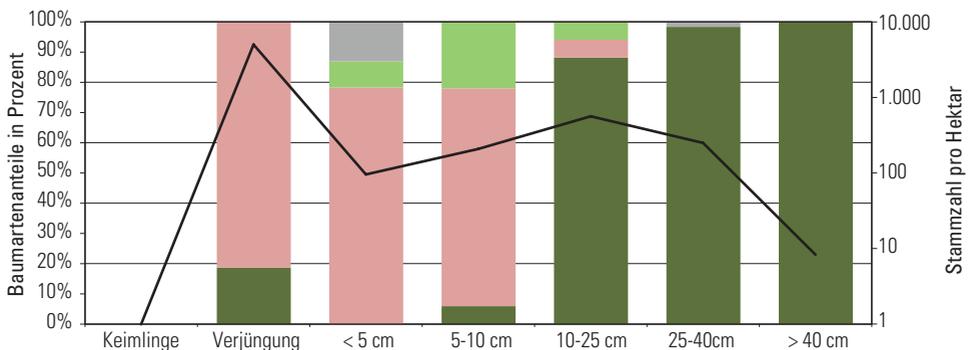




Abbildung 13:  
Hainsimsen-  
Traubeneichenwald –  
Baumartenanteile nach  
Entwicklungs- und BHD-  
Klassen

Der **Hainsimsen-Traubeneichenwald** ist mit nur drei vorkommenden Baumarten deutlich artenärmer. Während Bäume ab BHD 10 cm fast ausschließlich der Traubeneiche zuzuordnen sind, ist im schwachen Durchmesserbereich (unter 10 cm BHD) und der Verjüngung eindeutig eine Dominanz der Hainbuche festzustellen. Rotbuche tritt beigemischt in den schwachen Durchmesserklassen als Nebenbestand auf.

- Traubeneiche
- Hainbuche
- Rotbuche
- Andere
- Stammzahl/ha



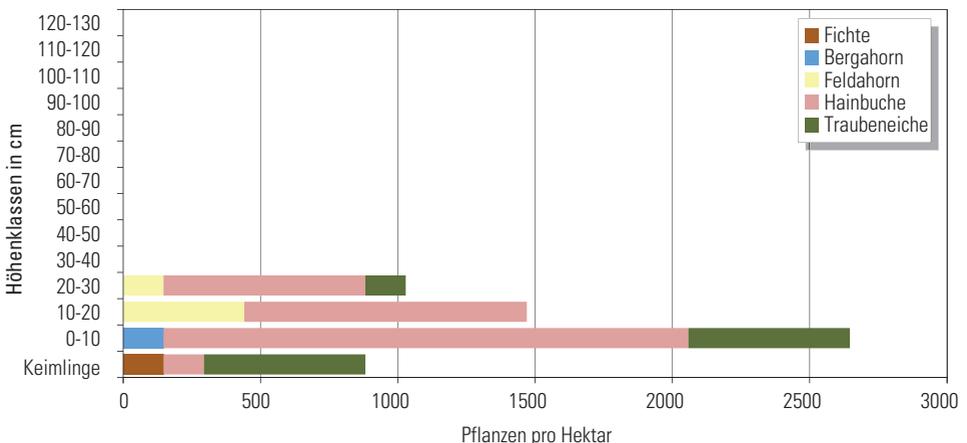
## Verjüngung und Verbiss

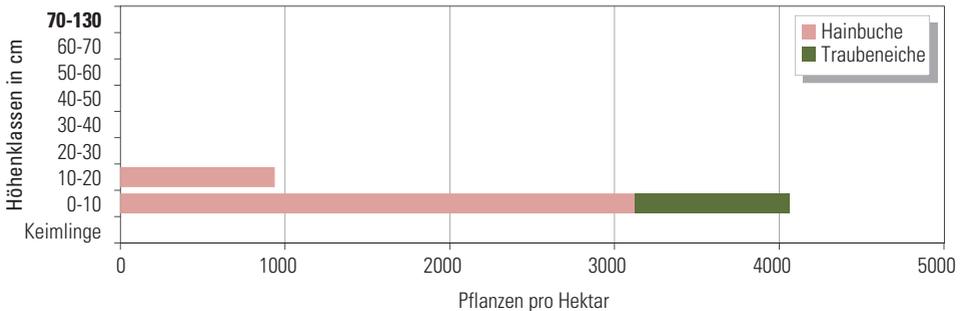
Die Erhebung der Verjüngung erfolgt, wie bereits unter ‚Methodik‘ beschrieben, auf 4 je 1 m<sup>2</sup> großen Probeflächen je Stichprobenpunkt. Es werden Pflanzen bis zu einer Höhe von 130 cm berücksichtigt und im Hinblick auf die aktuelle Verbissbelastung (nur der letztjährige Trieb wird angesprochen) untersucht.

Für den **Traubeneichen-Hainbuchenwald** werden insgesamt 880 Keimlinge und 5150 mehrjährige Jungpflanzen pro Hektar errechnet. Unter den Keimlingen kommt die Traubeneiche am erfolgreichsten an (67 %), in der mehrjährigen Verjüngung setzt sich jedoch die Hainbuche mit einem Anteil von je ca. 70 % durch. Ab einer Pflanzenhöhe von über 30 cm Höhe ist jedoch keine Verjüngung mehr vorhanden.

Abbildung 14:  
Keimlinge und Verjüngung in 10 cm-Stufen im Traubeneichen-Hainbuchenwald

Noch dürrtiger kommt die Verjüngung im **Hainsimsen-Traubeneichenwald** auf. Es werden keine



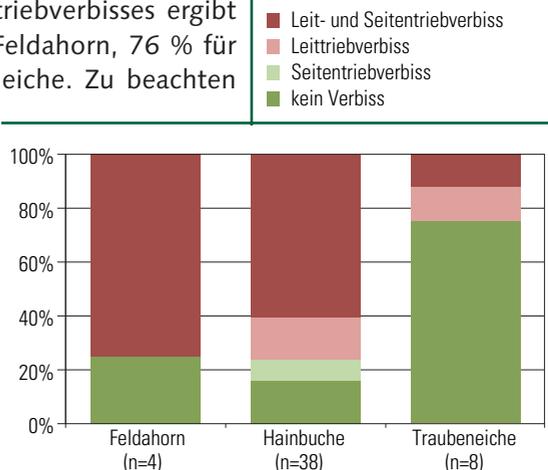


Keimlinge gefunden, an Mehrjährigen jedoch 5000 Pflanzen pro Hektar errechnet. Die Verjüngung beschränkt sich auch hier auf die unteren Höhenstufen, ab 20 cm Pflanzenhöhe fällt sie vollständig aus. Vorkommende Baumarten sind Hainbuche und Traubeneiche, wobei erstere dominant ist.

Der derartig scharfe ‚Abriss‘ in der Verjüngungsentwicklung ist auf äußere Einflüsse, wie Wildverbiss, zurückzuführen. Die Beurteilung des entscheidenden Leittrieb-, sowie Leit- und Seitentriebverbisses ergibt ein Verbissprozent von 75 % für Feldahorn, 76 % für Hainbuche und 28 % für Traubeneiche. Zu beachten ist, dass die Werte von Feldahorn und Traubeneiche lediglich auf einer sehr niedrigen erfassten Pflanzenzahl in den Stichproben basieren. Das Beispiel der Hainbuche belegt jedoch, dass die Ursache für den Ausfall der Verjüngung durchaus beim Schalenwild gesucht werden kann.

**Abbildung 15:**  
Keimlinge und Verjüngung in 10 cm-Stufen im Hainsimsen-Traubeneichenwald

**Abbildung 16:**  
Verbiss ausgewählter Baumarten im gesamten NWR



## Totholz

Der Totholzvorrat im Traubeneichen-Hainbuchenwald beläuft sich auf 75 m<sup>3</sup>/ha, was 22 % des Lebendvorrats entspricht. Im Hainsimsen-Traubeneichenwald sind es - bei einem Totholzvorrat von 29 m<sup>3</sup>/ha - 12 % des lebenden Vorrats.

In beiden Waldtypen wird der Großteil des Totholzes durch Traubeneiche gebildet. Im Hainsimsen-Traubeneichenwald ist ihr der gesamte Totholzvorrat zuzu-

Abbildung 17:  
Totholzvorräte (liegend und stehend) im NWR Lange Leitn

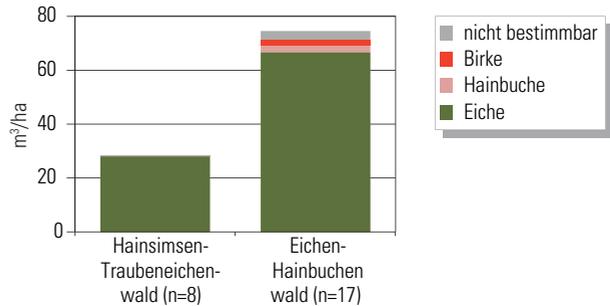
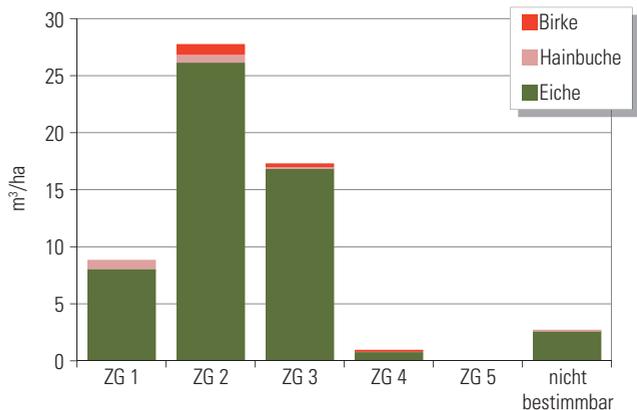


Abbildung 18:  
Zersetzungsgrade vor-  
kommender Baumarten  
im NWR Lange Leitn  
(n=25)



rechnen, davon sind 35 % in liegender Form vorhanden. Im Traubeneichen-Hainbuchenwald übernimmt sie 90 % des Totholzanteils bei gleich hohem Liegendanteil. Weitere auftretende Baumarten sind hier Hainbuche (4 %) und Birke (3 %).

Der Großteil des Totholzes (62 %) befindet sich in beginnender Zersetzung (ZG 1, ZG 2). Weitere 33 % sind bereits fortgeschritten bis stark zersetzt (ZG 3, ZG 4), sehr stark zersetztes Totholz (ZG 5) ist nicht vorhanden.

Die Verteilung des Totholzes nach seinem Status - „liegend“ oder „stehend“ - dokumentiert die baumartenweise unterschiedliche Dauerhaftigkeit des Holzes. So stehen 63 % Stehend-Totholzanteil der Traubeneiche nur etwa 50 % Stehend-Anteil der Hainbuche gegenüber.

Abbildung 19:  
liegendes und stehendes  
Totholz geringer  
Dimensionen im NWR  
Lange Leitn

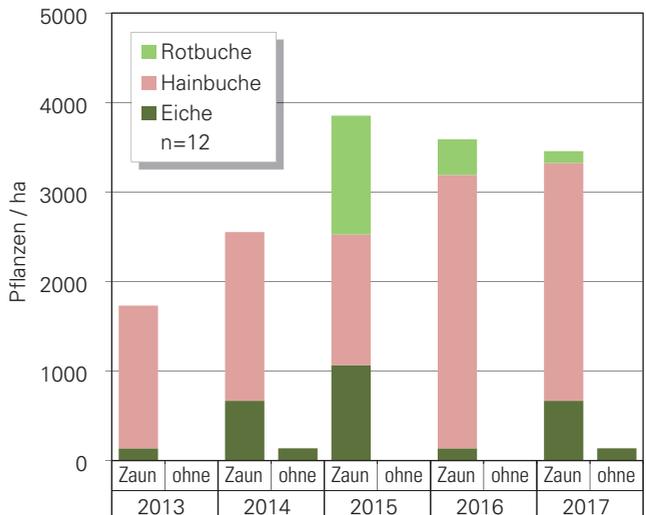


## Verjüngungs- und Verbissmonitoring

Beginnend mit dem Jahr 2013 wurde im Naturwaldreservat Lange Leitn ein Monitoring zur Untersuchung der Naturverjüngung etabliert (siehe Abbildung 5, Seite 10). Forschungsschwerpunkt ist das Beobachten der Entwicklung von Naturverjüngung unter dem Einfluss des Wildverbisses. Seither werden die Erhebungen jährlich zu Beginn der Vegetationsperiode wiederholt.

Das aus sechs Vergleichsflächenpaaren (jeweils eine gezäunte und eine ungezäunte Probestfläche) bestehende Netz wurde zufällig über das Reservat verteilt. Jede der Vergleichsflächen weist eine Größe von 12,57 m<sup>2</sup> (Radius = 2 m) auf, somit werden insgesamt rund 150 m<sup>2</sup> des Reservates auf den Wildverbiss der Naturverjüngung hin untersucht.

Abbildung 20:  
Baumartenweise Entwicklung der Verjüngung innerhalb und außerhalb der Zäunung (2013-2017)



Auf der gesamten Fläche wird die mehrjährige Verjüngung nach Baumart, Höhenklasse (in 10 cm Stufen) und Schädigungsgrad erhoben. Der dynamische Ablauf der Verjüngungsentwicklung kann somit exakt verfolgt werden.

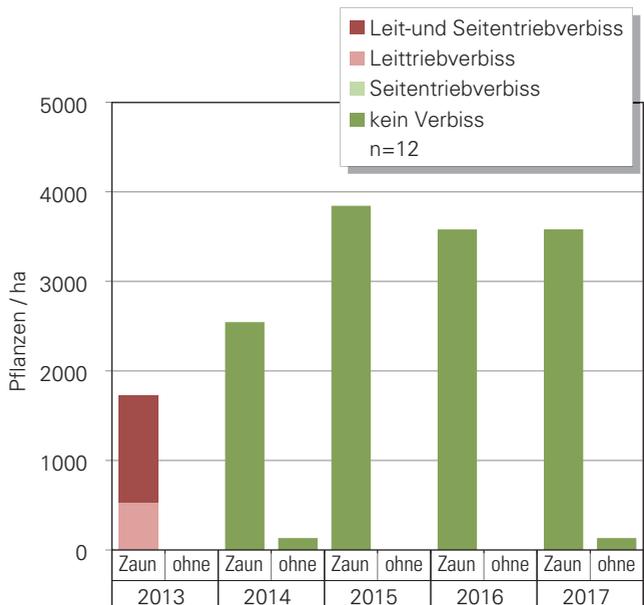
Seit der Einrichtung des Verjüngungsmonitorings ist zu beobachten, dass außerhalb der Zäunung kaum Verjüngung aufkommt. Auftretende Einzelindividuen (vgl. 2014: Eiche) konnten sich bisher im weiteren Verlauf nicht erfolgreich etablieren. Innerhalb der Zäunung ist über den gesamten Zeitraum Verjüngung von Hainbuche und Eiche, ab 2015 auch von Rotbuche, zu verzeichnen. Jedoch schwanken hier die Anteile der Baumarten zwischen den einzelnen Jahren. So konnte sich die Zahl der Eichen zunächst von 2013 bis 2015 kontinuierlich steigern. Ab 2016 findet ein leichter Rückgang der Verjüngung statt, welcher vermutlich auf den Hitzesommer 2015 zurückzuführen ist.



Ähnliches lässt sich auch für die seit 2015 aufkommende Rotbuchenverjüngung beobachten. Am stärksten steigt die Zahl der Hainbuchen. Der Rückgang der Individuenzahlen im Jahr 2017 wird einer natürlichen Fluktuation zugeschrieben.

Abbildung 21 zeigt, dass anhand der jährlichen Vergleichsflächenerhebung – abgesehen vom Errichtungsjahr des Zaunes - bisher kein Verbissereignis anhand verbissener Pflanzen belegt werden konnte. Wie im Abschnitt „Verjüngung und Verbiss“ dargestellt, ist die Verbissbelastung durch Schalenwild im NWR dennoch sehr hoch. Der Umstand der beinahe gänzlich fehlenden Verjüngung in den ungezäunten Probestflächen kann als Indiz dafür gesehen werden.

Abbildung 21:  
Verbissituation nach Verbissgraden innerhalb und außerhalb der Zäunung (2013-2017)



## Zusammenfassung

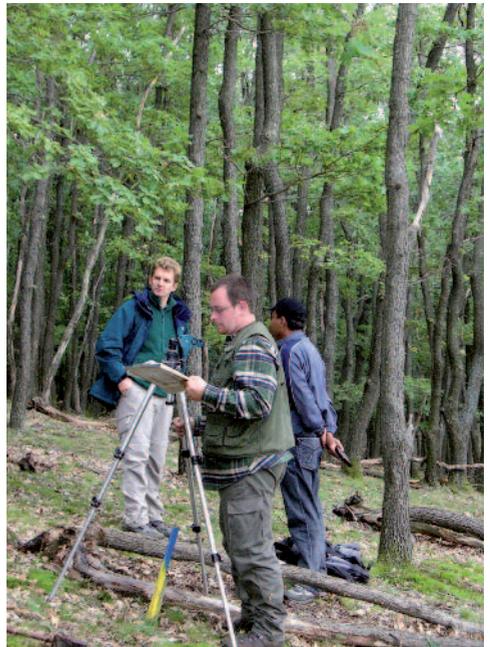
Der eichendominierte Waldort „Lange Leitn“ bei Neckenmarkt im Burgenland wurde bis 1942 ortsüblich als Niederwald genutzt, blieb aber seither weitgehend forstlich unbeeinflusst (Vacik et al., 2009). Im Jahr 1996 wurde die 29 Hektar große Fläche als erstes Naturwaldreservat in das Österreichische Naturwaldreservate-Programm aufgenommen.

Im Zuge der Einrichtung als NWR wurde ein systematisches Stichprobennetz mit Winkelzählprobenpunkten etabliert. Damit wird die Grundlage geschaffen, eine natürliche Waldentwicklung in eichenreichen Waldgesellschaften zu beobachten.



Wiederholungsaufnahmen erfolgten 2006 (Vacik et al., 2009) und 2016, wobei das Aufnahmeset stufenweise um die Module Totholz, Verjüngung, Verbiss, Bodenvegetation und Bestandesstrukturparameter erweitert wurde. 2013 wurde zusätzlich ein Verbissmonitoringsystem mit gezäunten und ungezäunten Vergleichsflächen installiert.

In den beiden vorkommenden Waldgesellschaften Hainbuchen-Traubeneichenwald und Hainsimsen-Traubeneichenwald dominiert jeweils die Traubeneiche den Hauptbestand, wohingegen im schwachen Durchmesserbereich und der Verjüngung vermehrt Hainbuche auftritt. Auf Basis der 1996 angelegten Winkelzählproben können bereits erste Aussagen über



20 Jahre Waldentwicklung getroffen werden. Die Bestandesentwicklung zeigt eine Abnahme im Vorrat der Hainbuche, begründet durch eine höhere Ausfalls- als Einwuchsrate dieser Baumart. Die Traubeneiche nimmt an Vorrat hingegen deutlich zu. Diese Entwicklung konnten auch Vacik et al. (2009) feststellen. Insgesamt lässt sich sowohl für den Hainbuchen-Traubeneichenwald, als auch für den Hainsimsen-Traubeneichenwald ein Vorratsaufbau nachweisen.

Der Totholzanteil liegt im Hainsimsen-Traubeneichenwald bei 12 % des Lebendvorrates (230 VfmD/ha), im Traubeneichen-Hainbuchenwald (345 VfmD/ha) bei 22 %. Der Großteil wird von Traubeneiche gebildet. Eine Absterberate von rund 10 % des Lebendvorrates innerhalb von 10 Jahren (1996-2006), wie von Vacik et al. (2009) für das gesamte Reservat festgestellt, korreliert relativ gut mit diesen Mengen.

Hinweise auf einen hohen Verbiss durch Schalenwild gibt die ab 30 cm Höhe praktisch nicht mehr vorhandene Verjüngung. Dies wird durch



ein hohes Verbissprozent der vorkommenden Baumarten bestätigt. Beobachtungen der jährlichen Erhebungen des Verbissmonitorings lassen vermuten, dass besonders auf den exponierten Standorten auch klimatische Einwirkungen (Trockenstress) die Etablierung der Verjüngung verhindern oder verzögern. Gerade solche Ökosysteme können daher als besonders empfindlich gegenüber Wildverbiss angesehen werden.



## Literatur

Frank, G., Müller, F. (2003): Voluntary approaches in protection of forests in Austria. *Environmental Science & Policy* 2003 (6): 261-269.

Frank, G. (1996): Gutachten über die Eignung des Waldbestandes „Lange Leithn“ als Naturwaldreservat und Ermittlung des Entgeltes. Forstliche Bundesversuchsanstalt. Unveröff.

Frank, G. (2004): Naturwaldreservate im Burgenland. *Geografisches Jahrbuch Burgenland* 2004. Neutal: 49-68.

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 waldökologischen Gesichtspunkten. Forstliche Bundesversuchsanstalt. Wien.

Schuster, R. et al. (2001): Lithologien, Metamorphosegeschichte und tektonischer Bau der kristallinen Einheiten am Alpenostrand. *Geolog. Bundesanstalt, Arbeitstagung* 2001. Neuberg a.d. Mürz: 29-56.

Vacik, H., Rahman, M. M., Ruprecht, H., Frank, G. (2009): Dynamics and structural changes of an oak dominated Natural Forest Reserve in Austria. *Botanica Helvetica*, published online 9.7.2009.

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



## Stetigkeitstabelle der Vegetationsaufnahmen Naturwaldreservat Lange Leiten

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

Code	Dominanz %	Abundanz
r	<5	selten
+		vereinzelt
1		zahlreich
2	5-25	
3	25-50	
4	50-75	
5	75-100	

Schicht	Art	Gaulo sylvatici-Carpinetum													Luzulo-Quercetum				
		v005	v009	v012	v020	v013	v003	v006	v007	ohne Calluna		mit Calluna							
	Meereshöhe (m)	440	450	470	450	470	420	480	420	480	420	480	420	480	470	480			
	Neigungsrichtung (gon)	260	260	50	0	240	240	260	270	280	320	290	250	250	250	250			
	Hangneigung (%)	5	10	5	0	20	5	15	10	15	10	30	20	17					
	Probeflächengröße (m²)		500	500		300					300								
	Erhebung am: durch	13.08.	13.08.	13.08.	05.08.	13.08.	13.08.	13.08.	13.08.	13.08.	13.08.	05.08.	13.08.	13.08.	13.08.	13.08.			
		1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996			
	G. Frank und S. Plodek																		
	Assoziation	Gaulo sylvatici-Carpinetum													Luzulo-Quercetum				
	Ausbildung														ohne Calluna				
	Species	v005	v009	v012	v020	v013	v003	v006	v007	v004	v008	v001	v010	v011					
B1	Trauben-Eiche		5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5					
B1	Rot-Buche	2	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.			
B2		.	.	1	.	.	.	+	.	.	1	+	.	1	.	.			
B1	Hainbuche	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
B2		2	2	3	2	1	1	2	.	+	.	.	.	.	.	.			
B2	Feld-Ahorn	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
B1	Hänge-Birke	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+			
B1	Rot-Föhre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
S	Eingriff. Weißdom	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.			
S	Feld-Ahorn	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.			
S	Hainbuche	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.			
S	Roter Hartriegel	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
S	Rot-Buche	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.			

S	Liguster	<i>Ligustrum vulgare</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S	Hunds-Rose	<i>Rosa canina</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S	Brombeere	<i>Rubus fruticosus agg.</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>+/- anspruchsvolle Arten</b>																				
K	Einblütiges Perigras	<i>Melica uniflora</i>	.	1	2	4	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K	Kriechender Günsel	<i>Ajuga reptans</i>	.	+	+	+	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K	Liguster	<i>Ligustrum vulgare</i>	.	+	.	1	+	3	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K	Windenknoterich	<i>cf. Fallopia sp.</i>	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K	Brombeere	<i>Rubus fruticosus agg.</i>	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K	Waldumeister	<i>Galium odoratum</i>	.	.	+	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K	Mauerlattich	<i>Mycelis muralis</i>	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K	Nesselbl. Glockenblume	<i>Campanula trachelium</i>	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
K	Vogelkirsche	<i>Prunus avium</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K	Hainbuche	<i>Carpinus betulus</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K	Vogelnestwurz	<i>Neottia nidus-avis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K	Frühlings-Platterbse	<i>Lathyrus vernus</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K	Wald-Knäuelgras	<i>Dactylis polygama</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K	Wald-Borstendolde	<i>Tortilis japonica</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K	Berg-Ahorn	<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<b>+/- basophile Arten</b>																				
K	Straußmargarite	<i>Tanacetum corymbosum</i>	.	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K	Wald-Labkraut	<i>Galium sylvaticum</i>	.	.	+	+	+	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K	Mäigäckchen	<i>Convallaria majalis</i>	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K	Gemeiner Weißdorn	<i>Crataegus monogyna</i>	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K	Wirbelrost	<i>Clinopodium vulgare</i>	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K	Zyklame	<i>Cyclamen purpurascens</i>	+	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K	Wald-Veilchen	<i>Viola cf. reichenbachiana</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K	Berg-Johanniskraut	<i>Hypericum cf. montanum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K	Immenblatt	<i>Melittis melissophyllum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K	Hunds-Rose	<i>Rosa canina</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K	Fetthenne	<i>Hylotelephium maximum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Schicht	Art	v005		v009		v012	v002	v013	v003	v006	ohne Calluna			Luzulo-Quercetum			
		Gailo sylvatici-Carpinetum		Luzulo-Quercetum			mit Calluna										
		Meereshöhe (m)	440	450	470	450	470	450	470	420	460	480	420	480	420	470	480
		Neigungsrichtung (gon)	260	260	50	0	240	240	240	260	270	280	320	290	250	250	250
		Hangneigung (%)	5	10	5	0	20	5	15	10	15	10	30	20	17		
		Proberflächengröße (m²)		500	500		300		300			300	300				
		Erhebung am: durch	13.08.	13.08.	13.08.	05.08.	13.08.	13.08.	13.08.	13.08.	13.08.	13.08.	13.08.	05.08.	13.08.	13.08.	13.08.
		G. Frank und S. Plodek	1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996
		Assoziation	Gailo sylvatici-Carpinetum														
		Ausbildung	Luzulo-Quercetum														
		Species	v005	v009	v012	v002	v013	v003	v006	v007	v004	v008	v001	v010	v011		
<b>bez. Basenhaushalt intermedial</b>																	
K	Trauben-Eiche	<i>Quercus petraea</i>	1	1	1	.	+	.	1	+	+	+	.	.	.	r	.
K	Rundbl. Glockenblume	<i>Campanula rotundif. agg.</i>	.	.	r	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+
K	Savoyen-Habichtskraut	<i>Hieracium sabaudum</i>	.	.	r	+	.	.	r	+	+	1	+	1	.	.	.
K	Pfirsichbl. Glockenblume	<i>Campanula persicifolia</i>	.	.	.	.	+	r	.	+	r	+	.	.	.	.	.
K	Echtes Johanniskraut	<i>Hypericum perforatum</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K	Hain-Rispengras	<i>Poa nemoralis</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
<b>+/- azidophile Arten</b>																	
K	Weißliche Hainsimse	<i>Luzula luzuloides</i>	.	.	.	.	.	r	r	2	3	1	.	1	1	1	1
K	Drahtschmiele	<i>Avenella flexuosa</i>	.	.	.	.	.	.	r	2	1	2	4	2	2	2	2
K	Wald-Habichtskraut	<i>Hieracium murorum</i>	.	.	.	.	.	.	r	+	.	+	.	+	+	+	+
K	Heidelbeere	<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	+	r	.	.

K	Trauben-Eiche	<i>Quercus petraea</i>	1	1	1	.	+	.	1	+	+	+	.	.	r
K	Rundbl. Glockenblume	<i>Campanula rotundif. agg.</i>	.	r	.	+	+	.	.	+	+	+	+	+	+
K	Savoyen-Habichtskraut	<i>Hieracium sabaudum</i>	.	r	.	.	.	.	r	+	+	+	1	.	.
K	Pfirsichbl. Glockenblume	<i>Campanula persicifolia</i>	.	.	.	.	+	r	.	+	+	+	.	.	.
K	Echtes Johanniskraut	<i>Hypericum perforatum</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K	Hain-Rispengras	<i>Poa nemoralis</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
<b>+/- azidophile Arten</b>															
K	Weißliche Hänsimse	<i>Luzula luzuloides</i>	.	.	.	.	.	r	r	2	3	1	.	1	1
K	Drahtschmiele	<i>Avenella flexuosa</i>	.	.	.	.	.	.	r	2	1	2	4	2	2
K	Wald-Habichtskraut	<i>Hieracium murorum</i>	.	.	.	.	.	.	r	+	.	+	+	+	+
K	Heidelbeere	<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	+	r	.
K	Echter Ehrenpreis	<i>Veronica officinalis</i>	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
M	Schönes Haarmützenm.	<i>Polytrichum formosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	+
K	Buchenspargel	<i>Monotropa hypophaea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
<b>trockenheitstolerante Arten</b>															
K	Duft-Weißwurz	<i>Polygonatum odoratum</i>	.	.	+	.	+	.	r	.	.	r	.	.	.
K	Schwalbenwurz	<i>Vincetoxicum hircundinaria</i>	.	.	.	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.
K	Mäuschr-Habichtskraut	<i>Hieracium pilosella</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.
K	Besenheide	<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+
K	Heide-Ginster	<i>Genista pilosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.
M	Schlafmoos	<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	r	.

Code	Dominanz %	Abundanz
r	<5	selten
+		vereinzelt
1		zahlreich
2	5-25	
3	25-50	
4	50-75	
5	75-100	



© Wien, April 2010  
Neue erweiterte Auflage Juli 2017  
Fotos: Sallmannshofer, Steiner, Frank, Gollobich

**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](mailto:georg.frank@bfw.gv.at)

➤ **Siehe auch unsere Projekt – Homepage:**  
[www.naturwaldreservate.at](http://www.naturwaldreservate.at)



**Bundesforschungszentrum für Wald**

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