



© Wien, Mai 2018  
Fotos: Oettel, Steiner



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

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

## Naturwaldreservat Kolmberg

### Exkursionsführer zur Österreichischen Forsttagung 2018

Herfried Steiner, Janine Oettel, Georg Frank

## Inhalt

Das Naturwaldreservate-Programm.....	3
Methodik.....	4
Winkelzählprobe .....	4
Fixer Probekreis (300 m <sup>2</sup> ).....	4
Verjüngung und Verbiss .....	4
Totholz .....	5
Stabilität .....	5
Habitatbäume .....	5
Das Naturwaldreservat Kolmberg.....	6
Geologie und Standort.....	7
Bestandesstruktur .....	10
Totholz.....	12
Verjüngung und Verbiss .....	14

## Das Naturwaldreservate-Programm

Anlass für den Start des Österreichischen Naturwaldreservate-Programmes im Jahr 1995 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. Das Protokoll Bergwald beinhaltet eine gesetzliche Verpflichtung zur Einrichtung von Naturwaldreservaten (NWR), allerdings sehr unbestimmt mit „in ausreichender Größe und Anzahl“. Nationales Ziel ist es, alle in Österreich vorkommenden Waldgesellschaften, differenziert nach Wuchsgebieten, in das Programm zu integrieren.

Im Rahmenkonzept der Naturwaldreservate „Forstliche Grundsätze des Bundes für die Einrichtung eines österreichweiten Netzes von Naturwaldreservaten“ werden drei gleichrangige Intentionen berücksichtigt:

- der Beitrag zur Erhaltung biologischer Vielfalt,
- Monitoring und Forschung,
- die Nutzung für Bildungszwecke.

### 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

Einrichtung eines jährlichen Entgelts nach vereinbarten Regeln.



## Methodik

Im Zuge der Einrichtung des Naturwaldreservates wurde im Frühjahr 2001 eine Erstaufnahme der Waldbestände durchgeführt. Diese basiert auf 37 Winkelzählproben, angeordnet an einem systematischen, permanenten Stichprobennetz (100 x 200 m). Nach 17 Jahren - im Frühjahr 2018 - wurden die Winkelzählproben wiederholt erhoben. Im Zuge dessen wurde die Erhebung durch weitere Module erweitert.

Angewandte Erhebungsmodule:

### Winkelzählprobe

Die WZP diente im Rahmen der Ersterhebung als Grundlage für die Entgeltermittlung der Ausgleichszahlung für den Bewirtschaftungsverzicht. Eine erste Wiederholungsaufnahme ermöglicht es, Veränderungen in Bezug auf Durchmesser- und Höhenzuwachs sowie Ausfall und Einwuchs zu untersuchen.

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

Ein 300 m<sup>2</sup>-Probekreis eignet sich für Analysen der Bestandesstruktur. Durch die gleichwertige Berücksichtigung schwächer Stämme der unteren Bestandesschichten können wichtige Daten für die Abschätzung der zukünftigen Entwicklung gewonnen werden.

### Verjüngung und Verbiss

In der Verjüngung finden die stärksten Ausleseprozesse statt. Samen- und Mastjahre, Witterungsextreme, Konkurrenz mit der Krautschicht um Licht und Wasser und nicht zuletzt der Verbiss durch Schalenwild sind einige der wesentlichen Einflussgrößen.

Zur Abschätzung von Verjüngungshemmnnissen erfolgt eine Ansprache der Bodenbedeckung. Hierbei wird in Gefäßpflanzen, Moose und Flechten, Fels, Schutt, Totholz, Lebendholz, Streu und offener Boden unterschieden.

<sup>1</sup> Keller, M. (2013): Schweizerisches Landesforstinventar – Feldaufnahme Anleitung 2013. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL).

### Totholz

Als Lebensraum für viele seltene Organismen, stellt Totholz eine Schlüsselposition für die Vielfalt im Wald dar. Xylobionte besitzen oft sehr spezifische Anforderungen an Art, Dimension, Zersetzunggrad und Feuchtigkeitsgehalt des Totholzes. Vor diesem Hintergrund wird ein differenziertes Erhebungsverfahren angewendet.

Es wird zwischen stehendem und liegendem Totholz unterschieden. Stehendes Totholz wird flächig (300 m<sup>2</sup>), liegendes auf Transekten erhoben.

Zusätzlich erfolgt eine Ansprache des Zersetzunggrades. Grundlage hierfür bildet die Klassifizierung des Schweizer Landesforstinventars mit ihrer fünfstufigen Bewertungsskala (2013)<sup>1</sup>.

### Stabilität

In Naturwaldreservaten kann die Entwicklung der Bestandesstabilität unter natürlichen Entwicklungen verfolgt werden. Die Stabilität einzelner Individuen lässt sich über den H/D-Wert und das Kronenprozent ermitteln. Das Kronenprozent gilt gleichzeitig als Ausdruck der Vitalität.

### Habitatbäume

Habitatbäume können unter anderem Spechthöhlen, Totholz, Stammverletzungen, Fäule, Pilzbefall oder Horste aufweisen. Eine detaillierte Ansprache von 26 Habitatkriterien ermöglicht Aussagen zu bestimmten naturschutzfachlich relevanten Artengruppen. Die Erhebung erfolgt an den Baumindividuen der Winkelzählprobe (lebend und tot).

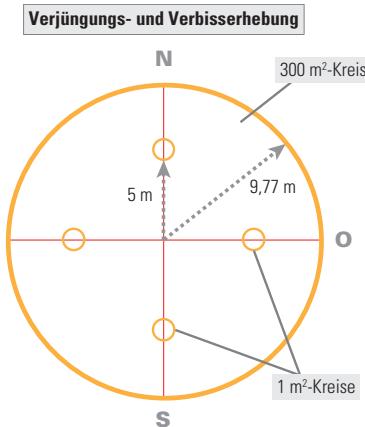


Abbildung 1:  
Schematische Darstellung zur Erfassung von **Verjüngung, Verbiss und Bodenbedeckung**

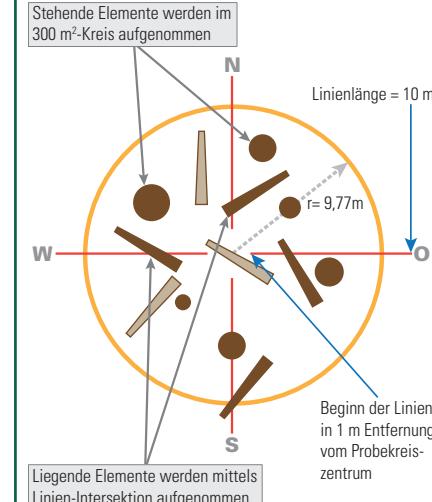


Abbildung 2:  
Schematische Darstellung zur Erfassung von liegendem und stehendem **Totholz**



## Das Naturwaldreservat Kolmberg

Das Naturwaldreservat Kolmberg steht im Eigentum des Bundesministeriums für Landesverteidigung und wurde 2001 durch einen Vertrag zwischen der Republik Österreich und dem Eigentümer in das NWR-Programm aufgenommen. Durch diese Form des Vertragsnaturschutzes wird, in den zum Zeitpunkt der Vertragsunterzeichnung bereits hiebsreifen Beständen, eine von forstlicher Bewirtschaftung unbeeinflusste Weiterentwicklung des Waldes ermöglicht.

Mit 77 Hektar nimmt das NWR den gesamten Gipfelbereich des Kolmberges und den überwiegenden Teil seiner nördlichen und östlichen Abhänge ein. Aufgrund der exponierten Lage und der kurzen Umtriebszeit in der Umgebung wurde eine Pufferzone mit einer Breite von 20 m vereinbart.

Das NWR befindet sich im Wuchsgebiet 8.1 „Pannonisches Tief- und Hügelland“ [Kilian et al., 1994]<sup>2</sup>. Mit einer Seehöhe von 220-370 m ü. NN kann es der kollinen bis submontanen Stufe zugeordnet werden.

Der mittlere Jahresniederschlag der Periode 2007-2016 an der ZAMG-Messstation Bruckneudorf (166 m) beläuft sich auf 596 mm, mit einem ausgeprägten Sommermaximum. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt 11,5°C. Für das Naturwaldreservat kann eine Jahresmitteltemperatur von 11,0°C angenommen werden [vgl. Karrer & Kilian 1990]<sup>3</sup>, wobei je nach Exposition kleinräumig von erheblichen Unterschieden auszugehen ist.

<sup>2</sup> Kilian, W., Müller, F., Starlinger, F. (1994): Die forstlichen Wuchsgebiete Österreichs. Eine Naturraumgliederung nach waldökologischen Gesichtspunkten. Forstliche Bundesversuchsanstalt. Wien.

<sup>3</sup> Karrer, G. & Kilian, W. (1990): Standorte und Waldgesellschaften im Leithagebirge – Revier Sommerein. Mitt. d. Forstl. Bundesversuchsanstalt, Wien.

## Geologie und Standort

Der geologische Untergrund des NWR Kolmberg bildet Leithakalk, der dem kristallinen Kern des Leithagebirges aufliegt. Diese Gesteinsschicht ist vor allem in den Randbereichen des Leithagebirges, wie auch hier am Kolmberg erhalten geblieben. An den Unterhängen kommen lössartige Feinsedimente hinzu. Die Böden sind zumindest im Untergrund basenreich und können je nach Lehmanteil den Bodentypen flach- bis mittelgründige Mullrendsina, Braunlehm-Rendsina und mittel- bis tiefgründiger Braunlehm zugeordnet werden [vgl. Karrer & Kilian 1990]<sup>3</sup>.

Abbildung 3:  
Luftbild mit Grenze und Pufferzone des NWR Kolmberg



<sup>4</sup> Willner, W., Grabherr, G. (2007): Die Wälder und Gebüsche Österreichs. Spektrum Akademischer Verlag, München.

Abbildung 4:  
Stockausschläge von Linde, Esche und Hainbuche bilden eine stark schattende Baumsschicht. Während für hochwüchsige Verjüngung das Licht fehlt, haben einige Arten der Krautschicht im sich schließenden Kronendach Ende April bereits den Höhepunkt ihrer Entwicklung erreicht.



## Vegetation

### Lerchensporn-Eschenwald

*Scillo-Fraxinetum* [vgl. Willner & Grabherr 2007]<sup>4</sup>

Die Baumschicht dieser dominierenden Waldgesellschaft wird großflächig von Linde (überwiegend Sommerlinde), Esche und Hainbuche geprägt. Häufige Mischbaumarten sind Vogelkirsche, Rotbuche und Spitzahorn. Die überwiegend einschichtigen Bestände werden durch junge, ca. 1-3 m hohe Stockausschläge der Lindengruppen bereichert. Eine Strauchschicht ist auf die bodentrockenen Hangrücken begrenzt. Dort wird sie fast ausschließlich von Kornelkirsche (Dirndl) aufgebaut. Im Frühling ist eine üppige Krautschicht ausgebildet. Deren Artenzusammensetzung weist auf eine gute Basen- und zumindest für das Frühjahr auch eine günstige Wasserversorgung hin. Zu diesen, auch für die Waldgesellschaftszuordnung bedeutenden Arten, zählen Bärlauch, Schneeglöckchen, Hohlwurz-Lerchensporn und Neunblättrige Zahnwurz. Die auch als Frühjahrsgeophyten bezeichneten Arten sind in der Lage, bereits vor Laubausbruch den Großteil ihrer Entwicklung zu durchlaufen.

Weitere auftretende Waldgesellschaften:

### Mitteleuropäischer Traubeneichen-Hainbuchenwald

*Galio sylvatici-Carpinetum*

In Bereichen, wo Traubeneiche, Hainbuche oder Vogelkirsche einen höheren Anteil erreichen, wird der Eschenwald durch diese Waldgesellschaft ersetzt.

### Mesophiler Flaumeichen-Mischwald

*Euphorbio angulatae-Quercetum pubescantis*

Diese Gesellschaft findet sich kleinflächig an leicht austrocknenden Geländekanten und wird charakteristischer Weise von Flaum-Eiche, Kornelkirsche und einer besonders wärmeliebenden Krautschicht aufgebaut. Darunter finden sich sehr attraktive Arten wie Diptam, Purpurblauer Steinsame, Schwalbenwurz, Edel-Gamander und Immenblatt.

Abbildung 5:  
Anspruchsvolle Kräuter dominieren die Krautschicht des Lerchensporn-Eschenwaldes wie Bärlauch, Haselwurz, Zyklame, Acker-Glockenblume und Vielblütige Weißwurz. Weniger anspruchsvolle Arten sind Maiglöckchen und Wimper-Segge.

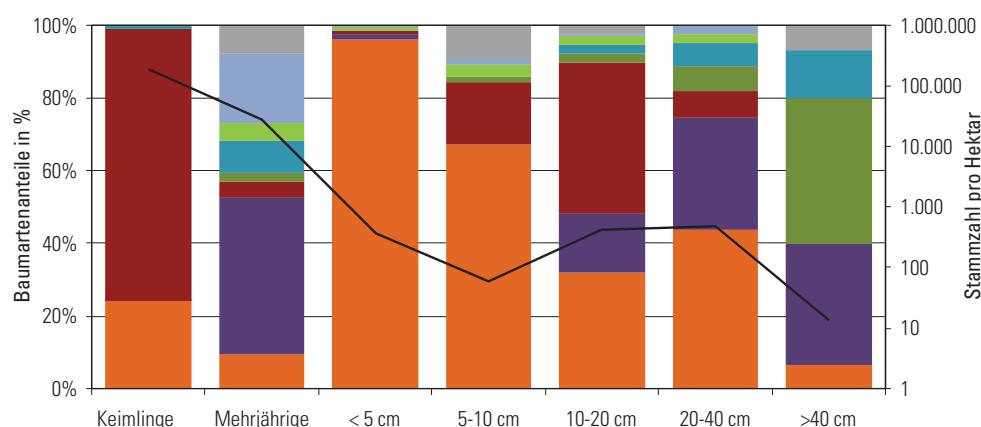


Abbildung 6:  
Baumartenanteile nach  
Entwicklungs- und  
BHD-Klassen  
(37 Stichprobenpunkte)

- Linde
- Traubeneiche
- Spitzahorn
- Esche
- Vogelkirsche
- Hainbuche
- Rotbuche
- sonstiges Laubholz\*

\*Flaum- und Zerreiche  
Feld- und Bergahorn  
Bergulme  
Elsbeere

— Stammzahl gesamt



## Bestandesstruktur

Die Bestände stehen seit Jahrhunderten unter forstlicher Nutzung und wurden zuletzt als Niederwald bewirtschaftet. Die aktuelle Bestockung geht demnach zum überwiegenden Teil auf Stockausschläge zurück.

Wie aus der Erhebung von 300 m<sup>2</sup>-Probeflächen hervorgeht (Abbildung 6), wird der Hauptbestand (Durchmesserklassen 10-20 cm und 20-40 cm) von Linde, Esche und in den schwächeren Stärkeklassen auch der Hainbuche dominiert. Häufige Mischbaumarten sind: Vogelkirsche, Rotbuche und Spitzahorn. Weiterhin kommen Feld- und Bergahorn, Zerr- und Flaumeiche, Bergulme, Elsbeere und Robinie vor. Als eingewachsene Überhälter sind vorwiegend Eichen, Eschen und Rotbuchen (letztere nicht im Probeflächennetz erfasst) erhalten.

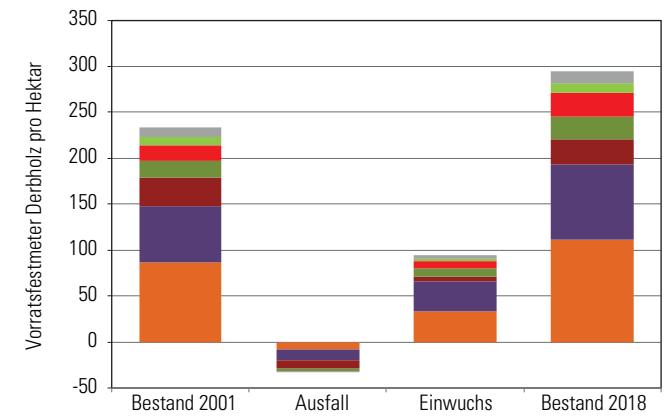
In der Unterschicht (<5 cm und 5-10 cm) kommen Esche, Eiche und Vogelkirsche nur noch in Einzelexemplaren vor, Linde und Hainbuche dominieren. Ein weiterer Wechsel in der Baumartenzusammensetzung lässt sich in der Verjüngung feststellen, wo erneut die Esche, diesmal begleitet vom Spitzahorn dominant auftritt.

## Waldentwicklung

Infolge abiotischer und biotischer Einflüsse, sowie des ständigen Konkurrenzdrucks zwischen den Bestandsgliedern, ist die Struktur und Artenzusammensetzung eines Bestandes permanenter Änderung unterworfen. Das schlägt sich im Zuwachs und Einwuchs sowie der Mortalität nieder. Ein Moment dieser Entwicklung kann durch den Vergleich der Winkelzählproben aus 2001 und 2018 sichtbar gemacht werden.

Demzufolge steigt in den letzten 17 Jahren der Derbholzvorrat von 233 Vfm auf 294 Vfm. Das inkludiert einen Zuwachs bzw. Einwuchs von 40 % gegenüber dem Ausgangswert von 2001 bei einem Ausfall von 14 %. Bezogen auf den Ausgangsbestand der Hauptbaumarten ist der Ausfall bei Esche (20 %) und Hainbuche (27 %) besonders hoch. Letztere zeigt damit sogar eine negative Bilanz. Bei Linde liegt der Ausfall gegenüber 2001 nur bei 9 % ihres Ausgangswertes.

Abbildung 7:  
Vorratsentwicklung  
(37 Winkelzählproben)



## Totholz

Der Totholzvorrat im NWR Kolmberg liegt bei etwa 37 VfmDH pro Hektar. Das sind 12 % des Lebendvorrates. Die Hälfte davon entfällt auf stehendes Totholz (> 1,3 m Höhe), der Rest sind Stöcke oder liegende Elemente. Esche und Hainbuche stellen dabei den Hauptanteil. Während bei der Esche das Eschensterben zu einer erhöhten Mortalität beigetragen haben dürfte, sind Abgänge bei der Hainbuche vor allem der Konkurrenz zuzuschreiben.



Abbildung 9:  
Faulstellen an der Stammbasis der Stockaus-  
schläge schädigen die Wurzel und sind statische  
Schwachpunkte.

Abbildung 8:  
Totholzvorrat gegliedert  
nach Status

- Baumart unklar
- sonstige Laubbäume
- Spitzahorn
- Robinie
- Rotbuche
- Vogelkirsche
- Eiche
- Hainbuche
- Esche
- Linde

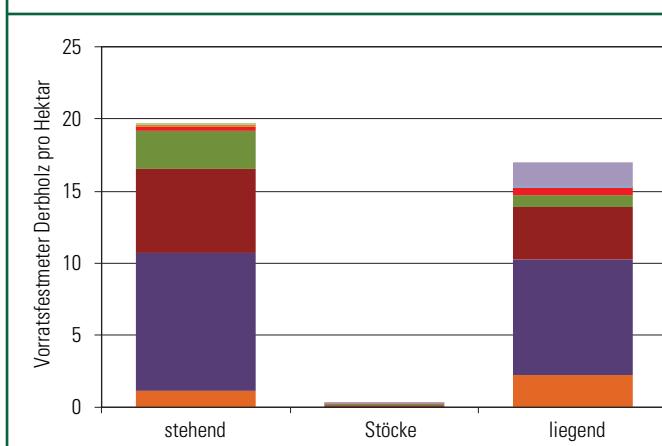
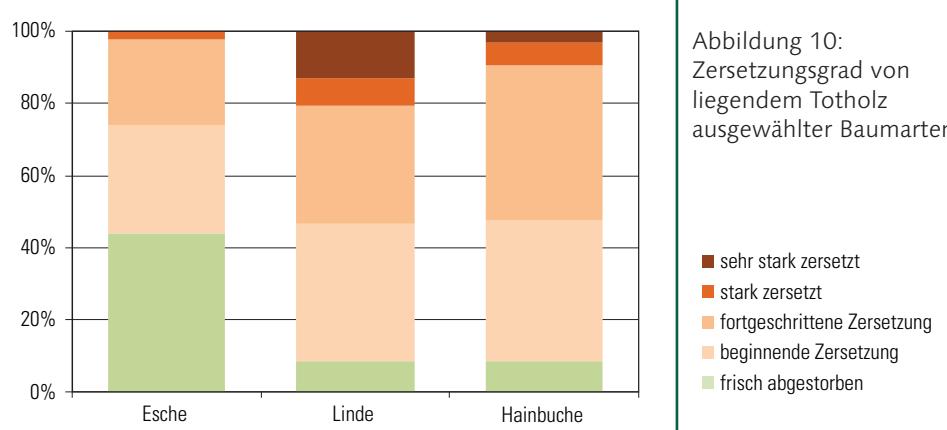


Abbildung 10:  
Zersetzunggrad von  
liegendem Totholz  
ausgewählter Baumarten

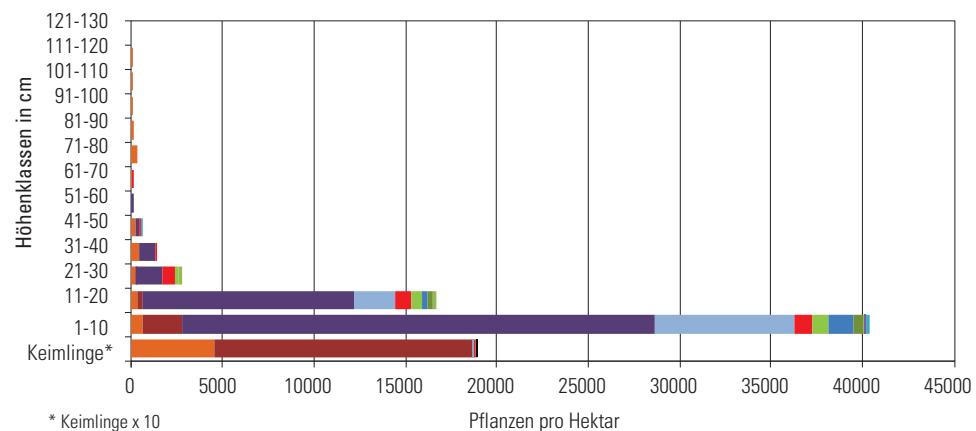


## Verjüngung und Verbiss

Die Verjüngungserhebung erfolgt auf 4 je 1 m<sup>2</sup> großen Probekreisen je Stichprobenpunkt. Es werden sämtliche Baumarten bis zu einer Höhe von 130 cm berücksichtigt und hinsichtlich Verbiss des letztjährigen Triebes untersucht.

Abbildung 11:  
Keimlinge und  
mehrjährige Verjüngung in  
10 cm-Stufen im NWR  
Kolmberg

- Linde
- Hainbuche
- Esche
- Spitzahorn
- Vogelkirsche
- Rotbuche
- Bergahorn
- Traubeneiche
- Feldahorn
- Bergulme
- Elsbeere
- Robinie



Bei der Erhebung im Frühjahr 2018 wurden über 62.000 mehrjährige Jungpflanzen pro Hektar errechnet. Auch wenn Esche und Spitzahorn dominieren, so sind doch eine Reihe von weiteren Baumarten daran beteiligt, wie Vogelkirsche und Feldahorn. Anders ist die Situation bei den Keimlingen, die aus Darstellungsgründen im Diagramm um den Faktor 10 verringert abgebildet sind. Hier dominiert die Hainbuche mit allein 140.000 Keimlingen pro Hektar. In nennenswerten Anteilen tritt nur noch die Linde hinzu.

Betrachtet man die Besetzung der Höhenklassen, ist ein großes Ungleichgewicht zwischen den niederen und höheren Höhenklassen zu erkennen. Höhenklassen über 40 cm erreichen fast nur Linden, die häufig in Form von Stockausschlägen rund um die Altbäume zu finden sind.



Abbildung 12:  
Der Krummkelch-  
Weißdorn (*Crataegus  
rhipidophylla*) ist eine  
seltene Gehölzart im NWR  
Kolmberg.

Die Verbissintensität der Hauptbaumarten liegt bei 5-50 %, wobei die häufigste Baumart Esche aktuell nur zu 5 % verbissen ist. Starkem Verbiss ausgesetzt sind hingegen Vogelkirsche und Hainbuche.

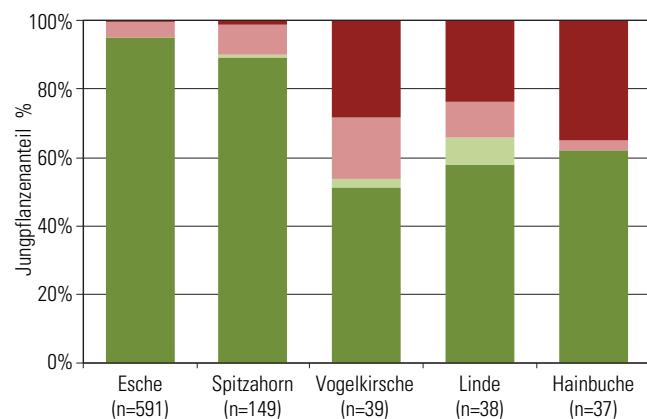


Abbildung 13:  
Verbiss situation  
ausgewählter Baumarten,  
wobei „n“ die Anzahl der  
angesprochenen  
Individuen angibt.

- Leit- und Seitentriebverbiss
- Leittriebverbiss
- Seitentriebverbiss
- kein Verbiss