

## M2 > Massnahmenbereich 2: «Förderung Alt- und Totholz»

---

Abb. 8 > Totholz nach Windwurf im Naturwaldreservat Sihlwald, Kanton Zürich



Foto B. Stadler / BAFU

---

**Inhalt Massnahmenbereich 2**

---

M2.1	Bedeutung	59
M2.2	Strategie des Bundes zur Förderung von Alt- und Totholz	60
M2.3	Massnahme «Altholzinseln einrichten»	62
M2.4	Massnahme «Biotopbäume erhalten»	63
M2.5	Potenzial- und Defizitanalyse	64
M2.6	Nationale Handlungsziele «Altholzinseln einrichten» und «Biotopbäume erhalten»	68
M2.7	Regionaler Handlungsbedarf «Altholzinseln einrichten» und «Biotopbäume erhalten»	70
M2.8	Erfolgskontrolle zum Massnahmenbereich «Alt- und Totholz fördern»	70
M2.9	Umsetzungsinstrumente und -empfehlungen zum Massnahmenbereich «Alt- und Totholz fördern»	72
M2.10	Schnittstellen des Massnahmenbereichs «Alt- und Totholz fördern»	74

## M2.1

**Bedeutung**

Rund ein Viertel aller im Wald lebenden Arten sind auf Alt- bzw. Totholz angewiesen. In der Schweiz sind dies etwa 6000 Arten; u. a. rund 2500 Pilze, 1300 Käfer, 670 Flechten und 130 Schnecken – aber auch zahlreiche andere Insekten sowie einige Vögel, Kleinsäuger, Amphibien und Reptilien, denen alte und tote Stämme Bruthöhlen, Nahrung, Deckung oder ein feuchtes Milieu bieten<sup>4</sup>. Dabei haben die totholzabhängigen (xylobionten) Arten unterschiedlichste Ansprüche (Abb. 9, Abb. 10); es braucht somit ein Angebot an stehendem und liegendem Totholz, in allen Abbaustadien und von verschiedenen Baumarten. Auf ausreichend grossen Waldflächen muss so viel Totholz vorhanden sein, dass die Lebensraumanprüche der totholzabhängigen Flora und Fauna zu einem grossen Teil erfüllt sind.

Totholz, insbesondere liegendes Totholz ist wichtig für die Prozesse des Waldbodens. Es hat einen positiven Einfluss auf die Mineralisierung bzw. Nährstoffbilanz, auf die Wasserspeicherung und auf das Bodenklima. Vor allem im Gebirgswald ist liegendes Totholz ein wichtiger Kleinstandort für die Waldverjüngung, die sogenannte «Moderholzverjüngung». Auch zur verminderten Bodenerosion trägt liegendes Totholz bei. In vielen Schutzwäldern schützen tote Stämme lange Zeit, d. h. bis zur fortgeschrittenen Verwitterung, vor Steinschlag und Lawinen.

**Abb. 9 > Igel-Stachelbart (*Hericium erinaceus*)**

*Eine National Prioritäre Art, welche auf Eiche vorkommt.*



Foto M. Wilhelm / Allschwil BS

<sup>4</sup> siehe auch [www.waldwissen.net/wald/naturschutz/wsl\\_biotopbaeume/index\\_DE](http://www.waldwissen.net/wald/naturschutz/wsl_biotopbaeume/index_DE) und WSL-Merkblatt für die Praxis: [www.wsl.ch/dienstleistungen/publikationen/pdf/5029.pdf](http://www.wsl.ch/dienstleistungen/publikationen/pdf/5029.pdf)

**Abb. 10 > Grosser Lindenprachtkäfer (*Ovalisia rutilans*)**

*Eine National Prioritäre Art, welche sich in alten, lebenden oder frischtoten Linden entwickelt.*



Foto B. Wermelinger / WSL

Biotopbäume sind wichtig für viele Waldarten, da sie verschiedenste Kleinlebensräume, wie Spechthöhlen, Mullhöhlen, raue Borkenstrukturen oder Totholz am Stamm und im Kronenbereich beherbergen. Zum Beispiel brauchen Spechte einen gewissen Anteil an dicken Bäumen als Brut- und Nahrungsbäume, der Schwarzspecht zum Beispiel kernfaule Altbuchen mit mindestens 40cm BHD. Biotopbäume sind auch wichtig als Trittsteine zwischen Waldreservaten oder AHI für xylobionte Arten welche nur geringe Ausbreitungsdistanzen haben.

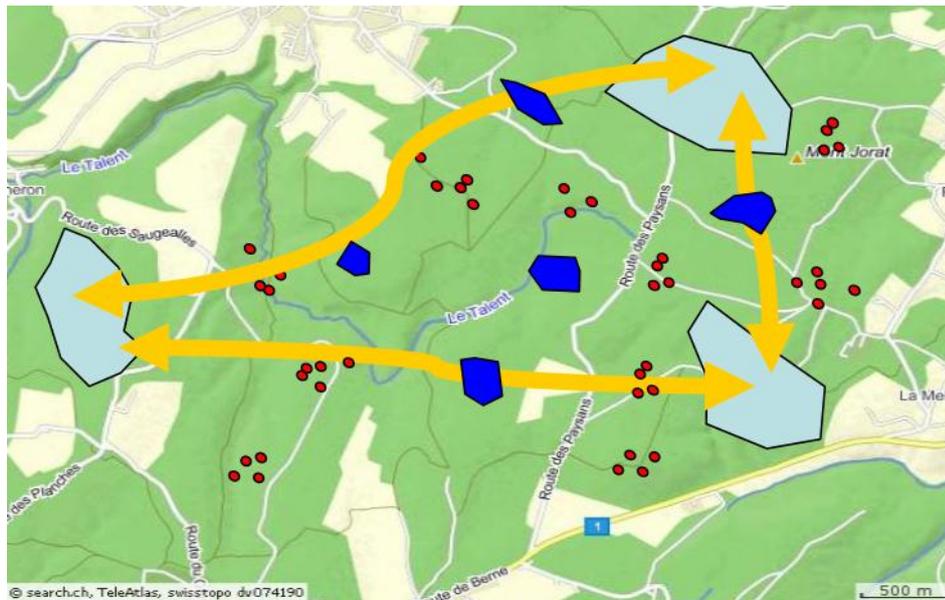
## M2.2 Strategie des Bundes zur Förderung von Alt- und Totholz

Die im bewirtschafteten Wald weitgehend fehlenden Zerfallsstadien des Waldes und somit der Mangel an Alt- und Totholz sind eines der grössten ökologischen Defizite im Schweizer Wald. Naturwaldreservate mit längerfristig sehr hohen Alt- und Totholzwerten sind die Kerngebiete für Populationen von alt- und totholzbewohnenden Arten. Dazwischen braucht es jedoch eine verstärkte Förderung von Alt- und Totholz, um Restpopulationen von xylobionten Arten zu stärken und um die Vernetzung und Ausbreitung dieser Arten zu gewährleisten (siehe Abb. 11). Die Förderung von Alt- und Totholz durch Finanzhilfen des Bundes geschieht deshalb über die Einrichtung von Waldreservaten und Altholzinseln sowie das Stehenlassen von Biotopbäumen bis zum Zerfall.

Förderung von Alt- und Totholz  
über Waldreservate, Altholzinseln  
und Biotopbäume

**Abb. 11** > Übersicht der Instrumente zur Förderung von Alt- und Totholz und deren Rolle in der Vernetzung

Hellblaue Flächen = Waldreservate (Kerngebiete), dunkelblaue Flächen = Altholzinseln, rote Punkte = Biotopbäume, gelbe Pfeile = Vernetzungskorridore.



Lachat & Büttler 2007

Bei der Definition von quantitativen Handlungszielen (siehe Kapitel M2.6) für Altholzinseln und Biotopbäumen muss zwei Aspekten Rechnung getragen werden: der Erhöhung der Alt- und Totholzmengen an sich, wie auch einer möglichst regelmässigen Verteilung auf der Waldfläche. Eine im Auftrag des Bundes erstellte Studie «Grundlagen und Varianten zur Förderung von Alt- und Totholz durch den Bund» (Wasser & Kaufmann 2014) zeigt auf, dass durchschnittliche Totholz-Sollwerte gemäss Waldpolitik 2020 mittel- bis längerfristig mit den Waldreservaten, den Altholzinseln und den bis zum Zerfall stehen gelassenen Biotopbäumen erreicht werden können. Die überdurchschnittlich hohen Totholzvolumen in den Waldreservaten treten jedoch sehr konzentriert auf max. 10 % der Waldfläche auf. Für die Erreichung der Sollwerte auf der Gesamtwaldfläche bzw. einer regelmässigen Verteilung des Totholzes sind deshalb auch weiterhin das Liegenlassen von Ernteresten und die Kumulation von Totholz durch natürliche Störungen wie z. B. Stürme von grosser Bedeutung. Totholz-Förderinitiativen der Kantone werden zudem ausdrücklich begrüsst.

Auch einen Beitrag zum Erreichen der Totholz-Sollwerte gemäss Waldpolitik 2020 könnten Qualitätsstandards, wie dies im naturnahen Waldbau diskutiert wird, leisten (siehe z. B. Positionspapier WVS 2014). Das Liegen- bzw. Stehenlassen von Totholz wird ausserhalb der Waldreservate und Altholzinseln jedoch nicht direkt mit Finanzhilfen des Bundes gefördert.

Die Förderung von Alt- und Totholz ist auch im Schutzwald von Bedeutung. Es bedarf jedoch keiner generellen Fördermassnahmen, da die Totholzvolumen im Schutzwald hoch sind und auch die Entwicklung in eine günstige Richtung zeigt. Richtig verstandene Schutzwaldpflege und die Vorgaben von NaiS (Nachhaltigkeit und Erfolgs-

Erreichung der Totholz-Sollwerte  
mit regelmässiger Verteilung

Alt- und Totholz im Schutzwald

kontrolle im Schutzwald, BUWAL 2005) sind durchaus im Einklang mit den Anliegen betreffend der Förderung von Alt- und Totholz. Dennoch kann auch im Schutzwald die Ausscheidung von Altholzinseln sinnvoll sein, sofern die Schutzwaldfunktion nicht in Frage gestellt wird. Im Schutzwald gibt es zudem ein grosses Potential an Biotopbäumen. Die Erhaltung und Förderung dieser Bäume steht in der Regel nicht im Widerspruch zur Förderung der Schutzwirkung. Es gilt die entsprechenden Synergien zu nutzen und die Waldbewirtschafter diesbezüglich vermehrt zu sensibilisieren.

### M2.3 Massnahme «Altholzinseln einrichten»

Naturnah bestockte kleine Waldbestände oder Waldpartien in fortgeschrittenem Alter und/oder mit schon vielem vorhandenem Alt-/Totholz werden bezeichnet und rechtlich als Altholzinseln (AHI) gesichert. In diesen Flächen werden Altbäume wo immer möglich bis zum natürlichen Zerfall stehengelassen. Damit dienen AHI der Anreicherung von Altbäumen und Totholz (Abb. 12). Sie sind auch wichtige Vernetzungselemente zwischen Waldreservaten, insbesondere zwischen Naturwaldreservaten. Bei kantonalen Vernetzungskonzepten sollten AHI mitberücksichtigt werden.

**Abb. 12** > Buchenalt- und -totholz in Altholzinsel der Alpkooperation Fils, Gemeinde Wildhaus, Kanton St. Gallen



Foto B. Stäbler / BAFU

**M2.4 Massnahme «Biotopbäume erhalten»**

Bäume mit hohem Stammdurchmesser oder mit ökologisch besonders wertvollen Merkmalen (Abb. 13) werden bezeichnet und eigentümergebunden gesichert (Qualitätsindikatoren siehe Kap. M2.6). Wo immer möglich sollen Biotopbäume bis zum Zerfall stehengelassen werden. Muss der Biotopbaum aus Sicherheitsgründen vorher gefällt werden, so bleibt er als liegendes Totholz im Bestand. Damit können Biotopbäume auch zur Anreicherung von Totholz dienen. Sie sind auch wichtige Vernetzungselemente zwischen Waldreservaten, insbesondere zwischen Naturwaldreservaten oder Altholzinseln. Bei kantonalen Vernetzungskonzepten sollten Bestände mit vielen Biotopbäumen mitberücksichtigt werden. Bei Vorhandensein von National Prioritären Waldarten können Biotopbäume auch eine wichtige Rolle bei der Erhaltung und Förderung dieser Arten spielen. Dies kann beim Bezeichnen von Biotopbäumen mitberücksichtigt werden.

**Abb. 13** > Eichenmethusalem (links) und Biotopbaum mit Kleinstrukturen (rechts) im Sonderwaldreservat Wilderstein, Kanton Basel-Land



Fotos: B. Stadler / BAFU (links), U. Wasem / WSL (rechts)

M2.5

## Potenzial- und Defizitanalyse

Die nachfolgenden Analysen und Richtwerte (Schwellenwerte und Zielwerte) beziehen sich jeweils auf das Totholzvolumen<sup>5</sup>.

Richtwerte Totholz

Als Richtwert für die Abschätzung der Potentiale und Defizite können Kennwerte aus der Forschung zu Urwald und Naturwaldreservaten verwendet werden. Die natürliche Totholzmenge ist sehr variabel in Raum und Zeit. Sie ist abhängig vom Waldtyp, der Entwicklungsphase des Waldbestandes und der Zersetzungsgeschwindigkeit des Holzes, die wiederum von der unterschiedlichen Chemie der Holzarten und vom Standort bzw. vom Klima abhängt.

In der Optimalphase **slowakischer Urwälder** gibt es nach Korpel (1995) zwischen 19,2 (Erlenwald Jursky, 140 m ü. M.) und 805 m<sup>3</sup> Totholz/ha (Tanne-Buchenwald von Badin, 740 m ü. M.). Im kleinen **Fichtenurwald von Scatlè** bei Breil/Brigels (Surselva) hat Leibundgut (1993) 38 m<sup>3</sup>/ha Totholz in den tiefen und 153 m<sup>3</sup>/ha Totholz in den hohen Lagen festgestellt, was einem Anteil von 7 bzw. 21 % am gesamten Holzvorrat entspricht. Forschungsergebnisse zeigen, dass in Ur- und Naturwäldern Totholz mehrheitlich in einer Bandbreite von 40–200 m<sup>3</sup> Totholz pro Hektare vorkommen. Es können aber auch Extremwerte von 500 m<sup>3</sup> und mehr beobachtet werden.

Die Verhältnisse in natürlichen Wäldern können allerdings nicht Massstab sein für die Festlegung von Zielgrössen im bewirtschafteten Wald. Bei der Definition der **ökologisch relevanten minimalen Schwellenwerte** sind wir auf Fallstudien und Modelle angewiesen, aus denen die Anforderungen an mitteleuropäische Waldökosysteme abgeleitet werden können. Basierend auf der Analyse verschiedener Studien und Fachdiskussionen (z. B. Müller & Bütler 2010 oder Lachat et al. 2014) wurden folgende Schwellenwerte beschrieben, die nicht überall, aber auf ausreichend vielen und ausreichend grossen Waldflächen erreicht werden sollen:

- > Kollin-montane Buchen- und Laubmischwälder: Minimum 30 m<sup>3</sup>/ha, Optimum ab 50 m<sup>3</sup>/ha
- > Hochmontan-subalpine Fichtenwälder und andere Bergwälder: min. 20 bis 30 m<sup>3</sup>/ha
- > Die meisten Arten benötigen 30–50 m<sup>3</sup>/ha, Spezialisten über 100 m<sup>3</sup>/ha. Spezialisten brauchen z. T. auch spezielle Altholz-/Totholzqualitäten. Für die Lebensraumansprüche des Dreizehenspechtes sind z. B. min. 18 m<sup>3</sup>/ha stehendes Totholz (Dürrständer) erforderlich (Bezugsfläche, auf welcher dieser Schwellenwert erreicht sein muss: 1 km<sup>2</sup>).

Wichtig für die Artenvielfalt ist zudem die Baumart, der Durchmesser und die Position (stehend/liegend), und dass das Totholz in verschiedenen Abbaustadien vorkommt – vom frischen Totholz bis zum Moderholz (Bütler et. al 2005).

<sup>5</sup> Totholzvolumen = Schaftholzvolumen aller liegenden oder stehenden Bäume ab 12 cm BHD + übriges liegendes Totholz ab 7 cm Durchmesser.

In der **Waldpolitik 2020** wurden folgende durchschnittliche **Sollgrössen für das Totholzvolumen** in den Produktionsregionen festgelegt, die es bis zum Jahr 2020 zu erreichen gilt:

Jura, Mittelland, Alpensüdseite: 20 m<sup>3</sup>/ha  
 Voralpen, Alpen: 25 m<sup>3</sup>/ha

Diese Sollgrössen sind ein erster Schritt, um zukünftig die ökologisch relevanten minimalen Schwellenwerte zu erreichen. Im Folgenden werden die Potentiale und Defizite im Vergleich zu den Sollgrössen der Waldpolitik 2020 beschrieben.

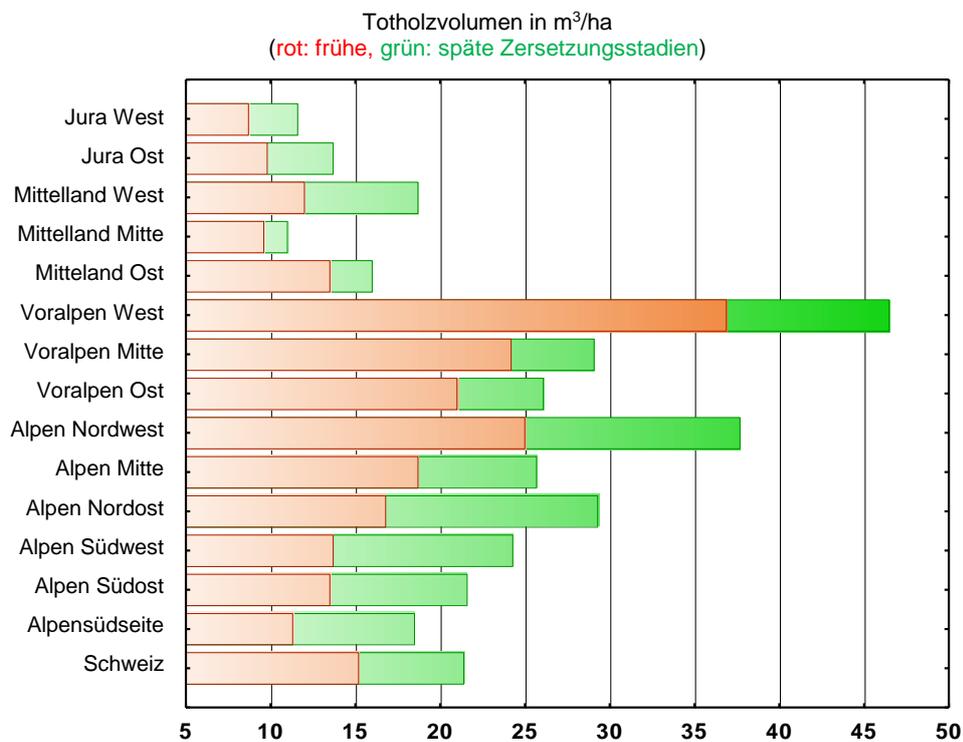
#### Durchschnittliches Totholzvolumen

Gemäss **LFI3** (Brändli 2010) beträgt im Schweizer Wald das **durchschnittliche Totholzvolumen 24 m<sup>3</sup>/ha**. Insgesamt hat das Totholzvolumen seit dem LFI2 zugenommen, was zu einem wesentlichen Teil auf den Sturm Lothar von 1999 zurückzuführen ist (Abb. 14).

Defizitanalyse Totholz

Der in der Waldpolitik 2020 festgelegte Sollwert (20 bzw. 25 m<sup>3</sup>/ha) wird lediglich in 6 Wirtschaftsregionen erreicht. Am tiefsten sind die Werte im Mittelland und im Jura. Es ist deshalb nicht erstaunlich, dass gerade in diesen Regionen die Roten Listen von totholzabhängigen Arten besonders lang sind, insbesondere der Holzpilze und Käfer.

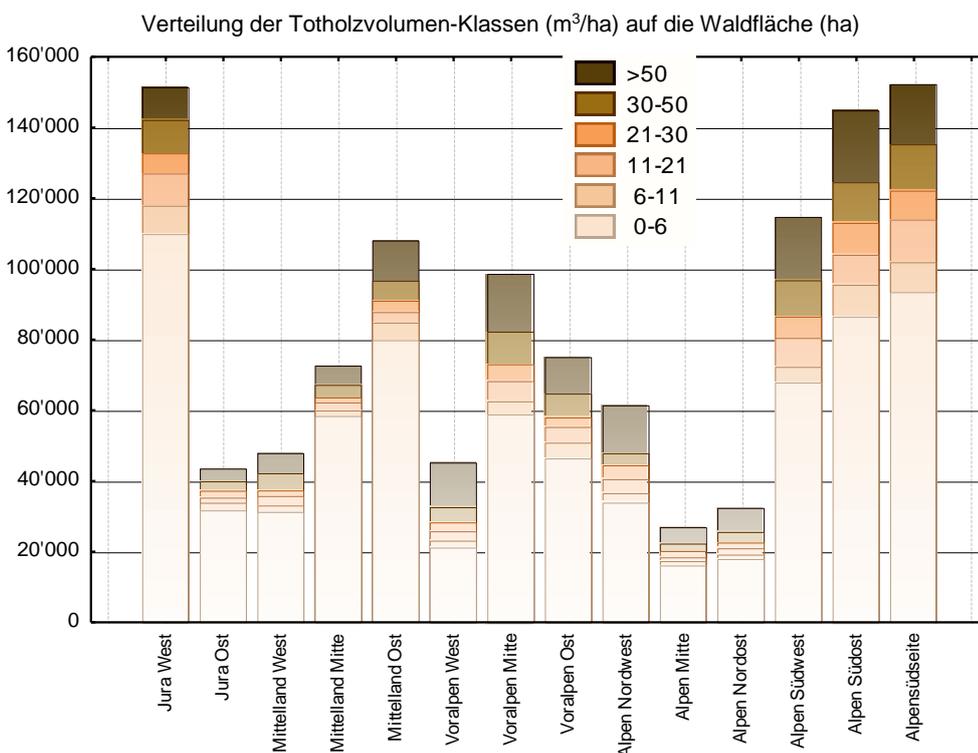
**Abb. 14** > Durchschnittliches Totholzvolumen (m<sup>3</sup>/ha), differenziert nach frühen und späten Zersetzungsstadien



Entscheidend für die Arten und insbesondere für das Vernetzungspotential der Populationen sind allerdings nicht die statistischen Durchschnittswerte einer Region, sondern der Flächenanteil und das Verteilungsmuster von Waldbeständen, in denen die Sollwerte tatsächlich auch kleinräumig erreicht werden. Einen Hinweis darauf gibt die statistische Verteilung der Totholz-Volumenklassen (Abb. 15).

Sie zeigt, dass auf dem grössten Teil der Waldfläche die Volumenklassen bis und mit  $6 \text{ m}^3/\text{ha}$  dominieren, während die Klassen mit min.  $21 \text{ m}^3/\text{ha}$ , die dem Sollwert der Waldpolitik 2020 entsprechen, nur auf einem geringen Teil der Waldfläche vorkommen. Das Totholz kommt somit v. a. geklumpt vor und auf sehr vielen Waldflächen scheint fast gar kein Totholz vorhanden zu sein.

**Abb. 15** > Verteilung der Totholzvolumen-Klassen ( $\text{m}^3/\text{ha}$ ) auf die Waldfläche (ha/y-Achse) pro Wirtschaftsregion



LF13; Brändli 2010

#### Vorhandensein mittlerer und später Abbauphasen des Holzes

Für viele Organismen überlebenswichtig ist nicht nur die Totholzmenge, sondern auch das Vorhandensein der mittleren und späten Abbauphasen des Holzes (Morsch-, Moder- und Mull-Holz, siehe Glossar), die je nach Region einen sehr unterschiedlichen Anteil am gesamten Totholzvolumen ausmachen (Abb. 14). Es macht klar zwei Defizitregionen kenntlich (Mittelland Mitte und Mittelland Ost), sowie andererseits drei Regionen mit ökologisch günstigen Anteilen an späten Holz-Abbauphasen (Alpen Südwest, Alpen Nordost, Alpen Nordwest). Auffallend ist die Region Voralpen West mit einem sehr hohen Volumen von über  $45 \text{ m}^3/\text{ha}$ , davon ein hoher Anteil an frischem Totholz als Folge des Sturms Lothar.

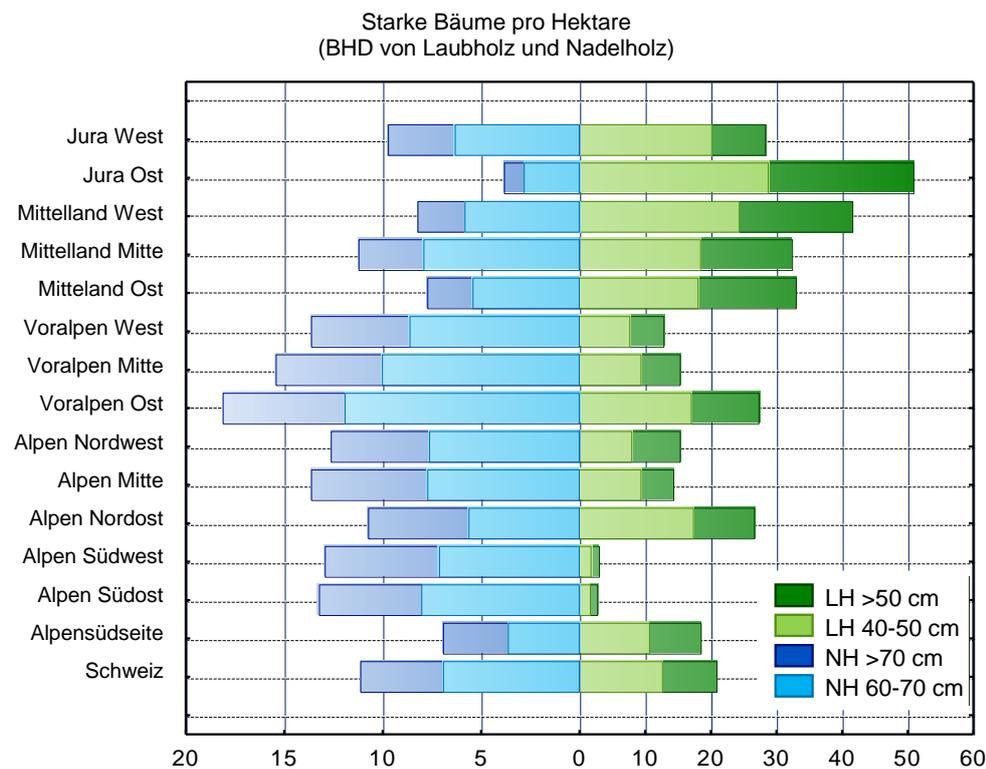
Noch ungleicher über die Regionen verteilt als die Totholz mengen sind die Potentiale für Altholzinseln. Als Indikatoren dafür stehen im LFI3 (Brändli 2010) statistische Daten zu den über 160 Jahre alten Waldbeständen sowie zu den Wäldern mit letztem Eingriff vor über 50 Jahren zur Verfügung. Dort, wo die Totholzvolumen deutlich unter dem Landesdurchschnitt liegen (Abb. 14), im Mittelland und im Jura, sind auch alte und lange ungenutzte Wälder nur marginal vertreten, eine logische Konsequenz aus der meist sehr guten Zugänglichkeit der Wälder im Mittelland und dem Jura. Damit in diesen Regionen mit hohen Defiziten eine genügend hohe Dichte von Altholzinseln erreicht werden kann, soll nicht nur das Potential in den vereinzelt älteren Wäldern und in Beständen mit viel Totholz z. B. ehemaligen Windwurf Flächen konsequent genutzt werden, sondern auch Altholzinseln in naturnahen Beständen ausgeschieden werden, die heute die Umtriebszeit noch nicht ganz erreicht haben.

Potentiale für Altholzinseln

Ein ähnliches Bild ergibt das Potential für die Erhaltung von Biotopbäumen. Hier sollen v. a. starke Bäume erhalten werden, d. h. Bäume, die mindestens einen Brusthöhendurchmesser (BHD) von 50cm (Laubholz) bzw. 70cm (Nadelholz) oder ökologisch wertvolle Biotopmerkmale (siehe Qualitätsindikatoren, Kap. M2.6) aufweisen. Aus Abbildung 16 geht hervor, wie viele Bäume dieser Stärkeklassen gemäss LFI3 überhaupt vorkommen pro Hektare, sowie der nächsttieferen «Nachwuchsklassen» von 40–50cm (Laubholz) bzw. 60–70cm (Nadelholz). Das Potential ist in allen Regionen vorhanden, die regionalen Unterschiede sind jedoch gross.

Potentiale für Biotopbäume

Abb. 16 > Anzahl starke Bäume (Laubholz und Nadelholz) pro ha



M2.6

## Nationale Handlungsziele «Altholzinseln einrichten» und «Biotopbäume erhalten»

### Nationale Handlungsziele bis 2030

- > Zur optimalen Förderung von Alt- und Totholz ist folgendes Ziel zu erreichen:  
2 Altholzinseln/km<sup>2</sup> und 3–5 Biotopbäume/ha.  
Den Kantonen steht es frei, auf die aktive Förderung von Biotopbäumen zu verzichten. Ist dies der Fall, gilt die Zielsetzung von 3 Altholzinseln/km<sup>2</sup>.  
Diese Zielwerte gelten für Waldflächen ausserhalb des Schutzwaldes und ausserhalb von schon bestehenden Waldreservaten und anderen Biodiversitätsförderflächen. Die Zielwerte für Altholzinseln gehen von einer durchschnittlichen Grösse von 1 ha aus und entsprechen somit 2–3 % der für die Zielwerte relevanten Waldfläche.
- > Gemäss Waldpolitik 2020 sind folgende Zielwerte bezüglich Totholzvolumen definiert:
  - Jura, Mittelland, Alpensüdseite: 20 m<sup>3</sup>/ha
  - Voralpen, Alpen: 25 m<sup>3</sup>/ha
 Zur Erreichung dieser Zielwerte leistet die indirekte Förderung über Waldreservate, Altholzinseln und Biotopbäumen einen wichtigen Beitrag. Ebenso von Bedeutung sind kantonale Totholzförderinitiativen, natürliche Ereignisse (z. B. Stürme) sowie das Liegenlassen von Ernteresten.
- > Die Kantone entwickeln – wo nicht schon geschehen – entsprechende Konzepte, die aufzeigen:
  - wie die Ziele erreicht werden können,
  - welcher Förderansatz bevorzugt wird – für den ganzen Kanton oder differenziert nach Umsetzungsgebiet,
  - wie die Vernetzung gesichert und
  - wie die längerfristige Sicherung (z. B. über frühzeitige Auswahl von potentiellen Biotopbäumen) dieser Förderelemente gewährleistet werden kann.
 Fehlende Aspekte sind in bestehende kantonale Konzepte zu integrieren.
- > Die Ausbildung und Weiterbildung zum Thema Alt- und Totholzförderung wird verstärkt, insbesondere auch bei der Schutzwaldpflege.
- > Die Waldeigentümer und die breite Öffentlichkeit sind zur ökologischen und kulturellen Bedeutung von Biotopbäumen und Totholz sensibilisiert.

### Qualitätsindikatoren

Die Qualität der ausgeführten Massnahmen trägt wesentlich zur Zielerreichung bei. Für die Einrichtung von Altholzinseln und die Sicherung von Biotopbäumen sind insbesondere die nachfolgend aufgelisteten Qualitätsindikatoren relevant. Diejenigen Qualitätsindikatoren, die verbindlichen Charakter haben für die Programmvereinbarungen zwischen Bund und Kantonen, sind im NFA-Handbuch aufgeführt.

### Einrichten von Altholzinseln

- > Naturnaher Bestand in fortgeschrittener Entwicklung, d. h. Bestandesalter liegt in der Regel mind. im Bereich der für den betreffenden Waldtyp üblichen Umtriebszeit.
- > Mindestfläche von in der Regel 1 Hektare. Diese Fläche ist notwendig, damit die Funktionalität von Altholzinseln (Vernetzung, Habitat, Reproduktionsrefugium) gewährleistet werden kann. Dies geht aus einer Studie der WSL «Auswahlkriterien für Altholzinseln» hervor (Lachat et al. 2010a). Aber auch kleinere Flächen sind zielführend, gerade z. B. in Auenwäldern.
- > Rechtliche Sicherung: Altholzinseln werden behörden- und eigentümergebunden gesichert (wenn möglich mit Vertrag auf min. 50 Jahre oder auf 25 Jahre mit Verlängerungsoption).
- > Altholzinseln weisen eine überwiegend standortheimische Baumartenmischung auf und die Totholz mengen und Zahl von Biotopbäumen sind möglichst hoch.
- > Die ökologische Vernetzungsfunktion ist gewährleistet. Die Abstände zwischen den Elementen entsprechen diesem Ziel.
- > Sicherheitsrisiken müssen berücksichtigt werden, d. h. wenn möglich genügend grosser Abstand von Waldwegen, Rastplätzen, Strassen und Bauten.

Qualitätsindikatoren für  
Altholzinseln

### Sichern von Biotopbäumen

- > BHD >50 cm für Laubbaumarten, >70 cm für Nadelbaumarten
- > Der Baum weist mindestens ein ökologisches Qualitätsmerkmal auf: Stammfäulen (offene Stammwunden, Blitzschäden), Pilzkonsolen, viel Kronentotholz, Mulmkörper, Bruthöhlen von Spechten, Spaltenquartiere (Rindentaschen, Stammrisse, Zwiesel), Frassspuren, Horste von Greifvögeln. Als Biotopbäume gelten ausserdem alle Uraltbäume (Methusaleme), die aufgrund ihres hohen biologischen Alters oder ihrer grossen Dimension (in der Regel über 80cm BHD) oft holzentwertende Fäulen aufweisen, Epiphytenbäume (mit starkem Bewuchs von Efeu, Misteln, Moosen u. a.), sowie Bizarrformen, z. B. Bäume, die durch Bruch ihre Krone verloren haben oder extrem krummwüchsig sind.
- > Langfristige Sicherung: Es ist eigentümergebunden sichergestellt, dass der Baum bis zu seinem natürlichen Zerfall im Bestand bleibt (z. B. mittels Markierung im Bestand oder Einzeichnung auf Karte / im GPS). Muss der Biotopbaum aus Sicherheitsgründen vorher gefällt werden, so bleibt er als liegendes Totholz im Bestand und ein Ersatz wird bezeichnet.
- > Die ökologische Vernetzungsfunktion ist gewährleistet. Die Abstände zwischen den Vernetzungselementen entsprechen diesem Ziel (siehe Abb. 11).
- > Sicherheitsrisiken müssen berücksichtigt werden d. h. genügend grosser Abstand von Waldwegen, Rastplätzen, Strassen und Bauten.

Qualitätsindikatoren für  
Biotopbäume

**M2.7 Regionaler Handlungsbedarf «Altholzinseln einrichten» und «Biotopbäume erhalten»**

Der regionale Handlungsbedarf wurde basierend auf den nationalen Handlungszielen (Kapitel M2.6) und der aktuellen Potential-/Defizitanalyse (Kapitel M2.5) aus Sicht des Bundes definiert.

**Tab. 11 > Regionaler Handlungsbedarf für die Förderung von Alt- und Totholz**

Handlungsbedarf	Hoch	mittel-normal	klein
Details	Ziele nicht erreicht. Grosses Defizit, Potential vorhanden.	Ziele nicht erreicht. Mittleres Defizit, Potential vorhanden.	Ziele schon erreicht oder in Reichweite. Lokal evtl. Handlungsbedarf.
Signatur	●●	●	○
Wirtschaftsregion	Generelle Erhöhung des Totholzvolumens		Altholzinseln und Biotopbäume
Jura West	●●		●
Jura Ost	●●		●●
Mittelland West	●		●●
Mittelland Mitte	●●		●●
Mittelland Ost	●●		●●
Voralpen West	○		○
Voralpen Mitte	○		●
Voralpen Ost	○		●
Alpen Nordwest	○		○
Alpen Mitte	○		○
Alpen Nordost	○		●
Alpen Südwest	●		○
Alpen Südost	●		○
Alpen Süd	●		○

**M2.8 Erfolgskontrolle zum Massnahmenbereich «Alt- und Totholz fördern»**

Erläuterungen zu den vier Ebenen der Erfolgskontrolle – Vollzugskontrolle, Wirkungsanalyse, Zielerreichungskontrolle und Zielanalyse – finden sich im Kapitel 5 der Vollzugshilfe. Im Folgenden werden für diesen Massnahmenbereich relevante Indikatoren und Datengrundlagen für die Vollzugskontrolle und Wirkungsanalyse aufgelistet. Die Erfolgskontrollebenen Zielerreichungskontrolle und Zielanalyse betreffen alle Massnahmenbereiche gleichermassen und sind deshalb nur im Kapitel 5 der Vollzugshilfe ausgeführt.

Die **kantonale Vollzugskontrolle** erfolgt im Rahmen der kantonalen Vorgaben (Kantonale Konzepte zur Waldbiodiversität oder betreffend Alt-/Totholz, Aktionspläne, Richtlinien und Finanzabläufe etc.).

Vollzugskontrolle

Die **nationale Vollzugskontrolle** beinhaltet die Überprüfung der Leistungserfüllung im Rahmen der NFA-Programmvereinbarungen sowie der Erreichung der Handlungsziele. Die Indikatoren der nationalen Vollzugskontrolle sind in der Tabelle 12 dargestellt.

**Tab. 12 > Liste der in der nationalen Vollzugskontrolle verwendeten Indikatoren und der dazu zur Verfügung stehenden Instrumente bzw. Datengrundlagen**

Indikatoren	Instrument/Datengrundlage
Altholzinseln: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grösse in Hektaren</li> <li>• Anzahl und Verteilung</li> <li>• Dichte der Objekte (Anzahl pro km<sup>2</sup>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NFA-Jahresberichte</li> <li>• Stichprobenkontrollen NFA</li> <li>• kantonale Konzepte zur Alt- und Totholzförderung</li> <li>• Kantonale GIS-Daten</li> <li>• LFI</li> </ul>
Biotopbäume: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzahl/ha</li> <li>• BHD des Biotopbaumes</li> </ul>	

Prinzipiell lassen sich zwei Stufen von Wirkungsanalysen unterscheiden: Wirkung auf die Waldstrukturvielfalt und Wirkung auf die Vielfalt und die Häufigkeit der Arten, insbesondere der National Prioritären Arten.

Wirkungsanalyse

#### Kantonale Wirkungsanalysen

Das BAFU begrüsst von den Kantonen durchgeführte Fallstudien zur Vielfalt und Häufigkeit von auf Alt- und Totholz angewiesenen Arten, insbesondere der National Prioritären Arten.

Es werden Finanzhilfen für einzelne kantonale Fallstudien im Rahmen des NFA gewährleistet. Um die Vergleichbarkeit dieser Studien zu gewährleisten und die Aussagekraft zu maximieren, definiert das BAFU methodische Standards in Zusammenarbeit mit interessierten Kantonen und den jeweiligen Fachspezialisten. Die Methodenentwicklung berücksichtigt dabei schon bestehende Projekte in den Kantonen sowie übliche Aufnahmemethoden pro Artengruppe.

#### Nationale Wirkungsanalysen

- > Die Wirkung auf die Strukturvielfalt, d.h. die Entwicklung des Totholzvolumens wird anhand der LFI-Daten (Totholzvolumen, Qualitäten und Entwicklung nach BHD-Klassen und Hauptbaumart) analysiert. Auch aus dem nationalen Monitoringprojekt von Naturwaldreservaten können Erkenntnisse zur Alt- und Totholzdynamik und zu Biotopbäumen gewonnen werden.
- > Die Wirkung auf die Vielfalt und Häufigkeit der auf Alt- und Totholz angewiesenen Arten, insbesondere der National Prioritären Arten werden anhand einer nationalen Auswertung der kantonalen Fallstudien zu diesen Arten abgeschätzt.

M2.9

## Umsetzungsinstrumente und -empfehlungen zum Massnahmenbereich «Alt- und Totholz fördern»

Die Umsetzungsinstrumente im Überblick finden sich im Kapitel 6 der Vollzugshilfe. Folgende Umsetzungsinstrumente sind für diesen Massnahmenbereich von besonderer Bedeutung:

Basierend auf kantonalen Konzepten ist ein zentrales Umsetzungsinstrument die rechtliche Sicherung von Altholzinseln durch ein mit dem Eigentümer festgelegten Vertrag, wenn möglich  $\geq 50$  Jahre oder auf 25 Jahre mit Verlängerungsoption.

Rechtlich bindende Instrumente

Auch bei der Erhaltung von Biotopbäumen ist eine eigentümergebundene längerfristige Sicherung notwendig. Dies kann auch über eine Markierung im Bestand oder Einzeichnen auf Karten geschehen.

### Programmvereinbarung im Bereich Waldbiodiversität (NFA):

Finanzinstrumente

- > Bei den Altholzinseln beinhalten die Finanzhilfen des Bundes regional differenzierte Flächenbeiträge und Objektpauschalen. Die Einrichtung von Altholzinseln wird auf der gesamten Waldfläche finanziell unterstützt.
- > Bei den Biotopbäumen unterstützt der Bund die Kantone mit einer einmaligen Pauschale, die in etwa dem Brennholzpreis entspricht. Dies gilt nur für Biotopbäume ausserhalb des Schutzwaldes und ausserhalb bestehender Biodiversitätsförderflächen.

**Programmvereinbarung im Bereich Waldbewirtschaftung (NFA):** Für die Entwicklung von kantonalen Alt- und Totholzförderprojekten und für Wirkungsanalysen stehen Finanzhilfen über das Programmziel 3 «Forstliche Planungsgrundlagen» zur Verfügung.

**Programmvereinbarung im Bereich Schutzwald (NFA):** Das Stehen- bzw. Liegenlassen von Totholz und Biotopbäumen im Schutzwald wird im Rahmen der regulären Schutzwaldpflege über das NFA-Programm Schutzwald subventioniert.

Biotopbäume und Altholzinseln können anstatt mit behördlichen Mitteln auch mit Sponsoringaktionen von privaten Organisationen gesichert werden.

### Haftung der Waldeigentümer und Sicherheit der Waldarbeiter

Sicherheit und Haftung

(Auszug aus Lachat et al. 2014)

Ein wichtiger Aspekt bei der Alt- und Totholzförderung ist die Haftung der Waldeigentümer bzw. die Sicherheit der Waldarbeiter und -besucher. Folgende Umsetzungsempfehlungen gilt es dabei zu beachten:

**Waldarbeiten** in Beständen mit viel stehenden toten Bäumen sind riskanter. Gemäss OR hat der Arbeitgeber für die Sicherheit seiner Arbeitnehmer zu sorgen (Art. 328 Abs. 1). Er muss die dazu notwendigen Massnahmen treffen. Diese Pflicht entspricht dem Grundsatz des Unfallversicherungsgesetzes (Art. 82 Abs. 1 UVG; 832.20), wonach der Arbeitgeber verpflichtet ist, «zur Verhütung von Berufsunfällen und Berufskrankheiten alle Massnahmen zu treffen, die nach der Erfahrung notwendig, nach dem

Stand der Technik anwendbar und den gegebenen Verhältnissen angemessen sind». Die Ausbildung ist dabei ein zentrales Element: die Waldarbeiter müssen adäquat sensibilisiert und instruiert werden, wie man in Wäldern mit erhöhtem Alt- und Totholzanteil arbeitet. Mit einer guten Ausbildung und verantwortungsbewusster Auswahl der Biotopbäume kann das Risiko reduziert werden. Die Entscheidung, ob ein bestimmter Biotopbaum stehen gelassen oder gefällt wird, entscheidet deshalb immer der Waldbewirtschafter oder -eigentümer vor Ort. Grundsätzlich haben die Waldbesitzer keine Bewirtschaftungspflicht.

Dürrständer und dürre Äste bergen potenzielle Gefahren auch für **Erholungssuchende**. Grundsätzlich betreten Waldbesucher den Wald auf eigenes Risiko. In aller Regel haften Geschädigte deshalb selbst für im Wald erlittene Schäden. Dies trifft in besonderem Mass zu, wenn sie elementare Sorgfaltsregeln missachten, beispielsweise bei Sturm im Wald spazieren gehen oder Warnschilder ignorieren (Selbstverschulden der Geschädigten).

Eine wichtige Ausnahme davon bildet die **Werkeigentümerhaftung** (Obligationenrecht (Art. 58 OR; SR 220)). Ein Werk ist rechtlich definiert als künstlich angeordneter Gegenstand, der mit der Erde verbunden ist, wie zum Beispiel eine Strasse und ein markierter Weg. Der Werkeigentümer hat im Rahmen des Zumutbaren für die sichere Benützung seines Werkes zu sorgen. Dies betrifft nicht nur den Weg oder die Strasse selbst, sondern beispielsweise auch den Schutz vor herunterfallenden dünnen Ästen. Massgebend für die Beurteilung der Zumutbarkeit von Sicherungsmassnahmen ist das Verhältnis von Aufwand, Schadenpotenzial und Wahrscheinlichkeit, dass ein Schaden eintritt. Bei viel begangenen Erholungswäldern sind die Sicherungspflichten tendenziell höher.

**Empfehlungen für Waldbesitzer und Arbeitgeber:** Entlang von Strassen, viel begangenen Wegen, Sportparcours und Erholungszonen (eingerrichteten Picknickplätzen, Feuerstellen usw.) ist es wichtig, das Risiko stehender, toter Bäume periodisch zu beurteilen und diese falls nötig zu fällen. Dabei kann es sinnvoll sein, die stehenden toten Bäume auf 3 m Höhe zu kappen, sodass die Baumstrünke weiterhin als Totholz im Bestand bleiben. Wie oben erwähnt, sollen sich diese Sicherungsmassnahmen im Rahmen des Zumutbaren bewegen. Wichtig ist, die getroffenen Massnahmen zu dokumentieren. Didaktische Hinweistafeln am Rande von Waldreservaten oder Altholzinseln machen auf potenzielle Gefahren aufmerksam, erhöhen damit die Sorgfaltspflicht für potenziell Gefährdete und wirken gegebenenfalls haftungsmindernd.

M2.10

### Schnittstellen des Massnahmenbereichs «Alt- und Totholz fördern»

Insbesondere bei der Förderung von Waldrändern, lichtem Wald und den besonderen Bewirtschaftungsformen wie Wytweiden und Selven sollte darauf geachtet werden, dass Biotopbäume und Alt- und Totholz mit gefördert wird. Alt- und Totholz an warmen Lagen mit viel Licht sind z. B. wertvoll für gewisse xylobionte Arten wie den Alpenbock. Entsprechende Qualitätsindikatoren sind im Massnahmenbereich 3 aufgeführt.

Im Rahmen der Waldbewirtschaftung kann das Ausscheiden von Biotopbäumen einen Mehraufwand bedingen. Dieser kann minimiert werden, indem dies während dem Anzeichnen von Durchforstungen und Holznutzungen geschieht. Auch die Markierung dieser Bäume erfolgt bei diesen Arbeiten. Das Schützen von Biotopbäumen und die entsprechende finanzielle Entschädigung ist für die Waldbesitzer und Waldbewirtschaftler eine alternative Einnahmequelle.

Zielkonflikte können im Bereich der Holznutzung und insbesondere bei der Produktion von Energieholz entstehen, da durch die Förderung von Alt- und Totholz Holz dem Nutzungsprozess entzogen wird und durch die Biotopbäume und Dürrständer die Holzproduktion bzw. die Ernteverfahren verteuert werden können.

Alt- und Totholz kann je nach Weltanschauung und der Naturbildung der Waldbesucher eine Bereicherung oder ein Ärgernis sein. Während einige sich über Wildinseln im Wald freuen, ist sie für andere eine Unordnung, die sie einem unsorgfältigen Forstdienst anlasten. Mehr Totholz im Wald kann deshalb auch einen grösseren Aufwand für die Information der Waldbesucher bedeuten, vor allem in der Nähe von Städten. Die verstärkte Öffentlichkeitsarbeit ist in erster Linie Aufgabe der Behörden und der Forstdienste vor Ort.

Die Grundsätze zur Schnittstelle Schutzwald – Waldbiodiversität sind im Handbuch Programmvereinbarungen im Umweltbereich (BAFU 2015a) festgelegt:

Altholzinseln können in Schutzwäldern ausgeschieden werden, sofern die Schutzfunktion dadurch nicht tangiert wird und ihre exakte Lage in der forstlichen Planung ausgewiesen wird. Bei der Pflege der Schutzwälder müssen die Anforderungen von Seiten der Biodiversität (Biotopbäume, Artenförderungsprogramme des Bundes, Baumartenvielfalt) berücksichtigt werden. Durch die Anwendung der Wegleitung «Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald (NaiS)» in der Schutzwaldpflege, in welcher die Grundsätze des naturnahen Waldbaus mitberücksichtigt werden, wird dieser Forderung grundsätzlich Rechnung getragen. Ein spezielles Augenmerk soll auf die Biotopbäume gerichtet werden. Als Ziel sollen 5 Biotopbäume pro ha im Rahmen der Schutzwaldpflege angestrebt werden, sofern die Schutzwirkung dadurch nicht tangiert wird.

Schnittstelle zum Massnahmenbereich 3 «Aufwertung und Erhaltung von ökologisch wertvollen Waldlebensräumen»

Schnittstelle zur Waldwirtschaft

Schnittstelle zum Schutzwald