



Waldbauliche Empfehlungen für die Bewirtschaftung der Wälder im Burgenland

 burgenländischer
forstverein



Mit Unterstützung von Bund, Land und Europäischer Union.



Europäischer Landwirt-
schaftsfonds für die Ent-
wicklung des ländlichen
Raumes.
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete.





burgenländischer
forstverein



Dieses Buch entstand als Kooperation zwischen dem Burgenländischen Forstverein, der Universität für Bodenkultur Wien, Department für Wald und Bodenwissenschaften und dem Amt der Burgenländischen Landesregierung, Abteilung 4b – Güterwege, Agrar- und Forsttechnik

IMPRESSUM

Medieninhaber und Herausgeber:

Burgenländischer Forstverein, Jacob-Rauschenfels-Gasse 8/9, 7000 Eisenstadt
T 02682/600-6562

Für den Inhalt verantwortlich:

Prof. Dr. Eduard Hochbichler, DI Hubert Iby, DI Hubert Himmlmayr

Beratung: Lenkungsgruppe des Burgenländischen Forstvereins:

DI Lois Berger, DI Peter Fischer, DI Hans Herlicska, DI Hubertus Kimmel, Ing. Karl Konrad,
DI Andreas Laschober, DI Andreas Leitgeb, Ernst Leitgeb, DI Herbert Stummer

Für wertvolle Anregungen danken wir: Dr. Georg Frank, Dr. Ernst Buchleitner

Layout und Gestaltung: Martina Pichler, Text & Grafik

Druck:

Erste Auflage Mai 2013

Bevor Sie zu lesen beginnen...

Ich darf Ihnen erneut ein großes Projekt des Burgenländischen Forstvereins vorstellen.

Erstmals in der Geschichte der burgenländischen Forstwirtschaft wurden von sehr kompetenter Stelle in Zusammenarbeit mit vielen Forstleuten im Burgenland waldbauliche Empfehlungen speziell für die Bewirtschaftung der Wälder im Burgenland entwickelt und formuliert. Dies ist ein Meilenstein für die heimische Forstwirtschaft. Ich wünsche, dass dieses Buch allen in der Forstwirtschaft tätigen Menschen ein ständiger Begleiter wird.

Schon das Inhaltsverzeichnis macht klar, dass es sich hier um kein allgemeines Fachbuch handelt. Die burgenländischen Wälder und deren forstliche Behandlung sind zentrales Thema. Kein anderes österreichisches Bundesland kann eine ähnlich große Baumartenvielfalt vorweisen. Dies stellt die hier tätigen Forstwirt/Innen vor große Herausforderungen, beinhaltet aber auch viele Möglichkeiten. Das vorliegende Buch soll in der Praxis zum Verständnis der Zusammenhänge beitragen, konkrete Hilfestellungen bieten und damit dem Wohle des burgenländischen Waldes dienen.

Hubert Iby hat dieses Projekt kompetent und konsequent entwickelt und umgesetzt. Edi Hochbichler hat sein unglaubliches Fachwissen in anschauliche Sätze und Abbildungen verpackt und so ein Meisterwerk geschaffen. Dafür bedanke ich mich sehr herzlich und gratuliere beiden zum Gelingen! Gerne bedanke ich mich auch beim Team der burgenländischen Forstkollegen, die in regelmäßigen Besprechungen das Entstehen dieses Werkes begleitet und geleitet haben.

Für unseren Wald!

Lois Berger

Obmann des bfv



Inhalt

Vorwort	7
I. Allgemeine Grundlagen	9
I.1 Waldaufbau (Waldfläche und Betriebsarten)	10
I.2 Wuchsgebiete und natürliche Waldgesellschaften	12
I.3 Gefährdungen des Waldes durch biotische und abiotische Faktoren	17
II. Ziele und Grundsätze der Waldbewirtschaftung im Burgenland	19
III. Baumartenwahl und Bestockungszieltypen	23
IV. Laubwaldbewirtschaftung	35
IV.1 Allgemeine Prinzipien	36
IV.2 Empfehlungen für die Wahl der Betriebsart	42
IV.3 Hochwald	43
IV.3.1 Eichen- und Eichenmischwaldbewirtschaftung	43
IV.3.2 Buchenwaldbewirtschaftung	50
IV.3.3 Edellaubbaumbewirtschaftung	58
IV.4 Ausschlagwald	84
IV.4.1 Niederwald	84
IV.4.2 Niederwald mit Überhältern	87
IV.4.3 Mittelwald	91
IV.4.4 Umwandlung und Überführung von Ausschlagwäldern	97
IV.4.5 Kurzumtriebswälder	100
V. Nadelmischwald	101
V.1 Allgemeine Prinzipien	102

V.2 Kiefern- (Misch-)waldbewirtschaftung	106
V.3 Fichtenmischwaldbewirtschaftung	114
V.4 Lärchen – Buchenmischwaldbewirtschaftung	121
VI. Besondere Maßnahmen der Waldbewirtschaftung	129
VI.1 Waldbauliche Behandlung invasiver Neophyten	130
VI.2 Waldschutz	132
VI.2.1 Trockenheit	132
VI.2.2 Schneedruck und Schneebruch, Windwurf	132
VI.2.3 Rüsselkäfer	133
VI.2.4 Borkenkäfer	134
VI.2.5 Waldbrandvorbeugung	135
VII. Schutzwälder im Burgenland	137
VII.1 Bewirtschaftung von Standortschutzwäldern	138
VII.2 Bewirtschaftung von Flurgehölzen	138
VII.3 Wind- und Bodenschutzanlagen	139
VII.4 Ufergehölze	140
VII.5 Waldaußenrandgestaltung	141
Anhang	143
Abkürzungen	144
Begriffserklärungen	145
Verwendete Literatur	146
Abbildungsverzeichnis	151



Den Wald schützen und nützen

Der Waldbau ist ein zentraler Bestandteil der Forstwirtschaft. Er hat die Aufgabe, die vorhandenen Wälder zu pflegen und zu verjüngen und neue Waldbestände zu begründen. Das Wachstum und die Stabilität der Waldbestände müssen verbessert und gesichert werden, um dadurch die Nachhaltigkeit gewährleisten zu können.

Mit einem Anteil von 30 % an der Landesfläche ist der Wald ein prägender Bestandteil des burgenländischen Landschaftsbildes. Großes Augenmerk wird im Burgenland auf eine möglichst naturnahe Waldbewirtschaftung und Waldverjüngung gelegt. Studien bestätigen das auch und attestieren dem burgenländischen Wald eine hohe Natürlichkeit. Die Erhaltung des naturnahen Charakters ist auch Ziel der forstlichen Maßnahmen im modernen Waldbau.

Holz ist der weltweit wichtigste nachhaltig verfügbare Rohstoff und nimmt damit eine führende Rolle im Wettstreit der Werkstoffe ein. Zu keinem anderen Werkstoff hat der Mensch eine so enge Beziehung aufgebaut wie zu Holz. Mit seinem verschiedenartigen Aussehen und den sehr breit gestreuten technischen Eigenschaften verwandelt Holz Räume in außergewöhnliche Lebensräume und schafft ein angenehmes Klima der Wärme und Behaglichkeit. Eine gesunde Nutzung des Waldes hilft mit, seine vielfältigen Funktionen für die Gesellschaft zu sichern.



Andreas Liegenfeld

Landesrat



I. Allgemeine Grundlagen



I.1 Waldaufbau (Waldfläche und Betriebsarten)

Von der Gesamtwaldfläche des Burgenlandes mit 130.000 ha Ertrags- oder Wirtschaftswald nimmt der Hochwald eine Fläche von 106.000 ha ein, was 79 % der Waldfläche entspricht. Die Ausschlagwaldfläche mit 24.000 ha (19 %) hat gegenwärtig die größte flächenmäßige Verbreitung im nördlichen Burgenland (Leithagebirge). Dazu kommen

noch beachtliche Flächen von unterschiedlich aufgebauten „falschen Hochwäldern“, welche überwiegend die Folge des „Durchwachsens“ von Ausschlagwäldern oder von Überführungsmaßnahmen sind. 58 % der Burgenländischen Wälder werden von Kleinwaldbesitzern (Betriebsgröße < 200 ha) und 41 % von Betrieben bewirtschaftet.

Ertragswald	Betriebsart	Kleinwald	Betriebe	ÖBF	Gesamt
	Hochwald (ha)	69.000	37.000	0	106.000
	Ausschlagwald (ha)	7.000	16.000	1.000	24.000
	Gesamt (ha)	76.000	53.000	1.000	130.000

Tabelle 1-1: Waldfläche (in ha) nach Betriebsarten und Eigentumsarten im Burgenland (OEWI 07/09)¹

Flächen und Vorräte nach Altersklassen

Im Hochwald dominieren die jüngeren Altersklassen (I. – III. Altersklasse), wobei mit 25 % Flächenanteil die 20 – 40 Jahre alten Bestände die höchsten prozentuellen Anteile aufweisen. Im Kleinwald liegen die Flächenanteile der Bestände mit einem Alter bis 60 Jahre über jenen der Betriebe, während bei den Betrieben der Anteil älterer Bestände (60 – 100 Jahre) größer ist. Der Anteil der über 100 Jahre alten Bestände liegt im Kleinwald bei 6 % und bei den Be-

trieben bei 11 %. Der Ausschlagwald deckt einen Altersrahmen von 80 Jahren ab, wobei die II. Altersklasse (20 – 40 Jahre) mit 43 % (Kleinwald) und 38 % (Betriebe) dominiert. Während im Kleinwald der Anteil der 40 – 60-jährigen Bestände 29 % beträgt, liegt jener bei den Betrieben bei 13 %. In den jungen Beständen (bis 20 Jahre) hingegen liegt der Flächenanteil der Betriebe (31 %) deutlich über jenem des Kleinwaldes (14 %).

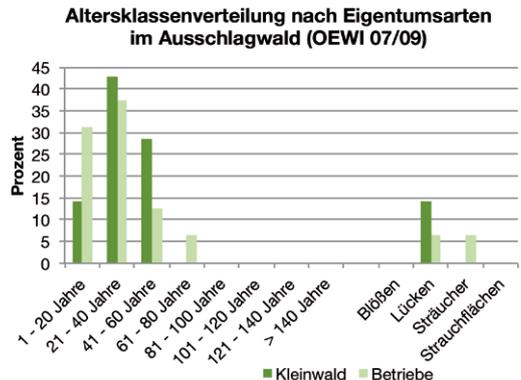
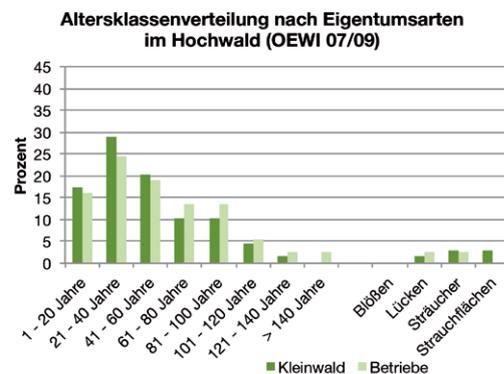


Abbildung 1-1: Altersklassenverteilung im Ertragswald, getrennt nach Betriebsarten (Hochwald und Ausschlagwald) und Eigentumsarten (Kleinwald und Betriebe) (OEWI 07/09)

Die Hektarvorräte im Wirtschaftswald betragen 256 Vfm/ha. Im Vergleich zur vorherigen Inventurperiode (252 Vfm/ha) ist der Vorrat pro ha leicht angestiegen. Im Hochwald stocken durchschnittlich 295 Vfm/ha im Kleinwald und 258 Vfm/ha in den Betrieben. Mit 183 Vfm/ha im Kleinwald und 134 Vfm/ha in den Betrie-

ben liegen die Vorratswerte im Ausschlagwald deutlich niedriger. Die mittleren Hektarvorräte in den Altersklassen zeigen im Kleinwald verglichen zu den Betrieben deutlich höhere Vorratswerte in den 20 – 40 Jahre alten Beständen des Hoch- und Ausschlagwaldes sowie in den 60 – 80 Jahre alten Beständen im Hochwald.

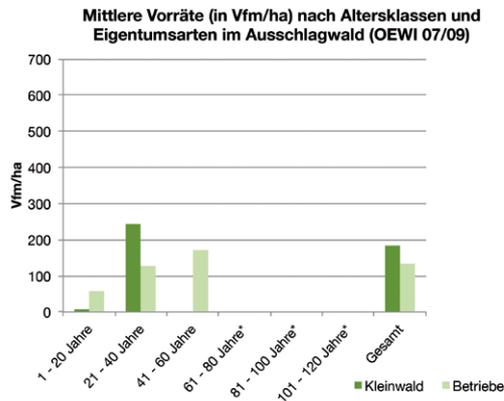
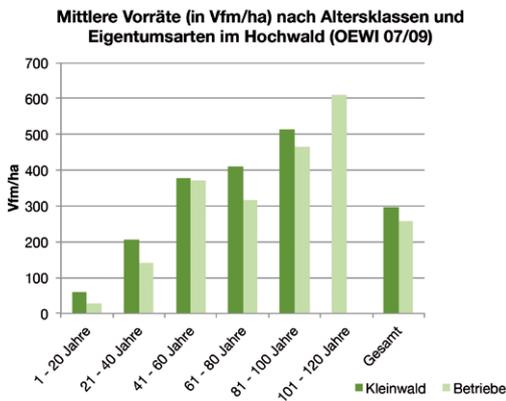


Abbildung 1-2: Mittlerer Vorrat in Vfm/ha nach Altersklassen im Wirtschaftswald [*geringer Flächenanteil], getrennt nach Betriebsarten (Hochwald und Ausschlagwald) und Eigentumsarten (Kleinwald und Betriebe) (OEWI 07/09)

Die durchschnittlichen Zuwächse pro ha betragen im Wirtschaftswald-Hochwald 8 Vfm/ha und im Wirtschaftswald-Ausschlagwald 4,8 Vfm/ha. In der aktuellen Erhebungsperiode wurden 88 % des Zuwachses im Hochwald und

95 % im Ausschlagwald genutzt, wobei die Nutzungsprozente im Kleinwald mit 73 und 84 % unter dem Zuwachs, bei den anderen Betriebsarten um 10 – 20 % über dem Zuwachs liegen.

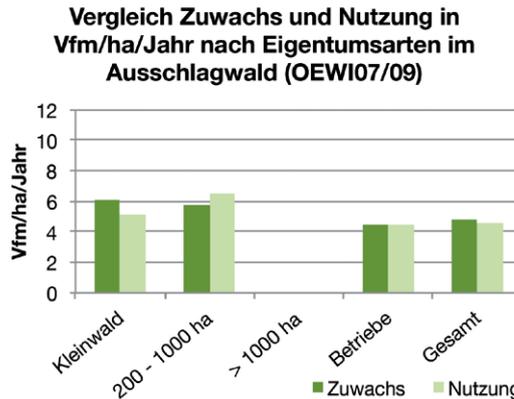
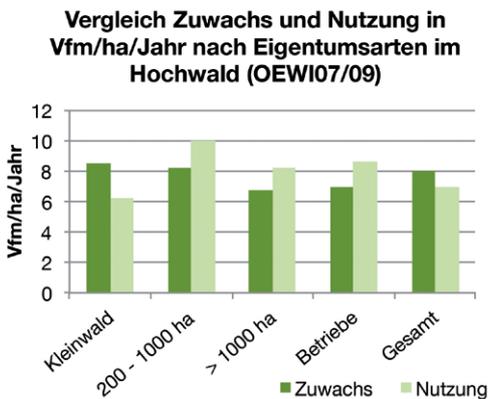


Abbildung 1-3: Durchschnittlicher Zuwachs und Nutzung Vfm/ha/Jahr im Wirtschaftswald, getrennt nach Betriebsarten (Hochwald und Ausschlagwald) und Eigentumsarten (OEWI 07/09)

Baumartenzusammensetzung und Mischungstypen

Derzeit beträgt im Wirtschaftswald der Laubbaumanteil 57 % und der Nadelbaumanteil 35 %. Strauchflächen und Lücken (Blößen) haben einen Anteil von 8 %. Den höchsten Anteil mit 22,3 % nehmen die sonstigen Hartlaubebäume ein, gefolgt von Weißkiefer (19,2 %), Eiche (15,4 %), Fichte (14,6 %), sonstigen Weichlaubebäumen (10,0 %) und Buche (9,2 %).

Bei den Nadelbäumen im Hochwald dominiert die Weißkiefer während bei den Laubbäumen die sonstigen Hartlaubebäume und Eichen mit 17,0 % und 14,2 % dominieren. Im Ausschlagwald stocken sonstige Hartlaubebäume auf 45,8 % der Fläche, und Eichen nehmen einen Anteil von 20,8 % ein.

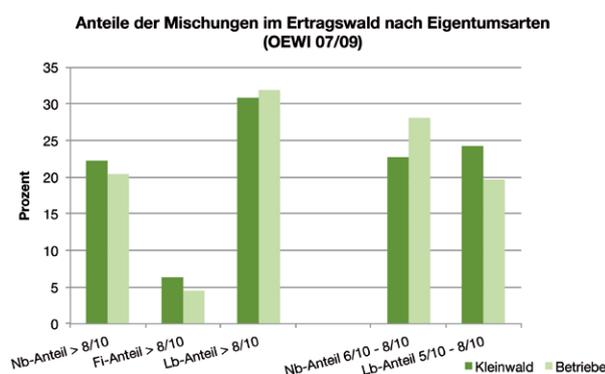
Betriebsart		Fi	Lä	Wki	Ski	Rbu	Ei	so Hlb	so Wlb	Str/Lücken	Summe
Hochwald	in %	17,9	0,9	23,6	0,9	10,4	14,2	17,0	8,5	6,6	100,0
Ausschlagwald	in %					4,2	20,8	45,8	16,7	12,5	100,0
Gesamt	in %	14,6	0,8	19,2	0,8	9,2	15,4	22,3	10,0	5,4	100,0

Tabelle 1-2: Baumartenanteile im Burgenland nach Betriebsarten im Wirtschaftswald (OEWI 07/09)

Knapp über 20 % der Fläche im Hochwald ist mit nadelbaumdominierten Beständen (Nadelbaumanteil > 8/10) bestockt, wobei Weißkiefernbestände dominieren. Laubbaumdomi-

nierte Bestände sind auf rund einem Drittel der Fläche vorhanden. Mischbestände mit unterschiedlichen Laub-, Nadelbaumanteilen nehmen rund die Hälfte der Waldfläche ein.

Abbildung 1-4: Verteilung der Mischungstypen nach Eigentumsarten (Kleinwald, Betriebe) im Wirtschaftswald (OEWI 07/09)



I.2 Wuchsgebiete und natürliche Waldgesellschaften

Das Burgenland deckt einen Höhenbereich von 100 bis 800 m Seehöhe ab. Die mittleren Jahrestemperaturen schwanken zwischen 8,0 und 9,5 °C und die mittleren Jahresniederschlagssummen zwischen 500 mm (Neusiedler See) und 950 mm (Bernsteiner und Günser Gebirge). Das Burgenland liegt in den Klimatypen pan-

nonisch-subkontinental (500 – 700 mm; trockene, warme Sommer; schneearme, mäßig kalte Winter), subillyrisch (600 – 800 mm; höhere Herbstniederschläge) und randalpin beeinflusst (bis 950 mm; Randalpenklima). Die tiefgelegenen nördlichen Regionen zählen zu den wärmsten Gebieten Österreichs, wo jährlich mit lan-

gen Trockenperioden gerechnet werden muss, während im Südburgenland bei etwas höheren Niederschlägen Trockenperioden im Mittel alle 3 Jahre vorkommen.^{2,3}

Die Beschreibung der forstlichen Wuchsgebiete und natürlichen Waldgesellschaften folgt der forstlichen Wuchsgebietsgliederung Öster-

reichs und wurde mit den Klimadaten (1971–2001) ergänzt.^{3,4,5,10}

Im Burgenland finden wir die beiden Hauptwuchsgebiete „HWG 8: Sommerwarmer Osten“ und „HWG 5: Östliche Randalpen“ vor, welche sich jeweils in zwei Wuchsgebiete unterteilen.

Hauptwuchsgebiet 8: Sommerwarmer Osten

Wuchsgebiet 8.1: Pannonisches Tief- und Hügelland

Lage: Leithagebirge, Neusiedler See, Oberpullendorfer-Deutschkreutzer Becken

Klima:

Bruckneudorf (167 m): 9,7 °C (Tmax 38,0 °C, Tmin -21,6 °C); 550 mm

Neusiedl (135 m): 10,1 °C (Tmax 36,3 °C, Tmin -20,5 °C); 570 mm

Eisenstadt (184 m): 10,0 °C (Tmax 37,0 °C, Tmin -21,6 °C); 620 mm

Deutschkreutz (192 m): 9,5 °C (Tmax 37,4 °C, Tmin -22,0 °C); 620 mm

Höhenstufe:

planar-kollin (bis 350 (400) m), submontan (350 – 500 m; Leithagebirge)

Bodentyp:

Tschernosem, arme Braunerde und Ranker, Braunerde und Parabraunerde, Rendsinen und Kalkbraunlehm (Leithakalk), Auboden

Natürliche Waldgesellschaften:

Zerreichen-Traubeneichenwald,

Löß-Eichenwald [kollin-planar (100 – 350 m)],

Eichen-Hainbuchenwald, Flaumeichenwald,

Buchenwald [kollin-submontan (350 – 500 m)]

Wuchsgebiet 8.2: Subillyrisches Hügel- und Terrassenland

Lage: Südburgenländisches Hügelland

Klima:

Wörterberg (400 m): 9,1 °C (Tmax 35,5 °C, Tmin -19,1 °C); 730 mm

Kleinzicken (267 m): 8,7 °C (Tmax 37,1 °C, Tmin -26,1 °C); 740 mm

Höhenstufe:

kollin (bis 300 m), submontan ((250) 300 – 540 m)

Bodentyp:

Gley und Pseudogley („Opok“); Braunerde und Parabraunerde; Anmoor, Niedermoor, Auboden

Natürliche Waldgesellschaften:

Eichen-Hainbuchenwald

bodensaurer Rotföhren-Eichenwald [kollin 200 – 300 m];

Buchenwald mit Eiche, Tanne, Edelkastanie, Rotföhre [submontan (300 – 400 m)]

Hauptwuchsgebiet 5: Östliche Randalpen

Wuchsgebiet 5.2: Bucklige Welt

Lage: Bucklige Welt, Rosaliengebirge, Ödenburger Gebirge

Höhenstufe:

Submontan (300 – 700 m), tiefmontan (700 – 761 m (Pauliberg))

Bodentyp:

saure Braunerde und Ranker, Braunerde und Parabraunerde

Natürliche Waldgesellschaften:

Eichen-Hainbuchenwald

bodensaurer Rotföhren-Eichenwald [submontan (300 – 600 m)];

Tannen-Buchenwald mit Eiche, Rotföhre [tiefmontan (600 – 800 m)]

Wuchsgebiet 5.3: Ost- und weststeirisches Hügelland

Lage: Günser Gebirge

Klima:

Bernstein (600 m): 8,3 °C (Tmax 34,0 °C, Tmin -19,9 °C); 720 mm

Glashütten (421 m): 8,0 °C (Tmax 38,1 °C, Tmin -22,0 °C); 940 mm

Höhenstufe:

Submontan (300 – 700 m), tiefmontan (700 – 884 m (Geschriebenstein))

Bodentyp:

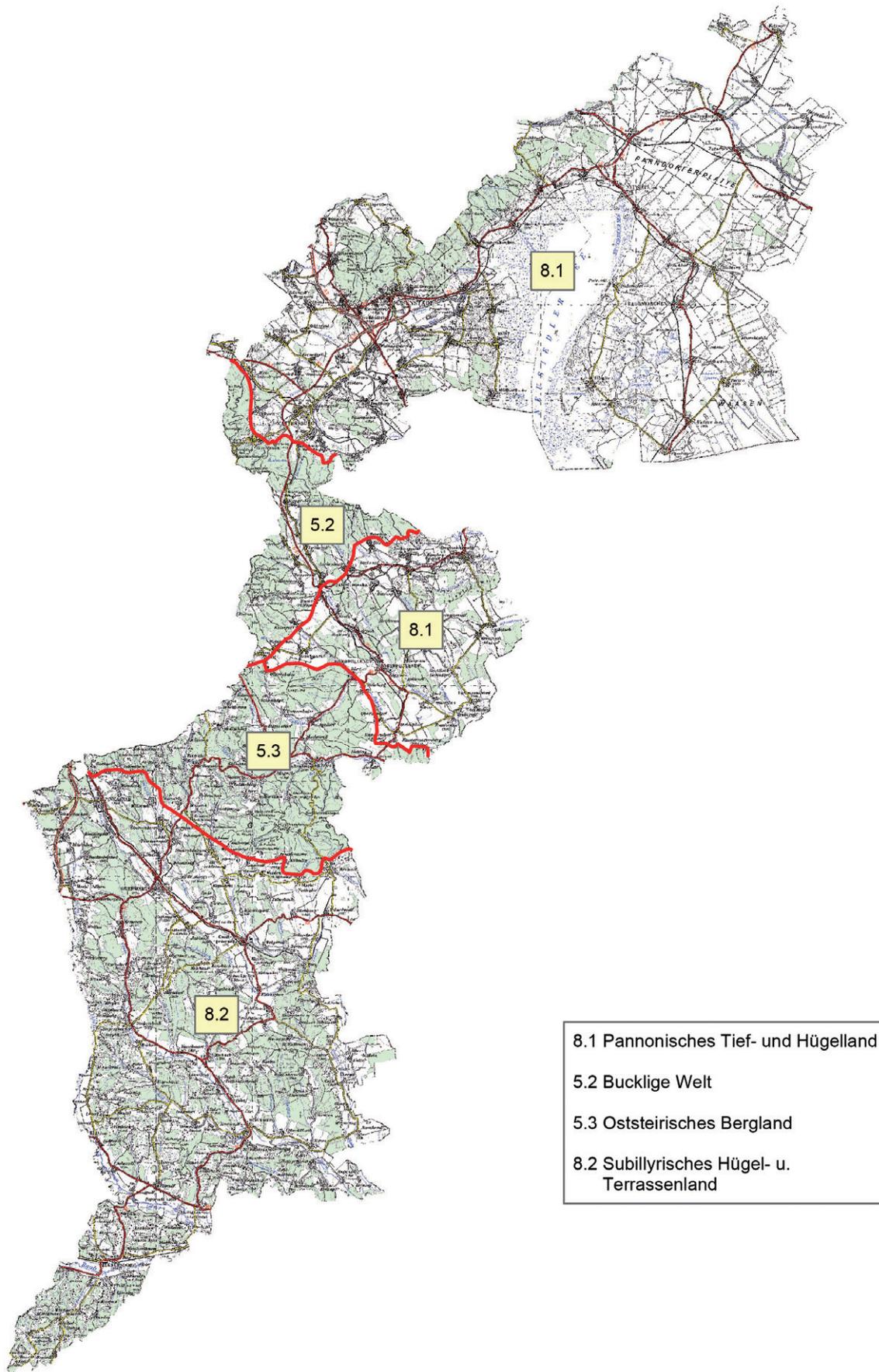
arme Braunerde und Ranker, podsolige Braunerden, Podsol, Semipodsol

Natürliche Waldgesellschaften:

Eichen-Hainbuchenwald

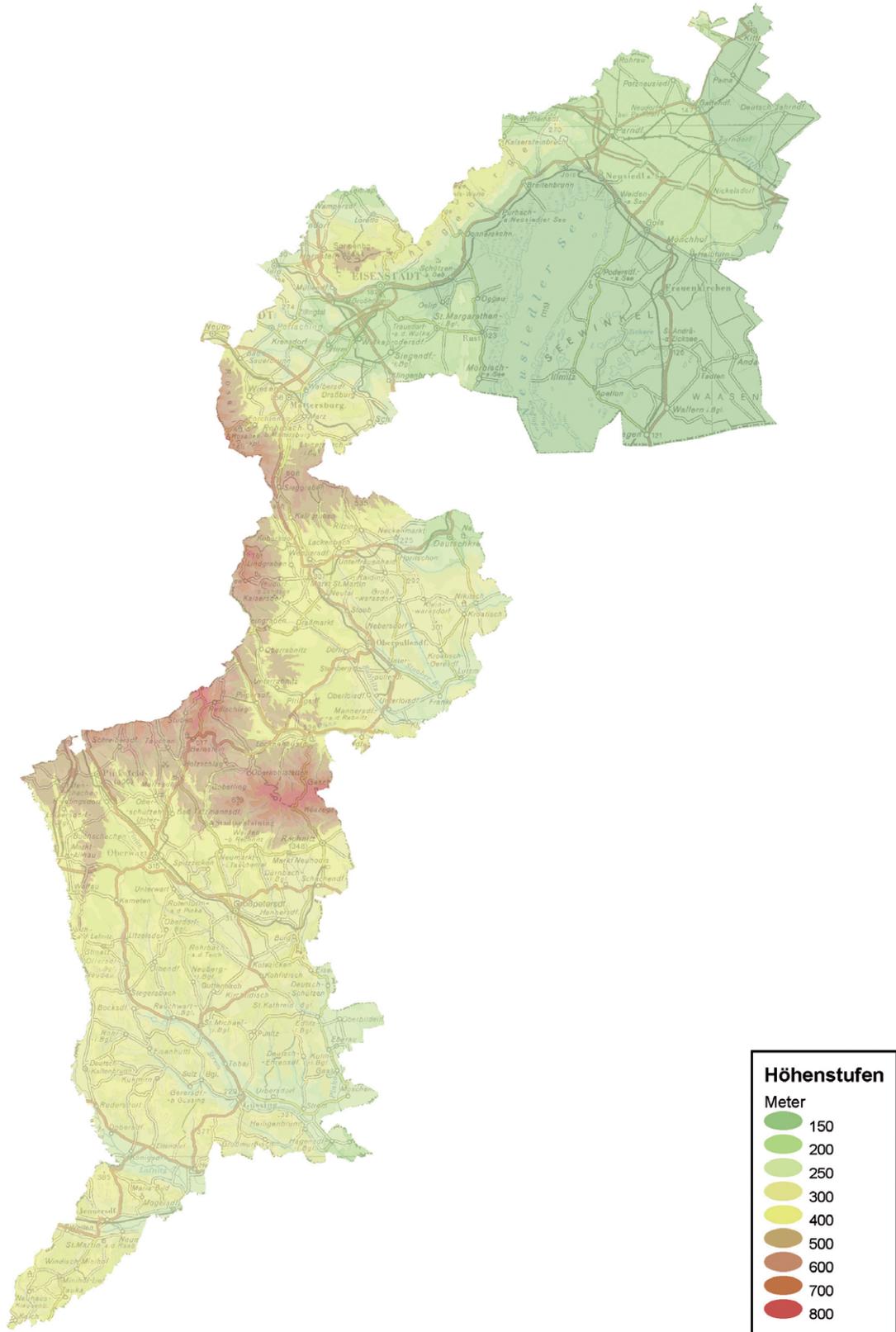
bodensaurer Eichenwald [submontan (300 – 700 m)];

Buchenwald mit Tanne, Rotföhre [tiefmontan (700 – 900 m)]



- 8.1 Pannonisches Tief- und Hügelland
- 5.2 Bucklige Welt
- 5.3 Oststeirisches Bergland
- 8.2 Subillyrisches Hügel- u. Terrassenland

Abbildung 1-5a: Forstliche Hauptwuchsgebiete und Wuchsgebiete im Burgenland



Höhenstufen
 ÖK500 - Ausschnitt Burgenland



Quelle:
 BEV - Bundesamt für Eich-
 und Vermessungswesen
 DHM_OEK500.mxd, Version 1.0
 8. August 2006



Abbildung 1-5b: Höhenstufengliederung des Burgenlandes

Die dominierende natürliche Waldgesellschaft im Burgenland ist der Eichen-Hainbuchenwald mit 60.000 ha (48 % der Waldfläche), gefolgt vom Buchenwald mit rund 28.000 ha (22 %).

Bodensaurer Eichenwald (9 %) und Kiefern-Stieleichenwald (10 %) nehmen gemeinsam rund ein Fünftel der Waldfläche ein, der thermophile Eichenwald mit 6.000 ha rund 5 %.

Potenzielle natürliche Waldgesellschaften im Burgenland nach Betriebsarten (OEWI 07/09)

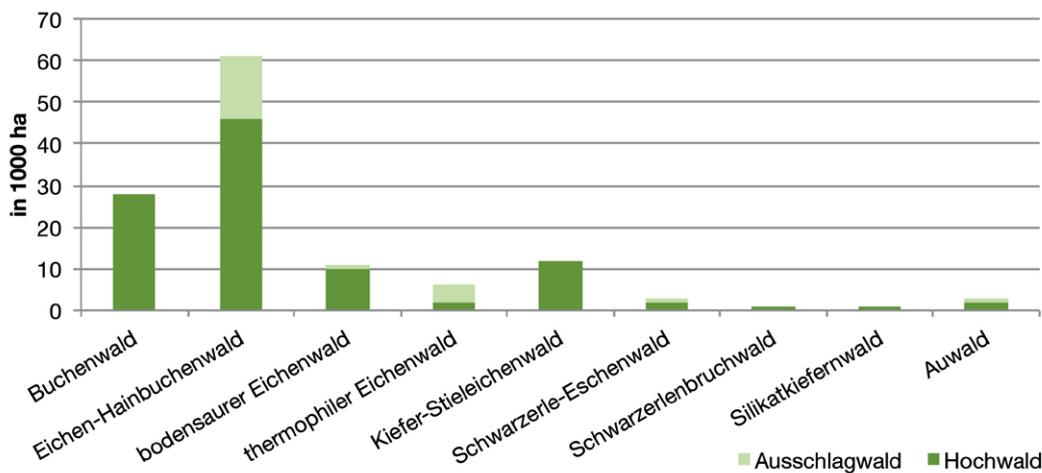


Abbildung 1-6: Verbreitung der potenziellen natürlichen Waldgesellschaften im Burgenland nach Betriebsarten im Wirtschaftswald (OEWI 07/09)

1.3 Gefährdungen des Waldes durch biotische und abiotische Faktoren

Außergewöhnliche Klimaverhältnisse prägen die Waldbewirtschaftung im Burgenland und können periodisch sowie lokal zu großen Problemen führen.² So muss im Nordburgenland durchschnittlich einmal pro Jahr mit einer Trockenperiode von zwei bis drei Wochen gerechnet werden. Klimaextreme wie Dürreperioden (Hitze; geringer Niederschlag), anhaltende Winterkälte und Frosttage (Spät- und Frühfröste im Mai und September) in Verbindung mit den standörtlichen Gegebenheiten erschweren einerseits eine gezielte Steuerung der Waldentwicklung und schränken andererseits den waldbaulichen Handlungsrahmen stark ein.^{4,6} Diese Faktoren sind bei der Bewertung von Störungseinflüssen mit in Betracht zu zie-

hen. So zählen Trockenheit, Schneebruch und -druck, Sturmschäden sowie Pilzbefall (Kieferntriebsterben) und Borkenkäferkalamitäten (Buchdrucker, Kupferstecher) heute zu den bedeutsamsten biotischen und abiotischen Einflüssen. Trockenheit und biotische Gefährdungen betreffen großflächig, nicht zuletzt aufgrund der Häufigkeit ihres Auftretens, die sekundären Nadelwälder, welche auf Laubmischwaldstandorten stocken.^{7,8,9,11} Diese zeigen sich in den letzten Jahrzehnten in hohem Maß als instabil. Es waren vor allem Stürme und Borkenkäfer, die in erheblichem Ausmaß zu Schädigungen geführt haben. Dies deutet darauf hin, dass auch unter heutigen Klimabedingungen im Burgenland, insbesondere

im Hauptwuchsgebiet Sommerwarmer Osten (mit mittleren Jahrestemperaturen über 9 °C und mittleren Jahresniederschlägen von 550 – 700 mm) die Fichtenbewirtschaftung mit erheblichem Risiko verbunden ist.⁷

Für die Zukunft stellt sich die Frage, wie die aktuell vorhandenen Baumarten und Bestände, bei Bedachtnahme auf baumartenspezifische Standorteigenschaften, auf Klimaänderungen, insbesondere auf eine Zunahme von klimatischen Extremereignissen, reagieren werden.



Nach derzeitigen Klimaszenarien (Klimaerwärmung) kommt es innerhalb der nächsten 100 Jahre zu einer starken Änderung der mittleren Jahrestemperaturen und Niederschläge während der Vegetationsperioden. Der Anstieg der Jahresmitteltemperatur bewegt sich laut den Szenarien im Burgenland zwischen 3 und 4 °C.¹² Beim Sommerniederschlag zeigt sich

für das Südburgenland eine Niederschlagsabnahme um bis zu 25 %. Dies würde auf der überwiegenden Fläche im Burgenland eine Zunahme der Trockenheit bedeuten, was den Eichen und anderen sonstigen Laubbäumen mit hoher Neigung zur Stockausschlagfähigkeit Vorteile bringen würde. Buche, Weißkiefer und Lärche, aber insbesondere die Fichte, würden eine wesentliche Benachteiligung erfahren.

Änderungen des Klimas und damit einhergehende Klimaextreme wirken sich nicht nur hinsichtlich Temperatur- und Niederschlagsveränderungen auf Wuchsbedingungen und das ökologische Verhalten der Baumarten aus, sondern auch auf biotische und abiotische Gefährdungen. Es muss davon ausgegangen werden, dass Klimaänderungen auch das Risiko des räumlich-zeitlichen Auftretens von Insekten und Pilzschäden stark beeinflussen. Daher kommt unter sich veränderndem Klima der Stabilität, Standortangepasstheit und insbesondere Anpassungsfähigkeit von Waldbeständen eine steigende Bedeutung zu. Als Folge der Unsicherheit der Klimaänderung und ihren möglichen regionalen und lokalen Auswirkungen gilt es bei der Waldbewirtschaftung im waldbaulichen Entscheidungsprozess und bei der Planung sowie Umsetzung von Maßnahmen, die Möglichkeiten zur Verringerung des Risikopotenzials und damit der „Klimaanfälligkeit“ bestmöglich zu nutzen.⁸



II. Ziele und Grundsätze der Waldbewirtschaftung im Burgenland



- Die Bewirtschaftung erfolgt nachhaltig, Pflege und Nutzung erfolgen unter Berücksichtigung vorhandener Potenziale. Bei der Waldbewirtschaftung ist auf die Ansprüche der Gesellschaft und auf die vielfältigen Wirkungen des Waldes Rücksicht zu nehmen.
- Die Lebensraumvielfalt im Wald soll erhalten oder verbessert werden.
- Die Waldbestände sind dem Standort entsprechend, stabil, vital und anpassungsfähig zu erhalten und weiterzuentwickeln.

Angestrebt werden:

- Erhaltung und Verbesserung der ökologischen Stabilität und Anpassungsfähigkeit der Waldbestände
- Erhaltung und Verbesserung der funktionellen Biodiversität sowie der Fähigkeit zur Selbstregulation von Waldbeständen
- Erhaltung und Verbesserung der Leistungsfähigkeit des Waldbodens als Grundlage für eine ökologische und ökonomische Nachhaltigkeit
- Erhaltung, Entwicklung und Sicherung der Waldwirkungen
- Erhaltung und Aufbau von forstwirtschaftlichen Erfolgspotenzialen

Die Umsetzung der Ziele und Grundsätze sollen durch folgende Entscheidungen und Maßnahmen erreicht werden:

- Erhöhung des Anteils der Laubmischwälder sowie des Laubbaumanteiles in aktuell vorhandenen nadelbaumdominierten Beständen auf Laubmischwaldstandorten durch Waldumbau
- Erhöhung des Anteils gemischter und strukturreicher Bestände, insbesondere durch Einbindung von Vorwaldbaumarten und Förderung seltener Baumarten
- Ausnutzung aller geeigneten Möglichkeiten von Naturverjüngung bei der Walderneuerung
- Vermeidung von Kahlschlägen und Forcierung kleinflächiger Nutzungen mit einer Fläche bis 0,5 ha bei der Walderneuerung im Hochwald. Ein Kahlhieb sollte nur dann in Erwägung gezogen werden, wenn die örtlichen Bedingungen (Standort, Bestand) keine waldbauliche Alternative zur Zielerreichung zulassen (z.B. Waldumbau). Bei Hiebsmaßnahmen im Ausschlagwald können die Angriffsflächen

aufgrund der raschen Jungwuchsentwicklung durch Stockausschlag und der kurzen Zeit bis zur gesicherten Verjüngung (1 – 2 Jahre) größer gehalten werden.

- Einsatz boden- und bestandesschonender Holzernteverfahren; Anwendung von standortverträglichen Nutzungsintensitäten durch Vermeidung von Entnahmeintensitäten über die konventionelle Holzernte (Derbholz) hinaus, um die Beeinträchtigungen des Nährstoffkreislaufes sowie Zuwachsminderungen gering zu halten.
- Orientierung der Waldbewirtschaftung an den festgelegten Bestockungs- und Bestandeszieltypen sowie Behandlungsprogrammen (Behandlungstypen) als Entscheidungshilfe für eine situative, zielorientierte und effiziente Umsetzung waldbaulicher Pflege- und Erntemaßnahmen
- Keine wesentliche Veränderung des Anteils der ursprünglich nicht einheimischen Baumarten; während die Roteiche (Douglasie) als bewährte Baumart örtlich als anbauwürdig bewertet wird, soll eine weitere Verbreitung der invasiven Baumarten Robinie und Götterbaum hintangehalten werden
- Funktionsgerechte Gestaltung und Bewirtschaftung von Schutzwäldern
- Funktionsgerechte Gestaltung und Pflege von Waldrändern
- Integration von Naturschutzzielsetzungen bei der Bewirtschaftung der Wälder durch Erhaltung und Sicherung von Altholz- und Totholzanteilen sowie Schutz von seltenen oder gefährdeten Pflanzen- und Tierarten
- Waldschutz soll primär durch mechanische und biologische Maßnahmen umgesetzt werden
- Ausrichtung der Wildbewirtschaftung nach den landeskulturellen sowie betrieblichen Zielsetzungen; die festgelegten Zielbaumarten eines Bestandes sollten sich ohne Wildschutzmaßnahmen verjüngen lassen

Wenn örtlich spezifische Waldfunktionen oder Naturschutzaspekte besondere Priorität haben, so sind unter Berücksichtigung des gewünschten Zielsystems und der gegebenen Rahmenbedingungen die waldbaulichen Aktivitäten zielkonform zu planen und umzusetzen.



III. Baumartenwahl und Bestockungszieltypen



Bei der Baumartenwahl sind die standörtlich-ökologischen Gegebenheiten, die standörtlichen Ansprüche der Baumarten (Angepasstheit und Anpassungsfähigkeit), das baumartenspezifische Leistungspotenzial, die betrieblichen Zielsetzungen, waldbautechnologische Aspekte und gesellschaftliche Gesichtspunkte (Waldfunktion) zu berücksichtigen.¹ Kenntnisse über die Ausprägung der natürlichen Waldgesellschaften stellen eine wichtige Orientierungshilfe dar, Auswirkungen historischer Waldnutzung, sich verändernder Klimabedingungen und sich ändernde gesellschaftliche Anforderungen sind in Betracht zu ziehen.^{1,2,3}

Unter dem Bestockungsziel wird der Waldaufbau nach der Baumartenzusammensetzung und -mischung und die horizontale und vertikale Struktur der Zielbestockung des erntereifen Bestandes verstanden. Eng verbunden mit der Festlegung des Bestockungszieles ist auch die Entscheidung über das Produktionsziel (Produkt, Zieldurchmesser, Produktionszeitraum). Bei der Ableitung der Bestockungszieltypen

wird das Ziel verfolgt unter Berücksichtigung von

- standortsspezifischer Baumarteneignung und deren Anbauwürdigkeit
- Anpassungsfähigkeit an sich ändernde Standortbedingungen (Klima)
- der Verträglichkeit der Baumarten
- ökonomischen Rahmenbedingungen und betrieblichen Zielsetzungen
- waldbautechnologischen Aspekten

stabile, anpassungsfähige und somit nachhaltig ertragreiche Bestände mit geringem Aufwand aufzubauen sowie das ökonomische Risiko gering zu halten.^{1,2,3,7} Die formulierten Bestockungszieltypen sind an den Zielsetzungen und Grundsätzen für die Waldbewirtschaftung („naturnahe, ökologisch orientierte Waldbewirtschaftung“) im Burgenland ausgerichtet. Eine Übersicht und Empfehlung für die Baumartenwahl (Kombination von ökologischen und wirtschaftlichen Kriterien) nach Wuchsgebiet, Waldhöhenstufe, natürlicher Waldgesellschaft sowie charakteristischen Standortmerkmalen sind in den Abbildungen 3-1 bis 3-3 dargestellt.

Baumarten planar – kollin		Stieleiche	Traubeneiche	Bergahorn	Spitzahorn	Esche	Vogelkirsche	Eisbeere	Speierling	Birke	Wildbirne (-apfel)	Winter-, Sommerlinde	Berg-, Flatterulme	Walnuss	Schwarznuß	Schwarzzerle	Zerreiche	Hainbuche	Flaumeiche	Feldahorn, Feldulme	Roteiche	Buche	Weißkiefer	Lärche	Schwarzkiefer	
8.1 100-350 m 8.2 200-300 m	Oberhänge, Rücken(-plateau), Ebene, mäßig trocken - bodensauer, nährstoffarm; Podsole, podsolige Braunerden, Rendsinen, Kalkbraunlehm																									
	Ebene, Unterhang; Pseudogley, Stagnogley (Staublehmstandorte!), Tschernosem											Nb						Nb								
	Mittelhang, Hangverebnungen; mäßig frisch bis frisch; (Para-) Braunerde, Mischböden, Kalkbraunlehm											Nb						Nb		Nb						
	Mittelhang – Unterhang, Hangverebnung; sehr frisch bis frisch (wechselfeucht); Braunerde, Pseudogley											Nb						Nb		Nb						
	Fluss- und Bachauenstandort; nährstoffreich, frisch – feucht																									

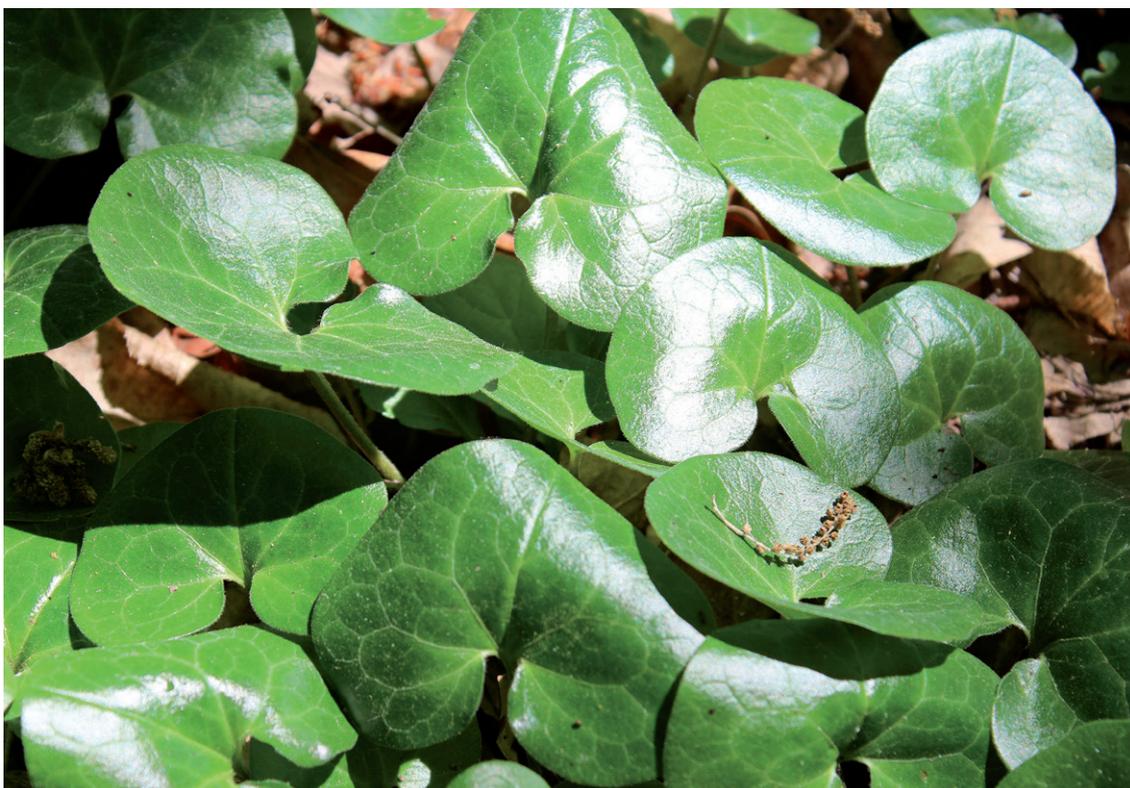
Abbildung 3-1: Baumartenempfehlung für die planare und kolline Waldhöhenstufe nach Wuchsgebieten, Höhenstufen und charakteristischen Standortmerkmalen [Baumarteneignung: Wirtschaftswald: **geeignet**, **bedingt geeignet**; **Schutzwald**; Nb: Nebenbestand]

Baumarten kollin – submontan		Stieleiche	Traubeneiche	Bergahorn	Spitzahorn	Esche	Kirsche	Eisbeere	Speierling	Birke	Wildbirne (-apfel)	Winter-, Sommerlinde	Berg- und Flatterulme	Walnuss	Schwarznuß	Schwarzzerle	Roteiche	Hainbuche	Flaumeiche	Feldahorn, Feldulme	Buche	Tanne	Fichte	Weißkiefer	Lärche	Schwarzkiefer	
8.1 (150) 350-500 m 8.2 (250) 300-700 m 5.2 300-600 (700) m 5.3 300-700 m	Oberhänge, Rücken(-plateau), Ebene; seichtgründig, mäßig trocken - bodensauer, nährstoffarm; Podsole, podsolige Braunerden, Rendsinen, Kalkbraunlehm																										
	Mittelhang, Verebnungen; mäßig frisch bis frisch, sonnseitig; (Para-)Braunerde, Tschernosem																										
	Mittelhang; mäßig frisch bis frisch; tlw. skelettreich; (Para-)Braunerde, Semiposol, Kalkbraunlehm																						ab 500 m				
	Mittelhang, Unterhang, Grabeneinhang; frisch bis sehr frisch, schattseitig; Kalkbraunlehm																										
	Bachränder, Naßgallen; sehr feuchte Standorte																										

Abbildung 3-2: Baumartenempfehlung für die kolline und submontane Waldhöhenstufe nach Wuchsgebieten, Höhenstufen und charakteristischen Standortmerkmalen [Baumarteneignung: Wirtschaftswald: **geeignet**, **bedingt geeignet**; **Schutzwald**]

Baumarten submontan – tief-(mittel-)montan		Bergahorn	Esche	Winter-, Sommerlinde	Berg- und Flatterulme	Schwarz-, Grauerle	Birke	Buche	Tanne	Fichte	Weißkiefer	Lärche
5,2 600-750 m 8,2 200-300 m	Oberhänge, Rücken(-plateau), Ebene; seichtgründig, mäßig trocken - bodensauer, nährstoffarm; Podsole, Ranker						■	■			■	
	Mittel- bis tiefgründige Böden; basenarme Braunerden, podsolige Braunerden, Semipodsole	■			■			■	■	■	■	■
	Nassgallen, sehr feuchte Standorte, Bachränder	■	■	■	■	■						

Abbildung 3-3: Baumartenempfehlung für die submontane und tief-(mittel-)montane Waldhöhenstufe nach Wuchsgebieten, Höhenstufen und charakteristischen Standortmerkmalen [Baumarteneignung: Wirtschaftswald: geeignet, bedingt geeignet; Schutzwald]



Basierend auf den Baumartenempfehlungen wurden die Bestockungszieltypen entwickelt. Trotz der Vielfalt anbauwürdiger Baumarten und möglicher Baumartenkombinationen stand bei der Erarbeitung der Bestockungszieltypen das Ziel, die Anzahl der Bestockungszieltypen bewusst gering zu halten und sich auf relevante Typen zu beschränken, im Vordergrund.³ Daher sind die festgelegten Bestockungszieltypen und deren Subtypen als Orientierungshilfe zu verstehen. Obwohl mit den formulierten Bestockungszieltypen versucht wird, dem breiten Standortspektrum gerecht zu werden, sind bei der Auswahl des Bestockungszieltyps vor Ort die lokalen standörtlichen Gegebenheiten,

waldbauliche Erfahrungen sowie betriebliche Zielsetzungen umfassend einzubringen.

Insgesamt sind für den Wirtschaftswald 12 Bestockungszieltypen, davon 8 Laubbaumtypen und 3 Nadelbaumtypen erarbeitet worden, wobei für einige Bestockungszieltypen Subtypen festgelegt wurden. Für Schutzwaldstandorte sind 4 Bestockungszieltypen von Bedeutung. Analog zu den Baumartenempfehlungen sind die empfohlenen Bestockungszieltypen nach Wuchsgebiet, Waldhöhenstufe, natürlicher Waldgesellschaft sowie charakteristischen Standortmerkmalen in den Abbildungen 3-4 bis 3-6 dargestellt.

Übersicht über Bestockungszieltypen (Wirtschaftswald)

Laubbaumtypen

Eichen – Hainbuchentyp

Stieleiche – Hainbuche, Linde: vernässte, stark wechselfeuchte, gut nährstoffversorgte Standorte; planar – kolline Stufe

Traubeneiche – Hainbuche, Buche: auf mäßig trockenen bis (mäßig) frischen Standorten der planar – kollinen sowie submontanen Stufe

Eichen – Edellaubbaumtyp

Stieleiche – Schwarzerle, Schwarznuss, Berg-Flatterulme, Linde: Auwaldstandorte; planar – kolline Stufe

Traubeneiche – Spitzahorn, Esche, Vogelkirsche, Linde, Speierling, Elsbeere, Wildbirne, Birke: auf mäßig trockenen bis mäßig frischen Standorten der planar – kollinen sowie submontanen Stufe

Edellaubbaumtyp

wertvolle Baumarten, die unterschiedliche Produktionszeiträume (Zeitmischung) und vielfältiges Standortspektrum abdecken

Schwarzerle, Schwarznuss, Berg-Flatterulme, Linde: Auwaldstandorte, vernässte Standorte, bachbegleitend; planar bis submontan

Spitzahorn, Esche, Bergahorn, Vogelkirsche, Linde, Speierling, Elsbeere, Wildbirne, Birke: mäßig trockene bis frische Standorte; kollin – submontan

Bergahorn, Esche, Vogelkirsche, Bergulme: mäßig frisch bis (sehr) frisch; submontan – mittelmontan

Roteichentyp

Mäßig frisch bis frisch; kollin – submontan

Buchentyp

Mäßig frische bis frische Standorte, submontan – tiefmontan

Buchen – Eichen – Edellaubbaumtyp

Edellaubbaumbeimischung kann die Wertleistung von Buchenbeständen beträchtlich erhöhen. Die zeitgerechte Förderung von Edellaubbäumen stellt eine höchst effiziente waldbaulich-ökonomische Maßnahme dar. Auf Standorten mit geringerer Konkurrenz der Buche gegenüber der Eiche bedingt durch den mäßig frischen bis mäßig trockenen Wasserhaushalt in kolliner bis submontaner Höhenstufe empfiehlt es sich, folgende Baumarten beizumischen: Eiche – mit Spitzahorn, Vogelkirsche, Elsbeere, Wildbirne

Buchen – Edellaubbaumtyp

Edellaubbaumbeimischung kann die Wertleistung von Buchenbeständen beträchtlich erhöhen. Die zeitgerechte Förderung von Edellaubbäumen stellt eine höchst effiziente waldbaulich-ökonomische Maßnahme dar. Auf mäßig frischen bis frischen Standorten der submontanen bis (tief-) mittelmontanen Stufe kann mit den Baumarten Bergahorn, Vogelkirsche, Esche, Bergulme eine Steigerung der Wertleistung erzielt werden.

Buchen – Tannentyp

Mäßig frische bis (sehr) frische Standorte; tief-, mittelmontan

Nadelbaumtypen**Weißkiefern – Laubbaumtyp**

Weißkiefern – Eichentyp: bodensaure Traubeneichenstandorte; mäßig trockene bis trockene Standorte; kollin – submontan

Weißkiefern – Buchentyp: trockene, nährstoffarme Standorte; kollin – submontan

Fichte – Buchentyp

Mäßig frische bis frische Standorte

Lärche – Buchentyp

Mäßig frische bis frische Standorte; submontan – mittelmontan

Bestockungszieltypen kollin – submontan		Eiche, Buche, Weißkiefer, Schwarzkiefer	Zerr-, Flaum-, Traubeneiche, Buche	Lärchen – Buchentyp	Weißkiefern – Buchentyp	Weißkiefern – Eichenotyp	Fichten – Buchentyp	Buchen – Tannentyp	Buchen – Edellaubbaumtyp	Buchen – Eichen – Edellaubbaumtyp	Buchentyp	Roteichentyp	Bergahorn – Edellaubbaumtyp	Spitzahorn – Edellaubbaumtyp	Schwarzerlen – Edellaubbaumtyp	Traubeneichen – Edellaubbaumtyp	Stieleichen – Edellaubbaumtyp	Traubeneichen – Hainbuchentyp	Stieleichen – Hainbuchentyp	
		8.1 (150) 350-500 m	Oberhänge, Rücken(-plateau), Ebene; seichtgründig, mäßig trocken - bodensauer, nährstoffarm; Podsole, podsolige Braunerden, Rendsinen, Mischboden																	
8.2 (250) 300-700 m	Mittelhang, Verebnungen; mäßig frisch bis frisch, sonnseitig; (Para-)Braunerde																			
5.2 300-600 (700) m	Mittelhang; mäßig frisch bis frisch; tlw. skelettreich; (Para)-Braunerde, Semiposol																			
5.3 300-700 m	Mittelhang, Unterhang, Grabeneinhang; frisch bis sehr frisch, schattseitig																			
	Bachränder, Naßgallen; sehr feuchte Standorte																			

Abbildung 3-5: Empfohlene Bestockungszieltypen für die kollin und submontane Waldhöhenstufe nach Wuchsgebieten, Höhenstufen und charakteristischen Standortsmerkmalen (Wirtschaftswald: **geeignet**, bedingt geeignet; **Schutzwald**)

Bestockungszieltypen submontan – tief-(mittel-)montan		Buchen – Kieferntyp	Lärchen – Buchentyp	Weißkiefern – Buchentyp	Fichten – Buchentyp	Bergahorn – Edellaubbaumtyp	Buchen – Tannentyp	Buchen – Edellaubbaumtyp	Buchentyp
		5.2 600-750 m	Oberhänge, Rücken(-plateau), Ebene; seichtgründig, mäßig trocken - bodensauer, nährstoffarm; Podsole, Ranker						
8.2 200-300 m	Mittel- bis tiefgründige Böden; basenarme Braunerden, podsolige Braunerden, Semipodsole								
	Nassgallen, sehr feuchte Standorte, Bachränder								

Abbildung 3-6: Empfohlene Bestockungszieltypen für die tief- und mittelmontane Waldhöhenstufe nach Wuchsgebieten, Höhenstufen und charakteristischen Standortsmerkmalen (Wirtschaftswald: **geeignet**, bedingt geeignet; **Schutzwald**)

Wie bereits betont, steht bei der Festlegung der Bestockungszieltypen die Begründung und Entwicklung von Mischwäldern (Laubmischwälder oder Nadel-Laubmischwälder) im Vordergrund. Stabilität und Anpassungsfähigkeit der Waldbestände werden sowohl durch eine

hohe Baumartenvielfalt als auch Strukturvielfalt (Mischungsform und Schichtigkeit; Haupt- und Nebenbestand) positiv beeinflusst, und daher kommt dem Bestandesaufbau bei der Verminderung des wirtschaftlichen Risikos eine besondere Bedeutung zu (Abb. 3-7).¹⁻⁵

VERTIKALSTRUKTUR

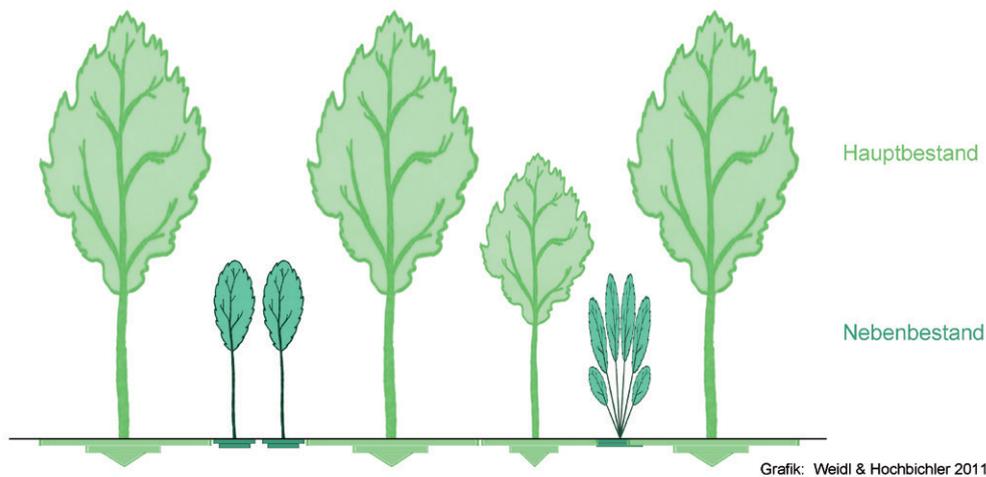


Abbildung 3-7: Vertikale Bestandesstruktur mit Haupt- und Nebenbestand

HORIZONTALSTRUKTUR (MISCHUNGSFORM)

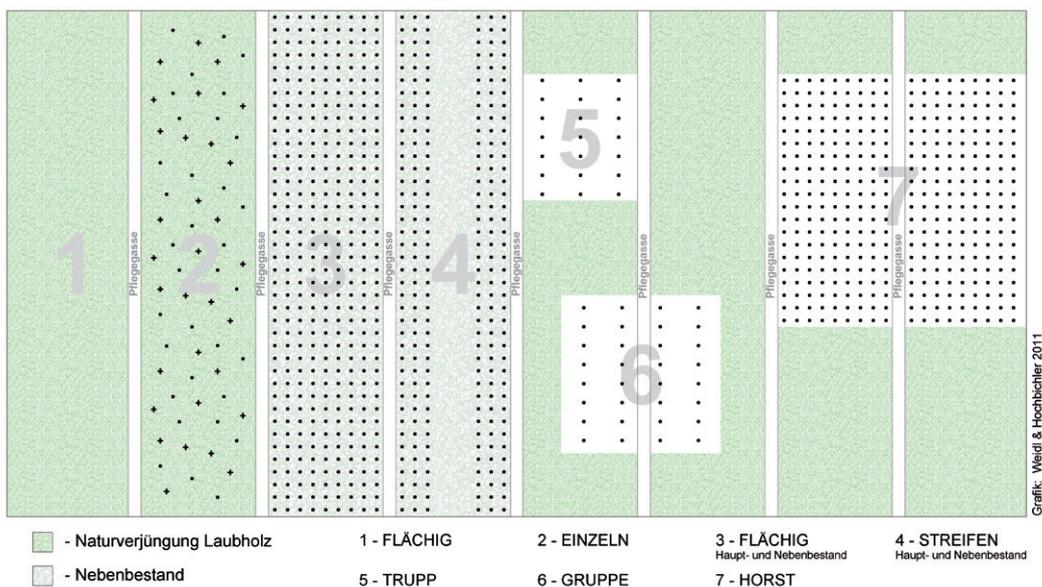


Abbildung 3-8: Horizontale Bestandesstrukturen in Mischbeständen (Mischungsformen: flächig, streifen-, trupp-, gruppen- und horstweise)

Grundsätzlich sind unter Beachtung baumartenspezifischer Eigenschaften (z. B. lichtökologische Ansprüche; Wuchsverhalten), waldbautechnologischer und produktionsbezogener Aspekte gruppen- bis horstweise oder streifenförmige Mischungsformen anzustreben (Abbildung 3-8).^{1,6} Dies ermöglicht neben einer op-

timalen Ausnutzung und/oder Einbindung von Naturverjüngung auch eine effiziente Umsetzung von Pflege- und Erntemaßnahmen.

Für die Beschreibung der Mischungsformen werden folgende Kleinflächengrößen vorgeschlagen:

Trupp: Laubbäume: 200 – 500 m²; Nadelbäume: 50 – 200 m²

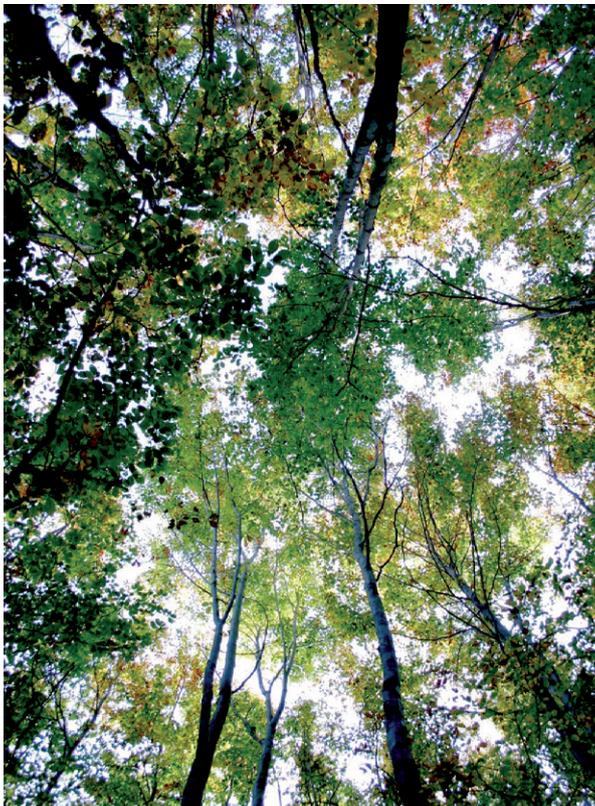
Gruppe: Laubbäume: 500 – 700 m²; Nadelbäume: 200 – 700 m²

Horst: Laub- und Nadelbäume: 700 – 5.000 m²

Reinbestand ab 1.600 (2.000) m² bei Durchmesser über 1,5 Baumlängen

Eine eingehende Beschreibung wichtiger Bestandesstrukturmerkmale für die verschiedenen Bestockungszieltypen des Wirtschaftswaldes ist Tabelle 3-1 zu entnehmen. Bei den

Bestockungszieltypen Eichen – Hainbuchen – (Buchen-) Typ, Edellaubbaumtypen sowie Lärchen – Buchentyp ist aus waldökologischen und funktionalen Gründen ein flächig vorhandener Nebenbestand anzustreben. Bei den Baumarten Kirsche, Fichte, Weißkiefer und Lärche soll durch die Bestandesflächenbegrenzung mit 1.600 (2.000) m² die Ausbildung eines Reinbestandes vermieden werden. Trupp- bis gruppenweise Beimischung von Elsbeere und Speierling entspricht der natürlichen Mischungsform. Die Zielsetzung der Entwicklung von Mischbeständen unterstützt einen mehrstufigen Aufbau der Bestände.



Bestockungsziel-typen	Baumarten	Anteile	Mischungsform	Vertikalstruktur/Haupt-, Nebenbestand
Eiche – Hainbuche	Eiche	80 %	flächig	Eiche im Hauptbestand
	Hainbuche, Linde, Buche und sonstige Laubbäume	20 %	flächig	Hainbuche (Buche) und sonstige Laubbäume in der Unterschicht (Nebenbestand)
Eiche – Edellaubbäume	Eiche	20 – 60 %		Eiche im Hauptbestand/Oberholz
	Berg-, Spitzahorn, Esche Vogelkirsche, Schwarznuss	20 – 60 %	gruppen- bis horstweise mit Fläche < 1.600 (2.000) m ² oder Streifen (Breite ≤ 30 m)	Edellaubbäume im Hauptbestand/Oberholz; aufgrund des Eschensterbens derzeit Esche nur in Gruppen und/oder Horsten fördern
	Elsbeere, Speierling, Walnuss, Wildbirne, Linde, Ulme	20 – 60 %	gruppen- bis horstweise (< 1.000 m ²) oder Streifen (Breite ≤ 30 m)	Hainbuche, Buche und sonstige Laubbäume in der Unterschicht; flächig und/oder unregelmäßig auftretend
	Hainbuche, Linde, und sonstige Laubbäume	20 – 40 %	flächig	Hainbuche (Buche) und sonstige Laubbäume in der Unterschicht (Nebenbestand)
Edellaubbäume	Berg-, Spitzahorn, Esche, Vogelkirsche, Schwarznuss	20 – 60 %	gruppen- bis horstweise mit Fläche < 1.600 (2.000) m ² oder Streifen (Breite ≤ 30 m)	aufgrund des Eschentriebsterbens derzeit Esche nur in Gruppen und/oder Horsten fördern
	Elsbeere, Speierling, Walnuss, Wildbirne, Linde, Ulme	20 – 60 %	gruppen- bis horstweise (< 1.000 m ²) oder Streifen (Breite ≤ 30 m)	Hainbuche, Buche und sonstige Laubbäume in der Unterschicht; flächig und/oder unregelmäßig auftretend
	Birke, Schwarzerle	> 90 %	flächig	Birke oder Schwarzerle im Hauptbestand, Laubbäume im Nebenbestand
Roteiche	Roteiche	80 %	flächig	Roteiche im Hauptbestand;
	Sonstige Laubbäume	20 %	flächig	Laubbäume in der Unterschicht (Nebenbestand)
Buche	Buche	> 90 %	flächig	Buche im Hauptbestand
Buche – Eiche – Edellaubbäume	Buche	20 – 60 %	flächig	Buche im Hauptbestand, Buche im Nebenbestand
	Eiche	20 – 30 %	flächig	Eiche im Hauptbestand
	Spitzahorn, Elsbeere, Vogelkirsche, Speierling, Wildbirne	10 – 30 %	gruppen- bis horstweise mit Fläche < 1.600 (2.000) m ² oder Streifen (Breite ≤ 30 m)	Edellaubbäume im Hauptbestand
Buche – Edellaubbäume	Buche	40 – 60 %		Buche im Hauptbestand, Buche im Nebenbestand
	Bergahorn, Spitzahorn Vogelkirsche	10-30 %	gruppen- bis horstweise mit Fläche < 1.600 (2.000) m ² oder Streifen (Breite ≤ 30 m)	Edellaubbäume im Hauptbestand
Buche – Tanne	Buche	70-90 %	flächig	Buche im Hauptbestand, Buche im Nebenbestand
	Tanne	10 – 30 %	trupp-, gruppenweise	Tanne im Hauptbestand
Weißkiefer – Eiche	Kiefer	60 – 90 %	flächig	Kiefer im Hauptbestand
	Eiche und sonstige Laubbäume	10 – 40 %	flächig	gruppenweise auch in Hauptbestand; flächig im Nebenbestand
Weißkiefer – Buche	Kiefer	60 – 90 %	flächig bis horstweise	Kiefer im Hauptbestand
	Buche und sonstige Laubbäume	10 – 40 %	flächig und gruppenweise	gruppenweise auch in Hauptbestand; flächig im Nebenbestand
Fichte – Buche [ab 500 m Seehöhe; (sub)-tief- mittelmontane Höhenstufe!]	Fichte	50 %	gruppen- bis horstweise mit Fläche < 1.600 (2.000) m ² oder Streifen (Breite ≤ 30 m)	Fichte im Hauptbestand
	Buche und sonstige Laubbäume	50 %	gruppen- bis horstweise oder Streifen	gruppenweise bis horstweise auch im Hauptbestand, unregelmäßig im Nebenbestand
Lärche – Buche	Lärche	60 – 70 %	gruppen- bis horstweise mit Fläche < 1.600 (2.000) m ² oder Streifen (Breite ≤ 30 m)	Lärche im Hauptbestand
	sonstige Laubbäume	30 – 40 %	flächig; gruppen- bis horstweise oder Streifen	flächig im Nebenbestand; gruppenweise bis horstweise auch im Hauptbestand

Tabelle 3-1: Bestandesstrukturmerkmale für verschiedene Bestockungszieltypen (Wirtschaftswald)



IV. Laubwaldbewirtschaftung



IV.1 Allgemeine Prinzipien

Bei der Laubnutzholzbewirtschaftung sollte die Produktion von „wertvollem Nutzholz“ angestrebt werden. Dabei gilt es, einen möglichst hohen Anteil an hochwertigen Nutzholzsortimenten (Güteklasse F, A und B) zu erreichen. Es besteht ein großer Unterschied im Holzerlös zwischen den verschiedenen Sortimenten. Der Erlös liegt bei 800 – 4.000 Euro/fm für Wertholz (F und A) und 40 – 60 Euro/fm für Industrie- und Brennholz. Obwohl auch die Nachfrage nach „wertvollem Laubnutzholz“ baumartenspezifisch schwankt, liegt der Preis für bessere Qualitäten stets deutlich höher.

Qualitäts- und damit wertbestimmende Merkmale sind bei allen Baumarten die Blochholzdimension und Astigkeit (Äste, überwallte Äste, Rosen).^{1,2,3,6}

Daher gilt es bei der Produktion von wertvollem Nutzholz

- Astigkeit zu verhindern und
- starke Durchmesser (hoher Anteil an astfreiem Stammvolumen) zu produzieren.

Die Kriterien Astigkeit und Dimension (Durchmesser, Länge) können durch zielorientierte waldbauliche Maßnahmen gesteuert werden.

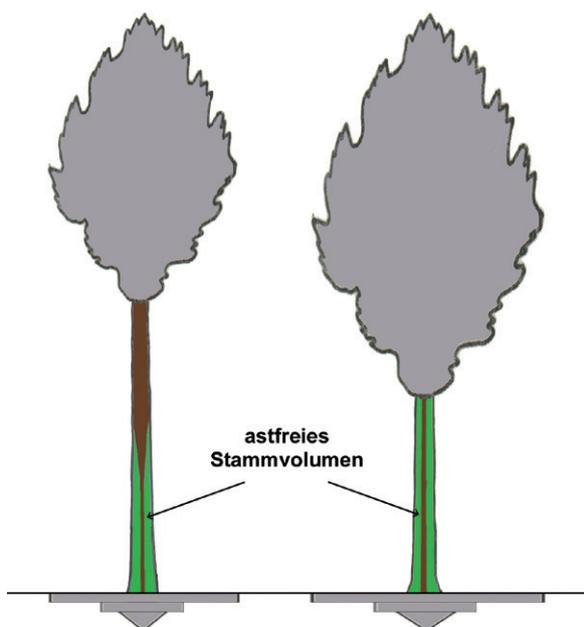


Abbildung 4-1: Astfreies Stammvolumen nach „traditionellem“ (links) und einzelbaumorientiertem Bewirtschaftungskonzept (rechts) (schematisch)^{1,2,4,5}

Mit dem Konzept einer einzelbaumorientierten Bewirtschaftung, welche auf frühzeitige Förderung (Astung bei Bedarf und Kronenpflege)^{6,7} und kontinuierliche Wuchsraumsteuerung der

Z-Bäume (freie Kronenentwicklung)^{3,8,6} setzt, sind bei der Laubwaldbewirtschaftung folgende Ziele anzustreben:

– Zielbrusthöhendurchmesser

60 cm+ : Eiche, Berg-, Spitzahorn, Esche, Vogelkirsche, Wildbirne, Flatter-, Bergulme

50 cm+ : Elsbeere, Wal-, Schwarznuss

40 cm+ : Birke, Schwarzerle

– **Astfreie Schaftlänge von einem Viertel bis zu maximal einem Drittel der Erntebaumhöhe**

Bei einer astfreien Schaftlänge von maximal 1/3 der Baumhöhe und wertvoller Nutzholzqualität werden rund 70 – 80 % des Baumwertes in diesem Stammabschnitt erreicht. Wertvolles Blochholz wird im Allgemeinen ab einer Mindestlänge von 2,8 (3,0) m oder dessen Vielfachen nachgefragt.

– **Z-Baum-Anzahl in Abhängigkeit vom Wuchsraumbedarf im Erntebestand (Zieldurchmesser)**

Es besteht eine enge Beziehung zwischen dem Brusthöhendurchmesser, der Kronenbreite und dem Alter. Aus diesem Zusammenhang kann der Standraumbedarf abgeleitet werden, den die Baumarten zum Erreichen eines bestimmten Zieldurchmessers benötigen. Dieser Zusammenhang dient zur Ableitung von Z-Baum Endbaumzahlen.^{1,2,3,9,10}

Baumart	Ziel-Bhd (cm)	UB (%)	Kronenbreite (m)	Anzahl (N/ha)
Eiche, Berg-, Spitzahorn, Esche, Vogelkirsche, Wildbirne, Flatter-, Bergulme	60	80	12 (10 – 14)	70 (60 – 80)
Buche	60	90	12 (10 – 14)	80 (70 – 90)
Elsbeere, Speierling, Wal-, Schwarznuss	50	80	10 (9 – 11)	90 (80 – 100)
Birke, Schwarzerle	40	80	9 (8 – 10)	140 (130 – 150)

Tabelle 4-1: Zusammenhang zwischen Zielbrusthöhendurchmesser und Kronenbreite (mittlerer Baumabstand) für verschiedene Laubbaumarten und mittlere Stammzahlen pro ha für verschiedene Laubbaumarten in Abhängigkeit vom Zielbrusthöhendurchmesser und Überschirmungsprozent (UB) des Hauptbestandes

– **Optimierung des Produktionszeitraums**

Da die Breite der Jahresringe bei der Qualitätseinstufung von Laubholz keine wesentliche Rolle spielt, gilt es grundsätzlich, durch gezielte Einzelbaumförderung und Standraumregulierung ab dem Erreichen der gewünschten astfreien Schaftlänge das Dickenwachstum zu forcieren. Die Optimierung des Produktionszeitraumes (Einzelbaum bzw. Bestand) ist für das Ausschöpfen des Wertleistungspotenzials besonders wichtig.

– **Produktionszeitraum nach Baumarten:**

- Eiche 110 (100 – 120) Jahre
- Buche 100 (90 – 110) Jahre
- Birke 50 (40 – 60) Jahre
- Schwarzerle 50 (40 – 60) Jahre
- Kirsche 50 (40 – 60) Jahre
- Walnuss, Schwarznuss 50 (40 – 60) Jahre
- Berg-, Spitzahorn, Esche 80 (70 – 90) Jahre
- Elsbeere, Speierling 110 (100 – 120) Jahre

Durch die Konzentration der waldbaulichen Maßnahmen auf den Einzelbaum, beginnend im frühen Dickungsstadium, ist diese Form der Laubbaumbewirtschaftung sowohl für die Betriebsart Hochwald als auch Mittelwald hervorragend geeignet, um wertvolles Nutzholz zu produzieren.

Waldbauliche Ziele und Maßnahmen nach Wuchsklassen

Verjüngung und Jungwuchs (bis 2 m Höhe)

Bei der Planung der Walderneuerung, der Begründung eines Bestockungszieltyps, ist eine eingehende waldbauliche Analyse des Standortes und des hiebsreifen Bestandes erforderlich. Ist die Erreichung des vom Bestockungsziel abgeleiteten Verjüngungszieles über Naturverjüngung möglich, so ist dieser der Vorzug zu geben.

Kann das Bestockungsziel mittels Naturverjüngung aufgrund fehlender Baumarten (Baumartenwechsel), unbefriedigender Qualitätsstruktur und/oder ungünstiger räumlich-zeitlicher Verjüngungsbedingungen nicht erreicht werden, so ist künstliche Bestandesbegründung und/oder Ergänzung der Naturverjüngung anzuwenden.

Naturverjüngung

Da die Naturverjüngung entscheidende ökologische (Standortsangepasstheit, Standortanpassungsfähigkeit) und ökonomische Vorteile

bietet, ist diese bei günstigen Voraussetzungen (Standort, Qualität des Altbestandes) zu forcieren.

Kunstverjüngung

Diese ist zu bevorzugen bei

- zu erwartender unbefriedigender natürlicher Verjüngungsdynamik (Qualität, Dichte)
- Baumartenwechsel und/oder Erstaufforstungen

Für das Gelingen einer künstlichen Bestandesbegründung ist insbesondere die

- genetische Qualität des Pflanzmaterials (Herkunft)

[Es ist darauf zu achten, dass herkunftgerechtes Pflanzgut verwendet wird!]

- Qualität der Pflanzen
- Mortalität

[Die Ausfallsprozente können in Trockenjahren bis zu 20 % betragen]¹²

- Wahl der Verbandsweite und der Mischungsform
 - Arbeitsqualität
- von entscheidender Bedeutung.

Tabelle 4-2 gibt eine Übersicht über empfohlene Pflanzanzahlen pro Hektar und Verbandsmuster für die jeweiligen Bestockungszieltypen. Die Werte gelten für die Bestockungszieltypen Eiche – Hainbuche als Mischbestand und für die anderen Baumarten als „Reinbestandeszellen“. Letztere sind entsprechend den Flächenanteilen gemäß den Mischungsanteilen in den definierten Bestockungszieltypen oder bei Ergänzungen von Naturverjüngungen bei der Planung und Umsetzung umzurechnen. Bei der

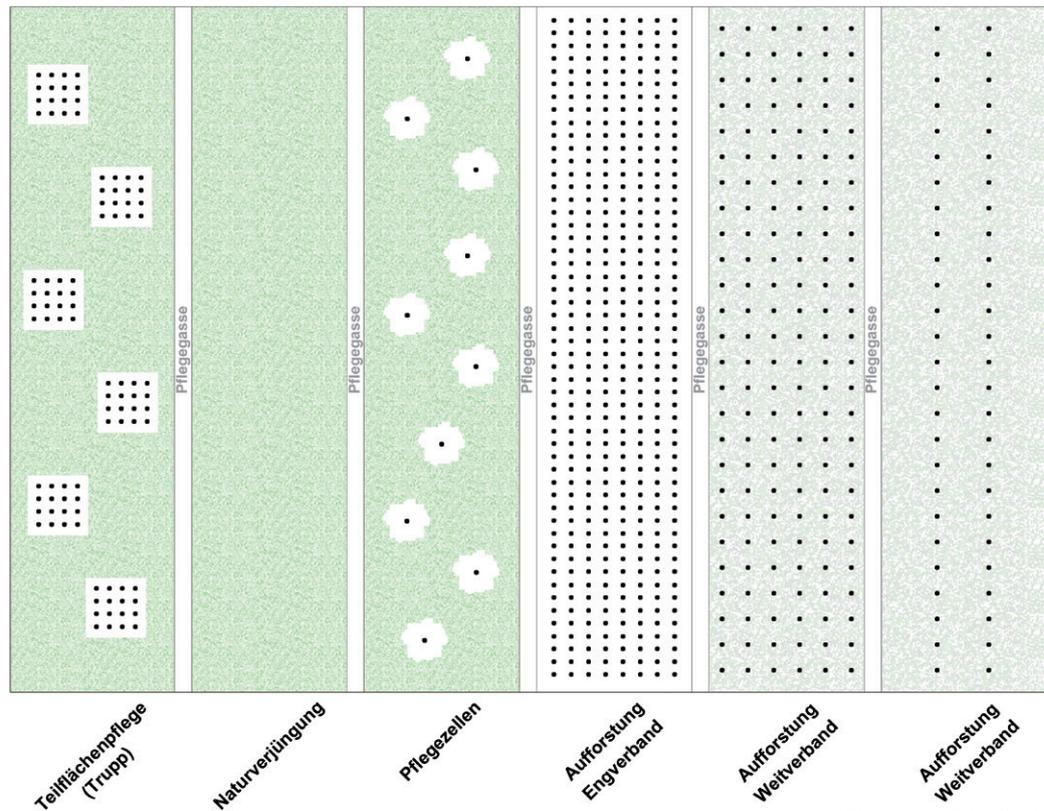
Kalkulation der Pflanzanzahlen pro ha wird die Produktion von „Nutzholz“ sowie „wertvollem Nutzholz“ unterstellt. Es wird davon ausgegangen, dass bei Anwendung des Normalverbandes das angestrebte Produktionsziel (astfreie Schaftlänge) weitgehend durch natürliche Astreinigung erreicht werden kann, hingegen beim Weitverband Astungsmaßnahmen unbedingt erforderlich sind. Die Pflanzverbände sind den jeweiligen Gegebenheiten am Standort aber insbesondere den arbeitstechnischen

Voraussetzungen (mechanisierte Kulturpflege) anzupassen. Für den Normalverband sind Reihenabstände von 2 bis 2,5 m die Regel (Ausnahme Buche), bei Weitverband 3 m bis 6 (12) m. Der Pflanzabstand in der Reihe lässt sich aus den Rahmenwerten für Pflanzanzahlen pro

ha ermitteln. Aus waldbautechnischen Überlegungen sind bei der Bestandesbegründung sowie bei Ergänzungen in Naturverjüngungen flächige Mischungsformen in Form von Streifen (3 – 15 Reihen) oder Kleinflächen [400 (600) – 1.600 (2.000) m²] zu bevorzugen (Abb. 4-2).

Rahmenwerte für Pflanzanzahlen (Stammzahl pro ha) und Pflanzverband						
Bestockungszieltyp Baumarten	Anteil	Normalverband (ohne Astung) Pflanzanzahlen und Bei- spielsverband	Normalverband (ohne Astung) Pflanzanzahlen und Bei- spielsverband	Weitverband (mit Astung) Pflanzanzahlen und Beispielsverband	Weitverband (mit Astung) Pflanzanzahlen und Beispielsverband	Anmerkungen
Eiche-Hainbuche						
Eiche	80 %	3.500 – 4.000	2 * 1,1 m	2.000 – 2.500	3 * 1,3 m 4 * 0,9 m	Teilflächenpflanzung (Trupps): 80 Trupps mit je 25 Pflanzen pro Trupp ergibt 2.000 N/ha
Hainbuche	20 %	1.000	2 * 1 m	500	2 * 2 m	Pflanzung nur bei fehlender Laubbaum- verjüngung
Edellaubbäume						
Berg- Spitzahorn, Esche	100 %	3.500 – 4.200	2 * 1,2/1,4 m	1.100 – 1.600	3 * 3 m 6 * 1,5 m	
Elsbeere, Speierling Wildbirne	100 %	3.500 – 4.200	2 * 1,2/1,4 m	2.000 – 2.500	3 * 1,3 m 4 * 0,9 m	
Walnuss, Schwarznuß	100 %	----- 2.000 – 2.500	----- 2 * 2 m	600 – 800 600 – 800	6 * 2,5 m 4 * 3 m	sonst. Laubholz aus Naturverjüngung
Kirsche	100 %	-----	-----	600 – 800	6 * 2,5 m 4 * 3 m	
Birke	100 %	-----	-----	1.100 – 1.600	3 * 3 m	
Schwarzerle	100 %	-----	-----	1.100 – 1.600	4 * 2 m 3 * 3 m	
Roteiche	100 %	2.500 – 3.500	2 * 2 m 2 * 1,4 m	1.100 – 1.600	3 * 3 m 3 * 2,5 m	sonst. Laubholz aus Naturverjüngung
Buche	100 %	8.000 – 10.000	1 * 1,3 m	----	---	Pflanzung nur bei Bestandesumwandlung in Buchenbestand sowie Nadelbaum-Buchen- bestand

Tabelle 4-2: Rahmenwerte für Pflanzanzahlen (Werte pro ha) und Verbandsweiten für die künstliche Bestandesbegründung von Laubmischwäldern



Grafik: Weidl & Hochbichler 2011

Abbildung 4-2: Bestandesbegründungsmuster (Naturverjüngung; Ergänzungen von Naturverjüngungen mittels Teilflächenbepflanzung (Trupp-Pflanzung); Pflanzung im Eng- und Weitverband) und Jungwuchs- und Dickungspflegevarianten (Pflegezellenverfahren; Streifen- und Reihenpflege)

Dickung (bis Bhd 10 (8 – 12) cm, Höhe 12 – 15 m) – Phase der Astreinigung

In der Jungbestandesphase entscheidet sich über den Astreinigungsprozess (natürlich oder mittels Astung; Qualifizierung der zukünftigen Wertträger) die künftige Wertleistung des Baumes/Bestandes. Am Ende dieser Wuchsphase ist eine vom Produktionsziel abgeleitete Anzahl von Z-Bäumen mit einer astfreien Schaftlänge von rund einem Drittel der Erntebaumhöhe (= Qualitätshöhe) in günstiger räumlicher Verteilung anzustreben. Die astfreie Schaftlänge beträgt für mittel- bis gutwüchsige Laubmischwaldstandorte durchschnittlich 5 – 7 m bis 8 – 9 m.

Bestände, die natürliche Astreinigung erwarten lassen (Naturverjüngung, Aufforstung im

Normalverband), sind dicht zu halten. Pflegemaßnahmen (Protzenaushieb, Mischungsregelung) sind nur dann durchzuführen, wenn die Entwicklung eine ausreichende Anzahl von Z-Baum-Kandidaten verhindert und/oder wegen Dichtstands die Stabilität gefährdet wird.

Arbeitstechnische und wirtschaftliche Gründe bedingen für eine effiziente Umsetzung sowie begleitende Kontrolle von Pflegemaßnahmen die Anwendung des „Pflegezellen- (-zonen-) Konzeptes“ in Kombination mit der Anlage eines Pflegegassennetzes.

Bei unbefriedigendem Astreinigungsprozess sind Astungsmaßnahmen erforderlich. Dies

ist der Fall, wenn Grünäste eine Aststärkenentwicklung von über 2 – 3 cm im Abschnitt der zukünftigen astfreien Schaftlänge zeigen. Astungsmaßnahmen sollten möglichst früh

einsetzen und konsequent in 2 – 3 Eingriffen durchgeführt werden und bei einem Brusthöhendurchmesser von 10 – 12 cm abgeschlossen sein.

Stangenholz – Baumholz – Steuerung des Dickenwachstums

Ab Beginn der Stangenholzphase stehen die Steuerung des Dickenwachstums und die Produktion von astfreiem Stammvolumen an den nach den Kriterien Vitalität, Qualität und Verteilung (Mindestabstand) ausgewählten Z-Bäumen im Vordergrund. Dabei sind die Durchforstungseingriffe zur Wuchsraumförderung des Z-Baumes so durchzuführen, dass eine **freie Kronenentwicklung** gesichert ist. Dadurch wird die Ausbildung einer Totastzone verhin-

dert, welche die Stammqualität deutlich vermindern kann (Faulstellen, Verfärbungen). Die Eingriffsintervalle hängen von der standörtlichen und baumartenspezifischen Wuchsdynamik ab. Erfahrungen zeigen, dass bei Baumarten mit Neigung zu Wasserreiserbildung zu Beginn der Eingriffe die Entnahme von 3 – 4 Bedrängern je Z-Baum und Eingriff nicht überschritten werden sollte.

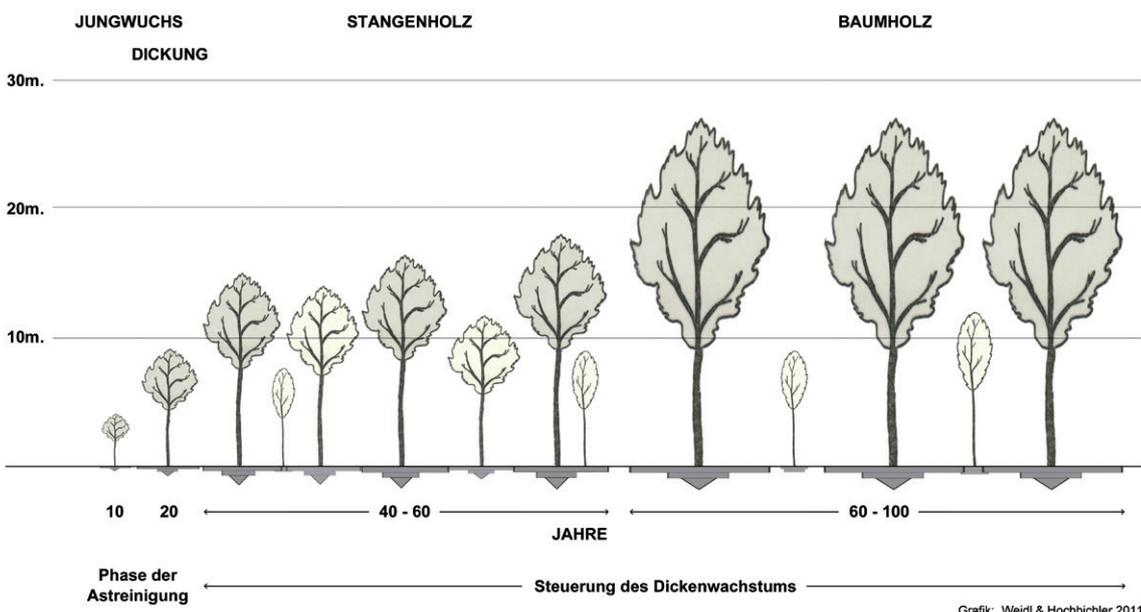


Abbildung 4-3: Modell der Einzelbaum- und Bestandesentwicklung bei einer einzelbaumorientierten Laubwaldbewirtschaftung

IV.2 Empfehlungen für die Wahl der Betriebsart

Auf den eichendominierten Laubmischwaldstandorten (Eichen – Hainbuchenwald, Zerr-eichen – Mischwald, bodensaurer Eichenwald, Flaumeichenwald) mit sehr breitem Leistungsspektrum sind vielerorts Ausschlagwaldformen vorhanden, welche die Ertragsleistung nicht optimal ausschöpfen. Daher kommt auf diesen Standorten unter Berücksichtigung der betrieblichen Zielsetzungen (Brennholz : Nutzholz) der Wahl der Betriebsart besondere Bedeutung zu. Es sind standörtliche (Sommer-trockenheit) und ökologische Gegebenheiten (Ausschlagsneigung der Baumarten nimmt mit ungünstigen klimatischen Voraussetzungen zu

und sichert durch Kombination von vegetativer und generativer Vermehrung die Wiederverjüngung) sowie waldbautechnische und ökonomische Aspekte zu berücksichtigen.^{1,11,13,16,21,22}

Auf mittel- bis besserwüchsigen Standorten nehmen die Deckungsbeiträge von der Niederzur Mittelwaldbewirtschaftung um das 3- bis 5-fache zu.¹

Aus Tabelle 4-3 sind, in Abhängigkeit von der standörtlichen Wuchsleistung (Oberhöhe) und bei Abwägung standörtlich-ökologischer sowie waldbautechnisch-ökonomischer Kriterien, Empfehlungen für die Wahl der Betriebsart ersichtlich.

		Oberhöhenrahmen					
Betriebsart		< 15 m	15 – 18 m	18 – 21 m	21 – 24 m	24 – 27 m	> 27 m
Ausschlag-wald	Niederwald						
	Niederwald mit Überhälter						
	Mittelwald						
	Hochwald (hochwaldartig)						

Tabelle 4-3: Empfehlungen für die Wahl der Betriebsart nach dem standörtlichen Wuchsleistungspotenzial (Oberhöhenrahmen)



IV.3.1 Eichen- und Eichenmischwaldbewirtschaftung

Das nachfolgende Behandlungsprogramm gilt für den Bestockungszieltyp Eiche – Hainbuche (Linde, Buche).

Produktionsziel und -zeitraum

Vorrangig ist die Erzeugung von wertvollem Nutzholz mit folgenden Anforderungen:

- Zielbrusthöhendurchmesser 60 cm
- Astfreie Schaftlänge max. ein Drittel der Erntebaumhöhe
 - 5 – 7 m bei Erntebaumhöhe von 15 – 21 m
 - 7 – 8 m bei Erntebaumhöhe von 21 – 24 m
 - 8 – 9 m bei Erntebaumhöhe von 24 – 27 m
 Bei einer astfreien Schaftlänge von ca. 1/3 der Baumhöhe und wertvoller Nutzholzqualität werden rund 70 – 80 % des Baumwertes in diesem Stammabschnitt erreicht. Bei der Ausformung von Eichenwertholz sollte eine Mindestlänge von 2,8 (3,0) m nicht unterschritten werden.
- Z-Baum-Anzahl: 70 (60 – 80) Z-Bäume/ha
- Produktionszeitraum: 110 (100 – 120) Jahre

Bei einer mittleren Jahrringbreite von 2,5 – 3 mm kann in 100 – 120 Jahren ein Durchmesser von 60 cm erreicht werden. Bis zu einer mittleren Jahrringbreite von 4 – 5 mm war in Untersuchungen auf Submissionsplätzen keine wesentliche Preisminderung ableitbar.¹⁴





Bestandesbegründung

Die Walderneuerung ist primär über Naturverjüngung anzustreben. Ist jedoch eine künstliche Bestandesbegründung infolge starker Vergrasung/Verunkrautung (z.B. auch Bestandesumwandlung) erforderlich, so wird folgende Vorgehensweise empfohlen:

- Bodenvorbereitung: Mulchen (nach Bedarf)
- Pflanzmaterial: auf Herkunft achten!
- Pflanzung (N/ha):
 - Normalverband 3.500 – 4.000 Ei (2 * 1,1 – 1,2 m); 1.000 Hbu (2 * 1 m) oder aus Naturverjüngung
 - Weitverband 2.000 – 2.500 Ei (3 * 1,3 m; 4 * 0,9 m); Hbu aus Naturverjüngung
 - Kleinflächenbepflanzung [Trupp-Pflanzung] (bis 2.500 Ei), Nebenbaumarten aus Naturverjüngung
- Wildschutz: Zäunung

Jungwuchs (bis 2 m Höhe)

Pflegeziel

Förderung der qualitativen Entwicklung; Erhaltung/Sicherung von Mischbaumarten

Pflegemaßnahmen

- bei starker Verunkrautung/Vergrasung ist aufgrund der Lichtbedürftigkeit der Eiche ein Freischneiden (Kulturpflege) erforderlich
- Negative Auslese auf Aushieb von Protzen, vorwüchsige Zwiesel bzw. vorwüchsige schlecht geformte und/oder geschädigte Bäume beschränken
- Erhaltung/Sicherung von Mischbaumarten
- Erhaltung Dichtschluss für natürliche Differenzierung

Dickung (bis Bhd 10 (8 – 12) cm, Höhe 12 – 15 m)

Pflegeziel

Förderung der qualitativen Entwicklung, sodass am Ende des Dickungsalters 70 (60 – 80) Z-Baum-Anwärter pro ha in „günstiger“ räumlicher Verteilung vorhanden sind.

Pflegemaßnahmen

- bei absehbarer starker Wüchsigkeit/Konkurrenzkraft der Hainbuche ist eine Mischungsregelung zugunsten der langsamerwüchsigen Eichen unabdingbar (Hainbuche derart auf Stock setzen/köpfen, um Entwicklung eines Nebenbestandes sicherzustellen)
- Übergang zur positiven Auslese; Stammzahlverminderung im herrschenden Bestand (Abstand ~ 3,0 m); Begünstigung von vitalen, qualitativ entsprechenden Individuen im Abstand von 5 – 7 m durch Entnahme von 1 (max. 2) Bedränger pro Z-Baum-Anwärter
- bei Bedarf Astung und Kronenpflege (2 – 3 Eingriffe) von 70 (60 – 80) Z-Baum-Anwärttern pro ha
- Förderung von Mischbaumarten

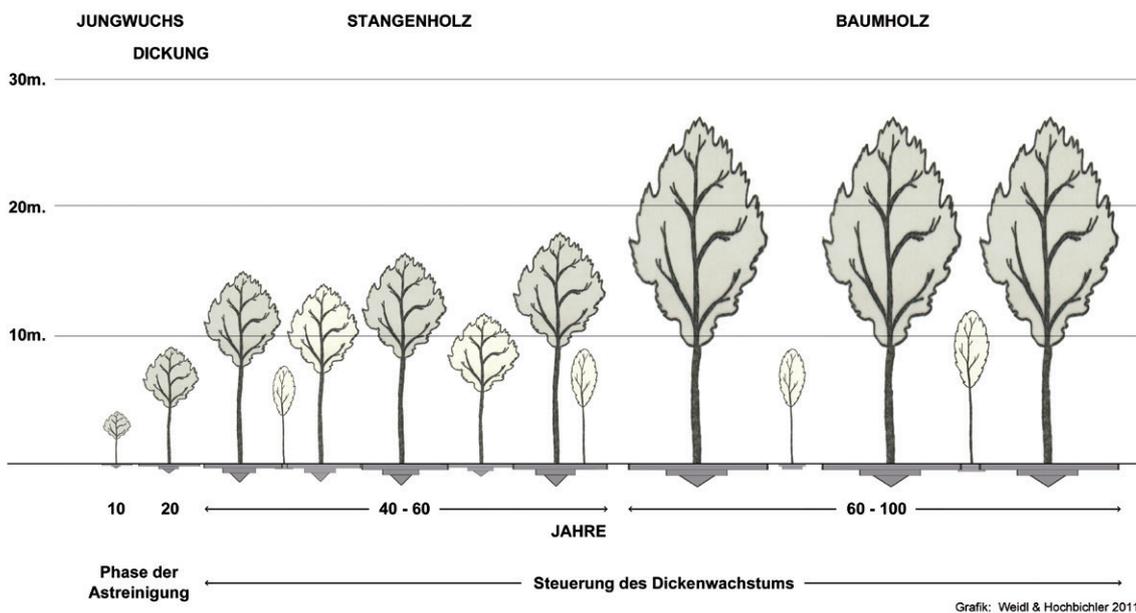


Abbildung 4-4: Modell der Einzelbaum- und Bestandesentwicklung für den Behandlungstyp Eiche-Hainbuche

Stangenholz (Bhd 10 – 20 cm)

Pflegeziel

Förderung des Dickenwachstums von 70 (60 – 80) Z-Bäumen pro ha im Abstand von 10 – 12 m; Förderung des Dickenwachstums von qualitativ entsprechenden Mischbaumarten bzw. Förderung/Erhaltung von Mischbaumarten

Pflegemaßnahmen

- Auswahl von 70 (60 – 80) Z-Bäumen pro ha im Abstand von 10 – 12 m; Z-Baum-Kriterien: vorherrschend (herrschend) [Kronenprozent > 40 %]; wipfelschäftige Kronen-Morphologie; gerader Stamm; astfrei/frei von überwallten Ästen (Rosen) bis 1/3 der Endbaumhöhe
- Förderung des Kronenausbaus ohne Totstzonnenentwicklung der Z-Bäume durch Entnahme der stärksten Bedränger
Entnahmeintensität: Die Anzahl der zu entnehmenden Bedränger hat sich am Eingriffsturnus zu orientieren; bei einem Eingriffsturnus von 5 – 7 Jahren sollten im Mittel 1 – 3 (4) Bedränger/Eingriff entnommen werden!
- Anzahl der Eingriffe: 1 bis 2 Eingriffe
- Erhaltung eines Nebenbestandes (Unter- und Zwischenbestand)

Baumholz (Bhd 20 – 50 cm)**Pflegeziel**

Förderung des Dickenwachstums von 70 (60 – 80) Z-Bäumen pro ha im Abstand von 10 – 12 m; Förderung des Dickenwachstums von qualitativ entsprechenden Mischbaumarten bzw. Förderung/Erhaltung von Mischbaumarten

Pflegemaßnahmen

- Weiterführung der Förderung des Kronenausbaus ohne Totastzonenentwicklung der Z-Bäume durch Entnahme der stärksten Bedränger; Entnahmeintensität: Die Anzahl der zu entnehmenden Bedränger hat sich am Eingriffsturnus zu orientieren; bei einem Eingriffsturnus von 5 – 7 Jahren sollten im Mittel 1 – 2 Bedränger/Eingriff entnommen werden!
- Anzahl der Eingriffe: 2 – 3 Eingriffe
- Ab Bhd von 40 cm nur mehr Vorratspflege
- Erhaltung eines Nebenbestandes (Unter- und Zwischenbestand)

Starkes Baumholz (Bhd > 50 cm)**Pflegeziel**

Nach dem Erreichen der Hiebsreife des Bestandes bzw. von Bäumen Nutzung der Erntebäume und Einleitung des Verjüngungsprozesses (Verjüngung).

Nutzungs- und Verjüngungskriterien

- Im Zuge der Ernte und Verjüngung hiebsreifer Bestände soll der Anteil wertvoller Nutzholzsortimente bestmöglich ausgeschöpft werden. Dabei spielt das Erreichen eines Mindestbrusthöhendurchmessers von 60 cm+ eine herausragende Rolle.
- Die Verjüngung soll sich möglichst flächendeckend unter Schirmstellung etablieren
- Für das Erreichen eines qualitativ hochwertigen Jungwuchses sind Verjüngungsflächengrößen von (0,2) 0,3 – 0,5 ha anzustreben.
- Zur Vermeidung von Ernteschäden am verbleibenden Bestand und/oder Jungwuchs ist ein optimales Rückegassensystem unabdingbar.

Ernte- und Verjüngungskriterien

- **kombinierter Schirm-/Femelschlag und Schirmschlag** (kleinflächig)
In einem Samenjahr wird nach Entfernung des Nebenbestandes die Überschirmung des Eichen-Hauptbestandes auf rund 60 – 70 % Überschirmungsanteil vermindert. Qualitativ schlechtere Bäume sind bevorzugt zu entnehmen.
Nach Etablierung der Eichenverjüngung ist die Überschirmung durch femelartiges Vorgehen zügig auf 30 – 40 % zu vermindern, um die lichtbedürftigen Eichen im Wachstum und in der Konkurrenz zu schattenertragenden Baumarten (Hainbuche) zu fördern. Ab einer Jungwuchshöhe von 30 – 50 cm kann der Altbestand in mehreren Schritten unter gezielter Förderung von Jungwuchsgruppen (-Hors-ten) genutzt werden.



Behandlung bisher ungepflegter Eichen sowie eichenreicher Bestände

Baumholz (Bhd 20 – 40 cm)

Bestände, welche bisher weitgehend nicht gepflegt bzw. schwach niederdurchforstet wurden; ältere Bestände mit hohem Stockausschlaganteil [*siehe auch Ausschlagwald]

Pflegeziel

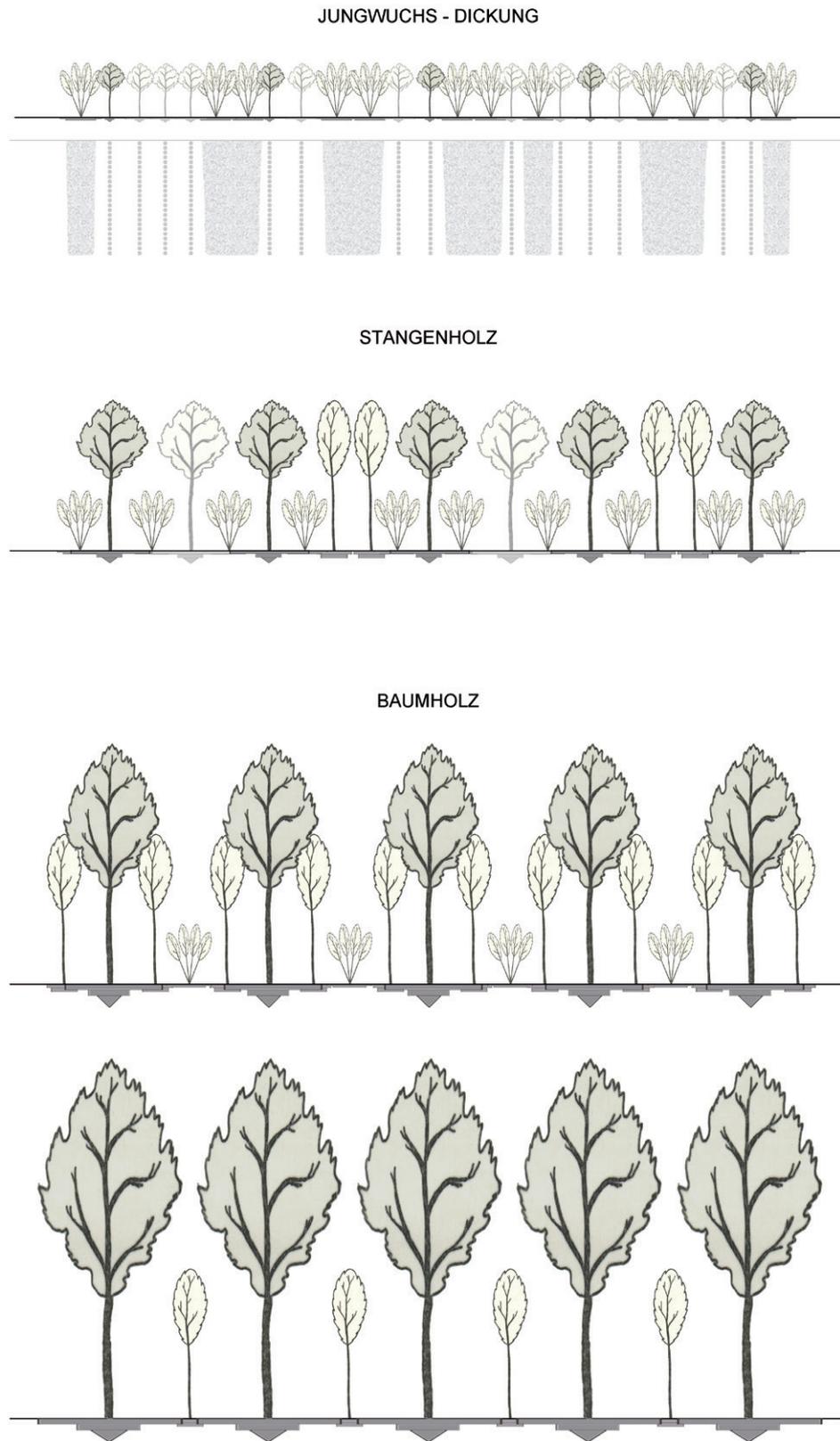
Förderung des Kronenausbaus (Dickenwachstums) qualitativ entsprechender Eichen; Verbesserung der Bestandesqualität

Pflegemaßnahmen

- Hochdurchforstung in Kombination von Auslesedurchforstung
- mäßig starkes Eingriffsniveau; 1 – 2 Eingriffe pro Dezennium; Verbesserung der Bestandesqualität durch Vorratspflege
- ab Bhd von 40 cm nur mehr Vorratspflege
- Erhaltung eines Nebenbestandes (Unter- und Zwischenbestand)
- Möglichst zeitige Verjüngung des Bestandes anstreben

weitere Eichen – Mischbestandstypen

- Eiche – Edellaubbaumtyp
- Eiche – Weißkieferntyp
- Eiche – Buchentyp



Behandlungstyp: Eichenwald

Grafik: Weidl & Hochbichler 2011

Abbildung 4-5: Schematischer Überblick über die Bestandesphasen des Behandlungstyps Eiche-Hainbuche

Behandlungsprogramm Eiche – Hainbuche (Linde, Buche)

Bestockungsziel: 8 Ei, 2 Hbu (Buche, sonstige Laubbäume);

Überschirmungsprozent: Hauptbestand 80 %, Nebenbestand 20 %

Produktionsziel: wertvolles Nutzholz (Zieldurchmesser 60 cm)

Umtriebszeit: 100 (80 – 120) Jahre

Wuchsklasse	Bereich	Maßnahmenart	Maßnahme
Begründung	Etablierung	Pflanzung	Naturverjüngung Künstliche Bestandesbegründung: Mulchen; Pflanzung (N/ha): Engverband 3.500 – 4.000 Ei (2 * 1,1 m); 1.000 Hbu (2 * 1 m) oder Weitverband 2.000 – 2.500 Ei (3 * 1,3 m) oder Kleinflächenbepflanzung (2.500 Ei)
		Kulturpflege Wildschutz	allfällige Nachbesserung; Kulturpflege; Zaun
Jungwuchs (JW)	bis Höhe 2 m	Jungwuchspflege	negative Auslese; Aushieb von Protzen und/oder schlecht geformten, kranken und beschädigten Individuen; Formschnitte; Förderung von Mischbaumarten (Erhaltung)
Dickung (D)	bis Bhd 10 (8 – 12) cm Höhe 12 – 15 m	Dickungspflege	Übergang zur positiven Auslese; Stammzahlverminderung im Herrschenden (Abstand ~ 3,0 m); bei Bedarf Förderung von Mischbaumarten (Erhaltung); Begünstigung von vitalen, qualitativ entsprechenden Individuen im Abstand von 5 – 7 m; bei Bedarf Astung und Kronenpflege (2 – 3 Eingriffe); Entnahme Bedränger; (70 (60 – 80) N/ha)
Stangenholz (STH)	Bhd 10 – 20 cm	Durchforstung	ab Erreichen der angestrebten astfreien Schaftlänge (5 – 7 (8) m) positive Auslese: Eiche (Edellaubbäume): Auswahl und Markierung von 70 (60 – 80) Z-Bäumen/ha aus mind. herrschender Schicht; Entnahme der 1 – 3 (4) stärksten Bedränger pro 1 – 2 Eingriffe
Baumholz (BH)	Bhd 20 – 50 cm	Durchforstung	Durchforstungen: Entnahme der 1 (2) stärksten Bedränger der Z-Bäume pro Dezennium bis Bhd 40 cm;
	Bhd > 50 cm	Ernte und Verjüngung	dann Vorratspflege; Naturverjüngung: kombinierter Schirm-/Femelschlag, kleinflächiges Schirmschlagverfahren

IV.3.2 Buchenwaldbewirtschaftung



Das nachfolgende Behandlungsprogramm gilt für den Bestockungszieltyp Buche im Reinbestand sowie in Reinbestandeszellen.

Produktionsziel und -zeitraum

Vorrangig ist die Erzeugung von wertvollem Nutzholz mit folgenden Anforderungen:

- **Zielbrusthöhendurchmesser** 60 cm+
- **Astfreie Schaftlänge** ca. ein Drittel der Erntebaumhöhe
 - 6 – 8 m bei Erntebaumhöhe von 18 – 24 m
 - 8 – 10 m bei Erntebaumhöhe von 24 – 30 m
 „astfrei“: weniger als 1 überwallter Ast („Chinesenbart“) pro 2 lfm
- **Z-Baum-Anzahl:** 80 (70 – 90) Bäume/ha
Bei einer astfreien Schaftlänge von ca. 1/3 der Baumhöhe und wertvoller Nutzholzqualität werden rund 70 – 80 % des Baumwertes in diesem Stammabschnitt erreicht.
- **Produktionszeitraum:** 100 (90 – 110) Jahre
Das Erreichen des Zieldurchmessers innerhalb des empfohlenen Produktionszeitraumes von 100 Jahren ist bei der Buche entscheidend um eine Qualitätsminderung durch Rotkernbildung hintanzuhalten. Ab einem Alter von über 100 Jahren steigt das Risiko zunehmender Rotkernausbildung. Da die Ausbildung eines Rotkernes durch Sauerstoffeintritt verursacht wird, sind Rindenverletzungen und/oder langsam überwallende Astnarben oftmals Ausgangspunkt von fakultativer Kernbildung und somit zu vermeiden.

Bestandesbegründung

Die Walderneuerung ist vorrangig über Naturverjüngung anzustreben. Ist eine künstliche Bestandesbegründung (z.B. Bestandesumwandlung) erforderlich, so wird folgende Vorgehensweise empfohlen.

Maßnahmen bei künstlicher Bestandsbegründung

- Bodenvorbereitung: Mulchen (nach Bedarf)
- Pflanzmaterial: auf Herkunft achten!
- Pflanzung (N/ha):
 - Normalverband 8.000 – 10.000 Bu (1 * 1,3; 1 * 1 m)
 - Kleinflächenbepflanzung [Trupp-Pflanzung] (3.600 Bu)
- Wildschutz: Zäunung



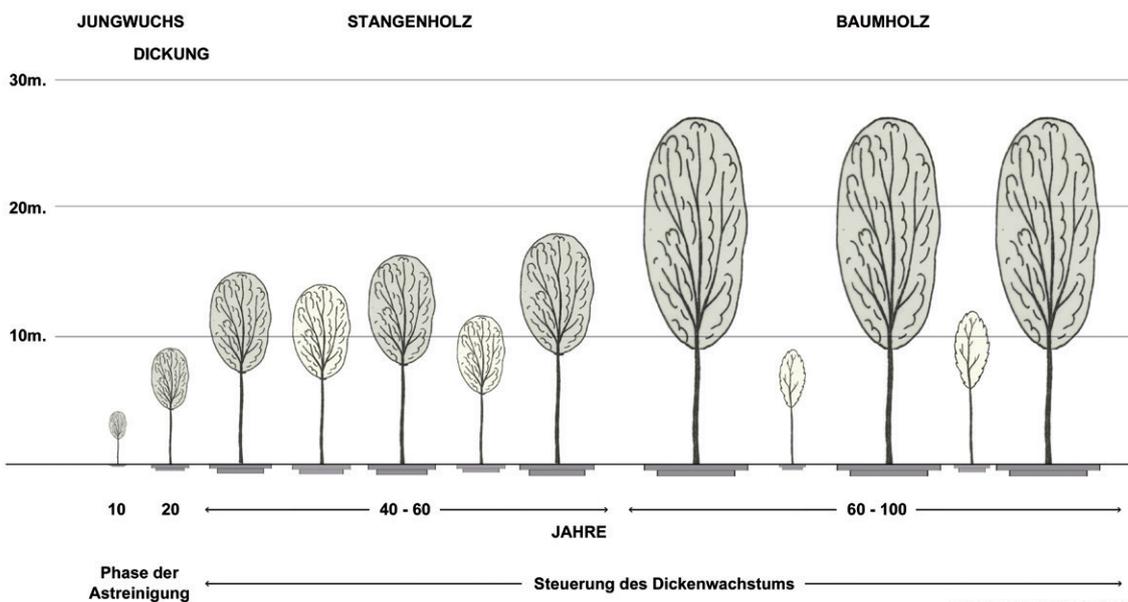
Jungwuchs (bis 2 m Höhe)

Pflegeziel

Förderung der qualitativen Entwicklung; Erhaltung/Sicherung von Mischbaumarten

Pflegemaßnahmen

- Negative Auslese auf Aushieb von Protzen, vorwüchsige Zwiesel bzw. vorwüchsige, schlecht geformte und/oder geschädigte Bäume beschränken
- Erhaltung/Sicherung von Mischbaumarten
- Erhaltung des Dichtschlusses für natürliche Differenzierung
- unter Schirm kann in homogenen, qualitativ hochwertigen Jungwüchsen auf Pflege verzichtet werden



Grafik: Weidl & Hochbichler 2011

Abbildung 4-6: Modell der Einzelbaum- und Bestandesentwicklung für den Behandlungstyp Buche

Dickung (bis Bhd 10 (8 – 12) cm, Höhe 12 – 15 m)**Pflegeziel**

Förderung der qualitativen Entwicklung, sodass am Ende der Dickungsstufe 80 (70 – 90) Z-Baum-Anwärter pro ha in „günstiger“ räumlicher Verteilung vorhanden sind; Erhaltung/Sicherung von Mischbaumarten

Pflegemaßnahmen

- Baumbezogene negative Auslese (Aushieb von Protzen, vorwüchsigen Zwieseln bzw. vorwüchsigen, schlecht geformten und/oder geschädigten Bäumen) nur bei Konkurrenzierung von Z-Baum-Anwärttern (Pflegezellenmethode; Z-Baum-Anwärter im Abstand von 4 – 6 m)
- Förderung von Mischbaumarten
- Erhaltung des Dichtschlusses für die natürliche Differenzierung und Astreinigung
- Maßnahmen meistens nur erforderlich bei versäumter JW-Pflege
- unter Schirm kann in homogenen, qualitativ hochwertigen Jungwüchsen auf Pflege verzichtet werden

Stangenholz (Bhd 10 – 20 cm)**Pflegeziel**

Förderung des Dickenwachstums von 80 (70 – 90) Z-Bäumen pro ha im Abstand von 12 (10 – 14) m; Förderung des Dickenwachstums von qualitativ entsprechenden Mischbaumarten bzw. Förderung/Erhaltung von Mischbaumarten

Pflegemaßnahmen

- Z-Baum-Durchforstung
 - Auswahl von 80 (70 – 90) Z-Bäumen pro ha im Abstand von 12 (10 – 14) m
Z-Baum-Kriterien: vorherrschend (herrschend) [Kronenprozent > 40 %]; wipfelschäftige Kronenmorphologie; gerader Stamm; astfrei/frei von überwallten Ästen bis 1/3 Endbaumhöhe
 - Förderung des Kronenausbaus ohne Totastzonenentwicklung der Z-Bäume durch Entnahme der stärksten 2 – 4 Bedränger
Entnahmeintensität: Die Anzahl der zu entnehmenden Bedränger hat sich am Eingriffsturnus zu orientieren; bei einem Eingriffsturnus von 5 – 7 Jahren sollten mindestens 2 – 4 Bedränger/Eingriff entnommen werden!
- Gruppendurchforstung (bei mittlerem Qualitätsniveau / ungünstiger räumlicher Z-Baum-Verteilung)
2 – 3 Bäume je Gruppe mit Mindestbaumabstand (4) 5 m
Entnahmeintensität: Die Anzahl der zu entnehmenden Bedränger hat sich am Eingriffsturnus zu orientieren; bei einem Eingriffsturnus von 5 – 7 Jahren sollten mindestens 2 – 4 Bedränger/Eingriff entnommen werden!
- Anzahl der Eingriffe: 1 bis 2 Eingriffe
- Förderung und Erhaltung von Edellaubbaum – Mischbaumarten
Die Förderung von beigemischten Edellaubbäumen ist eine waldbaulich-ökonomisch höchst effiziente Maßnahme zur Erhöhung der Wertleistung!
- Erhaltung eines Nebenbestandes (Unter- und Zwischenbestand)

Baumholz (Bhd 20 – 50 cm)

Pflegeziel

Förderung des Dickenwachstums von 80 (70 – 90) Z-Bäumen pro ha im Abstand von 12 (10 – 14) m; Förderung des Dickenwachstums von qualitativ entsprechenden Mischbaumarten bzw. Förderung/Erhaltung von Mischbaumarten

Pflegemaßnahmen

- Z-Baum-Durchforstung
 - Weiterführung der Förderung des Kronenausbaus ohne Totastzonenentwicklung der Z-Bäume durch Entnahme der stärksten Bedränger
Entnahmeintensität: Die Anzahl der zu entnehmenden Bedränger hat sich am Eingriffsturnus zu orientieren; bei einem Eingriffsturnus von 5 – 7 Jahren sollten mindestens 2 – 4 Bedränger/Eingriff entnommen werden!
- Gruppendurchforstung (bei mittlerem Qualitätsniveau / ungünstiger räumlicher Z-Baum-Verteilung)
2 – 3 Bäume je Gruppe mit Mindestbaumabstand (4) 5 m
Entnahmeintensität: Die Anzahl der zu entnehmenden Bedränger hat sich am Eingriffsturnus zu orientieren; bei einem Eingriffsturnus von 5 – 7 Jahren sollten mindestens 2 – 4 Bedränger/Eingriff entnommen werden!
- Anzahl der Eingriffe: 2 bis 3 Eingriffe
- Ab Oberdurchmesser von 40 cm nur mehr Vorratspflege
- Erhaltung eines Nebenbestandes (Unter- und Zwischenbestand)

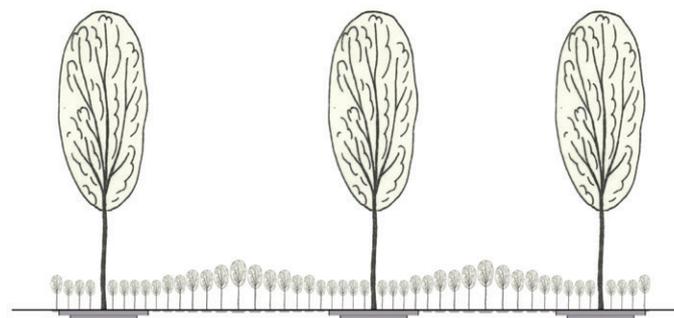
Starkes Baumholz (Bhd > 50 cm)

Pflegeziel

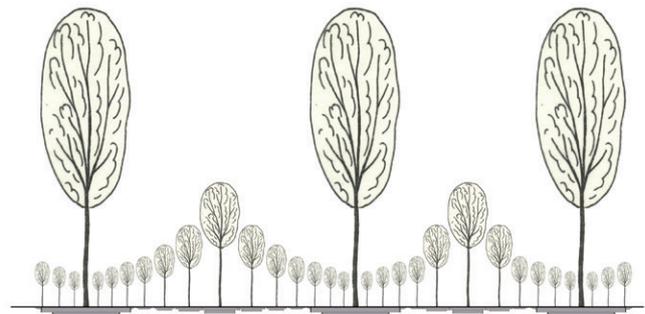
Nach Erreichen der Hiebsreife des Bestandes/der Bäume Beginn der Erntehiebe und Einleiten des natürlichen Verjüngungsprozesses (Verjüngung). Je früher die Bestände/Bäume die Erntedimensionen erreichen, desto weiter ist der zeitliche Rahmen für längere Verjüngungszeiträume bei reduziertem Rotkernrisiko.²³

Nutzungs- und Verjüngungskriterien

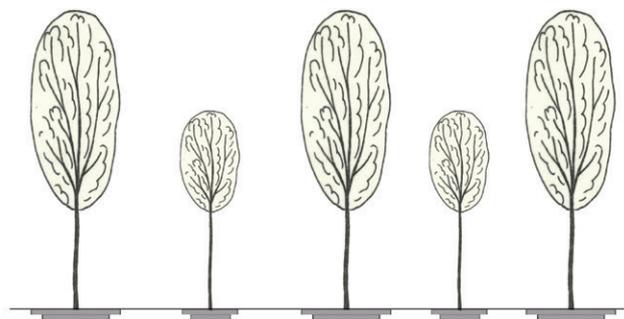
- Im Zuge der Ernte und Verjüngung hiebsreifer Beständen soll der Anteil wertvoller Nutzholzsortimente bestmöglich ausgeschöpft werden. Dabei spielt das Erreichen eines Mindestbrusthöhendurchmessers von 60 cm+ eine herausragende Rolle.
- Bei starker Verkernung bzw. Verkernungsgefahr soll konsequent vom wertvolleren Ende des Bestandesvorrats genutzt werden.
- Die Verjüngung soll möglichst kontinuierlich aus der Bestandespflege heraus entwickelt werden (Kronenausformung).
- Für das Erreichen eines qualitativ hochwertigen Jungwuchses mit hohem Selbstdifferenzierungsgrad in der Dickenphase sind Verjüngungsflächengrößen von mindestens 200 (300) m² anzustreben.
- Vorausverjüngungen, auch von Mischbaumarten, sollen durch Förderung bestmöglich integriert werden.
- Für die Vermeidung von Ernteschäden am verbleibenden Bestand und/oder Jungwuchs ist ein optimales Rückgassensystem unabdingbar. Auch ein zeitlich gestaffelter Erntemengenanfall schont den Jungwuchs.



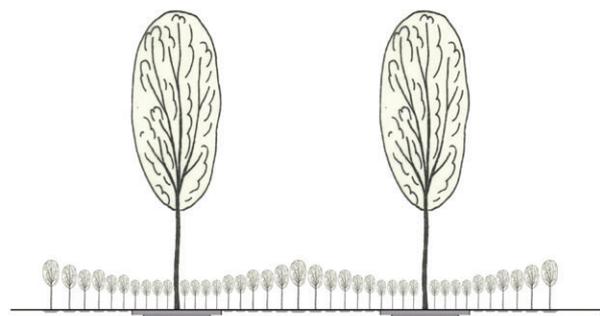
Auflichtungsphase



Schattenphase



Erntephase



Lichtphase

Grafik: Weidl & Hochbichler 2011

Abbildung 4-7: Modell einer zweischichtigen Buchenbewirtschaftung und Zielstärkennutzung nach Pollak (2002)¹⁵

Ernte- und Verjüngungsverfahren

→ Schirmschlag

Mehrhiebiges klassisches Schirmschlagverfahren nach Hartig (1791): Vorbereitungshieb, Nachlichtungshieb, Räumungshieb (Räumung bei einer flächigen Verjüngungsetablierung und einer Jungwuchshöhe von 20 – 60 (100) cm).

→ Kombiniertes Schirm-/Femelschlag²³

Dieses Verfahren ist auf ein kleinflächiges Vorgehen, mit Ernte- und Verjüngungszeiträumen von 20 – 40 Jahren ausgerichtet. Damit liegt gegenüber dem praktizierten Schirmschlagverfahren ein längerer Verjüngungszeitraum vor. Einzel- und gruppenweise Baumernte erlaubt die Berücksichtigung baumindividueller Wuchs- und Wertleistungsmöglichkeiten.

→ Zielstärkennutzung¹⁵

Kombiniert die Zuwachsförderung qualitativ hochwertiger Bäume unterschiedlicher Baumholzdimensionen (Z1- bzw. Z2-Bäume) bis zur Erreichung des Ernte- (Ziel-) Durchmessers mit „horstweiser“ Verjüngung (Verjüngung/Jungwuchsfäche 200 – 800 m²); Einzel- und gruppenweise Baumernte erlaubt die Berücksichtigung baumindividueller Wuchs- und Wertleistungsmöglichkeiten.

Behandlung bisher ungepflegter Buchenbestände

Baumholz (Bhd 20 – 40 cm)

Bestände, welche bisher weitgehend nicht gepflegt bzw. schwach niederdurchforstet wurden; ältere Buchenbestände aus Stockausschlag [*siehe auch Ausschlagwald]

Pflegeziel

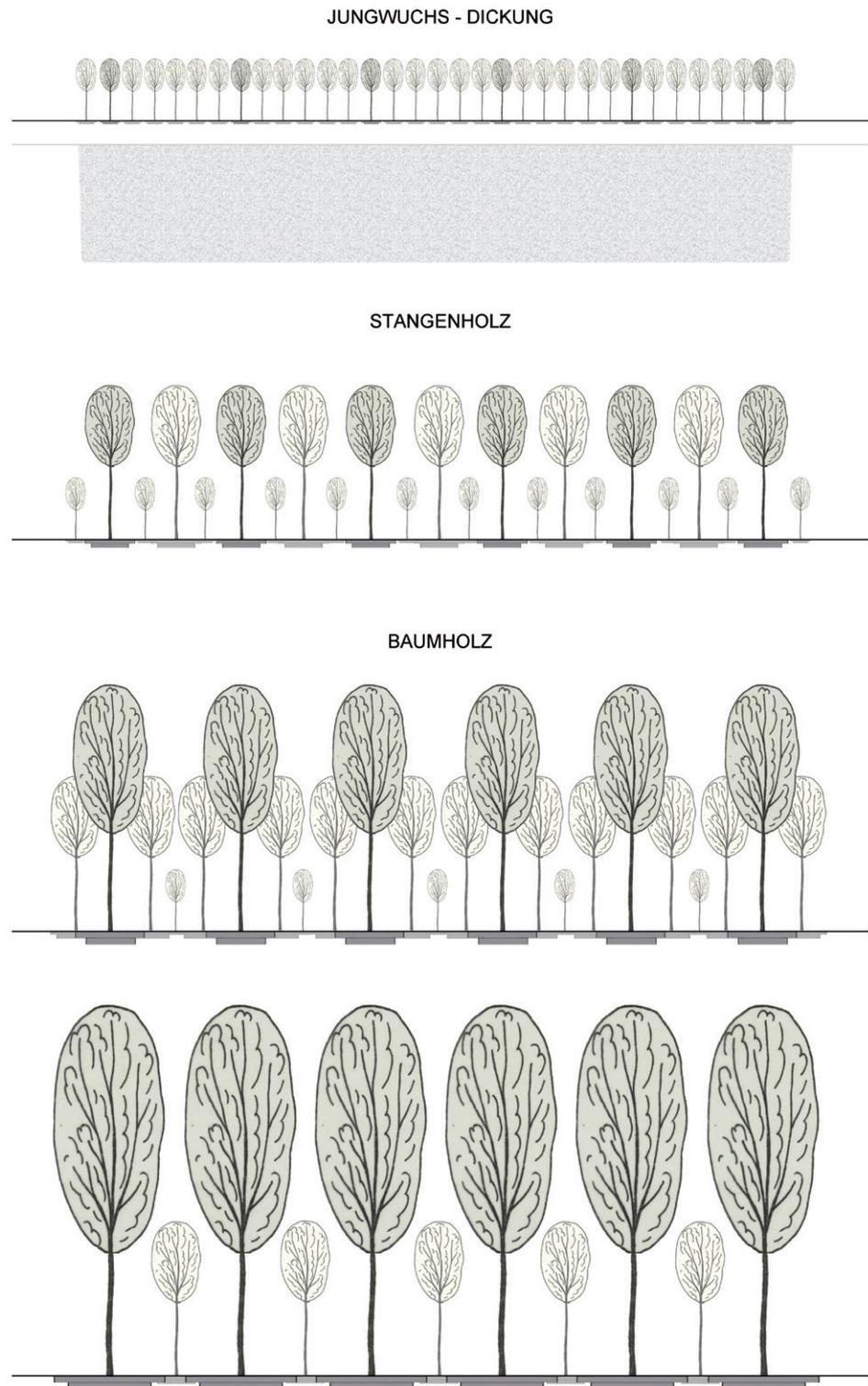
Förderung des Kronenausbaus (Dickenwachstums) qualitativ entsprechender Buchen; Verbesserung der Bestandesqualität

Pflegemaßnahmen

- Hochdurchforstung in Kombination von Auslese- und Gruppendurchforstung
- mäßig starkes Eingriffsniveau; 1 – 2 Eingriffe pro Dezennium; Verbesserung der Bestandesqualität durch Vorratspflege
- ab Bhd von 40 cm ausschließlich Vorratspflege
- Erhaltung eines Nebenbestandes (Unter- und Zwischenbestand)
- Möglichst zeitige Verjüngung des Bestandes anstreben

weitere Buchen – Mischbestandstypen

- Buche – Edellaubbaumtyp
- Buche – Weißkieferntyp
- Eichen – Buchentyp
- Lärchen – Buchentyp



Behandlungstyp: Buchenwald

Grafik: Weidl & Hochbichler 2011

Abbildung 4-8: Schematischer Überblick über die Bestandesphasen des Behandlungstyps Buche

Behandlungsprogramm Buche

Bestockungsziel: 10 Bu; sonstige Laubbäume
 Überschirmungsprozent: Hauptbestand 90 %, Nebenbestand 10 %
 Produktionsziel: wertvolles Nutzholz (Zieldurchmesser 60 cm+)
 Umtriebszeit: 100 (90 – 110) Jahre

Wuchsklasse	Bereich	Maßnahmenart	Maßnahme
Begründung	Etablierung	Pflanzung	Naturverjüngung künstliche Bestandesbegründung Bodenvorbereitung: Mulchen (nach Bedarf); Pflanzmaterial: auf Herkunft achten!
		Kulturpflege	Pflanzung (N/ha): Engverband 8.000 – 10.000 Bu (1 * 1,3 m; 1 * 1 m); Kleinflächenbepflanzung [Trupp-Pflanzung] (3.600 Bu)
		Wildschutz	Wildschutz: Zäunung
Jungwuchs (JW)	bis Höhe 2 m	Jungwuchspflege	negative Auslese; Aushieb von Protzen und/oder schlecht geformten, kranken, beschädigten Individuen; Formschnitte bei Pflanzung; Förderung von Edellaubbaum - Mischbaumarten!
Dickung (D)	bis Bhd 10 (8 – 12) cm Höhe 12 – 15 m	Dickungspflege	baumbezogene negative Auslese (Aushieb von Protzen, vorwüchsigen Zwieseln bzw. vorwüchsigen, schlecht geformten und/oder geschädigten Bäumen) nur bei Konkurrenzierung von Z-Baum-Anwärtern (Pflegezellenmethode; Z-Baum-Anwärter im Abstand von 4 – 6 m fördern) bei Bedarf Übergang zur positiven Auslese; Begünstigung von vitalen, qualitativ entsprechenden Individuen im Abstand von 6 – 7 m Förderung von Edellaubbaum – Mischbaumarten!! Entnahme von max. 1 – 2 Bedrängern pro Z-Baum-Anwärter; 80 (70 – 90) N/ha)
Stangenholz (STH)	Bhd 10 – 20 cm	Durchforstung	ab Erreichen der angestrebten astfreien Schaftlänge 5 – 7 (8) m positive Auslese Z-Baum-DF: Auswahl und Markierung von 80 (70 – 90) Z-Bäumen/ha aus mind. herrschender Schicht; Entnahme der 2 – 4 stärksten Bedränger bei einer Eingriffsperiode von 5 – 7 Jahren Gruppen-DF: 2 – 3 Bäume je Gruppe mit Mindestbaumabstand (4) 5 m; Entnahme von 4 – 6 Bedrängern pro Gruppe! Förderung von Mischbaumarten – Wuchsraumfreistellung!
Baumholz (BH)	Bhd 20 – 40 cm	Durchforstung Ernte und Verjüngung	Durchforstungen: Entnahme der 2 – 3 stärksten Bedränger der Z-Bäume je Eingriff bis Bhd 40 cm; dann Vorratspflege; Naturverjüngung: Schirmschlag; kombinierter Schirm- Femelschlag; Zielstärkennutzung

IV.3.3 Edellaubbaumbewirtschaftung

Bei einer zielorientierten Bewirtschaftung von Edellaubbäumen aus Natur- oder Kunstverjüngung können beachtliche Wertleistungen erreicht werden. Die Förderung von Edellaubbäumen in Einzel- und/oder Gruppenbeimischungen in natürlich verjüngten Eichen- und Buchenbeständen erweist sich aus waldbaulich-ökonomischer Sicht als höchst effizient.

Produktionsziel und -zeitraum

Vorrangig ist die Erzeugung von wertvollem Nutzholz mit folgenden Anforderungen:

→ Zielbrusthöhendurchmesser

- Berg- und Spitzahorn, Kirsche, Esche 60 cm+
- Elsbeere, Speierling 50 cm+
- Walnuss, Schwarznuss 50 cm+
- Birke 40 cm+
- Schwarzerle 40 cm+

→ Astfreie Schaftlänge ca. ein Drittel der Erntebaumhöhe

- 6 – 8 m bei Erntebaumhöhe von 18 – 24 m
- 8 – 10 m bei Erntebaumhöhe von 24 – 30 m

Bei einer astfreien Schaftlänge von ca. 1/3 der Baumhöhe und wertvoller Nutzholzqualität werden rund 70 - 80 % des Baumwertes erreicht.

"astfrei": weniger als 1 Rose pro lfm

→ Z-Baum-Anzahl

- Berg- und Spitzahorn, Kirsche, Esche 70 (60 – 80) Z-Bäume/ha
- Elsbeere, Speierling 90 (80 – 100) Z-Bäume/ha
- Walnuss, Schwarznuss 90 (80 – 100) Z-Bäume/ha
- Birke 140 (130 – 150) Z-Bäume/ha
- Schwarzerle 140 (130 – 150) Z-Bäume/ha

→ Produktionszeitraum

- Birke 50 (40 – 60) Jahre
- Schwarzerle 50 (40 – 60) Jahre
- Kirsche 50 (40 – 60) Jahre
- Walnuss, Schwarznuss 50 (40 – 60) Jahre
- Berg- und Spitzahorn, Esche 80 (70 – 90) Jahre
- Elsbeere, Speierling 110 (100 – 120) Jahre

Die Erreichung des Zieldurchmessers im empfohlenen Produktionszeitraum ist insbesondere im Hinblick auf Wertminderungen durch fakultative Kernbildung/Kernfäule mit zunehmendem Alter von Bedeutung. So tritt bei Schwarzerle ab dem Alter von 50 Jahren, bei Kirsche ab dem Alter von 60 Jahren und bei Elsbeere ab einem Durchmesser von 40 – 50 cm verstärkt Kernfäule auf. Esche neigt ab einem Alter von 70 Jahren zur Braunkernbildung, wobei diese auch stark von den Standortseigenschaften beeinflusst ist.

Behandlungsprogramm Edellaubbäume: Bergahorn, Spitzahorn, Esche



Das Behandlungsprogramm gilt für Berg- und/oder Spitzahorn und/oder Esche im Hauptbestand (80 %) und dienenden Laubbäumen im Nebenbestand (20 %).

Bestandesbegründung

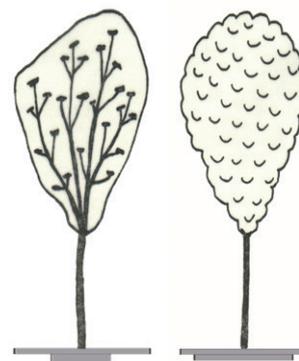
Die Walderneuerung ist vorrangig über Naturverjüngung anzustreben. Künstliche Bestandesbegründung ist bei Waldumbaumaßnahmen (z.B. Bestandesumwandlung) notwendig.

Ziel

Gesicherte Verjüngung von Berg- und/oder Spitzahorn und Esche in gewünschter Mischungsform

Maßnahmen bei künstlicher Bestandesbegründung

- Bodenvorbereitung: Mulchen, Fräsen
- Pflanzmaterial: auf Herkunft achten!
- Pflanzung (N/ha):
 - Normalverband 3.500 – 4.200 Es, Bah (2 * 1,4 m)
 - Weitverband 1.100 – 1.600 Es, Bah (3 * 3 m; 6 * 1,5 m)
 - Kleinflächenbepflanzung (600 – 800 N/ha; mit je 7 – 10 Stück pro Trupp (2 * 1,4 m)
- Wildschutz: Zaun, Monosäule





Bergahorn



Spitzahorn

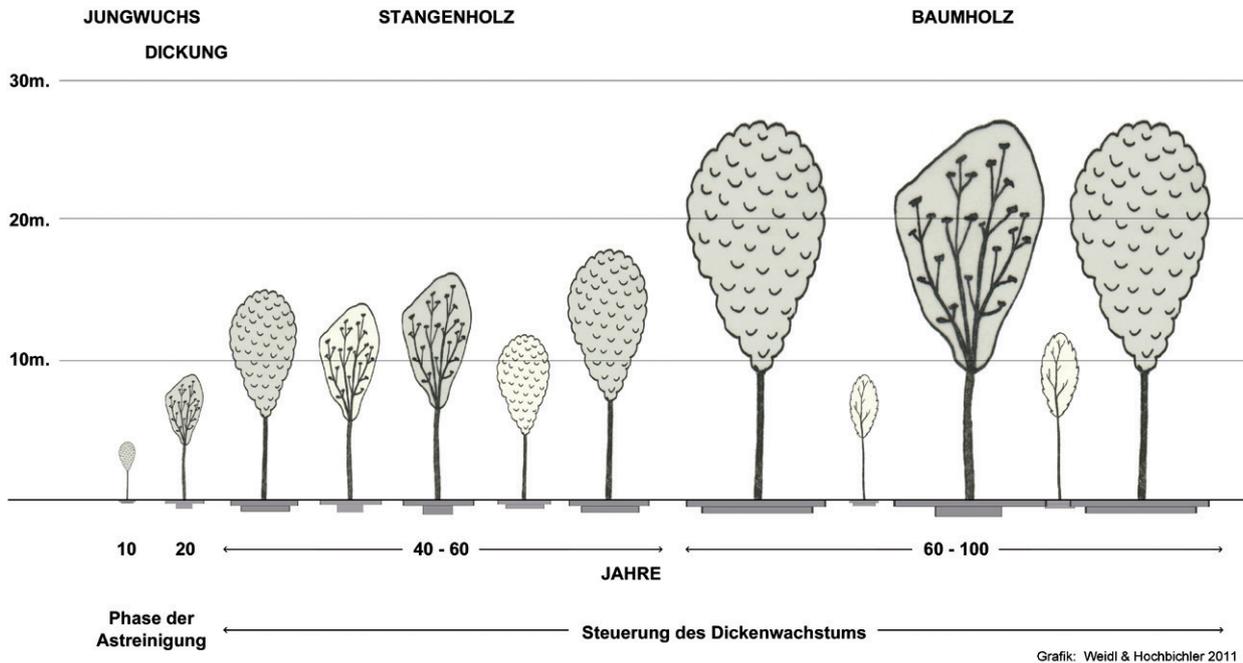


Abbildung 4-9: Modell der Einzelbaum- und Bestandesentwicklung für den Behandlungstyp Berg-, Spitzahorn und Esche

Jungwuchs (bis Höhe 2 m)

Pflegeziel

Förderung der qualitativen Entwicklung; Erhaltung/Sicherung von Mischbaumarten

Pflegemaßnahmen

- Negative Auslese, Aushieb von Protzen
- Erhaltung/Sicherung von Mischbaumarten
- Formschnitt bei Bedarf (Weitverband)

Dickung (bis Bhd 10 (8 – 12) cm, Höhe 12 – 15 m)**Pflegeziel**

Förderung der qualitativen Entwicklung, sodass am Ende der Dickungsstufe 70 (60 – 80) Z-Baum-Anwärter pro ha in „günstiger“ räumlicher Verteilung vorhanden sind; Erhaltung/Sicherung von Mischbaumarten, auch zur Nebenbestandesentwicklung

Pflegemaßnahmen

- Im Allgemeinen keine Maßnahmen (Selbstdifferenzierung und natürliche Astreinigung fördern)
- nur in „sehr dichten“ Naturverjüngungen Standraumregulierung bei potenziellen Z-Baum-Anwärttern bei Bestandeshöhen von 5 – 7 m (Entnahme von 1 (2) Bedrängern)
- bei unbefriedigender Astreinigung (Aststärken über 2 – 3 cm) Astungsmaßnahmen und damit Übergang zur positiven Auslese
- Astung und Kronenpflege (2 – 3 Eingriffe):
 - 70 (60 – 80) Bäume pro ha (Abstand 12 (10 – 14) m)
 - Astungshöhe 6 (5 – 7) m in 2 – 3 Schritten
 - Entnahme der Bedränger; Sicherstellung freier Kronenentwicklung
- Mischwuchsregulierung zur Erhaltung von Mischbaumarten

Stangenholz (Bhd 10 – 20 cm)**Pflegeziel**

Förderung des Dickenwachstums von 70 (60 – 80) Z-Bäumen pro ha; Förderung des Dickenwachstums von qualitativ entsprechenden Mischbaumarten bzw. Förderung/Erhaltung von Mischbaumarten

Pflegemaßnahmen

- Auswahl von 70 (60 – 80) Z-Bäumen pro ha im Abstand von 12 (10 – 14) m; Z-Baum-Kriterien: vorherrschend (herrschend) [Kronenprozent > 40 %]; wipfelschäftige Kronenmorphologie; gerader Stamm; astfrei bis 1/3 Endbaumhöhe
- Förderung des Kronenausbaus ohne Totastzonenentwicklung der Z-Bäume durch Entnahme der stärksten Bedränger
Entnahmeintensität: Die Anzahl der zu entnehmenden Bedränger hat sich am Eingriffsturnus zu orientieren; bei einem Eingriffsturnus von 5 – 7 Jahren sollten mindestens 2 – 4 Bedränger/Eingriff entnommen werden!
- Anzahl der Eingriffe: 1 bis 2 Eingriffe
- Erhaltung eines Nebenbestandes (Unter- und Zwischenbestand)

Baumholz (Bhd 20 – 50 cm)

Pflegeziel

Förderung des Dickenwachstums von 70 (60 – 80) Z-Bäumen pro ha; Förderung des Dickenwachstums von qualitativ entsprechenden Mischbaumarten bzw. Förderung/Erhaltung von Mischbaumarten

Pflegemaßnahmen

- Weiterführung der Förderung des Kronenausbaus ohne Totastzonenentwicklung der Z-Bäume durch Entnahme der stärksten Bedränger
Entnahmeintensität: Die Anzahl der zu entnehmenden Bedränger hat sich am Eingriffsturnus zu orientieren; bei einem Eingriffsturnus von 5 – 7 Jahren sollten mindestens 2 – 4 Bedränger/Eingriff entnommen werden!
- Anzahl der Eingriffe: 1 bis 2 Eingriffe
- Ab Bhd von 40 cm ausschließlich Vorratspflege
- Erhaltung eines Nebenbestandes (Unter- und Zwischenbestand)

Starkes Baumholz (ab Bhd (50) 60 cm)

Pflegeziel

Nach dem Erreichen der Hiebsreife des Bestandes/der Bäume Nutzung einleiten und natürlichen Verjüngungsprozesses fördern

Nutzungs- und Verjüngungskriterien

- Im Zuge der Ernte und Verjüngung hiebsreifer Bestände soll der Anteil wertvoller Nutzholzsortimente bestmöglich ausgeschöpft werden. Dabei spielt das Erreichen eines Mindestbrusthöhendurchmessers von 60 cm+ eine herausragende Rolle.
- Bei starker Verkernungsgefahr der Esche soll konsequent vom wertvolleren Ende des Bestandesvorrats genutzt werden
- Die Verjüngung soll möglichst kontinuierlich aus der Bestandespflege heraus entwickelt werden (Kronenausformung)
- Vorausverjüngungen, auch von Mischbaumarten, sollen durch Förderung bestmöglich integriert werden
- Für die Vermeidung von Ernteschäden am verbleibenden Bestand und/oder Jungwuchs ist ein optimales Rückegassensystem unabdingbar. Auch ein zeitlich gestaffelter Erntemengenanfall schont den Jungwuchs.

Ernte- und Verjüngungsverfahren

- Naturverjüngungseinleitung durch kombinierten Schirm-/Femelschlag
- Künstliche Bestandesbegründung

Behandlungsprogramm Berg-, Spitzahorn, Esche

Bestockungsziel: 4 Bah/Sah, 4 Es, 2 sonstige Laubbäume

Überschirmungsprozent: Hauptbestand 80 %, Nebenbestand 20 %

Produktionsziel: wertvolles Nutzholz (Zieldurchmesser 60 cm+)

Umtriebszeit: 80 (70 – 90) Jahre

Wuchsklasse	Bereich	Maßnahmenart	Maßnahme
Begründung	Etablierung	Pflanzung	Mulchen Pflanzung (N/ha): Engverband 3.500 – 4.200 Es, Bah (2 * 1,2 – 1,4 m) oder Weitverband 1.100 – 1.600 Es, Bah (3 * 3 m; 1,5 * 6 m) oder Kleinflächenbepflanzung (600 – 800 Es, Bah) allfällige Nachbesserung
		Kulturpflege Wildschutz	Kulturpflege Zaun, Monosäulen
Jungwuchs (JW)	bis Höhe 2 m	Jungwuchspflege	negative Auslese; Aushieb von Protzen und/oder schlecht geformter und kranker, beschädigter Individuen; Formschnitte; Förderung von Mischbaumarten (Erhaltung) im Allgemeinen keine Maßnahmen, nur bei sehr dichter Naturverjüngung
Dickung (D)	bis Bhd 10 (8 – 12) cm Höhe 12 – 15 m	Dickungspflege	Übergang zur positiven Auslese; Stammzahlverminderung im Herrschenden (Abstand ~ 3,0 m); bei Bedarf Förderung von Mischbaumarten (Erhaltung); Begünstigung von vitalen, qualitativ entsprechenden Individuen im Abstand von 6 – 7 m; bei Bedarf Astung und Kronenpflege (2 – 3 Eingriffe); Entnahme von 1 (2) Bedrängern bei 5 – 7 m Bestands- höhe; (70 (60 – 80) N/ha)
Stangenholz (STH)	Bhd 10 – 20 cm	Durchforstung	ab Erreichen der angestrebten astfreien Schaftlänge (5 – 7 (8) m) positive Auslese: 6 (5 – 7) m Bergahorn, Esche: Auswahl und Markierung von 70 (60 – 80) Z-Bäumen/ha aus mind. herrschender Schicht; Entnahme der 2 – 4 stärksten Bedränger; 1 – 2 Eingriffe
Baumholz (BH)	Bhd 20 – 50 cm Bhd > 50 cm	Durchforstung Ernte und Verjüngung	Durchforstungen: Entnahme der 2 – 3 stärksten Bedränger der Z-Bäume pro Dezennium bis Bhd 40 cm; dann Vorratspflege; Naturverjüngung: Kombination Schirm-/Femelschlag Künstliche Bestandesbegründung

Behandlungsprogramm Edellaubbäume: Vogelkirsche

Das Behandlungsprogramm gilt für Vogelkirsche im Hauptbestand (80 %) und dienende Laubbäume im Nebenbestand (20 %). Die Bewirtschaftung von Vogelkirsche in Reinbeständen sollte zur Verringerung biotischer Risiken vermieden werden.

Produktionsziel und -zeitraum

Vorrangig ist die Erzeugung von wertvollem Nutzholz mit folgenden Anforderungen:

- Zielbrusthöhendurchmesser 60 cm+
- Astfreie Schaftlänge ca. ein Drittel der Erntebaumhöhe
 - 6 – 8 m bei Erntebaumhöhe von 18 – 24 m
 - 8 – 10 m bei Erntebaumhöhe von 24 – 30 m
- Z-Baum-Anzahl: 70 (60 – 80) Z-Bäume/ha
Bei einer astfreien Schaftlänge von ca. 1/3 der Baumhöhe und wertvoller Nutzholzqualität werden rund 70 – 80 % des Baumwertes erreicht.
- Produktionszeitraum 50 (40 – 60) Jahre



Bestandesbegründung

Zur Begründung von Vogelkirschengruppen, -horsten und -streifen (400 (600) – 1.600 m²) wird vorrangig Pflanzung erforderlich sein.

Ziel

Gesicherte Verjüngung der Vogelkirsche in gewünschter Mischungsform

Maßnahmen bei künstlicher Bestandesbegründung

- Pflanzmaterial: auf Herkunft achten!
- Pflanzung (N/ha):
 - Weitverband 700 (600 – 800) N/ha;
Verband (3 * 4 m; 6 * 2,5 m; 12 * 1 m)
 - Kleinflächenbepflanzung (600 N/ha)
- Wildschutz: Einzelschutz; Monosäule



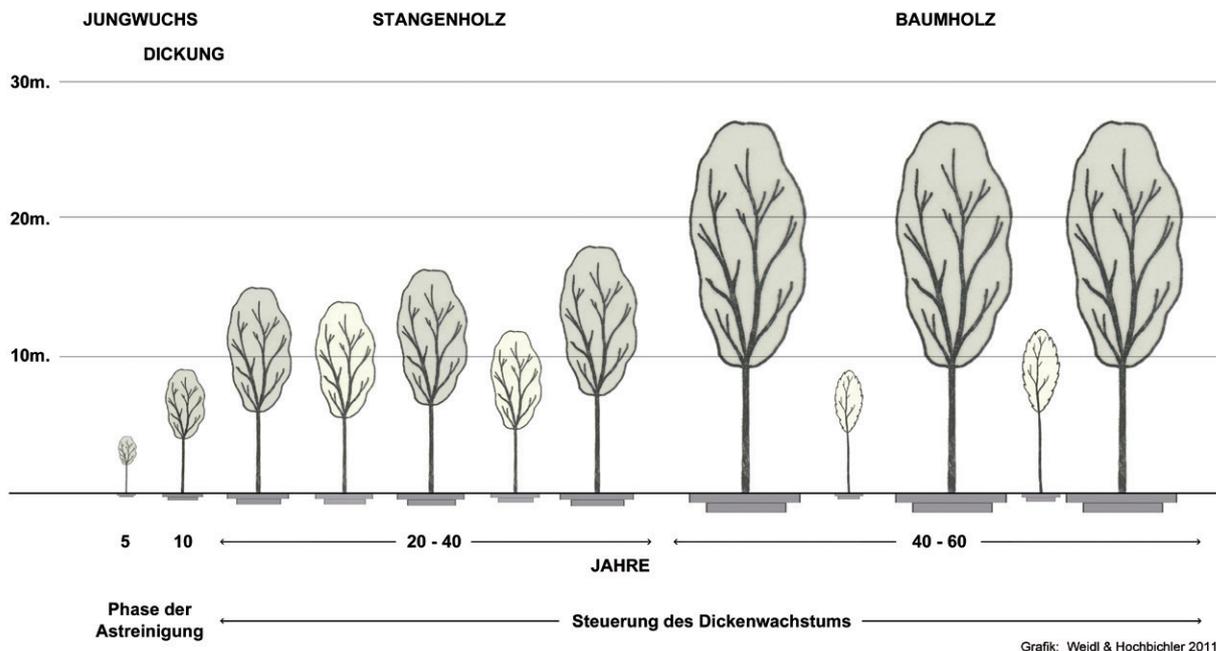


Abbildung 4-10: Modell der Einzelbaum- und Bestandesentwicklung für den Behandlungstyp Vogelkirsche

Jungwuchs (bis Höhe 2 m)

Pflegeziel

Erhaltung/Sicherung der Vogelkirsche; Förderung der qualitativen Entwicklung

Pflegemaßnahmen

- Mischwuchsregulierung zu Gunsten der Vogelkirsche, insbesondere in Naturverjüngungen (z.B. bei kleinflächigen Ergänzungen)
- Durchführung von Formschnitten

Dickung (bis Bhd 10 (8 – 12) cm, Höhe 12 – 15 m)

Pflegeziel

Förderung der qualitativen Entwicklung, sodass am Ende der Dickungsstufe 70 (60 – 80) Z-Baum-Anwärter pro ha in „günstiger“ räumlicher Verteilung vorhanden sind; Erhaltung/Sicherung von Mischbaumarten auch zur Nebenbestandesentwicklung

Pflegemaßnahmen

- In Naturverjüngungen bei Einzel- bis Truppbeimischung Förderung/Erhaltung der Vogelkirsche durch Mischwuchsregulierung
 - Mischwuchsregulierung in gepflanzten Kleinflächen nach Bedarf
 - Beginn mit Astungsmaßnahmen ab 2 – 3 m Baumhöhe und damit Übergang zur positiven Auslese
- Astung und Kronenpflege (2 – 3 Eingriffe):
- 70 (60 – 80) Bäume pro ha (Abstand 12 (10 – 14) m)
 - Astungshöhe 6 (5 – 7) m in 2 – 3 Schritten
 - Entnahme der 2 – 3 stärksten Bedränger; Sicherstellung freier Kronenentwicklung

Stangenholz (Bhd 10 – 20 cm, ab Höhe 12 – 15 m)

Pflegeziel

Förderung des Dickenwachstums von 70 (60 – 80) Z-Bäumen pro ha; Förderung des Dickenwachstums bzw. Förderung/Erhaltung von Mischbaumarten (Nebenbestand)

Pflegemaßnahmen

- Auswahl von 70 (60 – 80) Z-Bäumen pro ha im Abstand von 12 (10 – 14) m; Z-Baum-Kriterien: vorherrschend (herrschend) [Kronenprozent > 40 %]; wipfelschäftige Kronenmorphologie; gerader Stamm; astfrei bis 1/3 Endbaumhöhe
 - Förderung des Kronenausbaus ohne Totastzonenentwicklung der Z-Bäume durch Entnahme der stärksten Bedränger
- Entnahmeintensität: Die Anzahl der zu entnehmenden Bedränger hat sich am Eingriffsturnus zu orientieren; bei einem Eingriffsturnus von 5 – 7 Jahren sollten mindestens 2 – 4 Bedränger/Eingriff entnommen werden!
- Anzahl der Eingriffe: 1 bis 2 Eingriffe
 - Erhaltung eines Nebenbestandes (Unter- und Zwischenbestand)

Baumholz (Bhd 20 – 50 cm)**Pflegeziel**

Förderung des Dickenwachstums von 70 (60 – 80) Z-Bäumen; Förderung des Dickenwachstums von qualitativ entsprechenden Mischbaumarten bzw. Förderung/Erhaltung von Mischbaumarten

Pflegemaßnahmen

- Weiterführung der Förderung des Kronenausbaus ohne Totastzonenentwicklung der Z-Bäume durch Entnahme der stärksten Bedränger
Entnahmeintensität: Die Anzahl der zu entnehmenden Bedränger hat sich am Eingriffsturnus zu orientieren; bei einem Eingriffsturnus von 3 – 6 Jahren sollte mindestens 1 (2) Bedränger/Eingriff entnommen werden!
- Anzahl der Eingriffe: 2 bis 3 Eingriffe
- Ab Bhd von 40 cm nur mehr Vorratspflege
- Erhaltung eines Nebenbestandes (Unter- und Zwischenbestand)

Starkes Baumholz (ab Bhd (50) 60 cm+)**Pflegeziel**

Nach Erreichen des Zieldurchmessers Nutzung von Einzelbäumen und/oder Kleinflächen (Gruppe, Horst) und bei Kleinflächennutzung Walderneuerung durch Pflanzung

Nutzungs- und Verjüngungskriterien

- Im Zuge der Ernte hiebsreifer Bäume/Kleinflächen soll der Anteil wertvoller Nutzholzsortimente bestmöglich ausgeschöpft werden. Dabei spielt das Erreichen eines Mindestbrusthöhendurchmessers von 50 (60+) cm eine herausragende Rolle
- Ab einem Alter von 60 Jahren rascher Hiebsfortschritt, da das Risiko der Faulkernbildung stark steigt
- Für die Vermeidung von Ernteschäden am verbleibenden Bestand und/oder Jungwuchs ist ein optimales Rückegassensystem unabdingbar

Ernte- und Verjüngungsverfahren

- Nutzung von Einzelbäumen bis Gruppen; kleinflächiger Kahlhieb (Horst; < 1600 m²)
- Künstliche Bestandesbegründung

Behandlungsprogramm Vogelkirsche

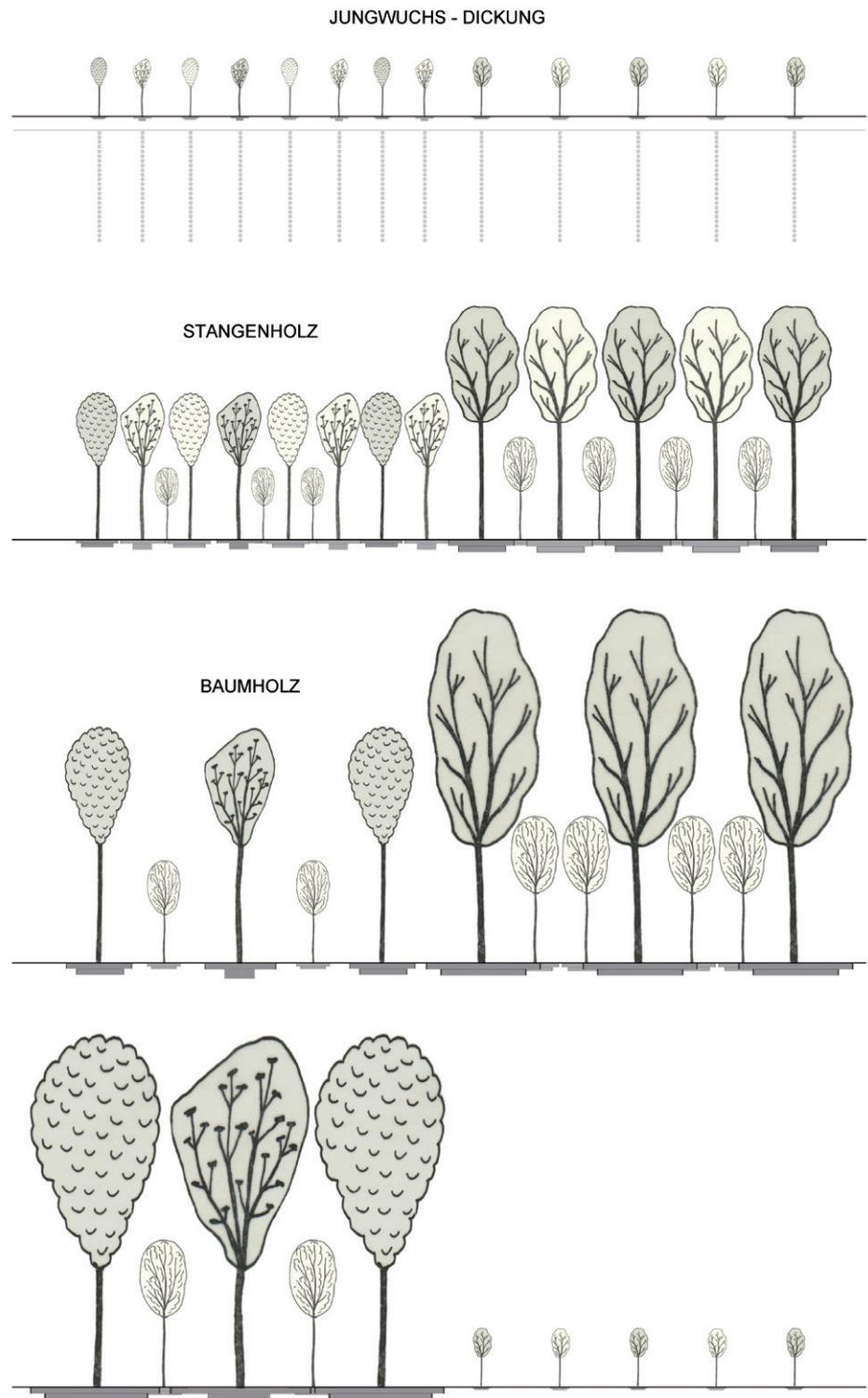
Bestockungsziel: 8 Vki, 2 sonstige Laubbäume

Überschirmungsprozent: Hauptbestand 80 %, Nebenbestand 20 %

Produktionsziel: wertvolles Nutzholz (Zieldurchmesser 60 cm+)

Umtriebszeit: 50 (40 – 60) Jahre

Wuchsklasse	Bereich	Maßnahmenart	Maßnahme
Begründung	Etablierung	Pflanzung	Mulchen Pflanzung (N/ha): Weitverband 600 – 800 Vki (3 * 4 m; 6 * 2 m; 12 * 1 m) oder Kleinflächenbepflanzung (600 Vki)
		Kulturpflege	allfällige Nachbesserung Kulturpflege
Jungwuchs (JW)	bis Höhe 2 m	Jungwuchspflege	Formschnitte; Mischwuchsregulierung zu Gunsten der Vki, Förderung von Mischbaumarten (Erhaltung)
Dickung (D)	bis Bhd 10 (8 – 12) cm Höhe 12 – 15 m	Dickungspflege	Übergang zur positiven Auslese; bei Bedarf Förderung von Mischbaumarten (Erhaltung); Astung und Kronenpflege von 70 (60 – 80) N/ha; Entnahme von 2 – 3 Bedrängern je Eingriff
Stangenholz (STH)	Bhd 10 – 20 cm	Durchforstung	ab Erreichen der angestrebten astfreien Schaftlänge (5 – 7 (8) m) positive Auslese: Vki: Auswahl und Markierung von 70 (60 – 80) Z-Bäumen/ha aus mind. herrschender Schicht; Entnahme der 2 – 4 stärksten Bedränger je Eingriff;
Baumholz (BH)	Bhd 20 – 50 cm	Durchforstung	Durchforstungen: Entnahme der 1 (2) stärksten Bedränger der Z-Bäume je Eingriff bis Bhd 40 cm; dann Vorratspflege;
	Bhd > 50 cm	Ernte und Verjüngung	Pflanzung und/oder Naturverjüngung



Behandlungstyp: **Edellaubbäume**

Grafik: Weidl & Hochbichler 2011

Abbildung 4-11: Schematischer Überblick über die Bestandesphasen des Behandlungstyps Bergahorn, Esche und Vogelkirsche

Behandlungsprogramm Edellaubbäume: Schwarzerle

Das Behandlungsprogramm gilt für Schwarzerlenbestände (Nebenbestand 10 %) auf vernässten, bachbegleitenden Standorten (Brüche, Sümpfe, Niedermoor, (Stagnogley); „leicht bewegtes“ Wasser). Eine optimale Ausnutzung des Standortmosaiks durch kleinflächige Bewirtschaftung (Gruppen, Horste; Streifen entlang von Bachrändern) ist dabei anzustreben.

Produktionsziel und -zeitraum

Vorrangig ist die Erzeugung von wertvollem Nutzholz mit folgenden Anforderungen:

- Zielbrusthöhendurchmesser 40 cm+
- Astfreie Schaftlänge ca. ein Drittel der Erntebaumhöhe
 - 6 – 8 m bei Erntebaumhöhe von 18 – 24 m
 - 8 – 10 m bei Erntebaumhöhe von 24 – 30 m
- Z-Baum-Anzahl: 140 (130 – 150) Z-Bäume/ha
Bei einer astfreien Schaftlänge von ca. 1/3 der Baumhöhe und wertvoller Nutzholzqualität werden rund 70 – 80 % des Baumwertes erreicht.
- Produktionszeitraum 50 (40 – 60) Jahre



Bestandesbegründung

Zur Begründung von Schwarzerlenbeständen wird vorrangig Pflanzung empfohlen. Bei vegetativer Verjüngung (Stockausschläge) können Nutzholzsortimente kaum erreicht werden.

Ziel

Gesicherte Verjüngung der Schwarzerle in gewünschter Mischungsform

Maßnahmen bei künstlicher Bestandesbegründung

- Pflanzmaterial: auf Herkunft achten!
- Pflanzung (N/ha):
 - Weitverband 1.200 (1.000 – 1.600) N/ha; Verband (3 * 3 m; 6 * 1,5 m; 9 * 1 m)
- Wildschutz: Einzelschutz; Monosäule



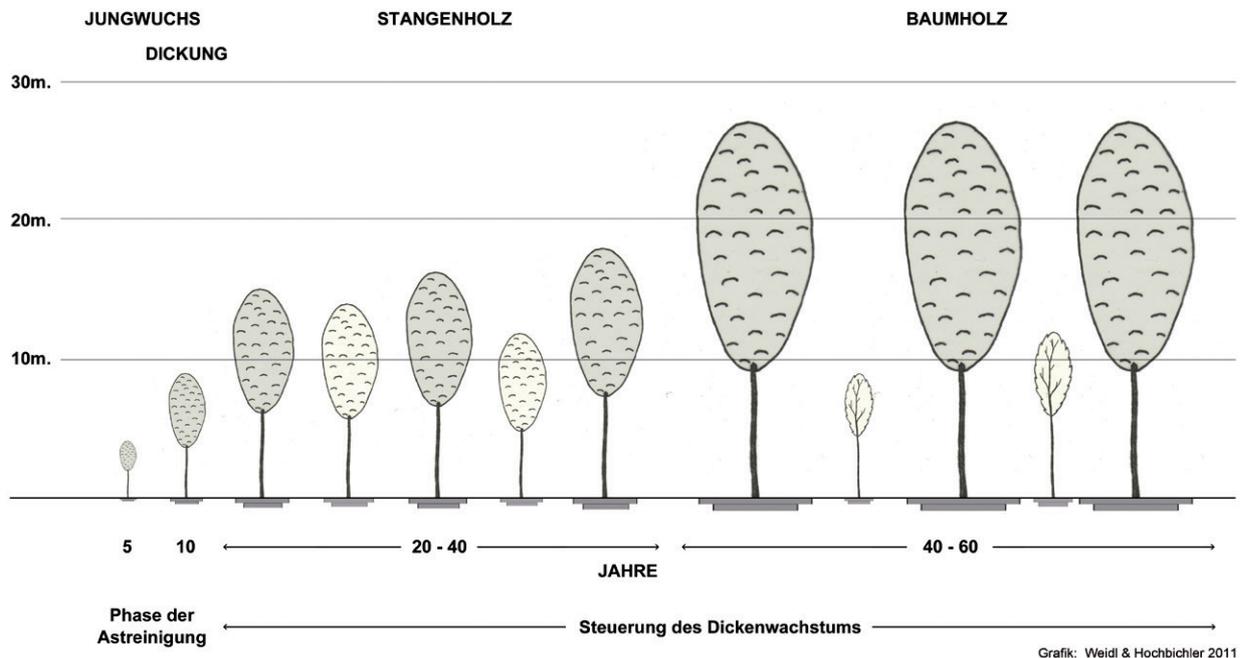


Abbildung 4-12: Modell der Einzelbaum- und Bestandesentwicklung für den Behandlungstyp Schwarzerle



Jungwuchs (bis Höhe 2 m)

Pflegeziel

Förderung der qualitativen Entwicklung; Erhaltung/Sicherung von Mischbaumarten

Pflegemaßnahmen

- Negative Auslese auf Aushieb von Protzen beschränken
- Erhaltung/Sicherung von Mischbaumarten
- Formschnitt

Dickung (bis Bhd 10 (8 – 12) cm, Höhe 12 – 15 m)

Pflegeziel

Förderung der qualitativen Entwicklung, sodass am Ende der Dickungsstufe 140 (130 – 150) Z-Baum-Anwärter pro ha in „günstiger“ räumlicher Verteilung vorhanden sind; Erhaltung/Sicherung von Mischbaumarten, auch zur Nebenbestandentwicklung

Pflegemaßnahmen

- Mischwuchsregulierung in gepflanzten Kleinflächen nach Bedarf
- Beginn mit Astungsmaßnahmen ab 2 – 3 m Baumhöhe und damit Übergang zur positiven Auslese
- Astung und Kronenpflege (2 – 3 Eingriffe):
 - 140 (130 – 150) Bäume pro ha (Abstand 8 (7 – 9) m)
 - Astungshöhe 6 (5 – 7) m in 2 – 3 Schritten
 - Entnahme 2 – 4 Bedränger; Sicherstellung freier Kronenentwicklung

Stangenholz (Bhd 10 – 20 cm, ab Höhe 12 – 15 m)

Pflegeziel

Förderung des Dickenwachstums von 140 (130 – 150) Z-Bäumen pro ha; Förderung des Dickenwachstums bzw. Förderung/Erhaltung von Mischbaumarten (Nebenbestand)

Pflegemaßnahmen

- Auswahl von 140 (130 – 150) Bäumen pro ha im Abstand von 8 (7 – 9) m;
Z-Baum-Kriterien: vorherrschend (herrschend) [Kronenprozent > 50 %]; wipfelschäftige Kronenmorphologie; gerader Stamm; astfrei bis 1/3 Endbaumhöhe
- Förderung des Kronenausbaus ohne Totastzonenentwicklung der Z-Bäume durch Entnahme der stärksten Bedränger
Entnahmeintensität: Die Anzahl der zu entnehmenden Bedränger hat sich am Eingriffsturnus zu orientieren; bei einem Eingriffsturnus von 3 – 6 Jahren sollten mindestens 2 – 4 Bedränger/Eingriff entnommen werden!
- Anzahl der Eingriffe: 2 bis 3 Eingriffe
- Erhaltung eines Nebenbestandes (Unter- und Zwischenbestand)

Baumholz (Bhd 20 – 40 cm)**Pflegeziel**

Förderung des Dickenwachstums von 140 (130 – 150) Z-Bäumen; Förderung des Dickenwachstums von qualitativ entsprechenden Mischbaumarten bzw. Förderung/Erhaltung von Mischbaumarten

Pflegemaßnahmen

- Weiterführung der Förderung des Kronenausbaus ohne Totastzonenentwicklung der Z-Bäume durch Entnahme der stärksten Bedränger
Entnahmeintensität: Bedrängerentnahme mit einer Eingriffsstärke von 2 – 4 Bedrängern/Eingriff soll freie Kronenentwicklung bis Hiebsreife sicherstellen.
- Anzahl der Eingriffe: 1 Eingriff
- Ab Bhd von 30 cm ausschließlich Vorratspflege
- Erhaltung eines Nebenbestandes (Unter- und Zwischenbestand)

Starkes Baumholz (ab Bhd 40 cm+)**Pflegeziel**

Nach Erreichen des Zieldurchmessers Nutzung von Einzelbäumen und/oder Kleinflächen (Gruppe, Horst) und bei Kleinflächennutzung Walderneuerung durch Pflanzung

Nutzungs- und Verjüngungskriterien

- Im Zuge der Ernte hiebsreifer Bäume/Kleinflächen soll der Anteil wertvoller Nutzholzsortimente bestmöglich ausgeschöpft werden. Dabei spielt das Erreichen eines Mindestbrusthöhendurchmessers von 40 cm+ eine herausragende Rolle
- Ab einem Alter von 60 Jahren rascher Hiebsfortschritt, da das Risiko der Faulkernbildung stark steigt
- Für die Vermeidung von Ernteschäden am verbleibenden Bestand und/oder Jungwuchs ist ein optimales Rückegassensystem unabdingbar. Bodenschonende Holz-ernte bei gefrorenem Boden

Ernte- und Verjüngungsverfahren

- Nutzung von Einzelbäumen bis Gruppen; kleinflächiger Kahlhieb (Horst; < 1600 m²)
- Künstliche Bestandesbegründung

Behandlung bisher ungepflegter Schwarzerlenbestände

Baumholz (Bhd 20 – 30 cm)

Bestände, welche bisher weitgehend nicht gepflegt bzw. schwach niederdurchforstet wurden; Bestände mit hohem Anteil von Stockausschlägen

Pflegeziel

Förderung des Dickenwachstums qualitativ entsprechender Erlen

Pflegemaßnahmen

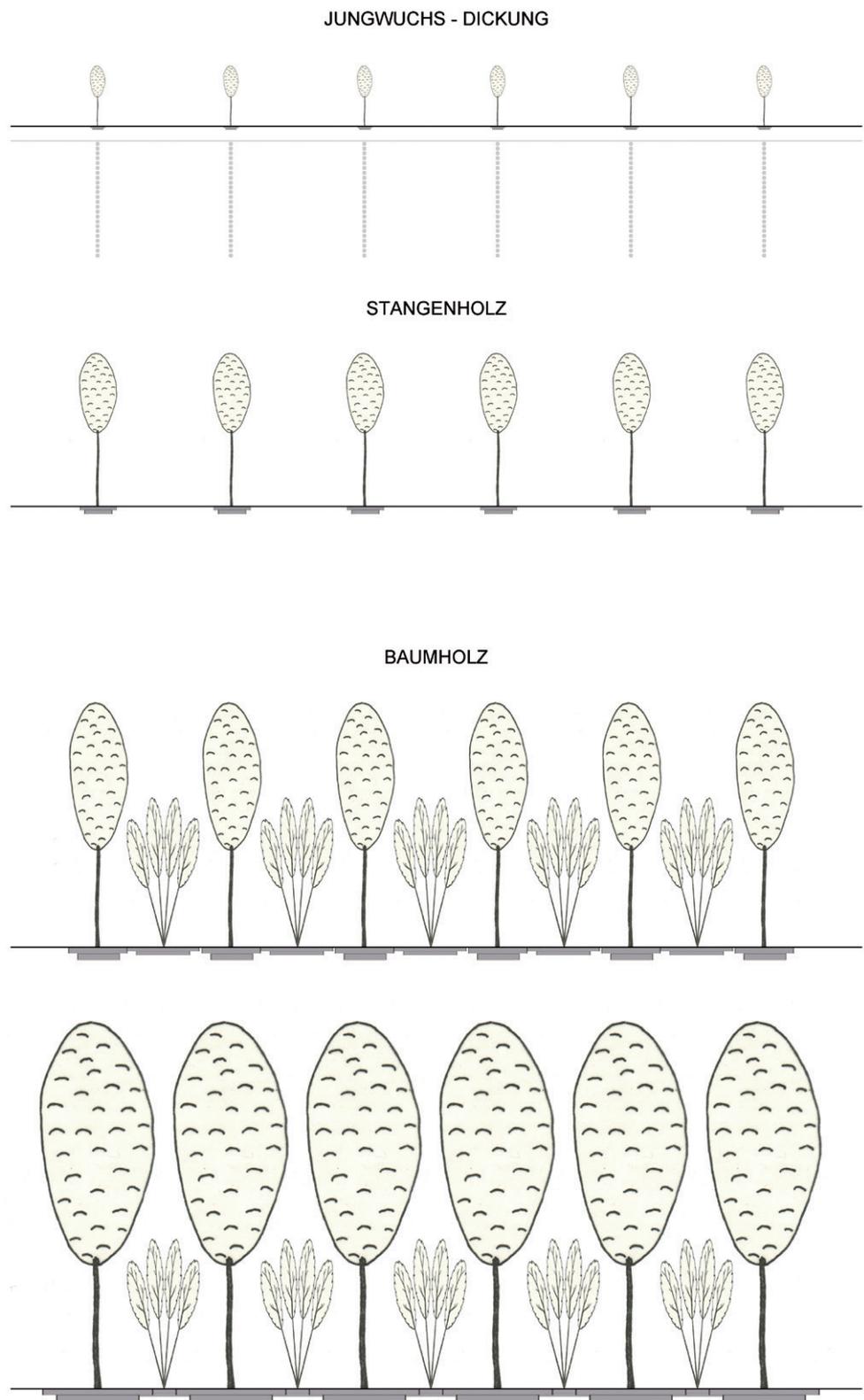
ehemals aufgeforstete Bestände:

- Mäßig starke Hochdurchforstung in Kombination mit positiver Auslese
- Entnahme von 1 – 3 Bedrängern/Eingriff
- Anzahl der Eingriffe: 1 – 2 Eingriffe
- Ab Bhd von 30 cm ausschließlich Vorratspflege
- Erhaltung eines Nebenbestandes (Unter- und Zwischenbestand)
- Möglichst zeitige Verjüngung des Bestandes anstreben

Bestände mit hohem Anteil von Stockausschlägen:

- rasche Ernte (Brennholz) und künstliche Bestandesbegründung





Behandlungstyp: **Schwarzerle**

Grafik: Weidl & Hochbichler 2011

Abbildung 4-13: Schematischer Überblick über die Bestandesphasen des Behandlungstyps Schwarzerle

Behandlungsprogramm Schwarzerle

Bestockungsziel: 8 Serle, 1 Hbu, sonstige Laubbäume
 Überschirmungsprozent des Hauptbestands: 80 %
 Produktionsziel: wertvolles Nutzholz (Zieldurchmesser 40 cm+)
 Umtriebszeit: 50 (40 – 60) Jahre

Wuchsklasse	Bereich	Maßnahmenart	Maßnahme
Begründung	Etablierung	Pflanzung	Weitverband 1.200, (1.100 – 1.600), (3 * 3 m; 6 * 1,5 m; 9 * 1 m)
		Kulturpflege	allfällige Nachbesserung; Kulturpflege
		Wildschutz	Zaun/Monosäulen, Fegeschutz
Jungwuchs (JW)	bis Höhe 2 m	Jungwuchspflege	Formschnitte; Förderung und Erhaltung von Misch- und Begleitbaumarten
Dickung (D)	bis Bhd 10 (8 – 12) cm Höhe 12 – 15 m	Dickungspflege	Astung und Kronenpflege von 140 (130 – 150) N/ha; (in 2 – 3 Schritten bis astfreie Schaftlänge von 5 – 7 (8) m erreicht ist); Förderung der Kronenentwicklung durch Entnahme von 2 – 4 Bedrängern; Übergang zur positiven Auslese; bei Bedarf Förderung von Mischbaumarten (Erhaltung)
Stangenholz (STH)	Bhd 10 – 20 cm	Durchforstung	ab Erreichen der angestrebten astfreien Schaftlänge (5 – 7 (8) m) positive Auslese: Auswahl und Markierung von 140 (130 – 150) Z-Bäumen/ha aus mind. herrschender Schicht; Entnahme der 2 – 4 stärksten Bedränger je Eingriff;
Baumholz (BH)	Bhd 20 – 40 cm	Durchforstung	Durchforstungen: Entnahme von 2 – 4 der stärksten Bedränger der Z-Bäume
		Ernte und Verjüngung	ab Bhd 40 cm Übergang zur Vorratspflege; Pflanzung und/oder Naturverjüngung

Behandlungsprogramm Edellaubbäume: Birke



Das Behandlungsprogramm gilt für Birkenbestände (Hauptbestand 90 %; Nebenbestand 10 %) auf mittel- bis wuchskräftigen Standorten

Produktionsziel und -zeitraum

Vorrangig ist die Erzeugung von wertvollem Nutzholz mit folgenden Anforderungen:

- Zielbrusthöhendurchmesser 40 cm+
- Astfreie Schaftlänge ca. ein Drittel der Erntebaumhöhe
 - 6 – 8 m bei Erntebaumhöhe von 18 – 24 m
- Z-Baum-Anzahl: 140 (130 – 150) Z-Bäume/ha
Bei einer astfreien Schaftlänge von ca. 1/3 der Baumhöhe und wertvoller Nutzholzqualität werden rund 70 – 80 % des Baumwertes erreicht.
- Produktionszeitraum von 50 (40 – 60) Jahren



Bestandesbegründung

Vorrangig gilt es auf den für die Birken-Nutzholzproduktion geeigneten Standorten vorhandene Naturverjüngung (Reinbestände, horst- bis gruppenweise Mischung) bestmöglich zu nutzen.

Ziel

Gesicherte Verjüngung der Birke in gewünschter Mischungsform

Maßnahmen bei künstlicher Bestandesbegründung

- Pflanzmaterial: auf Herkunft achten!
- Pflanzung (N/ha):
 - Weitverband 1.200 (1.000 – 1.600) N/ha;
Verband (3 * 3 m)
- Wildschutz: Einzelschutz; Monosäule

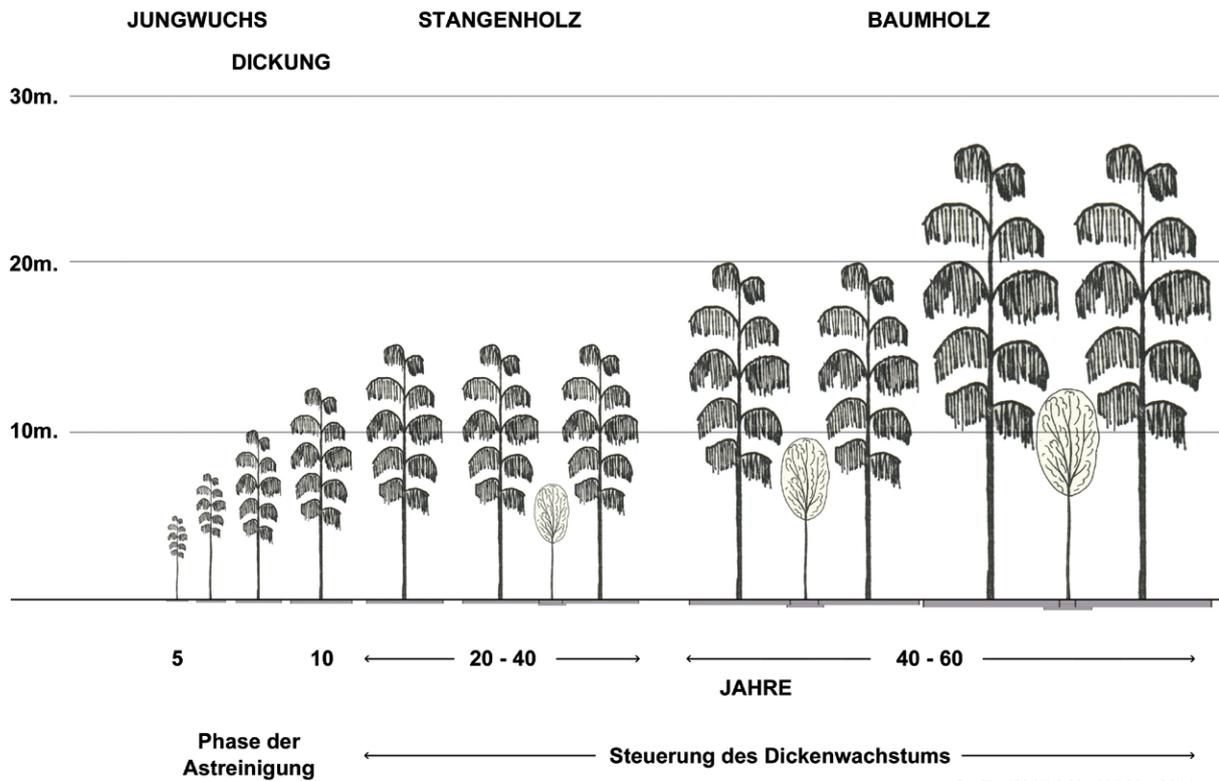


Abbildung 4-14: Modell der Einzelbaum- und Bestandesentwicklung für den Behandlungstyp Birke

Jungwuchs (bis Höhe 2 m)

Pflegeziel

Förderung der qualitativen Entwicklung; Erhaltung/Sicherung von Mischbaumarten

Pflegemaßnahmen

- Negative Auslese auf Aushieb von Protzen beschränken
- Erhaltung/Sicherung von Mischbaumarten
- Formschnitt

Dickung (bis Bhd 10 (8 – 12) cm, Höhe 12 – 15 m)**Pflegeziel**

Förderung der qualitativen Entwicklung, sodass am Ende der Dickungsstufe 140 (130 – 150) Z-Baum-Anwärter pro ha in „günstiger“ räumlicher Verteilung vorhanden sind; Erhaltung/Sicherung von Mischbaumarten, auch zur Nebenbestandsentwicklung

Pflegemaßnahmen

- Im Allgemeinen keine Maßnahmen (Selbstdifferenzierung und natürliche Astreinigung fördern), negative Auslese (Starkzwiesel, Protzen)
- nur in „sehr dichten“ Naturverjüngungen Standraumregulierung bei Z-Baum-Anwärttern bei Bestandeshöhen von 5 – 7 m (Entnahme von 1 (2) Bedrängern)
- bei unbefriedigender Astreinigung (Aststärken über 2 – 3 cm absehbar) Astungsmaßnahmen und damit Übergang zur positiven Auslese
- Astung und Kronenpflege (2 – 3 Eingriffe):
 - 140 (130 – 150) Bäume pro ha (Abstand 8 (7 – 9) m)
 - Astungshöhe 6 (5 – 7) m in 2 – 3 Schritten
 - Entnahme der Bedränger; Sicherstellung freier Kronenentwicklung
- Mischwuchsregulierung zur Erhaltung von Mischbaumarten

Stangenholz (Bhd 10 – 20 cm, ab Höhe 12 – 15 m)**Pflegeziel**

Förderung des Dickenwachstums von 140 (130 – 150) Z-Bäumen pro ha; Förderung des Dickenwachstums bzw. Förderung/Erhaltung von Mischbaumarten (Nebenbestand)

Pflegemaßnahmen

- Auswahl von 140 (130 – 150) Bäumen pro ha im Abstand von 8 (7 – 9) m
- Z-Baum-Kriterien: vorherrschend (herrschend) [Kronenprozent > 40 %]; wipfelschäftige Kronenmorphologie; gerader Stamm; astfrei bis 1/3 Endbaumhöhe
- Förderung des Kronenausbaus ohne Totastzonenentwicklung der Z-Bäume durch Entnahme der stärksten Bedränger
- Entnahmeintensität: Die Anzahl der zu entnehmenden Bedränger hat sich am Eingriffsturnus zu orientieren; bei einem Eingriffsturnus von 3 – 6 Jahren sollten mindestens 2 – 4 Bedränger/Eingriff entnommen werden!
- Anzahl der Eingriffe: 1 bis 2 Eingriffe
- Erhaltung eines Nebenbestandes (Unter- und Zwischenbestand)

Baumholz (Bhd 20 – 40 cm)

Pflegeziel

Förderung des Dickenwachstums von 140 (130 – 150) Z-Bäumen; Förderung des Dickenwachstums von qualitativ entsprechenden Mischbaumarten bzw. Förderung/Erhaltung von Mischbaumarten

Pflegemaßnahmen

- Weiterführung der Förderung des Kronenausbaus ohne Totastzonentwicklung der Z-Bäume durch Entnahme der stärksten Bedränger
Entnahmeintensität: Bedrängerentnahme mit einer Eingriffsstärke von 2 – 4 Bedrängern/Eingriff soll freie Kronenentwicklung bis Hiebsreife sicherstellen
- Anzahl der Eingriffe: 1 Eingriff
- Ab Bhd von 30 cm nur mehr Vorratspflege
- Erhaltung eines Nebenbestandes (Unter- und Zwischenbestand)

Starkes Baumholz (ab Bhd 40 cm+)

Pflegeziel

Nach Erreichen des Zieldurchmessers Nutzung von Einzelbäumen und/oder Kleinflächen (Gruppe, Horst) und bei Kleinflächennutzung Walderneuerung durch Pflanzung

Nutzungs- und Verjüngungskriterien

- Im Zuge der Ernte und Verjüngung hiebsreifer Bäume soll der Anteil wertvoller Nutzholzsortimente bestmöglich ausgeschöpft werden. Dabei spielt das Erreichen eines Mindestbrusthöhendurchmessers von 40 cm eine herausragende Rolle.
- Ab einem Alter von 40 (50) Jahren rascher Hiebsfortschritt, da das Risiko der Faulkernbildung stark steigt
- Für die Vermeidung von Ernteschäden am verbleibenden Bestand und/oder Jungwuchs ist ein optimales Rückegassensystem unabdingbar

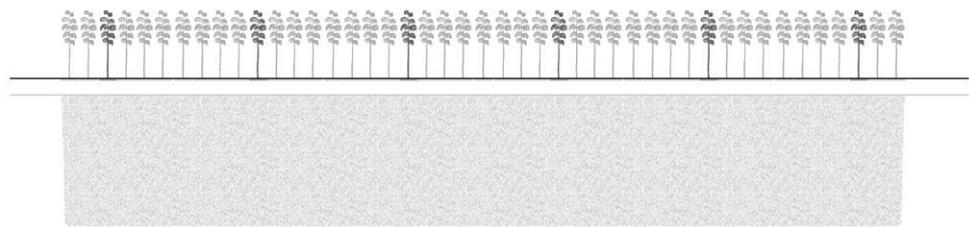
Ernte- und Verjüngungsverfahren

- Nutzung von Einzelbäumen bis Gruppen
- Naturverjüngung mittels Schirm-Femelschlag

Bisher ungepflegte Bestände (Reinbestände, Gruppen, Horste)

In Stangen- und Baumhölzern (Durchmesserbereich von 15 – 25 cm) empfehlen sich hochdurchforstungsartige Eingriffe zur Wuchsraumregulierung und Förderung wuchskräftiger (vitaler) Bäume (vorherrschend – herrschend) mit guter Qualität. Bei stärkeren Durchmessern Einleitung der Nutzung und Verjüngung.

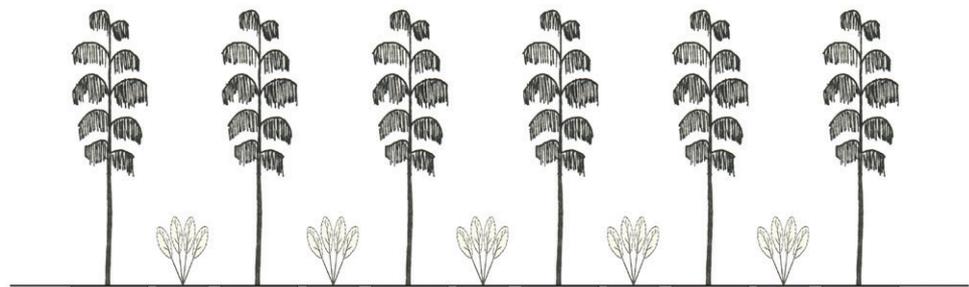
JUNGWUCHS - DICKUNG



STANGENHOLZ



BAUMHOLZ



Behandlungstyp: Birkenwald

Grafik: Weidl & Hochbichler 2011

Abbildung 4-15: Schematischer Überblick über die Bestandesphasen des Behandlungstyps Birke

Behandlungsprogramm Birke

Bestockungsziel: 8 Bi, 2 sonstige Laubbäume

Überschirmungsprozent: Hauptbestand 80 %, Nebenbestand 20 %

Produktionsziel: wertvolles Nutzholz (Zieldurchmesser 40 cm+)

Umtriebszeit: 50 (40 – 60) Jahre

Wuchsklasse	Bereich	Maßnahmenart	Maßnahme
Begründung	Etablierung	Naturverjüngung Pflanzung	allfällige Ergänzung Pflanzung (N/ha): Weitverband 1.100 – 1.600 (3 * 3 m) allfällige Nachbesserung
		Kulturpflege Wildschutz	Kulturpflege Zaun/Monosäulen
Jungwuchs (JW)	bis Höhe 2 m	Jungwuchspflege	Formschnitte; Förderung von Mischbaumarten (Erhaltung), Mischungsregulierung
Dickung (D)	bis Bhd 10 (8 – 12) cm Höhe 12 – 15 m	Dickungspflege	In der Regel keine Maßnahmen (natürliche Differenzierung); negative Auslese (Starkzwiesel, Protzen); nur in dichten Beständen Stammzahlminderung (bei 5 – 7 m Höhe) Astung und Kronenpflege bei unbefriedigender Astreinigung (Äste > 2 – 3 cm) von 140 (130 – 150) N/ha; Entnahme 1 (2) Bedränger bei Dichtstand
Stangenholz (STH)	Bhd 10 – 20 cm	Durchforstung	ab Erreichen der angestrebten astfreien Schaftlänge (5 – 7 (8) m) positive Auslese Auswahl und Markierung von 140 (130 – 150) Z-Bäumen/ha aus mind. herrschender Schicht (Abstand mind. 7 m) Entnahme der 2 – 4 stärksten Bedränger je Eingriff Erhaltung Nebenbestand
Baumholz (BH)	Bhd 20 – 40 cm	Durchforstung Ernte und Verjüngung	Durchforstungen: Entnahme von 2 – 4 der stärksten Bedränger der Z-Bäume ab Bhd 20 cm Übergang zur Vorratspflege; Naturverjüngung mittels kombiniertem Schirm- / Fehmschlag mit Übernahme der Naturverjüngung Pflanzung

IV.4 Ausschlagwald

Bei der Ausschlagwaldbewirtschaftung macht man sich die Fähigkeit der Bäume zur vegetativen Vermehrung (z.B. Stockausschlag, Wurzelbrut) zunutze. Der Anstieg der Ausschlagneigung gleicher Arten unter wärmeren, niederschlagsärmeren klimatischen Gegebenheiten (Sommertrockenheit) ist Zeichen der natürlichen Anpassung durch vegetative Regeneration der Baum- (Strauch-)Arten an diese Standorte, mit abnehmender Neigung zur Verjüngung durch Samenbildung. Je unausgeglichener der Wasserhaushalt eines Standortes ist, desto sicherer gelingt in trockenen Jahren die Wiederverjüngung des Waldes durch Nutzung des Ausschlagvermögens.^{11,16}

Die Stockausschlagskapazität ist eng mit den standörtlichen Gegebenheiten, der Baumart, der Umtriebszeit, dem Stockalter und mit dem

Zeitpunkt und der Ausführung des Hiebes verbunden.^{1,17,18} Für die wichtigsten Baumarten werden folgende Umtriebszeiten empfohlen:

- Weide, Pappel, Hasel, Hartriegel: 10 – 15 Jahre
- Birke, Erle, Esche, Bergahorn: 20 – 30 Jahre
- Feldahorn, Buche, Hainbuche, Zerreiche, Eiche, Linde: 20 – 40 Jahre

Da sich nach 3 – 4 Unterholzumtrieben das Ausschlagverhalten verschlechtert, sollten alte Stöcke ersetzt werden, was durchwegs selbstregulierend durch generative Naturverjüngung erfolgt. Allgemein gilt, dass die Stöcke nach tiefliegenden, glatten Hieben während der Vegetationsruhe kräftiger ausschlagen als nach Hieben während der Vegetationsperiode. Je älter die Stöcke umso tiefer sollte die Schnittfläche liegen.

IV.4.1 Niederwald

Im Niederwaldbetrieb steht die Brenn- (Energie-)holzproduktion im Vordergrund, daher ist dieser primär für ertragsschwache Standorte zu empfehlen (Oberhöhe < 15 m).^{11,13} Positive Deckungsbeiträge sind nur bei günstiger Brennholz- (Energieholz-)marktlage zu erwarten.

Der Niederwald ist ein gleichaltriger Bestand aus Bäumen und Sträuchern, die sich überwiegend vegetativ (Stockausschlag, Wurzelbrut) verjüngen.¹ Generative Verjüngung, welche vielerorts vorhanden ist, spielt vor allem für den Erhalt einer nachhaltigen Produktion eine wichtige Rolle.

Behandlungsprogramm Niederwald

Niederwald – Hieb

Die Umtriebszeiten liegen im Rahmen von 10 – 30 (40) Jahren und sind abhängig von den standörtlichen Gegebenheiten und den Baum- und Straucharten (Sicherung der Stockaus-

schlagfähigkeit).

Beim Niederwald-Hieb sind 5 – 10 Überhälter pro ha als potenzielle Samenbäume zu belassen.



Jungwuchs (bis Höhe 2 m)

Pflegeziel

Sicherung einer ausreichenden Anzahl ausschlagfähiger Stöcke und/oder Kernwüchse für eine nachhaltige Altersstruktur bei den Stöcken.

Pflegemaßnahmen

→ Förderung/Erhaltung von einzelnen Kernwüchsen (10 – 20 N/ha)

Dickung (bis Bhd 10 (8 – 12) cm; Höhe 8 – 15 m)

Pflegeziel

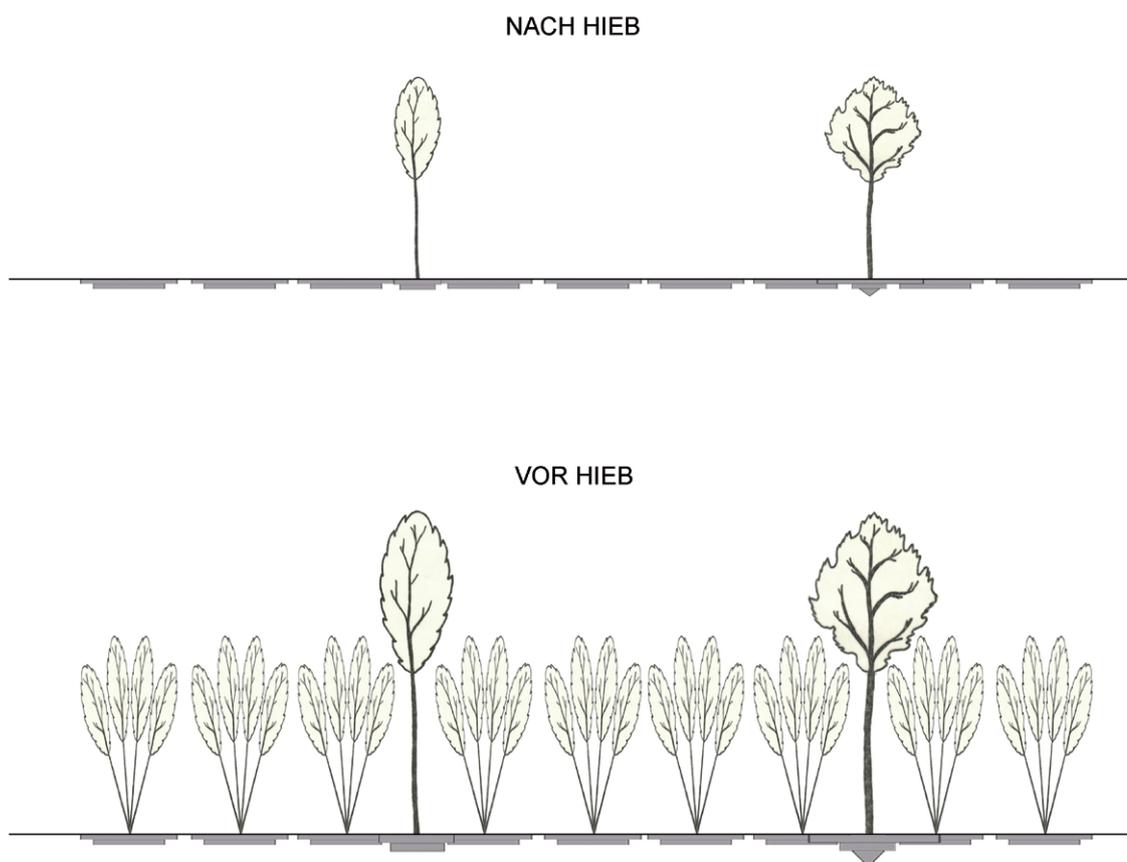
Förderung des Dickenwachstums von Stockausschlägen zur Erhöhung des Erntedurchmessers

Pflegemaßnahmen

- Mischungsregulierung (Förderung der Baumarten gegenüber Sträuchern)
- Stockausschlagpflege durch Reduzierung auf 1 – 2 (3) Lohden (Stockausschläge) pro Stock

Bestockungszieltyp

Eichentyp mit Flaum-, Zerr- und Traubeneiche



Behandlungstyp: Niederwald

Grafik: Weidl & Hochbichler 2011

Abbildung 4-16: Schematischer Überblick über die Bestandesphasen des Behandlungstyps Niederwald

Behandlungsprogramm Niederwald

Bestockungsziel: 10 Laubbäume
 Überschirmungsprozent: Hauptbestand 100 %
 Produktionsziel: Brenn- (Energie-)holz
 Umtriebszeit: 10 – 30 (40) Jahre

Wuchsklasse	Bereich	Maßnahmenart	Maßnahme
Jungwuchs (JW)	bis Höhe 2 m	Jungwuchspflege	in der Regel keine Maßnahmen eventuell Ergänzung von Kernwüchsen)
Dickung (D)	bis Bhd 10 (8 – 12) cm Höhe 12 – 15 m	Dickungspflege Ernte	Mischwuchsregulierung bei zu hohem Strauchanteil Förderung von Kernwüchsen und/oder Stockaus- schlagsvereinzelung auf 2 – 3 Lohden pro Stock Niederwald-Hieb

IV.4.2 Niederwald mit Überhältern

Der Niederwald mit Überhältern stellt eine Kombination von Nieder- und Hochwald dar und verbindet Brennholz- mit Nutzholzproduktion.¹¹ Dieses Waldbausystem findet sich häufig auf den mittelwüchsigen Standorten (Oberhöhe 15 – 21 m).^{11,13} In der Regel ist im Oberholz nur eine Altersklasse mit doppeltem Alter des Unterholzumtriebes mit Umtriebszeiten von 50 (60) Jahren vorhanden. Für die Regelung der Stammzahlen ist von einem Überschirmungsprozent von 50 % vor dem Hieb (30 – 50 Bäume pro ha) und von 10 – 20 % nach dem Hieb (Unterholzumtrieb 50 Jahre) auszugehen.¹¹ Die Verjüngung erfolgt zyklisch mittels vegetativer (Stockausschlag, Wurzelbrut) und generativer Vermehrung.¹ Generative Verjüngung, welche vielenorts vorhanden ist, spielt vor allem für den Erhalt einer nachhaltigen Produktion eine wichtige Rolle.

Das Auszeigen eines Hiebes im Niederwald mit Überhältern hat sich vorrangig an den Zielvorgaben wie Unterholzumtriebszeit und damit

maximale Stammzahl der Überhälter zu orientieren. Bei Auswahl der Überhälter (Kernwüchse und/oder geeignete Stockausschläge) ist auf Vitalität und Qualität zu achten. Für die Erneuerung der Stöcke des Unterholzes sind auch die gewünschten Unterholzbaumarten als Samenbäume ein bis zwei Umtriebe überzuhalten.

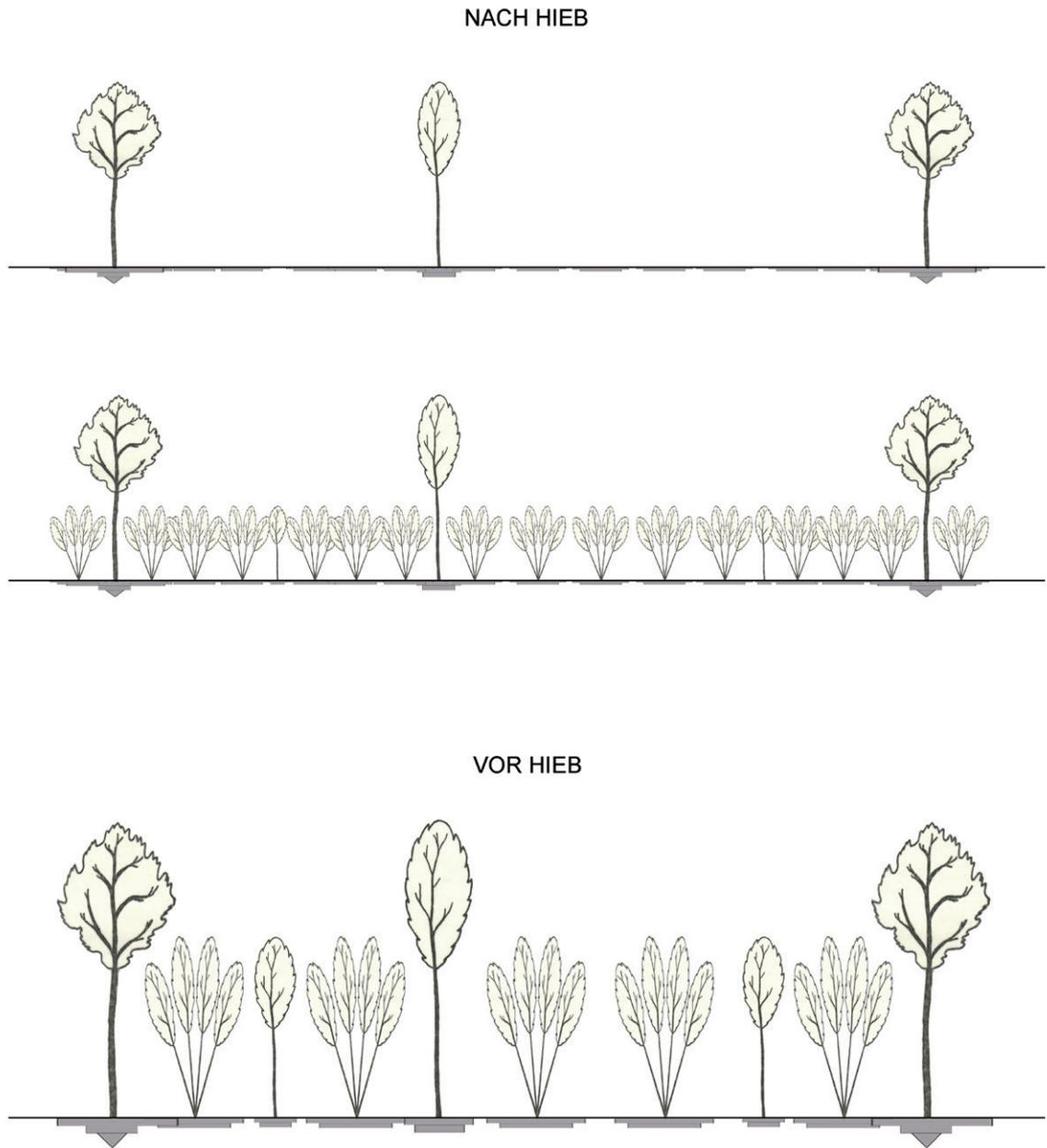
Unterholz- und Überhälternutzungen erfolgen im Allgemeinen gestaffelt während der Vegetationsruhe (Herbst/Winter). Nach 2 bis 3 Jahren ist der Verjüngungsprozess abgeschlossen. Infolge des großen Wurzelsystems an jedem Stock, aber insbesondere durch die Mobilisierung der gespeicherten Reservestoffe, bildet sich nach dem Hieb im Winterhalbjahr im Frühjahr ein vitaler Stockausschlag, welcher die Entwicklung von Kernwüchsen stark beeinträchtigen kann. Er ist oft so stark, dass die Schlagfläche bereits am Ende der ersten Vegetationsperiode beinahe wieder voll bedeckt erscheinen kann.

Behandlungsprogramm Niederwald mit Überhältern

Niederwald mit Überhältern – Hieb

Die Umtriebszeiten liegen im Rahmen von 50 (40 – 60) Jahren und sind abhängig von den standörtlichen Gegebenheiten und den Baum- und Straucharten (Sicherung der Stockausschlagfähigkeit). 30 – 50 zukünftige Überhälter pro ha werden aus dem Unterholz ausgewählt und belassen, während die alten Überhälter genutzt werden.





Behandlungstyp: Niederwald mit Überhälter

Grafik: Weidl & Hochbichler 2011

Abbildung 4-17: Schematischer Überblick über die Bestandesphasen des Behandlungstyps Niederwald mit Überhältern

Jungwuchs (bis Höhe 2 m)

Pflegeziel

Sicherung einer ausreichenden Anzahl ausschlagfähiger Stöcke und/oder Kernwüchse für eine nachhaltige Altersstruktur bei den Stöcken.

Pflegemaßnahmen

- Nach 2 – 3 Jahren wird je nach Dringlichkeit (Stockausschlags-, Baumarten- und Strauchanteil, Waldrebe) eine Läuterung (negative Auslese) erforderlich sein

Dickung (bis Bhd 10 (8 – 12) cm; Höhe 8 – 15 m) und Stangenholz (bis Bhd 20 cm)

Pflegeziel

Förderung des Dickenwachstums von Stockausschlägen zur Verminderung der zukünftigen Erntekosten. In Abhängigkeit von der Bestandesdynamik kommt der Sicherung einer ausreichenden Anzahl von künftigen Überhältern (Eiche, Edellaubebäume) eine besondere Bedeutung zu.

Pflegemaßnahmen

- Mischungsregulierung (Förderung der Baumarten gegenüber Sträuchern)
- Stockausschlagpflege ist durch Verminderung auf eine Anzahl von 1 – 2 (3) Lohden (Stockausschläge) pro Stock durchzuführen
- Ab Erreichen einer Höhe von 5 m haben sich die Pflegemaßnahmen auf die Überhalt-Anwärter und deren Standraumregelung (Kronenfreistellung) zu konzentrieren (Kernpflanzen mit guter Schaft- und Kronenform; Ausschläge junger Stöcke (erste Generation))

Wichtig beim Übergang zur einzelbaumorientierten Pflege-technik ist eine klare Zielformulierung hinsichtlich der gewünschten Baumartenhierarchie und der Mindestabstände bei der Auswahl der hinkünftigen Wertträger. Als Pflegezielkriterien für einen Überhalt-Anwärter am Ende der Unterholzumtriebszeit werden folgende Merkmalsausprägungen empfohlen: Bhd 15 – 30 cm, Kronenprozent 50 %, h/d-Wert 80 – 90 (100); astfreie Schaftlänge von mindestens 5 – 7 m.

Lassen die Baumart, Bestandsaufbau und -entwicklung keine befriedigende natürliche Astreinigung an einer genügenden Anzahl an Überhalt-Anwärtern zu, so werden Kronenpflegemaßnahmen (Astung und Begünstigung) erforderlich sein.^{1,16} Durch 1 – 2 gezielte einzelstammorientierte Pflegeeingriffe zugunsten der Überhalt-Anwärter kann, auch durch Entkoppelung des Astreinigungsprozesses und der Kronenentwicklung von der Unterholzdynamik, durchaus mit einer Unterholzumtriebszeit von 50 Jahren gerecht werden ohne das Qualitätsziel für die Anwärter zu gefährden.

Baumholz (Oberständer) (Bhd 20 – 30 (40) cm)**Pflegeziel**

Förderung des Dickenwachstums der Oberständer

Pflegemaßnahmen

→ Entnahme von Oberständern pro Durchmesser- (Alters-)Klasse zur Vorratspflege

Bestockungszieltyp

Eichentyp mit Flaum-, Zerr- und Traubeneiche

Eichen – Edellaubbaumtyp; Traubeneiche – Spitzahorne

Behandlungsprogramm Niederwald mit Überhältern

Bestockungsziel: 10 Laubbäume

Überschirmungsprozent vor Hieb: Überhälter 50 %, Unterholz 50 %

Produktionsziel: Brenn- (Energie-)holz und Nutzholz

Umtriebszeit: 50 (40 – 60) Jahre

	Wuchsklasse	Bereich	Maßnahmenart	Maßnahme
Unterholz	Jungwuchs (JW)	bis Höhe 2 m	Jungwuchspflege	Negative Auslese bei Bedarf Förderung von Kernwüchsen
	Dickung (D)	bis Bhd 10 (8 – 12) cm Höhe 12 – 15 m	Dickungspflege	Mischwuchsregulierung bei hohem Strauchanteil; Förderung von Kernwüchsen Stockausschlagvereinzelung auf 1 – 2 (3) Lohden pro Stock
	Stangenholz (STH)	Bhd 10 – 20 cm		ab Erreichen einer Höhe von 5 m haben sich die Pflegemaßnahmen auf die Überhalt-Anwärter und deren Standortregelung (Kronenfreistellung) zu konzentrieren (Kernpflanzen mit guter Schaft- und Kronenform)
Überhälter	Baumholz (BH)	Bhd 20 – 30 (40) cm	Ernte	keine Maßnahmen. Erntehieb

Im Mittelwald wird das Verhältnis von Oberholz zu Unterholz entscheidend vom Produktionsziel (Nutz- (Wert-)holzanteil im Oberholz zu Brennholzanteil im Unterholz) beeinflusst.^{1,17,18} Auf den mittel- (Oberhöhe 16 – 21 m) bis besserwüchsigen Standorten (Oberhöhe 21 – 24 m) nehmen die Deckungsbeiträge von der Niederzur Mittelwaldbewirtschaftung um das 3- bis 5-Fache zu.¹

Im Allgemeinen werden Lichtbaumarten im Oberholz (Stiel- und Traubeneiche, Edellaubbäume) und Schatt- (Halblicht-)baumarten im Unterholz angestrebt. Das „mehraltrige“ Oberholz (x * Umtriebszeit) besteht weitgehend aus Kernwüchsen (generative Verjüngung) oder teilweise auch aus „durchgewachsenen“ Stockausschlägen. Im Unterholz überwiegen vegetativ verjüngte Bäume, wobei üblicherweise Stockausschläge dominieren und je nach Pflegeintensität Straucharten beigemischt sind. Als Nachwuchs für das Oberholz ist ein

entsprechender Anteil von Kernwüchsen im Unterholz erforderlich.

Die Umtriebszeiten des Unterholzes sollten durchschnittlich 25 (20 – 30) Jahre betragen. Dadurch ergibt sich ein schubweiser (zyklischer) Verjüngungsprozess (vegetative und generative Vermehrung). Unterholz und Nachwuchs des Oberholzes (Laßreitel und/oder Kernwuchs) erneuern sich überwiegend problemlos in der Kombination von vegetativer und generativer Verjüngung.¹

„Ideale Mittelwaldstrukturen“ sind durch eine nachhaltige Durchmesser- (Alters-)verteilung bei gleichmäßiger räumlicher Verteilung der Wertträger im Oberholz je nach gewünschten Überschirmungsverhältnissen (z.B. „normaler Mittelwald“ 50 % Oberholzüberschirmung vor Hieb; 20 – 30 % nach Hieb), eine nachhaltige Sicherung der Ausschlagfähigkeit im Unterholz und eine ausreichende Verjüngung von Kernwüchsen gekennzeichnet.¹

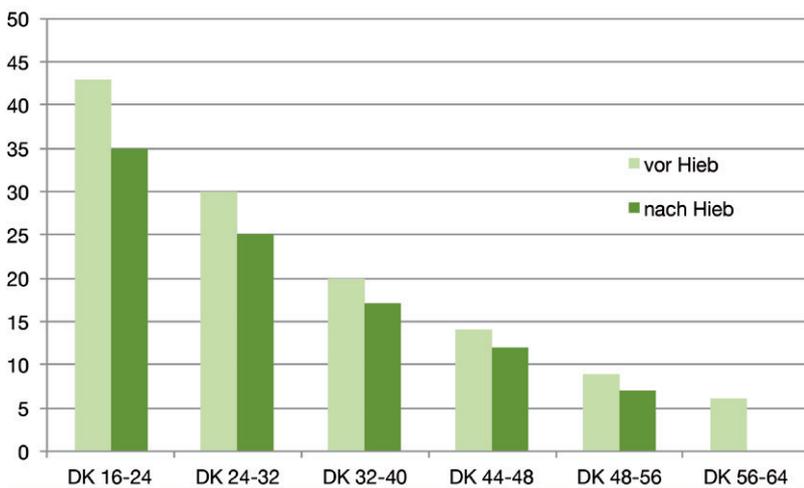


Abbildung 4-18: Stammzahlverteilung der Oberständer nach Durchmesserklassen für das Mittelwaldmodell mit Oberholzüberschirmung von 50 % vor und nach Hieb¹

Produktionsziel und -zeitraum

Vorrangig ist die Erzeugung von wertvollem Nutzholz im Oberholz mit folgenden Anforderungen:

Zielbrusthöhendurchmesser von 60 cm+
(z. B. Eiche und Edellaubbäume)

Zielbrusthöhendurchmesser von 40 cm+
(z.B. Birke, Elsbeere)

- Astfreie Schaftlänge ca. ein Drittel der Erntebaumhöhe
- 6 – 8 m bei Erntebaumhöhe von 18 – 24 m
- Bei einer astfreien Schaftlänge von ca. 1/3 der Baumhöhe und wertvoller Nutzholzqualität werden rund 70 – 80 % des Baumwertes erreicht.

→ Produktionszeitraum

Bei einem Umtriebsalter (U) des Unterholzes von 25 (20 – 30) Jahren ergeben sich im Oberholz für

- Eiche, Elsbeere und Speierling
100 – 120 Jahre (4 * U)
- Esche, Berg- und Spitzahorn und Wildbirne 70 – 90 Jahre (3 * U)
- Vogelkirsche, Wal- und Schwarznuss
50 – 60 Jahre (2 * U)
- Birke 30 Jahre (1 * U)

Behandlungsprogramm Mittelwald**Mittelwald – Hieb**

Das Auszeigen eines Mittelwaldhiebes hat sich vorrangig an den Zielvorgaben, welche bestandesweise zu erarbeiten sind, zu orientieren. Der Vergleich des vorhandenen Bestandesaufbaus mit den „Idealstrukturen“ erlaubt eine Beurteilung des vorhandenen mittelfristigen Entwicklungspotenzials, beispielsweise hinsichtlich der Baumartenzusammensetzung, der Vitalität, des Oberholzüberschirmungsprozentes, der Qualität und des Wertleistungsvermögens.¹ Bei der Auswahl der Entnahmebäume, sowohl bei den Bäumen mit erntereifen Dimensionen als auch bei jenen in den schwächeren Durchmesserstufen sollte gegenüber dem Erhalt oder Erreichen von „Idealstrukturen“ das Wertertragsvermögen (Vitalität und Qualität) des Einzelbaumes im Vordergrund stehen. Für die Erneuerung der Stöcke des Unterholzes sind auch die gewünschten Unterholzbaumarten als Samenbäume 1 – 2 Umtriebe überzuhalten. Unterholz- und Oberholznutzungen erfolgen

im Allgemeinen gestaffelt während der Vegetationsruhe (Herbst/Winter). Dadurch wird das Stockausschlagswachstum begünstigt. Zur bestmöglichen Ausnutzung seltener Eichenmasten oder aus organisatorischen Gründen (Energieholznutzung) sollte die Oberholznutzung auch 1 – 2 Jahre später als die Unterholzentnahme erfolgen.^{21,22}

Nach 2 – 3 Jahren ist der Verjüngungsprozess abgeschlossen. Vielfach ist ein Nachlichtungshieb zur gezielten Förderung der Jungwuchsentwicklung notwendig.

Infolge des großen Wurzelsystems an jedem Stock, aber insbesondere durch die Mobilisierung der gespeicherten Reservestoffe, bildet sich nach dem Hieb im Winterhalbjahr im Frühjahr ein vitaler Stockausschlag, welcher die Entwicklung von Kernwüchsen stark beeinträchtigt. Er ist oft so stark, dass die Schlagfläche bereits am Ende der ersten Vegetationsperiode fast wieder voll bedeckt erscheint.

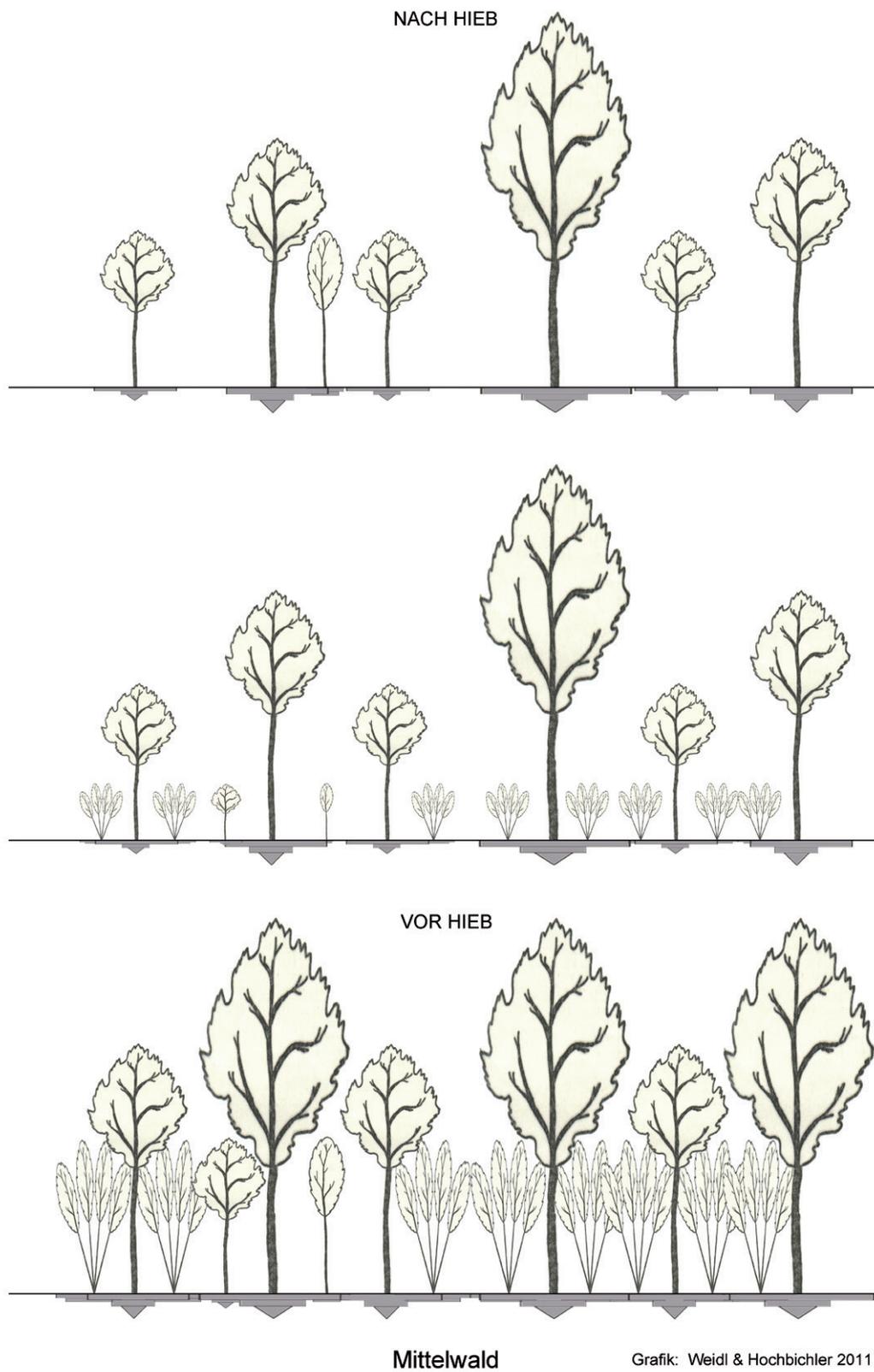


Abbildung 4-19: Schematischer Überblick über die Bestandesphasen des Behandlungstyps Mittelwald

Grafik: Weidl & Hochbichler 2011

Jungwuchs (bis Höhe 2 m)**Pflegeziel**

In dieser Entwicklungsstufe, welche bereits nach 2 – 3 Jahren erreicht wird, gilt es, die von der Baumartenzusammensetzung im Laßreiteltadium abzuleitende Baumartenzusammensetzung im Jungwuchs nach Art, Mischungsgrad und -form sicherzustellen. In Abhängigkeit von der Bestandesdynamik kommt daher der Sicherung einer ausreichenden Laßreitell-Anwärteranzahl, vor allem der langsamerwüchsigen Baumarten (Stiel- und Traubeneiche, Elsbeere, Speierling, Wildbirne), besondere Bedeutung zu.

Pflegemaßnahmen

- Notwendige Ergänzungen in Reihen (Weitverbänden) oder auf Kleinflächen sind möglichst früh durchzuführen.
- Im Allgemeinen ist mit den Pflegeeingriffen in Form einer Läuterung bereits im 3. (4.) Jahr zu beginnen. Weichlaubhölzer (Hasel) und Sträucher sind zu entfernen.

Je nach räumlicher Verteilung des Oberholzes und der förderungswürdigen Baumarten kann der Eingriff auf der gesamten Fläche oder auf Teilflächen erfolgen. Nach 2 – 3 Jahren wird nach Dringlichkeit (Stockausschlags-, Baumarten- und Strauchanteil, Waldrebe) eine weitere Läuterung erforderlich sein. Eine Negativauslese ist in dieser Wuchsphase aus organisatorischen und arbeitstechnischen Gründen einer Positivauslese vorzuziehen, bereits in dieser Bestandesphase hat sich eine dauerhafte Anlage eines Feinerschließungsnetzes (Abstand 15 – 30 m) und damit räumliche Gliederung der Bestandesfläche (Pflegeblöcke) bewährt.

Dickung (bis Bhd 10 (8 – 12) cm; Höhe 8 – 15 m)**Pflegeziel**

In Abhängigkeit von der Bestandesdynamik kommt der Sicherung einer ausreichenden Anzahl von künftigen Überhältern (Eiche, Edellaubbäume) eine besondere Bedeutung zu.

Pflegemaßnahmen

- Spätestens nach Erreichen einer Höhe von 5 m haben sich die Pflegemaßnahmen auf die Laßreitell-Anwärter und deren Standraumregelung (Kronenfreistellung) zu konzentrieren. Als Laßreitell-Anwärter sind möglichst Kernpflanzen mit guter Schaft- und Kronenform auszuwählen. Sind keine geeigneten Kernpflanzen vorhanden, können ausnahmsweise auch Ausschläge junger Stöcke (erste Generation) herangezogen werden.

Wichtig beim Übergang zur einzelbaumorientierten Pflegetechnik ist eine klare Zielformulierung hinsichtlich der gewünschten Baumartenhierarchie. Auf die Einhaltung von Mindestabständen unter Einbeziehung der Oberständer (-entwicklung) bei der Auswahl der hinkünftigen Wertträger ist besonders zu achten. Als Pflegezielkriterien für einen Laßreitell-Anwärter am Ende der Unterholzumtriebszeit werden folgende Merkmalsausprägungen empfohlen: Bhd 10 (12) cm, Kronenprozent 50 %, h/d-Wert 80 – 90 (100); astfreie Schaftlänge von mindestens 5 – 7 m.

→ Astung: Lassen die Baumart, der Bestandesaufbau und die -entwicklung keine befriedigende natürliche Astreinigung an einer genügenden Anzahl an Laßreitell-Anwärtern zu, so werden Kronenpflegemaßnahmen (Astung und Begünstigung) erforderlich sein³.

Durch ein bis zwei gezielte einzelstammorientierte Pflegeeingriffe zugunsten der Laßreitell-Anwärter kann man auch durch Entkoppelung des Astreinigungsprozesses und der Kronenentwicklung von der Unterholzdynamik eine Flexibilität bei der Festlegung der Unterholzumtriebszeit (25 – 40 Jahre) gewinnen ohne das Qualitätsziel an den Laßreitell-Anwärtern zu gefährden.¹

Stangenholz [Laßreitell] (Bhd 10 – 20 cm) und Baumholz [Oberständel] (Bhd 20 – 50 cm+)

Pflegeziel

Förderung des Dickenwachstums der Oberständel

Pflegemaßnahmen

→ Entnahme von Oberständeln in jeder Durchmesser- (Alters-) Klasse zur Vorratspflege

Bestockungszieltyp

Eiche – Hainbuchentyp

Eiche – Edellaubbaumtyp; Traubeneiche – Spitzahorn



Behandlungsprogramm Mittelwald

Bestockungsziel: 10 Laubbäume

Überschirmungsprozent vor Hieb: Überhälter 50 %, Unterholz 50 %

Produktionsziel: Brenn- (Energie-)holz und Nutzholz

Umtriebszeit: 25 (20 – 30) Jahre

	Wuchsklasse	Bereich	Maßnahmenart	Maßnahme
Unterholz	Jungwuchs (JW)	bis Höhe 2 m	Jungwuchspflege	Negative Auslese und Mischwuchsregulierung (Sträucher, Hasel!); Förderung von Kernwüchsen und/oder Stockauschlagsvereinzelung (bei jüngeren Stöcken und/oder qualitativ entsprechenden Stämmen bei Bu, Ei und Edlb) bei Bedarf Ergänzung mit Eiche, Mischbaumarten (Edellaubbäume) in Gruppen (mind. 20 * 20 m) oder Reihenmischung (Weitverband; mind. 2 Reihen)
	Dickung (D)	bis Bhd 10 (8 – 12) cm Höhe 12 – 15 m	Dickungspflege	Maßnahmen nur bei versäumter Jungwuchspflege! Mischwuchsregulierung bei hohem Strauchanteil; Förderung von Kernwüchsen; Stockauschlagsvereinzelung auf 1 – 3 Lohden pro Stock ab Erreichen einer Höhe von 5 m haben sich die Pflegemaßnahmen auf die Laßreitel-Anwärter (35 (30 – 40 N/ha) und deren Standraumregelung (Kronenfreistellung) zu konzentrieren Kernpflanzen mit guter Schaft- und Kronenform; positive Auslese; Förderung von Mischbaumarten (Erhaltung)
Oberholz	Stangenholz (STH)	Bhd 10 – 20 cm	Durchforstung	Übernahme Laßreitel; Pflegerutzungen
	Baumholz (BH)	Bhd 20 – 60 cm	Ernte	Erntehieb

IV.4.4 Umwandlung und Überführung von Ausschlagwäldern

Durch die im letzten Jahrzehnt stark zunehmende Nachfrage nach Brenn- (Energie-)holz sowie guten Vermarktungsmöglichkeiten von wertvollem Nutzholz (Submissionen) bietet sich die Möglichkeit, die betrieblich-waldbaulichen Zielsetzungen für den Ausschlagwald neu zu formulieren um das standörtliche Leistungspotenzial durch einen höheren Nutzholzanteil besser auszunutzen.¹

Aufgrund der vorhandenen vielfältigen Waldaufbauformen, die durch extensive Bewirtschaftung (Pflege und Nutzung) und unklaren Zielsetzungen (Brenn- vs. Nutzholzproduktion) entstanden sind, werden verschiedene Pfade zur Behandlung dieser Waldbestände auf mittel- bis besserwüchsigen Standorten aufgezeigt.

Niederwald und durchgewachsener Niederwald („falscher Hochwald“)

Umwandlung

In Beständen unterschiedlichen Alters mit fehlenden oder weniger als 600 – 800 Eichen oder 120 – 300 Edellaubbäumen im Jungwuchs oder weniger als 20 Laßreitell-Anwärtern oder Z-Baum-Anwärtern pro ha (vital, stabil und gute Stammqualität bis 5 m Höhe) ab dem Dicksstadium wird ein Waldumbau in Hochwald oder Mittelwald mittels Umwandlung als zweckmäßig erachtet.

Für beide Betriebsarten stehen unter Berücksichtigung der standörtlichen Gegebenheiten

und betrieblichen Zielsetzungen verschiedene Bestockungszieltypen wie Eiche – Hainbuche, Eiche – Edellaubbäume oder Edellaubbäume zur Auswahl.

Der Unterschied zwischen einer direkten Umwandlung in Hochwald und einer schrittweisen Umwandlung in Mittelwald liegt im geringeren unmittelbaren Investitionsbedarf und der Möglichkeit einer zyklischen Refinanzierung weiterer Ergänzungsmaßnahmen bei der letztgenannten Betriebsart.

	Mittelwald	Hochwald
Bestandesstruktur (Überschirmungsprozent)	Oberholz: 50 % Unterholz: 50 % (Naturverjüngung)	Hauptbestand: 80 % Nebenbestand: 20 % (Naturverjüngung)
Aufforstungsfläche	50 %	100 %
Bodenvorbereitung	Mulchen (nach Bedarf)	Mulchen (nach Bedarf)
Pflanzzahlen		
Normalverband	----	3.500 – 4.000 Ei; Edellaubbäume
Weitverband	600 – 800 Ei (3 * 2 m) 120 – 300 Edellaubbäume	1.700 – 2.000 Ei (3 * 2 m); 120 – 300 Edellaubbäume
Wildschutz	Zaun, Einzelschutz (Monosäulen)	Zaun

Tabelle 4-4: Übersicht über Maßnahmen der Bestandesbegründung bei der Umwandlung von Niederwald in Mittelwald und Hochwald

Überführung

In Beständen unterschiedlichen Alters mit mehr als 600 – 800 Eichen oder 120 – 300 Edellaubebäumen im Jungwuchs oder mehr als 20 Laßreitell-Anwärtern oder Z-Baum-Anwärtern pro ha (vital, stabil und gute Stammqualität bis 5m Höhe) ab dem Dickungsstadium bei günstiger räumlicher Verteilung (Beachtung des einzelbaumbezogenen Wuchsraumbedarfs) sind Überführungsvarianten aus wirtschaftlichen Überlegungen vorzuziehen (vgl. Behandlung bisher ungepflegter Bestände). (Kernwüchse; Einzel-Stockausschläge, welche im Jungwuchsstadium durch Vereinzelung von quali-

tativ guten Stockausschlägen hervorgegangen sind).

Bei der Wahl der Betriebsart bedarf es einer sorgfältigen Abwägung der mittel- bis langfristigen betrieblichen Zielsetzungen (Produktionsziel: Nutz-/Wertholzanteil; Abdeckung eines kontinuierlichen Brennholzbedarfs). Bei einem Potenzial förderungswürdiger Bäume von 20 – 40 Bäumen pro ha bietet sich eine Überführung in Mittelwald (Laßreitell-Anwärter; Oberständler) an, bei einer höheren Anzahl von 40 – 70 Bäumen pro ha eine Überführung in Hochwald (Z-Baum-Anwärter; Z-Bäume).

Ungepflegte und durchgewachsene Mittelwälder („falscher Hochwald“)

Bei ungepflegten und/oder durchgewachsenen Mittelwald-Beständen wird die Wahl der waldbaulichen Methoden für eine Restrukturierung oder Überführung in Hochwald vorrangig vom Unterholzalder bestimmt.

Restrukturierung

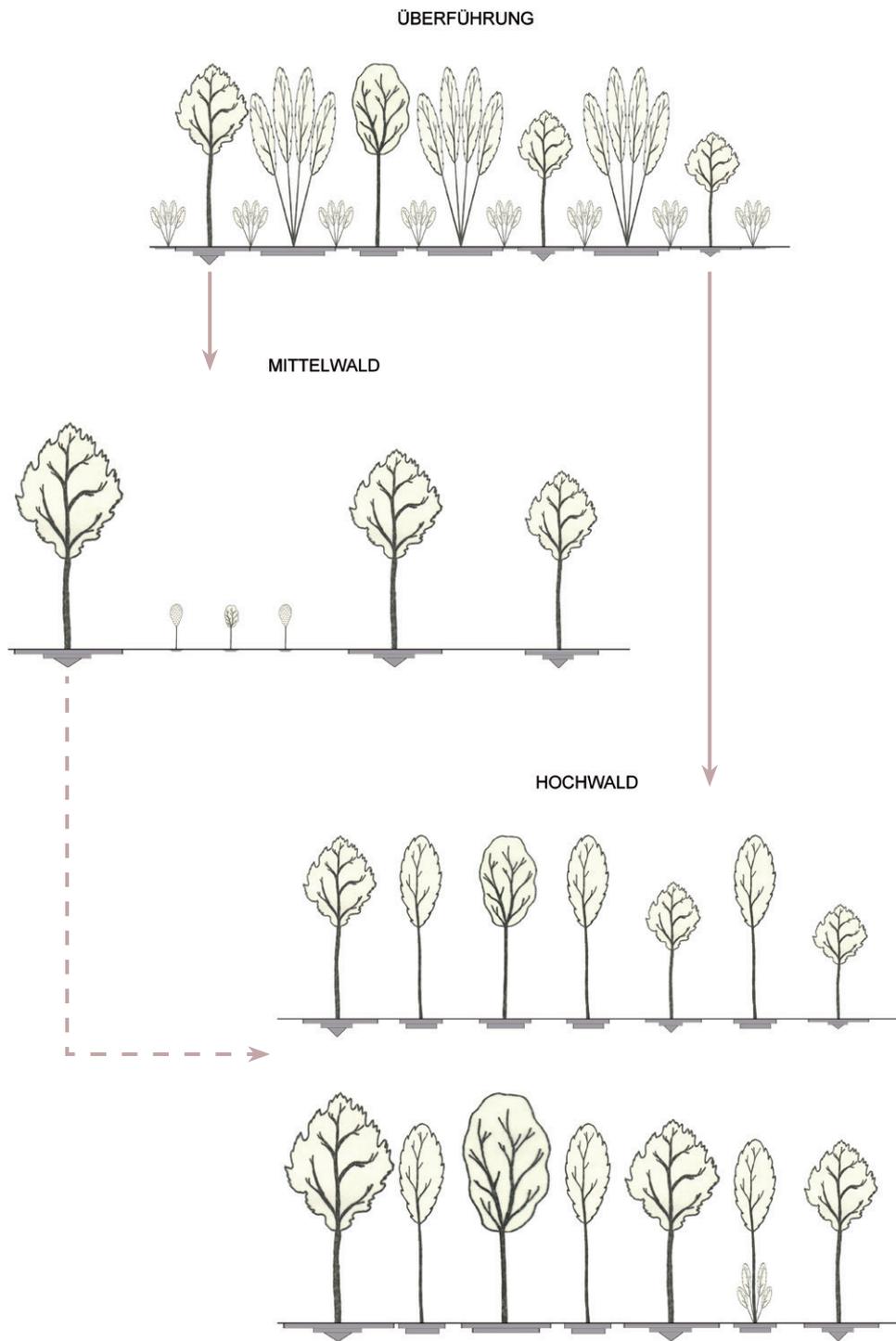
Es sind 20 – 40 förderungswürdige Bäume pro ha (vital, stabil, Stammabschnitt von 5 m mit guter Qualität) im Unterholz oder Oberholz bei günstiger räumlicher Verteilung (Beachtung des einzelbaumbezogenen Wuchsraumbedarfs) vorhanden.

- Bei fehlenden Laßreitell aber ausreichend förderbaren Oberständlern kann über einen Mittelwaldhieb mit Schwerpunkt Vorratspflege im Oberholz und Ergänzung von Zielbaumarten eine schrittweise Restrukturierung zielführend sein.
- Bei ungepflegtem Unterholz jüngerer Alters bietet sich eine Überführung über Unterholzpflege (Kernwüchse; im Jungwuchsstadium auch durch Vereinzelung von qualitativ guten Stockausschlägen) an.

Überführung in Hochwald

Es sind über 40 (40 – 70) förderungswürdige Bäume pro ha (vital, stabil, Stammabschnitt von 5 m mit guter Qualität) im Unterholz oder Oberholz bei günstiger räumlicher Verteilung (Beachtung des einzelbaumbezogenen Wuchsraumbedarfs) vorhanden.

- Überführung über das Unterholz (Auswahl und konsequente Förderung der Z-Bäume (Kernwüchse; Einzel-Stockausschläge welche im Jungwuchsstadium durch Vereinzelung von qualitativ guten Stockausschlägen hervorgegangen sind)
- Überführung über das Oberholz (Förderung der Z-Bäume der Oberständler mittels Durchforstung)



Grafik: Weidl & Hochbichler 2011

Abbildung 4-20: Schematischer Überblick über die schrittweise Überführung eines durchgewachsenen Mittelwaldes durch Oberholzanreicherung in Hochwald oder Mittelwald

IV.4.5 Kurzumtriebswälder

Seit einigen Jahren gewinnt die Energieholzproduktion auf Kurzumtriebsflächen zunehmend an Bedeutung, um die Nachfrage des wachsenden Bioenergiesektors zu decken. Aufgrund der zunehmenden Nachfrage nach Energieholz ist eine bedeutende Ausweitung der Kurzumtriebsflächen notwendig.^{19,20}

Für die Hackgut- und Holzproduktion bieten sich Stilllegungsflächen, spezielle Ackerflächen und Dauergrünlandflächen sowie landwirtschaftliche Grenzertrags- und Rekultivierungsflächen an. Zur erntetechnischen Optimierung sollten die Flächen eine Größe



von über 1 (2) ha aufweisen. Bei der Zielsetzung Hackgutproduktion und Optimierung der Bewirtschaftung (Begründung, Pflege, maschinelle Ernte) liegen die Umtriebszeiten für

Pappel und Weide nach bisherigen Erkenntnissen derzeit im Rahmen von 2 – 5 Jahren, womit sich bei 4 – 5 Rotationen eine Gesamtnutzungsdauer von 8 – 25 Jahren errechnet. Für diese Bewirtschaftungsform kann naturgemäß auf guten Ackerböden mit einer Produktivität von 8 – 12 (15) t/Jahr/ha für die Gesamtnutzungsdauer kalkuliert werden. Bei anderen Zielsetzungen können für manuelle und/oder maschinelle Einzelbaum- (Schösslings-)nutzung die Umtriebszeiten auf bis 15 (20) Jahre ausgedehnt werden.

Vor der Anlage von Kurzumtriebsflächen wird empfohlen, Informationen von den Beratungsstellen zur aktuellen rechtlichen Situation der Anlage einzuholen sowie eine eingehende Standort- (Boden-)analyse durchzuführen. Eine standortgerechte Baumartenwahl (Pappel- und Weidensorten, sonstige Kurzumtriebsbaumarten) sowie zielgerichtete Begründung und Bewirtschaftung beeinflussen die Produktivität und ökonomische Ertragsleistung bedeutend. Jährliche Teilflächenbeerntungen, Begleit- und Randbepflanzungen sowie integrierte Kleinbiotope können wesentlich zur Verbesserung ökologischer Kennwerte beitragen. Solcherart leisten Kurzumtriebsflächen auch einen wertvollen Beitrag zum Bodenschutz sowie zur Verbesserung von Lebensräumen sowohl als Einzelfläche als auch bei der Einbindung in ein Lebensraum-Verbundsystem.



V. Nadelmischwald



V.1 Allgemeine Prinzipien

Bei der Nadelbaumbewirtschaftung mit dem Ziel der Nutzholzproduktion gilt es, das Betriebsrisiko möglichst gering zu halten. Dabei ist der Vitalität und der Stabilität des Einzelbaumes wie des Bestandes besonderes Augenmerk zu schenken, um abiotische (Trockenschäden, Schneedruck, Windwurf) und biotische (Borkenkäfer) Schäden möglichst gering zu halten. Dadurch soll das Erreichen der wirtschaftlichen Zielsetzungen, welche unter Einbeziehung des Betriebsrisikos zu kalkulieren sind, sichergestellt werden.

Vitalität und Stabilität sind durch

- Begründung und Weiterentwicklung von Mischbeständen
(Reinbestandeszelle: Nadelbaumanteil > 90 % und Fläche < 1.600 m² (2.000 m²))
 - Entwicklung von nadelbaumdominierten Mischbeständen durch gezieltes Fördern beigemischter Laubbäume (Mischwuchsregulierung)³
 - Risiko mindernde h/d-Werte und Kronenprozent, rechtzeitige Stammzahlreduktion und frühzeitige kontinuierliche Standraumregulierung in dichten Beständen.^{1,2,3,4,5}
- zu erhalten und zu fördern.



Bei der Nadelbaumbewirtschaftung sind folgende Ziele anzustreben:

→ Zielbrusthöhendurchmesser:

- Kiefer 45 (40 – 50) cm+
- Lärche 55 (50 – 60) cm+
- Fichte 40 cm+

→ Die **astfreie Schaftlänge** sollte maximal die Hälfte der Erntebaumhöhe betragen

- h/d-Wert < 80 (90)
- Kronenprozent von mind. 50 %

Um h/d-Werte von 80 (90) sicherzustellen, sind in der Dickungsphase Kronenprozent von mindestens 50 – 60 % erforderlich, welche auch in späteren Wuchsstadien bei mindestens 50 % liegen sollten. Dies kann nur durch rechtzeitige Dichteregulierung, beginnend ab der Dickungsphase erreicht werden.^{1,3,4,5}

→ **Z-Baum-Anzahl** in Abhängigkeit vom Wuchsraumbedarf im Erntebestand (Zielbrusthöhendurchmesser)

- Kiefer 200 (180 – 220) N/ha,
- Lärche 140 (130 – 150) N/ha
- Fichte 300 (250 – 350) N/ha

Es besteht eine enge Beziehung zwischen dem Brusthöhendurchmesser und der Kronenbreite.³ Aus diesem Zusammenhang kann der Standraumbedarf abgeleitet werden, den die Baumarten zum Erreichen eines bestimmten Zieldurchmessers benötigen. Dieser Zusammenhang dient zur Ableitung der Z-Baum-Endbaumzahlen.

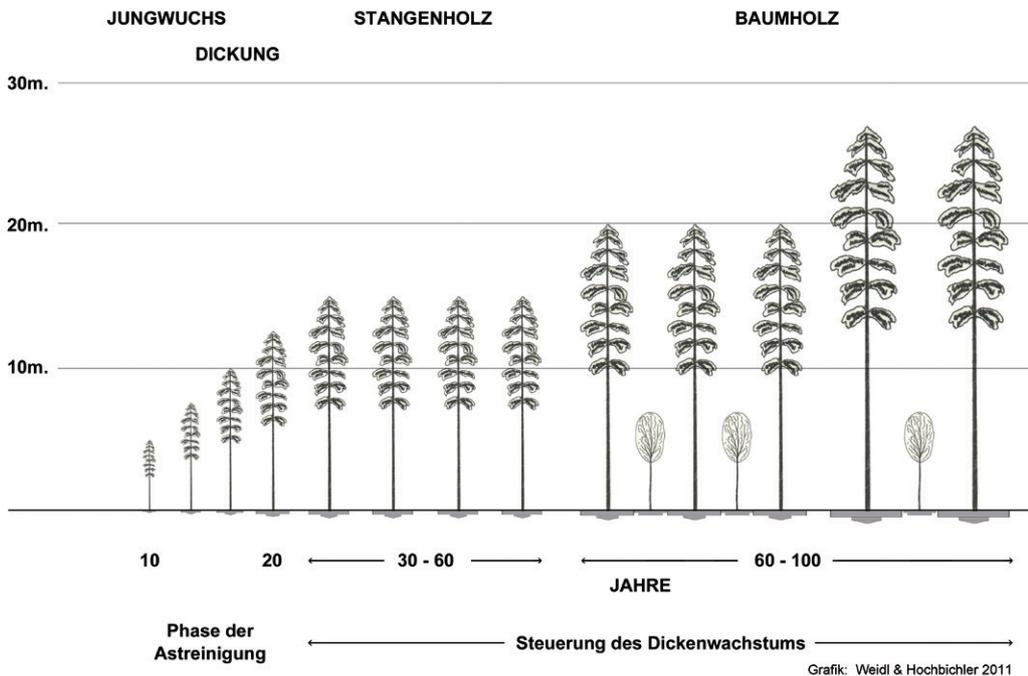


Abbildung 5-1: Modell einer Nadelwaldbewirtschaftung am Beispiel der Weißkiefer

Baumart	Ziel-Bhd (cm)	Kronenbreite					N/ha bei 90 % Überschirmung; Abstand (Min-Max)						
		5	6	7	8	9	Abstand (m)	100	150	200	250	300	350
Kiefer	45 (40 - 50)						7 (6 - 8)						
Lärche	55 (50 - 60)						8 (7 - 9)						
Fichte	40+						6 (5 - 7)						

Tabelle 5-1: Zusammenhang zwischen Zielbrusthöhendurchmesser und Kronenbreite für Kiefer, Lärche und Fichte sowie mittlere Stammzahlen pro ha für Kiefer, Lärche und Fichte bei einem Zielbrusthöhendurchmesser von 45 cm (Kiefer), 45 cm (Lärche) und 40 cm (Fichte) und mittlerer Baumabstand (Min-Max) bei einem Überschirmungsprozent von 90 % (Reinbestandescharakter)

→ **Optimierung des Produktionszeitraumes**

- Kiefer 90 (80 - 100) Jahre
- Lärche 90 (80 - 100) Jahre
- Fichte 70 (60 - 80) Jahre

Die Optimierung des Produktionszeitraumes (Einzelbaum bzw. Bestand) ist für das Ausschöpfen des Wertleistungspotentials besonders wichtig. Neben dem empfohlenen Pro-

duktionszeitraum ist bei der Festlegung des Erntezeitpunktes insbesondere die Einschätzung der Bestandeswertentwicklung zu berücksichtigen. Bei hoher Rotfäulegefährdung (ehemalige Wiesenaufforstungen) und/oder Schälbeständen ist über eine zweckmäßige Verkürzung der Umtriebszeit bestandesindividuell zu entscheiden.

Künstliche Bestandesbegründung

Bei der Planung der Walderneuerung, der Begründung eines Bestockungszieltyps, ist eine eingehende waldbauliche Analyse des Standortes und des hiebsreifen Bestandes erforderlich. Ist die Erreichung des vom Bestockungsziel abgeleiteten Verjüngungszieles über Naturverjüngung möglich, so ist dieser der Vorzug zu geben. Kann das Bestockungsziel mittels Naturverjüngung aufgrund fehlender Baumarten (Baumartenwechsel), unbefriedigender Qualitätsstruktur und/oder ungünstiger räumlich-zeitlicher Verjüngungsbedingungen nicht erreicht werden, so ist künstliche Bestandesbegründung und/oder Ergänzung von Naturverjüngungen anzuwenden.

Für das Gelingen einer künstlichen Bestandesbegründung ist insbesondere die

- genetische Qualität des Pflanzmaterials (Herkunft)
[Es ist darauf zu achten, dass herkunftsgerechtes Pflanzgut verwendet wird!]
 - Qualität der Pflanzen
 - Wahl der Verbandsweite und der Mischungsform
 - Natürliche Mortalität
 - Arbeitsqualität
- von entscheidender Bedeutung.

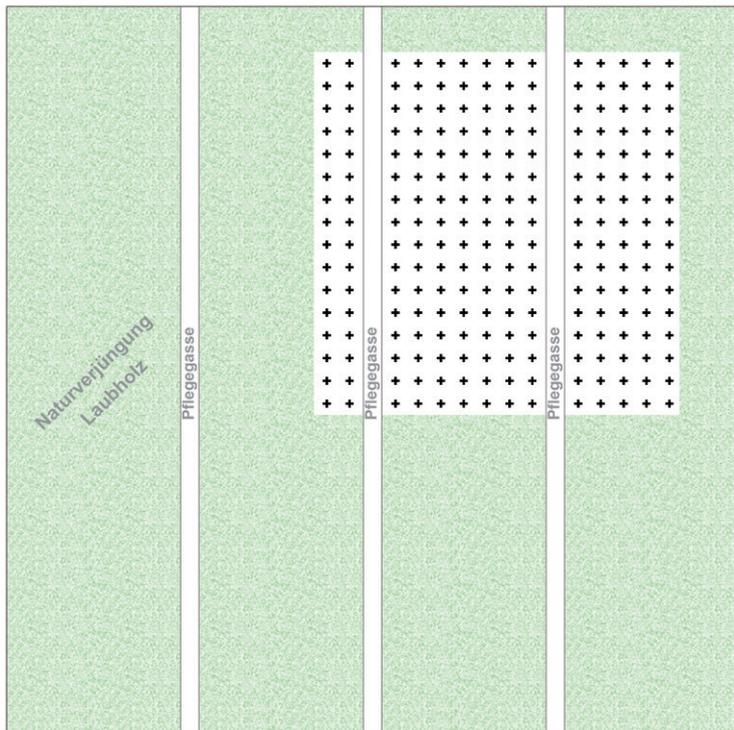
Tabelle 5-2 gibt eine Übersicht über empfohlene Pflanzanzahlen pro Hektar und Verbandsmuster für die jeweiligen Bestockungszieltypen. Die Werte gelten für die Bestockungszieltypen Lärche – Buche für Mischbestände und für Fichte und Kiefer für „Reinbestandesflächen“. Letztere sind entsprechend den Flächenanteilen gemäß den Mischungsanteilen in den definierten Bestockungszieltypen oder bei Ergänzungen von Naturverjüngungen bei der Planung/Umsetzung umzurechnen. Bei der Kalkulation der Pflanzanzahlen pro ha wird die Produktion von „Nutzholz“ sowie „wertvollem Nutzholz“ unterstellt.

Es wird davon ausgegangen, dass bei Anwendung des Normalverbandes das angestrebte Produktionsziel (astfreie Schaftlänge) weitgehend durch natürliche Astreinigung erreicht werden kann. Die Pflanzverbände sind den jeweiligen Gegebenheiten am Waldort aber insbesondere den arbeitstechnischen Voraussetzungen (mechanisierte Kulturpflege) anzupassen. Für den Normalverband sind Reihenabstände von 2 – 2,5 m die Regel (Ausnahme: Buche, Kiefer). Der Pflanzabstand in der Reihe lässt sich aus den Rahmenwerten für Pflanzanzahlen pro ha ermitteln. Aus waldbautechnischen Überlegungen sind bei der Bestandesbegründung sowie bei Ergänzungen in Naturverjüngungen flächige Mischungsformen in Form von Streifen (3 – 15 Reihen) oder Kleinflächen [400 (600) – 1.600 (2.000) m²] zu bevorzugen.

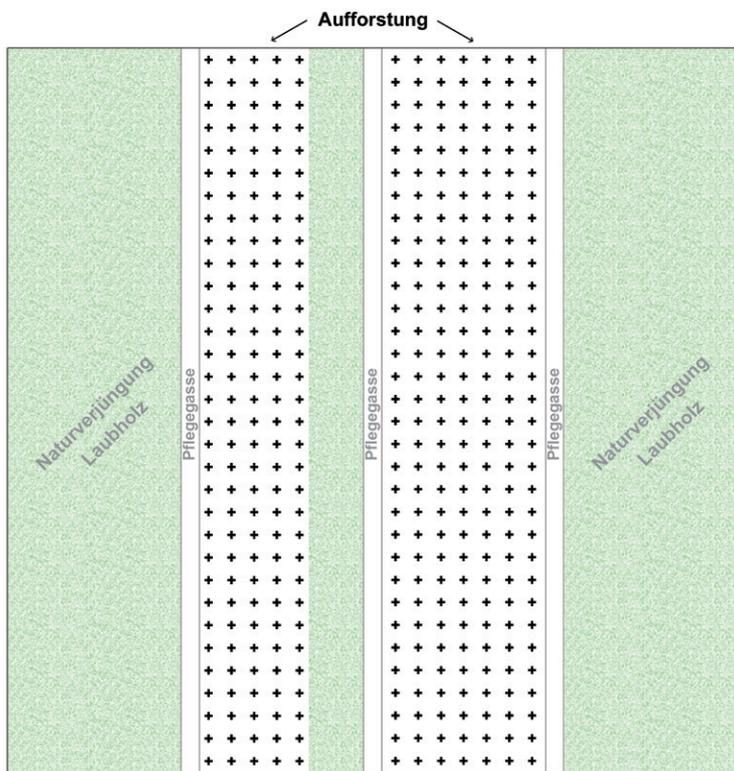
Rahmenwerte für Pflanzanzahlen (Stammzahl pro ha) und Pflanzverband

Baumarten	Baumarten	Anteil	Normalverband (ohne Astung)		Anmerkungen
			Pflanzanzahlen und Beispielverband		
Kiefer		100 %	8.000 – 10.000	1 * 1,3 m	Buche/Eiche aus Naturverjüngung/Aufforstung
Lärche – Buche	Lärche	80 %	1.600	2 * 2,5 m	bis max. Flächengröße von 1.600 (2.000) m ²
	Buche, sonst. Laubbäume	20 %	500	2 * 2 m	Buche aus Naturverjüngung oder Pflanzung
Fichte		100 %	2.000 – 2.500	2 * 2 m	bis max. Flächengröße von 1.600 (2.000) m ²

Tabelle 5-2: Rahmenwerte für Pflanzanzahlen (Werte pro ha) und Verbandsweiten für die künstliche Bestandesbegründung in Reinbestandeszellen für Fichte und Kiefer und Mischbeständen von Lärche – Buche



Grafik: Weidl & Hochbichler 2011



Grafik: Weidl & Hochbichler 2011

Abbildung 5-2: Aufforstungsmuster für Nadelbaummischbestände bei Ergänzung von Naturverjüngung (Mischungsform: horstweise (oben); streifenweise (unten))

V.2 Kiefern- (Misch-)waldbewirtschaftung



Bei der Bewirtschaftung der Weißkiefer liegt die Zielsetzung in der Produktion von Nutzholz bei Minimierung des Betriebsrisikos gegenüber abiotischen und biotischen Schäden. Vorrangig ist es daher, die Weißkiefer im Mischbestand mit Eiche oder Buche (sonst. Laubbäume) zu bewirtschaften (Weißkieferanteil 60 – 90 %). Das nachfolgende Behandlungsprogramm gilt für Kiefernbestände mit Reinbestandescharakter (Kiefernanteil > 80 %).

Produktionsziel und -zeitraum

Als Produktionsziel ist die Erzeugung von Nutzholz anzustreben:

- Zielbrusthöhendurchmesser 45 (40 – 50) cm
- Z-Baum-Anzahl: 200 (180 – 220) N/ha
- Produktionszeitraum: 90 (80 – 100) Jahre

Vorrangiges Ziel bei der Behandlung der Kiefernbestände mit Reinbestandescharakter ist die Förderung der Einzelbaum- bzw. Bestandesstabilität

Das Risiko von Schneedruck und Schneebruchschäden sowie Windwurfschäden kann durch rechtzeitige Pflegemaßnahmen deutlich vermindert werden. Stammzahlreduktionen im Dickungsstadium und frühzeitige Durchforstungseingriffe fördern die Einzelbaum- und Bestandesstabilität.

Um h/d-Werte von 80 (90) sicherzustellen, sind in der Dickungsphase Kronenprozent von mindestens 50 – 60 % erforderlich, welche auch in späteren Wuchsstadien bei mindestens 50 % liegen sollten. Dies kann nur durch rechtzeitige Dichteregulierung, beginnend ab der Dickungsphase, erreicht werden.

- das gezielte Fördern und Erhalten von Mischbaumarten

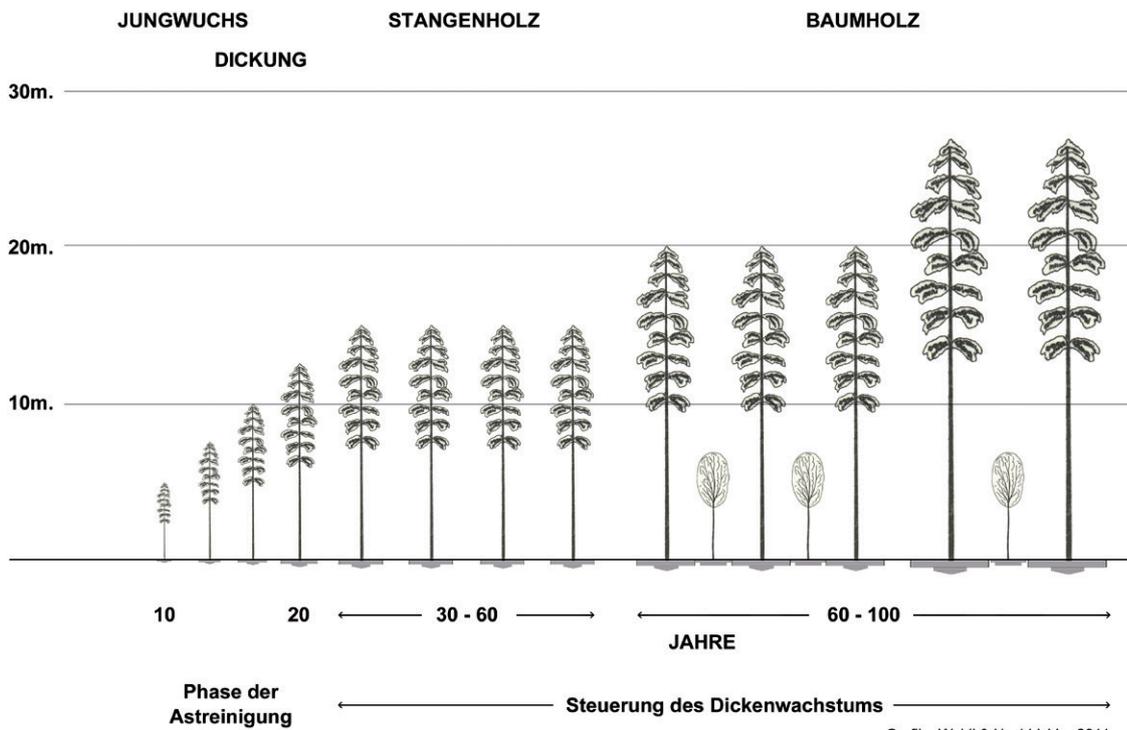


Abbildung 5-3: Modell der Einzelbaum- und Bestandesentwicklung der Weißkiefer in Reinbestandeszellen im Behandlungstyp Weißkiefern-mischwald

Bestandesbegründung

Naturverjüngung ist anzustreben.

- Pflanzung: (7.000) 8.000 – 10.000 N/ha im Verband 1 * 1m; 1 * 1,3 m
- Kulturpflege: erforderlich bei starker Vergrasung/Verunkrautung
- Kulturschutz: Zaun

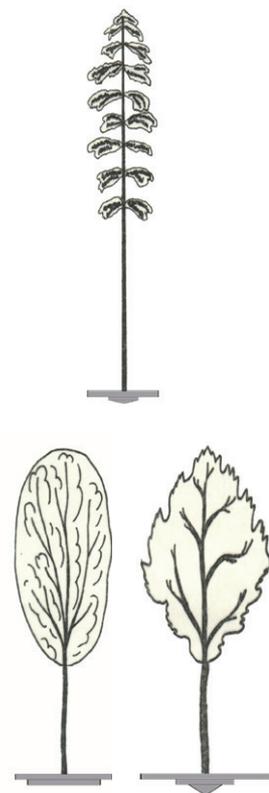
Jungwuchs (bis Höhe 2 m)

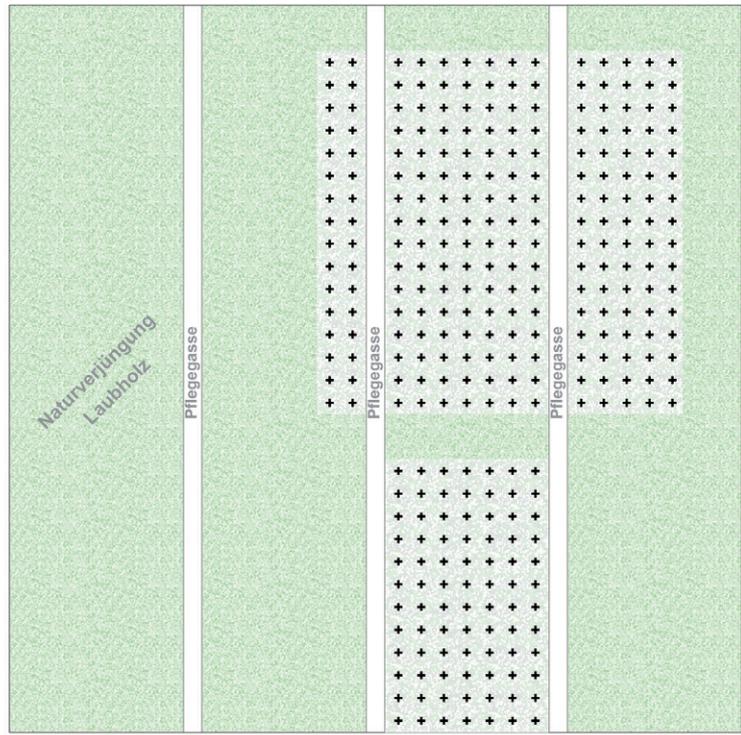
Pflegeziel

Förderung der qualitativen Entwicklung; Erhaltung/Sicherung von Mischbaumarten

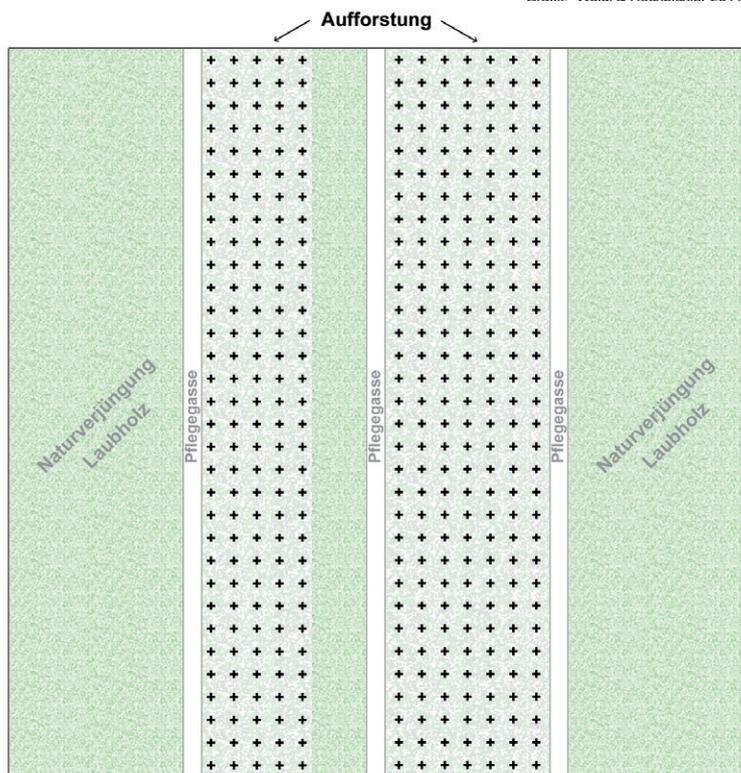
Pflegemaßnahmen

- bei Stammzahlen über 10.000 N/ha (aus Kunst- oder Naturverjüngung) Stammzahlreduktion
- negative Auslese (Protzenaushieb)
- Erhaltung/Sicherung von Mischbaumarten





Grafik: Weidl & Hochbichler 2011



Grafik: Weidl & Hochbichler 2011

Abbildung 5-4: Aufforstungsmuster für den Behandlungstyp Weißkiefer – Laubbäume bei Ergänzung von Laubbaum-Naturverjüngung (Reinbestandeszellen mit Mischungsform: gruppen- und horstweise (oben); streifenweise (unten))

Dickung (bis Bhd 10 (8 – 12) cm, Höhe 12 – 15 m)

Pflegeziel

Förderung der Stabilität; Erhaltung/Sicherung von Mischbaumarten

Pflegemaßnahmen

- Stammzahlreduktion nur bei versäumter Jungwuchspflege!
- Protzenaushieb
- Erhaltung/Sicherung von Mischbaumarten
- bei Höhe von 3 – 5 m Stammzahlreduktion auf 2.500 – 3.000 N/ha
Stammzahlreduktion erforderlich zur Verringerung des Schneedruckrisikos!

Stangenholz (Bhd 10 – 20 cm)

Pflegeziel

Förderung des Dickenwachstums von 200 (180 – 220) Z-Baum-Anwärttern pro ha im Abstand von 7 (6 – 8) m; Förderung des Dickenwachstums von qualitativ entsprechenden Mischbaumarten bzw. Förderung/Erhaltung von Mischbaumarten

Pflegemaßnahmen

- Auswahl und Markierung von 200 (180 – 220) Z-Bäume/ha aus mind. herrschendem Kollektiv (vorwüchsig, vital) und Bedrängerentnahme (1 – 2 pro Baum)
Z-Baum-Kriterien:
vorherrschend (herrschend) [Kronenprozent > 50 %]; h/d-Wert < 90
Entnahmeintensität: Die Anzahl der zu entnehmenden Bedränger hat sich am Eingriffsturnus zu orientieren; bei einem Eingriffsturnus von 5 – 7 Jahren sollten mindestens 1 – 2 Bedränger/Eingriff entnommen werden!
Bei bisher ungepflegten Beständen: möglichst bald Auswahl und Markierung von 150 Z-Bäumen/ha (vorwüchsig, vital) und Bedrängerentnahme (1 – 3 pro Baum), bei Bedarf Astung
- Förderung von Mischbaumarten

Baumholz (Bhd 20 – 50 cm)**Pflegeziel**

Förderung des Dickenwachstums von 200 (180 – 220) Z-Bäumen pro ha im Abstand von 7 (6 – 8) m; Förderung des Dickenwachstums von qualitativ entsprechenden Mischbaumarten bzw. Förderung/Erhaltung von Mischbaumarten

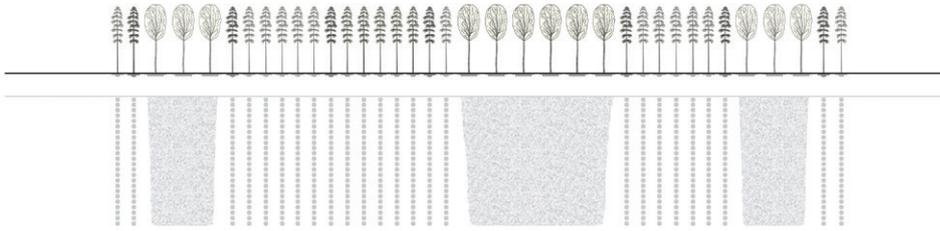
Pflegemaßnahmen

- Weiterführung der Z-Baum-Durchforstungseingriffe
Entnahmeintensität: Die Anzahl der zu entnehmenden Bedränger hat sich am Eingriffsturnus zu orientieren; bei einem Eingriffsturnus von 5 – 7 Jahren sollten mindestens 1 – 2 Bedränger/Eingriff entnommen werden!
Anzahl der Eingriffe: 1 – 2 Eingriffe
- Erhaltung eines Nebenbestandes (Unter- und Zwischenbestand) und Mischbaumarten

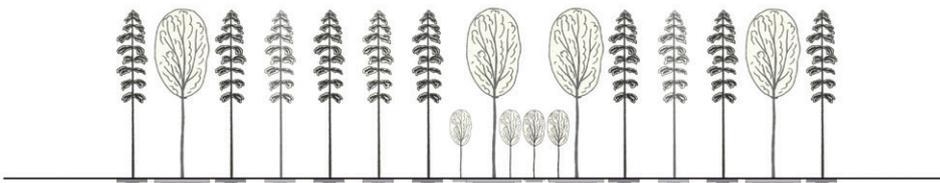
Ernte- und Verjüngungsverfahren

- **Kleinkahlhieb** (bis 0,5 ha)
bei starker Verunkrautung/Vergrasung
bei Umwandlung in Laub – Nadelmischwald bzw. in Laubmischwald
- **Kombinierter Schirm- und Femelschlag**
Schirmschlag
Bei Möglichkeit zur Naturverjüngung der Kiefer nach allfälliger Entfernung des Nebenbestandes und/oder Bodenbearbeitung Verminderung des Überschirmungsanteiles auf 30 – 40 %. Konsequente Nachlichtungshiebe zur Förderung der lichtbedürftigen Verjüngung.
Dieses Verfahren ist auf kleinflächiges Vorgehen mit längeren Ernte- und Verjüngungszeiträumen (10 – 20 Jahre) ausgerichtet.
- Femelschlag**
Einzel- und gruppenweise Baumernte erlaubt die Berücksichtigung baumindividueller Wuchs- und Wertleistungsmöglichkeiten sowie die Möglichkeiten einer Überführung in Laub – Nadelmischbestände.

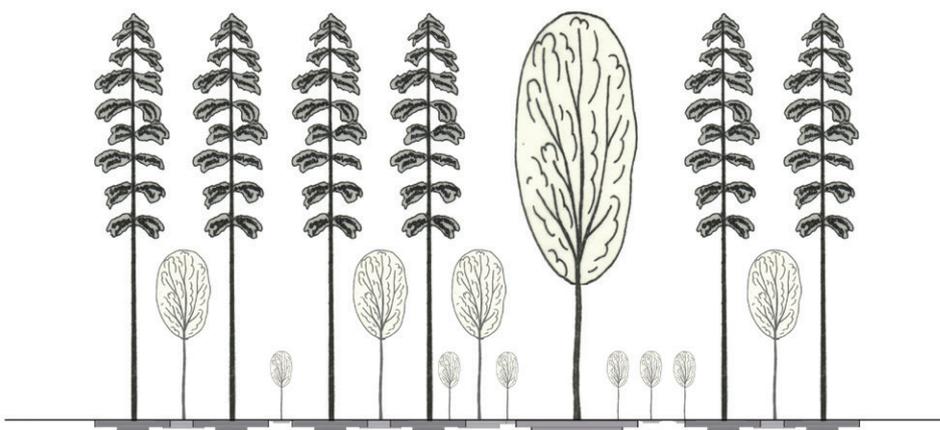
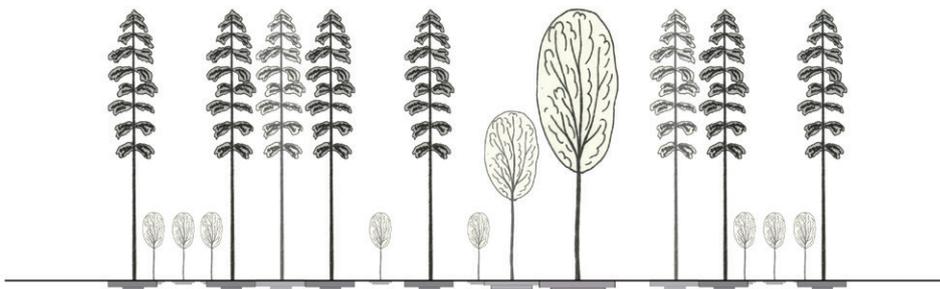
JUNGWUCHS - DICKUNG



STANGENHOLZ

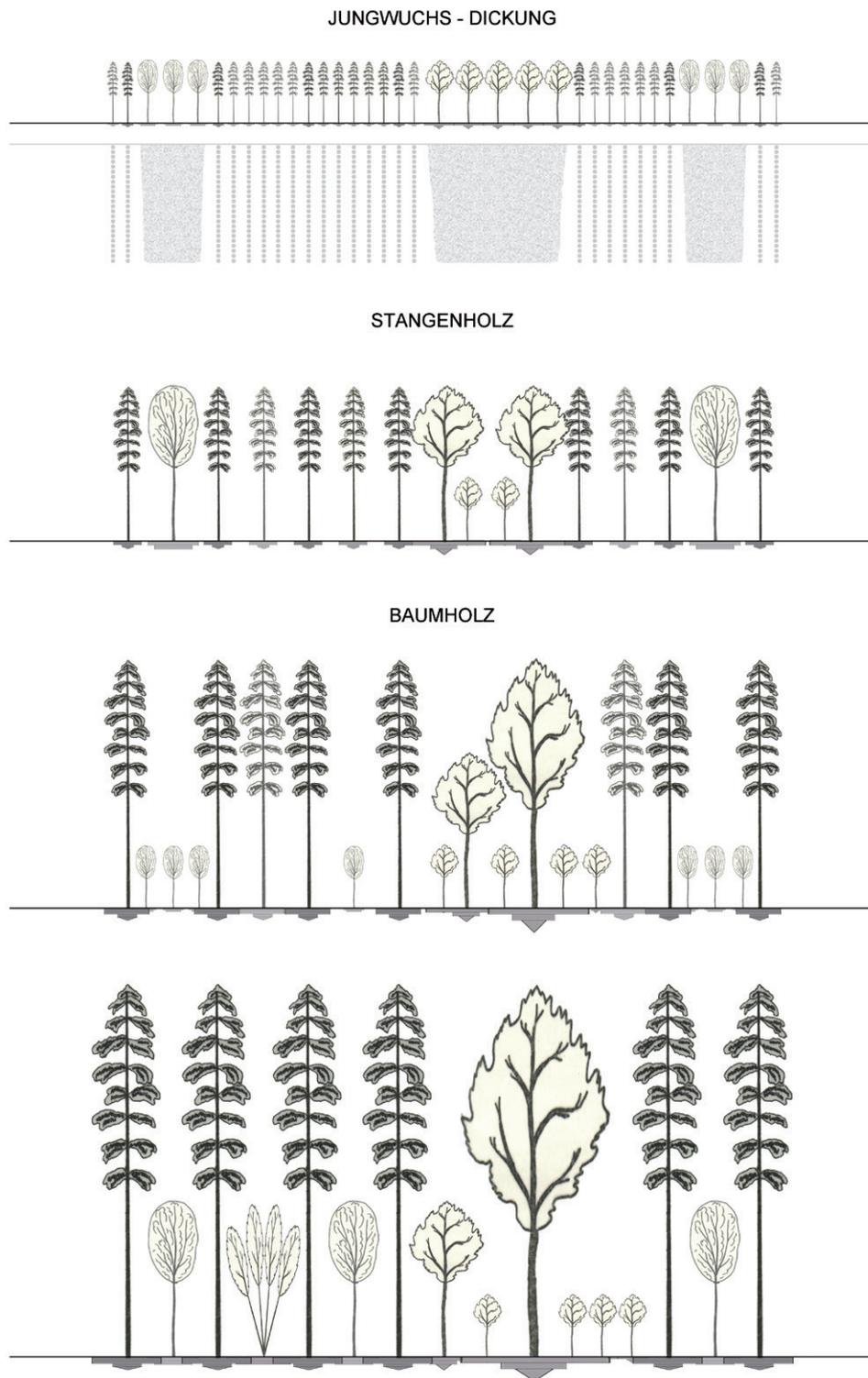


BAUMHOLZ



Behandlungstyp: Kiefer - Buche Grafik: Weidl & Hochbichler 2011

Abbildung 5-5: Schematischer Überblick über die Bestandesphasen des Behandlungstyps Kiefer – Buche



Behandlungstyp: Kiefer - Eiche Grafik: Weidl & Hochbichler 2011

Abbildung 5-6: Schematischer Überblick über die Bestandesphasen des Behandlungstyps Kiefer – Eiche

Behandlungsprogramm für Weißkiefer mit Reinbestandescharakter

Bestockungsziel: 8 Ki, 2 sonst. Laubbäume

Überschirmungsprozent: Hauptbestand 80 %, Nebenbestand 20 %

Produktionsziel: wertvolles Nutzholz (Zieldurchmesser 45 (40 – 50) cm+)

Umtriebszeit: 90 (80 – 100) Jahre

Wuchsklasse	Bereich	Maßnahmenart	Maßnahme
Jungwuchs (JW)	bis Höhe 2 m	Jungwuchspflege	bei < 10.000 N/ha (Kunstverjüngung) keine Pflege bei Naturverjüngung max. Protzenaushieb bei Möglichkeit Förderung von Mischbaumarten
Dickung (D)	bis Bhd 10 (8 – 12) cm Höhe 12 – 15 m	Dickungspflege	Maßnahme nur erforderlich bei versäumter JW-Pflege! Protzenaushieb bei Möglichkeit Förderung von Mischbaumarten bei Höhe von 3 – 5 m Stammzahlreduktion auf 2.500 – 3.000 N/ha
Stangenholz (STH)	Bhd 10 – 20 cm	Durchforstung	positive Auslese; Auswahl und Markierung von 200 (180 – 220) Z-Bäumen/ha aus mind. herrschendem Kollektiv (vorwüchsig, vital) und Bedrängerentnahme (1 – 2 pro Baum) bei Bedarf Astung; bei Möglichkeit Förderung von Mischbaumarten bei bisher ungepflegten Beständen: möglichst bald Auswahl und Markierung von 150 Z-Bäumen/ha (vorwüchsig, vital) und Bedrängerentnahme (1 – 3 pro Baum) bei Bedarf Astung; bei Möglichkeit Förderung von Mischbaumarten
Baumholz (BH)	Bhd 20 – 50 cm	Durchforstung Ernte und Verjüngung	Durchforstungen: Entnahme von 1 – 3 der stärksten Bedränger der Z-Bäume; dann Vorratspflege; Kleinkahlhieb bei Waldumbau und/oder Aufforstung Schirm- und Femelschlag für Naturverjüngung

V.3 Fichtenmischwaldbewirtschaftung



Bei der Bewirtschaftung der Fichte liegt die Zielsetzung in der Produktion von Nutzholz bei Minimierung des Betriebsrisikos gegenüber abiotischen und biotischen Schäden. Vorrangig sollte daher der Fichtenanbau auf die tief- bis mittelmontane Höhenstufe (> 500 m Seehöhe) beschränkt und die Fichte im Mischbestand mit Buche (sonst. Laubbäume) bewirtschaftet werden (Fichtenanteil max. 50 %, gruppen- bis horstweise Beimischung). Das nachfolgende Behandlungsprogramm gilt für Fichtenbestände mit Reinbestandescharakter (Fichtenanteil > 80 %).

Produktionsziel und -zeitraum

Als Produktionsziel ist die Erzeugung von Nutzholz anzustreben:

- Zielbrusthöhendurchmesser 40 cm+
- Z-Baum-Anzahl: 300 (250 – 350) N/ha
- Produktionszeitraum: 70 (60 – 80) Jahre
Neben dem empfohlenen Produktionszeitraum ist bei der Festlegung des Erntezeitpunktes insbesondere die Einschätzung der Bestandeswertentwicklung zu berücksichtigen. Bei hoher Rotfäulegefährdung (ehemalige Wiesenaufforstungen) und/oder Schälbeständen ist über eine zweckmäßige Verkürzung der Umtriebszeit bestandesindividuell zu entscheiden.

Primäres Ziel bei der Behandlung von Fichtenreinbeständen oder -bestandeszellen ist:

→ Förderung der Einzelbaum- bzw. Bestandesstabilität

Das Risiko von Schneedruck und Schneebruchschäden sowie Windwurfschäden kann durch rechtzeitige Pflegemaßnahmen deutlich vermindert werden. Stammzahlreduktionen im Dickungsstadium und frühzeitige Durchforstungseingriffe fördern die Einzelbaum- und Bestandesstabilität.

Um h/d-Werte von 80 (90) sicherzustellen, sind in der Dickungsphase Kronenprozentage von mindestens 50 – 60 % erforderlich, welche auch in späteren Wuchsstadien bei mindestens 50 % liegen sollten. Dies kann nur durch rechtzeitige Dichteregulierung, beginnend ab der Dickungsphase erreicht werden.

→ das gezielte Fördern und Erhalten von Mischbaumarten

Bestandesbegründung

Die Bestandesbegründung erfolgt überwiegend über Kunstverjüngung.

- Pflanzung: 2.000 – 2.500 N/ha im Verband 2 * 2 m (2 * 2,5 m)
- Kulturpflege: erforderlich bei starker Vergrasung/Verunkrautung

Jungwuchs (bis Höhe 2 m)

Pflegeziel

Förderung der qualitativen Entwicklung; Erhaltung/Sicherung von Mischbaumarten

Pflegemaßnahmen

- bei Stammzahlen über 2.500 N/ha (aus Kunst- oder Naturverjüngung) Stammzahlreduktion
- Erhaltung/Sicherung von Mischbaumarten

Dickung (bis Bhd 10 (8 – 12) cm, Höhe 12 – 15 m)

Pflegeziel

Förderung der Stabilität; Erhaltung/Sicherung von Mischbaumarten

Pflegemaßnahmen

- bei Stammzahlen über 1.500 N/ha (aus Kunst- oder Naturverjüngung) Stammzahlreduktion
- Erhaltung/Sicherung von Mischbaumarten



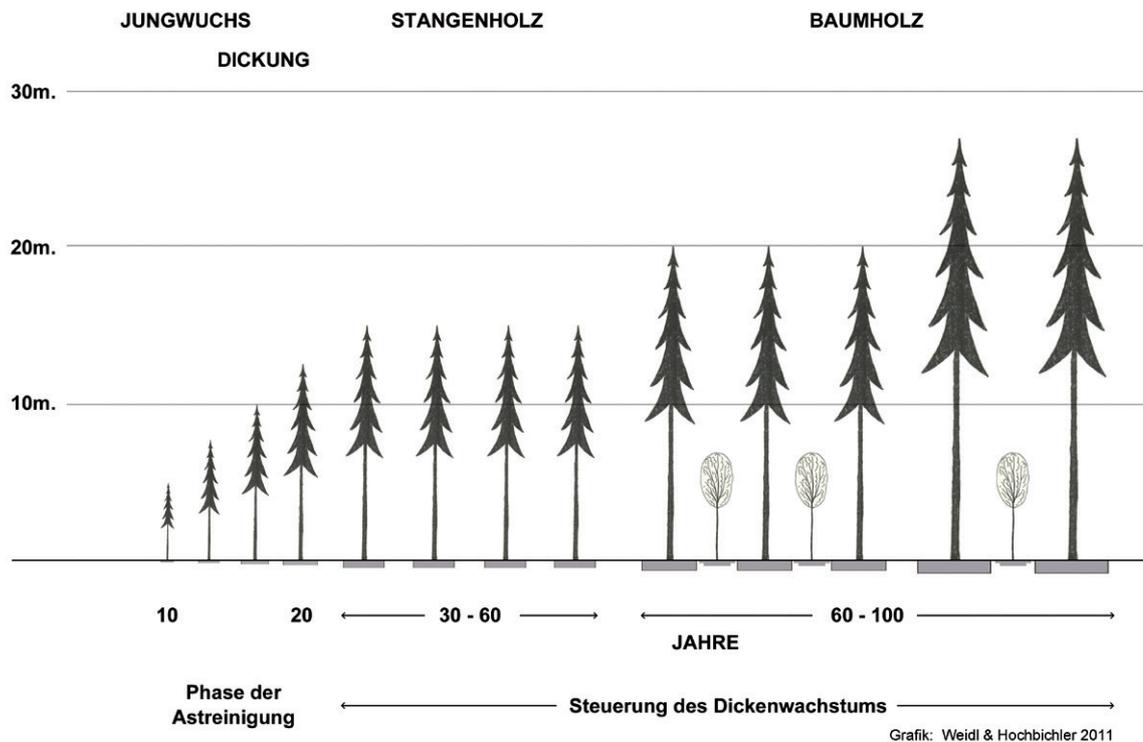


Abbildung 5-7: Modell der Einzelbaum- und Bestandesentwicklung der Fichte in Reinbestandeszellen im Behandlungstyp Fichtenmischwald

Stangenholz (Bhd 10 – 20 cm)

Pflegeziel

Förderung des Dickenwachstums von 300 (250 – 350) Z-Baum-Anwärtern pro ha im Abstand von 5 – 8 m; Förderung des Dickenwachstums von qualitativ entsprechenden Mischbaumarten bzw. Förderung/Erhaltung von Mischbaumarten

Pflegemaßnahmen

→ Auswahl von 300 (250 – 350) Z-Bäumen pro ha im Abstand von 6 (5 – 7) m

Z-Baum-Kriterien:

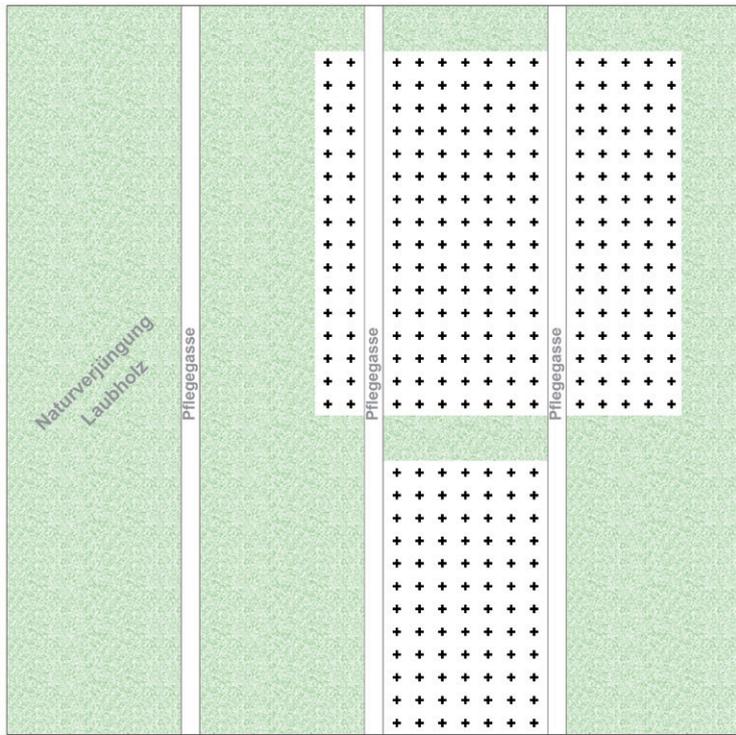
vorherrschend (herrschend) [Kronenprozent > 50 %]; h/d-Wert < 90

Entnahmeintensität: Die Anzahl der zu entnehmenden Bedränger hat sich am Eingriffsturnus zu orientieren; bei einem Eingriffsturnus von 5 – 7 Jahren sollten mindestens 2 – 4 Bedränger/Eingriff entnommen werden!

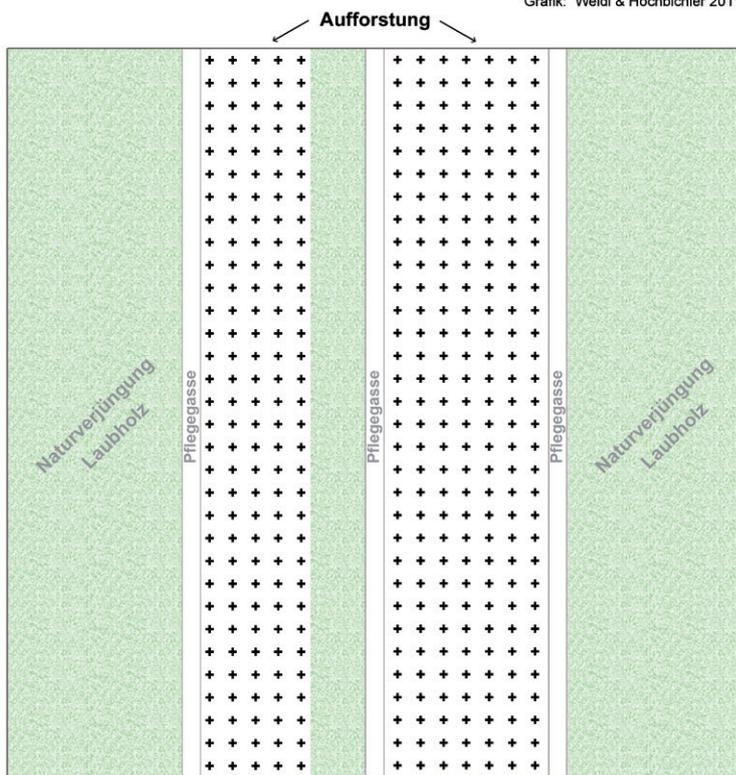
bei h/d Wert > 90 nur schwache Hochdurchforstung

→ Anzahl der Eingriffe: 1 – 2 Eingriffe

→ Erhaltung eines Nebenbestandes (Unter- und Zwischenbestand) und Mischbaumarten



Grafik: Weidl & Hochbichler 2011



Grafik: Weidl & Hochbichler 2011

Abbildung 5-8: Aufforstungsmuster für den Behandlungstyp Fichte – Buche bei Ergänzung von Laubbaum-Naturverjüngung (Reinbestandeszellen mit Mischungsform: gruppen- und horstweise (oben); streifenweise (unten))

Baumholz (Bhd 20 – 45 cm)**Pflegeziel**

Förderung des Dickenwachstums von 300 (250 – 350) Z-Baum-Anwärttern pro ha im Abstand von 6 (5 – 7) m; Förderung des Dickenwachstums qualitativ entsprechender Mischbaumarten bzw. Förderung/Erhaltung von Mischbaumarten. Nach Erreichen der Hiebsreife des Bestandes/der Bäume Nutzung des Bestandes.

Pflegemaßnahmen

- Weiterführung der Z-Baum-Durchforstungseingriffe
Entnahmeintensität: Die Anzahl der zu entnehmenden Bedränger hat sich am Eingriffsturnus zu orientieren; bei einem Eingriffsturnus von 5 – 7 Jahren sollten mindestens 2 – 4 Bedränger/Eingriff entnommen werden!
Anzahl der Eingriffe: 1 – 2 Eingriffe
- Ab Bhd von 40 cm nur mehr Vorratspflege
- Erhaltung/Förderung von Mischbaumarten

Ernte- und Verjüngungsverfahren

- **Kleinkahlhieb** (bis 0,5 ha)
bei Umwandlung in Laub – Nadelmischwald bzw. in Laubmischwald
- **Femelschlag**
Dieses Verfahren ist auf kleinflächiges Vorgehen ausgerichtet mit längeren Ernte- und Verjüngungszeiträumen (10 – 20 Jahre). Einzel- und gruppenweise Baumernte erlaubt die Berücksichtigung baumindividueller Wuchs- und Wertleistungsmöglichkeiten sowie die Möglichkeiten einer Überführung in Laub – Nadelmischbestand.

Behandlung bisher ungepflegter Fichtenreinbestände und -bestandeszellen**Baumholz (Bhd 20 – 30 cm)**

bisher ungepflegte Bestände mit ungünstigem h/d-Wert > 90 und kurzen Kronen

Pflegeziel

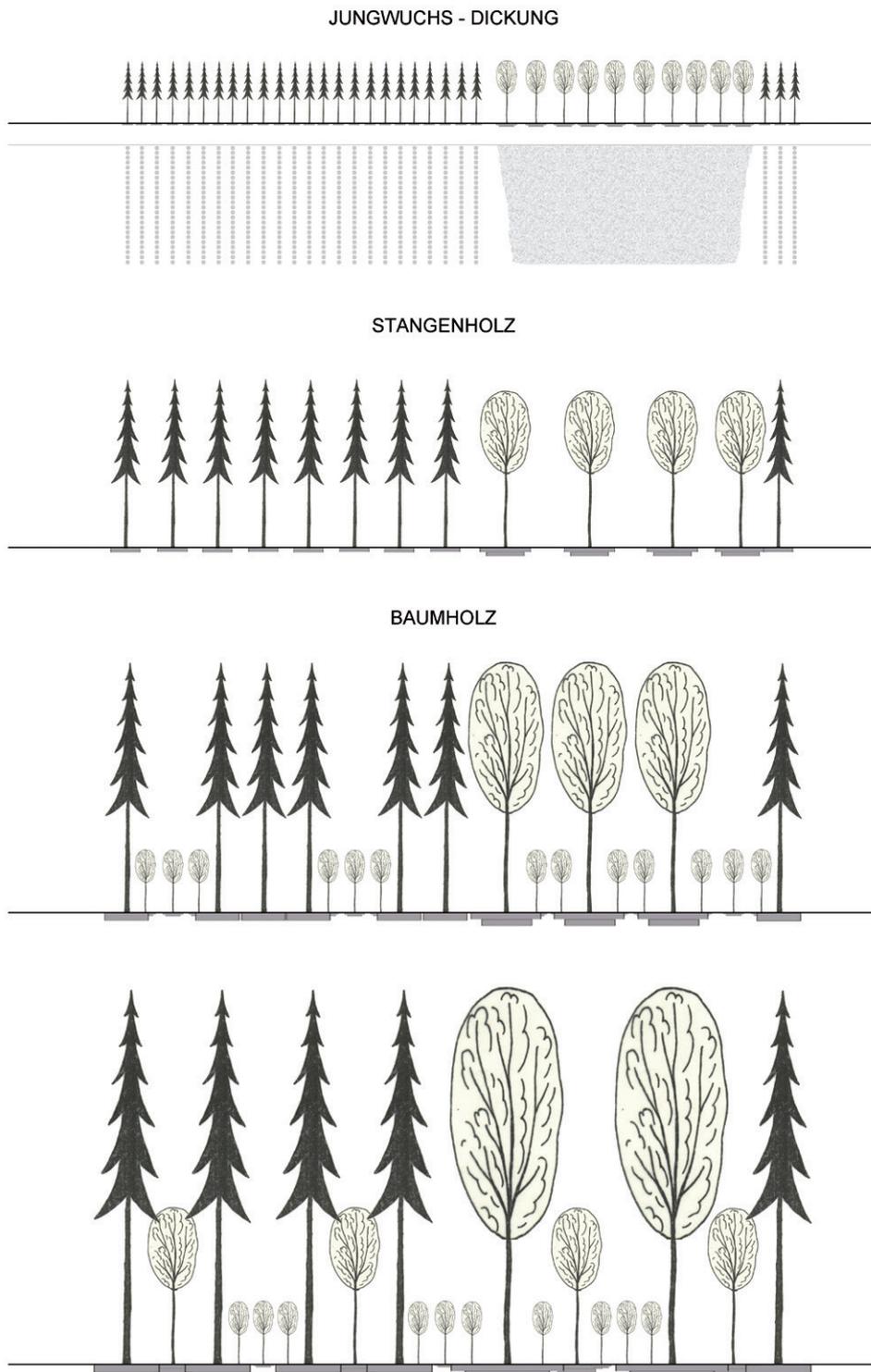
Stabilisierung der Einzelbäume und des Bestandes sowie Strukturierung des Bestandes; Förderung des Dickenwachstums qualitativ entsprechender Fichten

Pflegemaßnahmen**ehemals aufgeforstete Bestände:**

- Kombination von mäßig starker Hoch- mit Auslesedurchforstung
- Förderung besserbekronter („stabiler“) Bäume durch Bedrängerentnahme (1 (2) pro Baum)
- Erhaltung/Förderung eines Nebenbestandes (Unter- und Zwischenbestand)
- Möglichst frühzeitige Verjüngungseinleitung durch Vorratsabbau (Vorratspflege) und Übergang zur Verjüngung

weitere Mischbestandstypen

- Buche – Tanne



Behandlungstyp: Fichte - Buche Grafik: Weidl & Hochbichler 2011

Abbildung 5-9: Schematischer Überblick über die Bestandesphasen des Behandlungstyps Fichte – Buche

Behandlungsprogramm für Fichte mit Reinbestandescharakter

Bestockungsziel: 8 Fi, 2 sonst. Laubbäume

Überschirmungsprozent: Hauptbestand 80 %, Nebenbestand 20 %

Produktionsziel: wertvolles Nutzholz (Zieldurchmesser 40 cm+)

Umtriebszeit: 70 (60 – 80) Jahre

Wuchsklasse	Bereich	Maßnahmenart	Maßnahme
Jungwuchs (JW)	bis Höhe 2 m	Jungwuchspflege	bei Kunstverjüngung 2.000 – 2.500 N/ha keine Pflege bei > 2.500 N/ha (Natur- oder Kunstverjüngung) Freistellung von 250 – 350 N/ha (Radius 2 m) bei Möglichkeit Förderung von Mischbaumarten
Dickung (D)	bis Bhd 10 (8 – 12) cm Höhe 12 – 15 m	Dickungspflege	Maßnahme nur erforderlich bei versäumter JW-Pflege! Freistellung von 250 – 350 N/ha (Radius 2 m) oder selektive Stammzahlreduktion auf 1.500 N/ha bei Möglichkeit Förderung von Mischbaumarten
Stangenholz (STH)	Bhd 10 – 20 cm	Durchforstung	ab Erreichen einer astfreien/Dürrastzone von 6 – 8 m positive Auslese; Auswahl und Markierung von 300 (250 – 350) Z-Bäumen/ha (Kronenanteil > 50 %) und Bedrängerentnahme (2 – 4 pro Baum) bei bisher ungepflegten Beständen (h/d-Wert > 90; kurze Kronen): Z-Baum-Auswahl und Markierung insb. durch Förderung besserbekronter Bäume durch Bedrängerentnahme (1 (2) pro Baum)
Baumholz (BH)	Bhd 20 – 40 cm	Durchforstung Ernte und Verjüngung	Durchforstungen: Entnahme von 1 – 3 der stärksten Bedränger der Z-Bäume; dann Vorratspflege; Kleinkahlhieb bei Waldumbau Femelschlag: kleinflächiges Vorgehen mit längerem Ernte- und Verjüngungszeitraum (10 – 20 Jahre)

V.4 Lärchen – Buchenmischwaldbewirtschaftung

Bei der Bewirtschaftung der Lärche ist insbesondere darauf zu achten, Lärchen-Reinbestände aus produktionsökologischen Gründen zu vermeiden. Die Beimischung von Buche und anderer schattentoleranter Laubbaumarten ist für die Entwicklung eines Nebenbestandes wesentlich.

Das nachfolgende Behandlungsprogramm gilt für Lärchen- (Buchen-)bestände (Hauptbaumart Lärche 80 %, Nebenbaumart Buche 20 %)

Produktionsziel und -zeitraum

Als Produktionsziel ist die Erzeugung von Nutzholz anzustreben:

- Zielbrusthöhendurchmesser 55 (50 – 60) cm+
- Z-Baum-Anzahl: 140 (130 – 150) N/ha
- Produktionszeitraum: 90 (80 – 100) Jahre
Vorrangiges Ziel bei der Behandlung der Lärchenbestände mit Reinbestandescharakter ist
 - die Förderung der Einzelbaum- bzw. BestandesstabilitätDas Risiko von Schneedruck und Schneebruchschäden sowie Windwurfschäden kann durch rechtzeitige Pflegemaßnahmen deutlich vermindert werden. Stammzahlreduktionen im Dickungsstadium und frühzeitige Durchforstungseingriffe fördern die Einzelbaum- und Bestandesstabilität.
Zur Ausnutzung des Wuchspotentials und Senkung des Risikos sind h/d-Werte von 80 (90) sicherzustellen. Dazu sind in der Dickungsphase Kronenprozentage von mindestens 50 – 60 % erforderlich, welche auch in späteren Wuchsstadien bei mindestens 50 % liegen sollten. Dies kann nur durch rechtzeitige Dichteregulierung, beginnend ab der Dickungsphase, erreicht werden.
- die gezielte Förderung und Erhaltung eines Buchen-/ Laubbaum-Nebenbestandes



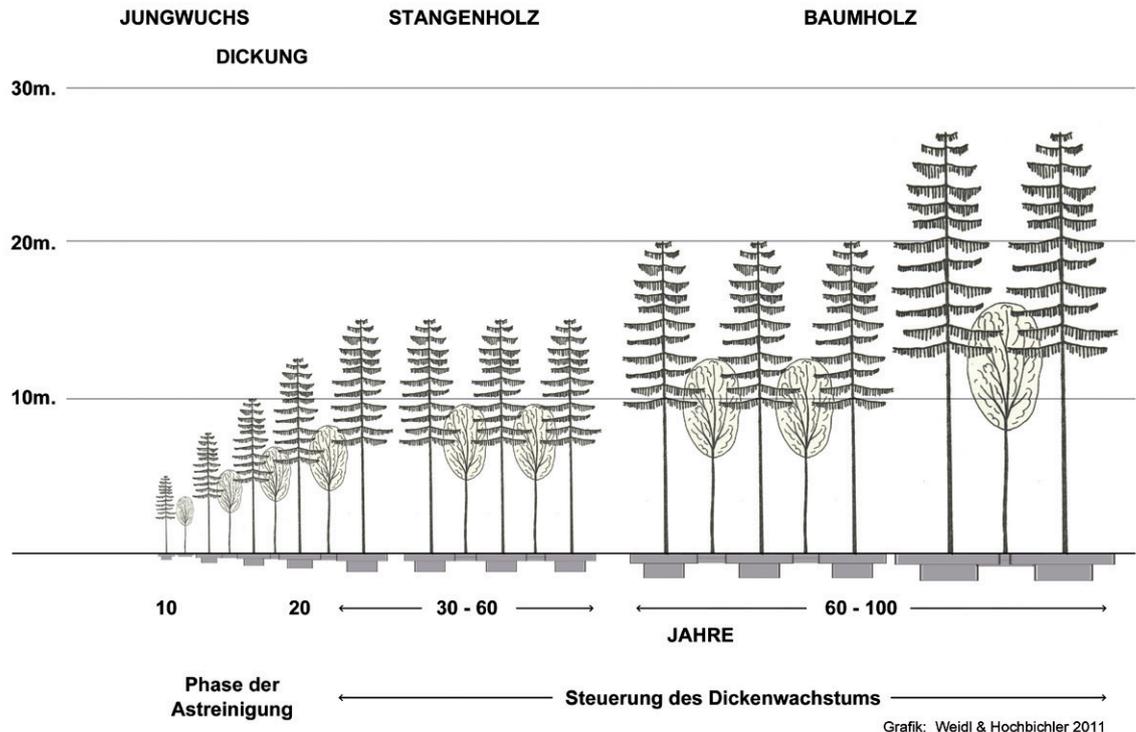


Abbildung 5-10 Modell der Einzelbaum- und Bestandesentwicklung der Lärche im Behandlungstyp Lärche – Buche



Bestandesbegründung

- Bodenvorbereitung: bei starker Verunkrautung mulchen
- Pflanzung (N/ha): 2.000 N/ha Lärche in Streifen und/oder Kleinfläche (mind. 400 m²)
- Hainbuche/Buche aus Naturverjüngung; bei fehlender Laubbaum-Naturverjüngung (Erstaufforstung Pflanzung von 600 – 1.000 Bu (2,0 * 1,3 – 1,5 m))
- Kulturpflege
- Kulturschutz: Verbiss-, Fegeschutz (Zaun/Monosäulen)

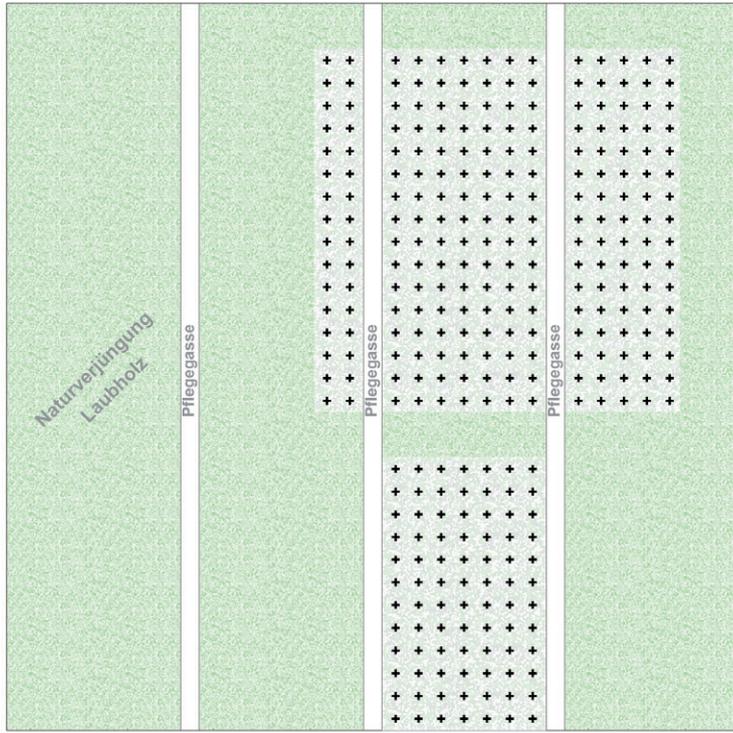
Jungwuchs (bis Höhe 2 m)

Pflegeziel

Förderung der qualitativen Entwicklung; Erhaltung/Sicherung von Mischbaumarten

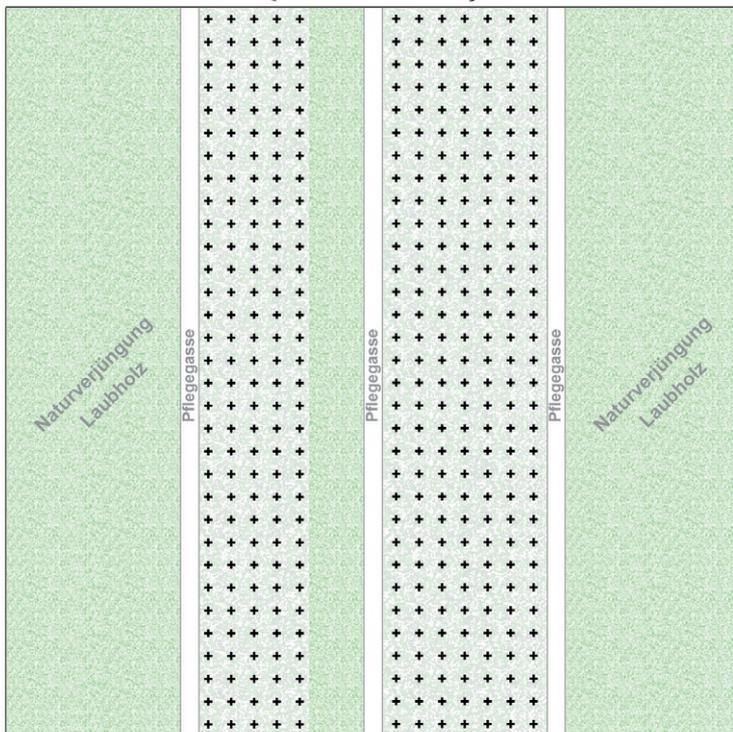
Pflegemaßnahmen

- Erhaltung/Sicherung von Mischbaumarten
- Negative Auslese in Buche (Protzenaushieb)
- Bei starker Konkurrenz Freistellung der Lärche



Grafik: Weidl & Hochbichler 2011

Aufforstung



Grafik: Weidl & Hochbichler 2011

Abbildung 5-11: Aufforstungsmuster für den Behandlungstyp Lärche – Buche bei Integration von Laubbaum-Naturverjüngung (Lärchen-Bestandeszellen Mischungsform: gruppen- und horstweise (oben); streifenweise (unten))

Dickung (bis Bhd 10 (8 – 12) cm, Höhe 12 – 15 m)**Pflegeziel**

Förderung der qualitativen Entwicklung, sodass am Ende der Dickungsstufe 140 (130 – 150) Lärchen-Z-Baum-Anwärter pro ha sowie Buchen im Nebenbestand je ha in „günstiger“ räumlicher Verteilung vorhanden sind; Erhaltung/Sicherung von Mischbaumarten

Pflegemaßnahmen

- Baumbezogene negative Auslese (Aushieb von Protzen, vorwüchsige Zwiesel bzw. vorwüchsige schlecht geformte und/oder geschädigte Bäume) und Förderung von Lärchen-Z-Baum-Anwärttern (Abstand 8 (7 – 9) m) bei starker Konkurrenz (Lärchen-Z-Baum-Anwärter brauchen Kronenfreiraum!)
- Förderung von Mischbaumarten
- Erhaltung des Dichtschlusses für natürliche Differenzierung und natürliche Astreinigung bei Buche

Stangenholz (Bhd 10 – 20 cm)**Pflegeziel**

Förderung des Dickenwachstums von 140 (130 – 150) Lärchen-Z-Baum-Anwärttern pro ha; Förderung des Dickenwachstums von qualitativ entsprechenden Mischbaumarten bzw. Förderung/Erhaltung von Mischbaumarten und/oder Buche im Nebenbestand

Pflegemaßnahmen

- Lärchen: Auswahl und Markierung von 140 (130 – 150) Z-Bäumen/ha im Abstand von 8 (7 – 9) m; Entnahme von 2 – 3 der stärksten Bedränger
- Z-Baum-Kriterien:
 - Lärche: vorherrschend; [Kronenprozent > 40 %]
 - Buche: vorherrschend (herrschend) [Kronenprozent > 40 %]; wipfelschäftige Kronenmorphologie; gerader Stamm; astfrei/frei von überwallten Ästen bis 1/3 der Endbaumhöhe
- Förderung des Kronenausbaus ohne Totastzonenentwicklung der Z-Bäume durch Entnahme der stärksten Bedränger.
 - Entnahmeintensität: Die Anzahl der zu entnehmenden Bedränger hat sich am Eingriffsturnus zu orientieren; bei einem Eingriffsturnus von 5 – 7 Jahren sollten mindestens 2 – 3 Bedränger/Eingriff entnommen werden!
- Anzahl der Eingriffe: 1 – 2 Eingriffe
- Erhaltung eines Nebenbestandes in Lärchengruppen (Unter- und Zwischenbestand)

Baumholz (Bhd 20 – 50 cm)

Pflegeziel

Förderung des Dickenwachstums von 140 (130 – 150) Lärchen-Z-Baum-Anwärttern pro ha; Förderung von qualitativ entsprechenden Mischbaumarten bzw. Förderung/Erhaltung des Nebenbestandes

Pflegemaßnahmen

- Weiterführung der Förderung des Kronenausbaus ohne Totastzonenentwicklung der Z-Bäume durch Entnahme der stärksten Bedränger
Entnahmeintensität: Die Anzahl der zu entnehmenden Bedränger hat sich am Eingriffsturnus zu orientieren; bei einem Eingriffsturnus von 5 – 7 Jahren sollten mindestens 2 – 4 Bedränger/Eingriff entnommen werden!
Anzahl der Eingriffe: 2 – 3 Eingriffe
- Ab Bhd von 40 cm nur mehr Vorratspflege
- Erhaltung eines Nebenbestandes in Lärchengruppen (Unter- und Zwischenbestand)

Starkes Baumholz (Bhd > 50 cm)

Pflegeziel

Nach Erreichen der Hiebsreife des Bestandes/der Bäume **Nutzung** und Einleitung des natürlichen Verjüngungsprozesses (**Verjüngung**)

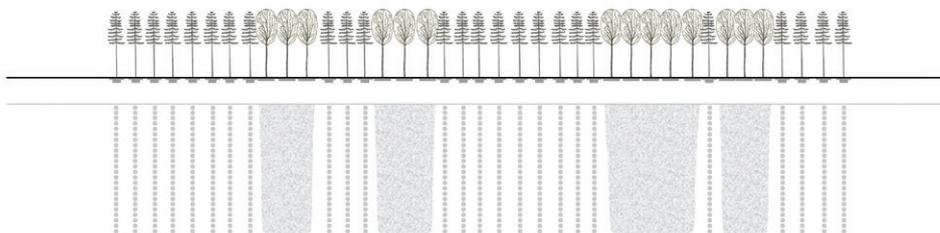
Nutzungs- und Verjüngungskriterien

- Im Zuge der Ernte und Verjüngung hiebsreifer Bestände soll der Anteil wertvoller Nutzholzsortimente bestmöglich ausgeschöpft werden. Dabei spielt das Erreichen eines Zielbrusthöhendurchmessers von 55 (50 – 60) cm+ eine herausragende Rolle.
- Die Verjüngung soll möglichst kontinuierlich aus der Bestandespflege heraus entwickelt werden (Kronenausformung)

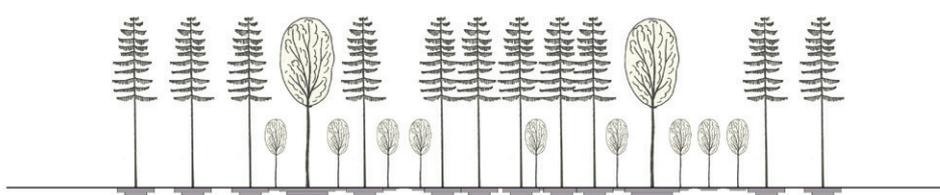
Ernte- und Verjüngungsverfahren

- **Kleinkahltrieb** (0,5 ha)
- **Kombinierter Schirm-/Femelschlag**
Dieses Verfahren ist auf kleinflächiges Vorgehen ausgerichtet und erfordert Ernte- und Verjüngungszeiträume von 10 – 20 Jahren. Einzel- und gruppenweise Baumernte erlaubt die Berücksichtigung baumindividueller Wuchs- und Wertleistungsmöglichkeiten der Lärche.

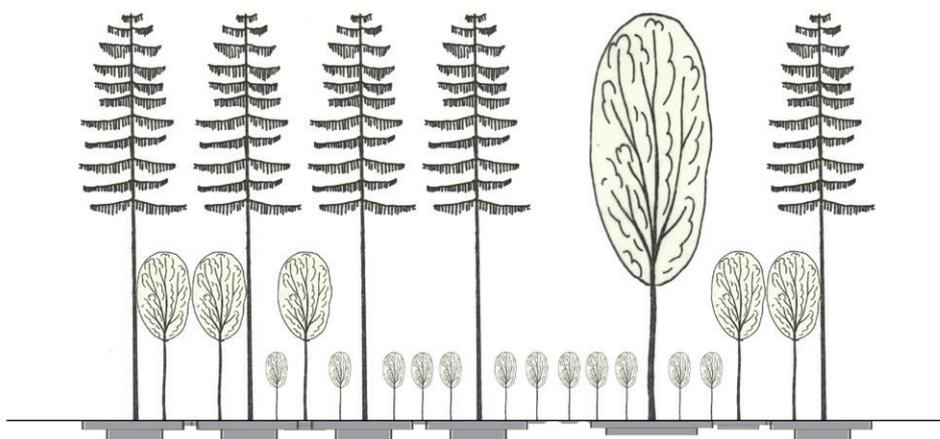
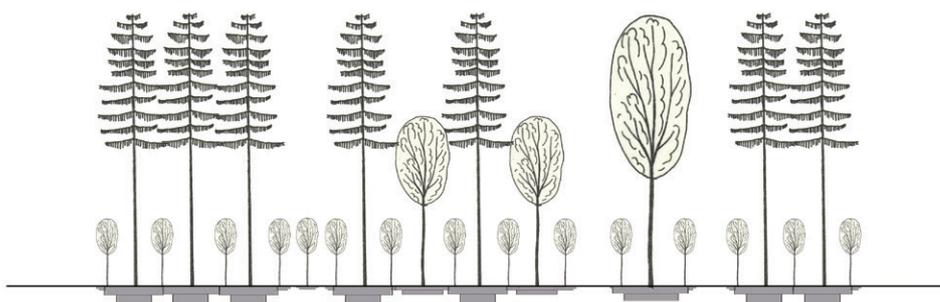
JUNGWUCHS - DICKUNG



STANGENHOLZ



BAUMHOLZ



Behandlungstyp: Lärche - Buche Grafik: Weidl & Hochbichler 2011

Abbildung 5-12: Schematischer Überblick über die Bestandesphasen des Behandlungstyps Lärche - Buche

Behandlungsprogramm Lärche – Buche

Bestockungsziel: 8 Lä, 4 Bu

Überschirmungsprozent des Hauptbestandes 100 %

Produktionsziel: wertvolles Nutzholz bei Lä (Zieldurchmesser 55 (50 – 60) cm+) und
Buche (Zieldurchmesser 50 cm+)

Umtriebszeit: 90 (80 – 100) Jahre

Wuchsklasse	Bereich	Maßnahmenart	Maßnahme
Begründung	Etablierung	Pflanzung Kulturpflege Wildschutz	Mulchen; Pflanzung (N/ha): Normalverband 2.000 Lä in Streifen und/oder Kleinfläche (mind. 400 m ²); Buche aus Naturverjüngung oder Pflanzung von 600 – 1.000 Bu (2,0 * 1,3 – 1,5 m) allfällige Nachbesserung; Kulturpflege
Jungwuchs (JW)	bis Höhe 2 m	Jungwuchspflege	Förderung von Mischbaumarten (Erhaltung); bei Bedarf Freistellung von Lärche
Dickung (D)	bis Bhd 10 (8 – 12) cm Höhe 12 – 15 m	Dickungspflege	bei Bedarf Förderung von Mischbaumarten (Erhaltung); bei Bedarf Begünstigung von vitalen, qualitativ entsprechenden Individuen der Lä im Abstand von 8 (7 – 9) m
Stangenholz (STH)	Bhd 10 – 20 cm	Durchforstung	ab Erreichen einer Dürrastzone von 5 – 7 m positive Auslese: Lä: Auswahl und Markierung von 140 (130 – 150) Z-Bäumen/ha aus mind. herrschender Schicht; Entnahme der 2 – 3 stärksten Bedränger; Förderung qualitativ entsprechender Mischbaumarten; Buche im Nebenbestand
Baumholz (BH)	Bhd 20 – 50 cm	Durchforstung Ernte und Verjüngung	Durchforstungen: Entnahme der 1 (2) stärksten Bedränger der Z-Bäume pro Dezennium bis Bhd 40 cm; dann Vorratspflege; Kahlhieb verbunden mit Pflanzung oder Femelhieb (Naturverjüngung Buche und/oder bei Bedarf Lärchen-ergänzung)



VI. Besondere Maßnahmen der Waldbewirtschaftung



VI.1 Waldbauliche Behandlung invasiver Neophyten



Robinie und Götterbaum verursachen in vielen Gebieten Probleme bei der Waldbewirtschaftung.^{1,2} Die gebietsweise sehr häufig vorkommenden und sich auch weiter stark ausbreitenden Baumarten Robinie und Götterbaum zählen aufgrund ihrer ökologischen Eigenschaften zur Gruppe der invasiven Baumarten. Beide Baumarten führen aufgrund ihrer raschen Ausbreitungstendenz (nach Etablierungsphase baldige Verjüngung, sowohl generativ wie vegetativ) und starken Konkurrenzierung einheimischer Baum- und Straucharten (Verlust einer Art) zu einer Veränderung der natürlichen Waldentwicklungsdynamik.^{1,2,3}

Der Götterbaum verbreitet sich, ausgehend von einzelnen Samenbäumen, infolge Windverbreitung der Früchte über weite Distanzen auf Wiesen, Waldränder und lichte Waldkomplexe. Nach erfolgreichem Anwachsen hat der Götterbaum auch eine starke Neigung zur vegetativen Verjüngung über Wurzelbrut, was seine Konkurrenzkraft in der Verjüngungs- und Jungwuchsphase gegenüber anderen Laubbäumen erhöht und damit die weitere Ausbreitungstendenz unterstützt.³

Die aktuelle Verbreitung der Robinie begründet sich in der vor rund 100 Jahren begonnenen Anpflanzung der Baumart zum Zwecke der Brennholz- und Pfahlproduktion.^{1,2} Vielerorts ergeben sich nunmehr Probleme im Zusammenhang mit der Robinienbewirtschaftung, wie abnehmende Ertragsleistung bei mehrmaligem Umtrieb und rasche Ausbreitung der Robinienverjüngung in lichten Eichenwäldern. Die sich überwiegend vegetativ verjüngende Baumart (Stockausschlag, Wurzelbrut) verhindert das Aufkommen und die Entwicklung der heimischen Baumarten, wie die Stickstoffanreicherung in robinien-dominierten Beständen zur „Verstrauchung“ der Waldfläche bei Ausbleiben einer Verjüngung gewünschter Baumarten führt.

Bei der Erarbeitung von Bekämpfungsstrategien von Robinie und Götterbaum sind die Maßnahmen hinsichtlich Aufwand/Kosten, Erfolgsaussichten und der zeitlicher Wirksamkeit sorgfältig zu prüfen.³

Folgende waldbauliche Bekämpfungsmaßnahmen gegen Robinie und Götterbaum werden empfohlen:

Robinie

→ Flächenbezogen

- Samenbäume im Bestandesgefüge entfernen; nachfolgend mehrmals Stockausschlag entfernen („Ausdunkeln“); bei Einzelentnahme, welche zu geringer Auflichtung des Bestandes führt, meist keine Nachbehandlung der Austriebe erforderlich
- Bei dominierender Robinie im Bestand Kahlhieb und Aufforstung mit raschwüchsigen Baumarten; Entfernung von Stockausschlag („Ausdunkeln“)

→ Punktuell

- Samenbäume entfernen

Götterbaum

→ Flächenbezogen

- Ringeln von Altbäumen und nachfolgende Stockausschlagentfernung; Dauer ca. 3 – 5 Jahre; gute Erfolgsquote
- Bei Dominanz von Götterbaum Kahlhieb mit anschließender Aufforstung; mehrjähriger Rückschnitt der Stockausschläge erforderlich
- Ringeln mit Stockausschlagentfernung

→ Punktuell

- Ringeln von Altbäumen und nachfolgende Stockausschlagentfernung; Dauer ca. 3 – 5 Jahre;
- Fällung und Stockbehandlung bei jüngeren Bäumen (Fräse, Roden) entlang von Wegen und Waldrändern



Götterbaum

VI.2 Waldschutz

VI.2.1 Trockenheit

Bei der Waldbewirtschaftung gilt es, die Schadensanfälligkeit von Bäumen sowie Beständen gegenüber Trockenheit vorbeugend möglichst gering zu halten, zumal in dieser Region die längsten und häufigsten Trockenperioden Österreichs zu erwarten sind. Zielorientierte Baumartenwahl unter Berücksichtigung einer baum-

artenspezifischen Neigung zur vegetativen Vermehrung (Ausschlagfähigkeit), Förderung der Vitalität von Einzelbäumen sowie einer Bestandeswirtschaft, welche insbesondere der Humusdynamik verstärkte Aufmerksamkeit entgegenbringt, tragen zur Verringerung des Trockenschadensrisikos bei.

VI.2.2 Schneedruck und Schneebruch, Windwurf

Das Risiko von Schneedruck-, Schneebruchschäden sowie Windwurfkalamitäten, insbesondere in Fichten- und Weißkiefernbeständen, kann durch rechtzeitige Pflegemaßnahmen (Stammzahlreduktionen, frühzeitige Durchforstungseingriffe) signifikant gesenkt werden. Dadurch wird die Entwicklung von stabilen, vitalen Einzelbäumen (Gerüstbäume) gefördert, welche auch wesentlich zur Bestandesstabilität betragen.

In den von Kalamitäten betroffenen Beständen ist unverzüglich mit der Schlägerung stark ge-

schädigter Bäume (Kronenteil unter einem Drittel der ehemaligen Krone) zu beginnen, um drohendem Borkenkäferbefall vorzubeugen. Neben rechtzeitigen stabilitätsfördernden Pflegemaßnahmen kommt aber auf den Laubmischwaldstandorten, als vorrangige Maßnahmen gegen abiotische Gefährdungen, insbesondere gegen Trockenschäden an Nadelbäumen auf wechselfeuchten Standorten der Tieflagen, einer standortgerechten Baumartenwahl und der Begründung und Entwicklung von Mischbeständen beachtliche Bedeutung zu.



Starke Ausfälle kann im Sommer der Große Braune Rüsselkäfer (*Hylobius abietis*) an frisch gesetzten Nadelholzpflanzen verursachen.^{4,5} Nach seiner Entwicklung in den frischen Stöcken nach der Schlägerung frisst er als Käfer (Reifungssfraß der Jungkäfer, Regenerationsfraß der Altkäfer) an den Forstpflanzen.

Um dem Befall durch Rüsselkäfer vorzubeugen, wird eine Schlagruhe von 2 – 3 Jahren empfohlen, da nur frisches Schlagmaterial bruttauglich ist und den Jungkäfern durch Schlagruhe

die Nahrungsquelle (dünne Rinde von jungen Kiefern, Lärchen und Fichten) entzogen wird. Naturverjüngungen sind, auch wegen der meist größeren Stammzahlen, meist widerstandsfähiger als Aufforstungen.

Zur Kontrolle von Schäden sollten zu Beginn der Vegetationszeit auf der Schlagfläche Pflanzen permanent (wöchentlich) auf Fraßspuren untersucht werden. Nur so kann eine Bekämpfung rechtzeitig beginnen. Ebenso dienen Fangrinden primär dem Monitoring.

Maßnahmen

→ Auslegen von Fangrinde, Fangknüppel (frische Rindenteile (20 x 30 cm); ca. 50 Stück je Hektar)

Die Stellen kontrolliert man wöchentlich, am besten früh morgens. Bei weniger als drei Käfern pro Rinde und Woche ist der Druck als gering anzusehen. Die gesammelten Käfer werden bekämpfungstechnisch behandelt. Fangrinden sind je nach Witterung 2 – 4 Wochen lang fängisch, und je nach Befallslage ist die Ausbringung zu wiederholen. Fangrinden sind zwar aufwendig, aber sehr effektiv. Fangrinden stellen weniger eine Bekämpfungsmaßnahme sondern mehr eine Monitoringmaßnahme dar. Beim Auslegen von Fangrinden sollte man sich auf eine geringere Anzahl beschränken und diese gut markieren, um sicherzugehen, nicht viele beim späteren Kontrollieren zu übersehen, (mit Bastseite nach unten auslegen, und Grasnarbe entfernen!)

→ Chemische Behandlung von Forstpflanzen im (Tauch-) oder im Spritzverfahren

Eine Liste der in Österreich im Forst zugelassenen Pflanzenschutzmittel gegen den Großen Braunen Rüsselkäfer finden Sie auf den Internetseiten des Bundesforschungs- und Ausbildungszentrums für Wald, Naturgefahren und Landschaft, kurz BFW unter bfw.ac.at/400/1243.html.

Die effektivste Maßnahme gegen Rüsselkäferschäden ist die natürliche Verjüngung, da diese wesentlich weniger anfällig ist als Forstschulpflanzen. Laubholzpflanzen verringern ebenfalls die Schäden, da diese nicht befallen werden.



VI.2.4 Borkenkäfer

Die wichtigsten und gefährlichsten Borkenkäferarten bei Fichte sind die Buchdrucker (*Ips typographus*) und Kupferstecher (*Pityogenes chalcographus*). Auch bei der Kiefer besteht eine potentielle Gefährdung durch den Großen und Kleinen Waldgärtner (*Tomicus piniperda* und *minus*) oder den Sechszähligen Kiefern-borkenkäfer (*Ips acuminatus*).^{4,6,7,8}

Die meisten Borkenkäferarten sind „sekundäre“ Schädlinge, das heißt, sie finden nur in

kränkelnden und absterbenden Bäumen bzw. in eingeschlagenem Holz günstige Entwicklungsbedingungen. Windwürfe, Schneebrüche und manchmal auch durch Insektenfraß oder Trockenheit geschwächte Bäume können Brutstätten bilden. Warme und trockene Witterung in Kombination mit Schadholzereignissen und mangelnder Waldhygiene begünstigen die Massenvermehrung von den Wald schädigenden Borkenkäfern.

Kurzzeitige Maßnahmen und Kontrolle

Zur kurzfristigen Verringerung der Gefährdung durch Borkenkäfer empfiehlt sich:

→ Rasche Aufarbeitung nach Sturm- und Schneebruchschäden (Borkenkäfer)

- Einzelbäume vor Nestern, Kleinflächen vor Großflächen, Bäume vom Wurzelstock trennen, Bruchholz vor Wurfholz, Sonnseiten vor Schattseiten.
- Nach einem Windwurf entstehen häufig größere Freiflächen, die meistens sehr instabile Bestandesränder aufweisen. Häufig kommt es zu Folgeschäden durch neuerliche Stürme oder Borkenkäferattacken an den sonnenexponierten Randbäumen.
- Diese Bestandesränder sind regelmäßig und besonders aufmerksam auf frischen Borkenkäferbefall zu überprüfen.

→ Zeitgerechte Entnahme von stehend befallenen Bäumen und Rändelung von Befallsherden

→ Verhäkeln oder Mulchen von Schlag- oder Durchforstungsrücklass

Um bruttaugliches Material zu zerstören, empfiehlt es sich als Vorbeugung gegen den Befall durch den kleinen Achtzähligen Fichtenborkenkäfer (*Ips amitinus*) und/oder Kupferstecher (*Pityogenes chalcographus*) Astmaterial und/oder Wipfelstücke zu bearbeiten, insbesondere in den sekundären Fichtenwäldern der Tieflagen und in den Frühjahrs-/Sommermonaten; Pflegemaßnahmen sind im Herbst/Winter umzusetzen

→ Sorgfältige Lagerung des aufgearbeiteten Holzes

Unbehandeltes Holz in Rinde nicht im Wald sondern mindestens 500 m vom nächsten Nadelwald lagern; wenn Lagerung derart nicht möglich ist, Entrindung (sehr aufwendig) oder Begiftung unter Verwendung von in Österreich zugelassenen Stammschutzmitteln; gründliche allseitige Benetzung der Rindenoberfläche (Stämme müssen zum Zeitpunkt der Behandlung trocken sein); Trockenzeit und Sicherheitsvorkehrungen beachten!

→ **Sorgfältige Lagerung von Energieholz**

Sehr gefährlich ist auch die Lagerung von Energieholz in Rinde im Wald. Diese Sortimente liegen sehr oft bis in den Herbst. Liegen die Stämme schattig oder werden sie oft durch Regen feucht, können sich die Käfer bis in den Sommer vermehren. Daher empfiehlt es sich, Energieholz außerhalb des Waldes an luftigen, besonnten Plätzen zu lagern.

→ **Fangbaumvorlage**

- im Bereich vorjähriger Käferschadnester/-schadensflächen
- im Frühjahr etwa 3 – 4 Wochen vor Käferflug
- Vorlage von gesunden Fichten (begiftet/unbegiftet) möglichst an Bestandesrändern
- 1 – 3 (5) Fangbäume pro Nest
- Laufende Kontrolle der Fangbäume
- rasche Aufarbeitung der Fangbäume zur Zeit der Eiablage durch die Mutterkäfer
- bei Bedarf weitere Fangbaumvorlage

→ **Laufende Kontrolle des Befallsverlaufes** und der -intensität durch Monitoringfallen (Pheromonfallen)

Mittel- bis langfristige Maßnahmen

Zur mittel- bis langfristigen Verringerung der Gefährdung durch Borkenkäfer empfiehlt sich:

- **Entwicklung von Mischbeständen** in sekundären nadelbaumdominierten Beständen durch konsequente Förderung von Laubbäumen im Zuge der Dickungspflege und Durchforstung
- **Rechtzeitige Umsetzung von stabilitäts- und damit vitalitätsfördernden Pflegemaßnahmen**
- **Begründung standortgerechter Laubbaum- und/oder Laub-/Nadelmischbestände**

VI.2.5 Waldbrandvorbeugung

Waldbrände werden überwiegend durch „fahrlässiges“ menschliches Verhalten ausgelöst. Daher kommt zur Verringerung des Waldbrandrisikos einer allgemeinen Aufklärung und spezifischen, lokalen Information der Bevölkerung (Erholungsuchende) bei erhöhtem Gefahrenpotenzial infolge lang anhaltender Hitze- und Trockenperioden eine besondere Bedeutung zu. Das Risiko kann auch durch einen entsprechenden Waldaufbau verringert werden. Stammzahlreiche Nadelbaum-

Jungbestände mit hohem Anteil an toter, organischer Biomasse (Humusaufgabe, Astholz) sowie lichte, stark vergraste Bestandesteile begünstigen die Waldbrandgefahr. Förderung einer Beimischung von stockausschlagfähigen Laubbäumen (z. B. Traubeneiche, Flaumeiche) und Sträucher in nadelbaumdominierten Beständen vorrangig auf trockenen Standorten verringert das Waldbrandrisiko und unterstützt eine rasche Wiederbewaldung.



VII. Schutzwälder im Burgenland



VII.1 Bewirtschaftung von Standortschutzwäldern

Zielsetzungen

Bei der Bewirtschaftung von Schutzwäldern, welche aufgrund der standörtlichen Gegebenheiten (seichtgründige, zur Trockenheit neigende Standorte) geringe Wuchsleistung zeigen, sind die Standorteigenschaften nachhaltig zu sichern.

Bewirtschaftung

Auf diesen Standorten mit ausgeprägtem Schutzwaldcharakter gilt es nach dem Prinzip der Dauerwaldbewirtschaftung vorzugehen. Bei der Umsetzung sind die standörtlich-baumartenspezifischen natürlichen Baumartensammensetzungen, Verjüngungs- und Waldentwicklungsdynamiken zu berücksichtigen.

In Abhängigkeit von den standörtlichen Gegebenheiten sind zeitlich-räumlich kleinflächige Verjüngungsverfahren anzuwenden.

Schutzwaldaufforstungen

Schutzwaldaufforstungen ehemaliger landwirtschaftlicher Nutzflächen in unterbewaldeten Regionen bieten im Verbund mit den Flurgehölzen eine hervorragende Möglichkeit, die Vielfalt in der Kulturlandschaft zu verbessern.^{1,2} Aufgrund der standortbedingten schwierigen Anwuchsbedingungen und zur nachhaltigen Sicherung der Waldentwicklung sind projektbezogenen Aufforstungs- und Behandlungskonzepte rückkoppelnd sorgfältig zu planen.

VII.2 Bewirtschaftung von Flurgehölzen

Zu den Flurgehölzen zählen die Gehölzstreifen der Wind- und Bodenschutzanlagen, die Gehölzstreifen entlang der Bäche (Uferschutzanlagen), Gehölze entlang von Biotopflächen (Teiche, Wasserrückhalteflächen) und Gehölzstreifen als Waldaußenränder.¹

Diese liegen meist in Form von Reihen und/oder Streifen als Baum-Strauchhecken vor und erfüllen wichtige Funktionen in der Kulturlandschaft:

Wind und Bodenschutzanlagen sichern über den Bodenschutz (Erosionsvorbeugung gegen Wind und Wasser) vorrangig eine nachhaltige landwirtschaftliche Produktion, während die Ufergehölze für den Erosions-, Hochwasser- und Trinkwasserschutz von besonderem Interesse sind.



Gemeinsam tragen sie weiters

- zur Förderung/Verbesserung der Diversität auf Landschaftsebene (Biotopverbund)
- zur Förderung der Habitatvielfalt für Pflanzen und Tiere
- zur Förderung einer abwechslungsreichen Landschaft bei.

VII.3 Wind- und Bodenschutzanlagen

Zielsetzung

Sicherung einer nachhaltigen Erosionsvorbeugung gegen Wind und Wasser

Waldaufbau

kleinräumlich mehraltiger Bestandesaufbau (mehrschichtig); naturnahe Baumartenzusammensetzung; Kombination tief- und flachwurzelter Baum- und Straucharten mit unterschiedlicher Stockausschlagsneigung

Waldbausystem

Niederwald mit Überhältern

Begründung

Nach Bodenvorbereitung (Fräsen, Mulchen) erfolgt die künstliche Begründung überwiegend maschinell in Reihen- und/oder Streifenpflanzungen (1 – 2 * 0,8 – 2 m), wobei die Sträucher im engen Verband gesetzt werden. Verwendet wird nur autochtones Pflanzmaterial, wobei die über 20 Baumarten und rund 15 Straucharten zu einer Verbesserung der Artenvielfalt beitragen.¹

Pflanzung: z.B. Streifenaufforstung (3 Reihen): in der Mitte des Streifens Pflanzung einer Baumreihe (Ahornarten, Wildobst, Vogelkirsche) im Abstand von 1 – 2 (4) m; Randreihen: Pflanzung von Sträuchern

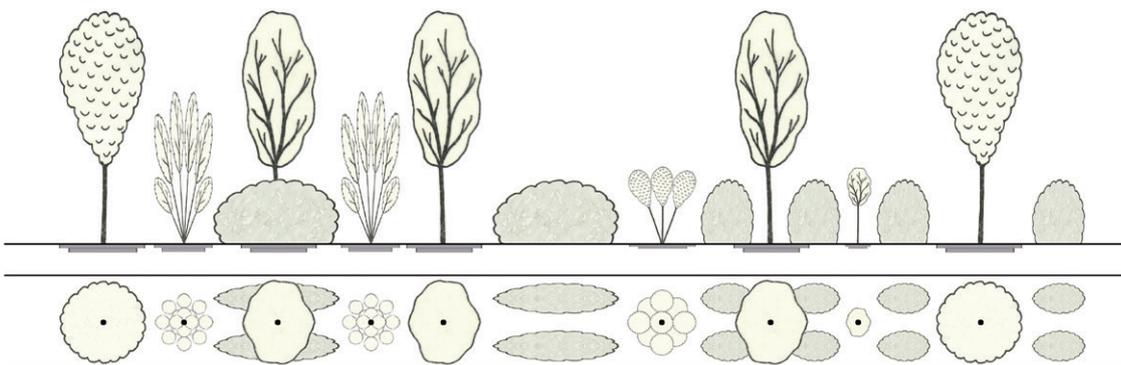
Kulturpflege: in den ersten 2 – 3 Jahren mechanische Kulturpflege; Intensität nach Bedarf

Wildschutz: durch Einzelschutz (Monosäulen) oder Schilfrohmatten

Pflege

Die Pflegeintensität der Gehölzstreifen hängt von der maximal gewünschten Breite des Gehölzstreifens, der Baum- und Strauchartenzusammensetzung, deren Stockausschlagverhalten sowie der baumartenspezifischen Wuchsdynamik ab. So ist bei einer Streifenbreite von rund 6 m ein mittlerer Baumdurchmesser von rund 6 m ein mittlerer Baumdurchmesser von rund 20 – 25 cm erreichbar. Als Behandlungsmodell bietet sich ein „streifenweiser“ Niederwald mit Überhaltbetrieb mit kleinräumiger Umsetzung in einem 10- bis 20-jährigen Pflegeintervall an.

WINDSCHUTZANLAGE



Grafik: Weidl & Hochbichler 2011

Abbildung 7-1: Modell Wind- und Bodenschutzanlage (Gehölzstreifen mit Baumreihe) bei kleinräumiger Umsetzung eines „streifenweisen“ Niederwaldes mit Überhaltbetrieb

VII.4 Ufergehölze

Zielsetzungen

Sicherung einer nachhaltigen Erosionsvorbeugung (Uferstabilisierung) und Wasser-rückhaltefähigkeit (Abflusshemmung, Wasserfilterung). Bei der Bewirtschaftung der bachbegleitenden Ufergehölzflächen und -streifen bietet sich auch die Möglichkeit, die geforderten Schutzfunktionen mit Holzproduktion zu verbinden.

Waldaufbau

kleinräumlich mehraltriger Bestandesaufbau (mehrschichtig); naturnahe Baumartenzusammensetzung; Kombination tief- und flachwurzelnder Laubbaumarten mit unterschiedlicher Stockausschlagsneigung

Waldbausystem: Mittelwald

Begründung

Bestockungszieltypen: Stieleichen – Edellaubmischwald; Edellaubmischwald, Erlenwald, Esche – Erlenwald; Pappel, Weide]

Vorrangig soll die Bestandenerneuerung mittels Naturverjüngung erfolgen.

Künstliche Bestandesbegründung: Bodenvorbereitung nur in Ausnahmefällen (Fräsen und/

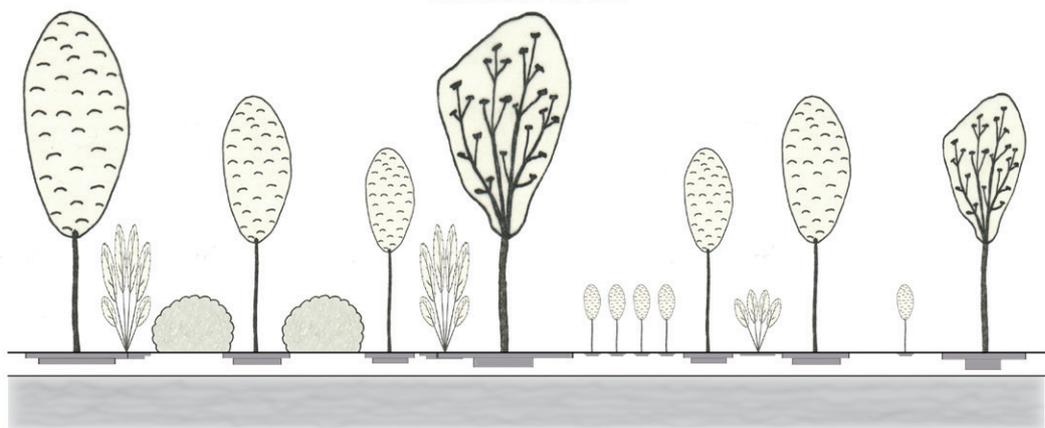
oder Mulchen von Streifen); Bestandesbegründungsmuster (Normal- Weitverband; Reihen-Streifenpflanzung) analog zu den verschiedenen Laubbaumtypen

Kulturpflege: in den ersten 2 – 3 Jahren mechanische Kulturpflege; Intensität nach Bedarf
Wildschutz: durch Einzelschutz (Monosäulen) oder Zaun

Pflege

Die Pflegeintensität der Ufergehölzstreifen hängt von der maximal gewünschten Breite des Gehölzstreifens, der Baum- und Strauchartenzusammensetzung, dem Stockausschlagverhalten dieser, der baumartenspezifischen Wuchsdynamik sowie von der gewünschten Kombination verschiedener Waldfunktionen ab. So kann durch einzelbaumorientierte Pflege (Astung; Standraumregulierung) vielenorts das standörtliche Leistungspotenzial durch die Erzeugung von wertvollem Nutzholz einen hohen Mehrwert bieten. Als Behandlungsmodell bietet sich ein „streifenweiser“ Mittelwaldbetrieb mit kleinräumiger Umsetzung in einem 10- bis 20- (30-)jährigen Bewirtschaftungsintervall an.

UFERGEHÖLZE



Grafik: Weidl & Hochbichler 2011

Abbildung 7-2: Modell eines Ufergehölzstreifens bei kleinräumiger Umsetzung eines Mittelwaldbetriebes

Zielsetzung

Sicherung eines ausgeglichenen Bestandesinnenklimas im dahinterliegenden Bestand und Vermeidung von Winderosion an den Bestandesrändern sowie Hintanhaltung von Stoffeinträgen aus der Landwirtschaft.

Waldaufbau

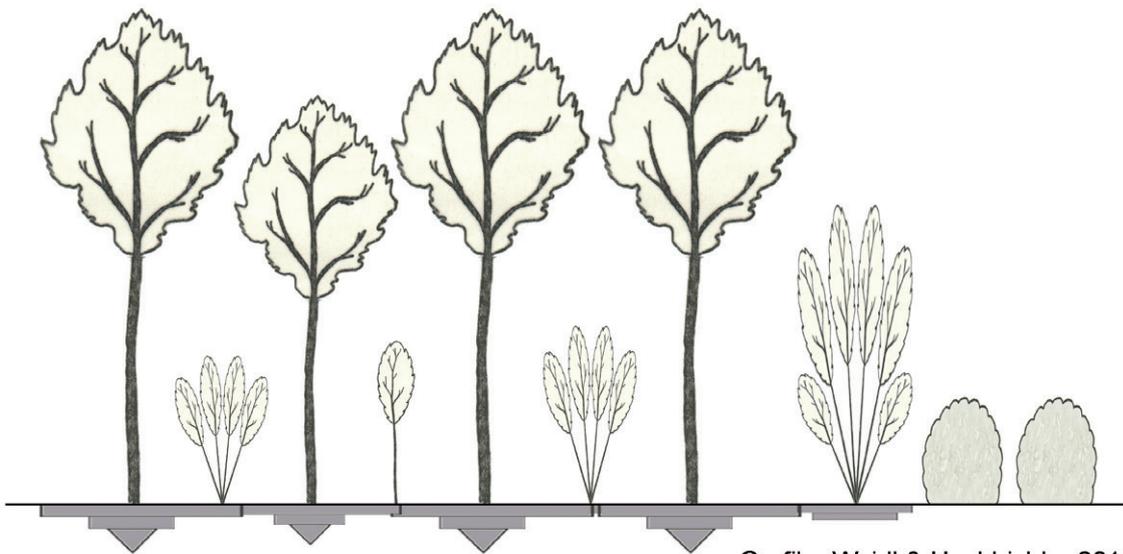
kleinräumlich mehrstufiger, lückiger Aufbau (Trauf), naturnahe Strauch- und Baumartenzu-

sammensetzung; Kombination tief- und flachwurzelter Laubbaumarten mit unterschiedlicher Stockausschlagsneigung; Integrierung von stehendem Totholz

Begründung und Pflege

Vorrangig sollte eine Waldrandentwicklung aus bestehenden Waldrändern erfolgen. Künstliche Begründung und Pflege sind analog zur Windschutzanlage.

WALDRAND



Grafik: Weidl & Hochbichler 2011

Abbildung 7-3: Modell eines Waldaußenrandes



Anhang



Abkürzungen

Baumarten

Bah	Bergahorn
Bi	Birke
Bu	Buche
Ei	Eiche
Es	Esche
Fi	Fichte
Hbu	Hainbuche
Ki	Kiefer
Lä	Lärche
Rbu	Rotbuche
Sah	Spitzahorn
Serle	Schwarzerle
Vki	Vogelkirsche

Allgemeine Abkürzungen

BH	Baumholz
Bhd	Brusthöhendurchmesser, Durchmesser des stehenden Stammes in Brusthöhe (1,3 m)
D	Dickung
DF	Durchforstung
fm	Festmeter
h/d-Wert	Baumhöhe in cm / Durchmesser in Brusthöhe in cm; Maß für die Standfestigkeit eines Baumes
ha	Hektar
Hb	Hauptbestand
JW	Jungwuchs
Nb	Nebenbestand
OEWI	Österreichische Waldinventur
STH	Stangenholz
WKL	Wuchsklasse
Vfm	Vorratsfestmeter

Begriffserklärungen

Braunkern Laßreitel	Bräunlich verfärbtes Kernholz, v. a. bei Esche bei Mittelwaldbewirtschaftung junge, gut veranlagte Stämmchen, die als künftiges Nutzholz erzogen werden
Oberhöhe	Mittlere Höhe der 100 stärksten Bäume der Ober- schicht
Rose	überwachsener Ast, Rundnarbe bei grobborkigen Baumarten (z.B. Eiche)
Rotkern	braunrötlich gefärbtes Kernholz bei der Buche
Wipfelschäftigkeit	durchgehende, gerade Stammachse bei Bäumen
Wuchsklasse	Entwicklungszustand (Lebensphase) eines Bestandes (Jungwuchs, Dickung, Stangenholz, Baumholz)
Z-Baum	Zukunftsbäum

Verwendete Literatur

I. Allgemeine Grundlagen

- ¹ OEWI 07/09: <http://bfw.ac.at/rz/wi.home>
- ² Auer, I., 2004: Die klimatischen Verhältnisse im Burgenland. In: Geographisches Jahrbuch Burgenland 2004. Hrsg. und Verleger: Vereinigung Burgenländischer Geografen. Band 28. S. 11-25.
- ³ Kilian, W., Müller, F., Starlinger, F., 1994: Die forstlichen Wuchsgebiete Österreichs. FBVA Berichte, 82/1999.
- ⁴ Müller, F., 2004: Die ökologischen Grundlagen für die Waldgesellschaften in Burgenland. In: Geographisches Jahrbuch Burgenland 2004. Hrsg. und Verleger: Vereinigung Burgenländischer Geografen. Band 28. S. 26-48.
- ⁵ Klimadaten: http://www.zamg.ac.at/fix/klima/oe71-00/klima2000/klimadaten_oesterreich_1971_frame1.htm
- ⁶ Pollak, M., 2004: Fürst Esterházy'sche Privatstiftung Lockenhaus. – Forstbetrieb Lockenhaus. In: Geographisches Jahrbuch Burgenland 2004. Hrsg. und Verleger: Vereinigung Burgenländischer Geografen. Band 28. S. 195-199.
- ⁷ Iby, H., 2004: Die Borkenkäferkalamität im Burgenland. In: Geographisches Jahrbuch Burgenland 2004. Hrsg. und Verleger: Vereinigung Burgenländischer Geografen. Band 28. S. 77-82.
- ⁸ Burgenländischer Forstverein, 2007: Pannoniatreffen 2007. Burgenland. Exkursionsunterlagen.
- ⁹ Burgenländischer Forstverein, 1999: Pannoniatreffen 1999. Burgenland. Exkursionsunterlagen
- ¹⁰ Starlinger, F., 1997: Natürliche Waldgesellschaften im „sommerwarmen“ Osten Österreichs. In: Waldbau an der unteren Waldgrenze (Hrsg. Müller, F.). FBVA Berichte Nr. 95. Wien.
- ¹¹ Starlinger, H. 1999: Vegetationskundliche Charakterisierung von sekundären Nadelwäldern und Nadelholz-Forsten. In: Mariabrunner Waldbautage 1999 – Umbau sekundärer Nadelwälder (Hrsg. Müller, F.). FBVA Berichte Nr. 9. Wien. S. 9-29.
- ¹² Wolfslehner, G., Koeck, R., Hochbichler, E., Steiner, H., Frank, G., Formayer, H., Arbeiter, F., 2011: Ökologische und waldbauliche Eigenschaften der Lärche (*Larix decidua* MILL.) – Folgerungen für die Waldbewirtschaftung in Österreich unter Berücksichtigung des Klimawandels. In: Kromp-Kolb, H. (Eds) Schwarzl, I. (Eds). StartClim2010 Anpassung an den Klimawandel: Weitere Beiträge zur Erstellung einer Anpassungsstrategie für Österreich

III. Baumartenwahl und Bestockungszieltypen

- ¹ Mayer, H., 1984: Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage. Fischer-Verlag. Stuttgart.

- ² Eisenhauer, D.-R., Sonnemann, S., 2009: Waldbaustrategien unter sich ändernden Umweltbedingungen – Leitbilder, Zielsystem und Waldentwicklungstypen. *Waldökologie, Landschaftsforschung und Naturschutz*. Heft 8. S. 71-88.
- ³ Frischbier, N., Profft, I., Arenhövel, W. 2010: Die Ausweisung klimawandelangepasster Bestandeszieltypen für Thüringen. *Forst und Holz* 65/2. S. 28-35.
- ⁴ Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Fischerei. Mecklenburg-Vorpommern, 2005: *Naturnaher Waldbau in Mecklenburg-Vorpommern*. Landesforst Mecklenburg-Vorpommern. Sammelband. Schwerin.
- ⁵ Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumplanung des Landes Brandenburg, 2006: *Bestandeszieltypen für die Wälder des Landes Brandenburg*. Forst Brandenburg. Abteilung Forst und Naturschutz. Potsdam.
- ⁶ Ruhm, W., 1996: Waldbauliche Grundlagen für die Mischwaldbegründung. *OFZ* 2. S. 53-54.
- ⁷ Jasser, C., Diwold, G., 2011: *Baumartenwahl im Mühlviertel. Empfehlungen für das Wuchsgebiet Mühlviertel und Sauwald*. Hrsg: Amt der Oö. Landesregierung.

IV. Laubwaldbewirtschaftung

- ¹ Hochbichler, E., 2008. Fallstudien zur Struktur, Produktion und Bewirtschaftung von Mittelwäldern im Osten Österreichs (Weinviertel). Hrsg.: Österr. Gesellschaft für Waldökosystemforschung und experimentelle Baumpforschung an der Univ. f. Bodenkultur. Forstliche Schriftenreihe. Wien. Bd. 20: 246 p.
- ² Oosterbaan, A., Hochbichler, E., Nicolescu, V.-N., Spiecker, H., 2009: Waldbauregeln, Ziele und Maßnahmen zur Pflege von Edellaubbaumarten. *BODENKULTUR*, 60(3). S. 45-51.
- ³ Spiecker, H., 1983: Entscheidungshilfe für die Steuerung des Dickenwachstums von Eichen Z-Bäumen. *AFZ* (22). S. 569-570.
- ⁴ Carmean, W. H.; Boyce, S. G., 1973: *Hardwood log quality in relation to site quality*. USDA Forest Service Research Paper, North Central Forest Experiment Station (NC-103).
- ⁵ Spiecker, H., Spiecker, M., 1988: Erziehung von Kirschenwertholz. *AFZ* (20). S. 562-565.
- ⁶ Hochbichler, E., 1987: *Standortsbezogene Behandlungsprogramme für die Werteichen-Produktion*. Diss. am Inst. f. Waldökologie an der Univ. f. Bodenkultur, Wien.
- ⁷ Hochbichler, E., 2004: Einzelbaumpflegetechnik für Stieleiche. *ÖFZ*. S. 14-15.
- ⁸ Wilhelm, J., Letter, H-A., Eder, W., 1999: Die Phase der Qualifizierung – Konzeption einer naturnahen Erzeugung von starkem Wertholz. *AFZ/Der Wald* (5). S. 234-236.
- ⁹ Nutto, L., 1999: *Neue Perspektiven für die Begründung und Pflege von jungen Eichenbeständen; Ergebnisse einer Untersuchung zur Kronenentwicklung, Astreinigung und Dickenwachstum junger Stiel- und Traubeneichen in Europa (Quercus robur L. und Quercus petraea (Matt.) Liebl.)*. In der Schriftenreihe Freiburger Forstliche Forschung.
- ¹⁰ Hein, S., 2007: *Wertholzproduktion mit Buche, Eiche, Esche und Ahorn*. FVA-Einblick 2. S. 6-8.
- ¹¹ Krissl, W., Müller, F., 1989: *Waldbauliche Bewirtschaftungsrichtlinien für das Eichenmischwaldgebiet Österreichs*. FBVA Berichte Nr. 40. Wien.

- ¹² Burgenländischer Forstverein, 2007: Pannoniatreffen 2007. Burgenland. Exkursionsunterlagen.
- ¹³ Hochbichler, E., 1997: Waldbaustrategien und betriebswirtschaftliche Aspekte für die Waldbewirtschaftung im sommerwarmen Osten Österreichs. In: Waldbau an der unteren Waldgrenze (Hrsg. Müller, F.). FBVA Berichte Nr. 95. Wien.
- ¹⁴ Diwold, G., Hochbichler, E., Wall, J., Hofbauer, A., Jasser, C., Söllradl, A., 2009: Eichenwertholzerziehung: Anleitung zur Eichenbewirtschaftung im Nördlichen Alpenvorland. Hrsg: LLWK Landwirtschaftskammer Oö.
- ¹⁵ Pollak, M., 2002: persönliche Unterlagen.
- ¹⁶ Krapfenbauer, A., 1983: Beiträge zur Problematik des Mittelwaldes und seiner Bewirtschaftung. Inf. Schrift zur Exkursion am 21.4.1983. Sektion Ausschlagwald des Verbandes NÖ Forstbetriebe. Wien. S. 52.
- ¹⁷ Hamm, J., 1900: Leitsätze für den Mittelwaldbetrieb. Forstw. Cbl. [8], S. 392-404.
- ¹⁸ Hartig, G., 1877: Lehrbuch für Förster. II Band. J.G. Cott'sche Buchhandlung. Stuttgart. S. 336.
- ¹⁹ Liebhard, P., 2007: Energieholz im Kurzumtrieb. Leopold Stocker Verlag. Graz-Stuttgart.
- ²⁰ Hochbichler, E., Bellos, N., Diwold, G., Hofmann, H., Zeitlhofer, C., Liebhard, P., 2011: Produktionsmodelle und Bewirtschaftung - Biomassefunktionen für Pappel und Weide zur Ermittlung von Ertragsleistung und Produktivität von Kurzumtriebsflächen. In: Schuster, K., NÖ-Landeslandwirtschaftskammer, BLT Francisco Josephinum Wieselburg, Innovative Energiepflanzen - Erzeugung und Verwendung von Kurzumtriebsholz [16. Österreichischer Biomasse - Tag - Kurzumtriebstagung, Wieselburg, 16. - 18.11.2011].
- ²¹ Schöfberger, H., Himmelbauer, A., 2004: Mündliche Mitteilung.
- ²² Steindl, H., 2004: Mündliche Mitteilung.
- ²³ Röhe, P., 2009: Mündliche Mitteilung

Weitere Literatur

- Burgenländischer Forstverein, 1999: Pannoniatreffen 1999. Burgenland. Exkursionsunterlagen.
- Himmelmayer, H., 2011: Die waldbauliche Bedeutung der Eiche im Burgenland. Vortragsunterlagen. Burgenländischer Forstverein.
- Hochbichler, E., Bellos, N., Steindl, H., 2004: Exkursionsführer Karnabrunn (Forstbetrieb Koller). Laubmischwaldbewirtschaftung.
- Kilian, W., Müller, F., 1991: Kulturbegründungseinheiten im Sturmschadensgebiet des nördlichen Alpenvorlandes (Niederösterreich, Oberösterreich und Salzburg) nach standortskundlichen Kriterien. FBVA Wien Institut für Waldbau Waldbau-Merkblätter Nr. 3.
- Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen, 2006: Empfehlungen für eine naturnahe Bewirtschaftung von Bucherein- und -mischbeständen in Nordrhein-Westfalen. Verfasser: Arbeitsgruppe Buche. Bearbeitung und fachliche Redaktion: B. Leder. Münster.
- Liebhard, P., Deim, F.S., Groiss, R-E., Refenner, K., Hochbichler, E., 2011: Ausgewählte ökologische Aspekte in der Hackgut- und Holzproduktion im Kurzumtrieb in Österreich. In: Schuster, K., NÖ Landeslandwirtschaftskammer, BLT Francisco Josephinum Wieselburg, Innovative Energiepflanzen - Erzeugung und Verwendung von Kurzumtriebsholz [16.

Österreichischer Biomassetag - Kurzumtriebstagung, Wieselburg, 16.- 18.11. 2011]

Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Fischerei. Mecklenburg-Vorpommern, 2005: Naturnaher Waldbau in Mecklenburg-Vorpommern. Landesforst Mecklenburg-Vorpommern. Sammelband. Schwerin.

Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumplanung des Landes Brandenburg, 2004: Waldbaurichtlinie 2004. „Grüner Ordner“ der Landesforstverwaltung Brandenburg. Forst Brandenburg. Abteilung Forst. Potsdam.

Müller, F., 1997: Waldbauliche Strategien für das pannonische Tief- und Hügelland bei sich ändernden Umweltbedingungen. In: Waldbau an der unteren Waldgrenze (Hrsg. Müller, F.), FBVA Berichte Nr. 95. Wien.

Pollak, M., 1983: Grundlagen eines Waldbaukonzepts für die Dr. Paul Esterházy'sche Forstverwaltung Eisenstadt/Leithagebirge. Dipl. Arbeit, Univ. f. Bodenkultur. Wien. S. 103.

Spellmann, H., 1995: Vom strukturarmen zum strukturreichen Wald (Waldbauliche Planungs- und Handlungsaspekte für die Nds. Landesforstdirektion) Forst und Holz. 50. Jg. S. 35-44.

V. Nadelmischwald

¹ Weißkiefer im Burgenland: <http://bfw.ac.at/rz/bfwcms.web?dok=387>

² Spellmann, H., 2010: Entscheidungshilfe zur Bewirtschaftung der Fichte. Vortragsunterlagen

³ Freise, Ch., 2005: Die relative Kronenlänge als Steuerungsparameter des Einzelbaumwachstums der Fichte. Diss. Fakultät für Forst- und Umweltwissenschaften der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i. Brsg. S. 160.

⁴ Röhe, P., 2008: Kiefernwirtschaft in Mecklenburg-Vorpommern. AFZ-DerWald (17). S. 924-927.

⁵ Rössler, G.: Ergebnisse vom ältesten Fichten-Dauerversuch Österreichs. Pflanzweitereversuch Hauersteig im Alter von 107 Jahren. <http://bfw.ac.at/100/1117.html>

⁶ Spellmann, H., 1995: Vom strukturarmen zum strukturreichen Wald (Waldbauliche Planungs- und Handlungsaspekte für die Nds. Landesforstdirektion) Forst und Holz. 50. Jg. S. 35-44.

Weitere Literatur

Assmann, E., 1961: Waldertragskunde. BLV. München, Bonn, Wien. S. 490.

Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Fischerei. Mecklenburg-Vorpommern, 2005: Naturnaher Waldbau in Mecklenburg-Vorpommern. Landesforst Mecklenburg-Vorpommern. Sammelband. Schwerin.

Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumplanung des Landes Brandenburg, 2004: Waldbaurichtlinie 2004. „Grüner Ordner“ der Landesforstverwaltung Brandenburg. Forst Brandenburg. Abteilung Forst. Potsdam.

VI. Besondere Maßnahmen der Waldbewirtschaftung

- ¹ Burgenländischer Forstverein, 2007: Pannoniatreffen 2007. Burgenland. Exkursionsunterlagen.
- ² Burgenländischer Forstverein, 1999: Pannoniatreffen 1999. Burgenland. Exkursionsunterlagen.
- ³ Hochbichler, E., Frank, G., Fraissl, C., Oitzinger, G., Knapp, R., Kovac, F., Maier, E., Laßnig, C., Posch, B., 2012: Projekt/Gutachten: Erarbeitung eines Leitfadens für das Wald- und Neophytenmanagement im Nationalpark Donau-Auen. Unveröffentlicht.
- ⁴ Schuster, K., 2011: Baumarten rasch auf Schäden kontrollieren. <http://zahlenbuch.lko.at/?+Baumarten+rasch+a-Schutzwaldpfeuf+Schaeden+kontrollieren+&id=2500%2C1615255%2C%2C%2C>.
- ⁵ Perny, B., Gruber, F., Pfister, A., 2004: Merkblatt Großer Brauner Rüsselkäfer. Bundesamt und Forschungszentrum für Wald. Wien. Folder. <http://bfw.ac.at/400/2320.pdf>
- ⁶ Krehan, H., Pfister, A., Tomiczek, C.: Leitfaden zur Bekämpfung von Fichtenborkenkäfern. http://bfw.ac.at/400/pdf/bk_folder_2004.pdf/bfw
- ⁷ Iby, H., 2004: Die Borkenkäferkalamität im Burgenland. In: Geographisches Jahrbuch Burgenland 2004. Hrsg. und Verleger: Vereinigung Burgenländischer Geografen. Band 28. S. 77-82.
- ⁸ Himmelmayr, H., 2010: 2009 aus Sicht des Burgenländischen Forstschutzes. Vortragsunterlagen. <http://bfw.ac.at/400/2168.html.ac.at/400/2168.html>

VII. Schutzwälder im Burgenland

- ¹ Iby, H., 2004: Bodenschutzprogramm. In: Geographisches Jahrbuch Burgenland 2004. Hrsg. und Verleger: Vereinigung Burgenländischer Geografen. Band 28. S. 90-95.
- ² Bellos, P., Hochbichler, H., 2004: Aufforstung unter Extremen: Marchfeld. Österreichische Forstzeitung. 04, 115. S. 6-7.

Weitere Literatur

- Jasser, C., 2009: Flurgehölze - Die unterschätzte Chance für Wertholzproduktion. Hrsg: Amt der Oö. Landesregierung.
- Mayer, H., 1984: Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage. Fischer-Verlag. Stuttgart.
- Mayer, H., 1976: Gebirgswaldbau –Schutzwaldpflege. Fischer-Verlag. Stuttgart.
- Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Fischerei. Mecklenburg-Vorpommern, 2005: Naturnaher Waldbau in Mecklenburg-Vorpommern. Landesforst Mecklenburg-Vorpommern. Sammelband. Schwerin.

Abbildungsverzeichnis

Alle Fotos mit freundlicher Genehmigung des Amtes der Burgenländischen Landesregierung, Abteilung 4b – Güterwege, Agrar- und Forsttechnik.

Abbildung 1-5a und 1-5b: Amt der Burgenländischen Landesregierung, Abteilung 4b – Güterwege, Agrar- und Forsttechnik

Grafiken: Christian Weidl und Prof. Dr. Eduard Hochbichler, Universität für Bodenkultur, Department für Wald und Bodenwissenschaften.

Diagramme: Prof. Dr. Eduard Hochbichler, Universität für Bodenkultur, Department für Wald und Bodenwissenschaften.

Baum-Illustrationen auf den Seiten 43, 50, 59, 60, 65, 71, 78, 106, 114, 121, 130 sowie das Foto auf Seite 131 zur Verfügung gestellt vom Bundesamt für Wald. Vielen Dank!

