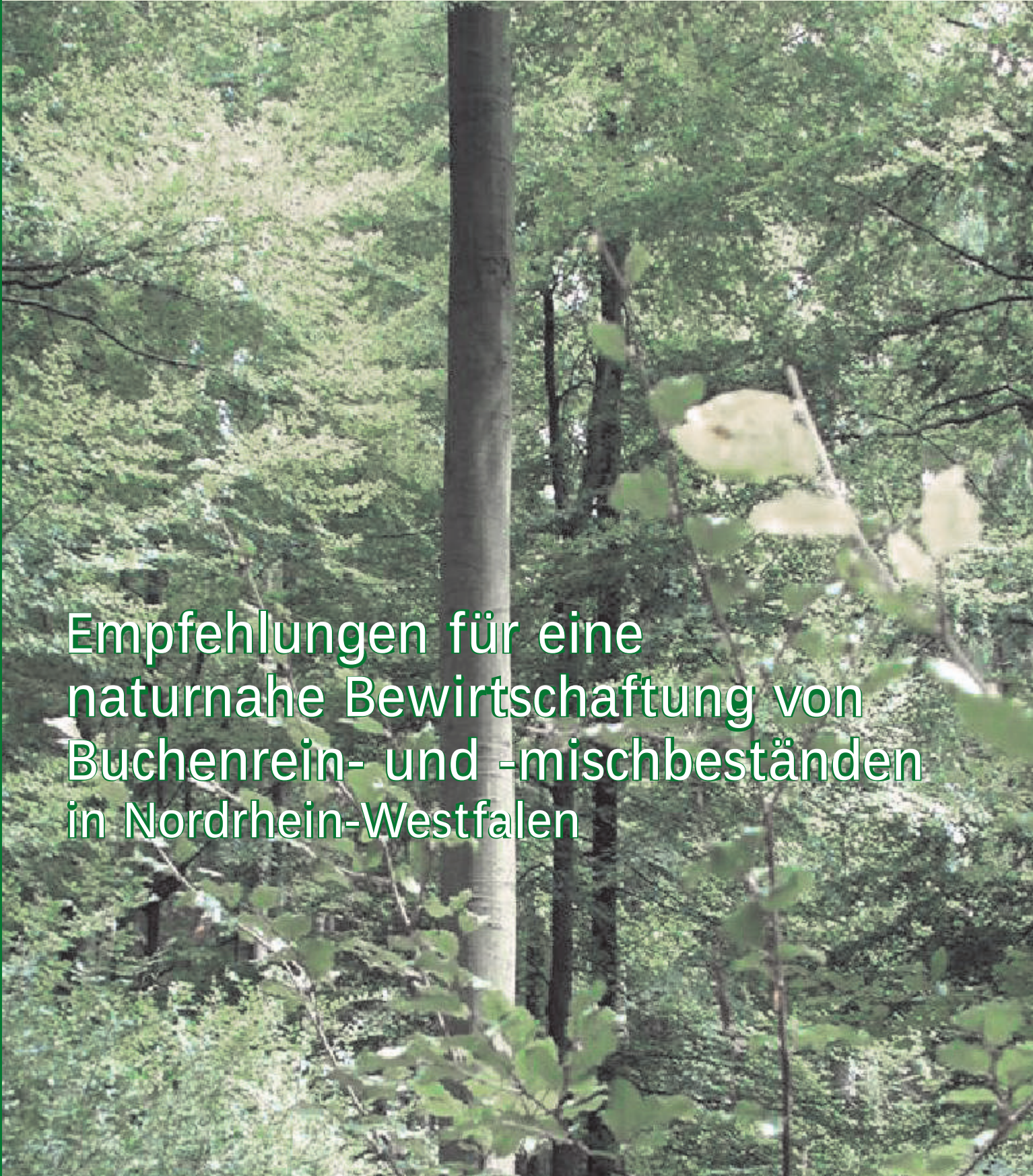




Wald und Holz. NRW.
Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen

The background of the page is a photograph of a forest. A prominent, light-colored tree trunk runs vertically through the center of the image. The surrounding area is filled with dense green foliage and branches, creating a textured, natural background.

Empfehlungen für eine naturnahe Bewirtschaftung von Buchenrein- und -mischbeständen in Nordrhein-Westfalen

Landesbetrieb Wald und Holz NRW
Albrecht-Thaer-Straße 34
48147 Münster

Telefon: 02 51/9 17 97 - 0
Telefax: 02 51/9 17 97 - 100
E-Mail: Poststelle@wald-und-holz.nrw.de
Internet: www.wald-und-holz.nrw.de

Verfasser:

Arbeitsgruppe "Buche"

H. U. BRAUN (Landesverband Lippe),

G. DAME (MUNLV),

H. DOHMEN (Landesbetrieb Wald und Holz NRW, Forstamt Kleve),

H. DÜRHOLT (Landesbetrieb Wald und Holz NRW - Zentrale),

M. GERTZ (Landesbetrieb Wald und Holz NRW, Forstamt Hilchenbach),

F. HEIN (Landesbetrieb Wald und Holz NRW - Zentrale),

J. KLEPPE (Landesbetrieb Wald und Holz NRW, Forstamt Bergisch Gladbach),

E. KREYSERN (Gräflich Nesselrodesche Verwaltung),

DR. B. LEDER (Landesbetrieb Wald und Holz NRW, ehem. LÖBF-NRW- Dez. 41),

G. SPELSBERG (Landesbetrieb Wald und Holz NRW, ehem. LÖBF-NRW- Dez. 43),

M. STEMMER (Landesbetrieb Wald und Holz NRW - Zentrale),

H.-CHR. WAGNER (Landesbetrieb Wald und Holz NRW - Zentrale)

Bearbeitung und fachliche Redaktion:

DR. BERTRAM LEDER

Grafiken/ Fotos:

DR. BERTRAM LEDER (17); EBERHARD KREYSERN (1)

Design/ DTP:

Dietrich Design Werbeagentur, Münster

Dietrich.Design@t-online.de

Stand:

November 2006

1. Auflage

Empfehlungen für eine naturnahe Bewirtschaftung von Buchenrein- und -mischbeständen in Nordrhein-Westfalen

Vorwort

In den Wäldern Nordrhein-Westfalens ist die Buche mit 16,5 % Flächenanteil die wichtigste Laubbaumart. Buchenwälder sind deshalb in unserer Landschaft ein vertrautes Bild. Rund ein Drittel unserer Buchenwälder sind Bestandteil des europäischen Schutzgebietsnetzes Natura 2000 und damit besonders bedeutsam für den Naturschutz.



Eckhard Uhlenberg

Im Rahmen der nachhaltigen Forstwirtschaft erfüllen die heimischen Buchenwälder wirtschaftliche, ökologische und soziale Funktionen. In einem Land wie Nordrhein-Westfalen, dass vom Privatwald geprägt wird, steht das Interesse des Waldbesitzers an der nachhaltigen Bewirtschaftung seines Waldes im Mittelpunkt waldbaulichen Handelns. Der Waldbesitzer muss einen angemessenen Ertrag aus dem Verkauf von Buchenholz erzielen.

In unseren Buchenwäldern wächst deutlich mehr Holz zu als tatsächlich genutzt wird. Landesweite Inventurergebnisse belegen ein hohes Nutzungspotential. Wir können folglich den Bucheneinschlag marktwirtschaftlich orientiert weiter steigern; selbstverständlich unter Einhaltung des Nachhaltigkeits-Prinzips und ohne Naturschutzbelange außer Acht zu lassen. Ziel ist die Erzeugung eines möglichst hohen Anteils an wertvollen Stammholzsortimenten in kürzeren Zeiträumen als bisher. Dies wirkt zudem der Rotkernigkeit des Holzes entgegen. Zudem müssen die Chancen im Bereich Energieholz sowie die Entwicklung neuer Verwertungsverfahren und Technologien im Industrieholzsegment stärker genutzt und ausgebaut werden.

Es ist sehr erfreulich, dass die „Empfehlungen für eine naturnahe Bewirtschaftung von Buchenrein- und Mischbeständen in Nordrhein-Westfalen“ gemeinsam durch Forstleute aus dem Privatwald, dem Kommunalwald und der Landesforstverwaltung erarbeitet wurden. Mit dem „Buchenkonzept“ steht Waldbesitzern und Forstleuten neben dem bereits veröffentlichten „Fichtenkonzept“ der zweite waldbauliche Leitfaden zur naturnahen Bewirtschaftung unserer Wälder zur Verfügung. Das Konzept wird im Staatswald verbindlich vorgeschrieben und dem Privat- und Kommunalwald zur Anwendung empfohlen.



Eckhard Uhlenberg

Minister für Umwelt und Naturschutz,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen

Inhalt

Seite

1. Einleitung	6
2. Die Buche in NRW	6
3. Naturnahe Bewirtschaftung von Buchenbeständen	9
3.1 Grundlagen und Rahmenbedingungen	9
3.2 Ziele	10
4. Ökologie der Buche	12
4.1 Erkenntnisse aus der Urwaldforschung	12
4.2 Besondere Eigenschaften	13
4.3 Standortansprüche und Wuchsleistung	13
4.4 Risiken	14
5. Mischbaumarten zur Buche	19
5.1 Edellaubbaumarten	19
5.2 Stiel- und Traubeneiche	21
5.3 Nadelbaumarten	21
6. Erziehungskonzepte und Durchforstungsstrategien	23
6.1 Feinerschließung	24
6.2 Jungwuchsphase	25
6.3 Jungbestandsphase	27
6.4 Durchforstungsphase	30
6.4.1 Z-Baum-orientierte Lichtwuchsdurchforstung	36
6.4.2 Gruppendurchforstung	38
6.4.3 Behandlung der Zwischenfelder	38
6.5 Weitere Bestandespflege	39
6.6 Zielstärkennutzung und Verjüngungsphase	40
6.6.1 Zielstärkennutzung	40
6.6.2 Verjüngungsphase	42
7. Abweichende Ausgangssituationen	44
7.1 Bisher niederdurchforstete Bestände	44
7.2 Qualitativ schlechte Bestände	45
7.3 Waldbestände in Steilhanglagen	46
7.4 Ältere Buchenbestände aus Stockausschlag	46
7.5 Altbestände	47
7.6 Künstliche Verjüngung (Saat, Pflanzung)	51
8. Schlussbemerkung	53

1. Einleitung

In Nordrhein-Westfalen liegt ein Verbreitungsschwerpunkt der mitteleuropäischen Buchenwälder. Innerhalb der natürlichen Waldgesellschaften nimmt die Buche eine dominierende Stellung ein.

Im Rahmen einer nachhaltigen und ordnungsgemäßen Forstwirtschaft erfüllen Buchenwälder bedeutende wirtschaftliche, ökologische und soziale Funktionen.

Um Buchenwälder zukünftig in ihrem Bestand zu sichern bzw. zu vermehren (vgl. Wald 2000), müssen die Waldbesitzer in die Lage versetzt werden, die Wälder nachhaltig zu bewirtschaften. Im Spannungsfeld ökologischer, wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Herausforderungen ist nach waldbaulichen Lösungen zu suchen, die sich an den gegebenen Rahmenbedingungen (Standortfaktoren, Arbeitskosten, Produktpreise) orientieren und gleichzeitig Optionen für zukünftige Generationen schaffen. Die Erzeugung eines möglichst hohen Anteils an wertvollen Stammholz-Sortimenten (Wertholzerzeugung) – in kürzeren Zeiträumen als bisher – anstelle von qualitativ durchschnittlicher Massenware, ist für Laubbaumarten (Buche, Eiche, Edellaubbaumarten) eine allgemein anerkannte Zielvorstellung. Die Verwendung der Buche als Energieholz sowie die Entwicklung neuer industrieller Verwertungsverfahren für geringwertige Buchen-Sortimente sind Möglichkeiten, die vorhandene Rohstoffbasis gewinnbringend zu nutzen.

Das vorliegende „Buchen-Bewirtschaftungskonzept“ formuliert landesweit anwendbare Aussagen zur naturnahen Bewirtschaftung der Buche in Rein- und Mischbeständen. Die unterschiedlichen Ausgangssituationen und Rahmenbedingungen beeinflussen oder bestimmen die Zielsetzung und die zielgerichtete Behandlung der jeweiligen Bestände.

2. Die Buche in NRW

Die Buche (*Fagus sylvatica* L.) stockt in Nordrhein-Westfalen auf 16,5 % (144.572 ha) der Gesamtwaldfläche. Der Schwerpunkt der Buchenwaldwirtschaft liegt in der kollinen und submontanen Höhenstufe im Bereich der Wuchsgebiete Weserbergland (37.435 ha, 14,1 Mio. Vfm m.R.) und Sauerland (44.911 ha, 13,5 Mio. Vfm m.R.). Mit dem aus waldbaulichen und ökologischen Gründen geplanten und vielerorts bereits begonnenen Umbau von Nadelholz-Reinbeständen zu Mischbeständen wird die Buchenfläche mittel- und langfristig zunehmen.

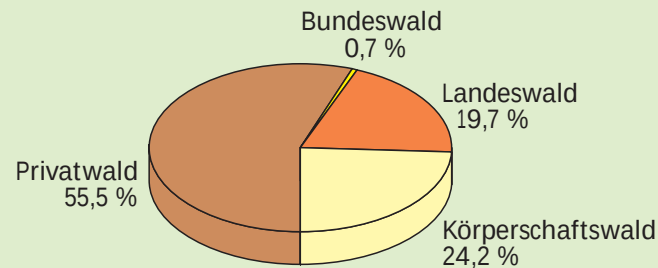
Die Buche kommt auf 38 % (55.000 ha) ihrer Fläche in Reinbeständen vor. Über den Anteil der Mischbestände (62 %, d.h. ca. 89.700 ha) informiert die folgende Tabelle:

Tabelle 1:
Anteil von Buchen-Mischbeständen in NRW

Mischungsanteil	Hektar	% der Gesamtfläche
< 30 %	13.230	9,0
> 30 - 60 %	25.080	17,5
> 60 - 99 %	51.370	35,5

Die Naturverjüngung in den Buchenbeständen (auf ca. 29.000 ha) setzt sich zu 45 % aus Buche, 39 % ALH und ca. 6 % Fichte zusammen. Die Buche verjüngt sich (i.G. ca. 22.500 ha) mit einem Anteil von ca. 60 % unter Buche (Hauptbestand), 18 % unter Eiche, 9 % unter Fichte und zu ca. 4 % unter ALH.

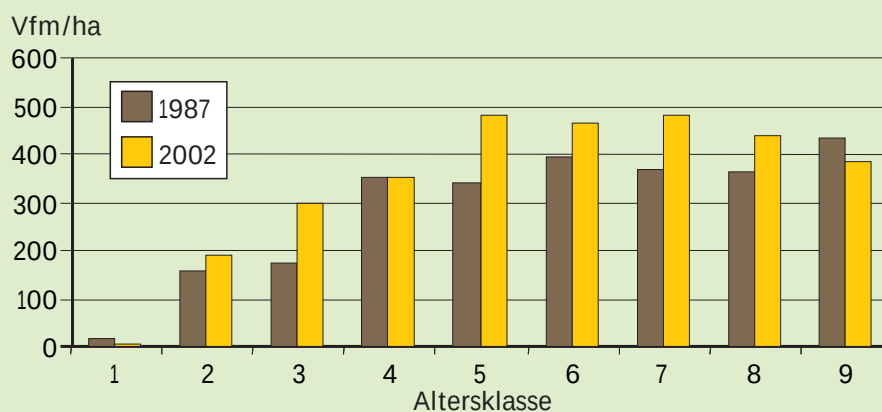
Abbildung 1:
Buchenfläche
nach Waldbesitzarten



Die Altersstruktur der Buchenwälder (Ø: 69-jährig) ist in NRW annähernd ausgeglichen, wobei die 4. und 7. Altersklasse mit je ca. 15 % der Gesamtfläche den größten Anteil einnehmen. Der Vergleich der Altersstruktur nach den Ergebnissen der BWI I (1987) und II (2002) zeigt eine deutliche Zunahme der Fläche alter Buche (> 120 Jahre).

Die Analyse der Vorratsstruktur zeigt, dass im Durchschnitt aller Altersklassen 329 Vfm m. R./ha stocken. Ab der 5. Altersklasse werden Vorräte deutlich > 450 Vfm m. R./ha erreicht. Der Holzvorrat über alle Besitzarten beträgt über 50 Millionen Vfm m.R.. Dies sind 20 % des gesamten Holzvorrates. Der Hiebsatz (nach Ergebnissen der Landeswaldinventur) beträgt 113 Vfm m.R./ha/Jahrzehnt (1998 - 2007).

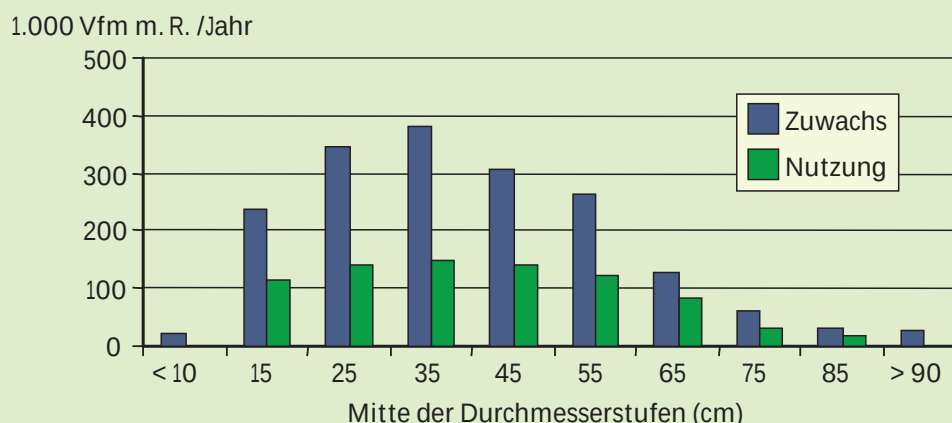
Abbildung 2:
Entwicklung des Buchen-Vorrates nach Altersklassen



Die Grundflächenhaltung der Buche liegt im Mittel über alle Waldbesitzarten bei 28,4 m²/ha, wobei ab der 5. Altersklasse Grundflächenhaltungen deutlich > 30 m²/ha typisch sind.

Der jährliche Zuwachs der Buche betrug im Zeitraum 1987 - 2002 12,6 Vfm m.R./ha bei 5,4 Vfm m.R./ha Nutzung (Vorratsaufbau 7,2 Vfm m.R./ha/Jahr). Die Buche ist die Baumart in NRW mit dem höchsten absoluten Nutzungsdefizit. Eine Steigerung des Bucheneinschlags ohne Nachhaltigkeit oder Naturschutzbelange zu beeinträchtigen, ist möglich.

Abbildung 3:
Vergleich von Zuwachs und Nutzung der Buche 1987 und 2002

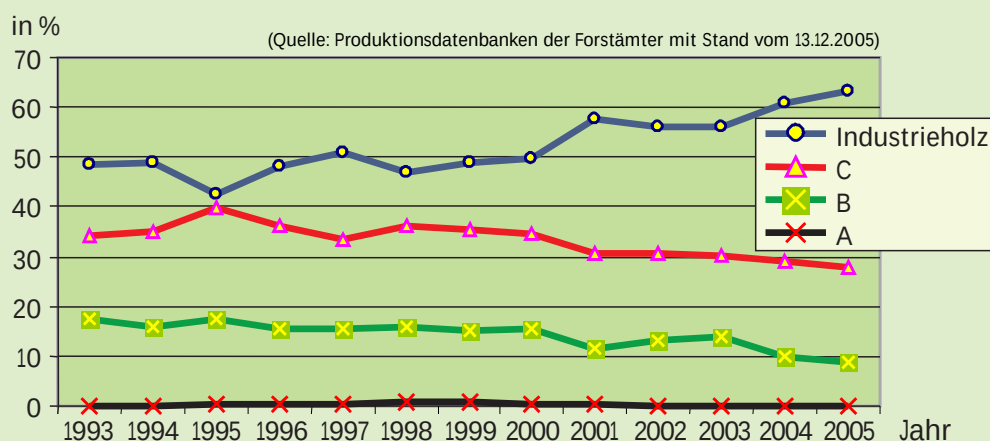


Während die Buche aus der Sicht des Waldbaus und des Holzmarktes die wichtigste Laubbaumart in NRW darstellt, bestehen zurzeit betriebswirtschaftliche Defizite infolge eines zu geringen Anfalls qualitativ hochwertigen Stammholzes.

In der Abbildung 4 (siehe unten) wird die Entwicklung der Güteklassenverteilung zwischen 1993 und 2005 dargestellt. Die Daten basieren auf den Holzverkaufs- und Vermittlungsvorgängen des Landesbetriebes Wald und Holz NRW (alle Besitzarten) und stellen zusammenfassend die %-Anteile der Gkl. A (inkl. FS, ATF), B (inkl. BTF), C (inkl. CTF, Cgw) und Industrieholz (inkl. D, N, F, N/K, Schichtholz) dar. Demnach wird Holz guter bis mittlerer Qualität (A/B-Holz) nur von ca. 15 % des Buchenstammholzziebssatzes erreicht. Geringwertiges Stammholz der Güteklasse C stellt etwa 33 % der Ausbeute. Hauptursache für den hohen C-Holz-Anteil ist der durch Rotkernbildung bedingte Preisabschlag. 52 % der Nutzungsmenge sind Industrieholz (inkl. Schichtholz).

Die Entwicklung der vergangenen 13 Jahre verdeutlicht, dass der Industrieholzanteil von ca. 50 % im Jahr 1993 auf fast 65 % im Jahr 2005 - gestiegen, während der C-Holzanteil von ca. 35 % auf unter 30 % gesunken ist. Der B-Holzanteil ist von ca. 17 % (1993) auf 9 % (2005) gesunken, während der A-Holzanteil deutlich < 1 % der verkauften Holzmenge ausmachte.

Abbildung 4:
Relative Güteklassenverteilung Buche (verkaufte/vermittelte Mengen) in Prozent



3. Naturnahe Bewirtschaftung von Buchenbeständen

3.1 Grundlagen und Rahmenbedingungen

Die Bundeswaldinventur hat in Nordrhein-Westfalen für den Zeitraum von 1987 bis 2002 eine Zunahme des Buchen-Vorrates um ca. 14,4 Mio. m³ (gesamt: 57,6 Mio. m³) ergeben. Die Voraussetzungen für die Forst- und Holzwirtschaft, die an der Absicherung, Verbesserung und ggf. Ausdehnung ihrer Rohstoffbasis interessiert ist, sind somit hervorragend. Die Forstwirtschaft in Nordrhein-Westfalen schöpft jedoch die hieraus erwachsenen Nutzungsmöglichkeiten nur unzureichend aus.

Der Anteil des Starkholzes (> 50 cm BHD) am Buchenvorrat beträgt 38 %, wobei im Landeswald 25 %, im Körperschaftswald 37 % und im Privatwald 41 % erreicht werden. Die Aktivierung des Potentials an immer stärker und älter werdendem Buchenholz ist somit eine besondere Herausforderung.

Nach heutigen Erkenntnissen ist mit immer stärker und älter werdendem Buchenholz die Zunahme an rotkerniger Buche verbunden. Aufgrund der aktuellen Holzmarktsituation stellt die Rotkernigkeit eine erhebliche Wertminderung dar.

Die Unternutzung ist zu einem bedeutenden Teil auf die unbefriedigende Sorten- und Wertleistung, auf fehlende Nachfrage bzw. aus Sicht der Forstbetriebe unbefriedigende Deckungsbeiträge zurückzuführen. Aufgrund der aktuellen Erlös- und Kostenstruktur droht die Buchenwirtschaft daher zunehmend unrentabel zu werden. Es sind weitere Anstrengungen notwendig, Buchenholz gezielt und verstärkt zu angemessenen Erlösen abzusetzen bzw. zu vermarkten. Eine rentable Buchenwirtschaft ist langfristig nur möglich, wenn es gelingt, durch geeignete Waldbauverfahren die Qualitäten zu produzieren, welche von der Holzverarbeitenden Industrie verstärkt nachgefragt werden bzw. wenn sich die Abnehmerseite flexibler auf die Verwendung von Buchenholz einstellt.

Die Möglichkeiten der Kostensenkung durch rationelle, hochmechanisierte Holzernteverfahren sind einzubeziehen. Im internationalen Wettbewerb werden angesichts des geringen Holzpreises Transport und Logistik zunehmend entscheidende Kostenfaktoren sein.

Die Nutzung von Biomasse zur Energieerzeugung gewinnt vor dem Hintergrund international steigender Energiepreise und weltweit knapper Energieressourcen zunehmend an Bedeutung. Die Selbstwerbung von Buchenbrennholz insbesondere im ländlichen Raum, aber auch der Verkauf von Durchforstungsholz als Brennholz durch die Forstbetriebe nimmt stetig zu. Damit wird der Aspekt der Biomasseproduktivität der Baumarten bedeutsam. Die Buche hat zwar eine niedrigere Volumenleistung als die Fichte, ihre Raumdichte macht dieses aber wett, so dass ihre Biomasseleistung der Fichte mindestens ebenbürtig ist.

Der zunehmende Brennstoffbedarf wird mittelfristig nicht durch kostengünstiges Alt- und Sägestholz allein befriedigt werden können. Durch vermehrten Einsatz von Waldholz bietet sich ein Ansatzpunkt zum Aufbau einer neuen Produktlinie. Dabei eröffnet die Nutzung bisher nicht aufgearbeiteter Holzmasse viel versprechende Chancen, die vorhandenen Rohstoffe besser auszunutzen und die Konkurrenzsituation von stofflicher und energetischer Nutzung zu entzerren.

Angesichts der vorhandenen Rohstoffbasis müssen darüber hinaus neue industrielle Verwertungsverfahren für geringwertige Sortimente entwickelt werden.

1991 ist ein „Gesamtkonzept für eine ökologische Waldbewirtschaftung des Staatswaldes in Nordrhein-Westfalen (Wald 2000)“ entwickelt worden (vgl. Durchführungserlass „Waldnutzung und Walderneuerung im Staatswald von Nordrhein-Westfalen, 1994“.). Das darin enthaltene „Buchenwaldkonzept NRW“ als Beitrag zur Umsetzung von Wald 2000 beinhaltet Aussagen zur naturnahen Bewirtschaftung der Buchenwälder. Der Erhaltung und Vermehrung von Buchenwaldökosystemen, der Schaffung naturnaher Bestandesstrukturen sowie dem Schutz der Altbestände wird besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Knapp 29 % der Buchenfläche liegen heute in der FFH (Flora-Fauna-Habitat) + VSG (Vogelschutzgebiete) Kulisse. Ca. 10 % des Nutzungspotentials sind aus Naturschutzgründen nicht realisierbar.

3.2 Ziele

Die Preisentwicklung der Buche verdeutlicht, dass globale Märkte z. Zt. helle Farbe und homogene Eigenschaften honorieren. Starke, astreine, rotkernfreie, spannungsarme Buche wird am Markt durch entsprechende Preise vergütet. Zur Sicherung der Existenz vieler Forstbetriebe besteht daher heute das Produktionsziel in der Erzeugung von starkem Stammholz mit guten Qualitätseigenschaften und einem hohen Anteil von Wertholz, d.h. die Erziehung von Beständen mit wertvollem Stammholz starker Dimensionen mit ausreichend langen, fehler- und astfreien, geraden Schäften, welches den technischen Anforderungen entspricht. Auch in Zukunft werden solche Sortimente wahrscheinlich verstärkt nachgefragt. Gleichzeitig senken stärkere Dimensionen die Holzerntekosten (Stück/Masse Gesetz) und erhöhen die Ausbeute in der Verarbeitung.

In Abhängigkeit von den Eigentümerzielsetzungen und den betrieblichen Rahmenbedingungen/ Zielsetzungen, dienen die im Folgenden näher erläuterten Empfehlungen zur “Naturnahen Bewirtschaftung von Buchenrein- und -mischbeständen“ neben der

Erziehung / Entwicklung stabiler und strukturreicher Buchen-(misch) wälder mit maximaler Wertproduktion,

anstelle von qualitativ durchschnittlicher Massenware, der

Erhaltung von Buchenwaldgesellschaften verschiedenster Ausprägung (vgl. NATURA 2000).

Im Einzelnen wird angestrebt:

- den Anteil des C-Holzes durch entsprechende Erziehungsmaßnahmen zugunsten des B-Holzes zu verringern,
- den Rotkern-Anteil zu vermindern,
- den B-Holz-Anteil in höhere Durchmesserklassen zu bringen
- und den A-Holz-Anteil (d.h. Wertholz) zu erhöhen.

Viele Buchenbestände entsprechen nicht den heutigen waldbaulichen Leitbildern von Stabilität, Wertleistung, Vielfalt und Schönheit. Angestrebt wird eine dauerwaldartige Struktur und Bewirtschaftung. Kleinflächig sich abwechselnde Bestandesformen sowie einzelstamm- bis gruppenweise Zielstärkennutzungen bilden die Grundlage für die Entwicklung eines strukturreichen Bestandesgefüges. Waldbauliche Strategien haben die potenzielle Wertleistung des Einzelstammes zum Ziel. Der Aufwand bezüglich der Steuerung von Bestandesentwicklungen soll möglichst gering bleiben. Dabei bietet die Nutzung der biologischen Automation von Wachstumsabläufen, die zielgerichtete und kostengünstige Ausnutzung der natürlichen Entwicklungsprozesse, eine Vielzahl von Möglichkeiten.

Natürliche Buchenwälder sind wegen der hohen Konkurrenzkraft der Buche meist Reinbestände mit einem geringen Mischungsanteil (< 5 %), der sich auf besondere Kleinstandorte beschränkt. In den weit verbreiteten Buchen-Hainsimsen-Wäldern werden Mischbaumarten i.d.R. nur bei ausbleibender Verjüngung eingebracht. Dies gilt weniger für nährstoffreiche, edellaubholzfähige Standorte. Hier werden Mischbaumarten (Edellaubbaumarten, Eiche, Nadelbaumarten) entsprechend den jeweiligen Standortverhältnissen bei der Bewirtschaftung und Begründung von Buchenbeständen berücksichtigt und gefördert.

Zur Erhöhung der biologischen Vielfalt kommt den Weichlaubbaumarten (z.B. Birke, Vogelbeere) als Zeitmischung eine besondere Bedeutung zu. Neben einer nicht unerheblichen wirtschaftlichen Funktion haben die Pionierbaumarten nach Kalamitäten, als Vorwaldbaumarten und zur Ablenkung von Wildverbiss- und Schälschäden („Blitzableiter-Funktion“) einen hohen Stellenwert.

Generell genießt die Naturverjüngung gegenüber der Pflanzung Priorität. Lokal angepasstes und bewährtes Erbgut wird somit für künftige Generationen gesichert. Langfristige Naturverjüngungsverfahren bieten eine gute Chance, eine gleichzeitige Altholzerhaltung und Wertholzpflanze einzuleiten. Dabei kann sich im Schutz des sich kleinflächig lichtenden Altholzschirmes die Verjüngung etablieren und entwickeln.

Wo die Naturverjüngung ausbleibt oder bei geringwertigen Herkünften im Oberbestand kann diese durch Pflanzung (Voranbau) ersetzt werden. Wegen der ökologischen und waldbaulichen Probleme der Freiflächenkultur, sind Buchenpflanzungen nach Möglichkeit unter dem Schutz eines Schirmes zu begründen. Dabei wird ein Vorwaldschirm aus natürlich angesamten Pionierbaumarten bzw. die Einmischung von Pionierbaumarten (Füll- und Treibholz) aktiv einbezogen.

4. Ökologie der Buche

4.1 Erkenntnisse aus der Urwaldforschung

Durch zielorientierte Pflege- und Durchforstungsmaßnahmen sind möglichst naturnahe buchenreiche Mischbestände zu erziehen.

Aus der Buchen-Urwaldforschung ist bekannt, dass in Abhängigkeit von den Standortbedingungen „All-Altrigkeit“ bei hohen Vorräten möglich ist. Innerhalb eines bis zu 300 Jahre andauernden Entwicklungsprozesses können zunächst im Stadium des Heranwachsens neben wenigen älteren Bäumen junge Buchen vorherrschen. Lücken im Kronendach werden aufgrund der enormen Plastizität der Buche schnell geschlossen. Es kommt zur Dominanz der oberen Bestandesschicht, unter- und zwischenständige Buchen haben keine Überlebenschance. Der anfangs stark vertikal differenzierte Bestand geht in ein hallenwaldartiges Optimalstadium über. Hier ist Ungleichaltrigkeit, aber keine Schichtung gegeben. Im Laufe der Zeit verringert sich die Dominanz der oberen Bestandesschicht und wird anfällig gegen Störungen. Der Zusammenbruch erfolgt einzelbaumweise regellos über den Bestand. Vorhandene Lücken werden nicht mehr so schnell geschlossen, die nächste Generation entsteht horst- und gruppenweise in den Lücken. Durch den einzelbaumweisen Zusammenbruch entstehen größere Lücken im Kronendach. Die Lichtökologie erlaubt hier gute Wuchsbedingungen für den Jungwuchs. Ältere Entwicklungsphasen und jüngere Verjüngungsprozesse überlappen sich. Kleinflächige Textur erzeugt ein mosaikartiges Muster.

Vgl. auch KORPEL (1995): Die Urwälder der Westkarpaten. Stuttgart, Jena, New York.

Die waldbauliche Behandlung der Buchenbestände berücksichtigt auf dem Weg zum Produktionsziel soweit wie möglich natürliche Entwicklungsprozesse. Dies bedeutet, dass Funktionsweisen und Prozesse der Naturwälder ausgenutzt, kleinflächige Strukturen gefördert, Stabilität durch mosaikartige Verteilung unterschiedlicher Entwicklungsstufen und differenzierter Bestandesaufbau angestrebt werden.

„Die Plenterverfassung stellt in Buchen-Urwäldern zwar oft eine Übergangsphase dar, doch ihre dauerhafte Erhaltung macht zielgerechte und häufige Eingriffe erforderlich“ (vgl. Röhrig et. al., 2006). In Abhängigkeit von den Standortbedingungen ist zur Förderung des Nachwuchses eine Vorratshaltung von ca. 300 Vfm/ha. (≈Faustregel: Oberhöhe x 10) wahrscheinlich eine optimale Größe.

4.2 Besondere Eigenschaften

Die waldbauliche Erziehungs- und Durchforstungsstrategie orientiert sich an den besonderen Eigenschaften der Buche:

- Schattbaumart (ähnlich Tanne; verharrt mehrere Jahrzehnte unbeschadet unter dichtem Schirm; bei Seitenlicht wachsen die Buchen dem Licht entgegen bzw. die Äste wachsen in den Lichtschacht)
- Langsames Höhenwachstum in der Jugend (auf Freifläche: Kulmination im Alter von 45 Jahren)
- Starke, standortsabhängige Reaktion auf Durchforstungs-Maßnahmen bis Alter 140 - 160 Jahre (Lichtungszuwachs bei Freistellung; Auch alte Buchen sind durch Neuaustrieb aus bestehenden Ästen bzw. auch vom Schaft – Sekundärkrone – aus zur Kronenregeneration fähig; Gleichgewichtszustand bei $\frac{2}{3}$ Krone)
- Auch sehr starke Eingriffe (Absenkung des BG bis 0,7) führen nicht zur Verminderung des laufenden Zuwachses
- Seitendruck zur Astreinigung erforderlich (Bzgl. der Astdurchmesser – Feinastigkeit – und der Wipfelschäftigkeit kann Seitendruck durch Schirmdruck ersetzt werden)
- Naturverjüngung oft individuenreich (häufige Mastjahre in den letzten Jahren; Differenzierungs- und Ausscheidungsprozesse werden gefördert; frühe Astreinigung)
- Technische Eigenschaften (spez. Gewicht; Dichte) des Holzes sind weitestgehend unabhängig von den Jahrringbreiten

4.3 Standort und Wuchsleistung

Temperatur und Niederschlag (Höhenstufe), Kontinentalität und Florengeschichte (geographische Lage) sowie der Nährstoff- und Wasserhaushalt (Bodenverhältnisse) beeinflussen das Wachstum, die Pflege, Ernte und Verjüngung und somit die waldbauliche Behandlungsstrategie der Buche. Wintermildes und nicht zu sommertrockenes Klima (subatlantisch) bietet für die Buche vorteilhafte Wuchsbedingungen. Ideal sind 7 ° bis 9 °C Jahresdurchschnittstemperaturen. Auch nach einer möglichen Erwärmung um +1 ° bis +2 °C wird die Buche eine wichtige Baumart in NRW bleiben. Ein Trend zur längeren Vegetationsdauer wird durch den früheren Austrieb der Buche im Frühjahr in den höheren Lagen von NRW beobachtet. Grenzbereiche sind Gebiete mit Niederschlägen < 250 mm zwischen Mai und September.

In Bezug auf den Wasser- (mäßig trocken bis grundfrisch, mäßig wechselfeucht), Nährstoff- (sehr gut bis sehr schwach) und Wärmehaushalt (mind. 110 Tage Vegetationszeit = Tagesmittel $> 10^{\circ}\text{C}$) toleriert die Buche eine weite Spannbreite. Sie ist auf diesen Standorten standortgerecht und zeichnet sich durch gute Wuchseistung aus. Bestes Wachstum zeigen Buchenwälder auf lockeren, mittel- bis tiefgründigen, gut durchlüfteten, gut wasser- und nährstoffversorgten, sowohl kalkreichen- als auch -ärmeren Lehmböden in kühl-humiden, relativ wintermilden Lagen. Sie vermögen sich aber auch noch unter weniger günstigen ökologischen Bedingungen, zum Beispiel auf mäßig trockenen bis trockenen (aber luftfeuchten und basenreichen), ziemlich nährstoffarmen (aber gut bis sehr gut wasserversorgten) Standorten zu behaupten.

Geschwächt wird die Konkurrenzkraft der Buche bzw. ihr Vorkommen wird ausgeschlossen:

- auf sehr trockenen und flachgründigen Böden (hohe Ausfälle durch Trockenstress)
- an Steilhängen mit bewegten block- und steinschuttreichen Böden
- auf organischen Nassböden (Bruch-Moorwälder)
- auf nassen oder staunassen mineralischen Böden

Während das Höhenwachstum von der Witterung des Vorjahres abhängig ist, wird das Stärkenwachstum von der Witterung des entsprechenden Jahres beeinflusst. Der Volumenzuwachs wird vom Niederschlag und von der mittleren Temperatur ($\geq 13^{\circ}\text{C}$) zwischen April und September bestimmt. Günstige Wuchsverhältnisse beeinflussen das Wachstum auch noch im Folgejahr. Trockenjahre führen zu Zuwachseinbrüchen, vor allem wenn vorher starke Durchforstungen stattfanden. Insgesamt liegen die Zuwächse rund 20 % über den Ertragstafelangaben (Schober, 1975). Infolge der ausgeprägten Reaktionsfähigkeit der Buche führen auch sehr starke Eingriffe nur zu unbedeutenden Einbußen an der Gesamtwuchseistung, der Anteil sehr starken und deshalb hoch bezahlten Stammholzes wird jedoch erhöht. Die Massenminderleistung beträgt bei starken Eingriffen (BG 0,5 - 0,7) 5 % - 10 %, die Wertsteigerung jedoch zwischen 20 % und 40 %.

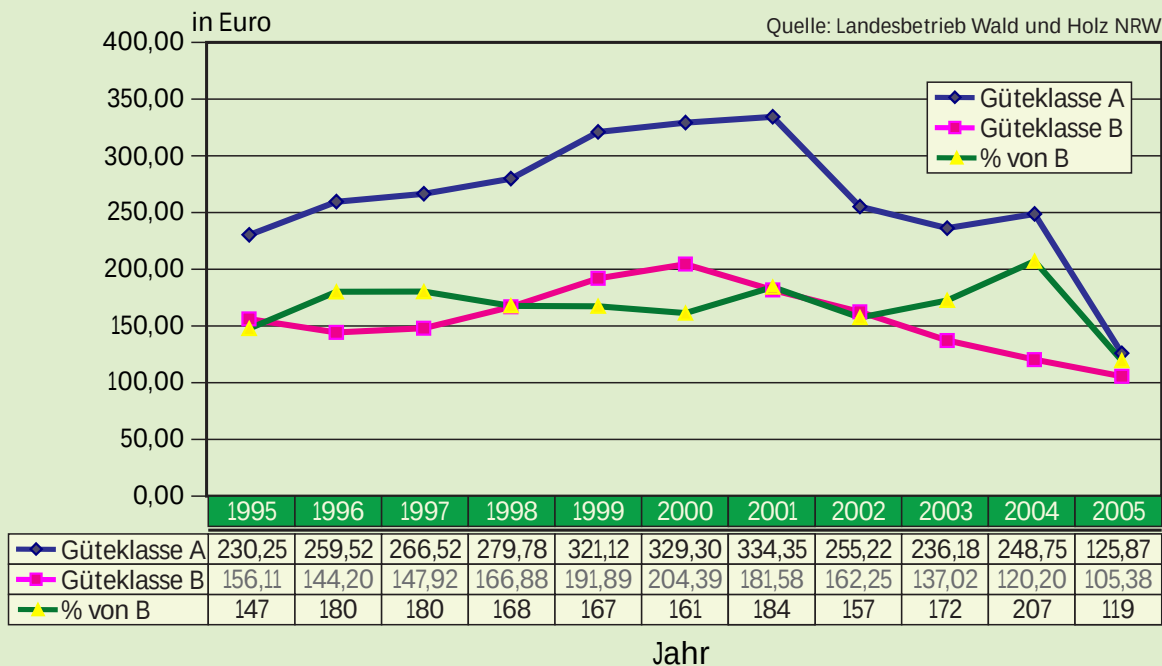
4.4 Risiken

Buchen-Rotkern

Für starkes Stammholz guter Qualität können sehr hohe Preise erzielt werden (vgl. Abb. 5, Seite 15). Beim Produktionsziel „Erziehung von wertvollem Starkholz (Wertholz)“ ist zu berücksichtigen, dass mit zunehmendem Alter und Dimension die Risiken der Entwertung steigen. Ein solches Risiko ist die fakultative Kernbildung der Buche. Die Ausbildung von Buchenrotkern ist ein normales Wuchsmerkmal von alten Buchenbeständen. Dabei handelt es sich nicht um einen Holzfehler oder einen Qualitätsmangel technischer Art. Durch die Farbkernbildung werden die wesentlichen Eigenschaften des Buchenholzes wie Festigkeit, Quellungsverhalten oder Dauerhaftigkeit nicht verändert. Der Rotkern ist eigentlich eine Bereicherung der farblichen Palette des Buchenholzes.

Auch in den kommenden Jahrzehnten werden noch erhebliche Mengen rotkerniger Buche anfallen. Daher müssen die Aktivitäten zur Förderung der Verwendung dieses Sortiments noch verstärkt werden.

Abbildung 5:
Preisentwicklung Buche Stkl. 6, differenziert nach Gkl. A und B



Zur Entstehung des Rotkernes gibt es nur wenig gesicherte Erkenntnisse. Als wichtigster Einflussfaktor ist der Stammdurchmesser bzw. das Alter zu nennen. Je stärker der Stamm ist, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit der Rotkernentstehung. Ab einem Durchmesser von 35 cm in Brusthöhe des Stammes kann bereits Rotkernbildung beobachtet werden. Bei 65 cm weist die Mehrzahl der Buchen einen roten Kern auf. In der Regel setzt die Rotkernbildung zwischen einem Alter von 100 bis 120 Jahren massiv ein. Neben den altersbedingten Ursachen wirken sich auch standörtliche, waldbauliche und individuelle Faktoren aus, die Erkenntnisse hierüber sind jedoch noch wenig gesichert.



Foto 1:

Rotkern führt zur Abqualifizierung in eine geringere Gkl.

Der Rotkern entsteht, wenn das Wasserleitsystem im inneren Stammzylinder seine Funktionsfähigkeit verliert und Luftsauerstoff eintreten kann. Kernstoffe oxidieren, das Stamminnere verfärbt sich. Sauerstoff kann durch Verletzungen unterschiedlichster Art (Risse, Kronenverletzungen, Temperaturschwankungen etc.) eindringen. Die Rotkernbildung schreitet im Lauf der Zeit innerhalb des Stammes fort.

Neuere Untersuchungen stellen eine enge Korrelation zwischen dem Kronenvolumen des Baumes und dem Umfang seines Gefäßsystems fest. Da ein sehr großer, vitaler Baum ein ausgeprägtes Gefäßsystem zur Aufrechterhaltung seiner Lebensaktivitäten, also Transport von Wasser und Assimilaten benötigt, wird er seine Gefäße länger offen halten. Die Verkernung geht demnach langsamer vor sich und auch die Wahrscheinlichkeit der Rotkernbildung vermindert sich. Dagegen setzt ein Baum mit wenig Kronenvolumen und geringer Assimilation seine Lebensaktivität zurück, ein reduziertes Gefäßsystem ist ausreichend und die Verkernung tritt schneller ein.

Notkern kann sowohl vom Wurzelsystem stammaufwärts (sog. Nasskern) als auch von Astbrüchen ausgehend stammabwärts (sog. Trockenrotkern) vordringen. Durch Astabbrüche sowie Stamm- und Wurzelverletzungen gelangt Luft ins Stamminnere. So ist das Astbruchrisiko bei stark ausladenden Kronen mit groben Ästen entsprechend höher als bei gut ausgewogenen, großen Kronen. Diese Erkenntnisse bedingen eine fortlaufende Freistellung der Krone, sobald eine bestimmte astfreie Schaftlänge erreicht wird und somit im unteren Kronenteil keine Starkäste trocken werden und abbrechen.

Da die Transpiration auf stark windexponierten Standorten sowie nach plötzlicher Lichtstellung erheblich zunimmt, erhöht sich wahrscheinlich auch das Risiko der Rotkernbildung.

Der wirtschaftliche Verlust von Rotkernbildung bei der Buche kann aus der folgenden Tabelle abgeleitet werden.

Tabelle 2:

Preise (€)/fm in Abhängigkeit von der Stärkeklasse (Stkl.) und Verkernung
(nach Angaben Landesbetrieb Wald und Holz, Referat II-3, 2004)

Stärkeklasse	Gesund Gkl. B €/fm	Differenz €/Stkl.	Gesund Gkl. C €/fm	Differenz €/Stkl.	Verlust durch Rotkern* €/fm
3 B	71		42		29
4	92	21	49	7	43
5	112	20	52	3	60
6	114	2	53	1	61

* auch in Verbindung mit anderen Schäden

Schussfolgerungen für die waldbauliche Behandlung

Da bei gleichem Durchmesser ältere Bäume in der Regel stärker verkern sind als jüngere, sollen Wertholzträger den Zieldurchmesser möglichst frühzeitig erreichen, d.h. der Produktionszeitraum ist zu senken.

Buchenkomplexkrankheit

Seit 1998 tritt die sog. Buchenkomplexkrankheit auf, deren Symptomatik z.T. mit der Buchenrindennekrose, Buchenrindensterben, Buchensterben oder Schleimflusskrankheit übereinstimmt. Die Symptome sind Schleimflussflecken, strichförmige Rindennarben und in späteren Stadien fleckenweises Absterben und Ablösen der Rinde, Holzfäule, Pilzfruchtkörper und Befall durch holzbrütende Insekten (z.B. Laubnutzholzborkenkäfer). Die Krankheit ist auf den Befall durch die Buchenwollschildlaus zurückzuführen. Sie verursacht zunächst Rinden-, dann Kambiumnekrosen, die wiederum Eintrittspforten für holzerstörende Pilze schaffen. Möglicherweise erfolgt auch die Anlockung des Laubnutzholzborkenkäfers durch die von der Buchenwollschildlaus verursachten Rindennekrosen. Die Massenvermehrung der Buchenwollschildlaus setzt neben günstigen abiotischen Bedingungen (Extremtemperaturen, Trockenheit) auch eine physiologische Disposition des Einzelbaumes voraus. Durch Stickstoffeinträge wird die individuelle Anfälligkeit möglicherweise verschärft. Die Zeitspanne zwischen Lausbefall und dem Auftreten von deutlich sichtbaren Schleimflussflecken kann mehrere (bis 10) Jahre betragen. Das waldbauliche Ausmaß der Schäden reicht von zwei Bäumen pro Hektar bis zu 75 % des aufstockenden Holzvorrates in einzelnen Beständen.

Zur Vermeidung von bestandesweiten Massenvermehrungen der Buchenwollschildlaus ist die Förderung der individuellen Einzelbaumresistenz/-vitalität wichtig. So wird z. B. durch die Vermeidung eines hohen Konkurrenzdruckes oder/und einer plötzlichen Freistellung die Vitalität des Einzelbaumes gesteigert.

Besonders in Buchenbeständen mit Wertholzproduktion ist eine regelmäßige Kontrolle notwendig. In jüngeren Beständen müssen bereits schwach mit der Buchenwollschildlaus befallene Buchen markiert werden, um den Krankheitsverlauf zu beobachten. Diese können dann im Rahmen normaler Durchforstungen entnommen werden. Um negative Folgewirkungen (Sonnenbrand benachbarter Buchen; Bestandesstruktur; notwendige Schirmwirkung) zu vermeiden, werden jedoch reine Waldhygiene- oder Sanierungshiebe nicht durchgeführt. Der Aushieb betroffener Bäume kann aus Verkehrssicherungsgründen erforderlich werden.

Schäl- und Nageschäden

Insbesondere Schälsschäden durch Rot-, Sika- und Muffelwild können erhebliche Schäden in Buchenbeständen anrichten. Wie Beispiele verdeutlichen, (zu differenzieren ist zwischen Winter- bzw. Sommerschäle) werden geringe Schälsschäden auf Standorten mit guten bis besten Wachstum der Buche gesund überwält. Hier gilt es zu berücksichtigen, dass bei Buchen, die für die Herstellung von Furnieren vorgesehen sind, der mitunter geschälte und gesund überwältte innere Holzzylinder die Holzverwertung nicht beeinflusst.

Die von Mäusen verursachten Nageschäden an jungen Pflanzen werden bei einer Breite von bis zu 0,8 cm meist gesund überwält. Sowohl Mäuse, Kaninchen, als auch der Siebenschläfer können in jüngeren Buchenbeständen beträchtliche Schäden (Nageschäden) anrichten.

Wasserreiser

Wird der Schaft zu schnell freigestellt und damit stärker belichtet oder bei starker Einengung der Krone besteht erhöhte Gefahr der Wasserreiserbildung. Sterben diese Wasserreiser infolge Lichtmangels nicht ab, können daraus Klebäste entstehen.

Luftschadstoffe, hohe Lufttemperaturen und Trockenheit

beeinflussen den Gesundheitszustand, das Wachstum und die Fruktifikation der Buche zunehmend. Seit Beginn der Waldschadenserhebung hat sich der Gesundheitszustand der Buche deutlich verschlechtert. Neben den Eichen weisen die Buchen seit einigen Jahren die höchsten Schädigungen und Blattverluste auf.

Auch aufgrund der häufigen und starken Fruktifikation haben die Kronenverlichtungen der Buche zugenommen. In den letzten 17 Jahren wurden bei der Buche in einem 2-jährigen Rhythmus Mastjahre beobachtet (normalerweise eine Vollmast alle 5 bis 10 Jahre). Im Vollmastjahr 2004 ist der Durchmesserzuwachs der Buche im Mittel um ca. 45 % zurückgegangen.

Nassschnee und Eisanhang (z.B. Eisbruchschäden Ende der 80er Jahre in Ostwestfalen) können zu erheblichen Schäden der Buchenkrone führen.

Bei der Auswahl von Z-Bäumen muss die waldbauliche Strategie die Risikofaktoren entsprechend berücksichtigen.

5. Mischbaumarten zur Buche

Aus Gründen der Risikoverteilung, der Stabilisierung, der ökonomischen, ökologischen und ästhetischen Aufwertung, ist das Einbringen von Mischbaumarten in die Buchenbestände zu empfehlen.

Dank ihrer Schattentoleranz, Lebensdauer, Hochwüchsigkeit, Vitalität und Flexibilität ist die Buche in einem weiten Standortsbereich von großer Wettbewerbsfähigkeit und bei geeigneten Standortbedingungen unduldsam gegenüber Mischbaumarten. Zusammensetzung und Aufbau von Buchen-Mischbeständen können in Abhängigkeit von deren Konkurrenzkraft gegenüber anderen Mischbaumarten daher sehr vielfältig sein, wobei pflegeintensive Mischungen grundsätzlich nicht angestrebt werden.

Da die Buche in den meisten Fällen die konkurrenzkräftigste Baumart darstellt, sind insbesondere die lichtbedürftigen Mischbaumarten (Eiche, Edellaubbaumarten, Lärche, Kiefer) durch entsprechende Mischungsformen (trupp-, gruppenweise, Horste oder Kleinbestände) zu integrieren und Entmischungstendenzen durch frühzeitige Konkurrenzregelung zu vermeiden. Die Möglichkeiten der Vorverjüngung konkurrenzschwächerer Arten sind je nach Bestandesaufbau abzuwägen.

Konkurrenzstärkere Mischbaumarten wie z.B. die Fichte in den höheren Lagen der Mittelgebirge (> 300 m ü. NN) oder Douglasie können als Zeitmischung übernommen werden.

Wichtige Laub-Mischbaumarten der Buche sind auf den besseren und frischeren Standorten Esche, Bergahorn, Winterlinde, Bergulme, Stieleiche und Wildkirsche, auf trockeneren Standorten z.B. Esche, Sommerlinde, Elsbeere, Traubeneiche, Berg- Feld- und Spitzahorn, Wildobstarten und jeweils Anteile sonstiger natürlicher Mischbaumarten wie Salweide, Vogelbeere und Birke. Das Produktionsziel orientiert sich am Leistungspotenzial der jeweiligen Standorte.

5.1 Edelbaumarten

Besonders Edellaubbaumarten lassen sich, soweit vorhanden, auf entsprechenden Standorten durch gezielte Lichtsteuerung relativ einfach auf natürlichem Weg verjüngen und weisen hervorragende technologische Eigenschaften auf, welche sie zu Produkten mit hoher Wertschöpfung prädestinieren.

Natürliche Verjüngung von Esche und Bergahorn lässt sich im Allgemeinen leicht erzielen. Die Schattentoleranz beider Baumarten im frühen Entwicklungsstadium wird wiederholt bestätigt, längere Verjüngungszeiträume werden damit möglich. Bei punktueller Auflichtung des Kronendaches lässt sich die angestrebte Vorwüchsigkeit von Esche und Bergahorn vor der Buche steuern. Höchste Wuchsleistungen erreichen Esche und Bergahorn auf nährstoffreichen, tiefgründigen und spätfrostfreien Standorten mit sehr guter Wasserversorgung.

Der Ahorn (Spitz- und Bergahorn) verjüngt sich ab einem Alter von 30 Jahren und bedarf zur Förderung des Stärkenwachstums entsprechender Lichtverhältnisse. Mit Erreichen der gewünschten astfreien Schaftlänge gilt es den Kronenausbau zu fördern, wobei plötzliche Freistellungen bei nur unzureichender Wasserversorgung zu Absterbeprozessen im Kronenbereich führen.

Die Dominanz der Esche gegenüber Mischbaumarten („Vereschung“) ist in erster Linie von der Lichtdosierung in der Frühjugend, d.h. von der Verjüngungstechnik, abhängig. Auf nassen Standorten mit entsprechender Nährstoffversorgung ist die Esche der Buche, die empfindlich gegen Grund- und Stauwassereinfluss ist, in der Konkurrenz überlegen. Auch auf basenreichen, trockenen Standorten kann die Esche mit der Buche konkurrieren.

Die Verdrängung der Buche durch die Esche ist durch die intensive Durchwurzelung der oberen Bodenhorizonte durch das dichte, flachgründige Wurzelsystem der Esche bedingt. Die Dominanz lässt in Schattenlagen nach, was dann der Buche die entsprechende Chance gibt.

Aus dem sehr intensiven Wurzelsystem leitet sich eine weitständige Bestandeserziehung ab und gibt dem Weitverband im Vergleich zum Engverband Vorteile bzgl. der Durchmesserentwicklung. Ziel sind astreine Erdstammstücke von mindestens 8 m Länge bei einem BHD von 50 - 70 cm in einer möglichst kurzen Produktionszeit (Verkernung).

Auf wärmebegünstigten Standorten der planaren bis submontanen Höhenstufe, bei mindestens mäßiger Nährstoffversorgung und ausreichender Bodenfrische, ist die Vogelkirsche eine sinnvolle Mischbaumart (Bestandesrand, Trupp oder Gruppe) zur Buche. Produktionsziel sollte die Erzeugung von astfreiem Wertholz der Stärkeklasse ≥ 4 in Zeiträumen von 55 - 80 Jahren sein. Dabei ist sicherzustellen, dass sich die Kirsche ab mittlerem Alter im Kronenraum entfalten kann (starke Auslesedurchforstung). Zur Wertholzerzeugung muss eine Ästung der Kirsche durchgeführt werden. Die Ästung erhöht die Wertleistung erheblich und sollte vor Erreichen stärkerer Astdurchmesser (max. 2 - 3 cm) und der Ausbildung von Kernholz erfolgen. Trockenäste und Trockenaststummel sind zu entfernen.

Mischungen mit Edellaubbaumarten sind Zeitmischungen, erreichen früher als die Buche (bis zum Alter 20 - 25 Jahren) eine grünastfreie Schaftlänge (in Abhängigkeit von der Wüchsigkeit und der Zielvorgabe z.B. zwischen 25 - 40 % ihrer Endhöhe) und müssen bereits geerntet werden, bevor die Buche entsprechende Zieldurchmesser erreicht hat. Mit der Ernte der Edellaubbaumarten kann vorhandener Nachwuchs (z.B. Buche der Kraft'schen Klasse III) die freiwerdenden Standräume einnehmen. Fehlt entsprechender Nachwuchs, dürfen die Löcher im Oberbestand nicht so groß sein, dass sie durch die Buche nicht mehr geschlossen werden können. Gleichzeitig ist dafür Sorge zu tragen, dass entsprechende Samenbäume der Edellaubbaumart für die Folgegeneration in die waldbauliche Konzeption integriert werden.

5.2 Stiel- und Traubeneiche

Viele Eichen in alten Buchenbeständen spiegeln nicht etwa ein natürliches Mischungsverhältnis wider: sie sind Produkt der gezielten Einbringung und Förderung durch den Menschen, und sie werden bei unbeeinflusster Weiterentwicklung zum größten Teil wieder herausgedunkelt werden.

Buchen-Eichen-Mischbestände sind i. a. wegen der Vorwüchsigkeit der Buche zu vermeiden. Nur dort, wo die Konkurrenzkraft der Buche wegen des Wasserhaushaltes stark beeinträchtigt ist, können Buchen-Eichen-Mischbestände sinnvoll sein.

Damit die Pflege der Eiche keine zu großen Hiebsopfer in der Buche erfordert, sollte bei der Begründung die Eiche einen Wuchsvorsprung bekommen und nicht einzelstamm- sondern gruppen- bis horstweise eingemischt werden.

5.3 Nadelbaumarten

Fichte

Mischbestände aus Buche und Fichte entstehen häufig durch die Auspflanzung von lückigen Buchen-Naturverjüngungen. Dabei gilt, dass mindestens so weit von der Verjüngung Abstand gehalten wird, wie deren Randbäume hoch sind. In den höheren Lagen der Mittelgebirgsregionen ist die Fichte Mischbaumart zur Buche und i.d.R. konkurrenzstärker. In den niedrigeren Lagen (< 300 m ü. NN), bei guter Nährstoffversorgung und mäßigen Niederschlägen ist die Buche der Fichte auf Dauer überlegen, wenn sie in der Jugendphase nicht zu sehr zurückgeblieben ist. Daher ist ein Mischwald aus Buche mit Gruppen- und Horstbeimischung der Fichte anzustreben. Der Buchen-Fichten-Mischwald verjüngt sich auf Lücken, die durch die Zielstärkennutzung oder natürliche Störungslöcher entstanden sind. Dabei benötigt die Fichte für ihre Verjüngung und vitales Jugendwachstum deutlich mehr Licht als die schattentolerante Buche (vgl. Empfehlungen für eine naturnahe Bewirtschaftung von Fichtenreinbeständen, 2005).

- Fichte und Buche leisten auf vielen Standorten in Mischung vor allem deshalb mehr als im Reinbestand, weil sie den verfügbaren Wuchsraum flexibler und effizienter nutzen können. Mit benachbarten Buchen verzahnt sich eine Fichte enger als mit benachbarten Fichten und umgekehrt. Bei Fichte und Buche setzt eine Reduktion des Zuwachses um mehr als 5 % erst bei Kronenverzahnungen von 1 - 2 m und eine Rückbildung der Krone erst ab Kronenüberlappungen von 1 - 3 m ein.

Lärche

Die Bestandesbehandlung gleichaltriger Buchen-Lärchen-Mischbestände muss sich an der unterschiedlichen Wuchsdynamik beider Baumarten orientieren. Da Höhen- und Durchmesserzuwachs der Lärche früh kulminieren, sind rechtzeitige (Stangenholzalter), gezielte und konsequente Eingriffe mit dem Ziel einer guten und gleichmäßig ausgeformten Krone erforderlich. Bedrängende Buchen sind rechtzeitig zu entnehmen und nur im Unterstand zu tolerieren. Für die Produktion von Wertholz ist die Lärche auf mind. 6 m Höhe zu ästen.

Eine nachträgliche Ergänzung von Bu-Naturverjüngung mit Lärche ist rasch durchzuführen, damit die Lärche den Anschluss an die Buche behält bzw. noch ausreichend vorwüchsig werden kann.

- (Europäische Lärche: Wahl geeigneter Öko-Typen wichtig;
als Beimischung für submontane und montane Buchenwälder;
auf mind. frischen Standorten.
Japanische Lärche: Gegenüber Krebsbefall (in Frostlagen u. stagnierender Luftfeuchtigkeit) resistent; im regenreichen, luftfeuchten Klima,
auf tiefgründigen Böden der Mittelgebirge hervorragende Leistung,
die mit zunehmender Trockenheit und Flächgründigkeit erheblich abnimmt.
Auf feuchten Standorten des Flachlandes windwurfgefährdet.)

Die Lärche ist in gruppen- bis horstweiser Mischung einzubringen. Bei einzelstammweiser Mischung und geringem Anteil gelingt es der Lärche nicht, auf Dauer mit der Buche mitzuhalten. Ab dem Baumholzalter wird sie von der Buche überwachsen.

Douglasie

Auf den für sie gut geeigneten Standorten (mäßig frisch grundfeuchte Standorte bei weitgehender Unabhängigkeit von der Nährstoffausstattung) ist die Douglasie der Buche in der Wuchsleistung weit überlegen. Sie kann der Buche trupp- gruppenweise beigemischt werden und in Lücken oder in Bereichen eingebracht werden, auf denen sich die Buche unzureichend natürlich verjüngt hat. In der Jugend sehr empfindlich gegen Spät- und Frühfröste, Schneedruck sowie gegen Konkurrenz durch Bodenvegetation, kann sie als Halbschattbaumart unter dem Schirm des Buchen-Altholzes kleinflächig angebaut werden und die Baumartendiversität erhöhen. Auf flachgründigen Kalkstandorten findet sie jedoch keine Verwendung.

6. Erziehungskonzepte und Durchforstungsstrategien

Die Produktion höchstmöglicher Anteile von wertvollem Holz, die Erziehung reich strukturierter Wälder, die Nutzung von Möglichkeiten der biologischen Rationalisierung und Förderung von seltenen Baumarten der natürlichen Waldgesellschaft sind Ziele der naturnahen Bewirtschaftung von Buchenrein- und mischbeständen (vgl. Kapitel 3.2, Seite 10).

Die Minimierung der Produktionsrisiken (vgl. Kapitel 4.4, Seite 14) und Maximierung der Sorten- und Wertleistung wird durch ein zweiphasiges Pflegekonzept, welches die rechtzeitige und konsequente Förderung von Z-Bäumen zum Ziel hat, erreicht:

Wenn die Buche die angestrebte astreine Stammlänge erreicht hat, können sich die Z-Baum-orientierten Lichtwuchsdurchforstungen je nach Qualität des Gesamtbestandes gleichmäßig über den ganzen Bestand oder gezielt auf Gruppen gut entwickelter und qualitativ hochwertiger Buchen erstrecken.

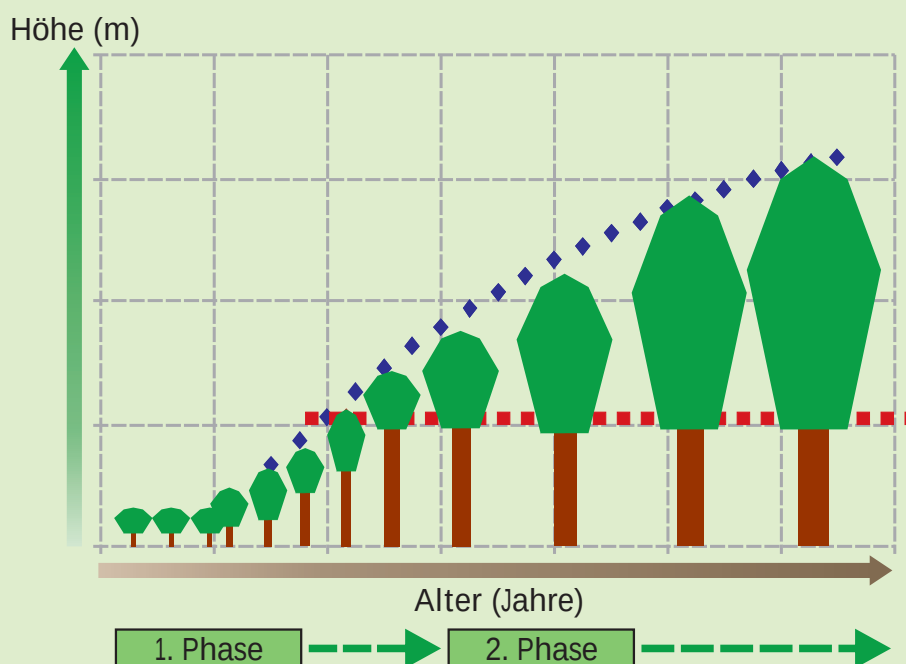


Abbildung 6:

Zweiphasiges Pflegekonzept:

Ab ca. 45 - 60 Jahren hat die im Dichtstand aufgewachsene Buche die angestrebte grünastfreie Schaftlänge (gepunktete rote Linie) erreicht. Durch Z-Baum-orientierte Lichtwuchsdurchforstung wird nun das Stärkenwachstum gefördert. Gleichzeitig soll der Kronenansatz gehalten werden, d.h. stärkere Äste dürfen nicht mehr absterben.



Die erste Phase dient der natürlichen Astreinigung und Sicherung weiterer Qualitätsparameter (gerade, feinastig, wipfelschäftig). Dazu werden die Bestände in der Jugendphase dicht gehalten.

Sobald die gewünschte astfreie Schaftlänge erreicht ist, werden stärkere Eingriffe zur Förderung der besten Bäume, Z-Bäume, vorgenommen. Das Hochrücken der astfreien Schaftlänge wird gestoppt, das Stärkenwachstum beschleunigt. Damit wird der Lichtungszuwachs ausgenutzt und in relativ kurzen Produktionszeiträumen Starkholz von 50 bis 70 cm BHD (differenziert nach den Standortverhältnissen) erzeugt. Kürzere Produktionszeiten senken die altersbedingten Produktionsrisiken, die mit zunehmendem Alter und höheren Holzvorräten (vgl. Kapitel 4.4, Seite 14) zunehmen.

In qualitativ gut veranlagten und/oder jungen Beständen wird höchste Wertleistung durch ständige Auslese und Förderung dieser sehr guten Qualitäten angestrebt. In qualitativ schlechten und/oder älteren Beständen besteht das Ziel in einer höchstmöglichen Wertleistung durch hohe Massenproduktion.

Die praktische Arbeit vor Ort orientiert sich an den Vorgaben, die der einzelne Bestand zum Zeitpunkt des Eingriffes bietet. Eng bindende Schemata sollen und können dabei nicht vorgegeben werden. Es soll genügend Raum für waldbauliche Kreativität in Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten - Betriebsziel, Standort, Alter, Pflegezustand, Mischungsverhältnisse - bleiben. Biologische, wirtschaftliche und technische Rahmenbedingungen finden Berücksichtigung. Bei entsprechenden Voraussetzungen gilt jedoch immer, dass der

Erzeugung von starkem Stammholz mit guten Qualitätseigenschaften
und einem hohen Anteil von Wertholz

Priorität einzuräumen ist.

6.1 Feinerschließung

Die dauerhafte Festlegung eines Feinerschließungsnetzes ist die Grundvoraussetzung für die bestandes- und bodenschonende Holzernte, die Pflege des Nachwuchses sowie für die Orientierung in der Fläche. Weiterhin dient sie zur ständigen Beobachtung der Wuchsdynamik und damit der fachgerechten Beurteilung, Durchführung und Kontrolle von Maßnahmen.

Grundsätzlich müssen vorhandene Feinerschließungslinien/Rückewege aus Gründen des Boden- und Bestandesschutzes in die weitere Planung einbezogen, bzw. diese dauerhaft gekennzeichnet werden. Die Erschließung orientiert sich an den technischen und ökologischen Erfordernissen.

Sind Pflegemaßnahmen durchzuführen, ist besonders auf größeren Naturverjüngungsflächen die Anlage von Begangspfaden (Pflegelinien, Pflegepfade, Zugangslinien) zu empfehlen. Diese dienen auch der Flächenaufteilung und werden nach Beginn der natürlichen Astreinigung im Abstand von 10 - 20 m – je nach Gelände- und Standortbedingungen – auf einer Breite von 1,5 m angelegt. Die Pflegepfade werden bei den weiteren Bestandespflegemaßnahmen sinnvoll in das vorhandene Rückegassensystem einbezogen.

6.2 Jungwuchsphase

Die Jungwuchsphase beinhaltet Entscheidungen und ggf. Maßnahmen in gesicherten, übershirmten bzw. nicht übershirmten Naturverjüngungen oder Freiflächenkulturen bis zum Bestandesschluss, der beginnenden natürlichen Schaftreinigung.

Ziele:

- Qualitative Steuerung mit minimalen/keinen Eingriffen
- Bestandesstabilität
- Förderung der Astreinigung und Wipfelschäftigkeit durch Dichtstand
- Sicherung/Förderung von Mischbaumarten (inkl. Pionier- und Weich- laubbaumarten)
- Trupp- , gruppen- und horstweise Mischungen anstreben

Maßnahmen:

- Ausnutzung natürlicher Selbstdifferenzierungsprozesse
- Ggf. Förderung vorhandener Mischbaumarten durch selektive und situative Konkurrenzregelung
- Ggf. Stammzahlreduktion bei erhöhten Bestandesrisiken in schneebruch-gefährdeten Lagen
- Größere Fehlstellen frühzeitig mit standortgerechten Mischbaumarten auspflanzen



Foto 2:

Buche aus Naturverjüngung vor beginnender natürlicher Astreinigung. Die Anlage von Begangspfaden schafft übersichtliche Arbeitseinheiten.

Wertoptionen entstehen in der Jugendphase. Der Jungwuchs muss daher stammzahlreich und geschlossen aufwachsen. Diese notwendige Konkurrenz kann durch Baumarten der gleichen Art – Buche –, in abgeschwächter Form auch durch Schirmdruck und/oder durch die gezielte Einbeziehung sich natürlich verjüngender Baumarten – sukzessionaler Begleitbaumarten – ausgeübt werden. Mischbaumarten sollten als Zeitmischung genutzt bzw. beigemischt werden.

Eingriffe verzögern die natürliche Astreinigung

Ausnahmen können bei Gefährdung durch Schnee gegeben sein oder wenn der Anteil natürlich verjüngter Begleitbaumarten zu hoch bzw. Edellaubbaumarten gefährdet werden.

Diese notwendigen Pflegemaßnahmen lassen sich mit einfachen technischen Mitteln – in den meisten Fällen selektiv und situativ – durchführen (vgl. KWF-Merkblatt-Nr. 15: Technik bei der Jungwuchs- und Jungbestandspflege, 2006).



Foto 3:

Bei bis zu ca. 4 cm dicken Stämmchen erfolgt das selektive „knicken“ mit der Hand ohne Werkzeuge

Eine gezielte Verbesserung der Bestandesqualität durch Entnahme morphologisch unbefriedigender Individuen oder durch Formschnitt wird nicht durchgeführt.

Eine hohe, ökologisch bedeutende Artenvielfalt der Begleitvegetation in Naturverjüngungen und Pflanzungen gefährdet in der Regel die waldbauliche Zielsetzung nicht. Ein besonderes Anliegen ist, dass natürlich verjüngte sukzessionalen Begleitbaumarten, wie Weichlaubholzarten, in die Bestandesentwicklung integriert werden. Neben der Füll- und Treibholzfunktion, der Vorwaldfunktion dieser Baumarten, sollen sowohl aus ökonomischen als auch ökologischen Gründen einzelne gute Vogelbeeren oder Birken auch in ältere Bestände einwachsen, da sie auch gute Stämme bzw. sogar furnierfähige Stämme in relativ kurzer Zeit liefern.

In der Jungwuchsphase können, insbesondere wenn der Schirm zu früh geräumt wurde, Begleitwuchsregulierungen notwendig werden. Als Begleitwuchs werden alle Pflanzen zusammengefasst, die das Jugendwachstum der Buche/Mischbaumart fördern oder in einer Weise behindern, dass das produktionsorientierte Waldentwicklungsziel gefährdet wird. Zu den vielfach behindernden Pflanzen innerhalb des Begleitwuchses zählen vor allem Adlerfarn, Landreitgras, Seegras sowie Brombeere.

Kleinere Fehlstellen können sich selbst überlassen werden. Größere Fehlstellen ($> 500 \text{ m}^2$) werden ausgebessert, bevor die Höhe des Jungwuchses ca. 2,0 m überschreitet. In dieser Phase sollten Mischbaumarten (nachträgliche Einbringung) eine besondere Beachtung erfahren. Dabei sollen Weichlaubholzarten geschont und erwünschte Begleithölzer gefördert werden.

6.3 Jungbestandsphase

Im Anschluss an die Jungwuchsphase beginnt in den Buchenbeständen die natürliche Astreinigung. Mit Erreichen der erwünschten grünastfreien Schaftlänge an einer ausreichenden Anzahl von guten Buchen geht die Jungbestandsphase in die Durchforstungsphase über.

Ziele:

- Förderung der Selbstdifferenzierung und natürlichen Astreinigung durch Dichtstand
- Stabiler Bestandesaufbau
- Lebensfähigen Unter- und Zwischenstand erhalten
- Sicherung/ Förderung von Mischbaumarten (inkl. Pionier- und Weich- laubbaumarten)
- Erhaltung und Förderung von erwünschten Mischbaumarten inkl. Weichlaubhölzern

Maßnahmen:

- Kontrolle mit keinen/minimalen Maßnahmen
- keine obligatorische Negativauslese
- selektive Zurückdrängung von Bäumen nur dort, wo das Höhenwachstum von förderungswürdigen Bestandesgliedern zielgefährdend eingeschränkt wird
- Förderung und Sicherung der gewünschten Mischbaumarten durch Konkurrenzregelung
- Evtl. Anlage von Begangspfaden, wenn die natürliche Astreinigung ca. 2m erreicht hat
- Evtl. Ästung der Kirsche und Nadelholz bei guten Qualitäten

In der Jungbestandsphase werden alle Maßnahmen durchgeführt die zur Sicherung von Qualität, Stabilität und Struktur in Pflanzungen und Naturverjüngungen. In der Regel erfolgen sie selektiv und situativ.

Foto 4:

Beginnende natürliche Astreinigung durch Dichtstand



Dichtstand, als Voraussetzung der Entwicklung einer genügenden Anzahl wertholzfähiger Buchen, fördert die natürliche Differenzierung und Astreinigung. Eine ausreichend dichte Bestandeserziehung bzw. der Halbschatten des Oberbestandes sorgen dafür, dass die Äste im unteren Schaftteil zum Zeitpunkt des Absterbens nicht stärker als 2 - 3 cm sind.

Differenzierungsprozesse sowie die Feinastigkeit werden auch durch die natürlich verjüngten, oft vorwüchsigen Pionierbaumarten (z.B. Birke, Vogelbeere) erreicht.

Stammzahlreduktionen mit Öffnung des Kronendaches finden nicht statt. Eingriffe sind nur dann erforderlich,

- wenn das Ziel, eine genügende Anzahl guter Buchen zu erziehen, gefährdet ist,
- zur Erhaltung eines lebensfähigen Nebenbestandes,
- zur Förderung von Mischbaumarten.

Die Zurückdrängung schlechtwüchsiger Bäume (Protzen- oder Wolfsaushieb) wird nur dort durchgeführt, wo das Höhenwachstum von förderungswürdigen Bestandesgliedern zielgefährdend eingeschränkt wird.

Jungbestandspflegemaßnahmen (Läuterungen) werden zielorientiert und am Mindestmaß des Nötigen ausgerichtet.

Sind nach qualifizierter Beurteilung der Bestandessituation Pflegeeingriffe notwendig, werden diese, um nicht den Anteil von Bäumen mit Grobastigkeit und ungünstigen Schaftformen zu vergrößern, bzw. die Labilität der Bestände zu erhöhen, vorsichtig durchgeführt. Seit einigen Jahren wird die Förderung von Bäumen durch „Ringeln“ benachbarter, unerwünschter Bestandessglieder durchgeführt. (vgl. KWF-Merkblatt-Nr. 15: Technik bei der Jungwuchs- und Jungbestandspflege. 2006)

Foto 5:

Bei der Ringelung werden Rinde und Bast breitringig abgeschält

Das Ringeln (innerhalb der Vegetationszeit) wird nur mit Handgeräten (z.B. Wagnermesser; Kambiflex) durchgeführt. Um sicherzustellen, dass das Kambium nachhaltig keine Rindenzellen mehr bilden kann, hat sich das anschließende Bürsten (z.B. mit einer handelsüblichen Drahtbürste) der Ringelungsstelle bewährt. In jedem Fall ist jedoch ein exaktes Arbeiten erforderlich, damit auf einer Breite von mindestens 20 cm Stamm umfassend die Rinde und der Bast vollständig entfernt werden (Unterbrechung des Phloemsaft-Stromes). Eine Überwallung („Brückenbildung“) würde das Absterben des Baumes verhindern.



Durch die Ringelung werden einzelne unerwünschte Bäume zum Absterben gebracht, ohne die Astreinigung im Bestand zu unterbrechen. Die kollektive Stabilität im Bestand bleibt dabei für eine gewisse Zeit erhalten, da die geringelten Bäume noch einige Jahre leben und auch nach dem Absterben noch kurze Zeit als Stützgerüst verbleiben. Im Gegensatz zum plötzlichen Umschneiden wird durch die Ringelung ein langsamer Absterbeprozess eingeleitet, mithin wird eine plötzliche Freistellung benachbarter Bäume vermieden und die natürliche Astreinigung nicht unterbrochen. Nicht zuletzt werden durch das Ringeln Fällschäden am verbleibenden Bestand vermieden, die bei den weitausladenden Kronen der Protzen auftreten können.

Das Konkurrenzverhalten der beteiligten Mischbaumarten (Edellaubholz, Eiche, Nadelholz inkl. Weichlaubholzarten) ist zu beurteilen und ggf. sind, wenn die gezielte Ausnutzung unterschiedlicher lichtökologischer Verhältnisse nicht ausreicht bzw. möglich ist, entsprechende Maßnahmen (aktive Förderung) durchzuführen. Die Mischungsregulierung hat das Ziel, möglichst Trupps oder Gruppen permanenter oder temporärer Mischbaumarten auszuformen.

Durch selektive Eingriffe in Edellaubholzgruppen werden gleichzeitig die meist unterständigen jungen Buchen erhalten, damit diese z.B. für den notwendigen Unterwuchs des Ahorns zur Verfügung stehen. Besonders seltene Mischbaumarten (z.B. Wildobst, Elsbeere, Ulme) sind rechtzeitig aktiv zu fördern. In Buchen-Nadelbaum-Mischbeständen sind die Nadelbaumarten durch selektive Eingriffe zu stabilisieren und es ist i.d.R. eine Ästung durchzuführen.

Begangspfade (vgl. Kapitel 6.1, Seite 24) erleichtern die Beurteilung der Erforderlichkeit eines Eingriffs.

6.4 Durchforstungsphase

Das Streben nach einer hinreichenden astfreien Schaftlänge einerseits und die Minimierung der astigen Kernzone andererseits, begrenzen die Möglichkeiten starker Stammzahlreduktionen bzw. Durchforstungen in der Jugend.

Erst mit Erreichen der anvisierten astfreien Schaftlänge werden Z-Bäume ausgewählt und freigestellt, damit sie möglichst schnell ihre bestandesindividuell festgelegte Zielstärke erreichen.

Die Durchforstungen haben zunächst das Ziel, die qualifizierten Ausleseebäume (= Z-Bäume) durch kontinuierliche Kronenpflege so zu fördern, dass sie gut bekront (vital) und stabil auf die starken Eingriffe der nachfolgenden Z-Baum-orientierten Lichtwuchsdurchforstung vorbereitet sind. Letztere hat durch konsequente Umlichtung der Krone die Förderung des Durchmesserzuwachses (Ausnutzung des Lichtungszuwachses) der Z-Bäume zum Ziel.

Ein Anstieg des durchschnittlichen Radialzuwachses von 3 mm auf 5 mm/Jahr hat eine Reduktion der Produktionszeit um 40 % zur Folge.

Stärke und Intervall der Durchforstungen richten sich nach

- dem Wachstumspotenzial der Z-Bäume,
- der Länge des angestrebten astfreien Erdstammstückes,
- der standortsabhängigen Volumen- und Wertleistung des Bestandes,
- dem Erhalt bzw. Förderung der vertikalen Bestandesstruktur.

Erfolgen die ersten Eingriffe zu früh und zu stark, wird die natürliche Astreinigung unterbrochen, der Zeitraum des Erreichens einer anvisierten astfreien Schaftlänge bzw. Zieldimension wird ggf. verlängert und damit das Risiko der Rotkernbildung erhöht.

Die folgende Bestandespflege wird im Anschluss an die Z-Baum-orientierte Lichtwuchsdurchforstung durchgeführt und endet mit der Zielstärkennutzung.

Auswahl und Anforderungen an den Z-Baum

Die angestrebte Länge des wertholztauglichen, astfreien Erdstammstückes bestimmt den Zeitpunkt für die Auswahl und Förderung von Z-Bäumen. Unter Berücksichtigung der Vielfalt aller Standorte und deren Leistungsfähigkeit einerseits und den betrieblichen Vorgaben andererseits können die Anforderungen an den Z-Baum besonders bzgl. des Zieldurchmessers und der anzustrebenden astfreien Stammlänge unterschiedlich sein.

Bei der Auswahl der Z-Bäume sind an deren

Qualität und Vitalität

hohe Anforderungen zu stellen.

Wegen der großen Regenerationsfähigkeit und Plastizität der Buchenkrone in dieser Wachstumsphase können bei wenigen vorherrschenden Z-Bäumen in Ausnahmefällen auch Z-Bäume aus dem Kollektiv der KRAFT'schen Baumklasse II ausgewählt werden.

Die bestmögliche Kombination von BHD und astfreier Schaftlänge gilt als Maßstab für den Wert-ertrag. Allgemein ist bei der Definition von Produktionszielen zu berücksichtigen, dass sich auf wüchsigen Standorten

in 30 % der Länge (astfreie Erdstammstücke)
ca. 50 % des Volumens befinden,
die bis zu 80 % des Wertes

ausmachen können.

Das Ziel, eine

astfreie Schaftlänge von 25 - 35 % der potentiellen Endhöhe

zu erreichen, berücksichtigt die unterschiedlichen Standortbedingungen.

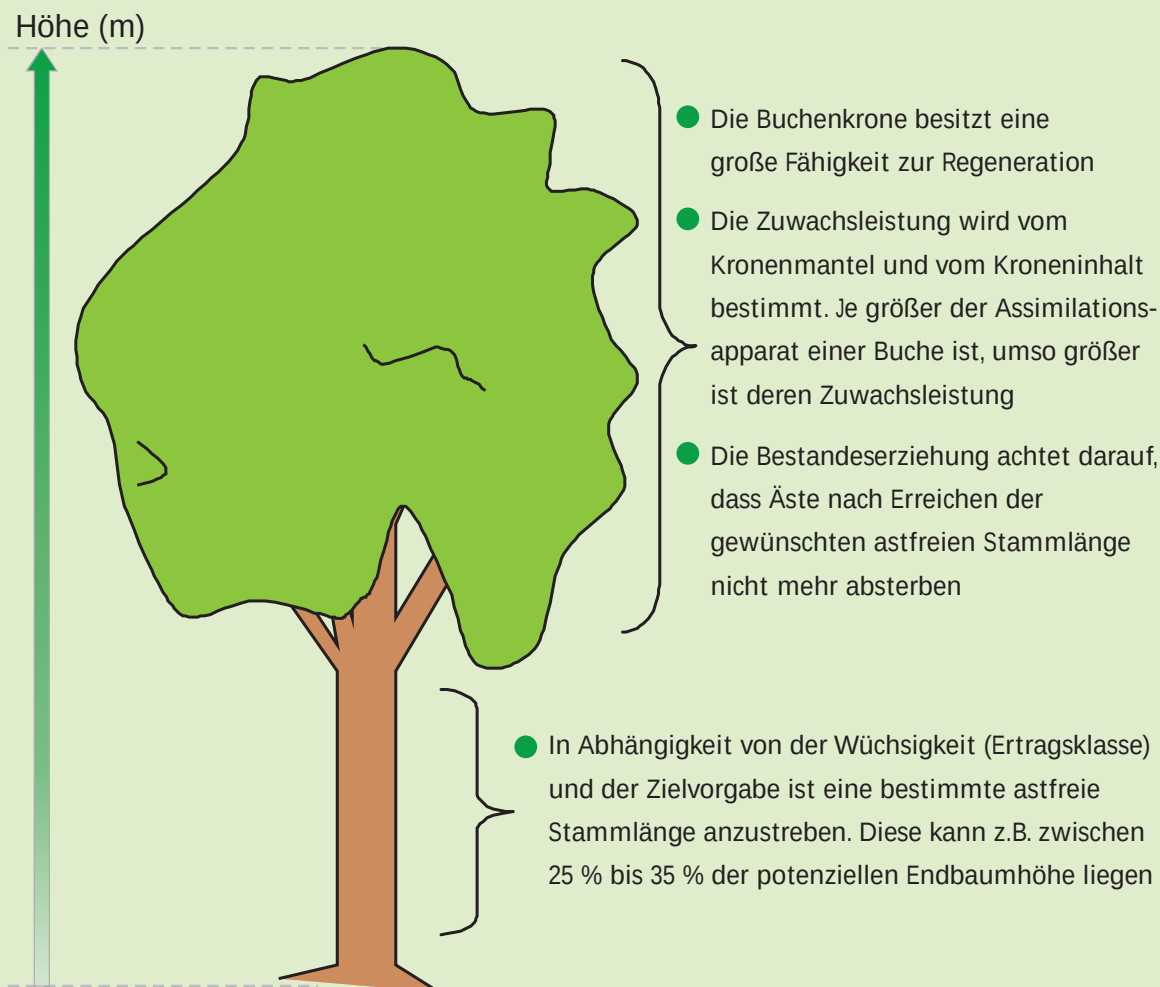




Foto 6:

Die astfreie Schaftlänge ist durch Dichtstand erreicht. Die Auswahl und Markierung von Z-Bäumen wird durchgeführt.

Schwacher Standort = geringere astfreie Schaftlänge
Guter Standort = höhere astfreie Schaftlänge

Eine astfreie Schaftlänge über 12 m ist für eine Wertholzproduktion nur dann zielführend, wenn entsprechend dünnere Zieldimensionen das Produktionsziel definieren. Ansonsten werden gewünschte stärkere Dimensionen erst zu spät erreicht und damit die Gefahr von Farbkernbildung (vgl. Kapitel 4.3, Seite 13) erhöht. Die Rotkernbildung sollte auch Berücksichtigung finden, wenn nach Erreichen einer astfreien Schaftlänge von 6 - 8m stark durchforstet wird. Durch starke Freistellungen können sich im darüber liegenden Schaftteil starke Äste entwickeln, die durch entsprechende Lichtstellung des Baumes nicht absterben dürfen. Sterben stärkere Äste aufgrund des anhaltenden Höhenwachstums ab, können sie zu Eintrittspforten für die Rotkernbildung werden. Erziehungskonzepte müssen darauf gerichtet sein, dass sich Äste erst gar nicht bis zu dieser Stärke entwickeln können.

Z-Bäume sind vorherrschende oder herrschende, wipfelschäftige Bäume mit ausbaufähiger Krone ohne Qualitätsmängel im Bereich der astfreien Schaftlänge. Als Qualitätsmängel gelten folgende äußere Merkmale:

- Schaftkrümmungen
- Zwiesel, insbesondere „V-Zwiesel“
- Steiläste
- starker Drehwuchs
- Schleimflussnarben/Nekroseschäden
- deutliche Beulen
- starke Chinesenbärte
- Wasserreiser
- Stammschäden (Ernte-Rückeschäden- Schältschäden; Hagel, Blitz, Frost)
- Wurzelschäden (Ernte- Rückeschäden)
- Lausbefall (Wollaus)
- Hohlkehlen (dadurch verursachter unregelmäßiger Jahrringaufbau)
- Wimmerwuchs

Welche Faktoren den häufig erst im späteren Alter und mit steigendem Durchmesser auftretenden Drehwuchs beeinflussen, ist noch nicht abschließend geklärt (Genetik, Standort). Gewundene Äste mit Schlängelwuchs könnten Hinweise auf zukünftigen Drehwuchs sein. Die Ursache von vermeidbaren Wachstumsspannungen im Holz sind u. a. einseitige Krone, Drehwuchs, Windeinfluss und Krümmungen des Stammes.

Fotos 7 bis 13:

Äußere Merkmale der Buche

Zu differenzieren ist zwischen V- und U-Zwieseln: Der Zusammenwuchs ist bei V-Zwiesel im Vergleich zu U-Zwiesel durch ständige gegenseitige Bewegung für Luftzutritt (Rotkern) besonders disponiert. Während U-Zwiesel auch bei Fällarbeiten i.d.R. nicht auseinander reißen, sind V-Zwiesel Sollbruchstellen. Buchen mit V-Zwiesel sind daher nicht als Z-Baum geeignet.



Foto 7:
V-Zwiesel



Foto 8:
U-Zwiesel

Beim sog. „Chinesenbart“ entspricht das Verhältnis von Siegelhöhe zu Siegelbreite ca. dem Verhältnis von Baumradius im Zeitpunkt der abgeschlossenen Überwallung zum jetzigen Radius. (Weiser für den astfreien Mantel)



Foto 9:
Eingewachsene und
nicht überwallte Äste ...



Foto 10:
... bzw. einwachsender Faulast

... sind für die Auswahl eines Z-Baumes Ausschlussgründe.



Foto 11:
Wimmerwuchs

beschreibt eine Abweichung vom normalen Faserverlauf.



Foto 12:
ehemaliger Schälschaden

Um Hiebs- bzw. Rückeschäden zu vermeiden, sind die Z-Bäume dauerhaft zu markieren.



Foto 13:
„Schleimfluss“

Anzahl der Z-Bäume

Die Z-Baumzahl orientiert sich an der Qualität des Bestandes und am erforderlichen Wuchsraum zur Erziehung bestimmter Dimensionen. Für die Praxis ist damit entscheidend, dass die aufgezeigten Auswahlkriterien von Z-Bäumen eingehalten werden.

Die Z-Bäume sind häufig ungleichmäßig verteilt, Z-Baum-Gruppen können als solche entsprechend behandelt werden.

Je später die erste Z-Baum-orientierte Durchforstung erfolgt, desto geringer ist die Anzahl an Z-Bäumen und desto später wird der Zieldurchmesser erreicht. Gleichzeitig steigt damit die Risikogefahr (z.B. Rotkern).

Innerhalb eines Wuchsgebietes und bei gleichem Ertragsniveau, erreichen Buchen der gleichen Kronenschirmfläche und dem gleichen Alter den selben Brusthöhendurchmesser. Um die dafür notwendige Kronenschirmfläche (Kronenmantelfläche) dauerhaft sicherzustellen ist zu verhindern, dass Kronenkontakt zwischen den Z-Bäumen im höheren Alter entsteht. Bei einem Zieldurchmesser von z.B. 60 cm BHD ist bei einem schwachen Standort der Abstand von Z-Baum zu Z-Baum auf mindestens 12 Meter (zur Sicherstellung einer Kronenschirmfläche von ca. 120 m²) festzulegen. Bei einem guten Standort ist das Wachstum entsprechend intensiver, der Abstand der Z-Bäume muss zur Erreichung angestrebter höherer Zieldurchmesser (z.B. 80 cm BHD) > 15 Meter (200 m² Kronenschirmfläche) betragen.

Dies bedeutet, dass je besser ein Standort ist, umso größer muss der Abstand der Z-Bäume festgelegt werden. Um zu verhindern, dass altersbedingter Rotkern entstehen kann, ist bei gleichem Zielalter die anzustrebende astfreie Schaftlänge der Steuerungsmechanismus zur Erzeugung von Wertholz.

Aus der engen Korrelation zwischen Kronenbreite (Kronenmantelfläche) und Brusthöhendurchmesser kann eine theoretische Anzahl von Z-Bäumen aus der Kronenschirmfläche abgeleitet werden.

Reale Baumverteilungen in der Praxis zeigen folgenden Zusammenhang: beträgt der Mindestabstand der Z-Bäume z.B. 12 m, beträgt der durchschnittliche Standraum ca. 290 m² [(Mindestabstand)² x 2] je Z-Baum. Die Anzahl der Z-Bäume beträgt 35 je Hektar.

Allgemein ist die Anzahl der Z-Bäume so zu bemessen, dass eine dauerhafte Kronenschlussunterbrechung im Herrschenden gewährleistet ist. Dies ist bei Überschirmungsprozenten von 70 - 80 % der Fall.

Die Anzahl der Z-Bäume darf keinesfalls so hoch sein,
dass dauerhafter Kronenschluss erreicht wird.

In Abhängigkeit von der Standorts- und Bestandessituation werden einige ausgewählte Z-Bäume hinsichtlich ihrer Zuwachsleistung und Güte im weiteren Bestandesleben nicht den Erwartungen entsprechen. Unter Berücksichtigung der Forderung nach Wahrung des flächenbezogenen Volumenzuwachses, nach Beurteilung und Berücksichtigung des Risikos (mögliche Spätschäden an den früh ausgewählten Z-Bäumen) und der möglichen Qualitätsentwicklung von Wertbäumen können bis zu 60 Z-Bäume/Hektar ausgewählt werden. Unter Anwendung strenger Auswahlkriterien für Z-Bäume werden diese Zahlen nur selten erreicht. Häufig erfüllen nicht mehr als z.B. 15 oder 20 Bäume je Hektar die „Z-Baum-Kriterien“.

Wesentlich höhere Z-Baum-Zahlen sind nicht sinnvoll, weil dies einerseits zu Konkurrenz der Z-Bäume untereinander und damit zu Zuwachsverlusten der Z-Bäume selbst führt und die Rotkernhäufigkeit infolge der längeren Produktionszeit zur Erreichung einer definierten Zieldimension zunimmt. Bei zu zahlreich ausgewählten Z-Bäumen wird es zudem in der Praxis immer schwierig sein, qualitativ hochwertige und schon etwas stärkere Bäume zu entnehmen.

Bei konsequenter Anwendung der o.g. Auswahlkriterien für Z-Bäume ist zu erwarten, dass die durchschnittliche Qualität weniger ausgewählter Z-Bäume besser ist als die bei der Auswahl zahlreicher Z-Bäume. Zu berücksichtigen ist weiterhin, dass bei höherer Z-Baum-Zahlen Zwischenfelder (s. Kapitel 6.4.3, Seite 38) bzw. Zwischen- und/oder Unterstand nicht entstehen/gehalten werden kann.

Sind Z-Bäume von Mischbaumarten (z.B. Edellaubbaumarten) ausgewählt, reduziert sich die Zahl der Buchen-Z-Bäume entsprechend.

6.4.1 Z-Baum-orientierte Lichtwuchsdurchforstung

Nachdem die Z-Bäume die anvisierte astfreie Schaftlänge erreicht haben, beginnt die Freistellung ihrer Krone und damit die Förderung ihres Durchmesserzuwachses.

Ziele:

- Förderung des Stärkenwachstums durch Kronenausbau der Z-Bäume (astfreies Wertholz)
- Vermeidung von zusätzlich absterbenden Starkästen in der Krone
- Förderung und Sicherung der gruppen- bis horstweise eingemischten Mischbaumarten
- Sicherung eines lebensfähigen Unter- und Zwischenstandes

Maßnahmen:

- Z-Bäume dauerhaft kennzeichnen
- Umlichten (2 - 3 Eingriffe/Jahrzehnt) der Krone der Z-Bäume, sobald die astfreie Stammlänge erreicht ist
- Z-Baum Gruppen werden bei schlechterer Bestandesqualität akzeptiert und von „außen“ gefördert.
- Entnahme der Bäume, die bis zur nächsten Durchforstung (3 - 5 Jahre) von unten in die Krone des Z-Baumes wachsen und damit weitere Äste zum Absterben bringen
- Bei Edellaubholz Z-Bäumen:
Entnahme höchstens der 2 stärksten Bedränger
- Mischbaumarten erhalten

Für die Wertholzerzeugung ist entscheidend, dass stärkere Äste im Kronenbereich nicht mehr absterben und somit eine Verkernung (vgl. Kapitel 4.3, Seite 14) ausbleibt.

Je früher der Lichtungszuwachs nach erfolgter Astreinigung eingeleitet wird, umso größer wird später bei gleichem Alter der erreichbare BHD sein.

Voraussetzung zur Steigerung des Durchmesserzuwachses an ausgesuchten Z-Bäumen ist, dass stets genügend Kronenraum zur freien Entwicklung dieser Z-Bäume zur Verfügung steht. Die Eingriffsstärke orientiert sich daher am notwendigen Kronenausbau der Z-Bäume. Durch die waldbaulichen Eingriffe wird eine möglichst gleichmäßige Krone angestrebt um dadurch Spannungen und Rissbildungen des Stammholzes zu vermeiden.

Foto 14:

Förderung des Z-Baumes

Hier: Entnahme von drei Bedrängern in zwei Eingriffen

Plötzliche, zu extreme Freistellungen der Z-Bäume haben nachteilige Auswirkungen auf den Volumenzuwachs und sind auch für die Qualität und Stabilität der Buche oft unvorteilhaft (Rindenbrand, Wasserreiser). In den bisher dicht aufgewachsenen Beständen sind daher mindestens zwei Eingriffe/Jahrzehnt bis zur vollständigen Umlichtung der Buchenkronen einzuplanen. Je Eingriff sollten dabei nicht mehr als max. drei Konkurrenten des Z-Baumes entnommen werden.

Aufgrund der Entnahme der stärksten Bedränger der wertvollsten Zuwachsträger fallen bereits relativ starke Dimensionen in den Vornutzungen an, das wirtschaftliche Ergebnis in den mittelalten Altersklassen wird deutlich verbessert.

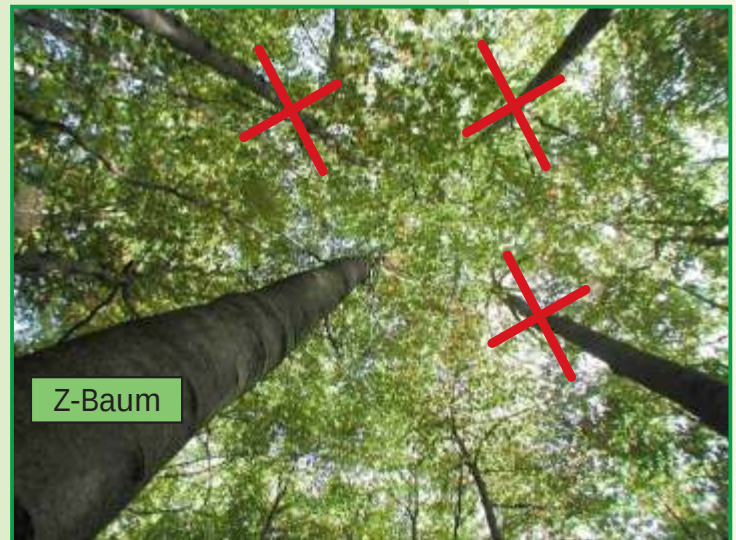
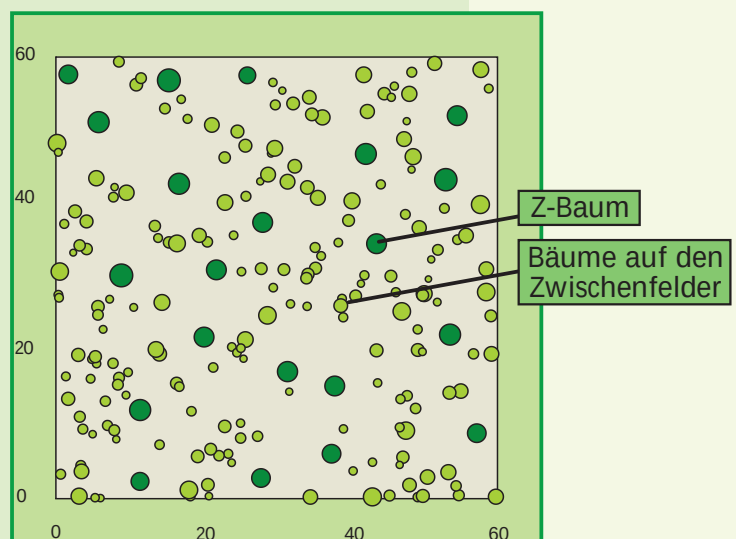


Abbildung 7:

Beispiel: Standplan im Alter 95 Jahre nach Z-Baum Freistellung (60 Z-Bäume/ha) durch Entnahme von jeweils max. drei Bedrängern je Eingriff (alle 5 Jahre)



Qualitativ hochwertige Edellaubbaumarten werden nach Erreichen der gewünschten astfreien Schaftlänge durch Entnahme von 2 - 3 Bedrängern in einem Durchforstungsintervall von 5 Jahren gefördert. Aufgrund der Wuchsdynamik der Edellaubbäume ist ein besonderes Augenmerk auf den richtigen Zeitpunkt der Durchforstung zu lenken, da der Zuwachs bei den Edellaubbaumarten früh kulminiert.

Sich einstellende Naturverjüngung leitet bereits die kleinflächige Verjüngungsphase ein, wobei das Einwachsen in die unteren Kronenäste der Z-Bäume vermieden werden muss. Andererseits ist zu berücksichtigen, dass die Entwicklung einer Bodenvegetation bei zu starker Umlichtung des Z-Baumes eine spätere Naturverjüngung erschweren kann.

6.4.2 Gruppendurchforstung

Bei knapper Ausstattung mit guten Z-Bäumen (Extremstandorte, Bestände aus lückigen Dickungen, schlechte Herkunft) können auch eng zusammenstehende gute Buchen als „Gruppe“ gefördert werden. Stabilitätsgründe und die Erhaltung von Mischbaumarten sind weitere Gründe, sich abzeichnende Gruppen aktiv zu fördern.

Eine Gruppe ist dabei „eine Gemeinschaft von mindestens zwei und maximal vier Bäumen, die sich von ihrer Umgebung deutlich unterscheiden“.

Der im Gruppenzentrum nicht vorhandene Kronenraum wird durch Bildung einer gemeinsamen größeren Krone am Peripheriebereich der Gruppe kompensiert.

Eine Buchengruppe ist damit dadurch gekennzeichnet, dass im Inneren der gemeinsamen Krone keine gegenseitig konkurrierenden Kronenäste vorhanden sind und im astfreien Schaftbereich die benachbarten Stämme nicht auseinander streben. Dies bedeutet, dass zwei bis vier Buchen von frühester Jugend an als Gruppe aufwachsen. Trotz eines nicht konzentrisch verfügbaren Wuchsräume entwickeln die Buchen dann keinen ovalen Stammquerschnitt. Die Förderung der Buchengruppe erfolgt von außen, d.h. ihr wird genügend Wuchsraum durch Entnahme von Bedrängern des gemeinsamen Kronenaußenrandes (-mantels) gegeben.

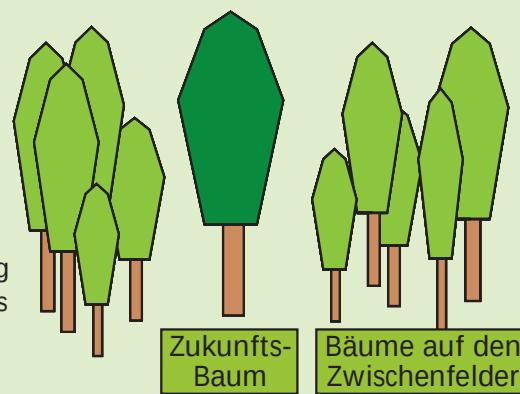
6.4.3 Behandlung der Zwischenfelder

Eingriffe in den Zwischenfeldern werden durchgeführt, wenn

- Bäume für den Ausbau des Standraumes
 - kontinuierliche Kronenpflege – der Z-Bäume genutzt werden:Durch die Freistellung der Z-Bäume werden indirekt auch Bäume auf den Zwischenfeldern gefördert.
- Zum Erhalt eines Zwischen- und Unterstandes:
Dieser dient der Schaft- und Bodenpflege, fördert die Struktur, sorgt für ein ausgeglichenes Bestandesinnenklima und stellt für die Regulierung der lichtökologischen Verhältnisse in der beginnenden Verjüngungsphase ein wichtiges Steuerungsinstrument dar.
- Zur Förderung möglicher künftiger Wertträger:
Im Rahmen von Auslesedurchforstungen werden direkte Durchforstungsmaßnahmen zum Erhalt möglicher künftiger Wertträger durchgeführt. Diese wirken sich i.d.R. positiv auf die Entwicklung der späteren Naturverjüngung sowie zum Erhalt eines lebensfähigen Zwischen- und Unterstandes aus.
- Aus Gründen des Forstschutzes (vgl. Komplexkrankheit, Seite 17).

Abbildung 8:

„Umlichtung“ der Krone
des Z-Baumes zur Förderung
des Durchmesserwachstums



Mit den Eingriffen in den Zwischenfeldern können marktorientierte Nutzungen verbunden werden. Um das standörtliche Leistungspotential (flächenbezogener Volumenzuwachs) zu sichern, soll der Überschirmungsgrad nach den jeweiligen Eingriffen nicht unter ca. 70 % abgesenkt werden.

6.5 Weitere Bestandespflege

Ziele:

- Sicherung der Stabilität des Bestandes und der Einzelbäume
- Erhaltung und Sicherung der ungehinderten Kronenentfaltung der Z-Bäume
- Verbesserung der Waldstruktur (Stufigkeit und Ungleichaltrigkeit)
- Mischbaumanteil sichern

Maßnahmen:

- Bedrängende Nachbarbäume der Z-Bäume entnehmen
- Entnahme qualitativ unbefriedigender, kranker, geschädigter Individuen
- Ggf. Pflege der Zwischenfelder durch Entnahme vom „starken schlechten Ende her“ zur Förderung eines reaktionsfähigen Zwischen- und Unterstandes
- 1 bis 2 Eingriffe im Jahrzehnt
- Qualitativ gute, mitherrschende Buchen, die Z-Bäume nicht bedrängen, als Nachrücker erhalten und ggf. fördern
- Gewünschte Mischbaumarten erhalten

Damit der noch immer sehr hohe Zuwachs an den ausgewählten Z-Bäumen angelegt werden kann, wird bis zur Zielstärkennutzung konsequente Kronenpflege durchgeführt. Die Durchforstungsstärke wird durch diesen Kronenausbau der Z-Bäume bestimmt.

Grundsätzlich werden in dieser Bestandsphase keine hohen Gesamtvorräte angestrebt. Um einen Bestand (II. Ekl.) bei einem Ziel-Bestockungsgrad von beispielsweise 0,8 zu halten, werden bei mäßiger Durchforstung nach Angaben der Hilfstafel für die Forsteinrichtung NRW (1989) Grundflächen von ca. 25 m² geplant. Zu beachten ist jedoch, dass nach erfolgter Hochdurchforstung die standorts- und altersabhängige Kronenexpansion und damit das Überschirmungsprozent rascher ansteigt als der Durchmesserzuwachs und damit der Bestockungsgrad. Um ein Überschirmungsprozent von 70% im Herrschenden sicherzustellen, wird daher der Eingriffsturnus in jüngeren Beständen kürzer sein als in älteren Beständen.

6.6 Zielstärkennutzung und Verjüngungsphase

6.6.1 Zielstärkennutzung

Kulminiert bei einzelnen Z-Bäumen der Wertzuwachs, erfolgt unter Beachtung der Bestandesstabilität und vorhandener/geplanter Verjüngungsvorräte – insbesondere Edellaubbaumverjüngung – die langfristige Zielstärkennutzung.

Ziele:

- Zeitliche und räumliche Trennung der einzelstammweisen Zielstärkennutzung
- Verbesserung der Struktur
- Einleitung/Sicherung der Naturverjüngung

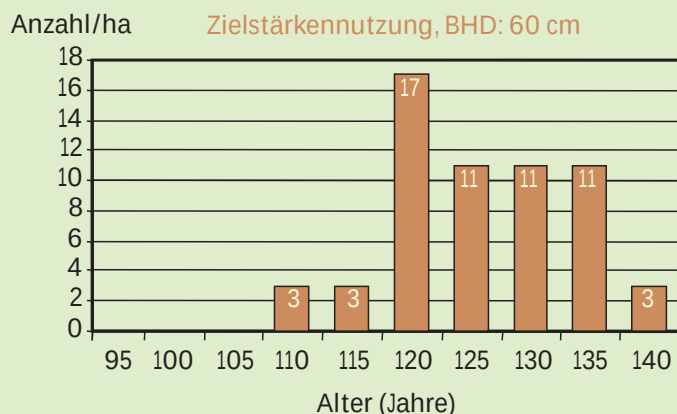
Maßnahmen:

- Zielstärkennutzung (differenziert nach Zielstärke)
- Schaffung unterschiedlicher lichtökologischer Verhältnisse zur Förderung der natürlichen Verjüngung von Mischbaumarten in Verjüngungsschächten
- Evtl. künstliche Anreicherung mit Mischbaumarten

Der Übergang aus der Phase der Durchforstung (vgl. Kapitel 6.5, Seite 39) in die Phase der Zielstärkennutzung erfolgt fließend. Die durchzuführende einzelstammweise Nutzung ist abhängig vom wirtschaftlichen (Schaftform, Dimension, Zuwachs, Gesundheitszustand) und funktionellen (Aufgabe als Mischungs- und Strukturelement, ökologische Bedeutung) Wert eines jeden Baumes und ist soweit möglich am Ziel einer optimalen Wertschöpfung auszurichten. Daraus ergeben sich variable Zielstärken.

Die Zielstärkennutzung der hiebsreifen Wertholzbäume beginnt, wenn einzelne Bäume die bestandesindividuell definierte Zielstärke erreicht haben. Allgemein gilt, dass die Zielstärken umso höher liegen, je höher der Zuwachs, je besser die Qualität und je geringer das Risiko ist.

Abbildung 9:
Beispiel: Zeitlicher Ablauf der Zielstärkennutzung



Von den im Alter 50 Jahre ausgewählten Z-Bäumen (hier: 60 Z-Bäume/ha) erreichen bei vorangegangener Z-Baumorientierter Lichtwuchsdurchforstung – Entnahme von max. drei Bedrängern je Z-Baum pro Periode (5 Jahre) – im Alter 110 die ersten Z-Bäume die Zielstärke von BHD = 60 cm. (Prozedur nach SILVA-Vers. 2.2)

Wird ein Erntedurchmesser beim Erdstammstück von mindestens 5. Stärkeklasse angestrebt, ist ein BHD von je nach Schaftlänge > 55 cm - 70 cm notwendig. Die mittlere Jahrringbreite einer Z-Baumbuche sollte mindestens bei 3 mm liegen, wobei auch Werte bis 5 mm möglich sind. Der Zieldurchmesser in 1,3 m Höhe liegt zum Zeitpunkt der maximalen Wertleistung eines qualitativ guten Stammes zwischen 60 und 70 cm.

Ist die Rotkernbildung vorwiegend eine Funktion des Alters, sollte – um das Risiko der Rotkernbildung gering zu halten – der Produktionszeitraum für das definierte Produktionsziel nicht wesentlich über 120 Jahre betragen. Liegen Erfahrungen bezüglich der Abhängigkeit der Rotkernbildung mit zunehmendem Durchmesser vor, kann es unter Berücksichtigung ökonomischer Rahmenbedingungen sinnvoller sein, mehr Stämme in der 4. und 5. Mittenstärkenklasse zu nutzen.

In Beständen, in denen die Rotkernbildung bereits qualitätsmindernd auftritt, muss konsequent vom wertvollen Ende des Bestandesvorrates her genutzt werden, um dem laufenden Wertverlust entgegenzuwirken.

Um die Bedeutung der Rotkernbildung jedoch nicht über zu bewerten, ist zu berücksichtigen, dass die innere Hälfte des Durchmessers nur ein Viertel des Volumens beträgt. Dies kann bei der Aushaltung bestimmter Sortimente (Schälholz) entscheidend sein.

Sowohl durch die Nutzung einzelner Bäume mit Zieldurchmesser als auch durch die Entnahme von qualitativ schlechten Bäumen (negativer Wertzuwachs), werden qualitativ gute, schwächere Buchen aus dem Zwischenstand begünstigt.



Foto 15:
Zielstärkennutzung bei Erreichen
der individuellen Hiebsreife

Mit Ausnahme der Eiche und der Lärche erreichen Mischbaumarten aufgrund ihrer abweichenden Wuchsdynamik ihre Zieldimension früher, sie werden daher zuerst entnommen. Dabei wird freiwerdender Wuchsraum entweder durch die Buche genutzt, oder in die Einleitung des Generationswechsels integriert.

Als Strukturelemente können für den nachfolgenden Bestand einige wenige besonders vitale und stabile Buchen auch längere Zeit gehalten werden. Diese großkronigen, häufig auch ästhetisch wertvollen Bäume, deren Krone mit relativ dicken und starren Ästen ausgestattet sind, bieten zahlreichen Organismen eine Lebensgrundlage (vgl. Buchenwaldkonzept NRW). Ein angemessener Totholzanteil (liegend und stehend) möglichst in starken Stammdimensionen ist sicherzustellen.

Da sich die Zieldurchmesserernte über mehrere Jahrzehnte streckt, werden gute Voraussetzungen für einen flächen- und altersmäßig differenzierten Generationswechsel geschaffen.

6.6.2 Verjüngungsphase

Beginnend mit der Freistellung der Z-Bäume wird die Verjüngung eingeleitet. Durch die Einzelstammnutzung (Zieldurchmesserernte) ergeben sich fließende Übergänge in einen Buchendauerwald mit kleinflächigen, über die gesamte Fläche verteilten Verjüngungsschächten, die für die Etablierung der nachfolgenden Baum-Generation, evtl. auch durch künstliche Einbringung von Mischbaumarten, genutzt werden.

Die nächste Generation soll

möglichst aus einer stammzahlreichen Naturverjüngung
unter Schirm heranwachsen.

I.d.R. ist damit der Erhaltung der örtlich bewährten Herkünfte – diese verfügen vermutlich über eine besondere genetische Anpassungsfähigkeit – entsprochen.

Im Gegensatz zur Freifächensituation können unter Schirm bei geringeren Pflanzenzahlen bessere Qualitäten erreicht werden. Überschirmung fördert Strukturierung und Differenzierung und trägt zur Ausbildung „edler Halbschattenformen“ (gerade, feinastig, wipfelschäftig) bei. Gleichzeitig reduziert Überschirmung den Pflegeaufwand. Durch Ausnutzung unterschiedlicher lichtökologischer Verhältnisse erfolgt eine Stabilisierung und Strukturierung des Nachwuchses sowie eine Steuerung der Baumartenzusammensetzung. Neben einer klimatisch ausgleichenden Wirkung treten unter Schirm nur selten „Protzen“ auf.

Ungleichmäßig auf der Fläche verteilte Zielstärkennutzungen fördern unterschiedliche ökologische Bedingungen, die neben der schattentoleranten Buche auch andere Baumarten mit höherem Lichtbedürfnis Wachstumsnischen eröffnen.

Schirmstellungen geben der Buchennaturverjüngung Wachstumsvorteile gegenüber anderen Baumarten. Krankheitsbedingter Ausfall älterer Buchen kann nicht nur zu einer ungünstig zu beurteilenden schnelleren Räumung des Schirmbestandes, sondern auch zur Förderung nicht erwünschter Baumarten (z.B. Fichtennaturverjüngung) bzw. zur Vergrasung führen.



Foto 16:
Kleinflächige Verjüngung
durch einzelstammweise
Zielstärkennutzung

Wird die Etablierung der Naturverjüngung durch schwer zersetzbare Humusauflagen oder Bodenvegetation erschwert, sind Maßnahmen zur Förderung der Naturverjüngung (vgl. KWF-Broschüre: Förderung der Naturverjüngung und Saat. Groß-Umstadt, 1999) einzuplanen. Hier kann sich eine Bodenbearbeitung (vgl. auch Oberflächenkalkung) als Hilfsmittel zur Förderung der Naturverjüngung bewähren. Im Schutz des Schlagabraums sind die Etablierungs- und Wachstumsbedingungen für eine Naturverjüngung häufig besonders günstig (Verbissschutz, Mikroklima). Andererseits können Laubanwehungen im Schlagabraum die Entwicklung der Verjüngung behindern (Wasserhaushalt).

Zur Förderung der Verjüngung und Entwicklung von Mischbaumarten sollten die durch die Nutzungen im Oberbestand entstandenen Lichtschächte eine an die jeweilige Baumart angepasste Größe (z.B. Durchmesser von 25 bis 30 m) aufweisen. Für das Erreichen der angestrebten Mischungsverhältnisse in der Verjüngung ist eine entsprechende Steuerung der Lichtverhältnisse durch Lichtgabe oder aber Dunkelhalten entscheidend.

7. Abweichende Ausgangssituationen

In Abhängigkeit von der bisherigen Bestandesbehandlung, der Wuchsleistung und Qualität sind unterschiedliche Ausgangssituationen in Buchenrein- und mischbestände vorzufinden.

7.1 Bisher niederdurchforstete Bestände

Bisher niederdurchforstete Buchenbestände sind häufig charakterisiert durch lange Schäfte mit nur ungenügend entwickelten Kronen und entsprechend schwachen Stammdurchmessern.

Bisher niederdurchforstete Buchenbestände sind häufig charakterisiert durch lange Schäfte mit nur ungenügend entwickelten Kronen und entsprechend schwachen Stammdurchmessern.



Foto 17:

Bisher niederdurchforsteter Buchen-Reinbestand: lange, dünne Schäfte mit kleinen Kronen bestimmen das Bild. Unter- und Zwischenstand sind nicht vorhanden

Der Unterstand wurde entnommen oder ist aufgrund des gedrängten Schlussgrades ausgedunkelt. Vorherrschende Bäume sind häufig qualitativ unbefriedigend, Bäume im mittleren Durchmesserbereich bzw. Bäume der KRAFT'schen Baumklasse 2 bis 3 weisen dagegen gelegentlich gute Schaftqualitäten auf.

Zur Förderung qualitativ guter, herrschender bzw. auch mitherrschender Buchen werden häufig wiederkehrende, nur mäßige Hochdurchforstungen durchgeführt. Dadurch wird der Kronenausbau der gut veranlagten, gesunden, schwächeren Stämme gefördert bzw. angeregt und eine größere Anzahl von Stämmen wächst in höhere Durchmesser. Der Zieldurchmesser wird wegen der längeren Produktionszeit und der damit verbundenen Gefahr der Entwertung durch Rotkernbildung bestandesindividuell festgelegt.

Foto 18:

Die Nutzung älterer, aus Niederdurchforstung entstandener Buchenreinbestände muss vorsichtig und zielorientiert erfolgen, damit eine Vergrasung bzw. die Etablierung einer vollflächigen Krautschicht (hier Brombeere) unterbleibt



Die Durchforstung erfolgt vom starken schlechten Ende her. Bedränger der „schwächeren Ausleseebäume“ werden in 2 Eingriffen/Jahrzehnt entnommen. Auf die Vermeidung der Bildung von Wasserreisern durch zu starke Eingriffe und Stammschäden durch Fällarbeiten ist besonders zu achten.

Zu starke Auflichtungen im Kronenraum können zu einer unerwünschten Entwicklung der Bodenvegetation und damit zu Schwierigkeiten bei der Etablierung der Naturverjüngung führen. Aufkommende Buchen-Naturverjüngung differenziert sich nach den vorhandenen Lichtverhältnissen und bildet die Grundlage zur Einleitung des Generationswechsels. Möglichkeiten der künstlichen Einbringung von Edellaubbaumarten sind zu nutzen.

7.2 Qualitativ schlechte Bestände

In qualitativ schlechten Beständen sind bereits ab der Jungwuchspflege vorhandene gute Buchen bzw. Mischbaumarten einzeln oder als Gruppe (vgl. Kapitel 6.4.3, Seite 38) zu fördern. Bei vorwiegend extensiver Pflege sind die schlechtesten Vorwüchse möglichst frühzeitig zurückzudrängen. Ab dem Baumholzstadium ist das Pflegeprinzip einer freien Hochdurchforstung anzuwenden und eine zeitige Verjüngung – sofern das Ausgangsmaterial genetisch einwandfrei ist – des Bestandes anzustreben. Diese wird durch den Aushieb von Buchen minderer Qualität gefördert und kann somit eine zweite, qualitativ höherwertige Bestandsschicht aufbauen. Bei „klumpungen“ schlechter Qualitäten können bei deren Entnahme aufgrund der häufig guten Stabilität der Buchen durchaus Löcher im Bestand toleriert werden. Sie sind Ansätze erster Strukturierung und geben Möglichkeiten zur künstlichen Einbringung entsprechender Mischbaumarten. Vorhandene Buchen der KRAFT'schen Klasse 2 können als potentielle Z-Bäume ausgewählt werden, da sie bei entsprechender Förderung i.d.R. positiv umsetzen. Auch können minderwertige Bestandesteile ohne Pflege zur Sicherung späterer Altholzinseln/Totholz dienen.

Finden sich zum Zeitpunkt der Z-Baumauswahl keine entsprechenden astfreien Stammlängen bei sonst guten Qualitäten (kein Drehwuchs, gerade etc.), kann an einer beschränkten Anzahl vitaler Buchen eine Grünastung durchgeführt werden. Die max. Aststärke sollte 6 cm nicht überschreiten und der Schnitt muss am Astkragen, ohne ihn zu verletzen, durchgeführt werden.

7.3 Waldbestände in Steilhanglagen

Auf Extremstandorten (z.B. nicht befahrbare Lagen) sind Z-Baum Zahlen deutlich < 60/Hektar realistisch. Auf den nun relativ großen Zwischenfeldern erfolgt Massenerzeugung mit geringstem waldbaulichen Aufwand. Dazu kann in den Zwischenfeldern durch die ständige Entnahme der stärksten Bäume der Zuwachs der verbleibenden Stämme gefördert werden. Unter- und Zwischenstand sowie potentielle Wertträger werden gefördert.

Auf Standorten mit erhöhtem Trockenstress-Risiko für die Jungpflanzen, ist nach Etablierung der Verjüngung, unter Beachtung der Entwicklung der Bodenvegetation, meist eine schnellere Auflichtung des Bestandesschirmes sinnvoll.

7.4 Ältere Buchenbestände aus Stockausschlag

Ältere Buchenbestände aus Stockausschlag kommen in Abhängigkeit von den Standorts- und Bestandesverhältnissen in sehr unterschiedlicher Qualität und Wuchseistung vor. Die Bestandesbehandlung orientiert sich an diesen unterschiedlichen Ausgangssituationen.

In qualitativ besseren Beständen oder Bestandesteilen ist durch gezielte Hiebseingriffe die Bestandesentwicklung so zu steuern, dass unter Berücksichtigung der Rotkernbildungen eine angemessene Kronenentwicklung und damit auch Durchmesserentwicklung in kurzen Zeiträumen möglich ist. Eine zu starke Freistellung besonders der qualitativ besseren Buchen ist wegen der Gefahr der Wasserreiserbildung nicht durchzuführen. Konkurrenzspannungen zwischen der Buche und evtl. vorhandenen Mischbaumarten, insbesondere besseren Eichen, sind durch entsprechende Eingriffe zu steuern.

Auch in qualitativ schlechteren Beständen ist es neben der Entnahme vom starken und schlechten Ende her Ziel der Bestandesbehandlung, dass möglichst schnell verwertbare Dimensionen erreicht werden.

Durch entsprechende Lichtsteuerung hat die Etablierung und Entwicklung der natürlichen Verjüngung der Bestände hohe Priorität. Daher sind einzelne Buchen als Schirmbestand für die Folgegeneration zu belassen. Die künstliche Einbringung von standortgerechten Mischbaumarten erfolgt trupp- bis gruppenweise.

Nur in Ausnahmefällen sollte der Abtrieb und die nachfolgende Aufforstung der Kahlfläche mit allen damit verbundenen Nachteilen (vgl. Kapitel 7.6, Seite 51) durchgeführt werden. Auf die Einbeziehung natürlich verjüngter Weichlaubholzarten und aus den Stöcken wieder ausschlagender Baumarten ist besonders zu achten.

Je nach den Eigentümerzielsetzungen können Sonderzielsetzungen (z.B. aus Naturschutzgründen) der Holzproduktion auch übergeordnet sein.

7.5 Altbestände

Knapp 29 % (41.745 ha) der Buchenbestände sind über 120 Jahre alt. Diese Altbestände sind durch hohe Grundflächen- (> 30 m²) und Vorratshaltungen gekennzeichnet.

Ziele:

- Sicherung/ Strukturierung vorhandener Verjüngung
- Sicherung einer differenzierten Folgegeneration aus Buchen und wünschenswerten standortgerechten Mischbaumarten
- Erhaltung und Entwicklung kleinflächig wechselnder Bestandesformen
- Erhaltung eines angemessenen Altholzanteils in Natura 2000 Gebieten

Maßnahmen:

- Eingriffe sind mäßig, oft, auch nach Erreichen des Zieldurchmessers vom besseren, starken Ende her zu führen
- Einzelstamm- bis gruppenweise Nutzung
- Eingriffsstärke muss deutlich über dem Zuwachs liegen
- Mehrere Eingriffe/ Jahrzehnt
- Förderung qualitativ guter Buchen auch aus der mitherrschenden Bestandesschicht
- Erhalt des Unter- und Zwischenstandes
- Vermeidung zu starker Auflichtungen (Vergrasung)
- Ggf. künstliche Einbringung von Mischbaumarten

Die flächenhafte Bewirtschaftung der Buche, schnelles Räumen des Altbestandes und damit das undifferenzierte Aufwachsen der Naturverjüngung bestimmten bisher vielfach die Bewirtschaftung der Buche.

Für die Behandlung der Buchen-Altbestände sind einige Grundlagen zu beachten:

- Der lfd. jährliche Zuwachs liegt bei ca. 10 Efm o.R.(vgl. BWI).
- Lediglich sehr starke Absenkungen der Grundfläche bzw. späte Eingriffe (< BG 0,7 bei über 80-100-jährigen Beständen) senken den Flächenzuwachs;
- auch ältere Buchenbestände sind für spätere Lichtungsdurchforstungen geeignet. In Abhängigkeit von den Standortbedingungen kann die Buche auch noch mit 140 - 160 Jahren auf Kronenfreistellung mit einer hohen und anhaltenden Zuwachssteigerung reagieren.

Buchen-Altbestände sind in der Praxis durch die vielfältigen Möglichkeiten der Verjüngungsverfahren einerseits und der Anpassung an aktuelle Holzmarktsituationen andererseits, in sehr unterschiedlicher Struktur und Baumartenkombination vorhanden. Ihr hoher Anteil von Buchen-Starkholz (> 50 cm BHD) ist ein die waldbauliche Strategie beeinflussendes Charakteristikum. 38 % des Buchenvorrates sind dem Starkholz zuzuordnen. Es ist Ziel, dass dieser Starkholz-Vorrat zügig verringert wird.

Die Nutzungsstrategie in Buchen-Altbeständen ist auf eine einzelstammweise Nutzung ausgerichtet. Dabei lassen sich grundsätzlich folgende waldbauliche Vorgehensweisen unterscheiden:

► **Buchen haben bereits überwiegend die Zielstärke erreicht**

Einzelstammweise Nutzung der wertvollen Stämme, um Entwertung durch Rotkernbildung zu vermeiden (Nutzung vom guten Ende her). Belassen einiger qualitativ geringwertiger Buchen (C/CGW). Diese sollen als Schirm für die Verjüngung zunächst erhalten bleiben.

► **Einzelne Buchen haben die Zielstärke erreicht**

Einzelstammweise Nutzung der wertvollen Stämme, um Entwertung durch Rotkernbildung zu vermeiden. In Beständen, bei denen mit einem frühen Beginn der Rotkernbildung zu rechnen ist, soll die Zielstärke (z.B. auf BHD 50 cm) gesenkt werden. Wertvolle Bäume, die die Zielstärke noch nicht erreicht haben, sind entsprechend zu schonen und zu fördern.

► **Buchen haben die Zielstärke noch nicht erreicht**

Buchen, bei denen kein positiver Wertzuwachs mehr zu erwarten ist (kranke, geschädigte oder schlecht geformte Individuen), sind vorrangig zu entnehmen.

Geschlossene Altbestände

Geschlossene Altbestände weisen häufig eine hallenwaldartige Struktur auf und sind durch eine hohe Anzahl vitaler, oft auch qualitativ unbefriedigender Buchen gekennzeichnet. Bäume im Unter- und Zwischenstand sowie mitherrschende Buchen sind nur vereinzelt vorhanden. Naturverjüngung fehlt weitgehend.

Durch hochdurchforstungsartige Eingriffe mit bewusster Belassung des noch vorhandenen Unter- und Zwischenstandes werden abrupte Auflichtungen – unter Berücksichtigung regionaler und ökologischer Bedingungen – vermieden. Das Potenzial der vorhandenen Bestockung, insbesondere der Buchen der KRAFT'schen Baumklasse 2 und 3, ist im Hinblick auf mögliche Erzeugung stärkerer Wertholzsortimente zu überprüfen. Der Auswahl und vorsichtigen Förderung von Bäumen mit ausbaufähiger Krone (Hochdurchforstung) und dem Generationswechsel ist besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Die Entnahme qualitativ schlechter (kranker, geschädigter) Bäume hat Vorrang. Pro Hieb sollen nicht mehr als 60 Efm/ ha (mind. 2 Hiebe im Jahrzehnt) entnommen werden.

Durch zeitlich und räumlich gestaffelte Eingriffe entsteht eine unregelmäßige Öffnung des Kronendaches, der Generationswechsel durch Einbeziehung mehrerer Samenjahre wird eingeleitet. Vorhandene Verjüngungshorste sind zu integrieren, ggf. durch künstliche Voranbauten zu komplettieren. Die Erziehung einer strukturreichen Folgegeneration bedeutet, dass der Zeitraum, in dem kleinflächig differenzierte Lichtverhältnisse vorhanden sind, möglichst lange andauern soll. Die Auflockerung des Kronendachs in einer bewusst unregelmäßigen Weise eignet sich besonders dann, wenn die Verjüngung von Mischbaumarten angestrebt wird. Es entstehen ökologisch verschiedenartige Teilflächen, auf denen Baumarten mit unterschiedlichen ökologischen Ansprüchen für sie günstige Wuchsbedingungen erhalten. Wenn notwendig, werden Mischbaumarten auch künstlich horst- bis gruppenweise eingebracht.

Nicht mehr geschlossenen Altbestände

Nicht mehr geschlossene Altbestände sind durch gezielte aber überzogene Nutzungen (Sortimentshiebe), Misserfolge bei der (flächigen) Verjüngung des Bestandes verbunden mit zu schneller Auflichtung des Oberbestandes, Schadereignisse (inkl. Komplexkrankheit) oder Pflegerückstände (z.B. bisher niederdurchforstete Bestände) entstanden.

Stabile Bäume und Bäume mit ausbaufähiger Krone sind für die Schirmstellung zur Förderung einer sich differenzierenden Naturverjüngung und zur Unterdrückung einer konkurrierenden Begleitvegetation zu erhalten und zu fördern. Bei genetisch nicht geeignetem Ausgangsmaterial (Oberbestand), zunehmender Entwertung des Oberbestandes oder/und Verwilderung (z.B. Vergrasung) ist ein zügiger Vorratsabbau mit begleitender künstlicher Verjüngung durchzuführen.

Zu differenzieren ist zwischen

- Altbeständen mit flächendeckender gleichaltriger Buchen-Naturverjüngung
- verwilderten Altbeständen ohne oder nur mit wenig Buchen-Naturverjüngung

In Altbeständen mit auf großer Fläche vorhandener Buchen-Naturverjüngungen sind die Verjüngungszeiträume unter Berücksichtigung der betrieblichen und ökologischen Faktoren zu verlängern, d.h. die Lichtsteuerung durch den Schirmbestand so lange wie möglich auszunutzen. Dies ist besonders dann der Fall, wenn herrschende und mitherrschende Buchen guter Qualität die Zieldurchmesser noch nicht erreicht haben und durch die Entfernung starker Konkurrenten einen Lichtungszuwachs erwarten lassen.

Auch wenn die unterschiedliche Lichtökologie ein differenziertes Aufwachsen der Naturverjüngung erlaubt, werden in der ersten Wuchsphase zwar horizontal und vertikal strukturierte, dennoch $\pm$ gleichaltrige und schließlich einschichtige Bestände entstehen. Diese bilden dann die Grundlage zur Erziehung gestuft aufgebauter Buchenbestände mit unterschiedlichen Anteilen von Mischbaumarten.

Aufgrund zu hoher Belichtung sowie durch Fremdstoffeinträge (Stickstoff) sind lichtere Altbestände häufig verwildert (Gras, Brombeere etc.). Diese Teilflächen sind bzgl. ihrer natürlichen Verjüngung ungünstig zu beurteilen. Vorhandener Schirm ist daher unter Berücksichtigung der Altersrisiken (vgl. Kapitel 4.3, Seite 13) so lange wie möglich zu halten und zu fördern. Vorhandene Baumgruppen werden als Durchforstungseinheit nicht aufgelöst. Bessere Bäume sollen durch bewusste Förderung ausreichend Wuchsraum erhalten und damit im Kronenausbau und Durchmesserzuwachs gefördert werden. Dies trifft auch für ggf. noch vorhandenen Unter- und Zwischenstand zu. Besonders gut geformte mitherrschende Buchen, die bessere Buchen nicht bedrängen, sollen erhalten bleiben, da sie in der Verjüngungsphase noch an die Hiebsreife herangeführt werden können.



Foto 19:
Zunehmende Vergrasung
(Licht → Gras → Maus)
erschwert die Etablierung/
Wachstum der Naturverjüngung

Bei entsprechenden Standortbedingungen kann die horst- oder gruppenweise Pflanzung größerer Pflanzen (z.B. Edellaubbaumarten, die einen Wuchsvorsprung vor der Buche benötigen) eine Alternative darstellen.

7.6 Künstliche Verjüngung (Saat, Pflanzung)

Auch wenn der Naturverjüngung Vorrang einzuräumen ist, wird es immer wieder Fälle geben, bei denen auf die künstliche Verjüngung zurückgegriffen werden muss. Sei es bei der Erstaufforstung bzw. Wiederaufforstung auf der Freifläche, beim Waldumbau von Nadelholz in Nadelholz-Mischbestände oder auch bei der Pflanzung der Buche unter einem Buchen-Schirm. Letzteres bildet sicherlich die Ausnahme, kann aber in der Praxis, wenn aus bestimmten Gründen die Naturverjüngung ausbleibt (Vergrasung) oder der Schirmbestand qualitative Defizite aufweist, zur Sicherung der nächsten Generation notwendig werden.

Saat

Möglichkeiten der „Förderung der Naturverjüngung und Saat“ wurden im Kwf-Merkblatt (Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik, 1999) veröffentlicht.

Die Bucheckern-Voraussaat unter Fichtenschirm wurde im Merkblatt zur „Bucheckern-Voraussaat unter Nadelholz-Schirm“ (Information für Waldbesitzer, Landesforstverwaltung NRW, Stand: August 1998) beschrieben. Hinweise zu deren Durchführung sind auch in der Broschüre „Empfehlungen für eine naturnahe Bewirtschaftung von Fichtenbeständen in NRW“ (2005) enthalten.

Pflanzung

Die Qualität von Buchenbeständen, die aus Pflanzungen hervorgegangen sind, bei denen wirtschaftlich vertretbare Pflanzenzahlen pro Hektar ausgebracht wurden, liegt in der Regel unter der von Naturverjüngungen.

Die Qualität kann waldbaulich beeinflusst werden durch

- Auswahl des Pflanzverfahrens,
- das Pflanzensortiment (Wildlinge, Sämlinge, etc.),
- Erhöhung der Stückzahl,
- Wahl einer geeigneten Herkunft.

Die Einbeziehung von sukzessionalen Begleitbaumarten (aufgrund des schnelleren Höhenwachstums bilden diese häufig frühzeitig einen Vorwaldschirm) zur Qualitätsverbesserung ist grundsätzlich erwünscht und kann geringere Stückzahlen bei der Kulturbegründung zum Teil kompensieren.

Pflanzung unter Schirm

Misslingt die natürliche Verjüngung oder ist der Buchen-Oberbestand genetisch für die Produktion wertvoller Holzsortimente nicht geeignet, können die aufgelichteten Altbestände (lockerer Schirm) mit Buchen (gruppen- horstweise; max. 3.000 Buchen/ha) unterpflanzt werden.

Empfehlenswert ist die Werbung von Pflanzen aus einer dichten Naturverjüngung. Bei der Werbung der Buchen-Wildlinge werden wipfelschäftige, nicht verbissene, kräftige, gesunde Pflanzen mit genügend Feinwurzeln ausgewählt.

- Wildlinge nur aus gut veranlagten Beständen und von mindestens 20 verschiedenen Mutterbäumen,
- Skelettarme, lockere, tiefgründige Böden,
- Keine Werbung im belaubten Zustand,
- Zeitraum zwischen Werbung und Pflanzung so kurz wie möglich (Frische),
- Wurzelnackt: Ziehen (von Hand) mit Grabgabel vorlockern (< 30 cm Pflanzen auch in Gruppen),
- Ballenpflanzen mit Hohlspaten,
- Qualität vor Quantität (Sprosslänge 30 - 50 cm; Wurzelhalsdurchmesser 4 - 6 mm; h/Whd-Wert < 100; Spross/Wurzel-Verhältnis max. 3 : 1; Alter: 3 - 5 Jahre).

Die Pflanzung der Buchen-Wildlinge wird auf Flächen mit ähnlichen lichtökologischen Verhältnissen wie am Gewinnungsort durchgeführt. Die Konkurrenzkraft (z.B. gegenüber Vergrasung) der Buchen-Wildlinge ist aufgrund des langsamen Wachstums in den ersten Jahren gering. Ein Wurzelschnitt führt zu höheren Ausfällen.

Verbissaufnahmen deuten darauf hin, dass Buchen aus Naturverjüngungen weniger stark verbissen werden als Baumschulpflanzen.

Zum Buchen-Voranbau unter Nadelholzschirm wird auf die Broschüre „Empfehlungen für eine naturnahe Bewirtschaftung von Fichtenbeständen in Nordrhein-Westfalen“ (2005) verwiesen.

Sind im näheren Umkreis keine Samenbäume vorhanden, können Mischbaumarten in reine Buchenbestände durch Voranbau künstlich (z.B. horstweise in aufgelichtete Bestandesteile) eingebracht werden. In der Praxis geschieht dies oft auf Teilflächen, auf denen die Buchen-Naturverjüngung nicht aufkommt. Je größer die Konkurrenzkraft der Buche ist, umso früher soll die Einbringung erfolgen und umso größer müssen die Voranbauflächen sein. Bei der Pflanzung sind die einzelnen Edellaubbaumarten z.B. horstweise zu trennen. Es werden 2 - 3.000 Edellaub-bäume/ha reduzierte Fläche gepflanzt.

Pflanzung auf der Freifläche

Die Anlage von Buchenkulturen ohne Schirm bildet wegen der hinreichend bekannten Probleme einer Buchen-Freiflächenkultur die Ausnahme.

Auf Erstaufforstungs- oder Kalamitätsflächen werden ca. 7.000 Pflanzen/ha empfohlen (z.B. im Verband 2,0 m x 0,7 m). Eine Reduktion der Pflanzenzahlen kann einerseits

- durch die Pflanzung in alternativen Pflanzverbänden (z.B. schachbrettartig in Kleinbestandsparzellen, wobei bepflanzte und nicht oder nur extensiv bepflanzte Bereiche miteinander abwechseln),
- andererseits durch die Einbeziehung sukzessionaler Begleitbaumarten erreicht werden. Die Möglichkeiten, die ein Vorwald aus Birke, Vogelbeere, Edellaubbaumarten, Lärche bietet, sollen vermehrt genutzt werden. Sie sorgen für Frost-, Sonnen- und Strahlungsschutz, vermindert die Vergrasung und dienen der Boden und Humusverbesserung.
- Auch die Wahl entsprechend geeigneter Herkünfte kann zur Pflanzenzahl Reduktion beitragen.

Die Einbringung von Mischbaumarten (z. B. Edellaubbaumarten) erfolgt trupp- bis gruppenweise. Auf eine entsprechende Waldrandgestaltung ist zu achten.

8. Schlussbemerkung

Aus Sicht des Waldbaus und des Holzverkaufs ist die Buche die wichtigste Laubbaumart in Nordrhein-Westfalen. Gleichzeitig ist der Beitrag der Buche zur Bewahrung der biologischen Vielfalt und des europäischen Naturerbes von großer Bedeutung. Unter Beachtung aller ökonomischen, ökologischen und sozialen Funktionen wird der naturnahen Buchenbewirtschaftung in Zukunft ein hoher Stellenwert zukommen.

Das Rohstoffpotenzial der Buche wird bislang bei weitem nicht ausgeschöpft. Nur wenn der Waldbesitzer einen angemessenen Ertrag aus dem Verkauf von Buchenholz erzielt, ist er in der Lage, die Buchenwälder zu pflegen und neue Buchenwaldgenerationen heranzuziehen. Die nun vorliegenden „Empfehlungen für eine naturnahe Bewirtschaftung von Buchenrein- und -mischbeständen“ dienen der Weiterentwicklung bestehender Konzepte. Sie stellen hohe Anforderungen an die Qualität der Bewirtschaftung vor Ort und zeigen Optionen für die zukünftige Entwicklung aber auch Möglichkeiten auf, die aktuellen Rahmenbedingungen zu berücksichtigen.

Auch zukünftig wird die Buche einen hohen ökonomischen Stellenwert behalten. Es sind jedoch weitere Anstrengungen zur Verbesserung der Holzerntetechniken, des Absatzes und der Vermarktung von Buchenholz notwendig. Die Erzeugung eines möglichst hohen Anteils an wertvollen Stammholz-Sortimenten (Wertholzerzeugung), die Verwendung der Buche als Energieholz sowie die Entwicklung neuer industrieller Verwertungsverfahren für geringwertige Buchen-Sortimente sind Möglichkeiten, die vorhandene Rohstoffbasis gewinnbringend zu nutzen.