

Waldbau-Merkblätter der Niedersächsischen Landesforsten (NLF)

Die Niedersächsischen Landesforsten bewirtschaften ihre Wälder nach den 13 Grundsätzen des Programms zur Langfristigen Ökologischen Waldentwicklung (LÖWE). Wie die Grundsätze in Vereinbarkeit mit anderen betrieblichen Zielen und aus den spezifischen Ausgangssituationen heraus optimal umgesetzt werden können, ist in internen Betriebsanweisungen (Merkblättern) geregelt.

Die Waldbau-Merkblätter wurden von den NLF in enger Zusammenarbeit mit der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt (NW-FVA) erarbeitet. So fließen sowohl Erkenntnisse des forstlichen Versuchswesens als auch der forstlichen Praxis in die Merkblätter ein. Sie sind bei der Bewirtschaftung des Landeswaldes als unternehmensinternes Regelwerk der Niedersächsischen Landesforsten von allen Beschäftigten verbindlich umzusetzen.

Nachfolgend:

Entscheidungshilfen zur Behandlung und Entwicklung von Fichtenbeständen



Entscheidungshilfen zur Behandlung und Entwicklung von Fichtenbeständen

Inhalt

1	Ausgangslage.....	2
2	Zielsetzung.....	4
3	Bestandspflege.....	4
3.1	Bestände bis 12 m Oberhöhe	4
3.2	Stangenholz bis geringers Baumholz (12 bis 20 m Oberhöhe).....	7
3.3	Geringes bis mittleres Baumholz (20 bis 28 m Oberhöhe).....	8
4	Zielstärkennutzung und Verjüngung	9
4.1	Allgemeine Ziele der Zielstärkennutzung	9
4.2	Allgemeines zur Verjüngung der Fichte	9
4.3	Ausgangssituationen für Zielstärkennutzung und Verjüngung	10
5	Tabellarische Übersicht der Maßnahmen	14
6	Entscheidungshilfen zur waldbaulichen Behandlung von Fichtennaturverjüngungen.....	15
7	Anhang	16

1 Ausgangslage

In den Niedersächsischen Landesforsten ist die Fichte derzeit die vorherrschende Baumart. Mit rd. 80.000 ha stockt sie auf 27 % der Gesamtfläche (Abb. 1). Reinbestände überwiegen mit rund 49.000 ha. Sie sind meist gleichaltrig, einschichtig und homogen. Im Altersklassenverhältnis überwiegen die Überausstattung II. und III. Altersklasse.

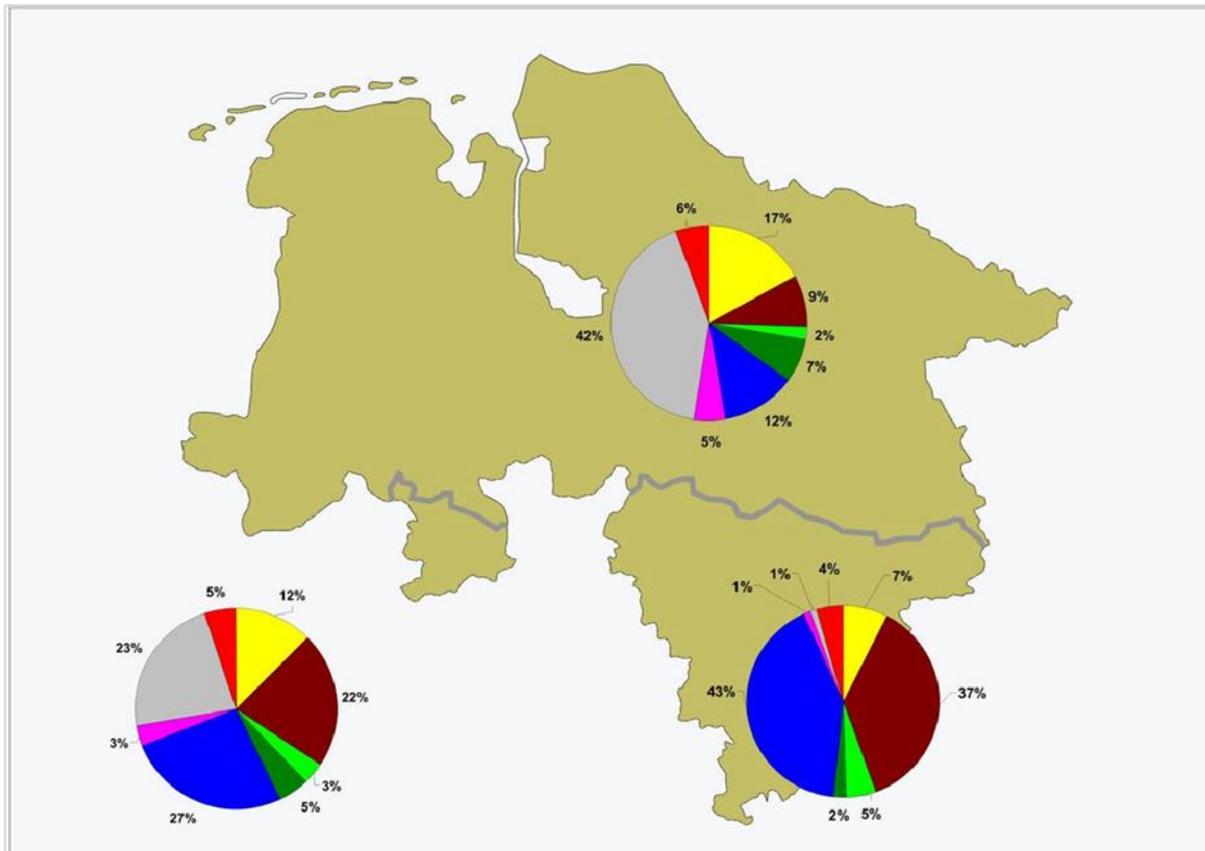


Abb. 1: Baumartenanteile in den NLF gesamt und nach Tief- und Bergland getrennt (Quelle: NFP, Januar 2009)

Etwa 57 % aller Fichtenbestände sind jünger als 60 Jahre. Der Nachwuchs der I. und II. Altersklasse stammt überwiegend aus Naturverjüngung. Die langfristige ökologische Waldentwicklung sieht den Fichtenanbau grundsätzlich in Mischbeständen vor. Die Fichtenfläche in den Landesforsten geht langfristig zurück. Auf vielen Standorten, vor allem in den Kiefern-Fichten-Mischbeständen des Tieflandes, ersetzt die Douglasie die Fichte/Kiefer. Die Verjüngungssituation vieler älterer Fichtenbestände ist sowohl hinsichtlich der Fläche als auch der Qualität unbefriedigend (s. Abb. 2). Die über 100-jährigen Bestände sind nur zu rd. 60 % verjüngt, während die 60-100-jährigen Bestände, in denen auf normalen Standorten durchaus Zielstärkenanteile vorkommen, nur auf 25 % der Fläche verjüngt sind.

Buche, i. d. R. aus Voranbau, sowie Fichte aus Naturverjüngung sind mit jeweils mehr als 40 % die Hauptbaumarten des Nachwuchses. Pionierbaumarten, wie Birke, kommen auf rd. 8 % der Nachwuchsfläche vor. Der Anteil der standortgemäßen und ertragstarken Douglasie am Nachwuchs ist gemessen an der Zielbestockung deutlich zu gering. Der Deckungsgrad der Verjüngung in den

Fichtenbeständen liegt über alle Altersklassen durchschnittlich bei 0,7. Für die Buchenanteile des Nachwuchses ist dies für eine befriedigende Qualitätsentwicklung oft nicht ausreichend.

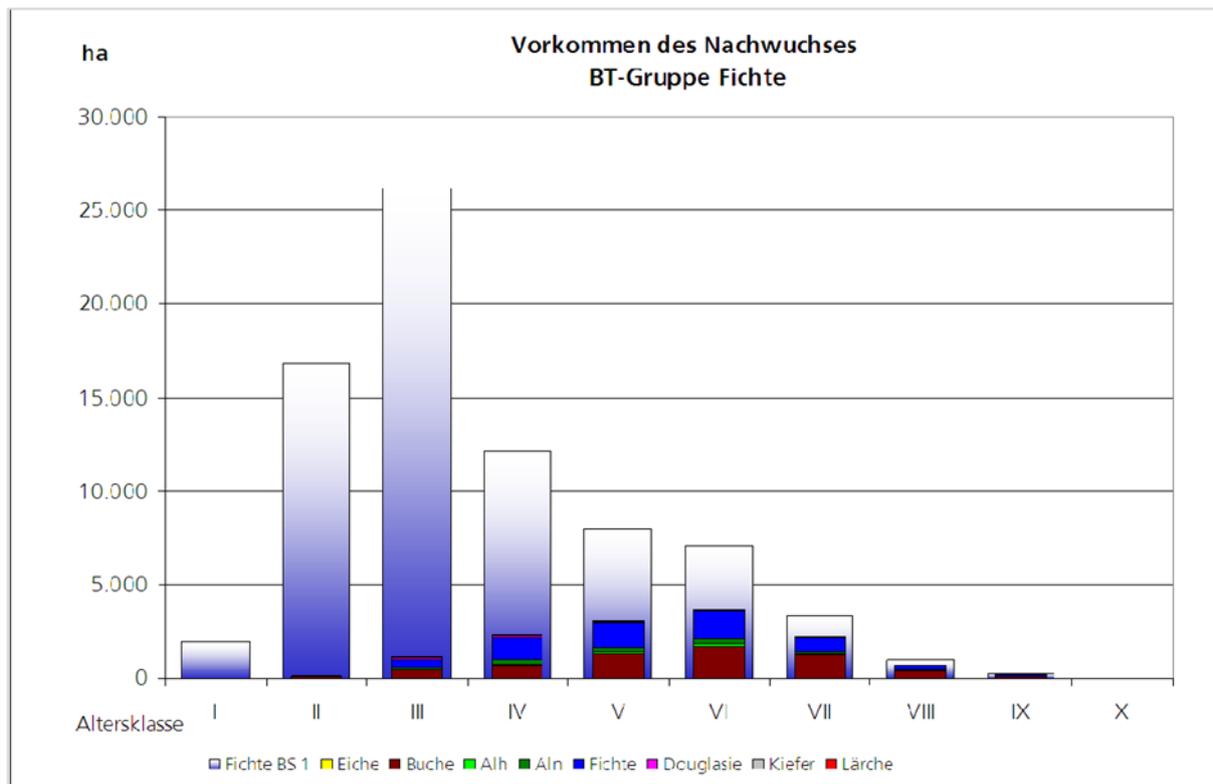


Abb. 2: Nachwuchs in den Fichtenbeständen der NLF nach Altersklassen des Fichten-Hauptbestandes (Quelle: NFP, Juli 2009)

Folgende Vorzüge sprechen für den Anbau der Fichte:

- hohe Ertragsleistung auf geeigneten Standorten,
- Möglichkeit der Bewirtschaftung im Naturverjüngungsbetrieb,
- gute Integrierbarkeit in Mischbestände mit Schatt- und Halbschattbaumarten wie Buche oder Douglasie sowie
- vielseitige Verwendbarkeit des Holzes
- Nadelholz wurde und wird aktuell von den Märkten am stärksten nachgefragt.

Probleme können sich aus folgenden Gründen ergeben:

- Anbau auf nicht geeigneten Standorten,
- großflächige Bewirtschaftung in gleichaltrigen Reinbeständen mit entsprechenden Forstschuttrisiken, Verwendung ungeeigneter Herkünfte,
- starke Schäden durch Schäle und abiotische Gefahren sowie
- Auswirkungen von Klimaänderungen auf Standorten mit geringer Wasserspeicherkapazität.

Dieses Merkblatt soll Entscheidungshilfen für die Behandlung und Entwicklung von Fichtenwäldern geben und dazu beitragen, die Grundsätze der langfristigen ökologischen Waldentwicklung in den Niedersächsischen Landesforsten („LÖWE“) in die Praxis umzusetzen. Es gilt für alle Rein- und

Mischbestände, in denen die Fichte eine führende Rolle einnimmt sowie für Bestände, in denen die beigemischte Fichte mindestens horstweise vorkommt.

2 Zielsetzung

Die waldbauliche Behandlung von Fichtenbeständen dient langfristig der Entwicklung von standortgemäßen, stabilen und strukturreichen Mischbeständen. Bewirtschaftungsform und -intensität sollen die nachhaltige Produktion zielstarken und gesunden Fichtenholzes guter Qualität gewährleisten und auf diesem Wege wesentlich zum wirtschaftlichen Erfolg des Unternehmens beitragen.

Die im Rahmen des LÖWE-Programms konzipierten Waldentwicklungstypen (WET) beschreiben Leitbilder des Waldaufbaus. Sie nennen darüber hinaus Waldentwicklungsziele hinsichtlich der Holzerzeugung, der Schutz- und Erholungsfunktionen sowie der Baumartenanteile. Die Waldentwicklungstypen mit nennenswerten Fichtenanteilen sind im Anhang aufgeführt. Sie werden in der fortgeschriebenen „Langfristigen ökologischen Waldentwicklung“ als Richtlinien zur Baumartenwahl (Aus dem Walde, Heft 54) den für den Fichtenanbau geeigneten Standorten in den Waldbauregionen zugeordnet.

Mögliche Auswirkungen des Klimawandels werden durch eine angepasste Zuordnung der Waldentwicklungstypen mit führender Fichte bzw. mit hohen Fichtenanteilen zu den Standortstypen nach Vorliegen entsprechender Forschungsergebnisse bei der Überarbeitung der Richtlinie zur Baumartenwahl berücksichtigt.

3 Bestandespflege

Nachfolgend werden für verschiedene Ausgangssituationen und Entwicklungsstadien die Ziele der Bestandespflege definiert und Hinweise für die Durchführung der Pflegemaßnahmen gegeben. Wo verschiedene Entwicklungsstadien innerhalb eines Bestandes vorkommen, muss bei der Bestandespflege entsprechend differenziert vorgegangen werden. Auf Standorten mit extremen Wirtschaftserschwernissen oder bei besonderen Zielsetzungen müssen ggf. abweichend von diesen Hinweisen individuelle, standortangepasste Entscheidungen getroffen werden. Bei allen Nutzungsmaßnahmen ist der besonderen Gefährdung der Fichte durch Befall rindenbrütender Borkenkäfer Rechnung zu tragen. Das Risiko von Stehendbefall durch Buchdrucker und Kupferstecher kann durch Brutraumentzug („saubere Wirtschaft“) und räumliches oder zeitliches Entzerren von Hiebsmaßnahmen verringert werden. Im Bereich von Sonderstandorten oder -biotopen sind nicht standortgerechte Fichten möglichst früh zurückzudrängen.

3.1 Bestände bis 12 m Oberhöhe

Pflegeziele:

In dieser Entwicklungsphase ist es das Ziel der Pflege, die Vitalität und Stabilität von Einzelbäumen zu erhöhen ($h/d < 80$, Kronenprozent > 50), damit zum Zeitpunkt der Erstdurchforstung ($hO > 12$ m) mindestens

150-250 vitale und stabile Fichten in möglichst gleichmäßiger Verteilung zur Z-Baumauswahl zur Verfügung stehen. Die erwünschten Anteile standortgemäßer Misch- und Begleitbaumarten sind herausgepflegt. An den Bestandesrändern weisen die Traufbäume lange Kronen und niedrige h/d -Werte auf und vorhandene Laubbäume und Sträucher sind freigestellt.

3.1.1 Bestände aus Pflanzung (Ausgangspflanzenzahl < 3000 /ha)

3.1.1.1 Voraussetzungen für die Pflege von Fichten-Naturverjüngungen

Je stammzahlreicher Verjüngungen aufwachsen und je schwächer die Differenzierung ist, desto notwendiger ist eine frühzeitige Pflege.

Die nachfolgenden Pflegehinweise gelten unter folgenden Voraussetzungen:

- Der Altbestandschirm ist hiebsreif oder wächst in die Zielstärke bzw. die Naturverjüngung ist nicht überschirmt.
- Der Altholzschirm ist so licht ($B^\circ \leq 0,7$) oder besteht überwiegend aus Kiefer, dass die Fichten-Naturverjüngung jährliche Höhenzuwächse von mindestens 10 cm leistet und die Terminaltriebe länger als die Seitentriebe sind. Bei dichterem Überschirmung ($B^\circ \geq 0,7$) stockt die Fichten-Naturverjüngung im Wuchs und ist nicht in der Lage auf seitliche Freistellung durch Läuterungseingriffe zu reagieren.
- Die Fichten-Naturverjüngung ist standortgerecht. Andernfalls wird sie zugunsten stabilerer Baumarten stark zurückgedrängt oder entfernt.
- Die Naturverjüngung hat eine Höhe ($\geq 1,5$ m) erreicht, bei der nach einem Eingriff nicht mit dem Einwachsen weiterer Verjüngung gerechnet werden muss.
- Die Pflegeblöcke sind in befahrbarer Lage durch Gassen fein erschlossen oder durch Pflegelinien gegliedert.

Fichten-Naturverjüngungen sind häufig nur kleinflächig homogen. Dem entsprechend werden nur stammzahlreiche, unzureichend differenzierte Bestandepartien ab Gruppengröße (Durchmesser 20 m) gepflegt. Stammzahlarme bzw. besonders gut differenzierte oder ungleichaltrige Bereiche bleiben unbearbeitet. Eine effiziente Pflege erfordert deshalb ein differenziertes, den kleinflächigen Unterschieden angepasstes Vorgehen und setzt eine gründliche Einweisung der Ausführenden voraus. In Verjüngungen, die weniger als

20 % der Gesamtfläche einnehmen, sollten ungepflegte Verjüngungskegel einen Durchmesser von 20 m ebenfalls nicht überschreiten. Das Unterlassen der Pflege auf Teilflächen darf nicht dazu führen, dass langfristig durch Nachlaufen und Einwachsen weiterer Verjüngung unzureichend differenzierte Bestände auf größerer Fläche entstehen.

3.1.1.2 Vorgehen in Abhängigkeit von der Ausgangssituation

Durch frühzeitige, scharfe Stammzahlreduktionen soll eine relativ hohe Einzelbaumstabilität bei einer größeren Zahl herrschender Bestandesmitglieder (Risikostreuung) und dadurch eine höhere Stabilität des Gesamtbestandes gegenüber Schneebruch und (langfristig) Windwurf gesichert werden.

Darüber hinaus bewirken sie

- eine günstigere Durchmesserentwicklung der späteren Z-Baumanwarter durch höhere Lichtkronenanteile, eine günstigere Durchmesserentwicklung des Füllbestandes und damit verbunden eine bessere Sortimentsstruktur und höhere bzw. früher anfallende Erlöse in der Vornutzung,
- eine bessere Übersichtlichkeit im Bestand zum Zeitpunkt der Erstdurchforstung (Harvestereinsatz, Erntekosten).
- eine starke Grünbeastung, die einer Schälgefährdung entgegenwirken kann.

1 Stammzahlarme oder besonders gut differenzierte Naturverjüngung

In stammzahlarmer Naturverjüngung sind i. d. R. keine Pflegeeingriffe notwendig. Gleiches gilt für bereits besonders gut ausdifferenzierte, stark ungleichaltrige oder nur teilflächig verjüngte Bestände.

2 Stammzahlreiche Fichten-Naturverjüngung bis 3,5 m Oberhöhe unter Schirm

Der Oberhöhenbereich von 1,5 bis 3,5 m bietet günstigste Voraussetzungen für einen Pflegeeingriff. Die Bestände sind noch relativ übersichtlich und erlauben i. d. R. den Einsatz des Freischneidegeräts. Zu betrachten ist die Konkurrenzsituation der vorwüchsigen Fichten. Befinden sich in einem Radius von ca. 1 m um den Vorwuchs zwei oder mehr Bäume, die mindestens 2/3 der Vorwuchshöhe erreichen, ist die Differenzierung unzureichend. Auf stabilen Standorten ohne besondere Wirtschaftserschwernisse soll dann eine Stammzahlreduktion auf 1.600 bis 2.000 vitale Fichten je ha erfolgen (Abstände von ca. 2,5 m). Misch- und Begleitbaumarten werden zielgerecht gefördert. An Steilhängen ab ca. 60 % Hangneigung erfolgt i. d. R. keine Stammzahlreduktion

3 Stammzahlreiche Fichten-Naturverjüngung bis 3,5 m Oberhöhe auf der Freifläche

Vor allem Windwurf und Kalamitäten können zu Naturverjüngungen ohne Überschirmung führen. Keine Maßnahmen erfolgen, wenn die Fläche gleichmäßig locker mit Weichlaubäbäumen (Birke) überstellt ist, weil dadurch in der Regel eine ausreichende Höhendifferenzierung der Fichtenverjüngung gewährleistet ist. Für reine, nicht überschirmte Fichten-Naturverjüngungen gilt prinzipiell das gleiche Vorgehen wie für stammzahlreiche, überschirmte Naturverjüngungen (s. unter 2.). Allerdings erfolgt eine Stammzahlreduktion bereits, wenn mindestens ein Baum im Radius von ca. 1 m um den Vorwuchs wenigstens 2/3 von dessen Höhe aufweist. Der gleiche Maßstab ist bei Fichten-Naturverjüngung unter dem lichten Schirm der Kiefer anzuwenden.

4 Stammzahlreiche Naturverjüngung über 3,5 m Oberhöhe

Bei einer Oberhöhe von 6 bis 8 m ist zu prüfen, ob die Differenzierung ausreicht, um bis zur Erstdurchforstung auf eine Läuterung zu verzichten. Von einer unzureichenden Differenzierung ist am ehesten bei nicht überschirmten Fichtennaturverjüngungen auszugehen. Wenn sich in einem Radius von ca. 2 m um 150 bis 250 potenzielle Z-Baumanwarter jeweils mindestens ein Konkurrent befindet, der 2/3 oder mehr der Vorwuchshöhe erreicht, soll eine Ausleseläuterung zur Förderung der Z-Baumanwarter erfolgen. Hierzu werden fehlerfreie vorherrschende Bäume in möglichst gleichmäßiger Verteilung von ihren Konkurrenten befreit und in Rotwildkerngebieten ggf. mit einem Schälenschutz versehen.

3.1.2 Technische Hinweise

Flächige Fichtennaturverjüngung, die bearbeitet werden muss, ist zu erschließen. Die Stammzahlreduktion (hO 1,5–3,5 m) wird mit dem Freischneidegerät durchgeführt. Sobald durch Hangneigungen kein sicherer Stand

des Geräteführers gewährleistet ist, scheidet dieses Verfahren aus und die Pflege muss später als Ausleseläuterung erfolgen. Für die Ausleseläuterung (ho 6-8 m) bietet sich eine leichte Motorsäge an. Bei Beschränkung auf maximal 250 Z-Baumanwärter liegt der Zeitbedarf in einer ähnlichen Größenordnung wie bei der frühzeitigen Stammzahlreduktion. Um ein Befallsrisiko durch Kupferstecher möglichst auszuschließen, sollten die Läuterungseingriffe im September bis Oktober durchgeführt werden, damit das Läuterungsmaterial im darauf folgenden Frühjahr nicht mehr fängisch ist. Die Entscheidungshilfen zur waldbaulichen Behandlung von Fichtennaturverjüngung sind unten als übersichtlich in Form von Entscheidungsbäumen zusammengefasst.

3.2 Stangenholz bis geringeres Baumholz (12 bis 20 m Oberhöhe)

Pflegeziele:

In den ersten Durchforstungen ist es das Ziel der Pflege, vitale und stabile Z-Bäume guter Qualität deutlich herauszuarbeiten und erwünschte Misch- und Begleitbaumarten konsequent zu fördern.

Die Feinerschließung (s. Bodenschutz bei der Holzernte) der Bestände durch Rückegassen im Abstand von 20 m ist bereits vor der Erstdurchforstung erfolgt. Zur Vorbereitung der Erstdurchforstung sind 150-250 Z-Bäume je ha ausgewählt und markiert. Sie werden im Zuge jeder weiteren Pflegemaßnahme erneut auf ihre Eignung überprüft. Z-Bäume an den Rückegassen sind aufgrund ihres hohen Zuwachspotenzials einbezogen.

Maßnahmen:

Voraussetzung für jeden Pflegeeingriff ist eine ausreichende Feinerschließung. Grundsätzlich sollten die Rückegassen aus Gründen der Bestandesstabilität bereits 2-3 Jahre vor der Erstdurchforstung angelegt sein. Die Auswahl der Z-Bäume erfolgt nach folgenden Kriterien:

- Vitalität (möglichst vorherrschend, mindestens herrschend)
- Stabilität / Gesundheit (gute Kronenausbildung, gesunde Benadelung)
- Qualität (gerader, möglichst schadfreier, nicht grobastiger Schaft)
- Räumliche Verteilung

Bei der Auswahl der Z-Bäume sollte im Regelfall ein Abstand von 5 bis 7 m eingehalten werden. In Einzelfällen können auch Z-Baumgruppen aus 2-3 Bäumen entstehen, die bei der weiteren Pflege und Nutzung eine Einheit bilden. Die Gruppenbildung darf jedoch nicht dazu führen, dass vom Prinzip der Auslesedurchforstung (Entnahme der Hauptbedränger) grundsätzlich abgewichen wird. Misch- und Begleitbaumarten (insbesondere Buche, Bergahorn, Eberesche, Kiefer) sind zielgerecht (WET) mit auszuwählen, wobei Qualitäts- und Vitalitätsansprüche mit zunehmender Seltenheit abnehmen. Sie werden bei der Zahl der Z-Bäume berücksichtigt. Zu Fichten-Z-Bäumen muss ein ausreichender Abstand (mindestens 6 m) eingehalten werden. Die Markierung der Z-Bäume ist bei den ersten Eingriffen notwendig, um das Prinzip der Auslesedurchforstung konsequent umzusetzen. Sie ist Voraussetzung

dafür, dass die Durchforstung ausschließlich im Herrschenden stattfindet, die Sortimentsstruktur des ausscheidenden Bestandes möglichst hohe erntekostenfreie Erlöse gewährleistet, der Nebenbestand als wichtiges Strukturelement erhalten bleibt und Fällungs- und Rückeschäden vermieden werden. Mit der Durchforstung kann ab einer Oberhöhe von 12 m begonnen werden. Der Eingriff soll verhindern, dass das durchschnittliche Kronenprozent der herrschenden Bäume in dieser frühen Entwicklungsphase unter 50 absinkt und das h/d-Verhältnis über 80 ansteigt. Darüber hinaus werden ggf. vorhandene Misch- und Begleitbaumarten ihrem Lichtbedürfnis entsprechend begünstigt. Grundsätzlich sollte der BHD des ausscheidenden Bestandes so hoch sein, dass die Werbungskosten der Erstdurchforstung mindestens gedeckt werden. Die Eingriffstärke je Eingriff sollte 60 Fm/ha nicht überschreiten. Die Z-Bäume werden in Form einer Hochdurchforstung durch Entnahme von 1–2 der stärksten Bedränger freigestellt. Eingriffe in den Nebenbestand sind prinzipiell zu unterlassen und lediglich zur Entnahme stark beschädigter oder qualitativ sehr schlechter Bäume und zur Förderung bzw. Erhaltung der Misch- und Begleitbaumarten zulässig. Die Durchforstungswiederkehr hängt von der Wuchsdynamik des einzelnen Bestandes ab. Weiser sind Kronenzustand und h/d-Wert der Z-Bäume sowie die Vitalität der Mischbaumarten.

3.3 Geringes bis mittleres Baumholz (20 bis 28 m Oberhöhe)

Pflegeziele:

In dieser Entwicklungsphase sind die Ausleseprozesse weitgehend abgeschlossen. Die Bestände sollen bis zum Beginn der Zielstärkennutzung wieder stärker zusammenwachsen. In den weitgehend einschichtigen Beständen treten die geförderten Z-Bäume durch lange Kronen und überdurchschnittliche Durchmesser deutlich hervor. Im Laufe der Zeit ergibt sich durch die Förderung der besten Bäume und den natürlichen Abgang ein Wechsel von Einzelbäumen sowie von dichten und lockeren Gruppen, die den Wuchsraum am besten ausnutzen.

Maßnahmen:

Durch vorsichtige Eingriffe im Herrschenden soll die Kronenpflege der Z-Bäume, soweit noch erforderlich, abgeschlossen werden. Bäume des Nebenbestandes sind lediglich bei gravierenden Qualitätsmängeln oder zur gezielten Lichtsteuerung über Verjüngung zu entnehmen. Der Bestockungsgrad sollte nicht unter 0,8 gesenkt werden. Ggf. schließt sich eine Phase der Hiebsruhe an, wenn zu erwarten ist, dass in den nächsten 10 Jahren ca. 20 Bäume je ha die Zielstärke erreichen. Auf jeden Fall ist die Entnahme qualitativ guter Bäume als vermeintliche Bedränger von Z-Bäumen zu unterlassen, da diese Bäume durch den Aushieb der ersten Zielstärken gefördert werden und selbst noch in die Zielstärke einwachsen sollen. In Abhängigkeit von der Bestandesstruktur und bei Notwendigkeit der frühzeitigen Einbringung zielgerechter Buchenanteile kann mitunter noch ein Hieb auf den schlechten Stamm sinnvoll sein. Die Hiebmasse soll 60 Fm/ha nicht überschreiten. Bei der Festlegung etwaiger Voranbaubereiche ist die räumliche Ordnung im Hinblick auf die weitere Abnutzung des Altbestandes zu beachten.

Labile Fichtenbestände auf trockenen, mäßig sommertrockenen bzw. Standorten mit mäßigem bis starkem Wasserüberschuss sowie flachgründige Sonnhänge, die bereits heute hoch risikobelastet sind, bedürfen einer abweichenden Behandlung. Die Eingriffe werden ab ca. 20 m Oberhöhe als mäßig starke, häufig wiederkehrende Niederdurchforstungen geführt. Misch- und Begleitbaumarten sind vorrangig zu erhalten und zu fördern. Größere Störungslöcher (> 0,3 ha) werden für Voranbauten angenommen, dort bereits aufgelaufene Fichten-Naturverjüngung wird entfernt.

4 Zielstärkennutzung und Verjüngung

4.1 Allgemeine Ziele der Zielstärkennutzung

Anstelle der in der Vergangenheit üblichen, von der festgelegten Umtriebszeit des Gesamtbestandes abhängigen schlagweisen Nutzung wird heute die zeitlich gestreckte, an Durchmesser und Wertzuwachs des Einzelbaums orientierte einzelstamm- bis gruppenweise Zielstärkennutzung angestrebt. Zielstärkennutzungen sind gründlich vorzubereiten und das Vorgehen muss an die örtlichen Verhältnisse (Bestandesstabilität, Verjüngungsziel etc.) angepasst werden. Bei Beachtung dieser Voraussetzungen sind die bisherigen Erfahrungen mit dieser Nutzungsform positiv. Mit dem Beginn der Zielstärkennutzung wird i. d. R. die Verjüngungs- und Umbauphase eingeleitet. Zielsortiment ist im allgemeinen Stammholz der Stärkeklasse 3a. In Abhängigkeit vom Wertzuwachs des Einzelbaumes (Standort, Herkunft, Qualität, Schäden) oder aus

waldbaulichen Gründen (Windwurfrisiko, Steuerung der Verjüngung) können jedoch Zielsortiment und –durchmesser im Einzelfall von dieser Vorgabe abweichen. Sobald mehr als etwa 20 Fichten je ha ihre Zielstärke erreicht haben (i. d. R. BHD > 45 cm, in Beständen mit Schälsschäden (Flaschenhals, starke Ausbeulung) gilt der Durchmesser in 2 m Höhe bzw. BHD > 50 cm), soll mit der Zielstärkennutzung begonnen werden. Dies kann in sehr wüchsigen Beständen bereits ab dem Alter 60 der Fall sein. Bei der Nutzung hiebsreifen Holzes sind folgende Gesichtspunkte besonders zu berücksichtigen:

- Differenzierung nach den waldbaulichen Ausgangssituationen ,
- Festlegung der räumlichen Ordnung mit Bringungslinien, Voranbau- und Fällungszonen,
- Beginn der Zielstärkennutzung möglichst in der Mitte der Felder zwischen den Rückegassen und weiterer Fortschritt nach außen, um Fällungs- und Rückeschäden zu verringern
- Begrenzung der Entnahmemassen auf 60-70 Fm/ha je Eingriff, um das Stützgefüge des Bestandes zu erhalten und vorhandene Verjüngung zu schonen
- Voranbau von Haupt- und Mischbaumarten zum richtigen Zeitpunkt in räumlicher Trennung (i. d. R. horstweise bis kleinflächig) gemäß ihren standörtlichen und lichtökologischen Ansprüchen
- Steuerung der Lichtverhältnisse für die Entwicklung der Verjüngung. Dies kann ggf. auch zu einer späteren Nutzung hiebsreifer Bäume führen.

4.2 Allgemeines zur Verjüngung der Fichte

Die Fichte wurde in der Vergangenheit überwiegend auf der Freifläche nach Abtrieb des Vorbestandes gepflanzt. Stärkere Durchforstungen mittelalter Bestände und langfristige Schirmstellungen im Zuge der Zielstärkennutzung führen heute dazu, dass sich in vielen Fichtenbeständen Naturverjüngung etabliert. Standortgerechte Fichtennaturverjüngung soll im Regelfall übernommen werden. Auflaufen und Etablierung von Fichtennaturverjüngung sind vor allem vom Humuszustand, der Bodenvegetation und dem Witterungsverlauf in den ersten Jahren nach dem Auflaufen abhängig und lassen sich nur bedingt beeinflussen. Wenn sich nach den ersten Zielstärkennutzungen noch keine ausreichende Verjüngung eingestellt hat, kann es zu flächiger Vergrasung kommen, die das Ankommen weiteren Anflugs verhindert. Am einfachsten lässt sich das Verjüngungsziel erreichen, wenn über bereits etablierter (mindestens 10–15 cm hoher) Fichtennaturverjüngung gezielt nachgelichtet werden kann. In Mischverjüngungen ist darüber

hinaus durch die Steuerung des Lichtangebots bei gleichzeitiger räumlicher Trennung in mindestens gruppen-, besser horstweise Mischung eine effektive Konkurrenzregulierung möglich.

Für die planmäßige Verjüngung der Fichte in Beständen ohne ausreichende Vorverjüngung gelten folgende Hinweise:

- bei günstigem Humus-/Vegetationszustand (krautige Mischflora, Sauerklee, wenig Vergrasung) genügt oft ein Hieb im Winter vor einem Mastjahr zur Förderung der Verjüngung.
- bei ungünstigem Humus-/Vegetationszustand ohne starke Vergrasung (Rohhumusaufgaben, mächtige Moospolster, lockere Drahtschmiele) ist in befahrbaren Lagen eine zusätzliche Förderung durch leichte Bodenbearbeitung (Grubber) zu erwägen.
- auf stark vergrasteten Flächen (Drahtschmiele, Reitgras) oder auf größeren Freiflächen ohne ausreichende Vorverjüngung muss gepflanzt werden. In diesen Fällen ist die Gelegenheit zur Einbringung genetisch hochwertigen Vermehrungsgutes zu nutzen. Die Pflanzung der Fichte erfolgt in Abhängigkeit von der Überschirmungssituation und dem Produktionsziel gemäß der Betriebsanweisung Pflanzanzahlen.

4.3 Ausgangssituationen für Zielstärkennutzung und Verjüngung

Die vielfältigen Ausgangssituationen lassen sich in die folgenden Kategorien einteilen, die unterschiedliche Vorgehensweisen erfordern:

4.3.1 Stabile Fichtenbestände mit geringen Zielstärkenanteilen

Sie stocken auf risikoärmeren Standorten (Boden, Exposition) und sind häufig strukturreicher. Die vorherrschenden Bäume haben günstige h/d-Verhältnisse und verfügen über lange, vitale Kronen. Dies trifft für viele der heutigen Altbestände zu. Die Zielstärkennutzung erfolgt einzelstamm- bis gruppenweise. In wüchsigen, zu Beginn der Zielstärkennutzung voll bestockten Beständen sind i. d. R. erst nach 2–3 Eingriffen Bestockungsgrad und Vorrat so weit abgesenkt, dass Naturverjüngung sich etabliert bzw.

Verjüngungsmaßnahmen notwendig werden. Mit fortschreitender Zielstärkennutzung wird nach Möglichkeit die Entwicklung erwünschter Fichten-Vorverjüngung gezielt gefördert und/oder das Ankommen weiterer Naturverjüngung eingeleitet. Buche, Douglasie und andere Mischbaumarten müssen vielfach noch künstlich eingebracht werden. Dabei sind die unterschiedlichen Lichtbedürfnisse der Baumarten zu berücksichtigen.

Bereits verlichtete und vergraste Bestandesteile werden rechtzeitig bepflanzt (z. B. mit Douglasie). Bei den Nutzungs- und Verjüngungsmaßnahmen ist folgendes zu beachten:

- Angestrebt wird ein Nutzungs-, Verjüngungs- und Umbauzeitraum von mehreren Jahrzehnten.
- Die Eingriffsintervalle für die Zielstärkennutzung sollen einen Zeitraum von 3 bis 6 Jahren umfassen. Die Hiebssmasse je Eingriff soll aus Stabilitätsgründen 60–70 Fm/ha nicht überschreiten.
- Die Eingriffe sollen nicht zu gleichmäßigen Schirmstellungen führen und ein Stützgerüst stabiler, gut bekronter herrschender Fichten belassen.
- Bei früh einsetzender Zielstärkennutzung (60–80 J.) kann es noch notwendig sein, qualitativ schlechte Bäume im Herrschenden zugunsten schwächerer Z-Bäume bzw. gut veranlagter Bäume

zu entnehmen und so auch die Naturverjüngungsansätze zu fördern. Bei später einsetzender Zielstärkennutzung (ab 80 J.) wird auch der Restbestand durch den Eingriff ausreichend gefördert. Weitergehende Eingriffe sollen daher unterbleiben, um an möglichst vielen Bäumen das weitere Dickenwachstum auszunutzen und zu starken Lichteinfall zu verhindern.

- Bei der Holzernte ist das Brutmaterial für Borkenkäfer möglichst zu begrenzen (wenig stärkere Resthölzer belassen, Kronen so weit wie möglich aufarbeiten).
- Fehlende Mischbaumarten werden unter Berücksichtigung der artspezifischen Lichtbedürfnisse und des Nutzungsfortschritts horst- bis kleinflächenweise eingebracht. Der Voranbau der Buche erfolgt schwerpunktmäßig in den dunkleren Bestandesteilen. Auch bei Verjüngung unter Schirm muss durch ausreichend enge Pflanzverbände eine zielgerechte Qualitätsentwicklung sichergestellt werden.
- Die Lichtverhältnisse und damit die Entwicklungsmöglichkeiten der Verjüngung lassen sich über Eingriffsstärke und -wiederkehr steuern. Die Buche wird durch Beschattung gegenüber der Fichte begünstigt, kleinflächig wechselnde Überschirmungsverhältnisse fördern die Differenzierung der Fichten-Naturverjüngung.

Wie stark der Bestockungsgrad in der Erntephase abgesenkt werden kann, ohne die Stabilität zu gefährden, hängt von zahlreichen Faktoren ab (Standort, Exposition, Vorbehandlung, Gesundheit, Nachwuchs). Bei frühzeitig einsetzender Zielstärkennutzung (60-80 J.) lassen sich längere Abnutzungszeiträume leichter verwirklichen. Bei später einsetzender Zielstärkennutzung (> 80 J.) nimmt dagegen das Risiko mit fortschreitender Absenkung des Bestockungsgrades schneller zu, so dass in diesen Fällen ab Bestockungsgraden < 0,6 eine saumweise Abnutzung notwendig ist. Bei großen Fichtenaltholzkomplexen sind Bestandesinnenränder (Wege, Rückegassen) als Ausgangslinien für die Säume zu nutzen.

4.3.2 *Stabile Fichtenbestände mit hohen Zielstärkenanteilen*

Diese Ausgangssituation ist zukünftig durch rechtzeitige Behandlung zu vermeiden. In Beständen, in denen bereits ein großer Teil der Bäume die Zielstärke erreicht hat (> 50 % des Vorrates), ist eine kontinuierliche Zielstärkennutzung über lange Zeiträume i. d. R. nicht möglich, weil eine konsequente Nutzung der Zielstärken den Restbestand extrem labilisieren würde. Nach den ersten Nutzungen zielstarker Bäume muss hier die Verjüngung zügig erfolgen und der verbliebene Schirm eher flächig bzw. saumartig abgenutzt werden.

4.3.3 *Labile Fichtenaltbestände*

Ziel ist es, diese Bestände möglichst schnell und geschlossen in eine auf BHD 40 cm ausgerichtete Hiabsreife zu führen und planmäßig umzubauen.

Die Gefährdung labiler Fichtenaltbestände ergibt sich i. d. R. aus

- den Standortverhältnissen (Wasserüberschuss, Flachgründigkeit, Exposition)

- der Bestandesstruktur (unzureichende Pflege, geringe Differenzierung, hohe h/d-Werte, kleine Kronen) häufig gleichzeitig mit bereits durchbrochenem Bestandesschluss bzw. angerissenen Bestandesrändern
- den Schäden durch Immissionen im Komplex mit pathogenen Pilzen (Wurzelschwamm, Hallimasch) und Borkenkäfer.

Sobald 30 bis 40 % der Fichten einen BHD von 40 cm erreicht haben, werden die Bestände flächig bzw. saumweise genutzt. Hierbei sind die Bestände gegen die Hauptwindrichtung abzunutzen. Durch dieses Vorgehen wird zudem eine nicht standortgerechte Naturverjüngung vermieden und die Pflanzung der standortgerechten Folgebaumarten ermöglicht. Bereits vorhandene nicht standortgerechte Naturverjüngung ist im Rahmen der Jungwuchspflege zurückzudrängen.

4.3.4 Fichtenbestände auf Eichen- oder Eichen-Buchen-Standorten

Geschichtlich bedingt wachsen Fichtenbestände auf vielen Standorten, die für die Eiche geeignet sind. Der Eichen-Voranbau unter Fichtenschirm oder die Einbringung der Eiche auf kleinen Löchern ist jedoch auf Grund der Lichtansprüche der Eiche nicht möglich. Der Umbau von Fichtenreinbeständen in Eichenbestände erfolgt daher nur auf Freiflächen ab 1,0 ha Größe.

4.3.5 Fichten-Buchen-Mischbestände

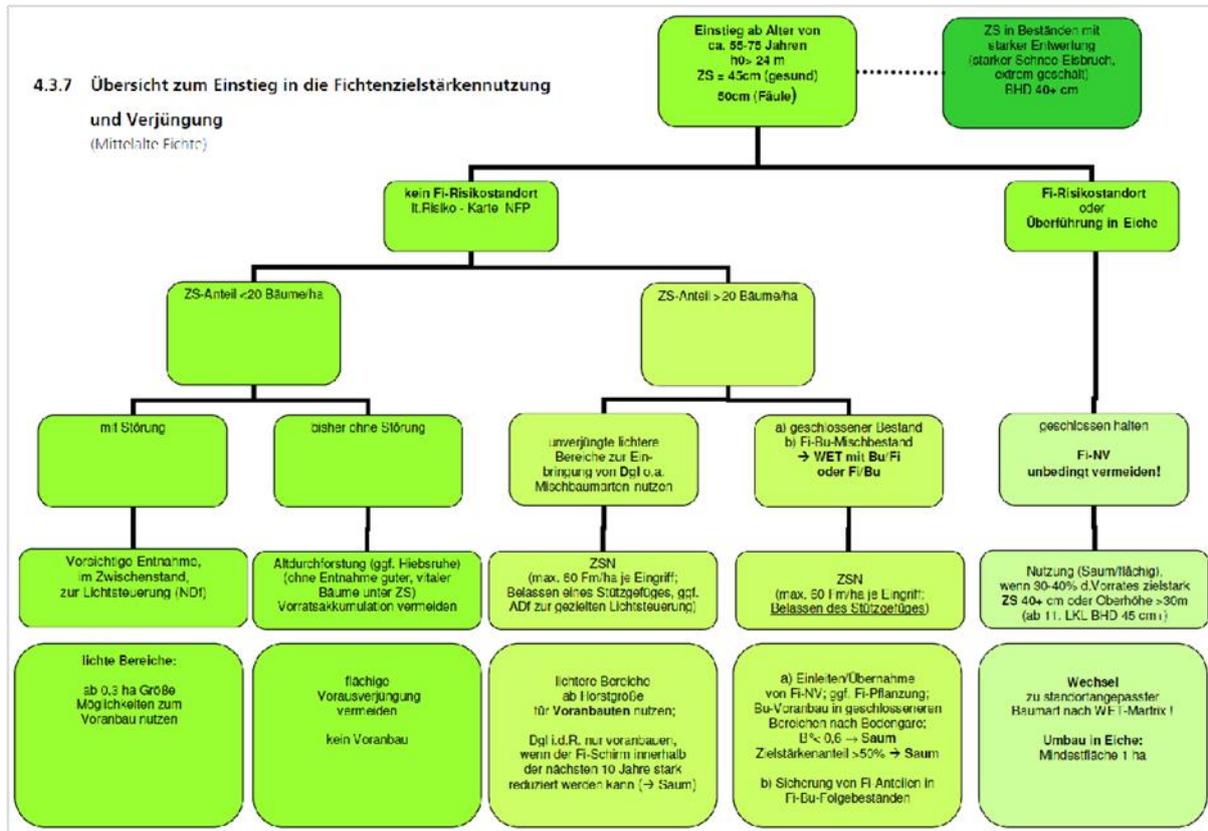
Fichten-Buchen-Mischbestände sind häufig stabiler und besser strukturiert als reine Fichtenbestände und bieten, bei mindestens horstweiser Mischung, die Möglichkeit zur natürlichen Verjüngung beider Baumarten. Bei einzelstamm- bis gruppenweiser Beimischung von Fichte in buchendominierten Beständen sind die Bedingungen für eine erfolgreiche Etablierung von Fichtennaturverjüngung ausgesprochen ungünstig.

In Fichten-Buchen-Mischbeständen mit geringen Buchen-Anteilen muss die Buche konsequent gepflegt werden, um ihre natürliche Verjüngung zu ermöglichen. Die Fichten werden vorrangig nach Zielstärke genutzt. Dabei muss das Strahlungsangebot so gesteuert werden, dass es die Etablierung eines ausreichenden Fichtenanteils erlaubt. Dies kann durch allmähliche Nachlichtung über bereits angekommener Naturverjüngung erreicht werden. In Beständen mit geringen Buchenanteilen kann es auch notwendig sein, schwächere Fichten zugunsten der Buche zu entnehmen. Grundsätzlich soll, falls keine Schutzgebietsvorgaben dagegen sprechen, der Sicherung von Nadelholzanteilen im Folgebestand besondere Beachtung geschenkt werden.

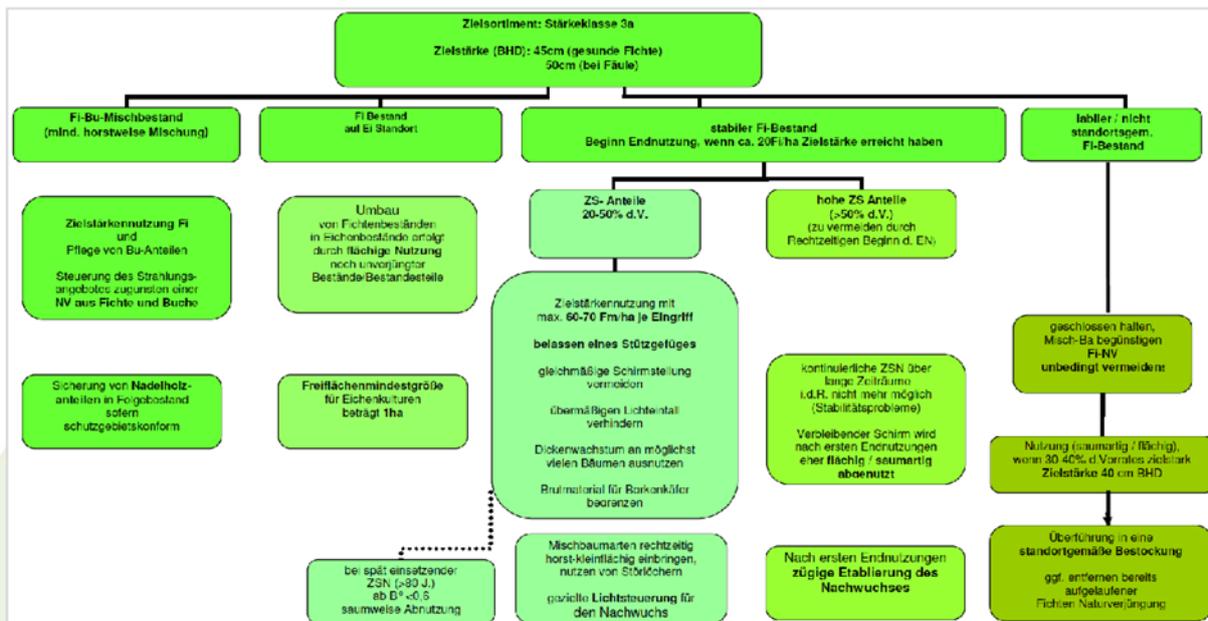
4.3.6 Sondersituationen

Es werden sich immer Bestände finden, die in die vorstehenden Kategorien nicht eingeordnet werden können. Hier müssen auf der Basis örtlicher Erfahrungen individuelle Lösungen gefunden werden. Grundsätzlich sollen dabei alle Möglichkeiten zur Verjüngung unter Schirm, zur Mischwaldmehrung und zur standortgerechten Naturverjüngung genutzt werden.

4.3.7 Übersicht zum Einstieg in die Fichtenzielstärkennutzung und Verjüngung (mittelalte Fichte)



4.3.8 Übersicht zum Einstieg in die Fichtenzielstärkennutzung und Verjüngung (ältere Fichte)

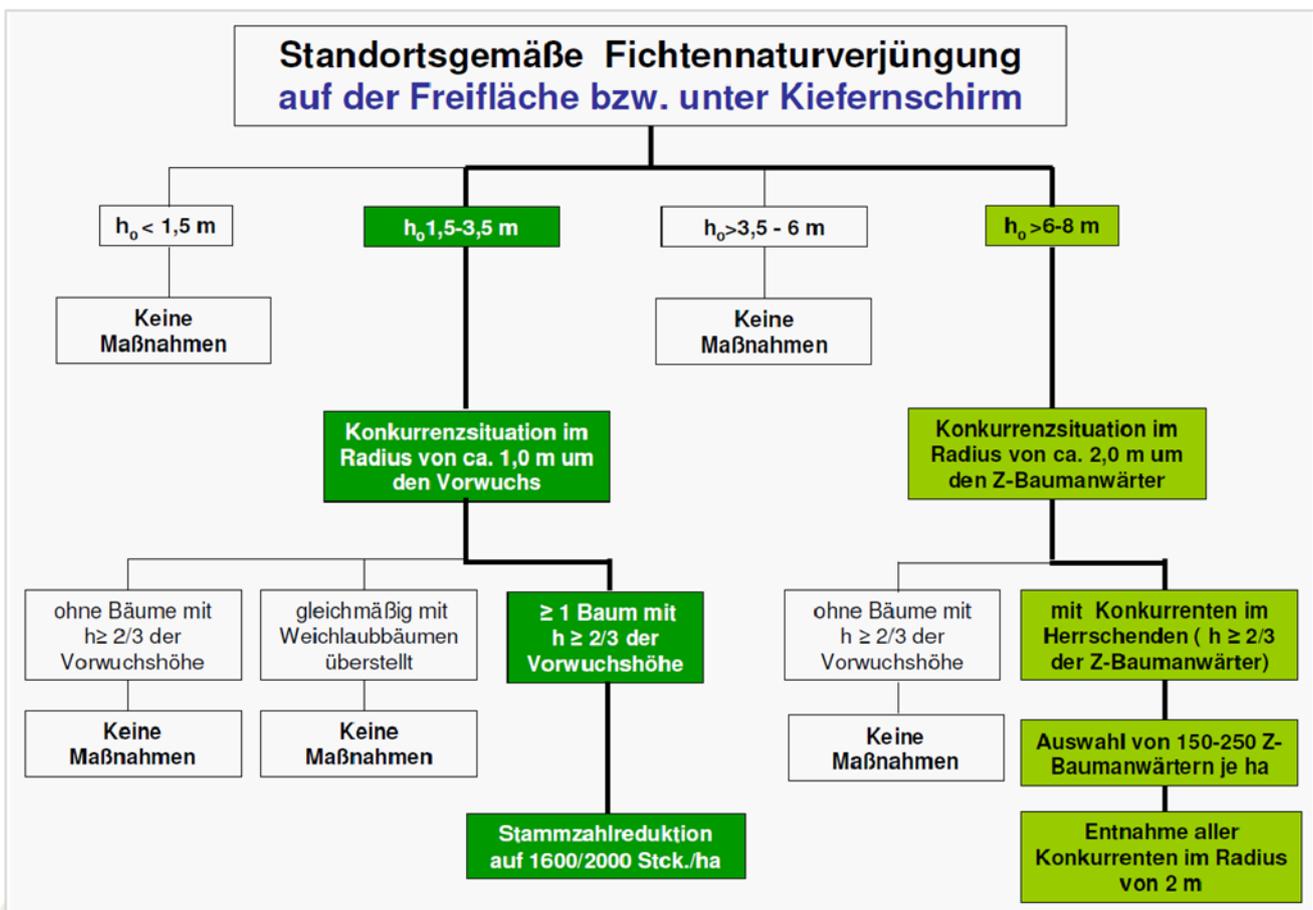


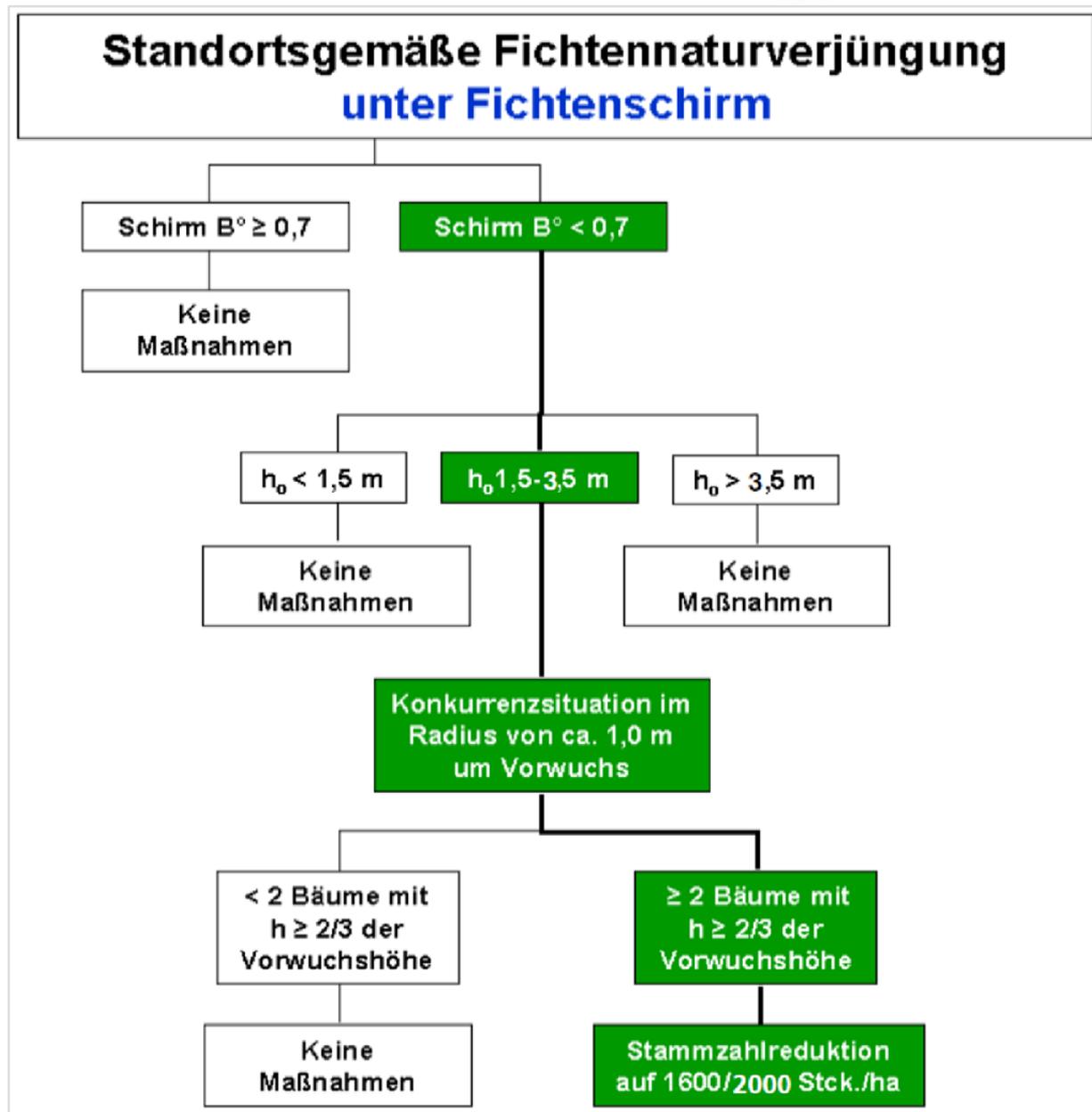
5 Tabellarische Übersicht der Maßnahmen

Bestandesphase	Ziele und Maßnahmen
Jungwuchs / Dickung (bis 6 m Oberhöhe)	<ul style="list-style-type: none"> • Naturverjüngungen: stammzahlarm oder besonders gut differenziert: - i. d. R. keine Pflegeeingriffe stammzahlreich sowie in der Höhe wenig differenziert: - Stammzahlreduktion mit Freischneider auf 1.600–2.000 vitale Fichten/ha (labile Standorte 800-1.000 Fi/ha) - Oberhöhe > 3,5 m: i. d. R. keine Läuterung - Erschließung flächiger Fi NV • Pflanzbestände: stammzahlarm (1.000 – 3.000 Pfl./ha): - keine Maßnahmen eng begründet (> 4.000 Pfl./ha): - Maßnahmen siehe Naturverjüngung
Stangenholz (6 bis 12 m Oberhöhe)	<ul style="list-style-type: none"> • unzureichende Differenzierung (ohne Überschirmung) oder Steilhänge: bei Oberhöhe 6–8 m Ausleseläuterung zur Förderung von 150–250 Z-Baumanwärtern
Stangenholz bis geringes Baumholz (12 bis 20 m Oberhöhe)	<ul style="list-style-type: none"> • 2-3 Jahre vor der Erstdurchforstung: Anlage von Rückegassen • ab Oberhöhe 12 m Erstdurchforstung; Kriterien: an herrschenden Bäumen durchschnittliches Kronenprozent über 50 und h/d-Verhältnis = 80 erhalten • mindestens 150-250 Z-Bäume/ha (Abstand 5-7 m) markieren; Auswahlkriterien: vorherrschend (herrschend); gute Kronenbildung; gerade u. nicht grobstig; möglichst keine Schäden • Auslesedurchforstung im Herrschenden mit Entnahme von 1-2 Bedrängern; je Eingriff 60 Fm/ha nicht überschreiten • Durchforstungswiederkehr in Abhängigkeit von Kronenzustand und h/d-Wert
Geringes bis mittleres Baumholz (20 bis 28 m Oberhöhe)	<ul style="list-style-type: none"> • abnehmende Durchforstungsstärke und -wiederkehr i. S. einer gestaffelten Durchforstung • Abschluss der Kronenpflege an Z-Bäumen, jedoch keine starken Z-Baumfreistellungen mehr • Keine B°-Absenkung unter 0,8 • Durchforstungsphase endet, wenn in den kommenden 10 Jahren mind. 20 Bäume je ha die Zielstärke erreichen werden • Eingriffe in Nebenbestand bei gravierenden Qualitätsmängeln bzw. zur Lichtsteuerung über Verjüngung • labile Bestände: ab h₀ 20 m Niederdurchforstung und Baumartenwechsel bei Störungen > 0,3 ha
Zielstärkennutzung und Verjüngung	<p>Beginn der Zielstärkennutzung, wenn mindestens 20 Fichten je ha die Zielstärke erreichen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutzung und Verjüngung stabiler Fichtenbestände - Erhalt des Stützgefüges des Bestandes - Festlegung der räumlichen Ordnung mit Bringungslinien, Verjüngungs- und Fällungszonen - Zielstärkennutzung beginnt möglichst zwischen den Gassen und endet gassennah - Eingriffsintervalle von 3–6 Jahren bei Hiebmassen von max. 60–70 Fm/ha je Eingriff - Bei früh einsetzender Zielstärkennutzung (60–80 J) ggf. noch Förderung schwächerer Z-Bäume durch Entnahme qualitativ schlechter Bäume - Einbringung von Mischbaumarten horst- bis kleinflächenweise unter Ausnutzung der unterschiedlichen Lichtverhältnisse, Buchen-Voranbauten in dunkleren Bestandesteilen; Nadelholzanteile im Folgebestand sichern • Nutzung und Verjüngung labiler Fichtenbestände - Herabsetzung der Zielstärke auf BHD = 40 cm - ab Zielstärkenanteilen von 30-40% des Vorrates saumweise bzw. flächige Nutzung - Überführung in eine standortgemäße Bestockung - ggf. Zurückdrängen aufgelaufener Fichten-Naturverjüngung <p>Die Anpassung an verschiedene Ausgangssituationen macht tlw. die Anwendung abweichender Nutzungs- und Verjüngungskonzepte erforderlich wie oben beschrieben.</p>

6 Entscheidungshilfen zur waldbaulichen Behandlung von Fichtennaturverjüngungen

- standortgemäße Fichtennaturverjüngung unter hiebsreifem Schrim
- standortgemäße Fichtennaturverjüngung auf Freiflächen
- Mindestdurchmesser der Naturverjüngungsteilflächen 20 m
- Fichtennaturverjüngung flächig - Gliederung durch Mulchgassen





7 Anhang

Mitglieder der Arbeitsgruppe:

Thomas Böckmann, Peter Gotthardt, Karen Hauskeller-Bullerjahn, Harald Laubner, Friedrich-Karl Lehmann, Ralf-Volker Nagel, Axel Pampe, Karsten Peiffer, Hermann Spellmann, Peter Wollborn