

Auslesedurchforstung mit reduzierten Z-Baum-Zahlen - wo waldbaulich intensivieren, wo extensivieren ?

Inhaltsübersicht

1 ANLASS	2
2 Z-BÄUME: ZIELSETZUNG UND EIGENSCHAFTEN	2
2.1 Z-BÄUME MIT ZIELSETZUNG SCHUTZFUNKTION	3
2.2 Z-BÄUME MIT ZIELSETZUNG (WERT-) HOLZPRODUKTION	4
2.3 AUSWAHLKRITERIEN FÜR Z-BÄUME	5
3 Z-BAUM-ABSTÄNDE	6
4 ENTWICKLUNG UND PFLEGE	9
4.1 QUALIFIZIERUNG (EXTENSIVPHASE)	9
4.1.1 <i>Was tun ?</i>	11
4.1.2 <i>Was lassen ?</i>	11
4.2 DIMENSIONIERUNG (INTENSIVPHASE)	12
4.2.1 <i>Was tun ?</i>	12
4.2.2 <i>Was lassen ?</i>	13
4.3 ZUSAMMENFASSUNG (GRAFIK)	13
5 ZWISCHENFELDER UND ZWISCHENFELDBEHANDLUNG	14
6 VORAUSSETZUNGEN BEI ZIELSETZUNG WERTHOLZPRODUKTION	15
7 VERJÜNGUNG	15
8 BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHE AUSWIRKUNGEN	17
9 AUSBLICK	18
10 ZUSAMMENFASSUNG BEI (WERT-) HOLZPRODUKTION (GRAFIK)	19

1 Anlass

Versuchsflächen zur Auslesedurchforstung, Waldbilder aus ehemaligen Mittelwäldern, Waldübergangsbereiche zum Freigelände, sowie Allee- und Parkbäume zeigen, dass für früh erstarkte, (schutz-) wertvolle und gesunde Bäume eine große grüne Krone entscheidende Voraussetzung ist. Um welche an sich nicht neuen Erkenntnisse geht es?

1. Ein produktions- und schutzfunktionsoptimaler Kronenaufbau fällt in den Zeitraum des größten Zuwachses. Deshalb ist eine früh einsetzende, kontinuierliche Kronenpflege besonders effektiv.
2. Die Hiebsreife nach Zielstärke bzw. der Rückfluss des eingesetzten Kapitals wird bei gleichzeitig erweitertem Warenlager schnell erreicht.
3. Schutzfunktionen und Stabilität können früh und kontinuierlich gewährleistet werden.
4. Gesundheit und die damit verbundene Holzqualität zielstarker Bäume sind bei großkroniger, also weitgehend spannungsfreier Entwicklung weniger beeinträchtigt.
5. Es entstehen zeitig differenzierte Bestandesstrukturen mit permanenter Verjüngung.
6. Investitionen werden lohnend auf echte Wert- und Funktionsträger konzentriert und führen zur Einzelbaumwirtschaft.
7. Großkronige, d.h. stabile und regenerationskräftige Bäume entsprechen dem latent vorhandenen Störungsrisiko auf militärisch genutzten Liegenschaften besonders gut.

Anhaltender Dichtstand hingegen birgt Zeitverluste und - zumindest im Alter - Stabilitäts- und Qualitätsrisiken. Ökologische Vielfalt stellt sich zeitlich verzögert ein.

2 Z-Bäume: Zielsetzung und Eigenschaften

Diese Erkenntnisse verweisen auf die zentrale Bedeutung von Z-Bäumen auch im Schutzwald und damit auf einen einzelbaumbezogenen Waldbau. Z-Bäume sind in der Bundesforstverwaltung in zweifacher Hinsicht definiert:

2.1 Z-Bäume mit Zielsetzung Schutzfunktion

Der **Schutzwaldbau** der Bundesforstverwaltung dient dem Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen (z.B. durch Erosionsschutzpflanzungen) und der Pufferung von Störungen nach außen (z.B. Schießlärm) bzw. von außen (z.B. Windschutz an Bundeswasserstraßen). Zusätzlich muss er besonderen Nutzeransprüchen (z.B. durch prägnante Vegetationsstrukturen zur Zielsprache) gerecht werden.

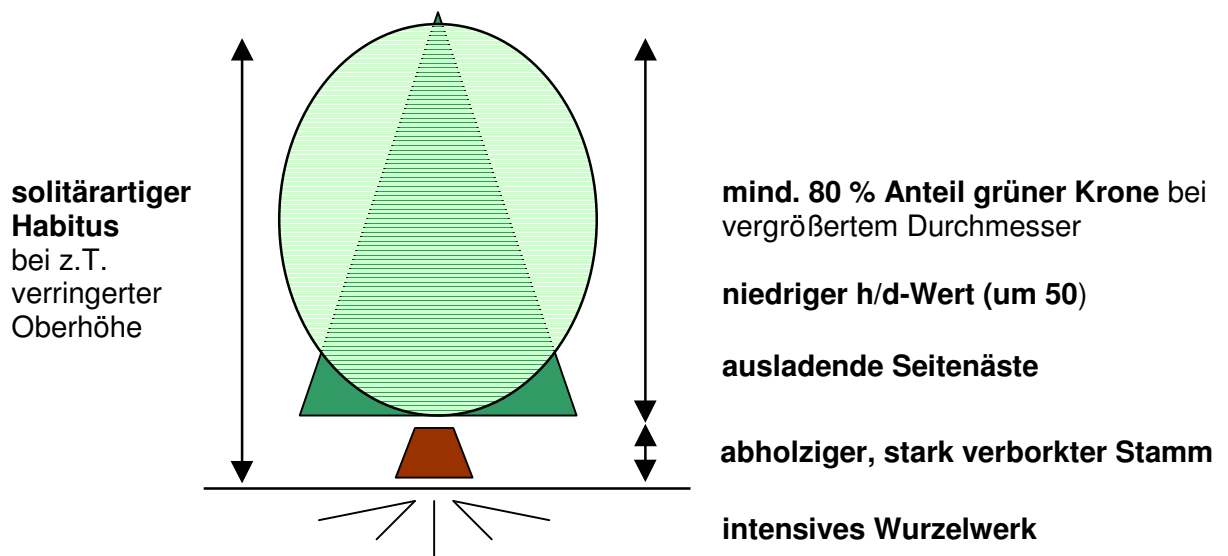
Dieser u.U. extrem aufwändige, spezielle Schutzwald des Bundes ist gegensätzlich geprägt: Er soll nicht nur Schutz bieten, sondern sich dabei trotz der besonderen Belastung auch selbst schützen bzw. dauernd funktionsfähig erhalten. Das erfordert forstliche Maßnahmen.

Der **Z-Baum** ist im **Schutzwald** deshalb speziell definiert:

- Die Baumgestalt (tiefliegender Baumschwerpunkt, ausladende und pufferungsfähige Lebendäste, großes Fruktifikationspotenzial, filterwirksame Biomasse, begrenzte Wuchshöhe etc.) ist tendenziell solitärartig.
- Der Stamm ist abholzig und besonders stabil.
- Das Wurzelsystem ist weit- und tiefreichend verankert (ausgeprägte Wurzelanläufe).
- Z-Bäume können auch trupp- oder gruppenweise in Rottenstruktur (kollektiv stabile Wuchsgemeinschaft) zusammenstehen.

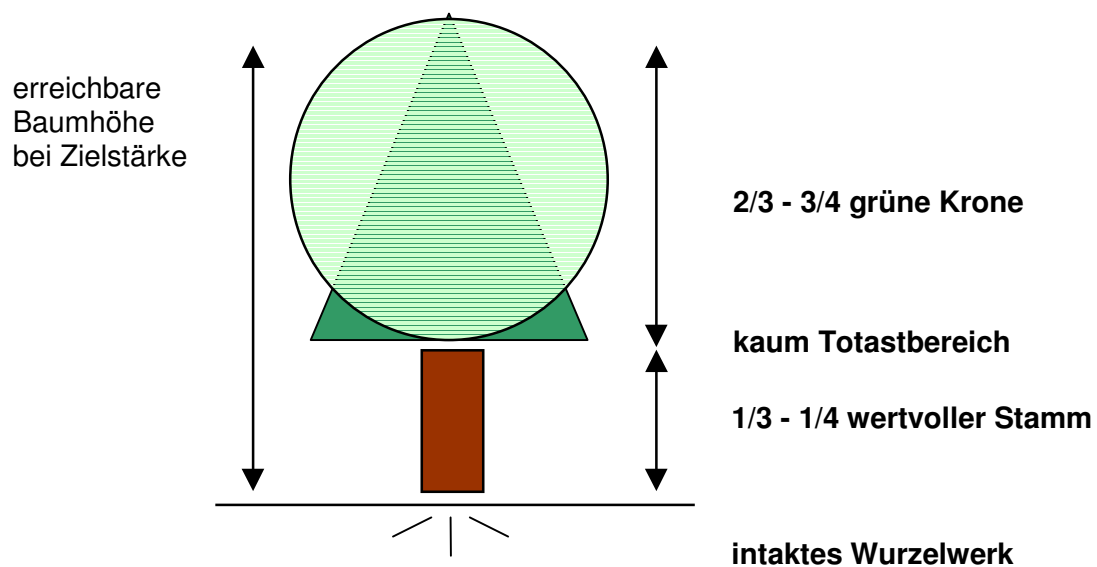
Schutzwaldwirksamkeit ergibt sich meist erst durch Mischung von Z-Baumarten (z.B. Licht- und Schattbaumarten für ausgeprägte Vertikalstruktur). **Schutzwald-Z-Bäume** sind vorrangig widerstandsfähige, regenerationsstarke **Baumarten** mit

- ⇒ Pioniereigenschaften bzw. weiter ökologischer Amplitude
- ⇒ effektiver Ausbreitung bzw. Überdauerung von Samen
- ⇒ Wurzelbrut- bzw. Stockausschlagfähigkeit
- ⇒ Herz- oder Pfahlwurzelsystem
- ⇒ Farbkernholz
- ⇒ grober Borke und ausgeprägtem Wundheilungsvermögen
- ⇒ der Fähigkeit, Sekundär- oder Ersatzkronen zu bilden
- ⇒ hohem biologischen Alter
- ⇒ Schattentoleranz bzw. Fähigkeit zu Wartestadien.



2.2 Z-Bäume mit Zielsetzung (Wert-) Holzproduktion

- Von der Baumhöhe bei Zielstärke entfallen 70% auf die grüne Krone und 30% auf ein astfreies (ggf. geastetes), qualitativ wertvolles Stammstück bis zum Boden.
- Der Totastbereich zwischen grüner Krone und Wertstammstück ist minimiert.



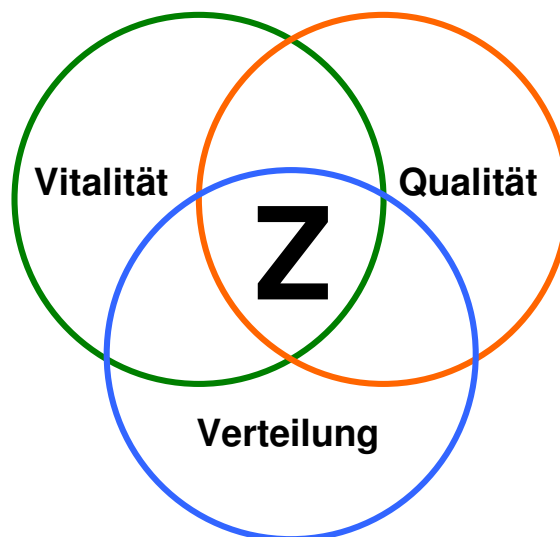
Auch Baumtrupps können die o.a. Z-Baumeigenschaften aufweisen und entsprechend behandelt werden. Echte Z-Baum-Trupps zeichnen sich dadurch aus, dass sie keine Konkurrenzäste gegeneinander ausgebildet haben, also von Anfang an eine toleranzharmonische Wuchsgemeinschaft entwickelt haben (z.B. 3 Stämme - 1 Krone).

2.3 Auswahlkriterien für Z-Bäume

Auswahlkriterien sind nach wie vor:

- **Vitalität** und **Stabilität**
- **Qualität** (im Schutzwald verstanden als Grad der Funktionenerfüllung)
sowie
- **Verteilung**, d.h. ausreichender Abstand zum nächsten Z-Baum, der sich nach der Kronenausdehnung (Standraumbedarf) bei Zielstärke bemißt.

Für eine in sich schlüssige Z-Baum-Auswahl müssen alle Kriterien erfüllt sein:



Unmittelbar an Erschließungslinien werden keine Z-Bäume ausgewählt, es sei denn, dass Beschädigungen der Z-Bäume durch Holzernte und Befahrung (auch Wurzelschäden) ausgeschlossen sind. V-Zwiesel in mittlerer Höhe schließen die Eignung als Z-Baum aus, U-

Zwiesel nicht. Im Schutzwald ist die Holzqualität von nachgeordneter Bedeutung, weil der Z-Baum hier über dauerhafte Schutzwirksamkeit definiert ist.

3 Z-Baum-Abstände

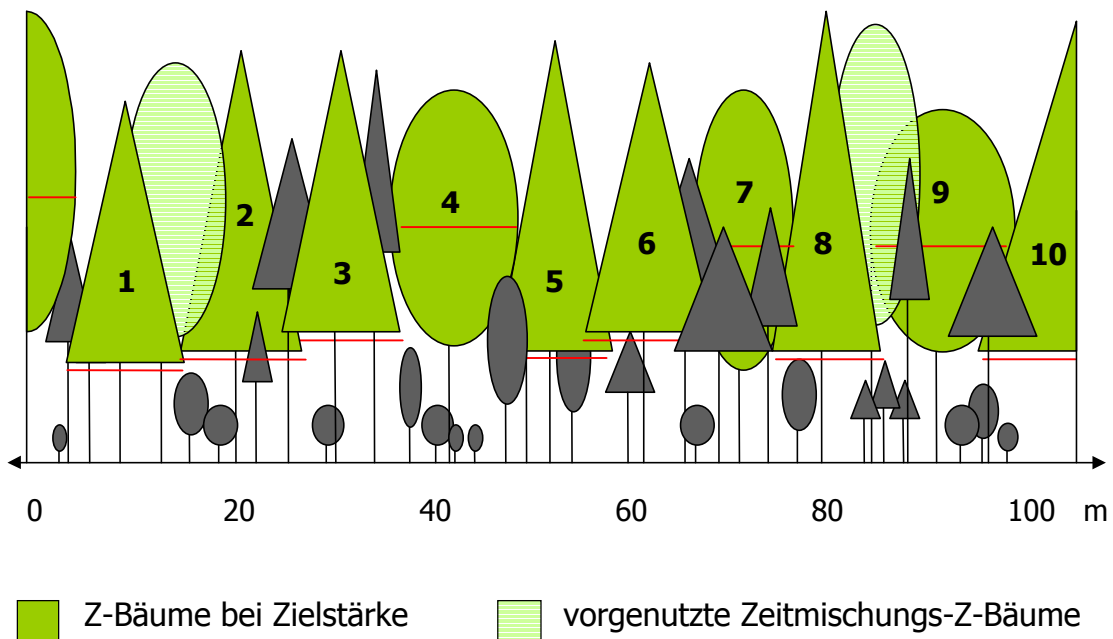
Nutzwert und Schutzfunktionen lassen sich bei gleichzeitig minimiertem Aufwand optimieren, wenn Investitionen auf das Kollektiv der qualitativ oder funktionell Besten („Klasse statt Masse“) begrenzt werden. Sie sollen nicht auch Bäume umfassen, die vor der Hiebsreife ausscheiden bzw. bei Hiebsreife qualitativ nicht befriedigen oder schutzfunktionell belanglos sind. **Vollflächiger forstlicher Steuerungsaufwand ist i.d.R. unnötig.**

Aus dem Standraumbedarf bzw. aus der Kronenschirmfläche des Einzelbaumes bei Zielstärke ergeben sich je Flächeneinheit von Anfang an Mindestabstände der Z-Bäume zueinander und damit die Z-Baum-Zahl. Der absolute Volumenzuwachs auf der Fläche ist durch die dauernde Kronenfreistellung von wenigen Z-Bäumen nicht maximal. Er wird durch Schutzfunktions- bzw. Holzwertsteigerung bei abgesenktem Betriebsrisiko jedoch mehr als ausgeglichen.

Das nachstehende Modell zeigt, dass bei einem baumarten- und standortabhängigen Kronendurchmesser (in diesem Beispiel 10 m) der Mindestabstand zwischen den Z-Bäumen mindestens 10 m betragen muss. Selbst bei idealer Baumverteilung hätten im Quadratverband rein rechnerisch nur 100 Bäume auf einem Hektar Platz. Durch von Natur aus unregelmäßige Verteilung und die zusätzlich zu berücksichtigenden Kriterien Vitalität und Qualität werden diese rechnerischen Maximalwerte in der Praxis nicht erreicht.

Außerdem können - sofern vorhanden - zusätzlich bis zu 20 „**Zeitmischungs-Z-Bäume**“ je Hektar ausgewählt werden. Das sind schnellwüchsige Arten (z.B. ALn, ALh), die zwischen den Z-Bäumen des Endbestandes stehen, solange die Zwischenfelder existieren. Als typische Vornutzungsbäume erreichen sie nach der entsprechend früher einsetzenden Förderung ihre Zielstärke idealerweise dann, wenn sie zu Konkurrenten der Z-Bäume werden.

Faustregel: Nicht mehr als 100 Z-Bäume / ha !



Kronendurchmesser und damit Standraumbedarf der einzelnen Baumarten bei Zielstärke ergeben unterschiedliche **Mindestabstände** (bezogen auf Reinbestände, ohne Berücksichtigung standörtlicher Unterschiede):

Z-Baum-Mindestabstände

Baumart	Mindestabstände zwischen den Z-Bäumen in m (= Kronen- ø bei Zielstärke)	entspricht im Quadratverband folgenden, maximalen Z-Baum-Zahlen / ha (nur bei idealer Verteilung !)
Fichte (Tieflagen)	10	100
Fichte (Hochlagen)	9	120
Weißtanne	12	70
Douglasie	13	60

Kiefer	10	100
Lärche	11	80
Buche	13	60
Eiche	12	70
Roteiche	11	80
Esche/Ahorn	11	80
Erle	10	100

Die Tabelle schließt nicht ggf. in strukturreichen Beständen zusätzlich vorhandene Z-Baum-Anwärter oder Nachrücker (z.B. „Z 2“-Bäume) ein. Standörtliche Einflüsse werden mit der Regel „**Kronendurchmesser bei Zielstärke = Mindestabstand zwischen den Z-Bäumen**“ am besten berücksichtigt. In Mischbeständen gilt immer der größere Mindestabstand.

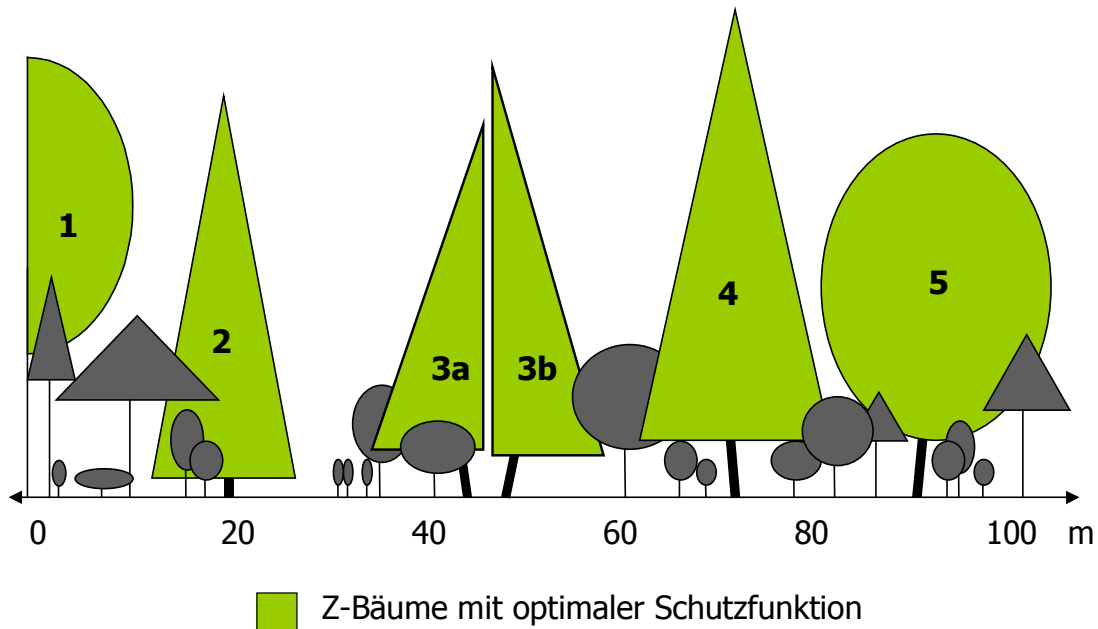
Geringere Mindestabstände bzw. höhere Z-Baum-Zahlen ergeben sich

- bei reduzierten Zielstärken (z.B. wegen drohender Holzentwertung oder bei Zielsetzung Schwach-/Mittelholzproduktion),
- bei verspäteten Eingriffen, da dann das Kronenexpansionsvermögen eingeschränkt ist,
- auf labilen Standorten, auf denen wegen Stabilitätsrisiken keine maximalen Baumhöhen, respektive Kronendurchmesser angestrebt werden.

Dabei ist jedoch folgendes zu beachten: Je mehr Z-Bäume je Hektar gefördert werden, desto homogenere Bestände ergeben sich. Diese Entscheidung kann später nicht mehr rückgängig gemacht werden. Wird eine höhere Z-Baumhaltung wegen geänderter Zielsetzung im Alter nach unten korrigiert, entstehen Massenverluste, da die verbleibenden Z-Bäume den durch die Entnahme relativ großkroniger Konkurrenten entstehenden Raum bei abnehmendem Wachstum nicht mehr rechtzeitig vor Altersrisiken ausfüllen können.

Die genannten Mindestabstände bzw. Z-Baum-Zahlen gelten nicht im Schutzwald. Dort sind meist deutlich groß- bzw. langkronigere Bäume gefordert. Durch eine solitärartige Ausformung (z.B. in Unterziehräumen) reduzieren sich die Z-Baum-Zahlen je Flächeneinheit. Je nach Schutzfunktion können sich in Sonderfällen auch geringere Abstände bzw. höhere Zahlen ergeben (z.B. bei auf Anfangswaldniveau gehaltenen WET in Einflugschneisen oder Schiessbahnen).

Faustregel Schutzwald: max. 50 Z-Bäume / ha !



4 Entwicklung und Pflege

Die Entwicklung der Z-Bäume ist bei Wertholzproduktion durch zwei Phasen gekennzeichnet:

1. Durch Grünastreinigung und Selbstdifferenzierung der Vitalsten (**Qualifizierung**),
2. durch gleichmäßiges, spannungsfreies Dickenwachstum (**Dimensionierung**).

4.1 Qualifizierung (Extensivphase)

In dieser Phase ist das Höhenwachstum in ungeschützten, jüngeren Beständen maximal. Im Herrschenden entsteht ein hoher Konkurrenzdruck, der zur Grünastreinigung im unteren Stammabschnitt und zur natürlichen Stammzahlverminderung führt.

Die Qualifizierung endet, wenn je nach standörtlichem Potenzial etwa 1/4 (auf ärmeren Standorten) bis 1/3 (auf besseren Standorten) der bei Zielstärke erreichbaren Baumlänge grünastfrei ist.

Die Qualifizierung läuft innerartlich besonders sicher ab. Deshalb sollten trupp- bis horstweise Mischungsformen einer Baumart angestrebt werden. Zwischenartlich muss dieser Prozess genau beobachtet werden, da z.B. Lichtbaumarten nicht zur Astreinigung von Schattbaumarten (wohl aber zu deren Feinastigkeit bzw. zu einem horizontalen, für eine spätere Reinigung günstigen Astabgangswinkel) beitragen. LB-Schattbaumarten qualifizieren jedoch LB-Lichtbaumarten meist ausreichend.

Nachstehende Tabelle gibt hilfsweise einen Anhalt, in welchem Alter sich die Baumarten auf durchschnittlichen Standorten und bezogen auf Reinbestände im Normalfall ausreichend qualifiziert haben. Je später die Kronenpflege einsetzt, desto größer ist das Risiko, dass bereits eine irreversible Kroneneinkürzung von unten stattgefunden hat.

Vereinfachte Suchhilfe für qualifizierte Bestände nach dem Alter

Baumart	max. Alter
Fichte	25-35
Douglasie	30-40
Kiefer	20-30
Lärche	15-25
Buche	30-50
Eiche	25-35
Esche	15-25
Ahorn	20-30
Vogelkirsche	15-25
Erle	15-25
Birke	15-20

Entscheidender und vor Ort sicher ansprechbarer Weiser für den Beginn der Dimensionierung (Kronenfreistellung) ist jedoch immer das Erreichen der gewünschten grünastfreien Stammlänge bzw. die Basishöhe der grünen Krone.

4.1.1 Was tun ?

- Anlage von **Zugangslinien** in gemischten Jungbeständen (ca. 20 m Abstand) zur Beurteilung der Wuchsrelationen.
- Ggf. notwendige **Mischungsregulierungen** nur zugunsten von Minderheiten oder **Punktpflege** bei nachweisbarer Verdrängung (Ausfall) der Hauptbaumarten z.B. durch Pioniere: Handlungsbedarf bei starker Bi - Überschirmung besteht i.d.R. bei Ei, fallweise bei Fi, jedoch nicht bei Bu.
- Aushieb (Ringelungen, Knickungen) nur von breiten, starkastigen Einzelbäumen („Protzen“), die flächig und absehbar zu Vitalitäts- und Qualitätseinbußen im späteren Z-Baumkollektiv führen - gilt nicht im Schutzwald!
- **Wertästung** bei totasterhaltenden Baumarten (NB, Ks/Els/WOb bis 2 cm Aststärke) außerhalb von Risikobereichen.
- **Schutzwald:** Auch stärkere Eingriffe bis zur dauernden Unterbrechung des Kronenschlusses mit dem Ziel
 - ⇒ permanenter Verjüngung bzw. Ungleichaltrigkeit
 - ⇒ horizontaler und vertikaler, d.h. biomassereicher, filterwirksamer Struktur
 - ⇒ Großkronigkeit/Abholzigkeit bzw. Stabilität von Anfang an zu fördern
 - ⇒ vorzeitiger Verborkung
 - ⇒ Pionier- und Schattbaumartenanteile räumlich verteilt zu erhalten.
- **Waldrandpflege:** Auflockerung von Innen-und Außenrändern.

4.1.2 Was lassen ?

- **Keine flächige Stammzahlreduzierung** (weil das die Verzögerung der natürlichen Grünastreinigung bedeutet); keine Förderung von Z-Baum-Anwärtern bei laufender Selbstdifferenzierung.
- Kein Aushieb markanter Baumgestalten und für den Biotop- und Artenschutz wichtiger Bäume.
- **Keine Ästungen in der Sonderbetriebsklasse** oder bei erhöhten Bestandesrisiken (Stammfäule, Labilität u.a.) bzw. unklarer Bestandesgeschichte (früherer Beschuss u.a.).

4.2 Dimensionierung (Intensivphase)

Nach der Qualifizierung sollen die Z-Bäume die Zielstärke so bald wie möglich, d.h. vor altersbedingten Qualitätseinbußen erreichen. **Zur raschen Dimensionierung der Z-Bäume muss eine zuwachsoptimal große Krone rechtzeitig (also noch im Bereich der IGz-Kulmination) und kontinuierlich aufgebaut werden.** Durch seitlichen Konkurrenzdruck soll jetzt kein grüner Kronenast mehr absterben, d.h. die Basis der grünen Krone darf nicht weiter nach oben verschoben werden. Der Totastbereich soll sich nicht mehr vergrößern, damit Eintrittspforten für holzentwertende Organismen oder qualitätsmindernde Überwallungen minimiert werden.

Die Kronenpflege der Z-Bäume ist Hauptaufgabe der Dimensionierung.

4.2.1 Was tun ?

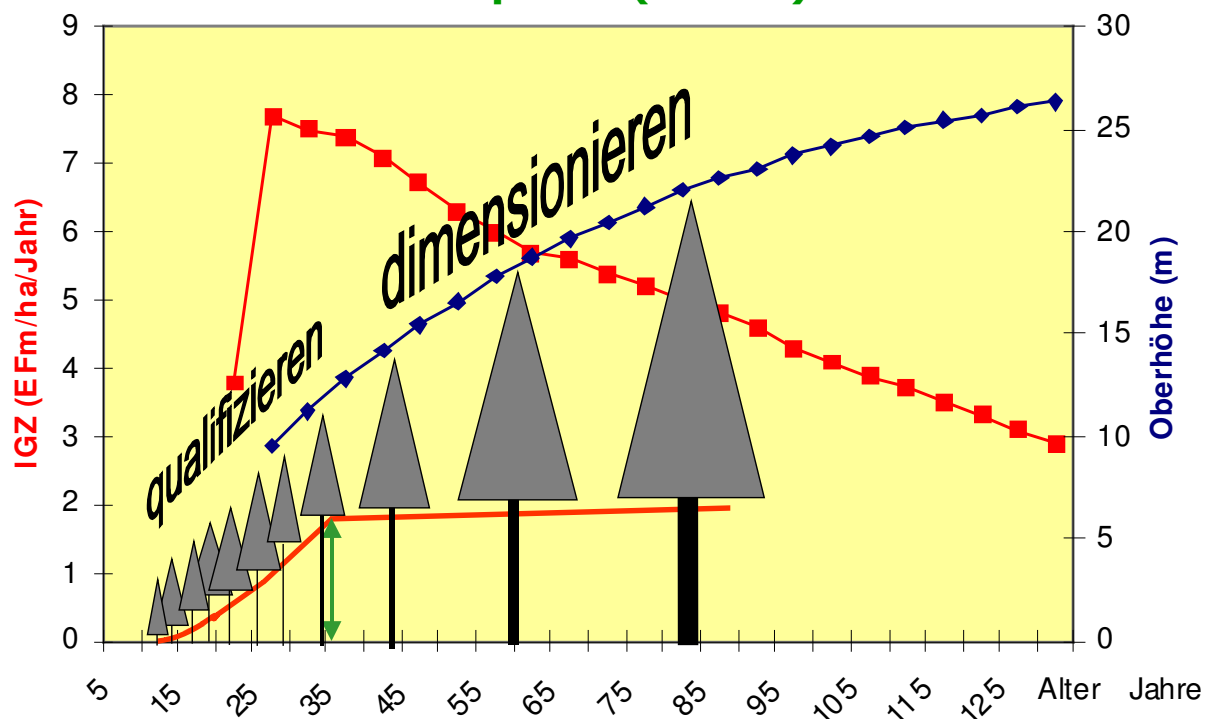
- **Feinerschließung**, ggf. vorab als Voraussetzung für eine effektive Z-Baum-Auswahl.
- **Z-Baum-Auswahl** (Z-Bäume zumindest anfangs markieren - Investitionssicherung).
- **Kronen** der Z-Bäume bzw. der Zeitmischungs-Z-Bäume nach allen Seiten, vor allem im Bereich der Explorationsäste **konsequent freihalten** (Motto: „Kronenaufbau nach oben statt Kronenabbau von unten“). Die Dimensionierung beginnt bei Lichtbaumarten früher, bei Schattbaumarten später. Anhaltende Freistellung der Kronen: **Z-Bäume** haben günstige h/d-Werte und **gehören zu den vitalsten und stabilsten Bäumen des Bestandes**.
- **Ersten Durchforstungseingriff möglichst kostendeckend** führen (z.B. tendenziell Grünastreinigungslänge von 1/3 der Endhöhe, da die Df-Bäume dann stärker bzw. wirtschaftlicher nutzbar sind); bei defizitären Dimensionen: Eingriffe ohne Holzwerbung.
- **Schutzwald:**
 - ⇒ Erheblich frühere Kronenfreistellungen (Grünastreinigung ist hier kontraproduktiv).
 - ⇒ Solitärartige Erziehung (maximaler Anteil von Lebendästen, d.h. tiefer Kronenansatz).
 - ⇒ U.U. auch verjüngungsfördernde Eingriffe.
- **Erhalt / Förderung für den Naturschutz bedeutsamer Einzelbäume.**

4.2.2 Was lassen ?

- Bei empfindlichen Baumarten keine schlagartige Kronenfreistellung (Umstellungsphase nach Dichtstand zubilligen, z.B. bei Ei, Ah); Folgeeingriff aber innerhalb von 3 Jahren; ggf. alternativ: Ringeln der Bedränger.
- **Keine Reservestammhaltung:** Für von Anfang an individuell stabilisierte Z-Bäume brauchen am wenigsten Reserven vorgehalten zu werden; vielmehr besteht die Gefahr, die echten Z-Bäume aus den Augen zu verlieren und Konkurrenten zu fördern.
- In der Nachbarschaft seltener Baumarten oder sonst naturschutzrelevanter Einzelbäume (vgl. Waldbaugrundsätze) keine Z-Bäume auswählen.
- **Schutzwald:**
 ⇒ Keine Auflösung von stabilen Z-Baum-Trupps, die seit der Verjüngung eine Wuchseinheit bilden.

4.3 Zusammenfassung (Grafik)

Wachstum und waldbauliche Behandlung Beispiel Ki (II. EKL)



5 Zwischenfelder und Zwischenfeldbehandlung

Zwischenfelder sind in etwa gleichalten und einschichtigen Bestände die Bereiche zwischen den Z-Bäumen. Sie werden im Laufe der Entnahme von Konkurrenten schließlich von den Kronen der Z-Bäume eingenommen. Zwischenfelder können durchforstet werden, wenn der Z-Baum dadurch nicht negativ beeinflusst wird. Als Anhalt dafür gilt: Zwischen den Z-Bäumen soll doppelt soviel Platz sein, wie ihr Kronendurchmesser bei Zielstärke benötigt (vgl. untenstehende Skizze). Außerdem soll vorher folgendes geprüft werden:

- **Z-Baum-Behandlung hat Priorität:** Sind mit der vorhandenen Arbeitskapazität zunächst alle geeigneten Bestände (vgl. 6) abgearbeitet?
- Lassen sich **Zwischenfeldebäume** als Vorertrag **kostendeckend** vermarkten?
- Ist gewährleistet, dass nicht durch die Durchforstung von Zwischenfeldern **Konkurrenten für Z-Bäumen gefördert** und dann (z.B. bei entlegenen Splitterliegenschaften) nicht rechtzeitig entnommen werden?
- Lassen sich bei ausgedünnten Zwischenfeldern die Eingriffe bzw. die **Lichtzufuhr** an empfindlichen Z-Bäumen (Ei, ALh) **noch optimal dosieren** (Wasserreiser etc.), wenn durch Förderung kronenvergrößerte Zwischenfeldebäume entnommen werden müssen?
- Entstehen durch Flächenbehandlung **ökologische Risiken** (z.B. Vergrasung, verschlechtertes Bestandesinnenklima mit Befallsdisposition durch Insekten)?
- Verstellen Zwischenfeldbehandlungen (**Homogenisierungseffekt**) den Blick fürs Wesentliche (Z-Baum) mit der Gefahr sich auf der Fläche zu „verzetteln“?



6 Voraussetzungen bei Zielsetzung Wertholzproduktion

Die Anwendung des Konzeptes ist hier an folgende Voraussetzungen geknüpft:

- Der baumartenbezogene **Altersrahmen** (S. 12) bzw. die höchste laufende Zuwachsleistung des Baumes ist nicht wesentlich überschritten und ein produktiver Kronenaufbau von etwa 2/3 der Endbaumhöhe ist noch möglich.
- Es bestehen flächig keine schwerwiegenden, überdurchschnittlichen, auch bereits absehbaren **Vitalitäts- und Qualitätsbeeinträchtigungen**. Gesund überwallte, einseitige, alte Schälsschäden an Ki, Dgl, Lã sind kein Ausschlussgrund.
- Bestände in der Sonderbetriebsklasse scheiden für die (Wert-) Holzproduktion aus.
- Es handelt sich nicht um **extrem schwache oder Problemstandorte**. Das Konzept hat auf Standorten der I. und II. Ertragsklasse Priorität. Auf schwächeren, wechselfeuchten (Jahrringsprünge!) und labilen Standorten ist die Länge des Wertstammstücks, die Wirtschaftlichkeit aller Investitionen und schließlich die Wertschöpfung reduziert.

In nicht idealtypischen Beständen gelten die Grundprinzipien des Konzeptes mit entsprechenden Anpassungen. So dürfen z.B. in älteren Beständen die Kronen der Z-Bäume nur insoweit gefördert werden, als diese Bäume mit eingekürzten, nur noch bedingt ausbaufähigen Kronen in der Lage sind, den ihnen zugewiesenen Standraum auch einzunehmen. Ästungen unterbleiben in zu alten, qualitativ zweifelhaften oder absehbar mit Risiken behafteten Beständen.

Immer sind die relativ besten Bäume in jeder Entwicklungsphase konsequent und entsprechend der noch möglichen Kronenexpansion zu fördern. Das gilt auch, wenn davon nur wenige je Flächeneinheit zu finden sind. Die Bearbeitung ideal geeigneter Bestände geht vor.

7 Verjüngung

Räumlich und zeitlich verteilte Zielstärkennutzung führt zu dauernder und mosaikartig gestreuter Verjüngung. Naturverjüngungsansätze bilden sich bei eingeregelten Wildständen meist im Freistellungsbereich der Z-Bäume, also dort, wo sie nach Zielstärkennutzung zuerst gebraucht werden. Pflanzungsaufwand sollte auf die Standbereiche der Z-Bäume konzentriert werden. Auch auf Freiflächen ist es nicht erforderlich, den qualitätsnotwendigen

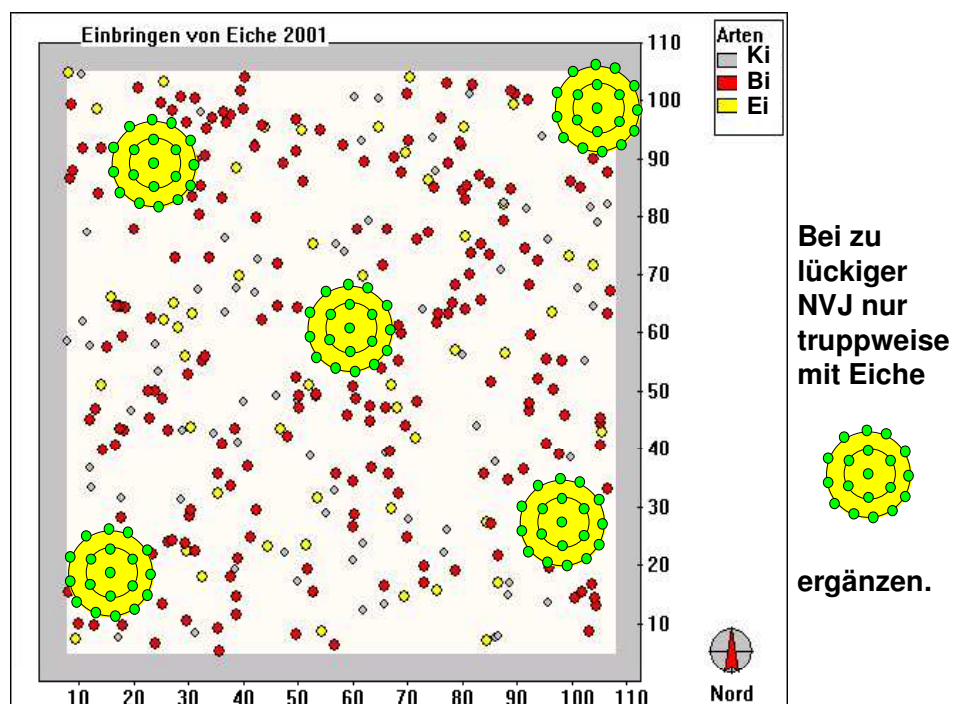
(möglichst innerartlichen) Seitendruck für eine begrenzte Zahl von Z-Bäumen durch Bepflanzung der ganzen Fläche zu erzeugen.

Eine **punktuell beschränkte Trupp- und Gruppenpflanzung (qualitätswirksame Kleinkollektive)** hat folgende ökonomische und ökologische Vorteile (vgl. nachstehende Skizze):

- Einsparungen durch reduzierte Pflanzen-, Pflanzungs- und ggf. Pflegekosten auf definierten (leichter auffindbaren) Arbeitsfeldern.
- Standbereiche späterer Z-Bäume markiert: Mindestabstände werden eingehalten.
- temporärer Prozess-Schutz und Chancen für ökologische Vielfalt (Begleitvegetation /-fauna, Straucharten, Nebenbaumarten) auf der Restfläche.

Große, vollflächige künstliche Verjüngungen unter Schirm sollten nur noch ausnahmsweise erfolgen.

Anwendungsbeispiel für punktuelle Kunstverjüngung



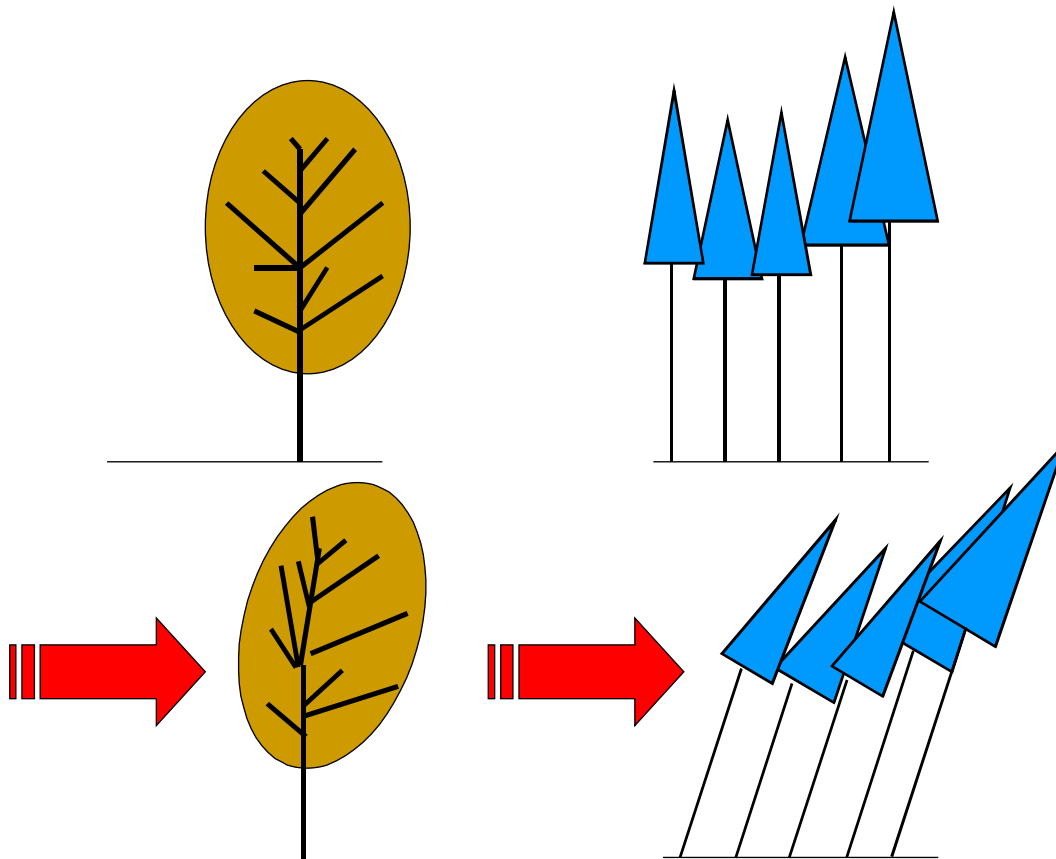
Um Störungen ohne Zeitverzug auffangen zu können, ist der **Aufbau von flächenrelevanten, ungezäunten Verjüngungsvorräten** eine Daueraufgabe.

8 Betriebswirtschaftliche Auswirkungen

Mit welchem Aufwand und Ertrag ist bei dieser waldbaulichen Konzeption zu rechnen? Welche Einsparungen sind möglich? Vom zeitlichen Ablauf der Maßnahmen her bietet sich im Regelfall bei Zielsetzung (Wert-) Holzproduktion folgendes Bild:

- + In Jungbeständen entfällt im günstigsten Fall der **Pflegeaufwand** oder er verringert sich bis auf die Anlage von Zugangs- bzw. Beobachtungslinien evtl. in Verbindung mit einer punktuellen Mischungsregulierung.
- + Der **Aufwand für das Auszeichnen** je Flächeneinheit verringert sich durch Konzentration auf wenige Z-Bäume.
- + Nach Abschluss der Qualifizierung können bei maschineller Holzernte die Erträge der **Erstdurchforstung** auf besseren Standorten bereits die Erntekosten decken.
- Auf schwächeren Standorten ist der erste Durchforstungseingriff auch bei Mitvergabe der Feinerschließung und ohne Holzwerbung (ggf. aber Waldschutzaufwand) nicht immer kostendeckend.
- Die **Ästungskosten** sind nur bei Vorliegen der Voraussetzungen (Abschnitt 6) zu rechtfertigen und müssen der standörtlich sinnvollen Ästungshöhe entsprechen.
- + Die **Z-Baum-Wertschöpfung** ist erhöht bei einer durchschnittlichen **Produktionszeitverkürzung** um ca. 50 Jahre. Das Sortenspektrum des Forstbetriebes ist früher um starke und qualitativ hochwertige Stämme erweitert.
- + Sofern künstliche Verjüngung im Bereich zielstärkengenutzter Bäume erforderlich ist, lassen sich **Pflanzen- und Pflanzungsaufwand** durch trupp- bis gruppenweise Verjüngungsformen begrenzen.
- + Der anfängliche Mehraufwand (z.B. durch Beobachtungspräsenz) vor Ort wird in der fortgeschrittenen Dimensionierung durch **Delegation der Folgeeingriffe** (konsequent geförderte Z-Bäume sind für den Forstwirt klar erkennbar) mehr als ausgeglichen.
- + Die **Betriebssicherheit** steigt tendenziell mit großkronigen Bäumen. Beispielsweise dienen ausladende, flexible Seitenäste als „Stoßdämpfer“ bei Sturmböen; die Bäume beginnen - auch wegen des tieferen Kronenschwerpunktes - später zu schwanken (vgl. nachstehende Skizze). Im Schutzwald regenerieren diese Bäume Stammverletzungen und Kronenbrüche eher als kleinkronige, also in ihrer Vitalität begrenzte Individuen.

Großkronige Bäume fangen z.B. Windstöße effektiv über Äste auf

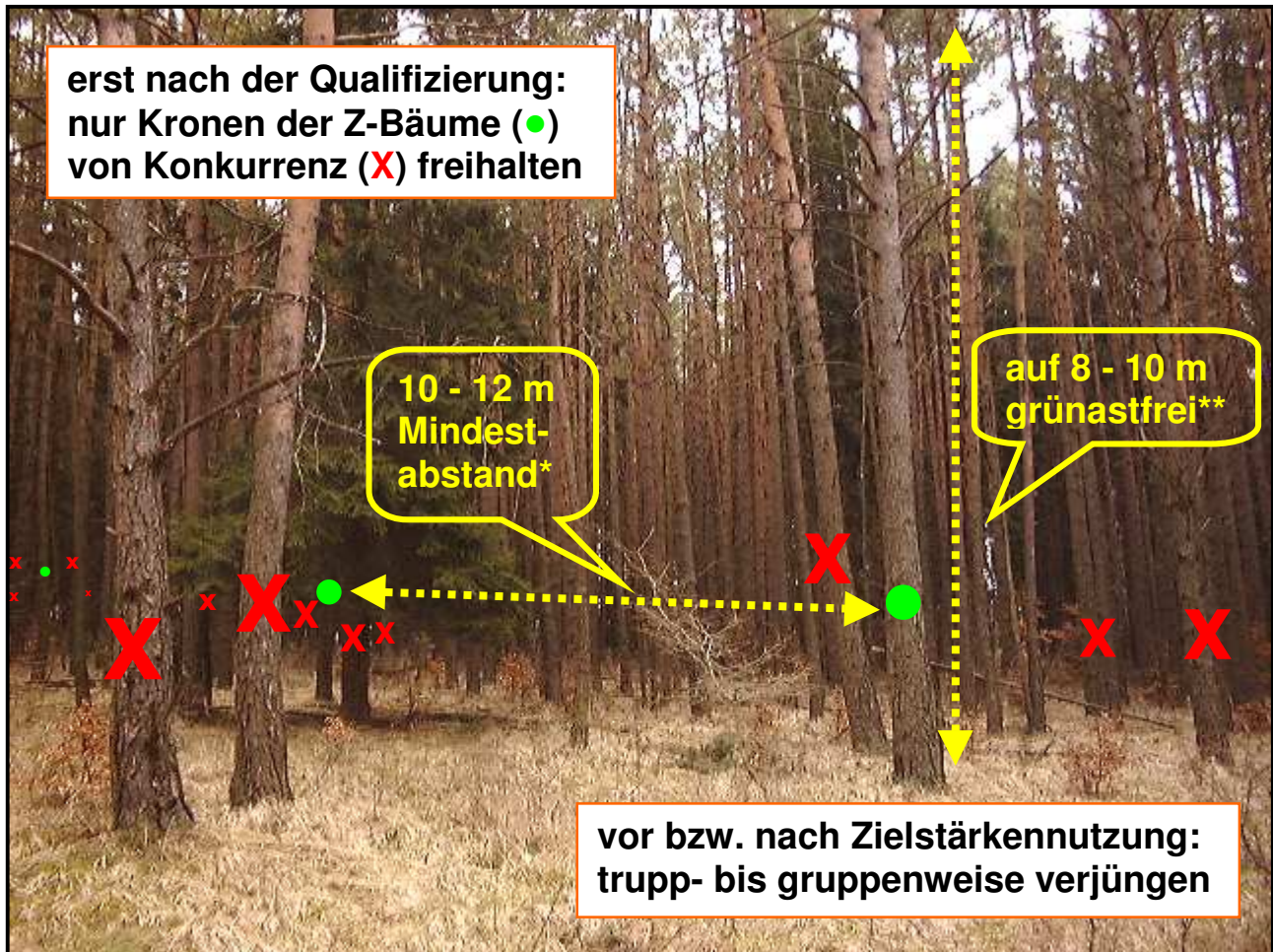


9 Ausblick

Die genannten Mindestabstände bzw. Z-Baum-Zahlen gelten zunächst für (reine) Überführungsbestände aus schlagweisem Hochwald. Mit zunehmender Stufigkeit von Altersklassenwäldern verlieren die genannten, auf einen Hektar bezogenen Angaben jedoch an Bedeutung. Es ergeben sich größere, teilweise inhomogenere Bezugsflächen. In reinen Verjüngungspartien können z.B. noch keine Z-Bäume definiert werden; in Jungbeständen sind höchstens Z-Baum-Anwärter erkennbar. Z 1-Bäume von heute sind mit Z 2-Bäumen von morgen eng vergesellschaftet.

In strukturreichen Dauerwäldern mit einem mosaikartigen Nebeneinander von Verjüngungs-, Qualifizierungs- und Dimensionierungsphasen wird der Z-Baum weniger nach den genannten Mindestabständen, sondern über prognostizierte Einzelbaumentwicklung und die zeitlich-räumliche Dynamik seiner Umgebung behandelt. Idealvorräte je ha, summarische Planungen über Weiserbestände und Angaben zu Zielstrukturen (Entwicklungsphasen- oder Sortimentanteile, Mindestsolitärzahlen im Schutzwald) sind dann zur waldbaulichen Orientierung eher geeignet.

10 Zusammenfassung bei (Wert-) Holzproduktion (Grafik)



* Angenommener Kronendurchmesser der Z-Bäume bei Zielstärke ca. 10 - 12 m.

** Standörtlich unterstellte Oberhöhe der Z-Bäume bei Zielstärke etwa 30 m.