



Der richtige Weg zum Erfolg

# LAUB HOLZ



# Inhalt

|   |           |
|---|-----------|
| Warum diese Broschüre? .....                                  | 4         |
| <b>I. Grundlagen der Laubholzwirtschaft</b> .....             | <b>5</b>  |
| Gründe um Laubholz einzubringen .....                         | 5         |
| Unterschied von Laubholz zu Fichte .....                      | 6         |
| Preisbeispiel Buche .....                                     | 7         |
| Voraussetzungen für die Wertholzproduktion .....              | 8         |
| Umtriebszeiten bei den Laubhölzern .....                      | 9         |
| Laubwertholzproduktion erfordert richtige Baumartenwahl ..... | 11        |
| Schwachwüchsige Standorte .....                               | 12        |
| Neues Durchforstungskonzept für Laubholz .....                | 13        |
| Totastzone .....  | 14        |
| Erkenntnisse aus der Waldwachstumsforschung .....             | 14        |
| <b>II. Jungbestandspflege-Phase der Astreinigung</b> .....    | <b>16</b> |
| Naturverjüngung oder Aufforstung .....                        | 17        |
| Keine Buntmischungen in Aufforstungen .....                   | 18        |
| Pflanzverbände .....  | 19        |
| Formschnitt und Astung .....                                  | 21        |
| Qualitätsbeurteilung von Laubholzjungwüchsen .....            | 23        |
| Dickung muss Dickung bleiben .....                            | 23        |
| <b>III. Dimensionierungsphase</b> .....                       | <b>24</b> |
| Auswahl der Z-Bäume .....                                     | 25        |
| Freistellen der Z-Bäume .....                                 | 26        |
| Ernte nach Erreichen des Zieldurchmessers .....               | 29        |

# Vorwort

## **SEHR GEEHRTE WALDBESITZERINNEN UND WALDBESITZER!**



Unser Bundesland Niederösterreich ist in weiten Bereichen auf Grund seiner natürlichen Gegebenheiten ein Land des Laubwaldes.

Viele Waldbesitzerinnen und Waldbesitzer reagieren mit verstärkter Aufforstung von Laubbäumen auf Klimawandel und Naturereignisse der letzten Jahre. Sie leisten dadurch einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung und ökologischen Stabilität des niederösterreichischen Waldes.

Damit für Sie aber Laubholz auch wirtschaftlich zum Erfolg wird, ist es erforderlich, die heranwachsenden Bestände konsequent und zielgerichtet zu pflegen und zu durchforsten.

Die vorliegende Broschüre soll Ihnen dafür Ratgeber sein und einen Überblick über die zeitgemäßen Pflegemethoden bei der Laubwaldbewirtschaftung geben.

Ich wünsche Ihnen viel Erfolg bei Ihrer Arbeit im Laubwald!

A handwritten signature in green ink, appearing to read 'DI Josef Plank'. The signature is fluid and cursive.

DI Josef Plank

Landesrat für Umwelt, Landwirtschaft und Naturschutz

# Warum diese Broschüre?

Nach den Sturmschäden und Borkenkäferkalamitäten der letzten beiden Jahrzehnte hat der Laubholzanteil in den Waldkulturen deutlich zugenommen. Wegen der fortschreitenden Erderwärmung und der damit verbundenen erhöhten Gefährdung von Fichtenbeständen durch Borkenkäfer, Trocken- und Sturmschäden muss sich der Trend zu Laubholz weiter verstärken.

Mit dem Pflanzen von Laubholz allein ist es aber nicht getan; nur durch richtige waldbauliche Behandlung wird auch ein ökonomischer Erfolg erzielt.

Bisherige Erfahrungen bei der Umwandlung in laubholzreiche Bestände waren sehr unterschiedlich.

## **FOLGENDE FEHLER SIND HÄUFIG ZU BEOBACHTEN:**

- **falsche Baumartenwahl:**  
vor allem Esche und Ahorn wurden auch auf ungeeigneten Standorten gepflanzt
- **schlechte genetische Qualität:**  
häufig bei Eiche und Kirsche zu beobachten
- **keine geeigneten Pflanzverbände:**  
meist wurde in Buntmischungen aufgeforstet
- **unterlassene Jungwuchspflege**

Aber auch in den traditionellen Laubwaldgebieten bleibt die Wertleistung des Waldes oft hinter den Möglichkeiten zurück.

Diese Broschüre soll den Waldbesitzern helfen, Bewirtschaftungsfehler zu vermeiden und das Produktionsziel zu erreichen.

# 1. Grundlagen der Laubholzwirtschaft

## GRÜNDE UM LAUBHOLZ EINZUBRINGEN:

### a) ökologische Zielsetzung:

- Verbesserung des Humus- und Bodenzustandes (z.B. bei Waldbodensanierungen)
- bessere Durchwurzelung des Bodens
- Vermeidung von Schädlingskalamitäten
- Erhöhung der Sturmfestigkeit

Wenn Laubholz ausschließlich aus ökologischen Überlegungen eingebracht wird (z.B. Wertleistung wird vom vorhandenen Nadelholz erbracht; Laub-Wertholzproduktion ist vom Standort her nicht möglich), soll die Pflanzung aus Kostengründen nur im Weitverband (z.B. 3 x 3 m) erfolgen. Engere Pflanzverbände bringen keinen Vorteil, sondern nur höhere Kosten. Auch Formschnitt und Astung sind in diesem Fall zu unterlassen.

### b) ökonomische Zielsetzung:

Neben den ökologischen Vorteilen des Laubholzes soll Wertholz produziert werden. Für die Erreichung des Zieles sind enge Pflanzverbände (bzw. stammzahlreiche Naturverjüngung) und/oder intensive Jungwuchspflege unbedingt erforderlich. Es fallen damit deutlich höhere Kosten an.

Es ist daher wichtig, vor dem Einbringen von Laubholz die Zielsetzung eindeutig zu klären. Geschieht das nicht, entstehen erhöhte Kosten und das Ziel wird verfehlt.

## UNTERSCHIED VON LAUBHOLZ ZU FICHTE:

Vielen Waldbewirtschaftern ist der Unterschied von Laubholz zu Fichte zu wenig bewusst.

|   | Fichte   | Laubholz  |
|---|--|---|
| Zuwachs                                   | 6 – 18 m <sup>3</sup> /Jahr/ha   | 3 – 12 m <sup>3</sup> /Jahr/ha<br>weniger als Fichte, aber deutlich höher als die Ertragstafeln angeben   |
| Blochholzanteil                           | über 90 % Blochholz<br>(weitgehend unabhängig von waldbaulicher Behandlung)                                  | rd. 40 % Blochholz<br>(bei ungepflegten Beständen ist der Anteil wesentlich geringer)   |
| Holz                                      | Massenware   | Wertholz oder Brennholz   |
| Vornutzung                                | Schwachbloche –<br>Industrieholz (oft bereits hohe erntekostenfreie Erlöse)                                  | Brennholz,<br>geringer Blochholzanteil  |
| Verhältnis Holzpreis von C- zu A-Qualität | 1 : 2<br>Qualität wird relativ gering bewertet   | 1 : 4 und mehr<br>Qualität für Wertleistung entscheidend  |
| Jahringbreite                             | breite Jahrringe sind technologisch schlechter (für Bauholz durchschnittliche Jahringbreite nicht über 6 mm) | breite Jahrringe wirken sich nicht oder positiv (z. B. Esche) auf technologische Eigenschaften aus; für Buche und Kirsche sind breite Jahrringe sogar Voraussetzung für Qualitätsholz |

### Wichtiger als absolute Jahringbreite ist eine gleichmäßige Breite der Jahrringe

|                              |  |  |
|------------------------------|--|--|
| Mittendurchmesser der Bloche | über 40 cm Durchmesser<br>Probleme beim Holzabsatz;<br>über 50 cm Preisabschläge | Wertholz erst ab 40 cm Durchmesser; je größer der Durchmesser, desto höher der Preis |
|------------------------------|--|--|

**PREISBEISPIEL BUCHE:**

| QUALITÄT | DIMENSION |     |     |     |     |
|----------|-----------|-----|-----|-----|-----|
|          | 2b        | 3a  | 3b  | 4   | 5+  |
| Furniere |           |     | 200 | 230 | 250 |
| A        |           | 120 | 150 | 200 | 210 |
| B        | 60        | 95  | 110 | 120 | 130 |
| C        | 50        | 55  | 60  | 65  | 70  |

in Euro/fm

Nur mit weißer Buche (Rotkern ist vor allem ab Alter 80 zu erwarten) entsprechender Dimension und Qualität sind hohe Erträge möglich.

►► *Die Wertleistung von Laubholz ist abhängig von Qualität und Dimension* ◀◀

Nur wenn beides erreicht wird, ist hohe Wertleistung zu erwarten!

Nur Wertholzproduktion bei Laubholz kann die geringere Massenleistung des Laubholzes gegenüber Fichte kompensieren.

Die derzeit vorhandenen älteren Laubholzbestände sind oft ohne konsequente Pflege aufgewachsen und weisen daher zum Teil nur einen sehr geringen Wertholzanteil auf (oft unter 1 %).



## VORAUSSETZUNGEN FÜR DIE WERTHOLZPRODUKTION:

Da nur mit starkem und qualitativ einwandfreiem Holz hohe Erträge erzielt werden können, müssen für die Laubholzproduktion folgende Voraussetzungen gegeben sein:

- **gutes bis sehr gutes Wachstum:**  
dies ist besonders wichtig für die Edellaubbaumarten und für Buche. Um gute Wuchsleistung zu erzielen, muss sich die Baumartenwahl nach dem Standort und nicht nach der aktuellen Holzmarktlage richten.
- **gute genetische Qualität:**  
mit Bäumchen, die zu Zwieselbildung und Wasserreisern neigen, kann nur mit sehr hohem Pflegeaufwand Wertholz erzeugt werden. Wichtig sind die Beachtung der Herkunftsempfehlungen sowie lokale Erfahrungen.



### schlechte und gute genetische Qualität

Die unterschiedliche Entwicklung zweier benachbarter Stieleichenaufforstungen zeigt den Einfluss der Genetik. Während bei der rechten Aufforstung genügend Z-Stämme zu finden sind, ist bei der linken Aufforstung ein hoher Aufwand an Formschnitt notwendig, um das Ziel zu erreichen.



- **sorgfältige Pflanzung:**  
bei der Pflanzung deformierte Wurzeln können sich nie wieder auswachsen!  
Gerade bei größeren Pflanzen ist eine sorgfältige Pflanzung besonders wichtig.  
Winkelpflanzung ist nur für sehr kleine Pflanzen geeignet; sonst unbedingt Lochpflanzung durchführen!
- **enger Pflanzverband und/oder intensive Astung bzw. Formschnitt:**  
ohne diese Voraussetzungen kann kein astfreies Stammloch erzielt werden.
- **konsequente Z-Baum-Durchforstung:**  
ohne Durchforstung können die qualitativ besten Stämme nicht die für Wertholz erforderlichen Durchmesser erreichen.
- **kurze Umtriebszeiten:**  
bei längeren Umtriebszeiten (das ist die Zeitspanne von der Naturverjüngung/  
Aufforstung bis zum erntereifen Stamm) nimmt die Gefahr von Holzentwertung  
(Fäule, Verfärbung) stark zu. Dies gilt nicht für Eiche. Allerdings ist die  
Umtriebszeit der Eiche im Weinviertel wegen des Eichensterbens begrenzt.

## WELCHE UMTRIEBSZEITEN SIND BEI DEN LAUBHÖLZERN ANZUSTREBEN?

Die Umtriebszeiten hängen natürlich stark von der Baumart ab. Mit Ausnahme von Eiche sind die Umtriebszeiten mit Fichte vergleichbar, oft aber auch deutlich kürzer. Die Zuwachsleistung des Laubholzes wird meist unterschätzt.

|         | Umtriebszeit in Jahren | Zieldurchmesser in cm |
|---------|------------------------|-----------------------|
| Birke   | 40 – 60                | 30 +                  |
| Erle    | 40 – 60                | 30 +                  |
| Kirsche | 50 – 80                | 50 +                  |
| Ahorn   | 60 – 80                | 50 +                  |
| Esche   | 60 – 80                | 50 +                  |
| Eiche   | 80 – 140               | 60 +                  |
| Buche   | 90 – 120               | 60 +                  |

Bei folgenden Baumarten sind kurze Umtriebszeiten notwendig:

- Esche: Braunkern ab ca. 50 - 70 Jahren
- Buche: Rotkern ab 80 Jahren
- Kirsche: Kernfäule ab 60 Jahren
- Birke: Braunkern ab 40 Jahren
- Ahorn: Verfärbungen
- Erle: Fäule ab 50 Jahren

►► *Besondere Gefahr des Eindringens von Schadorganismen geht von abgestorbenen Starkästen und Steilzweigen aus.* ◀◀

Generell steigt bei längeren Umtriebszeiten auch die Gefahr von Blitzschlag sowie Sturm- und Rückeschäden.



Vergleich zweier Buchenstämmе:

der breitringig und damit in kurzer Zeit rotkernfrei erwachsene linke Stamm erbrachte bei einer Versteigerung 500 Euro/fm; die rechte, feinringige Buche mit Rotkern hingegen nur 60 Euro/fm.

## **LAUBWERTHOLZPRODUKTION ERFORDERT EINE AUF DEN STANDORT ABGESTIMMTE BAUMARTENWAHL:**

Je besser die Nährstoff- und Wasserversorgung eines Standortes ist, umso kürzere Umtriebszeiten werden zur Erreichung der gewünschten Stammdurchmesser benötigt. Edellaubbäume können zwar auch bei schlechteren Standortsbedingungen existieren, allerdings geht dann häufig die Wuchsleistung stark zurück.

Die einzelnen Edellaubbaumarten unterscheiden sich wesentlich in ihren Standortsansprüchen:

### **Bergahorn:**

ausreichende Basenversorgung, optimal auf Mittel- und Unterhängen

### **Esche:**

gute Basenversorgung und gute Bodendurchlüftung (keinesfalls Staunässe), optimal auf Mittel- und Unterhängen sowie an Bachläufen

### **Kirsche:**

gute Nährstoff- und Basenversorgung, keine Staunässe, unter 600 m Seehöhe.

### **Schwarzerle:**

gutes Wachstum nur, wenn während der Vegetationszeit eine durchgehend gute Wasserversorgung gewährleistet ist.

### **Roteiche:**

empfindlich gegen hohen pH-Wert, daher nur auf sauren Böden pflanzen. Ansprüche an Nährstoffe und Wasserversorgung eher gering.

### **Nuss (Wal- und Schwarznuss):**

Seehöhe bis 450 m, nur beste Standorte mit geringer Frostgefahr.

### **Buche:**

weite Teile Niederösterreichs wären von Natur aus mit buchenreichen Beständen bestockt. Obwohl die Buche eine hohe Standorttoleranz (Ausnahme: Staunässe) aufweist, ist eine Wertholzproduktion (starke Stämme bevor Rotkernbildung eintritt) nur auf besseren Standorten möglich.

Auf seichten, felsigen Standorten bei schlechter Nährstoff- oder Wasserversorgung ist keine Wertholzproduktion erreichbar.

### **Stieleiche:**

ist sehr anpassungsfähig an verschiedene Standorte. Aufgrund der Langlebigkeit dieser Baumart (und der Dauerhaftigkeit des Holzes) kann durch Erhöhung der Umtriebszeit auch bei langsamerem Wachstum Wertholz erreicht werden. Sie durchwurzelt auch schwere Böden und kommt mit vernässten Böden gut zurecht. Auf guten Standorten wird das Wachstum der Eiche meist unterschätzt (z. B. 13 m Höhe in 15 Jahren), sodass in relativ kurzer Umtriebszeit starke Erdstämme erreicht werden können.

### **Traubeneiche:**

ist auf trockenen Standorten besser als Stieleiche geeignet.

Die Eichen sind unverzichtbare Hauptbaumarten im pannonischen Osten Niederösterreichs. Darüberhinaus muss ihnen – trotz erhöhten Arbeitsaufwandes in der Kulturphase – ein weitaus größerer Stellenwert als bisher bei der Umwandlung sekundärer Nadelwälder eingeräumt werden. Die Verwendung von genetisch hochwertigem Saat- und Pflanzgut ist bei der Eiche besonders wichtig.

### **Elsbeere/Speierling:**

mäßig trockene bis mäßig frische Eichenwaldstandorte im Osten Niederösterreichs.

### **Spitzahorn:**

im sommerwarmen Osten Niederösterreichs als Ersatz für Bergahorn geeignet, da er geringere Wasseransprüche hat.

## **SCHWACHWÜCHSIGE STANDORTE:**

Die Umwandlung sekundärer Nadelwälder in reine Laubholzaufforstungen zur Erziehung von Wertholz rechnet sich hier nicht. Mit Ausnahme von Eiche ist Wertholz auf schwachwüchsigen Standorten nur schwer zu erzielen. Alternativ zu Laubholz sind hier z. B. Mischungen mit Lärche und Buche möglich, um einen ökologisch erforderlichen Laubholzanteil einzubringen. Im pannonischen Osten Niederösterreichs gibt es auch auf schwachwüchsigen Standorten nur sehr eingeschränkt Alternativen zum Laubholz. Hier ist die Mittelwaldbewirtschaftung zielführend.

Die Forderung nach starken Stämmen guter Qualität bei kurzer Umtriebszeit führt zu einem

## NEUEN DRUCHFORSTUNGSKONZEPT FÜR LAUBHOLZ

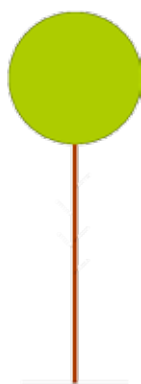
Die Grundüberlegungen stammen aus der Mittelwaldwirtschaft, aus der auch heute noch große Mengen an wertvollem Laubholz stammen.

### Der ideale Z-Baum:

Z-Bäume (= Zielbäume, Zukunftsstämme) sind jene Bäume, die durch hohe Wuchseistung und Qualität den Großteil des Wertholzes in einem Waldbestand liefern und die daher durch konsequente Pflegeeingriffe gefördert werden müssen. Sie sollen:

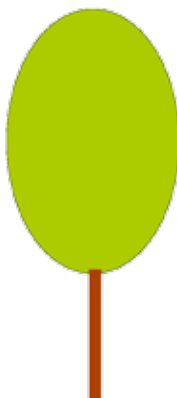
- relativ kurze astfreie Stammlängen,
- sehr große und lange Baumkronen für einen schnellen Durchmesserzuwachs und
- große Abstände zwischen einander haben, damit nach Erreichen der gewünschten astfreien Schaftlänge keine Starkäste an der Kronenbasis mehr absterben (siehe auch S. 25).

### Laubbaum bei üblicher Bewirtschaftung



- ◀ relativ kleine grüne Krone leistet nur geringen Durchmesserzuwachs
- Totast-Beulenzone: hier
- ◀ entsteht meist nur Brennholzqualität
- astfreies Erdstammstück mit
- ◀ ungenügendem Durchmesser

### Zielbaum nach neuem Konzept



- ◀ lange grüne Krone (65 – 75 % der Baumhöhe) ist der Zuwachsmotor für das Durchmesserwachstum des Erdstammes
- ◀ Erdstammstück = Zielprodukt
  - astrein (dicker Holzmantel ohne Äste)
  - gerade
  - gesund (ohne Fäule, ohne Verfärbungen)
  - ohne Drehwuchs
  - $\varnothing > 60$  cm (Birke, Erle  $\varnothing 40$  cm)

►► *In den unteren 30 % der Baumhöhe sind 60 % der Holzmasse und 90 % des Wertes enthalten.* ◀◀

## **TOTASTZONE:**

Diese bildet sich bei der herkömmlichen Bewirtschaftung zwischen grünen Kronen und astfreien Erdstämmen und wird durch Dichtstand (Lichtmangel bei den unteren Ästen) hervorgerufen.

### **Die Totastzone weist nur Nachteile auf:**

- die Totastzone liefert nur minderwertiges Holz (C-Qualität oder Brennholz)
- lange Totastzonen bedingen kurze grüne Kronen und damit einen verminderten Durchmesserzuwachs des Erdstammes
- stärkere Totäste bilden Eintrittspforten für Schadorganismen, die Fäule oder Verfärbungen des Erdstammes hervorrufen.

►► *Eine Totastzone ist daher möglichst zu vermeiden!* ◀◀

## **ERKENNTNISSE AUS DER WALDWACHSTUMSFORSCHUNG:**

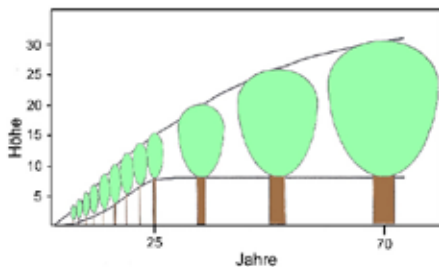
- zwischen Stammdurchmesser und Kronendurchmesser besteht ein straffer Zusammenhang
- ohne großen Kronendurchmesser (und große Kronenlänge) kein ausreichendes Dickenwachstum des Erdstammes
- lange astfreie Stämme mit kurzen Kronen weisen ein schlechtes Dickenwachstum auf

### Aus diesen Erkenntnissen ergibt sich folgende Schlussfolgerung:

Will man Wertholz in kurzen Umtriebszeiten erzielen, darf die astfreie Stammlänge  $1/4$  bis  $1/3$  der Endhöhe des Baumes nicht übersteigen.

## ►► Daraus leitet sich das „Q/D-Konzept“ ab: 2-Phasen-Konzept für starkes Wertholz! ◀◀

1. **Qualifizierungsphase:** Erzielung der astfreien Stammlänge von  $1/4$  bis  $1/3$  der Endhöhe durch Dichtstand und/oder Astung
2. **Dimensionierungsphase:** Kontinuierliche Freistellung der Z-Bäume, damit
  - a) möglichst schnell der Zieldurchmesser erreicht wird
  - b) keine starken Äste an der Kronenbasis absterben (Vermeidung der Totastzone)



### VORAUSSETZUNGEN FÜR DIESES KONZEPT:

- 70 –100 Bäume/ha (mind. 30 Bäume/ha) mit Wertholzerwartung (Qualität und Vitalität)
- rechtzeitiger Beginn: jede Verzögerung führt zu einer Verkleinerung der Krone und damit zu Zuwachseinbußen
- kontinuierliche und konsequente Durchführung der Z-Baum-Freistellung.



## 2. Jungbestandspflege – Phase der Astreinigung

Diese Phase dauert von der Begründung eines Bestandes bis zum Erreichen einer astfreien Stammlänge von  $\frac{1}{4}$  –  $\frac{1}{3}$  der Endhöhe. Bei ausgeprägten Lichtbaumarten wird die erforderliche astfreie Stammlänge sehr schnell erreicht; bei Schattbaumarten ist hingegen mit deutlich längeren Zeiträumen zu rechnen.

|               |               |        |               |
|---------------|---------------|--------|---------------|
| Birke:        | 10 – 12 Jahre | Eiche: | 15 – 25 Jahre |
| Esche, Ahorn: | 17 – 20 Jahre | Buche: | 30 – 35 Jahre |

### Eichen-Naturverjüngung:

genaues Beobachten des Bodens zeigt oft eine stammzahl- und baumartenreiche Naturverjüngung, kostspielige Aufforstungen können so vermieden werden.



▶▶ *In den ersten 10 – 15 Jahren entscheidet sich die spätere Qualität eines Bestandes!* ◀◀

## **NATURVERJÜNGUNG ODER AUFFORSTUNG:**

Wo immer möglich ist Naturverjüngung anzustreben. Buche, Eiche, Ahorn und Esche verjüngen sich meist sehr gut. Vor Entscheidung zur Aufforstung ist daher genau auf Keimlinge bzw. Mutterbäume zu achten. Voraussetzung sowohl für die Naturverjüngung als auch für die Aufforstung von Laubholz ist eine tragbare Wildverbissbelastung bzw. ein ausreichender Wildschutz.

### **Vorteile der Naturverjüngung:**

- keine Wurzeldeformationen; diese sind irreparabel und äußern sich oft Jahrzehnte später in Wuchsstockungen und Stabilitätsproblemen
- geringe oder keine Kosten
- Verjüngung meist stammzahlreicher, damit später wesentlich weniger Pflegeaufwand (Formschnitt, Astung)
- bekannte genetische Qualität.

### **Pflanzung:**

Bei Aufforstungen sind folgende Punkte unbedingt zu beachten:

- genetische Qualität: Beachtung des Herkunftszeichens und der lokalen Erfahrungen
- kleinere Pflanzen (z.B. Ahorn, Esche: 70 cm Höhe; Eiche, Buche: 30 cm Höhe) wachsen besser an als Großpflanzen
- sorgfältige Lochpflanzung bei größeren Pflanzen
- keine Winkelpflanzung bei größeren Pflanzen und bei Pfahlwurzlern (Winkelpflanzung wurde für Fichte bis 40 cm entwickelt und führt bei größeren Pflanzen zu Wurzeldeformationen)

## KEINE BUNTMISCHUNGEN IN AUFFORSTUNGEN!

Die verschiedenen Baumarten weisen ein unterschiedlich starkes Höhenwachstum in der Jugend auf; dies führt bei Aufforstung in Buntmischung (d.h. einzelne Bäume mehrerer Baumarten werden nebeneinander gepflanzt) zu folgenden Problemen:

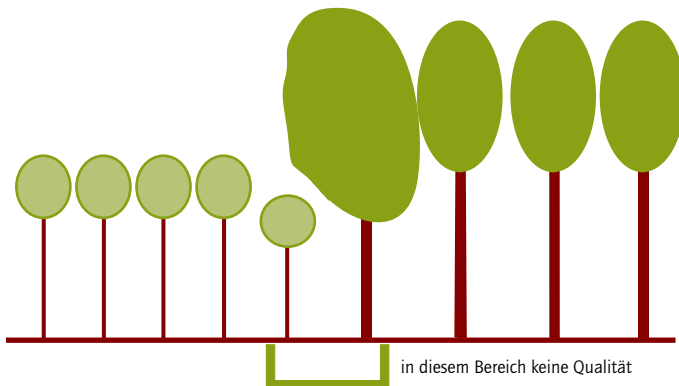
- vorwüchsige Baumarten werden starkastig und müssen daher intensiv und in kurzen Abständen geastet werden
- schwachwüchsige Baumarten beginnen zu kümmern und müssen deshalb von den vorwüchsigen Bedrängern freigestellt werden.

Bei unterlassener Pflege von Buntmischungen tritt Entmischung und Qualitätsverlust ein.

### Buntmischungen sind daher zu unterlassen, außer bei:

- Einbringung von Lärchen oder Kirschen in Laubholzverjüngung
- Mischung von Esche und Ahorn (annähernd gleicher Wachstumsverlauf).

### Qualitätsprobleme an Mischungsgrenzen:



Wegen schlechter Qualitätsentwicklung an Mischungsgrenzen sollen daher größere Laubholzblöcke mit einer einzigen Baumart begründet werden; eine Mindestfläche von 500 m<sup>2</sup> soll dabei nicht unterschritten werden.

## PFLANZVERBÄNDE:

Je niedriger die Pflanzenzahl/ha bei der Aufforstung ist, desto intensiver muss die Pflege (Formschnitt/Astung) erfolgen.

### 1. Engverbände:

(Reihenabstand max. 2,20m), zum Beispiel:

Buche, Eiche 5.000 St./ha

Esche, Ahorn 3.000 – 4.000 St./ha

bedeuten hohe Aufforstungskosten, dafür wird hier im Regelfall die astfreie Stammlänge ohne Formschnitt und künstliche Astung erreicht.

### 2. Weitere Verbände:

zum Beispiel:

Esche/Ahorn 2.500 St./ha (2,0–3,0 m x 1,5 – 2,0 m)

Kirsche 1.000 St./ha im Reihenweitverband (1,2–1,5 m x 8 – 10 m)

bedeuten geringere Aufforstungskosten, aber Qualität kann hier nur durch regelmäßigen (meist alle 2 Jahre zu wiederholenden) Formschnitt der Baumkronen und nachfolgende Astung erzielt werden.

### 3. Teilflächenbepflanzung:

versucht durch ein Mosaik von Aufforstungsflächen und danebenliegenden nichtaufgeforsteten Flächen die Vorteile von Eng- und Weitverbänden zu verbinden; besonders geeignet bei Eiche und Buche

#### Vorteile:

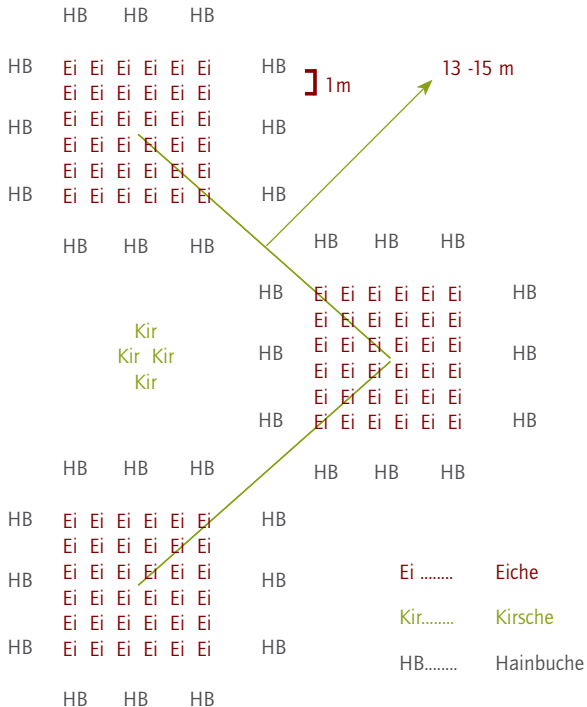
- auf Teilfläche Engverband für hohen innerartlichen Druck ergibt gute Qualität
- insgesamt geringere Pflanzenanzahl je ha
- nur auf Teilflächen ist Kulturpflege erforderlich.

#### Nachteile:

- Pflege ist komplizierter
- Markierung der Teilflächen mit Pflöcken ist unbedingt notwendig.

## Beispiel:

Eichen-Teilflächenbepflanzung mit Zeitmischung Kirsche



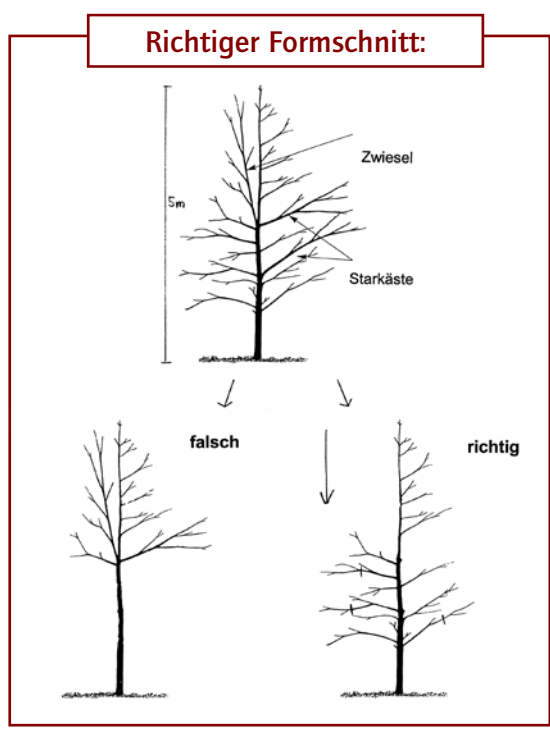
Die Hainbuche dient bei diesem Beispiel als dienende Baumart zur Stammbeschattung der Eiche, die Kirsche wird mit 50 – 80 Jahren geerntet, die Eiche mit 100–140 Jahren. Die Flächen zwischen den bepflanzten Teilflächen werden der natürlichen Sukzession überlassen. Vor Anwendung dieses Konzeptes wird die Rücksprache mit einem Forstberater empfohlen.

## FORMSCHNITT UND ASTUNG:

Sind erforderlich, wenn durch mangelnden Dichtstand oder schlechte genetische Qualität die notwendige astfreie Stammlänge nicht erreicht wird. Beides soll nur an vitalen und an den qualitativ besten Individuen durchgeführt werden.

### Formschnitt:

Ziel: durchgehende Stammachse. Dieses Ziel wird am stärksten gefährdet durch Zwiesel und Starkäste. Diese sind daher vorrangig zu entfernen.



### Astung:

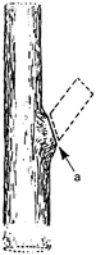
Bei vitalen Bäumen und glattem Schnitt überwallen die Astungswunden sehr rasch.



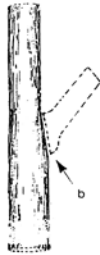
Werden zusätzlich zu den Starkästen und Zwieseln auch die schwächeren Äste entfernt, so besteht die Gefahr, dass die Krone zu stark verkleinert wird und die Zuwachsleistung und damit die Vitalität des Baumes sinkt. Die schwächeren Äste im unteren Stammbereich sind in diesem Fall daher erst beim nächsten Eingriff (nach 2 Jahren) zu entfernen.

## Astung:

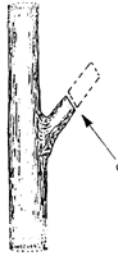
Ziel: astfreier Erdstamm



a) gut



b) schlecht



c) schlecht

## Regeln:

- Erhaltung des Astkragens
- Es darf nicht zu nahe am Stamm geschnitten werden (sonst zu große Wunden)
- Es darf kein Aststummel verbleiben (gilt auch für Nadelholz)



## Astung:

Mit der Teleskop-Astungssäge lässt sich eine astfreie Stammlänge von 6 m mühelos erreichen.

## Wichtig bei Astung und Formschnitt:

- bei allen Baumarten bis 2 (3) cm Astdurchmesser (bei Eiche 4 cm) möglich
- vitale Bäume mit ausreichender Krone überwallen schneller. Wenn die Gefahr besteht, dass Bäume durch die Astung Vitalität und Konkurrenzkraft einbüßen, sind Bedränger zu entnehmen
- nur Astung (bzw. Formschnitt) bei den besten 200 Stämmen/ha. Ab Astungshöhe 3 m weniger Bäume
- Astungszeitpunkt ist nicht so entscheidend. Ideal sind aber Spätwinter oder Sommer
- Astungsqualität: glatter Schnitt mit ziehender Astschere oder scharfer Säge ist unbedingt erforderlich

►► häufigster Fehler:

zu später Beginn von Astung bzw. Formschnitt ◀◀



## QUALITÄTSBEURTEILUNG VON LAUBHOLZJUNGWÜCHSEN:

- Konzentration auf die besten und vitalsten Individuen. Man darf sich nicht von einigen schlecht veranlagten Bäumen täuschen lassen. Entscheidend ist, ob in einem Abstand von 10 bis 12 m geeignete Bäume vorhanden sind. Kann dies auch ohne Astung erreicht werden, sollen derartige Maßnahmen unterbleiben.
- Stammkrümmungen wachsen sich meist noch aus. Dies ist besonders bei Eiche der Fall (sog. Rotzbubenalter).

In gut geformten Laubholzjungwüchsen

soll jeder Eingriff unterbleiben, solange die gewünschte astfreie Stammlänge nicht erreicht ist.



## DICKUNG MUSS DICKUNG BLEIBEN!

Um die natürliche Astreinigung zu fördern, dürfen im Dickungsalter keine Bäume entnommen werden.

### Ausnahmen:

- wenn durch Protzen die Entwicklung einer genügenden Anzahl von Z-Baum-Kandidaten (200 Stämme/ha) verhindert wird, oder
- wenn durch extremen Dichtstand die Stabilität gefährdet ist.

### 3. Dimensionierungsphase

Nach der Dickungsphase wird durch fortlaufende Freistellung der Z-Bäume der Durchmesserzuwachs gefördert. Beginn der Dimensionierung, wenn eine astfreie Stammlänge von  $1/4 - 1/3$  der Endhöhe des Baumes erreicht ist.

Die anzustrebende astfreie Stammlänge ist daher vom Standort abhängig:

schwachwüchsige Standorte: 4 – 6 m

gute Standorte: 7 – 10 m

Mit der Freistellung der Z-Stämme soll eher etwas früher begonnen werden, da meist auch nach erfolgter Freistellung die untersten Äste noch absterben (= nachlaufende Astreinigung).

#### Die Kronen der Lichtbaumart Birke

müssen besonders kräftig freigestellt werden. In ca. 2 Jahren ist hier die nächste Freistellung erforderlich.



## AUSWAHL DER Z-BÄUME:

Folgende Kriterien müssen erfüllt werden:

### Mindestabstand 10 – 12 m:

dies entspricht einer Z-Baum-Anzahl von ca. 70 – 100 Bäumen/ha.

Bei Eiche, Esche und Buche Mindestabstand jedenfalls 12 m.

### hohe Vitalität:

d. h. herrschende oder vorherrschende Bäume; es ist sinnlos, Bäume mit schlechter Kronenentwicklung auszuwählen, auch wenn der Erdstamm fehlerfrei ist.

### Wertholzerwartung:

- keine Äste im untersten 1/4 – 1/3 der Endhöhe (ggf. Astung)
- keine Steilziesel am Kronenansatz
- kein Drehwuchs
- keine Stammschäden
- nur mäßige Krümmung
- keine Wasserreiser (diese sind vor allem genetisch bedingt und würden nach Freistellungen wiederum auftreten)

### Keine Reservisten auswählen:

Die großen Abstände zwischen den Z-Bäumen verführen dazu, in den Zwischenräumen Reserve-Z-Bäume auszuwählen. Freigestellte Reservisten entwickeln sich aber in kurzer Zeit zu starken Konkurrenten der Z-Bäume. Die Entfernung solcher starker Konkurrenten kann Probleme verursachen (z. B. Verlust der Bestandesstabilität).

### Absterbende Starkäste an der Kronenbasis bringen nur Nachteile:

- Holzqualität in dieser entstehenden Totastzone meist nur Brennholz
- die grüne Krone wird dadurch verkürzt, der Zuwachs des Erdstammes vermindert
- über Fauläste (= abgestorbene, bereits verkernte Äste) können Schadorganismen in den Stamm eindringen und die Qualität des Erdstammes durch Fäulen und Verfärbungen gefährden



►► *Das Absterben von Starkästen muss daher jedenfalls verhindert werden, dazu ist eine kontinuierliche Freistellung der Z-Bäume notwendig.* ◀◀

## **FREISTELLEN DER Z-BÄUME:**

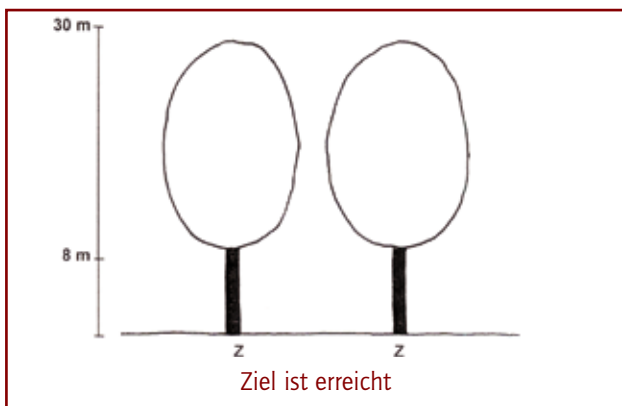
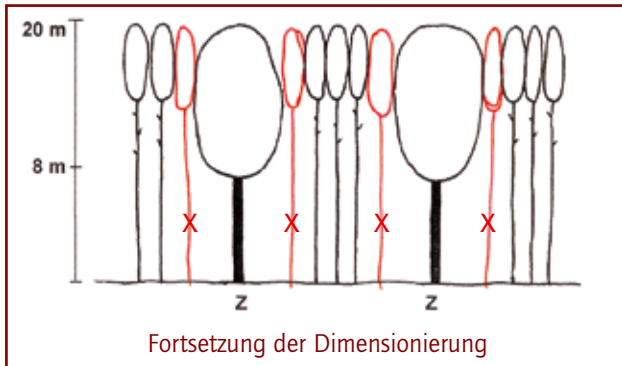
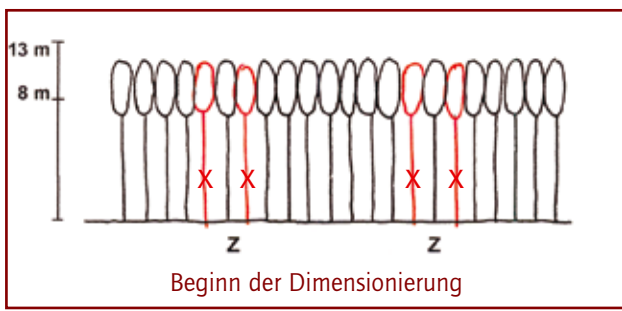
- Entnahme von mind. 2 Bedrängern je Z-Baum und Eingriff, in Naturverjüngungen auch mehr
- am Beginn 2 – 3 Durchforstungen je Jahrzehnt, später deutlich weniger
- so kräftig, dass keine starken Äste mehr absterben
- vorsichtigere Eingriffe, wenn Gefahr von Wasserreisern besteht (bei Ahorn, Eiche und auch Buche); hier können die Bedrängern auch sorgfältig geringelt werden
- keine Eingriffe in Zwischenfelder



**Beginn der Kronenfreistellung bei Eiche und Ahorn:**

Bei Bäumen mit Neigung zu Wasserreisern muss vorsichtiger begonnen werden; dafür ist der Eingriff in 2 – 3 Jahren zu wiederholen.

## SCHEMA DER DIMENSIONIERUNG:



## HÄUFIGE FEHLER:

### Auswahl von Z-Bäumen mit zu geringer Vitalität:

zu kleine Kronen können sich meist nicht mehr regenerieren

### zu später Beginn:

gerade bei den (Halb)-Lichtbaumarten ist ein früher Beginn unerlässlich. Baumarten wie Esche, Birke, Kirsche, aber auch Eiche können in späteren Jahren kaum mehr die Krone vergrößern

### zu viele Z-Bäume:

ist der Abstand der Z-Bäume zu gering, bedrängen sich die Z-Bäume gegenseitig; damit sterben starke Äste an der Kronenbasis ab

### nicht konsequente Durchforstung



### Kirsche am Beginn der Durchforstung:

durch gute genetische Qualität und konsequente Grünastung wurde ein astfreier, gerader Stamm mit ca. 8 m Höhe erreicht. Nun muss die Krone völlig von Bedrängern freigestellt werden.



## ERNTE NACH ERREICHEN DES ZIELDURCHMESSERS:

Durch die große Krone wird eine hohe Stabilität der Bäume erreicht. Dadurch kann eine einzelbaumweise Ernte erfolgen. Der Übergang zu dauerwaldartigen Strukturen ist somit möglich.

Das waldbauliche Ziel ist erreicht: starke Stieleiche.





## Notizen:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Verwendete Unterlagen:

- Waldbau-Merkblätter des Waldbauinstitutes des BFW (Dr. F. Müller)  
Nr. 2: Begründung von Mischbeständen  
Nr. 3: Kulturbegründungseinheiten im Sturmschadensgebiet des nördlichen Alpenvorlandes  
Nr. 4: Anzucht, Kultur und Erziehung von Edellaubbaumarten
- Hubert, M. u. Courraud, R.: Aufastung und Formschnitte bei Waldbäumen
- Eder, W.; Wilhelm, G.J.; Letter, H.A.: Konzeption einer naturnahen Erzeugung von starkem Wertholz (S. 232 f., AFZ/Der Wald 5/1999)
- Hochbichler, E.: Unterlagen zum Vortrag „Laubholzbewirtschaftung-Waldbautechnik“ gehalten beim öö. Landesforstdienst im Sept. 2002



Impressum:

Medieninhaber und Herausgeber: Land Niederösterreich, Abteilung Forstwirtschaft, Landhausplatz 1, 3109 St. Pölten

Diese Broschüre ist der überarbeitete Nachdruck der gleichnamigen Broschüre der Landesforstdirektion Oberösterreich (Autor: DI Christoph Jasser)

Überarbeitung für Niederösterreich: DI Klaus Gotsmy, DI Lukas Baumgartner

Erscheinungsjahr: 2003, überarbeitete Neuauflage 2008

Design & Druck: gugler cross media, Melk

**Internet:** [www.noe.gv.at](http://www.noe.gv.at)

**e-mail:** [post.lf4@noel.gv.at](mailto:post.lf4@noel.gv.at)



Gedruckt auf Biberist Furioso nach der  
Richtlinie „Schadstoffarme Druckerzeugnisse“  
des Österreichischen Umweltzeichens.  
gugler cross media, Melk; UWZ 609

[www.noegv.at](http://www.noegv.at)