

Laubwertholz

Erfolgreiche Bewirtschaftung
von Laubholz



Mit Unterstützung von Bund, Land und Europäischer Union

 Bundesministerium
Land- und Forstwirtschaft,
Regionen und Wasserwirtschaft

WIR leben Land
Gemeinsame Agrarpolitik Österreich

 Das Land
Steiermark
→ A10 – Land- und Forstwirtschaft


Kofinanziert von der
Europäischen Union

Impressum:

Herausgeber: Landwirtschaftskammer Steiermark, Hamerlinggasse 3, 8010 Graz,
Tel. 0316/8050-0, in Zusammenarbeit mit dem Land Steiermark, Abteilung 10-Landesforstdirektion

Chefredaktion: Mag.^a Rosemarie Wilhelm, rosemarie.wilhelm@lk-stmk.at

Redaktion: DI Heinz Lick, heinz.lick@stmk.gv.at; HR DI Christoph Jasser, chrjasser@gmail.com;
DI Josef Krogger, josef.krogger@lk-stmk.at; DI Florian Hechenblaikner, BSc, florian.hechenblaikner@lk-stmk.at

Layout, Grafik: Ronald Pfeiler, Landwirtschaftskammer Steiermark

Bildnachweise: Josef Krogger, Florian Hechenblaikner, Christoph Jasser, Roman Musch, Nadja Fuchs

Druck: Styria Print Group, Styriastraße 20, 8042 Graz

Liebe Waldbäuerinnen und Waldbauern!

Die Waldbewirtschaftung stellt für viele bäuerliche Betriebe eine wichtige Einkommensquelle dar. Trotz unterschiedlicher Flächenausstattungen gewinnt der Wald für uns an Bedeutung. Wir erleben selbst neben der Holznutzung die vielen Wirkungen des Waldes und erfreuen uns an diesem Erholungsraum, der aber auch große Bereiche schützt und uns mit bestem Quellwasser versorgt. Die Bedeutung im Zusammenhang mit dem Klimawandel wird gesellschaftspolitisch anerkannt. Gerade dieser Klimawandel ist aber für uns in unserer Waldbewirtschaftung in vielen Landesteilen eine große Umstellung. Es werden sich Waldgesellschaften langfristig regional verändern und der Laubholzanteil wird durch wärmere Bedingungen kontinuierlich zunehmen. Wir wollen diese Entwicklung mit Maß und Ziel begleiten und unterstützen. Damit diese Verschiebungen der Baumartenanteile auch wirtschaftlich tragbar bleiben, ist aber die gezielte Wertholzerziehung dieser Laubbäume unerlässlich. Dabei sind die Kosten und Schutzmaßnahmen der Aufforstung zu beachten aber auch die rechtzeitige Pflege der Laubholzstämmen. Mangelhafte oder versäumte Pflege wirkt sich im Laubholz wirtschaftlich tatsächlich sehr schlecht aus. Mit dieser vorliegenden Broschüre mögen Sie motiviert werden, diese Konzepte und Pflegeeingriffe aktiv umzusetzen. Wir wollen der zukünftigen Waldentwicklung nicht nur passiv zusehen, sondern aktiv mit unseren Bemühungen die Waldbestände stabil, ertragreich und lebenswert für Generationen gestalten. Viel Freude beim Lesen dieser Broschüre, aber auch große Motivation zur praktischen Umsetzung wünscht

MMSt. Andreas Steinegger
Präsident der
Landwirtschaftskammer Steiermark



Königsdisziplin

Der Waldbau, als Königsdisziplin des forstlichen Handelns, hat die Aufgabe Wälder zu pflegen und neu zu begründen. Ziel ist es, unter Berücksichtigung aller Waldfunktionen, einen möglichst optimalen Ertrag zu erwirtschaften und gleichzeitig die Stabilität und Vitalität der Waldbestände gegen Schadereignisse und die sich ändernden Umwelteinflüsse zu sichern und zu verbessern. Es liegt auf der Hand, im Zusammenblick mit den wichtigen Erkenntnissen der dynamischen Walddynamisierung, die wissenschaftlich fundierte Aussagen über die klimabedingten Veränderungen der einzelnen Waldstandorte liefert, die große Bedeutung klimastabiler, artenreicher und leistungsfähiger Mischwälder in den Fokus der Betrachtung zu rücken. In der Begründung und Erziehung von Nadelwald- und Laubwaldbeständen gibt es grundlegende Unterschiede. Diese beziehen sich neben den standörtlichen Gegebenheiten vor allem auf die einzelnen Entwicklungsphasen der Baumbestände. Dazu braucht es entsprechende Fachkenntnisse. In der vorliegenden Broschüre beschreiben die beiden Waldbauexperten DI Christoph Jasser, ehem. Waldbaureferent der Landesforstdirektion Oberösterreich und DI Josef Krogger, Landwirtschaftskammer Steiermark, in Abstimmung mit DI Heinz Lick vom Landesforstdienst Steiermark, sehr übersichtlich, verständlich und ansprechend bebildert, die notwendigen und wertbestimmenden Interventionen von der Begründung über die Qualifizierung und Dimensionierung von Laubwertholz und liefern damit dankenswert ein wertvolles Beratungsinstrument für die praktische Umsetzung. Mit einem aktiven Waldbau, der den Fokus stärker auf geeignete Laubbaumarten richtet, stellen wir die Weichen für den Wald von morgen – klimastabil, wirtschaftlich, ertragreich und ökologisch wertvoll.



DI Stefan Zwettler
Leiter der Abteilung Forst und Energie,
Landwirtschaftskammer Steiermark

Inhalt



6 Was bestimmt den Preis?

Wichtige Faktoren
beeinflussen
den Holzwert



22 Qualifizierung

Richtige Auswahl
der Z-Bäume, Formschnitt
und Wertastung



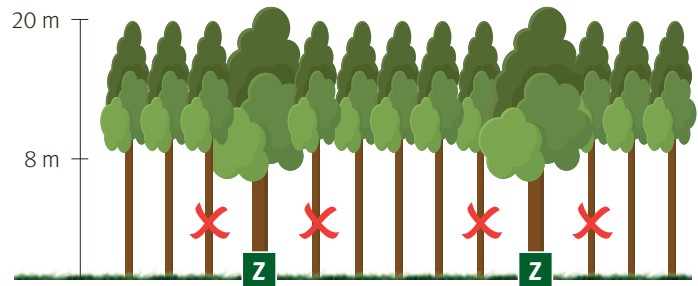
11 Q/D-Verfahren

Qualifizierung und Dimensionierung:
astfreie, starke, fehlerfreie
Erdstämme in relativ kurzer Zeit



12 Waldverjüngung

Neben der Naturverjüngung
gibt es viele
Aufforstungsmodelle



24 Dimensionierung

Konsequente Freistellung
der Z-Bäume

30 Baumarten im Detail

Beschreibung der
bedeutendsten Laubbaumarten
und ihre Ansprüche



Warum sollten wir mehr Laubholz in unseren Wäldern haben?

- **Klimawandel:** Laubbäume kommen mit höheren Temperaturen und zunehmender Trockenheit besser zurecht als die Fichte oder die meisten anderen Nadelbaumarten
- **Verbesserung des Waldbodens:** die Streu der allermeisten Laubbaumarten zersetzt sich schneller und verbessert so die Funktionen des Humus und des Waldbodens. Dadurch verbessert sich auch die Zuwachsleistung der anderen Baumarten. Im Klimawandel wird zudem ein guter Humuszustand immer wichtiger
- **Mischwald:** Untersuchungen zeigen, dass Mischwälder einen höheren Zuwachs haben und gegenüber diversen Schädlingen eine höhere Widerstandskraft aufweisen
- **Erhöhung der Sturmfestigkeit:** Winterkahle Laubbäume sind gegen Winterstürme deutlich weniger wurfgefährdet; aber auch im Sommer ist die Stabilität meist höher bzw. treten kaum großflächige Schäden auf
- **Höhere Biodiversität:** das Zusammenspiel von mehreren Laub- und Nadelbaumarten, Licht- und Schattbaumarten, Tief- und Flachwurzlern wirkt sich günstig auf das gesamte Ökosystem des Waldes aus

Wird Laubholz ausschließlich aus ökologischen oder forstschutztechnischen Gründen eingebracht, so genügt ein Pflanzverband von etwa 3 x 3 m. Weitere über das übliche Ausmaß hinausgehende Pflegemaßnahmen sind nicht mehr erforderlich.

Völlig anders sieht es hingegen bei der Wertholzerziehung aus. Hier sind gezielte und rechtzeitige Maßnahmen erforderlich um einen entsprechenden Wertholzanteil zu erzielen. Die vorliegende Broschüre beschäftigt sich ausschließlich mit der Behandlung von Laubbäumen für die Wertholzproduktion.

Wie unterscheidet sich die Laubholzwirtschaft von der Nadelholzwirtschaft

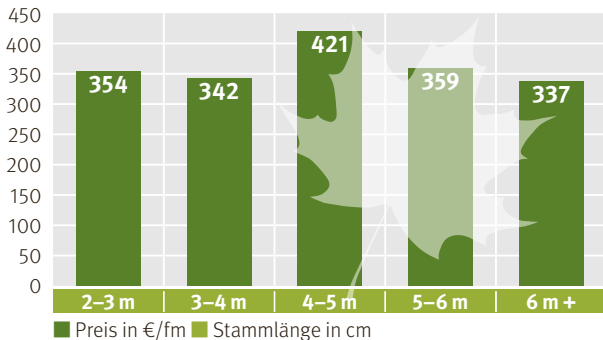
	Laubholz	Nadelholz (Fichte, Tanne)
Hauptsortiment	Wertholz, Brennholz, Industrieholz	Massenware für Bauholz
Vornutzung	Brennholz, Industrieholz	Industrieholz und Schwachbloche (bei Zweit- und Drittdurchforstung meist schon positive Deckungsbeiträge)
Blochholzanteil	rd. 40 % Blochholz; Wertholzanteil noch wesentlich niedriger (stark abhängig von Pflegemaßnahmen)	rd. 80 % (weitgehend unabhängig von waldbaulichen Maßnahmen)
Preisverhältnis A- zu C-Qualität	10 zu 1	1,5 zu 1
Durchmesser	Wertholz beginnt erst über 40 cm Mittendurchmesser (=MDM). Bei den meisten Laubbaumarten (z.B. Eiche, Buche, Ahorn) sehr hohe Preise erst ab 60 cm aufwärts	Ideal 25 bis 50 cm MDM; bei hohen Durchmessern wird der Verkauf schwieriger (Ausnahme besonders gute Qualitäten)
Jahrringbreite	Breite Jahrringe haben keinen negativen Einfluss auf Festigkeit; bei ringporigen Holzarten (z.B. Eiche, Esche) sind breite Jahrringe hinsichtlich Festigkeit sogar besser	Breite Jahrringe bei Nadelholz ungünstig, da geringere Festigkeit – hat derzeit noch keine Auswirkung auf den Preis, wird aber in naher Zukunft erwartet

Was bestimmt den Preis des Wertholzes?

Wertholz erreicht Preise von 200 €/fm bis – in seltenen Einzelfällen – über 10.000 €/fm. Es ist daher wichtig zu wissen, welche Eigenschaften des Holzes den Preis entscheidend beeinflussen. Daraus lassen sich anschließend wichtige Hinweise für eine erfolgreiche Laubholzbewirtschaftung ableiten.

Durchschnittlicher Preis nach Stammlänge (Ahorn)

Submission Mehrjahresdurchschnitt



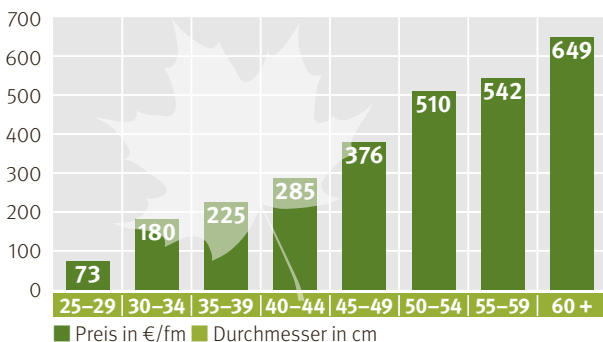
Stammlänge

Preis in Abhängigkeit der Blochlänge

- Die Länge des Stammes hat de facto keine Auswirkung auf den Holzpreis
- Auch Stücke von 2,2 m Länge (in Einzelfällen auch ab 1,8 m) werden durchaus gut bezahlt
- Ablängung erfolgt nicht nach halben Metern, sondern dort, wo – z.B. durch stärkere Äste oder Krümmung – ein deutlicher Qualitätssprung festzustellen ist
- Bloche eher lang lassen oder Ausformung Spezialisten bzw. Käufer überlassen
- Richtige Ausformung wirkt sich deutlich auf den Erlös aus

Durchschnittlicher Preis nach Durchmesser (Ahorn)

Submission Mehrjahresdurchschnitt



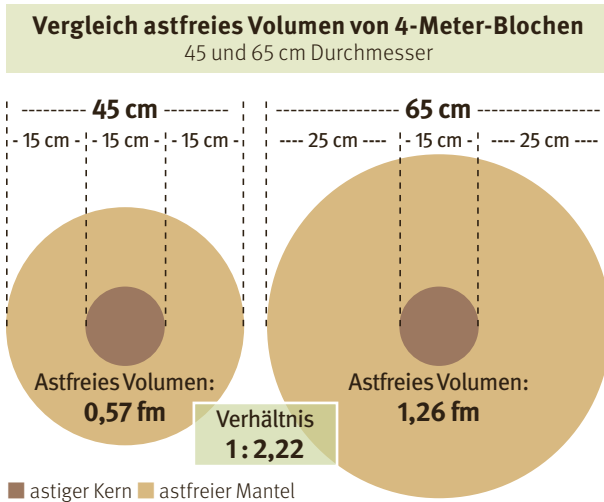
Stammdurchmesser

Preis in Abhängigkeit vom Stammdurchmesser

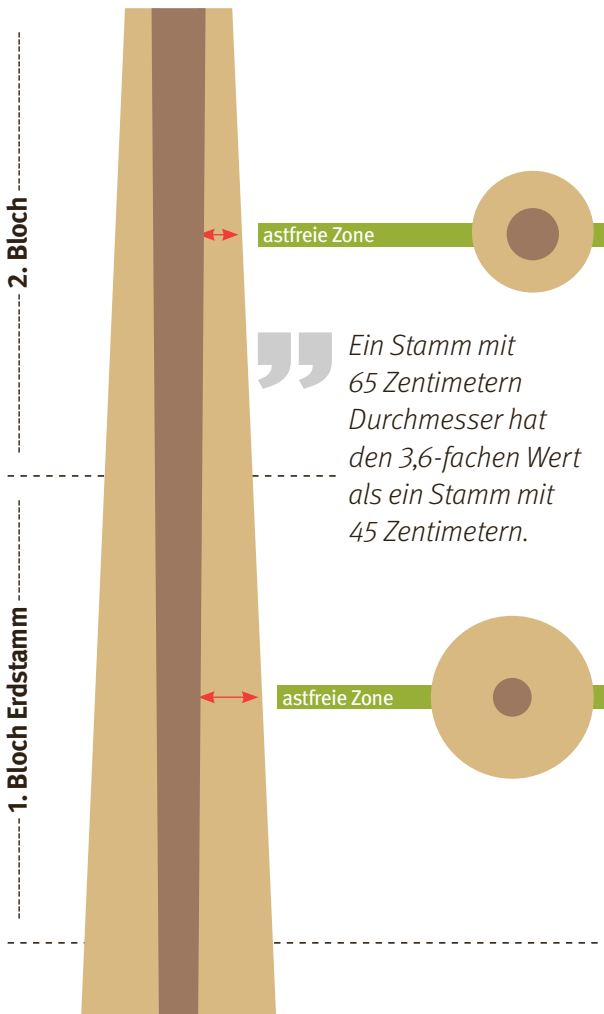
- Der Durchmesser ist neben der Astigkeit der bestimmende Faktor für den Preis
- Wertholz ist de facto erst ab 40 cm Mittendurchmesser verkaufbar (Ausnahme: Sonderbaumarten wie z.B. Zwetschke)
- Für sehr hohe Preise sind bei Ahorn, Kirsche und Esche 60 cm Durchmesser erforderlich, bei Eiche sogar über 70 cm Durchmesser
- Je stärker der Durchmesser, desto eher werden auch Fehler toleriert



Nicht jedes starke Holz ist ein Wertholz, aber jedes Wertholz ist ein Starkholz.



Warum werden Erdstämme deutlich besser bezahlt?
Astfreie Zone entscheidend für den Preis



Warum ist der Durchmesser so wichtig?

- Interessant für die weitere Verwendung ist nur der astfreie Mantel; der astige Kern kann für höherwertige Zwecke nicht genutzt werden
- Der Anteil des astfreien Mantels steigt mit zunehmendem Stammdurchmesser
- Bei 45 cm ist die Dimension des astfreien Holzes nur sehr gering und eignet sich daher nur für wenige Verwendungszwecke
- Es ist daher verständlich, dass nur für starkes Holz hohe Preise erzielt werden können.

Vergleich von zwei Ahornstämmen mit einer Länge von vier Metern

Bloch-Ø in cm	45	100%	65	144%
fm/Stamm bei 4 m Länge	0.64	100%	1.33	207%
Erlös/fm (€) Grafik S. 6 unten	376	100%	649	173%
Erlös je Stamm in Euro	241	100%	863	358%

Wie diese Tabelle zeigt, wirkt sich der höhere Durchmesser durch die bessere Ausbeute an wertvollerem Holz (deutlich breitere astfreie Bretter) sehr stark auf den erzielbaren Erlös aus. Das um 20 cm stärkere Bloch erzielt den 3,6-fachen Preis des schwächeren. Daher muss das Ziel Starkholz sein.

Hohe Preise gibt es meist nur für den Erdstamm. Was sind die Ursachen dafür?

Die Stärke des Stammes nimmt zur Baumspitze hin naturgemäß ab. Die Äste werden aber mit zunehmender Höhe überproportional stärker. Somit wird der Anteil des astigen Kerns nach oben hin breiter. Dadurch wird die wertbestimmende astfreie Zone immer schmaler. Es ist daher logisch, dass Erdstämme wesentlich höhere Preise erzielen.

Ein neuer Trend: Tischplatten aus einem Stück Holz gefertigt

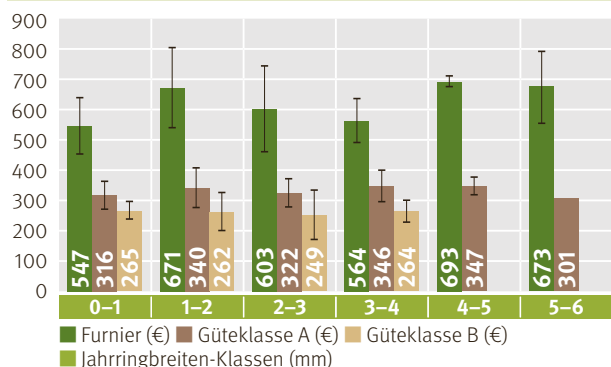
Derzeit ist es gerade in Mode aus einem dicken Pfosten eines starken Stammes einen möglichst individuellen Tisch zu gestalten. Dabei sind die klassischen Holzfehler wie Äste geradezu gefragt; auch Faulstellen werden toleriert. So erzielt derzeit auch Starkholz mit Fehlern sehr hohe Preise.

Jahrringbreite

- Im Unterschied zum Nadelholz spielt die Jahrringbreite technologisch keine Rolle, bzw. breitere Jahrringe sind sogar besser
- Vom Holzhandel werden enge Jahrringe bei Eiche immer wieder als wichtig bezeichnet. Eine Evaluierung der Preise bei den Holzsubmissionen kann das nicht bestätigen.

Der Einfluss der Jahrringbreite ist in der Praxis gering. Warum ist das so? Den Holzkäufern ist ein großer Durchmesser auch bei Eiche wesentlich wichtiger als enge Jahrringe. Starke Durchmesser haben meist auch breitere Jahrringe.

Einfluss der Jahrringbreite bei Eiche auf den Preis
Jahrringbreite spielt kaum eine Rolle



Farbe und gesundes Holz

- Bei einigen Holzarten treten mit zunehmendem Alter Verfärbungen auf, die das Holz entwerten. Dies ist vor allem bei Rotbuche (diverse Formen des Rotkerns), bei Birke aber auch bei Elsbeere (Schwarzern) der Fall.
- Mit zunehmendem Baumalter steigt auch die Gefahr von Fäulen. Dies betrifft in unterschiedlichem Ausmaß alle Baumarten, ist aber z.B. bei Kirsche ein wichtiges Kriterium.
- Wegen der Gefahr von Farbfehlern und Fäulen sind bei bestimmten Baumarten maximale Umtriebszeiten anzustreben:
 - Birke 40 bis 50 Jahre
 - Erle 50 bis 60 Jahre
 - Kirsche 50 bis 60 Jahre
 - Esche 60 bis 80 Jahre
 - Buche 90 bis 110 Jahre
 - Elsbeere und Speierling 80 Jahre
 - Ahorn 70 bis 100 Jahre

Äste, Geradschaftigkeit und Drehwuchs

- Astfreies Holz ist meist die Voraussetzung für Wertholz. Bei stärkerem Durchmesser werden einzelne Äste aber akzeptiert und haben keinen besonderen Einfluss. Wenn sich die Äste auf einer Stammseite befinden (am Waldrand relativ oft der Fall) wird das Holz dann oft als A/C klassifiziert und erreicht immer noch gute Preise
- Kleinere gesund verwachsene Äste sind sogar oft besonders nachgefragt, weil das Holz natürlicher aussieht (z.B. Wildeiche)
- Bei sehr starkem Holz, das sich auch für Tischplatten eignet, werden auch starke Äste toleriert
- Lange, geradschaftige Stämme sind bei Laubholz nicht so wichtig, da die Verarbeitungslängen wesentlich kürzer sind als bei Nadelholz
- Drehwuchs ist im Regelfall bei Wertholz nicht zulässig (Ausnahme Furnierholz)

Holzart und Holzmoden – was gerade „in“ ist!

- Die Holzart, vor allem aber die aktuellen Vorlieben in der Innenausstattung und bei Möbeln beeinflussen den Preis ganz erheblich
- Bei der Holznachfrage ist immer wieder ein Wechsel von dunklen (Eiche, Nuss), hellen (Ahorn, Esche, Birke) und rötlichen Hölzern (Kirsche) festzustellen
- Es ist daher falsch, sich bei der Baumartenwahl von der aktuellen Mode am Holzmarkt beeinflussen zu lassen. Leider ist das immer wieder zu beobachten. Entscheidend für die Baumartenwahl sind die Standortseigenschaften. Bis zur Ernte ist damit zu rechnen, dass eine Baumart mehrmals „gut nachgefragt“ und „weniger gut nachgefragt“ ist. Eine gute Standortseignung führt auch zu besserem Wachstum (wichtig für schnelleres Erreichen großer Dimensionen) und weniger Forstschutzproblemen



Zusammenfassend sind es also folgende Faktoren, die einen großen beziehungsweise kleinen Einfluss auf den Laubholzpreis haben:

Was ist wichtig:

- Großer Durchmesser
- Gesundes Holz ohne Fäule
- Keine Farbfehler
- Keine Äste
- Geradschaftigkeit
- Kein Drehwuchs (Ausnahme: Furnierholz)
- Aktuelle „Holzmode“ der Möbelindustrie

Weniger wichtig:

- Jahrringbreite
- Blochlänge

Voraussetzungen für eine Wertholzproduktion bei Laubholz:

Heute vorhandene Laubholzbestände sind kaum gezielt bewirtschaftet worden; der Wertholzanteil ist daher nur sehr gering. Bei Einhaltung folgender Regeln kann dieser erheblich gesteigert werden:

- Mittleres bis gutes Wachstum, ansonsten können die gewünschten Dimensionen nicht erreicht werden. Dafür ist unter anderem eine Bodenmächtigkeit von zumindest 20 cm bis 30 cm erforderlich
- Gute genetische Qualität
- Astfreiheit durch engen Pflanzverband/ Naturverjüngung oder Astung
- Richtige und rechtzeitige Auswahl der Z-Stämme (Mindestabstand wichtig)
- Konsequente und laufende Freistellung der Z-Stämme







Q/D-Verfahren

„Oberstes Ziel der Laubholzbewirtschaftung muss es daher sein, astfreie, starke, fehlerfreie Erdstämme in relativ kurzer Zeit zu produzieren.“

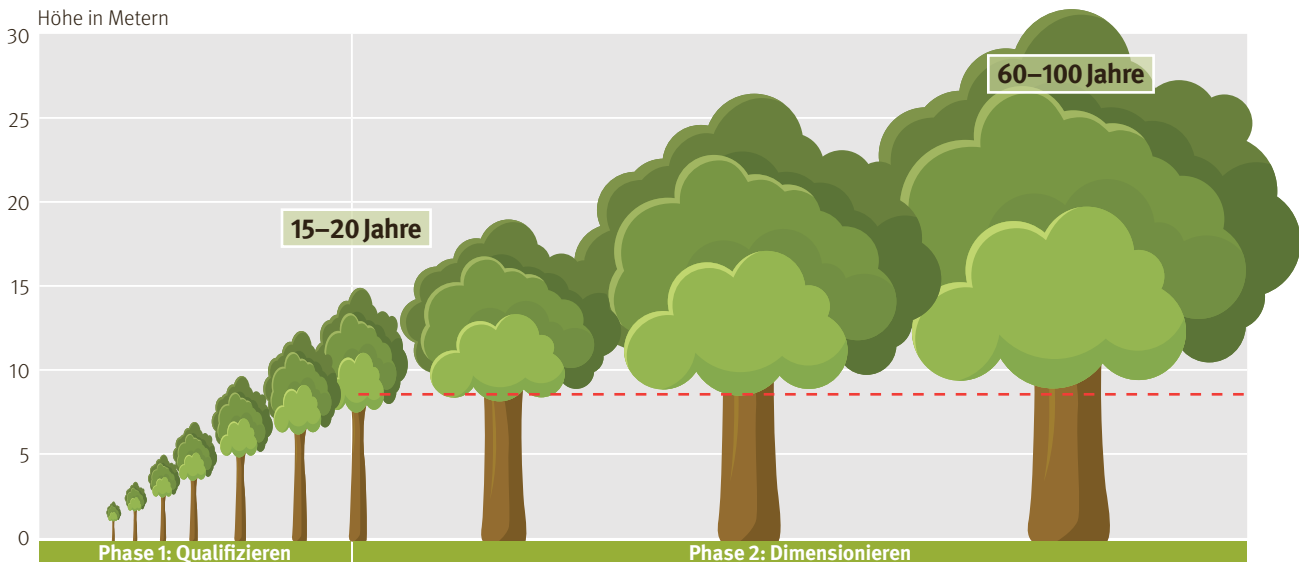
Mit dem Q/D-Verfahren kann dies am besten erreicht werden

2-Phasen Konzept:

- **Qualifizieren:** Schaffung eines astfreien Stammes in einer Länge von 1/4 bis 1/3 der Endhöhe der Bäume
- **Dimensionieren:** durch frühzeitige Auswahl der Z-Stämme und deren konsequente Freistellung soll der Zuwachs für diese Bäume maximiert und so die Zielstärke in relativ kurzer Zeit erreicht werden

Zwei-Phasen-Konzept des Q/D Verfahrens (Qualifizieren/Dimensionieren)

Große Kronen bevorzugen



Astfreie Stammlänge: je länger, desto besser?

- Lange und starke astfreie Stämme sind in vernünftig kurzer Umtriebszeit nicht erreichbar
- Zudem wird ohnehin nur das Erdbloch (die ersten 4 bis max. 8 m) entsprechend hoch bezahlt

Es ist daher vernünftiger kürzere astfreie Stämme mit großen und vitalen Kronen als Z-Bäume auszuwählen, als Bäume mit einem langen astfreien Stamm aber kleinen Kronen.

Waldverjüngung

Wahl der richtigen Baumart

- Entscheidend, da für mehrere Jahrzehnte nicht zu verändern ist
- Der aktuelle Holzmarkt und die Aussagen der Holzhändler sind keine geeignete Basis für die richtige Baumartenwahl
- Klimawandel unbedingt berücksichtigen, da dieser unsere Wälder entscheidend umgestalten wird; auf vielen Waldflächen wird eine totale Änderung der Baumartenzusammensetzung erforderlich sein
- Alte Erfahrungen verlieren daher an Gültigkeit
- Die für die jeweilige Fläche geeigneten Baumarten zeigt die dynamische Walddtypisierung an; diese Online-Beratungsgrundlage soll jedenfalls in Anspruch genommen werden
- Beratung durch Landesforstdienst oder Forstberater der Landwirtschaftskammer oder anderer forstlicher Beratungsdienste leistet zusätzlich nützen; diese beraten auch über die etwaigen Fördermöglichkeiten

Mischwald ist wichtig!

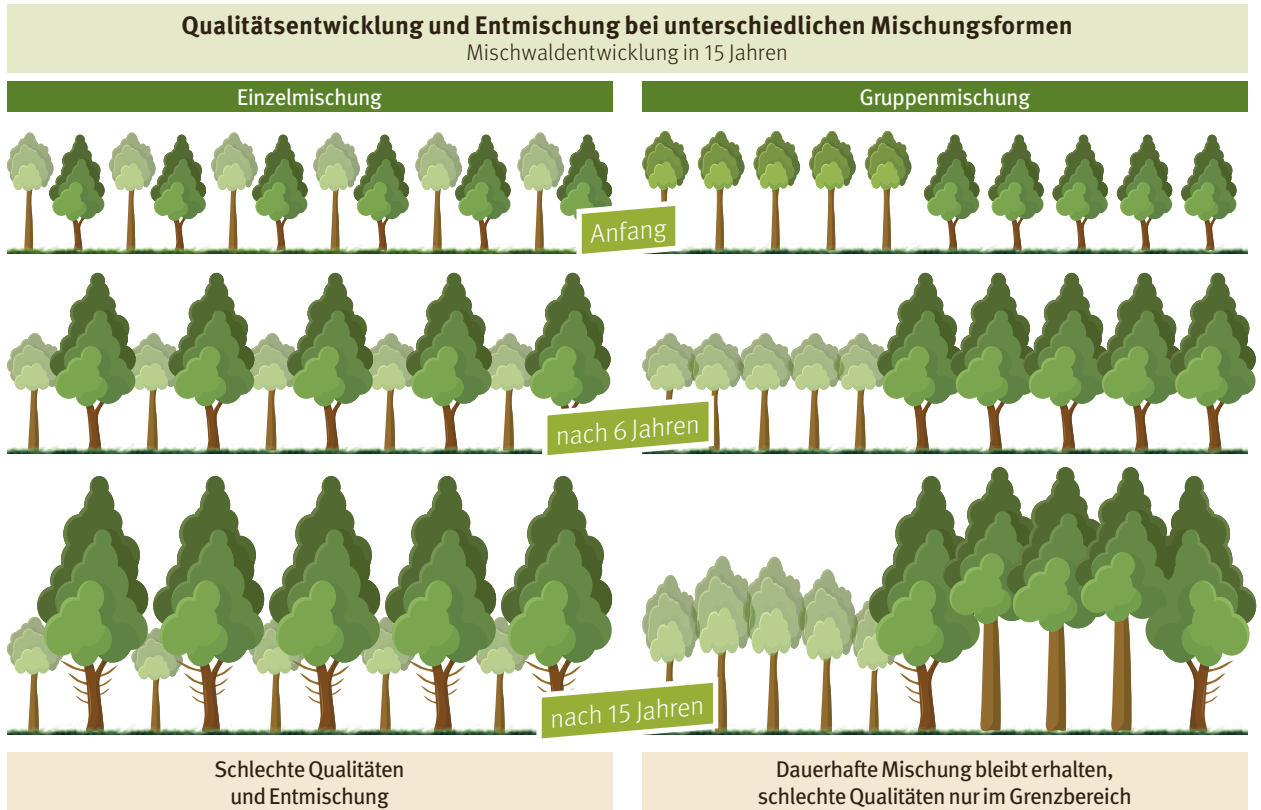
- Untersuchungen zeigen, dass Mischwälder in aller Regel höhere Zuwächse als Monokulturen aufweisen
- In Mischwäldern ist das Risiko hinsichtlich biotischer (z.B. Käfer, Pilze) und abiotischer (z.B. Sturm, Schnee, Trockenheit) Schadfaktoren wesentlich geringer
- Die Klimavorhersagen über einen so langen Zeitraum wie eine Baumgeneration sind mit gewissen Unsicherheiten behaftet; vor allem hinsichtlich Menge und jahreszeitlicher Verteilung des Niederschlags. Ein Mix aus Baumarten mit unterschiedlicher Trockenheitsresistenz kann das Risiko verringern
- Es besteht immer die Gefahr, dass neue Schadorganismen (Käfer, Bakterien, Pilze, Viren) auftreten können bzw. aus anderen Erdteilen eingeschleppt werden (z.B. Eschentriebsterben)
- Mischwälder senken dieses Risiko und erreichen damit meist einen spürbar höheren Ertrag. Ein Mischwald soll mit mindestens 3 klimafitten Baumarten geplant werden. 4 Baumarten wären noch deutlich besser

Mischwald – aber keine Buntmischung (Einzelmischung)

- Eine Buntmischung – viele Baumarten kunterbunt nebeneinander – führt aufgrund des unterschiedlichen Höhenzuwachses der Baumarten zum Ausfall der anfangs langsam wüchsigeren. So würde z.B. in einer Mischung von Ahorn mit Eiche die Eiche weitgehend ausfallen. Das Ziel eines Mischbestandes würde nicht erreicht werden.
- Die unterschiedlichen Wachstumsgeschwindigkeiten bzw. unterschiedliche Schattenverträglichkeit der Baumarten würde bei einer Buntmischung zu einer schlechteren Ausformung führen. Die beste Astreinigung geschieht in Kleinflächen derselben Baumart.
- Bei flächiger Aufforstung sollte daher die Größe der einzelnen Flächen mit einer Baumart zwischen 300 m² und 2000 m² liegen (Durchmesser solcher Flächen liegen zwischen 15 m und 45 m)



Buntmischungen führen wegen unterschiedlicher Wuchsdynamik zu schlechter Qualitätsentwicklung



Mischwälder weisen in aller Regel höhere Zuwächse als Monokulturen auf.



Waldverjüngung kann durch Naturverjüngung, Aufforstung oder die Kombination von beiden erfolgen

Naturverjüngung

- Diese ist besser möglich, als oft angenommen (künftige Klimaeignung der Baumart berücksichtigen)
- Genaues Beobachten des Waldbodens nach Keimlingen oder Jungpflanzen ist wichtig
- Oft ist Wildverbiss die Hauptursache für das Ausbleiben oder den Ausfall der Naturverjüngung; Kontrollzäune können bei der Abklärung der Ursache helfen
- Vögel – vor allem Hähnerarten - oder Eichhörnchen leisten bei der Ausbreitung schwerer Samen eine wertvolle Hilfe
- Aber auch bei Naturverjüngung sind oft Pflegemaßnahmen wie die Bekämpfung von Konkurrenzvegetation und vor allem Mischungsregulierung erforderlich
- Zu dichte Bestände können das Aufkommen von Naturverjüngung verhindern (Lichtmangel)

✓ Vorteile der Naturverjüngung:

- Kosten im Regelfall deutlich geringer
- Arbeitskräfte und geeignetes Pflanzgut sind oft nach großen Katastrophen knapp
- Ungestörte Wurzelentwicklung (bei unsachgemäßer Pflanzung sind die Wurzeln oft deformiert und stellen ein zusätzliches Risiko dar)
- Meist ist die Naturverjüngung arten- und stammzahlreicher

✗ Nachteile der Naturverjüngung:

- Konkurrenzvegetation verhindert ein erfolgreiches Aufkommen der Verjüngung. Bei dichter Bodenvegetation (Gras, Hochstauden, Brombeere) kann sich die Naturverjüngung erst verzögert einstellen. Baumarten wie die Eiche können aber auch dichten Brombeerfilz überwinden; Bodenverwundung kann zudem die Naturverjüngung deutlich fördern
- Fehlen der geeigneten Baumarten. Eine geeignete Naturverjüngung kann sich nur dann ergeben, wenn die richtigen Baumarten vorhanden sind; diese fehlen leider oft, da der Klimawandel meist eine sehr deutliche Änderung der bisherigen Baumartenzusammensetzung erforderlich macht
- Mangelnde Qualität der vorhanden Samenbäume. Weisen die vorhandenen Samenbäume eine schlechte genetische Qualität (Neigung zu Zwiesel, Steiläste, krumme Stammformen, starke Bildung von Wasserreisern) auf, so sollte auf Naturverjüngung eher verzichtet werden



Aufforstung

- Die Standortseigenschaften entscheiden grundsätzlich über die richtige Baumartenwahl; Berater und/oder die Online Plattform „Dynamische Walddtypisierung“ sind für die Entscheidung jedenfalls heranzuziehen
- Eine exakte, vor allem rechtzeitige Planung ist erforderlich
- Neben der Baumartenwahl ist vor allem auf eine geprüfte Qualität und Eignung des Pflanzgutes zu achten (Herkunft - Wuchsgebiet, Seehöhe) wichtig; Auskünfte darüber geben www.herkunftsberatung.at oder die forstlichen Beratungsstellen
- Eine gute genetische Qualität rechnet sich jedenfalls, auch wenn Mehrkosten anfallen
- Containerpflanzen oder wurzelnackte Pflanzen: hier ist keine generelle Empfehlung möglich. Containerpflanzen haben den Vorteil, dass sie über einen längeren Zeitraum gesetzt werden können; bei wurzelnackten Pflanzen sind auch größere Pflanzen erhältlich. Diese benötigen dann aber eine besonders sorgfältige Pflanzung.
- Pflanzmethoden: Keine „Winkelpflanzung“; am besten für wurzelnackte Pflanzen ist die Lochpflanzung. Das Pflanzloch kann auch maschinell mit Pflanzlochbohrer hergestellt werden. Die Bohrung ist aber auf schweren Lehm Böden ungeeignet, weil sich die Poren an der Bohrwand verschmieren und unter Umständen Stauwasser im Loch entsteht und dadurch die Wurzeln absterben können beziehungsweise das Wachstum anhaltend beeinträchtigt wird.
- Pflanzverfahren: Entscheidung ob flächige Aufforstung, Reihenweitverbände oder in Trupps – keine Buntmischung!
- Bei stammzahlarmen Aufforstungen sind auch die erforderlichen Nachfolgearbeiten wie Formschnitt und Astung mitzuberücksichtigen (Arbeitskräfte, Schulung, Geräte)
- Die Pflanzen sind an einem schattigen Platz oder in Pflanzsäcken an einem kühlen Ort zu lagern. Wurzelnackte Pflanzen können für eine längere Zwischenlagerung auch eingeschlagen oder in Kühlhäusern gelagert werden.
- Nachbesserungen sind nur im ersten (zweiten) Jahr sinnvoll und wenn die Ausfälle kleinflächig konzentriert auftreten oder mehr als 20 Prozent ausgefallen sind



Vorteile von Saatgutplantagen – Vielfalt der besten Bäume

Für Saatgutplantagen werden Reiser vom besten Baum jedes ausgewählten Bestandes gewonnen. Damit besteht einerseits die Plantage aus der besten Genetik und andererseits ist die genetische Vielfalt viel größer als bei einer üblichen Bestandesbeerntung. Zudem wird durch die isolierte Lage der Saatgutplantagen die Bestäubung durch Bäume, die keine gute Qualität aufweisen, bestmöglich vermieden

Tipps für die richtige Pflanzenbestellung:

- Fachliche Beratung der forstlichen Beratungsstellen in Anspruch nehmen
- Rechtzeitig mehrere Monate vorher bestellen, da ist die Auswahlmöglichkeit noch wesentlich größer
- Jedenfalls Seehöhe der Aufforstungsfläche mitteilen

Flächige Aufforstung

- Verbände zwischen 2 x 1,5 m und etwa 3 x 2 m
- Rechteckverbände sind besser als Quadratverbände, da die Pflegelinie kürzer ist, kleine Pflanzen leichter aufgefunden werden und sich der Ausfall einzelner Pflanzen weniger negativ auswirkt



Vorteile:

- Reihenaufforstung: leichte Wiederauffindbarkeit der Pflanzen, maschinelle Pflege mit Mulcher oder Mähgeräten möglich; daher geringere Pflegekosten
- Größere Freiheit bei der Auswahl der Z-Stämme
- Bei engeren Verbänden ist nur wenig Astung erforderlich
- Einheitliches Aufwachsen verbessert die natürliche Astreinigung



Nachteile:

- Hohe Kosten durch hohe Pflanzenanzahl
- Pflege muss auf der gesamten Fläche durchgeführt werden
- die höheren Kosten lassen sich nur auf sehr guten Standorten rechtfertigen

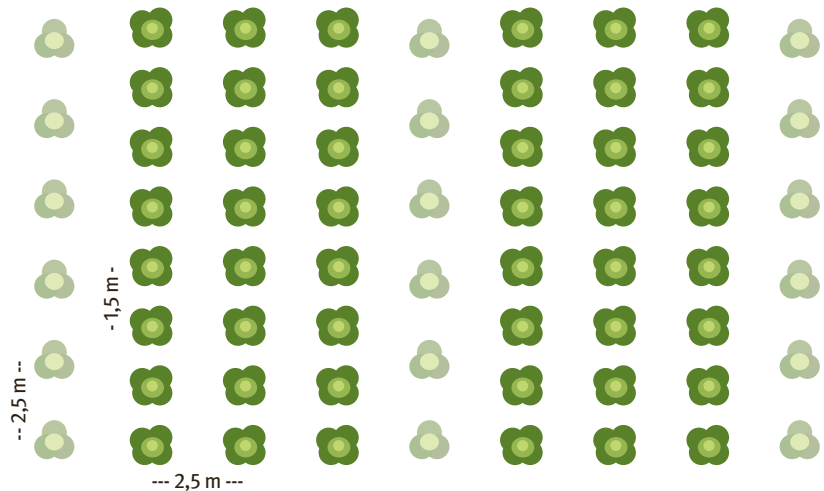
Flächige Aufforstung Beispiel Eiche und Hainbuche

Eichen

(Baumabstand 1,5 m,
Reihenabstand 2,5 m)

Hainbuchen

(Abstand 2,5 m)



Sonderform der flächigen Aufforstung

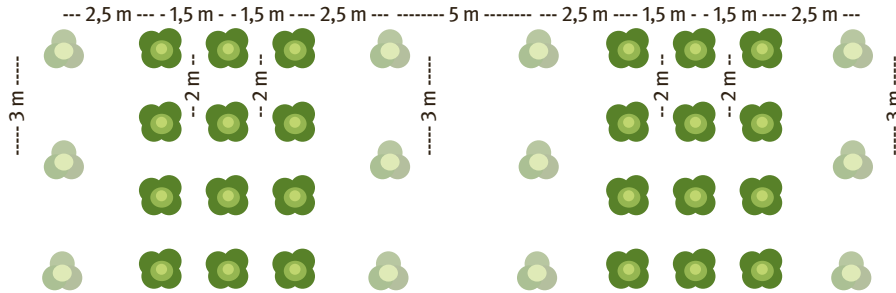
Beispiel Eiche und Hainbuche



Eichen
(Baumabstand 2 m,
Reihenabstand 1,5 m)



Hainbuchen
(Abstand 3 m)



Sonderform der flächigen Aufforstung

mit unterschiedlichen Abständen zwischen und innerhalb der Reihen sowie einer Freifläche dazwischen

✓ Vorteile:

- höhere Aufforstungsdichte im Bereich der zukünftigen Z-Bäume > bessere Astreinigung
- geringere Pflanzenanzahl gegenüber allgemein dichter Aufforstung
- nicht die ganze Fläche muss gepflegt werden

✗ Nachteile:

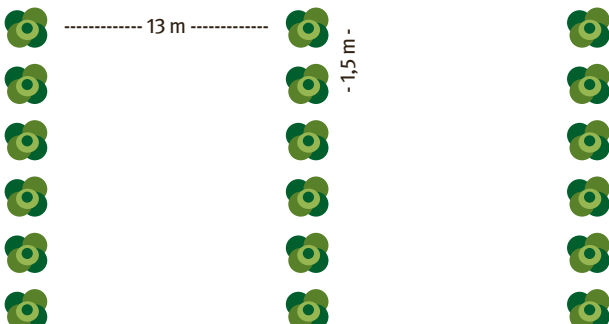
- komplizierter bei Anlage: höherer Schulungsaufwand
- Die Gefahr, dass bei Pflege aufgrund der unterschiedlichen Abstände zwischen den Reihen größere Schäden an der Aufforstung entstehen, darf nicht unterschätzt werden

Reihenweitverbände

- Meist Verbände von etwa 13 x 1 m bis 15 x 2 m
- Reihenweitverbände sind geeignet für Baumarten, die von sich aus gut ausformen (Wipfelschäftigkeit); dies ist vor allem bei Kirsche, Ahorn, Esche, Nussbaumarten, Edelkastanie und Pappel der Fall

Weitverband

Beispiel Kirsche



✓ Vorteile:

- Deutlich geringerer Pflanzenbedarf und damit geringere Aufforstungskosten
- Pflege konzentriert sich ausschließlich auf die gepflanzten Reihen; die Flächen zwischen den Reihen werden der natürlichen Sukzession (natürlichen Entwicklung) überlassen
- Die Auswahl der Z-Stämme ist einfacher, weil Mindestabstand über Reihenabstand bereits vorgegeben ist.

✗ Nachteile:

- Sehr früh intensiver Formschnitt und Astungen erforderlich; werden diese nicht konsequent durchgeführt, entwickeln sich nur schlechte Qualitäten
- Durch den oft fehlenden Seitendruck (dieser kann sich nur entwickeln, wenn sich auf den Zwischenflächen eine dichte Naturverjüngung einstellt) werden die Äste nach oben hin schnell stärker; trotz intensiver Astung ist daher oft die erreichbare astfreie Stammlänge niedriger als bei anderen Begründungsformen
- Höhere Anforderungen an erstklassige Genetik

Teilflächenbepflanzung (Trupppflanzung)

- Aufforstung in Trupps; innerhalb der Trupps Abstände der Pflanzen 1 bis 2 m (bei Eiche wären 1,5 m ideal), bei Edelbaumarten inkl. Roteiche 2 m; keinesfalls enger, da sonst die Gefahr des Blumenstraußeffektes besteht (die randständigen Bäume biegen sich nach außen)
- Abstand der Trupps (von Mitte der Trupps gemessen) entspricht geplanten Abstand der Z-Stämme
- Bei kleineren Pflanzen ist die Mitte des Trupps jedenfalls mit einem längeren Pflock zu markieren, damit bei Pflegearbeiten der Trupp leichter aufgefunden wird
- Es kann sinnvoll sein, die Trupps außen mit einem Abstand von rd. 2 bis 3 m mit raschwüchsigen Schattbaumarten (meist Hainbuche, Winterlinde) zu umgeben, damit die Randbäume keine starken Äste ausbilden oder sich nicht nach außen neigen
- Bei Baumarten mit sehr guter natürlicher Ausformung (z.B. Ahorn, Schwarznuss, Kirsche) reicht eine Anzahl von 5 bis 13 Bäumchen je Trupp, bei Baumarten mit nicht so guter Ausformung (z.B. Eiche, Buche) sind 12 bis 25 Bäumchen erforderlich (Zahl jeweils ohne umgebende Schattbaumarten)
- Beim Einbringen von Baumarten ohne Werterwartung genügen Trupps mit 3 bis 5 Bäumchen



✓ Vorteile der Trupps:

- Relativ geringe Pflanzanzahl pro Hektar
- Abstand der Trupps gibt schon den Z-Baumabstand vor (keine Gefahr zu enger Abstände der Z-Bäume)
- In der Naturverjüngung zwischen den Trupps treten oft interessante alternative Baumartenoptionen auf
- Pflege beschränkt sich ausschließlich auf die Trupps

Es geht auch mit deutlich weniger Bäumchen innerhalb eines Trupps, aber

- Bei weniger Bäumchen erhöht sich die Gefahr, dass sich kein hochwertiger Erdstamm entwickelt
- Dieser Gefahr kann jedoch durch eine besonders intensive Jugendpflege (Formschnitt und Astungen in kurzen Abständen, d.h. bei gutem Wachstum sogar jährlich) entgegengewirkt werden
- Es ist oft der Fall, dass sich durch den geringeren Seitendruck nur ein kürzerer Erdstamm erzielen lässt
- Bei weniger Bäumchen nimmt die Bedeutung der Genetik noch mehr zu

✗ Nachteile der Trupps:

- Auswahlmöglichkeit ist auf wenige Bäumchen je Trupp beschränkt
- Es sind daher intensive Pflegemaßnahmen innerhalb und vor allem am Rande der Trupps erforderlich (nach Kultursicherung alle 1 bis 3 Jahre)
- Innerhalb der Trupps ist das Ausmähen bzw. Freitreten der Bäumchen mühsamer als bei einem Reihenverband
- Bei Trupps mit sehr wenigen Bäumen steigt die Gefahr, dass beim Z-Stamm nicht die gewünschte Qualität erreicht wird, bzw. dass kein qualitativ geeigneter Z-Baum gefunden wird

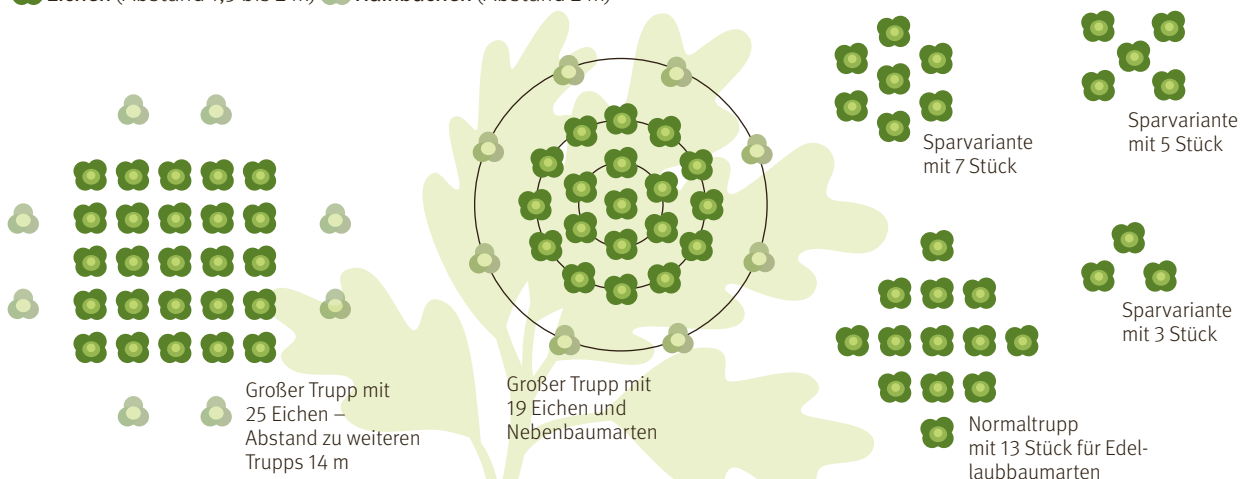
Auf den Stock setzen – eine Notmaßnahme

- Notmaßnahme bei Stämmchen mit einer sehr schlechten Stammform oder Beschädigung (z.B. Fegeschaden)
- Möglich bis rd. 5 cm Stockdurchmesser bei den Baumarten Kirsche, Schwarznuss, Walnuss, Ahorn, Edelkastanie oder Esche
- Abschneiden der Stämmchen im Frühjahr auf Bodenniveau; Markierung der Stellen mit Pflock erforderlich
- Innerhalb von wenigen Monaten entstehen meist 2 bis 3 Stockausschläge, wobei der vitalste bzw. am besten ausgeformte ausgewählt wird und die anderen im Laufe des Sommers entfernt werden

Truppaufforstung

Beispiele für große Trupps mit 25 bzw. 19 Stück oder kleine Trupps mit 13 bis 3 Stück

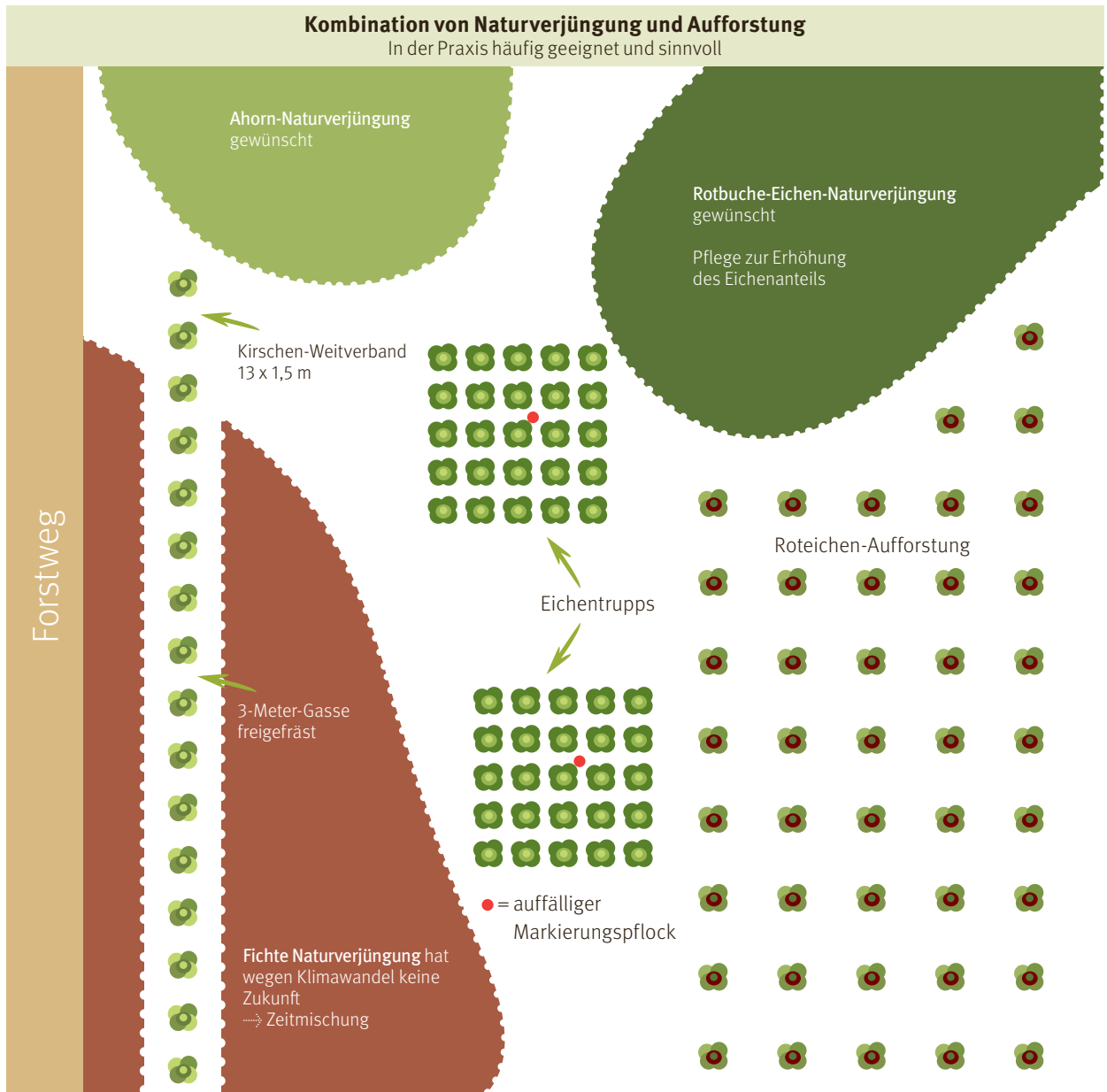
🌿 Eichen (Abstand 1,5 bis 2 m) 🌿 Hainbuchen (Abstand 2 m)



Nesterpflanzungen (Pflanzung von 20 Bäumchen auf einem Quadratmeter als Simulation der Naturverjüngung) wurden teilweise in der Vergangenheit empfohlen, haben sich in der Praxis nicht so gut bewährt (Blumenstraußeffekt). Es wird daher davon abgeraten.

Kombination von Naturverjüngung und Aufforstung

- Innerhalb einer zu verjüngenden Fläche wechseln meist die Verjüngungsverhältnisse
- Freiflächen oder Flächen mit unerwünschter Naturverjüngung (z.B. Fichte in tieferen Lagen) werden entsprechend vorbereitet und nach den oben angeführten Verfahren aufgeforstet



Wichtig: Bei Aufforstungen immer den nachfolgenden Pflegeaufwand in den ersten Jahren mit einplanen. Rechtzeitige und ausreichende Kulturpflege ist oft ein- bis dreimal durch Freischneiden oder Austreten während der Vegetationszeit notwendig.

Qualifizierung

Dickung muss Dickung bleiben

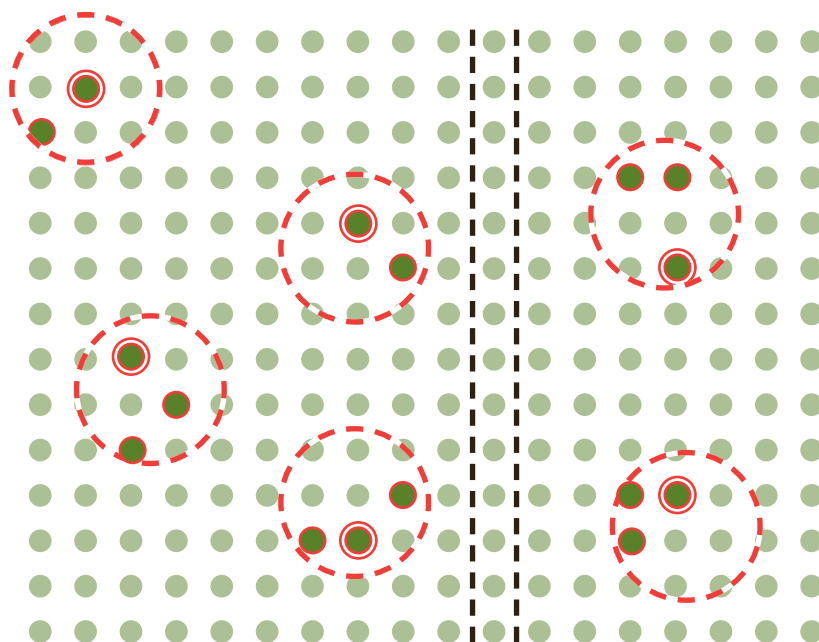
- Durch den Dichtstand soll die Qualität der Bäume durch die natürliche Astreinigung gefördert werden
- Bei Laubholz keinesfalls eine Stammzahlreduktion durchführen (bei Nadelholz ist aber sehr oft eine Stammzahlreduktion auf eine maximale Stammzahl von 1.600 Stück/Hektar (Abstand 2 mal 3 Meter) erforderlich bzw. sinnvoll)
- Laubholzbäumchen werden nur dann entfernt, wenn das zum Erreichen des Mischungsziel erforderlich ist oder wenn wirklich grobe Protzen die Entwicklung von Z-Baumkandidaten verhindern

Jugendblender oder Rotzbuben?

Baumartenreiche Dickungen, wie sie oft aus Naturverjüngung entstehen, sind natürlich wünschenswert, bereiten aber bei der Beurteilung der Qualitäten der einzelnen Baumarten oft Schwierigkeiten. Baumarten mit schneller Jugendentwicklung (z.B. Ahorn, Esche) blenden oft, während die Eiche aufgrund des langsamen Jugendwachstums und der schlechten Ausformung in den ersten Jahren (Rotzbubenalter) deutlich unterschätzt wird. Dies ist aber bei der Auswahl der Z-Baumkandidaten zu berücksichtigen. Sehr oft werden dann zu einem späteren Zeitpunkt doch noch vermehrt Eichen als Z-Stämme gewählt. Naturverjüngung und auch ein rasches Jugendwachstum allein besagt noch nicht, dass eine Baumart für den Standort längerfristig geeignet ist bzw. dort Wertholzdimensionen erreichen kann.

Lage der Z-Baumkandidaten auf der Fläche

Große Trupps mit 25 bzw. 19 Stück oder kleine Trupps mit 13 bis 3 Stück



Zuerst wird die Lage der Rückegassen festgelegt und markiert. Das Freischneiden der Rückegasse erfolgt aber erst Jahre später im Zuge der Freistellung der Z-Bäume. Mit der Auszeige der Z-Baumkandidaten wird in einer Ecke des Stangenholzes begonnen und dort 1 bis 3 Z-Baumkandidaten ausgewählt; anschließend wird in einem Z-Baumabstand wiederum die nächsten 1–3 Z-Baumkandidaten festgelegt. Diese Vorgangsweise wird auf die gesamte Fläche ausgedehnt. Dieselbe Vorgangsweise wird gewählt, wenn z.B. durch dichte und sehr hochwertige Naturverjüngung die Auswahl der Z-Baumkandidaten mangels Pflügenotwendigkeit entfallen kann und daher später gleich die Z-Bäume ausgewählt werden können.

● gesetzte Pflanze ● Z-Baumkandidat ● später festgelegter Z-Baum (in 2 bis 8 Jahren)

- - - Suchbereich für Z-Baumkandidaten

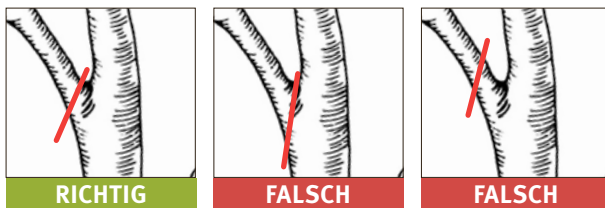
- - - festgelegter Bereich für später angelegte Rückegasse

Formschnitt und Astung (dynamische Astung)

- Wenn die natürliche Astreinigung nicht ausreicht (z.B. bei Reihenweitverbänden, flächige Aufforstungen mit zahlreichen Ausfällen, mangelhafte Genetik) ist rechtzeitig zu asten
- Nur Bäumchen mit hoher Vitalität und erforderlicher Qualität werden geastet. Keinesfalls alle Bäumchen asten, dies wäre sinnlos und ein viel zu großer Aufwand
- Der Formschnitt ist auf max. 250 Stämmchen je ha durchzuführen. Diese Stämmchen (= Z-Baumkandidaten) sollen sich im Idealfall nicht gleichmäßig über die Fläche verteilen, sondern bei den geplanten Stellen der Z-Bäume durchaus auch näher beisammenstehen. (Grafik rechts oben)
- Bäumchen, die mehrere Zwiesel aufweisen, sind als Z-Baumkandidaten nicht geeignet
- Grundsätzlich kann bei allen Baumarten eine Astung durchgeführt werden
- Die maximale Aststärke soll 3 bis 4 cm, bei sehr vitalen Bäumen 5 cm (bei Eiche im Einzelfall bis 7 cm) nicht übersteigen. Bäume mit hoher Vitalität (und entsprechender Kronengröße) überwallen die Astungswunde sehr schnell und sind dadurch durch Fäule deutlich weniger gefährdet
- Günstigste Astungszeit ist das späte Frühjahr bis Mitte des Sommers
- Die Astung erfolgt anfangs mit der Schere, dann mit der Handsäge, die beide einen sehr glatten Schnitt ermöglichen (wichtig für schnelle Überwallung); nie mit der Motorsäge
- Höher gelegene Äste werden mit der Stangensäge oder mit Leiter und Handsäge entfernt
- Die Stangensäge liefert oberhalb von 3 bis 4 m Höhe meist schlechtere Ergebnisse, weil die Schnittführung nicht so genau steuerbar ist. Für höhere Astungen ist daher der Einsatz einer Astungsleiter sinnvoll bzw. anzuraten. Bei Einsatz der Astungsleiter ist auf die Sicherheit zu achten (Baumklettergurt mit Stahlhalteseil, Helm mit Kinnriemen und Gesichtsschutz, Sicherheitsschuhe und Handschuhe)
- Für die Entzieselung (Grafik ganz rechts) im Frühstadium ist auch der Einsatz einer Teleskopschere empfehlenswert; alternativ kann auch – solange das Stämmchen noch biegsam ist – das Bäumchen vorsichtig umgebogen und mit der Handschere geastet bzw. entzieselt werden

Formschnitt und Astung

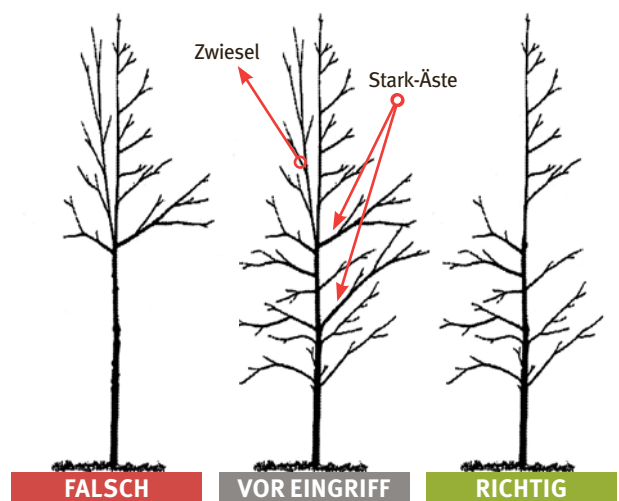
Nur Bäumchen mit hoher Vitalität und erforderlicher Qualität werden geastet



Die Astungswunde soll möglichst klein bleiben – keinesfalls darf der Aststängel beschädigt werden

Häufige Fehler beim Asten:

- Zu langes Zuwarten führt zu sehr großen Astdurchmessern: dies ist vor allem bei Kirsche und Nuss zu beobachten, wo auf guten Standorten die Aststärken innerhalb eines Jahres um mehr als 2 cm Durchmesser zunehmen können
- Am unteren Ende des Stammes werden alle Äste entfernt, dafür bleiben die entscheidenden Starkäste und Zwiesel oft erhalten
- Es werden viel zu viele oder ungeeignete Bäume (z.B. mangelnde Vitalität) geastet. Dies erhöht nur die Kosten



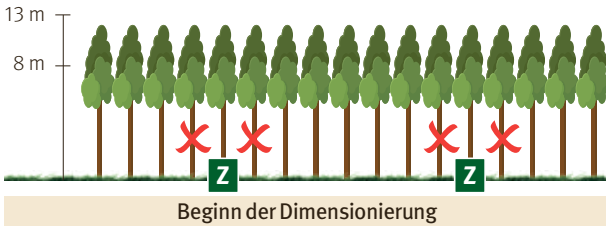
Am Beginn der dynamischen Astung sollen nicht alle Äste am unteren Stammabschnitt entfernt werden (das würde den Baum nur unnötig schwächen), sondern nur die starken Äste und Zwiesel

Dimensionierung

Nachdem eine entsprechende astfreie Stammlänge (1/3-1/4 der Endbaumhöhe) bei vielen Bäumen erreicht worden ist, erfolgt die Auswahl der Z-Stämme und deren konsequente Freistellung. (Rückewegenetz bzw. Rückegassen dabei unbedingt berücksichtigen)

Schema der Dimensionierung

Auswahl der Z-Stämme



Auswahl der Z-Stämme

→ **Hohe Vitalität: herrschende oder vorherrschende**

Stämme: schwächere Stämme weisen sehr oft zwar eine bessere Qualität aber nur sehr kleine Kronen auf; diese sind nicht in der Lage nach der Kronenfreistellung den Durchmesserzuwachs entsprechend zu steigern

→ **Gute Qualität, keine Beschädigung des Erdstammes:**

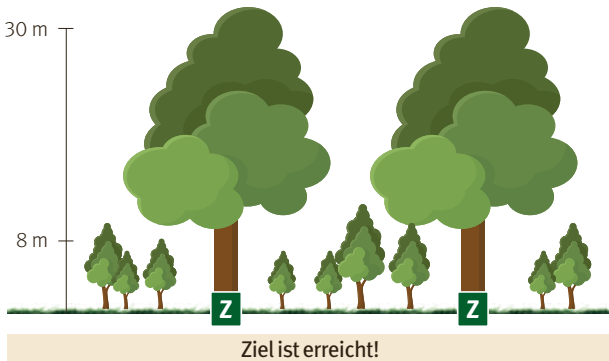
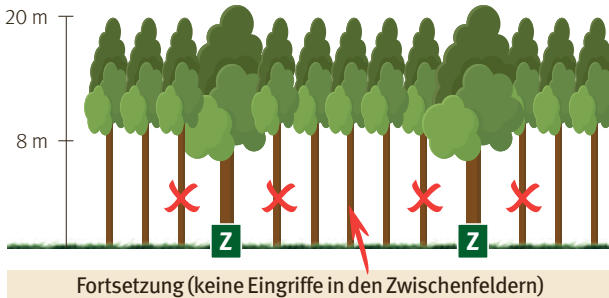
zumindest einseitig B-Qualität, gerade Stammform, keine Steilzwiesel (diese brechen später oft ab und hinterlassen sehr große Wunden), keine Ansätze zu Wasserreisern, kein Schiefstand der Stämme

→ **Genügend Abstand zum nächsten Z-Stamm:** abhängig

von der Baumart: Ahorn, Birke, Erle: 10 m; Eiche, Schwarznuss, Walnuss und die allermeisten anderen Baumarten: 13 bis 15 m; Kirsche: mind. 15 m (hier ist der Abstand besonders wichtig, da über die absterbenden Äste sehr leicht Fäule in den Stamm eindringen kann)

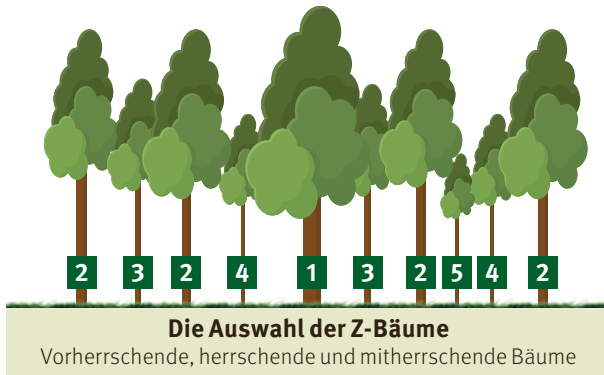
→ **Astfreie Stammlänge von etwa (4)5 bis 10 m:** ein einzelner Ast kann aber durchaus toleriert werden

→ Bei der Auswahl ist oft das Dilemma zwischen großkronigen Bäumen mit kurzer astfreier Stammlänge und kleinkronigen Bäumen mit dünnem, langen astfreiem Stamm entscheiden zu müssen. Kleinkronige Bäume haben aber nur einen geringen Durchmesserzuwachs, dies bleibt meist auch später so; zudem neigen sie stärker zu Wasserreiserbildung



Wasserreiser: solche Bäume sollen nicht ausgewählt werden (li.) – Z-Baum-Auswahl (re.)





Die Auswahl der Z-Bäume kann nur aus den vorherrschenden **1** oder herrschenden Bäumen **2** erfolgen, da nur diese die erforderliche Vitalität aufweisen und daher auf die Freistellung mit einem deutlichen Mehrzuwachs reagieren können. Die vorherrschenden Bäume **1** haben zwar eine herausragende Vitalität, sind aber oft starkastig. In so einem Fall muss dann auf die herrschenden Bäume **2** zurückgegriffen werden. Mitherrschende Bäume **3** haben meist eine sehr gute Qualität, dennoch sind sie aufgrund der zu kleinen Kronen als Z-Stämme ungeeignet. Bei den unterdrückten Bäumen **4** bzw. den unterständigen Bäumen **5** ist dies sowieso offensichtlich.

Häufige Fehler bei der Z-Stamm-Auswahl:

- Zu geringe Abstände: in den jungen Beständen erscheinen Abstände von z.B. 13 m extrem weit. Es ist daher anzuraten, die Abstände immer wieder mit dem Maßband zu kontrollieren. Anfangs verursachen zu kleine Abstände zwar keine Probleme, später dagegen umso mehr. Diese Fehler sind auch nicht mehr reparierbar
- Mangelnde Vitalität der Bäume bzw. Auswahl von schwächeren Bäumen
- Belassen von Reservisten: diese sind dann meist die starken Bedränger der Z-Bäume

Warum ist es so wichtig vitale und herrschende Bäume als Z-Bäume auszuwählen?

Eine französische Untersuchung zeigt dies ziemlich klar

	nur mitherrschend	herrschend
Durchmesser im Alter 21	13 cm	17 cm
Durchmesser im Alter 100	62,5 cm	77,5 cm
Wert des Erdstammes	100%	210%

Am Beginn scheint die Durchmesserdifférenz zwischen den beiden Bäumen von 4 cm unbedeutend. Diese Differenz wächst jedoch bis zum Alter 100 auf 15 cm an. Da das Volumen aber mit dem Quadrat des Durchmessers zunimmt und stärkeres Holz höhere Preise erzielt, kann ein doppelt so hoher Wert des Stammes erzielt werden.

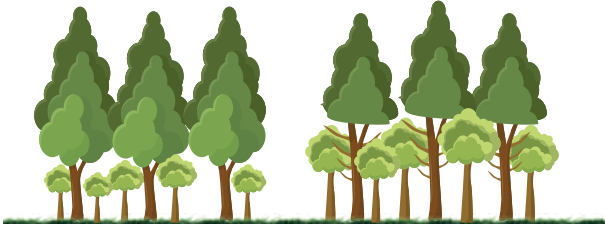
Schwächere Bäume können im Durchmesser in aller Regel stärkere Bäume niemals einholen, da die stärkeren Bäume von Anfang an eine größere Krone haben und auf die Freistellung daher schneller und besser reagieren können. Wenn die Qualität des stärkeren Baumes einigermaßen stimmt, ist daher dieser als Z-Baum dem schwächeren vorzuziehen.

Freistellung der Z-Bäume:

- Die Z-Stämme sind so freizustellen, dass kein Absterben von Ästen am unteren Kronenansatz mehr auftritt. Der Kronenabstand zum nächsten Bedränger sollte nach der Freistellung mind. 2 m betragen. Die Zwischenflächen bleiben undurchforstet
- Anfangs ist es teilweise erforderlich bis zu 10 Stämme als Bedränger zu entfernen
- Besonders stark muss die Freistellung bei Lichtbaumarten wie Birke, Kirsche, Schwarzerle und Schwarz- oder Walnuss erfolgen
- Am Anfang muss die Maßnahme alle 2 bis 3 Jahre wiederholt werden; dieser Zeitabstand wird aber schnell deutlich länger. Ist damit zu rechnen, dass zum Beginn der Freistellung der Zeitraum bis zur nächsten Maßnahme länger als 2 bis 3 Jahre beträgt, so ist auf guten Standorten ein Mindestabstand von 3 m zur Krone des nächsten Bedrängers anzustreben.
- Die Freistellung der Z-Bäume endet in etwa bei der Hälfte der Umtriebszeit oder dem halben Zieldurchmesser; die Oberschicht besteht dann im Wesentlichen nur mehr aus Z-Stämmen

Gefahr des einwachsenden Nebenbestands

Zuwachsverlust und Fäule drohen



...so ist es richtig

Kronen der Z-Stämme werden kürzer – damit bricht der Zuwachs ein



Reifephase

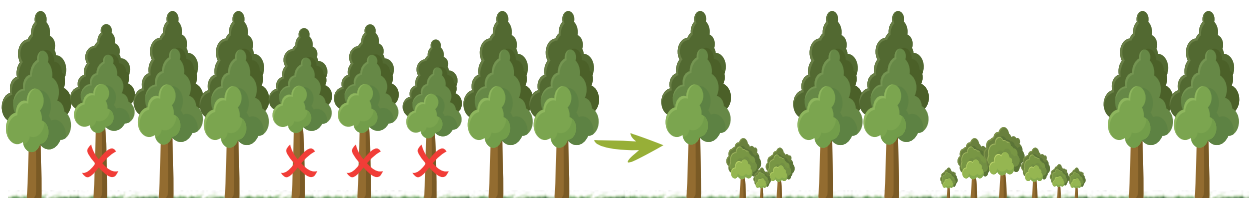
- In der Reifephase (2. Hälfte der Umtriebszeit) fallen durch Pflegeeingriffe nur mehr geringe Holzmengen an
- Auf den Erhalt eines vorhandenen Nebenbestandes zur Beschattung der Z-Stämme ist zu achten
- Führt das Höhenwachstum des Nebenbestandes dazu, dass die Kronen der Z-Stämme von unten bedrängt werden, müssen diese einwachsenden Nebenbestandsbäume entweder gefällt oder kräftig geköpft werden.
- Geschieht diese Maßnahme nicht, beginnen die unteren Äste der Z-Stämme abzusterben, was jedenfalls zu beträchtlichen Zuwachsverlusten, aber auch zu entwertender Fäule führen kann

Ernte

- Ist die Zielstärke erreicht, der Holzmarkt aufnahmefähig und der Preis stimmt, soll die Ernte erfolgen
- Auch wenn die Bäume gleich alt sind und alle entsprechend freigestellt wurden, entwickelt sich das Stärkenwachstum selbst innerhalb einer Baumart unterschiedlich schnell. Es ist daher eine ziemliche Spreitung der Durchmesser zu erwarten
- Durch die hohe Einzelbaumstabilität infolge des Q/D-Verfahrens besteht hinsichtlich der Ernte eine große Freiheit. Zwischen Einzelentnahmen und Kahlschlag sind alle Optionen möglich
- Durch eine Einzelstammentnahme kann der Übergang zu einem Dauerwald geschaffen werden. Außerdem kann dadurch bei jedem Baum eine noch zu erwartende Wertsteigerung berücksichtigt werden
- Früher entnommen werden Bäume, wo ein Rückgang der Vitalität zu beobachten ist oder eine Fäule- oder Verfärbungsgefahr besteht (z.B. Kirsche, Birke). Auch beschädigte Bäume sollen früher entnommen werden
- Auch bei der Ernte ist daher das Q/D-Verfahren ein Vorteil

Schema einer naturnahen Nutzung des Altbestandes

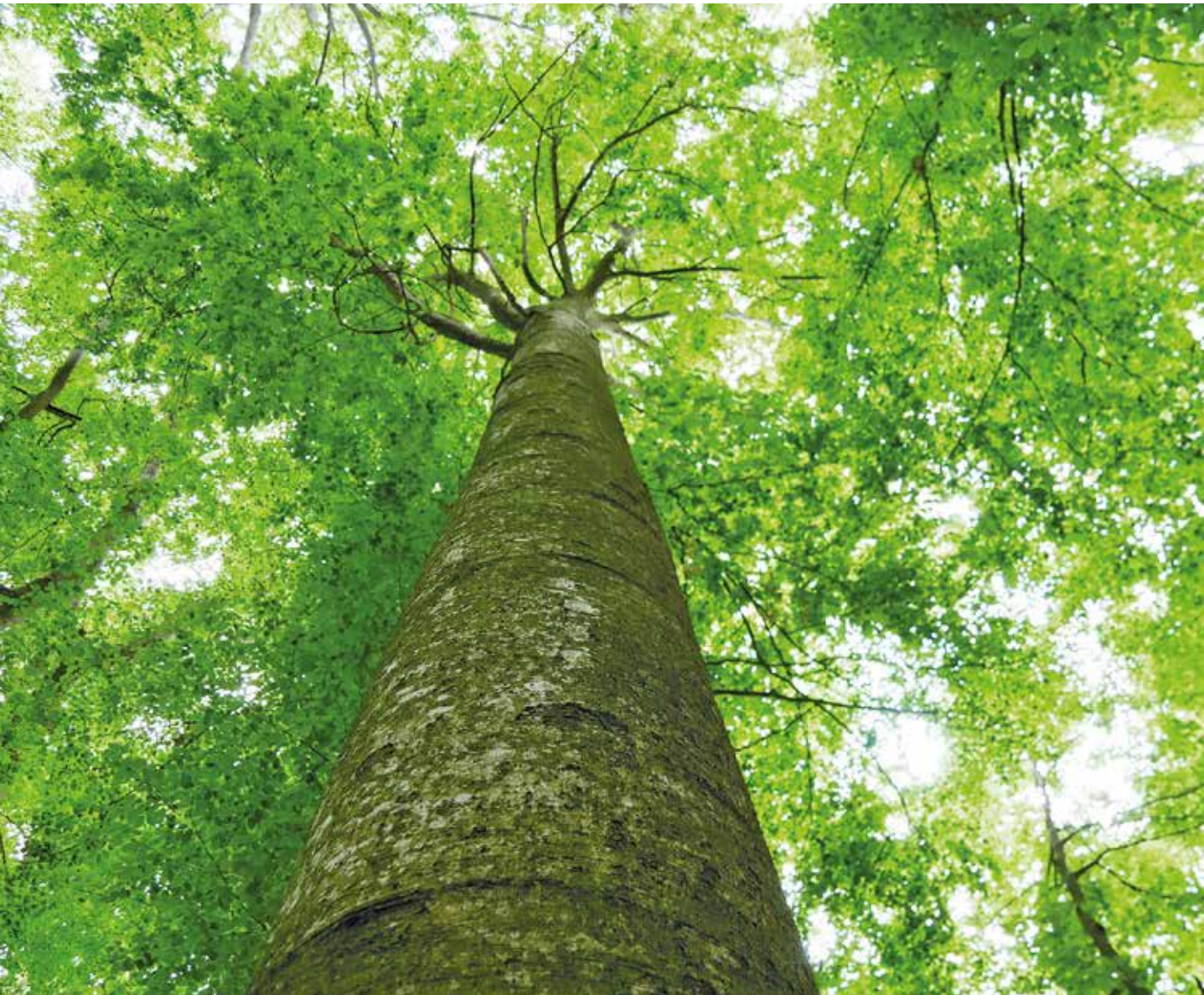
Bäume entnehmen, bei denen kein Wertzuwachs zu erwarten ist



Bisherige Erfahrungen mit dem Q/D-Verfahren

Vor gut 20 Jahren wurden in Österreich die ersten Flächen nach dem Q/D-Verfahren bearbeitet. Grundsätzlich sind die Erfahrungen bisher sehr gut. In der Durchführung sind vor allem folgende Fehler leider immer wieder zu beobachten:

- Falsche Baumartenwahl: zu wenig Beachtung des Standorts
- Mangel an genetischer Qualität
- Zu später Astungsbeginn, bzw. mangelhafte Ausführung
- Auswahl von falschen (zu schwachen) Z-Bäumen
- Viel zu geringer Abstand zwischen den Z-Bäumen – dieser Fehler ist leider am häufigsten zu finden
- Keine ausreichend starke Kronenfreistellung





■ empfindlich ■ mäßig empfindlich ■ wenig empfindlich X geeignet

[illegible]

Baumarten im Detail

- Grundlage für die Wertholzerziehung ist bei allen Baumarten das Q/D-Verfahren
- Die Anwendung unterscheidet sich aber bei einzelnen Baumarten aufgrund ihrer Eigenschaften zum Teil erheblich
- Richtwerte für die Aufforstung und Tipps für die richtige Herkunftswahl
- Gefährdungen

Stiel- und Traubeneiche

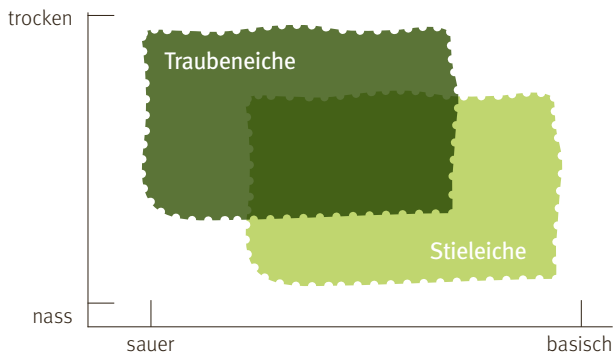
(*Quercus robur* und *Quercus petraea*)

Allgemein:

- Die Eichenarten werden vom Klimawandel stark profitieren und sich bis in Mittelgebirgslagen ausbreiten.
- Mit modernen Waldbaukonzepten lässt sich in 80 bis 120 Jahre starkes Wertholz produzieren
- Stiel- und Traubeneichen unterscheiden sich nicht im Holz, aber in ihren Standortsansprüchen:
Stieleiche: schwere Böden, Auwälder, Bachufer
Traubeneiche: Hügelland, trockene Standorte, eher saure Böden

Standortsansprüche Stiel- und Traubeneiche

Eine liebt's feucht, die andere trocken



Irrtümer der Eichenbewirtschaftung

- Wertholzproduktion ist nur im Spessart möglich, aber nicht bei uns
 - Eichen wachsen langsam
 - Sehr lange Umtriebszeiten sind erforderlich
 - Holz mit breiten Jahrringen ist nichts wert
- Zum Glück stimmt das alles nicht!**

Aufforstungen – Verjüngung:

- Naturverjüngung von Traubeneiche unter Schirm des Altbestandes oft sehr gut möglich; bei Stieleiche wesentlich schwieriger. Da der Lichtbedarf der Eichen sehr schnell zunimmt, muss nach ein paar Jahren nachgelichtet werden oder der Altbestand wird zur Gänze geräumt
- Naturverjüngung ist dennoch öfters möglich als gedacht; eine wichtige Rolle dabei spielen Vögel (Häherarten) oder Eichhörnchen
- Aufforstungen:
 - flächige Aufforstung:
 - a) Reihenabstand ca. 2,5 m: 3 Reihen Eiche (in Reihe 1,5 m Abstand, abwechselnd mit 1 Reihe Hainbuche/Linde) in der Reihe 2,5 m Abstand, (siehe Abb. Seite 17 oben). Pflanzenbedarf 2.000 Eichen, 400 Hainbuchen
 - b) Abstände zwischen den Reihen sollen auf Pflegegeräte abgestimmt werden
 - c) Sonderform mit verschiedenen Abständen zwischen und in den Reihen (siehe Abb. Seite 18 oben)

✓ **Vorteil:** Pflege ist maschinell machbar, wenn vorher die Stöcke gefräst worden sind und die Pflanzen nach der Schnur gesetzt worden sind

✗ **Nachteil:** hoher Pflanzenbedarf



■ Trupps: von Truppmitte zu Truppmitte 13 bis 15 m Abstand; jeder Trupp mit 25 (19) oder 19 (13) Eichen; innerhalb des Trupps 1,5 bis 2 m Abstand (keinesfalls enger), 1500 Stk./ha) u. U. Pflanzung von 8 Stk. Nebenbaumarten in Abstand von 2 m um den Trupp (gesamt max. 2000 Stk./ha). Kleinere Trupps sind möglich, erfordern aber einen erhöhten Pflegeaufwand

✓ **Vorteil:** geringerer Pflanzenbedarf; zudem sind ausreichende Abstände für die Z-Bäume gesichert.

✗ **Nachteil:** aufwendige Pflege, da Maschineneinsatz schwerer möglich

Traditionelle Eichenwirtschaft:

Diese – wie z.B. im Spessart betrieben – setzt auf eine sehr hohe Stammzahlhaltung. Späte und schwache Durchforstungen führen zu nur geringen Durchmesserzuwächsen und damit zu sehr langen Umtriebszeiten (250 bis 350 Jahre). Betriebswirtschaftlich ist diese Vorgehensweise nicht optimal, da sich durch die hohen Umtriebszeiten auch die Risiken abiotischer oder biotischer Schadeinflüsse erhöhen. Die dabei erzielbaren etwas höheren Preise rechtfertigen die sehr langen Umtriebszeiten und erhöhten Risiken nicht.

Pflege und Durchforstung:

Am Anfang hat die Eiche eine sehr schlechte Formentwicklung (krumm, starkästig, obstbaumförmige Kronen). Dieses Stadium im Alter von ca. 3 bis 12(15) Jahren wird in der Fachliteratur schon immer als „Rotzbubenalter“ bezeichnet. Die Eiche verbessert von sich aus dann die Stammformen und Kronenausbildung wesentlich. Bei keiner anderen Baumart ist dies derartig der Fall. Es besteht also kein Grund an der Eiche zu zweifeln, wenn sie anfangs keine gute Formentwicklung aufweist

- Unter 6 m Höhe meist keine Maßnahmen erforderlich; (Ausnahme: eventuell Mischwuchsregulierung, Protzenaushieb oder Zwieselchnitt)
- Im Bereich von 6 bis 8 m Höhe Auswahl von ca. 200 bis 300 Z-Baumkandidaten; Durchführung von Formschnitten (Entnahme von Stark- und Steilästen und Entzwieselung)
- Bei ca. 10 bis 15 m endgültige Auswahl der Z-Stämme und konsequente Freistellung
- Anfangs alle 2 bis 3 Jahre Freistellung erforderlich, später erhöht sich der Zeitabstand; mit 40 bis 50 Jahren sind im Oberbestand nur mehr die Z-Stämme übrig

Gefährdungen:

- Eichenfraßgesellschaft: das Zusammenwirken von Frostspannern, div. Spinnern (darunter der Eichenprozessionsspinner), anderen Spannerarten und Wicklern kann im Frühjahr zum Kahlfrass der Eiche führen. Innerhalb von ein paar Wochen bildet sich aber ein neues Blattwerk; leichte Zuwachsverluste sind meist die einzigen Folgen.
- Spätfrost: kann zu Verzwieselungen führen
- Eichennetzwanze: vor wenigen Jahren aus den USA eingeschleppt; Vitalitätsverluste treten auf; die weitere Entwicklung ist noch ungewiss
- Eichenkomplexkrankheit: periodisch auftretend; die Ursache ist noch unbekannt
- Wildverbiss (Reh, Rotwild aber auch Hase)
- Pilze (z.B. Phytophthora)

Holz:

- Zwischen Stiel- und Traubeneiche wird beim Holz nicht unterschieden
- Ausgezeichnete technische Eigenschaften und ist auch im Freien dauerhaft
- Vielseitige Verwendung: Möbel, Innenausbau, Parkett, Fass
- Preis ist wie bei anderem Laubholz von Modeströmungen abhängig
- Bedarf kann derzeit nicht gedeckt werden

In Österreich gibt es noch zwei weitere heimische Eichenarten:

Zerreiche

(*Quercus cerris*)

- Für Trockengebiete besser geeignet (bisher im Weinviertel und Burgenland)
- Rascheres Wachstum als Stiel- oder Traubeneiche
- Holz ist aber deutlich schlechter bezahlt als bei Stiel- oder Traubeneiche (oft Probleme auch mit Frostrissen)

Flaumeiche :

(*Quercus pubescens*)

- Für besonders trockene Standorte
- Erreicht nicht die Dimensionen der anderen Eichenarten
- Holz meist nur Brennholz, bei stärkeren Dimensionen sind auch andere Verwendungsarten möglich



Rotbuche
(*Fagus sylvatica*)

A photograph of a forest floor covered in brown leaves. In the foreground, a large tree trunk with rough, cracked bark stands on the right. To its left, a smaller tree trunk is visible. In the background, more trees and green foliage are visible. Two white arrows point from text labels to the trees. The first arrow points from the label 'Winterlinde (Tilia cordata)' to a tree in the background. The second arrow points from the label 'Stieleiche (Quercus robur)' to the large tree trunk in the foreground.

Winterlinde
(*Tilia cordata*)

Stieleiche
(*Quercus robur*)

Ungarische Eiche oder Balkaneiche

(*Quercus frainetto*)

- Heimat in Südosteuropa
- Höhere Toleranz gegen Trockenheit als Stiel- oder Traubeneiche
- Gute Holzqualität (ähnlich Stiel- oder Traubeneiche)
- Bisher noch wenig Erfahrungen (in Österreich nur als Zierbaum verwendet)

Roteiche

(*Quercus rubra*)

Allgemein:

- Heimat Nordamerika; sie weist ein enorm starkes Jugendwachstum auf
- Waldbaulich verhält sie sich ähnlich wie der Bergahorn (sehr gute Ausformung schon in der Jugend) und hat eine deutlich kürzere Umtriebszeit (60–80 Jahre) als Stiel- oder Traubeneiche
- Sie ist sehr lichtwendig; Randbäume stehen daher meist schief

Aufforstung und Verjüngung:

- flächig mit 3 x 2 m
- Trupps mit 5 bis 13 Eichen und einem Abstand von 1,5 bis 2,0 m innerhalb des Trupps; zwischen den Trupps rd. 13 bis 15 m; allerdings besteht bei Trupps die Gefahr, dass sich aufgrund ihrer hohen Lichtwendigkeit schiefe Stämme entwickeln; flächige Aufforstungen oder Reihenweitverband sind daher besser geeignet
- Reihenweitverband: 13 x 1 m

Pflege und Durchforstung:

- Aufgrund des raschen Jugendwachstums bei Weitverbänden Astungen bzw. Formschnitt alle 1 bis 2 Jahre
- Bei flächigen Aufforstungen Auswahl und Pflege von 200 Z-Baumkandidaten
- Bei Stammdurchmesser von 12–15 cm BHD Auswahl von Z-Stämmen im Abstand von rd. 13–15 m

Gefährdungen:

- Versagt völlig auf Böden mit freiem Kalk (empfindlicher als Douglasie)
- Eichenfraßgesellschaft (Ausnahme Eichennetzwanze) befällt allerdings auch die Roteiche
- Wurzelfäuleerreger an geschwächten Bäumen

Holz:

- Rötliches Holz mit typischer Eichenstruktur
- Im Freien nicht witterungsbeständig
- Wenig geeignet für Fassfertigung
- Verwendung für Möbel und Innenausbau
- Vermarktung derzeit noch schwieriger, da der Holzanfall noch zu gering ist; Holzpreis derzeit in etwa die Hälfte der heimischen Eichen

Rotbuche

(*Fagus sylvatica*)

Allgemein:

- Häufigste Laubbaumart Österreichs
- Im Klimawandel wird die Buche nach oben hin neue Waldflächen besiedeln; dafür wird die Buche in den tieferen Lagen zugunsten der Eichen an Areal verlieren
- Sie ist in vielen Wäldern eine wichtige stabilisierende Mischbaumart, die auch auf vielen Böden entscheidend zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit beiträgt
- Sehr hohe Zuwachsleistung nach Tonnen Holzsubstanz je ha (besser als fast alle anderen Laubbäume)

Verjüngung – Aufforstung:

- Rotbuche lässt sich unter Schirm bzw. in Bestandeslücken aufgrund der hohen Schattentoleranz leicht verjüngen
- Leichte Beschirmung führt zur besseren Ausformung der Buche (weniger Zwieselbildung, wipfelschäftig, keine Steilläste)
- Für Qualitätsholz: Aufforstung in Trupps mit 13–25 Stk. innerhalb des Trupps 1 m Abstand; Abstand der Trupps rd. 12–15 m
- flächige Aufforstungen müssten sehr stammzahlreich erfolgen und sind daher kaum finanzierbar
- Bei Aufforstungen rein aus ökologischen Gründen oder für Brennholz: Pflanzabstand 3 x 3 m oder noch weiter.

Pflege – Durchforstung:

- Buche kann wie andere Baumarten geastet werden; dies geschieht wegen der im Vergleich zu anderen Laubbaumarten geringeren Wertleistung aber selten
- Die Buche kann – im Unterschied zu allen anderen Baumarten – durch eine Veränderung der Aststellung auch später noch auf Freistellungen sehr gut mit Mehrzuwachs reagieren; die Auswahl der Z-Stämme und Freistellung sollte dennoch frühzeitig erfolgen (Gefahr der Rotkernbildung ab Alter 90)

Gefährdungen:

- In den unteren Lagen ist die Buche durch den Klimawandel viel stärker gefährdet als lange angenommen; hier ist die Buche vor allem durch die Eichenarten zu ersetzen
- kaum Gefährdung durch Insekten
- In tieferen Lagen nach heißen, trockenen Sommer Vitalitätsverlust, der bis zum Absterben von Kronenteilen oder ganzer Bäume führen kann

Holz:

- Hart, aber nicht dauerhaft
- Prädestiniert für Bugholzmöbel (z.B. Thonet)
- Im Möbel und Innenausbau eher wenig gefragt
- Für Möbelbau ist meist nur weißes Holz ohne Rotkern gefragt;
- Hauptverwendung für Brennholz, Industrie (Zelluloseerzeugung) und für Bahnschwellen,
- Aufgrund der günstigen mechanischen Eigenschaften könnten sich in Zukunft interessante technische Möglichkeiten ergeben (z.B. Baubuche)

Bergahorn

(*Acer pseudoplatanus*)

Allgemein:

- In der Vergangenheit sehr oft auch auf wenig geeigneten Standorten als Verlegenheitslösung gepflanzt
- Jugendblender: wie keine andere Laubbaumart zeigt der Ahorn in der Jugend ein sehr gutes Wachstum und gute Formentwicklung. Dieses verschlechtert sich auf mäßig bzw. nichtgeeigneten Standorten später deutlich
- Ahorn benötigt eine gute Basensättigung (größer 35 %) und verträgt keine schweren oder vernässte Böden

Aufforstung – Verjüngung:

- Oft sehr stammzahlreiche und gute Naturverjüngung
- Pflanzmaterial ist meist verfügbar; in aller Regel besser als Bestandesbeerntungen
- Aufforstung:
 - Flächig: 2,5 x 1,5 bis 3 x 2 m; jede 5. bis 10. Pflanze Hainbuche oder Linde
 - Trupps: 5 bis 10 Pflanzen je Trupp, innerhalb des Trupp Abstand 2 m; Abstand der Trupps 11 m
 - Reihenweitverband: 10 x 1,2 m

Pflege und Durchforstung:

- Z-Baumabstand rd. 11 m (Ahorn bildet nicht so große Kronen)
- Rechtzeitige Astungen – vor allem bei weiteren Pflanzverbänden
- Bei entsprechender Freistellung starkes Wertholz in 60 Jahren möglich

Gefährdungen:

- Wildverbiss
- Befall durch Verticillium: dieser führt zu länglichen tiefen Stammrissen, die zu einer Entwertung des Holzes führen (nicht zu verwechseln mit oberflächlichen Rissen in der Rinde für das im Alter charakteristische Rindenbild)
- Russrindenkrankheit
- Sehr empfindlich hinsichtlich Überschwemmungen
- Sonnenbrand: bei plötzlichen Freistellungen der Stämme
- Bevorzugter Wirtsbaum des Asiatischen Laubholzbockkäfers

Holz:

- Das sehr helle Holz wird für Tischplatten und Küchenutensilien (z.B. Schneidbretter) sowie je nach Modeströmung für Möbel verwendet; wichtig auch für den Instrumentenbau
- Besonders hohe Preise erzielt geriegeltes Holz (bis über 10000 €/m³)

Spitzahorn

(*Acer platanoides*)

- Früher wenig geschätztes Holz (nicht so hell wie Bergahorn); heute erreicht der Preis ca. 70 % des Preises für Bergahorn
- Im Jugendwachstum übertrifft der Spitzahorn auch den Bergahorn
- Verträgt sowohl Überschwemmungen (aber nur kurzfristige) als auch Trockenheit besser als der Bergahorn – zählt damit zu den Gewinnern des Klimawandels
- Gut geeignetes Pflanzmaterial ist schwierig zu bekommen; durch den bereits erfolgten Aufbau einer Saatgutplantage wird sich das in wenigen Jahren deutlich verbessern

Feldahorn

(*Acer campestre*)

- Erreicht nicht das Wachstum von Berg- oder Spitzahorn, kann aber auf guten Standorten Wertholzdimensionen erreichen
- Die geeignete Ahornart für basische Trockenstandorte
- Ideal für Waldrand
- Auforstung in Trupps (3 bis 10 Stk.)

Esche

(*Fraxinus excelsior*)

Allgemein:

- Durch das aus Ostasien eingeschleppte Eschentriebsterben (Pilzkrankheit) ist diese Baumart in ihrer Existenz bedroht; Resistenzzüchtungen scheinen Erfolg zu haben, für eine endgültige Beurteilung ist es aber noch zu früh. Eschen ohne Schadsymptome sollen aber erhalten werden
- Wichtige Baumart in Auwald, Schluchten und auf Unterhängen

Verjüngung – Aufforstung

- Flächige Naturverjüngung hat derzeit wegen der Pilzkrankheit wenig Sinn
- Für Aufforstungen nur resistente Eschen verwenden; derzeit besteht da noch ein Mangel an solchen Pflanzgut
- Aufforstungen: aufgrund des Pflanzenmangels von resistenten Eschen nur Reihenweitverbände und auf entsprechende Durchmischung mit anderen Baumarten achten (13 x 1,5 m)

Pflege – Durchforstung:

- Rechtzeitige Astung
- Auswahl von Z-Bäume in Abstand von 13 bis 15 m und starke Freistellung
- Erhaltung und Freistellung gesunder und vitaler Individuen

Gefährdungen:

- Mit Ausnahme des eingeschleppten Eschentriebsterbens ist die Gefährdung der Esche gering
- Spätfröste
- Eschenbastkäfer: ist für gesunde Eschen keine Gefahr
- Asiatischer Eschenprachtkäfer: Gefahr, dass sich dieser bis Österreich ausbreitet
- Aufgrund der Gefährdungslage ist es daher ratsam die Esche derzeit nur als Beimischung zu verwenden

Holz:

- Technisch hervorragendes Holz; Wagnerholz – elastisch und fest; für technische Anwendungen (z.B. Stiele) ist nur breitringiges Holz gut geeignet
- Möbel, Innenausbau und Parkett
- Ab 60 Jahre Bildung eines Braunkernes, der aus optischen Gründen zu einer Verminderung des Holzerlöses führt. Daher soll durch starke und frühe Durchforstungen Starkholz bereits mit 60 Jahren erreicht werden.

Kirsche (Vogelkirsche)

(*Prunus avium*)

Allgemein:

- Mit der unbedingt notwendigen intensiven und frühzeitigen Pflege und Durchforstung lässt sich in 50 Jahren hochwertiges Holz erzeugen
- Auch aus ästhetischen und ökologischen Gründen (Blüte im Frühjahr – Früchte im Sommer) sollen vor allem am Waldrand Kirschen eingebracht werden

Aufforstung – Verjüngung:

- Die Genetik hat bei der Kirsche eine überragende Bedeutung. Für Aufforstungen daher nur Saatgut aus Saatgutplantagen verwenden. Besonders bewährt hat sich bisher die deutsche Plantage Lilienthal, sowie die österreichischen Plantagen P2 (Königshof) und P5 (Mayr-Melnhof)
- Keinesfalls Engverbände, da sonst auftretende Blattkrankheiten und Läusebefall die Qualitätsentwicklung in Frage stellen
- Am besten geeignet: Reihenweitverband mit 15 x 1,5 m
- Besonders empfohlen wird 1 Reihe am Waldrand; unter der Kirsche Einbringen von Sträuchern

Pflege und Durchforstung:

- Da die abgestorbenen Äste nicht abfallen (ähnlich wie bei Fichte) ist für ein astfreies Holz sowieso eine Astung erforderlich
- Bei Grünästen sollte eine Astung diese soll alle 1 bis 2 Jahren durchgeführt werden, da sich sonst zu starke Äste bilden
- Formschnitt und Astung an ca. 200 Z-Baumkandidaten
- Bald Auswahl von Z-Stämmen in einem Mindestabstand von 15 m, da sich Kronen im Alter nicht berühren dürfen
- Sehr starke und konsequente Freistellungen, da sonst durch Äste an der Kronenbasis absterben und dadurch Fäule in den Stamm eindringen kann

Gefährdungen:

- Lausbefall
- Sprühfleckenkrankheit oder Schrotschusskrankheit an den Blättern
- Herzfäule ab Alter 60
- Fäule durch abgestorbene starke Äste

Holz:

- Seit dem Biedermeier begehrtes Möbelholz
- Je nach aktueller „Holzmode“ kann die Kirsche sehr hohe Preise erzielen
- Nach französischen Angaben empfiehlt sich beim Verkauf von Kirschenholz dieses bereits im Sommer zu schlägern (Verbesserung der Farbe des Holzes durch Minderung des Grünstichs)

Birke (Hänge- oder Sandbirke und Moorbirke)

(*Betula pendula* und *Betula pubescens*)

Allgemein:

- Meist Hänge- oder Sandbirke, auf anmoorigen Standorten auch Moorbirke
- Früher wurde die Birke als Unholz verfolgt. Heute sieht man auch die Chancen, die diese Baumart bieten kann. Vor allem nach Großkatastrophen kann es bei Pflanzen- oder Arbeitskräftemangel vorteilhaft sein, einen Teil der Kahlfelder der Naturverjüngung von Birke zu überlassen

Die Birke bietet verschiedene Möglichkeiten:

- Vorwald für frostempfindliche Baumarten wie Eiche, Tanne oder Buche; zudem führt die leichte Überschirmung zu einer besseren Ausformung bei Eiche und Buche
- Brennholznutzung mit einer Umtriebszeit von ca. 25 bis 30 Jahren
- Wertholzproduktion

Aufforstung – Verjüngung:

- Wenn Birken in der Nähe stehen und die Fläche nicht zu stark vergrast ist, stellt sich sehr oft eine dichte Birkenverjüngung ein
- Aufforstungen mit Birke sind selten. Für Vorwald würde in etwa ein Verband von 5 x 5 m genügen

Pflege – Durchforstung:

- Da das Birkenholz ab einem Alter von 50 Jahren wegen Braunkern- und Fäulebildung entwertet wird, muss die Auswahl der Z-Stämme bereits in einem Alter von rd. 10 Jahren geschehen (erforderlichenfalls mit Grünastung)
- Abstand der Z-Stämme rd. 11 bis 13 m
- Besonders wichtig bei der Auswahl der Z-Stämme ist die Vitalität; die astfreie Stammlänge soll nicht mehr als 6 m betragen, da nur durch eine große Krone der gewünschte schnelle Durchmesserzuwachs erzielt werden kann
- Wegen des hohen Lichtbedarfs der Birke müssen die Z-Stämme extrem freigestellt werden. Wenn die Birke einen Seitendruck spürt, sterben die unteren Äste sehr rasch ab

Gefährdungen:

- Schneebruch und Windschäden in überdichten Beständen (ab Stangenholzalter)
- Braunkern ab 40 bis 50 Jahren, der zu einer Entwertung des Holzes führt

Holz:

- Gesuchtes Brennholz, da es nicht „spritzt“; besonders begehrt für Pizzaöfen
- Weißes, starkes Holz über 40 cm erzielt wirtschaftlich interessante Preise
- Aufgrund der günstigen mechanischen Eigenschaften könnten sich in Zukunft interessante technische Möglichkeiten ergeben

Schwarzerle

(*Alnus glutinosa*)

Allgemein:

- für anhaltend gutes Wachstum ist eine ständig gute Wasserversorgung erforderlich
- Ausgeprägte Lichtbaumart, die ein äußerst schnelles Jugendwachstum aufweist
- Kann auch als Vorwaldbaumart für Tanne, Eiche und Buche verwendet werden
- Die starke Freistellung der Z-Stämme wird meist zu spät und zu schwach durchgeführt

Verjüngung – Aufforstung

- Verjüngung aus Stockausschlägen nicht optimal
- Abstammung aus Saatgutplantagen bevorzugen
- Aufforstung: flächig mit 3 x 2 bis 3 x 3 m
- Reihenweitverbände 10 x 2 m

Pflege - Durchforstung

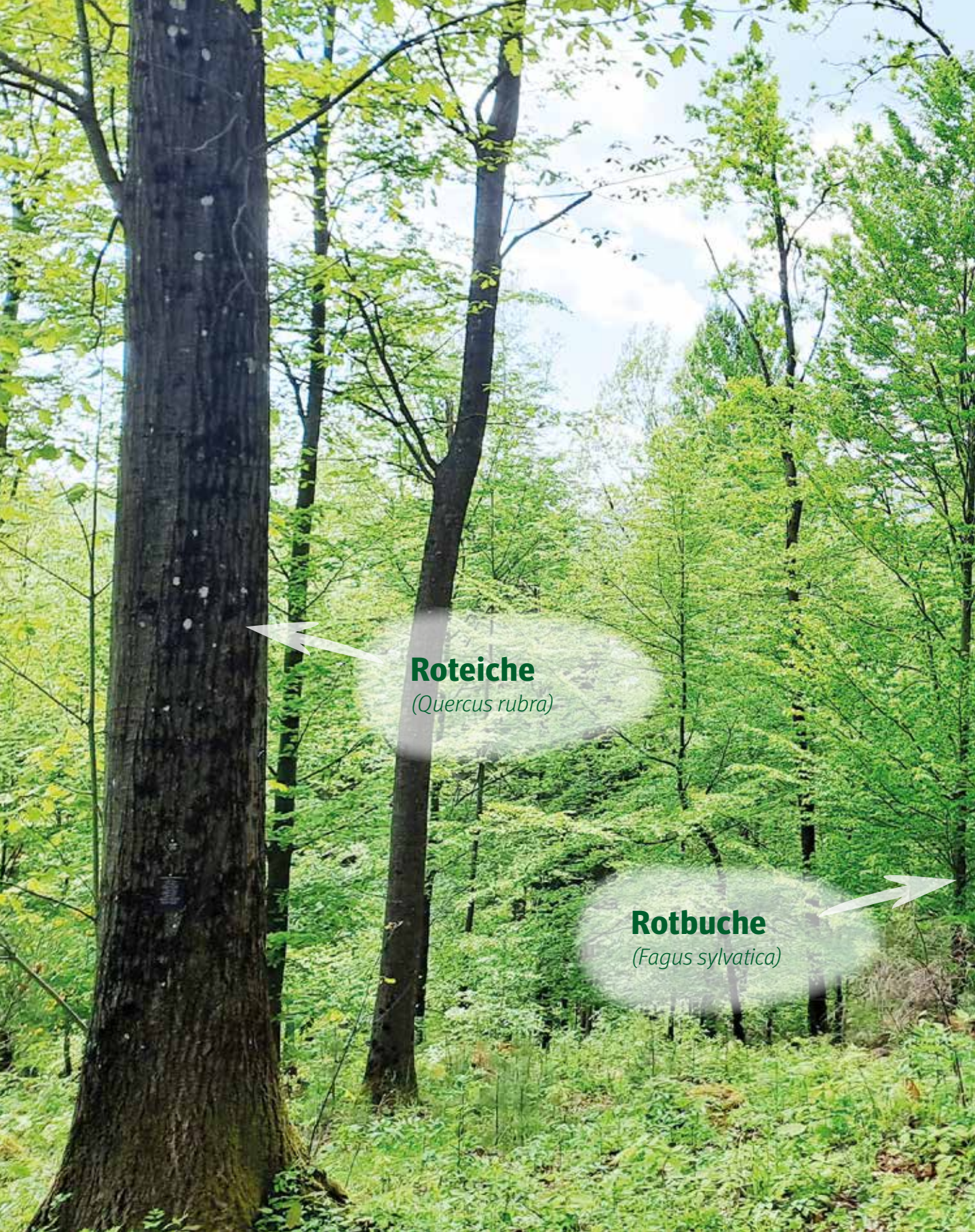
- Sehr gute Ausformung von Natur aus
- Sehr frühe Auswahl von Z-Stämmen in Abstand von etwa 11 bis 12 m
- Aufgrund des hohen Lichtbedarfs ist ähnlich wie bei Birke eine sehr starke Freistellung erforderlich; ansonsten rutscht die Krone nach oben und der Zuwachs bricht dauerhaft ein

Gefährdung:

- Phythophtora-Befall: führt zu schweren Schäden bis zum Absterben der Bäume; der Pilz verbreitet sich vor allem entlang der Wasserläufe
- Befall von Erlenblattkäfern wirkt sich kaum aus
- Ab 60 Jahren steigt die Gefahr von Fäulen

Holz:

- Starkes, astfreies Holz ist im Möbelbau gefragt



Roteiche

(Quercus rubra)

Rotbuche

(Fagus sylvatica)



Roteiche
(*Quercus rubra*)

Grauerle/Weißerle

(*Alnus incana*)

- Ideale Pionierbaumart für Böschungen und Rohboden
- Kommt mit fast allen Standorten zurecht
- Erreicht nicht die Dimensionen der Schwarzerle
- Holz ist meist nur Brennholz; kaum höherwertige Verwendung

Bergulme

(*Ulmus glabra*)

Allgemein:

- Großer, imposanter Baum, der leider aufgrund des „Ulmensterbens“ sehr selten geworden ist
- Trotz des hohen Risikos soll für den Erhalt der Art gesorgt werden

Verjüngung – Aufforstung:

- Wo noch Ulmen vorhanden sind, bildet sich meist eine gute Naturverjüngung
- Pflanzung in Trupps mit 5 bis 10 Stk.
- Es gibt derzeit leider keine resistenten Herkünfte
- Aufgrund des hohen Risikos keine größeren Flächen begründen

Pflege – Durchforstung

- Sehr schnelles Jugendwachstum
- Anfangs schlechte Ausformung, die sich aber bald von sich aus verbessert
- Frühzeitige Auswahl der Z-Stämme und konsequente Freistellung

Gefährdungen:

- Absolute Hauptgefährdung ist das Ulmensterben, dass durch einen Schlauchpilz verursacht wird (*Ophiostoma novo-ulmi*). Dieser wird vom Großen und Kleinen Ulmensplintkäfer verbreitet
- Wildverbiss

Holz

- Gesuchtes und lebhaftes hartes Holz für Möbel und Innenausbau
- Auch Holz von abgestorbenen Bäumen erzielt noch gute Preise

Feldulme

(*Ulmus campestris*)

- Für tiefer gelegene und trockene Standorte
- Sehr stark gefährdet durch Ulmensterben – ähnlich der Bergulme
- Holzqualität ähnlich gut wie die der Bergulme

Flatterulme

(*Ulmus laevis*)

- Für geringe Seehöhen
- Häufig in Auwäldern großer Flüsse
- Diese Ulmenart ist durch das Ulmensterben deutlich weniger gefährdet, da die beiden Ulmensplintkäferarten die Flatterulme kaum anfliegen und daher die Weiterverbreitung des Pilzes weitgehend unterbleibt
- Baum mit charakteristischen Brettwurzeln
- Holz im Handel derzeit deutlich weniger nachgefragt

Hainbuche

(*Carpinus betulus*)

Allgemein:

- Wichtig vor allem als Nebenbaumart von Eichen und Edellaubholz
- Erschließt auch schwere Böden
- Verbessert den Boden
- Trägt Schatten sehr gut, aber weniger gut als Tanne oder Buche

Verjüngung – Aufforstung

- Meist sehr gute Naturverjüngung; auch reichlich Stockausschläge
- Beimischung zur Eiche und Edellaubbaumarten

Pflege – Durchforstung

- Aufgrund des sehr raschen Jugendwachstums muss in Mischkulturen die Hainbuche zugunsten von Eiche oder Edellaubholz oft kräftig zurückgeschnitten (geköpft oder auf den Stock gesetzt) werden
- Sind nur Hainbuchen vorhanden, können auch diese als Z-Bäume ausgewählt werden

Gefährdungen:

- Sehr verbissbeliebt
- Kahlfraß durch Frostspanner möglich – aber keine dauerhaften Folgen

Holz:

- Weiß, sehr hart, aber nicht dauerhaft, sehr oft spannrückig
- Oft nur als Brennholz verwendet
- Für Sonderverwendung aber durchaus gefragt und wurde in früherer Zeit, aber auch heute insbesondere für hochwertige Werkzeuge, Werkzeugteile oder im Klavierbau (Mechanik) eingesetzt.

Walnuss

(*Juglans regia*)

Allgemein:

- Klassisches Wertholz
- Wertholzproduktion erfordert intensive Pflege zu Beginn
- Nussbäume aller Art gelten als sehr raschwüchsig

Verjüngung – Aufforstung:

- Oft gute Naturverjüngung, da Nuss nicht verbissen wird (aber Fegegefahr)
- Die Walnuss wurde über viele Jahrhunderte auf maximalen Nussertrag selektioniert; die Stammform ist derzeit daher überwiegend schlecht
- Für Aufforstungen für Wertholzproduktion ist es daher ratsam auf die Urnuss zurückzugreifen (Kirgisien, Indien, Pakistan). Saatgut dieser Urnuss wird bereits in Europa für forstliche Zwecke in Saatgutplantagen produziert.
- Reihenweitverbände: 14 x 1,5 m; flächige Verbände eher unüblich
- Truppauaufforstung: 5–13 Pflanzen
- Sorgfältige Pflanzung erforderlich; Wurzelkarotte darf dabei nicht beschädigt werden
- 1 bis 2-jährige Sämlinge verwenden (auch die Saat ist möglich)

Pflege – Durchforstung:

- Intensive dynamische Astungen beginnend 2 bis 3 Jahre nach der Aufforstung
- Bei gutem Wachstum ist jedes Jahr ein Astungsdurchgang erforderlich; da sich dieser aber nur auf die vitalen und gut ausgeformten Nussbäume beschränkt, ist der Arbeitsaufwand nicht allzu hoch
- Auswahl von Z-Bäumen in rd. 15 m Abstand
- Astfreie Stammlänge sehr oft nicht besonders hoch

Gefährdungen:

- Hallimasch: tritt nicht bei Erstaufforstungen auf, aber auf Waldböden
- 1000-Canker-Krankheit droht
- Spätfrost
- Strenge Winterfröste (kann zum Absterben des Baumes oder von Kronenteilen führen)
- Verfegen

Holz:

- Für Möbel, Innenausbau und Gewehrschäfte
- Wurzelmaserholz erzielt besonders hohe Preise (Wurzelstock daher ausgraben)
- Sehr hohe Holzpreise (wie bei allen Nussarten)
- Nachfrage ist fast immer gegeben
- Auch kurze Dimensionen sind noch gut gefragt

Schwarznuß

(*Juglans nigra*)

Allgemein:

- Aus dem mittleren Westen der USA
- Sehr hohe Ansprüche an Wasser- und Nährstoffversorgung („Zuckerrübe des Waldbaus“); höhere Ansprüche als Wal- oder auch Hybridnuss

Verjüngung – Aufforstung:

- Flächig: 3 x 2 m (jede 5. bis 10. Pflanze Hainbuche)
- Reihenweitverbände: 13 x 1,5 m
- Truppauaufforstung: 5–13 Pflanzen
- Nur 1-jährige Sämlinge verwenden (Wurzelkarotte darf nicht beschädigt werden)
- Auch Saat ist möglich

Pflege – Durchforstung:

- Zeigt bessere natürliche Ausformung als die Walnuss; daher meist auch längere astfreie Stämme möglich)
- Intensiver Formschnitt und Astung alle 1 bis 2 Jahre in den Jugendjahren notwendig
- Z-Baumabstand etwa 15 m
- Großzügige Freistellungen, da hoher Lichtbedarf

Gefährdungen:

- Spätfrost – aber unempfindlich gegen strenge Winterfröste
- Neigt zu Wipfel- und Kronenbrüchen
- 1000-Canker-Krankheit droht

Holz:

- Etwas dunkler gefärbt als Walnuss (schwarz-violett)
- Holzpreis sehr hoch und entspricht in etwa dem Preisbild von Walnuss

Hybridnuss

(*Juglans x intermedia*)

- Kreuzung aus amerikanischen Schwarznussarten und Walnuss
- Schnelleres Wachstum als die Eltern
- Soll die Vorteile beider Eltern kombinieren (weniger hohe Ansprüche an die Nährstoff- und Wasserversorgung als die Schwarznuss und geringere Anfälligkeit gegen Hallimasch als Walnuss)
- Entweder aus Zufall aus Schwarznuss-Walnussbeständen entstanden oder gezielte Züchtungen aus Saatgutplantagen
- Zahlreiche Sorten am Markt erhältlich:
 - MJ 209, NG 23, NG 38 (französische Züchtungen)
 - RENI (deutsche Züchtung)
- Hohe Pflanzenpreise, daher nur Reihenweitverbände (14 x 2 m); wenn dienende Baumarten (vor allem Hainbuche) gesetzt werden, so soll diese in Reihen in 3 m beidseitig zur Nussreihe gesetzt werden. Darüber hinaus erzeugen auch andere Nussarten gefragtes Holz: Hickory, Kaukasische Flügelnuss

Winterlinde

(*Tilia cordata*)

Allgemein:

- Meist nur dienende Nebenbaumart unter Eiche und Edellaubbaumarten
- Leistungsfähige Reinbestände treten aber immer wieder auf
- Verträgt höhere Temperaturen und mehr Trockenheit als Buche

Verjüngung – Aufforstung:

- Naturverjüngung meist problemlos
- Für Reinbestände:
 - flächig: 3 x 2 m
 - Trupps: 5–13 Pflanzen mit 1,5–2,0 m Pflanzabstand innerhalb des Trupps
 - Reihenweitverbände: nicht so gut geeignet

Pflege – Durchforstung:

- Die anfänglich schlechte Stammform verbessert sich meistens
- Astungen sind möglich, aber ökonomisch aufgrund der bescheidenen Wertleistung unüblich
- Auswahl von Z-Stämmen in rd. 12 m Abstand und entsprechende Freistellung

Gefährdungen:

- Insgesamt gering

Holz:

- Das weiche, homogene Holz wird vor allem für Schnitzereien und Bilderrahmen verwendet
- Starkes, astfreies Holz kann einen Preis ähnlich der Fichte erzielen

Sommerlinde

(*Tilia platyphyllos*)

- Für sehr warme und trockene Standorte geeignet
- Sie wird daher an Bedeutung gewinnen
- Waldbauliche Behandlung ähnlich Winterlinde

Schwarzpappel

(*Populus nigra*)

- Mächtiger Baum (bis über 2,5 m BHD) entlang der großen Flüsse
- Durch Regulierungen, Kraftwerksbauten und Dämme stark rückläufig
- Erhaltung im Wesentlichen nur durch Pflanzungen, da aufgrund der Flussregulierungen keine Auflandungs- oder Erosionsflächen auftreten (Schwarzpappelnaturverjüngung braucht auf Grund der anfangs geringen Konkurrenzkraft vegetationslose Flächen für das Aufkommen der Verjüngung)
- Holz weniger nachgefragt als Hybridpappel; allerdings erzielt das Maserpappelholz (entsteht an der Schwarzpappel durch Verwachsungen und wiederholten Austrieb schlafender Knospen) immer wieder interessante Preise
- Die Erhaltung dieses typischen Auwaldbaumes ist auch im forstlichen Interesse

Silberpappel

(*Populus alba*)

- Häufige Baumart im Auwald
- Erreicht nicht die Dimensionen der Schwarzpappel
- Holz oft ringschälzig; daher nur Faser- oder Brennholz

Zitterpappel = Aspe

(*Populus tremula*)

- Als typische Pionierbaumart rasches Jugendwachstum
- Kommt mit fast allen Standorten zurecht
- Hoher Lichtbedarf
- Keine Spätfrostgefährdung
- Gute Stockausschlagsfähigkeit und Wurzelbrutbildung
- Ökologisch wichtig für viele Schmetterlingsarten
- Holz findet fast nur als Biomasse Verwendung
- Gezüchtete Klone weisen höheren Zuwachs und bessere Stammformen auf; in Österreich haben diese bisher keine Verwendung gefunden

Hybridpappel = Kanadapappel = Kulturpappel

(*Populus x canadensis*)

Allgemein:

- Meist im Auwald oder entlang von Flüssen
- Meist Kreuzung zwischen Schwarzpappel und amerikanischen Pappelarten

Verjüngung – Aufforstung

- Flächige Aufforstungen im Verband 8 x 4 oder 9 x 5 m
- Keinesfalls Engverbände (zu teuer, keinerlei Vorteile)
- Derzeit werden vor allem folgende Klone verwendet:
 - Kopecky
 - Pannonia
- Zur Vermeidung von Krankheiten empfiehlt es sich die Klone zu mischen
- Flächen zwischen den Reihen werden der Sukzession überlassen
- Keine Verwendung von Kurzumtriebszeit-Pappeln (z.B. Japanklone), da diese sehr schlecht ausformen

Pflege und Durchforstung:

- Astung in 2 oder 3 Durchgängen auf 6 bis 8 m Höhe
- Freistellung auf 8 x 8 m (nur 1 Durchforstungsdurchgang)
- Umtriebszeit 25 bis 35 Jahre

Gefährdungen:

- Fegeschäden
- Zahlreiche Blattkrankheiten
- Im höheren Alter Befall mit Misteln

Holz:

- Pappelholz in guter Qualität ist gut nachgefragt
- Braunfärbung des Holzes im höheren Alter wirkt wertmindernd
- Verwendung des Holzes für Sperrholz (Obstkisten)

Wildbirne

(*Pyrus pyraeaster*)

Allgemein:

- Als konkurrenzschwache Baumart ist die Birne im Wald vor allem am Waldrand und auf nicht so wuchskräftigen (trockenen) Standorten zu finden
- Sie ist eine wertvolle Bereicherung aus ökologischer Sicht

Verjüngung – Aufforstung:

- Bei Pflanzmaterial gibt es zwei Möglichkeiten:
 - echte Wildbirnen (von denen wachsen nicht alle baumförmig und teilweise ist auch die Ausformung schlecht)
 - schnellwüchsige Unterlagen für Hochstämme
- Mehrere kleinere Trupps mit 5 bis 13 Stück anlegen; innerhalb des Trupps 1–1,5 m Abstand; ansonsten Pflanzung einer Reihe am Waldrand

Pflege – Durchforstung:

- Wiederholtes Freischneiden von Bedrängern, da Birne relativ langsamwüchsig ist und doch einen hohen Lichtbedarf hat
- Astung und Formschnitt und konsequente und starke Freistellung der Z-Stämme

Gefährdungen:

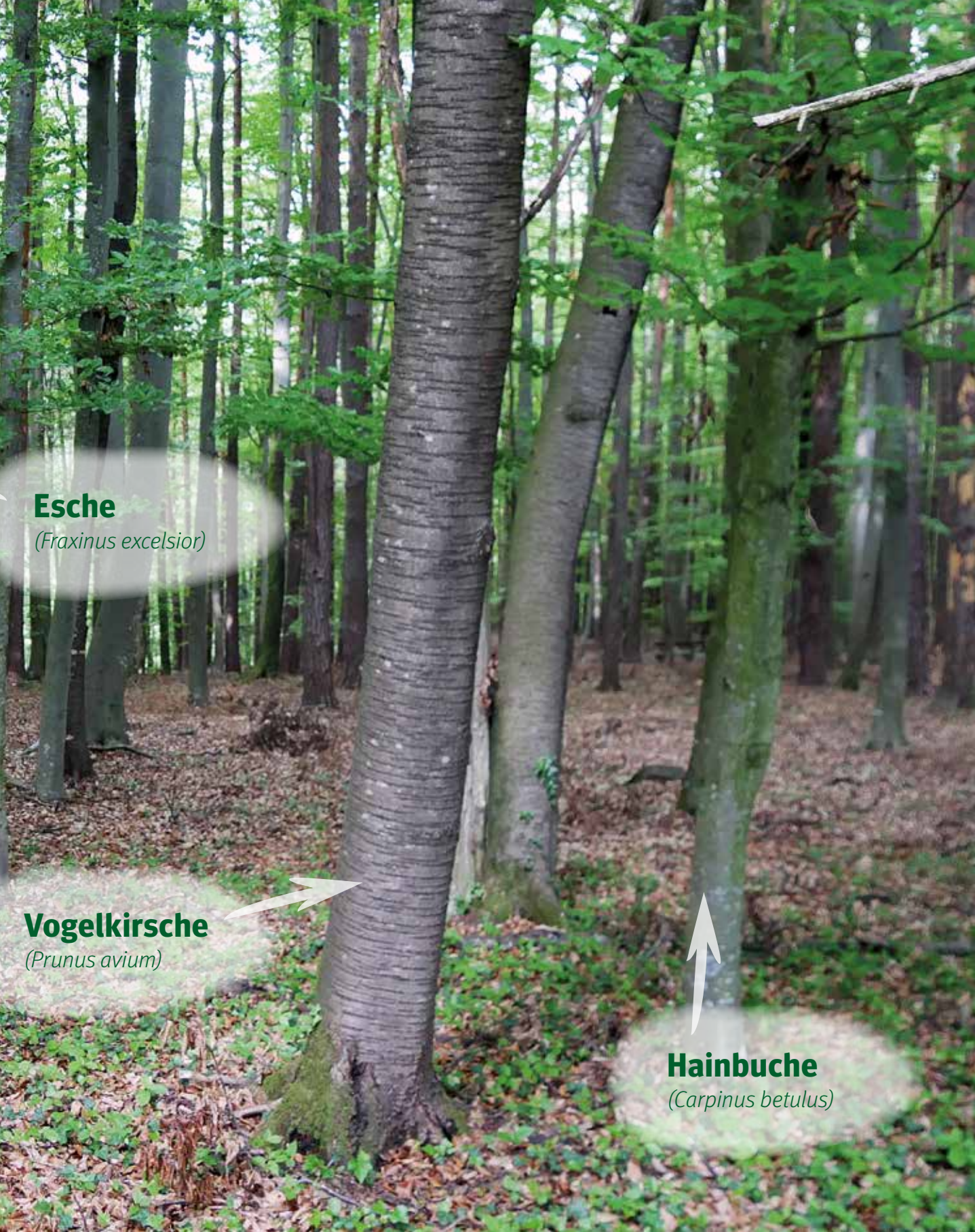
- Wird sehr leicht von anderen Baumarten überwachsen
- Feuerbrand
- Zahlreiche Blattkrankheiten
- Holzfäule im höheren Alter

Holz:

- Gesuchtes und bei guter Qualität hochbezahltes Holz
- Verwendung für Möbel, Innenausbau und Musikinstrumente
- Auch kurze, weniger schöne Stücke werden gut nachgefragt
- Drehwuchs schließt Wertholz aus



Stieleiche
(*Quercus robur*)



Esche

(Fraxinus excelsior)

Vogelkirsche

(Prunus avium)

Hainbuche

(Carpinus betulus)

Europäische Hopfenbuche

(*Ostrya carpinifolia*)

- In Österreich bisher selten, in Südeuropa häufig
- Bedeutung wird aufgrund des Klimawandels zunehmen
- Für trockene, kalkhaltige Standorte auf lehmigen Boden
- Nur bei hoher Luftfeuchtigkeit sehr trockenheitsresistent
- Baum mit max. 20 m Höhe; erreicht nur geringe Dimensionen
- Rasches Jugendwachstum
- Gutes Stockausschlagsvermögen
- Holz sehr hart; früher für Spindeln, Walzen und Musikinstrumente verwendet; heute vor allem als Brennholz

Elsbeere

(*Sorbus torminalis*)

Allgemein:

- Die Elsbeere ist eine Baumart des Weinbauklimas
- Sie wird aufgrund ihrer Resistenz gegen Trockenheit vom Klimawandel profitieren
- Sie ist in den meisten unserer Wälder noch sehr selten
- Auf wüchsigen Standorten fast allen anderen Baumarten im Wachstum unterlegen

Verjüngung – Aufforstung:

- Aufforstungen nur in Trupps (5 bis 13 Stk.), innerhalb des Trupps Abstand 1 bis 1,5 m
- Aufgrund der Konkurrenzschwäche Pflanzung der Trupps am Waldrand oder auch auf nicht so gut mit Wasser versorgten Standorten
- Pflege – Durchforstung:
- Regelmäßiger Formschnitt
- 5 bis 6 m astfreier Erdstamm genügt
- Konsequentes Freischneiden mit frühem Beginn, damit die konkurrenzschwache Elsbeere entsprechende Dimensionen erreichen kann

Gefährdung

- Mäuse
- Überwachsen durch andere Bäume (Konkurrenzschwäche)

Holz:

- Gesuchtes, birnenähnliches Holz
- Wird im Holzhandel als „Schweizer Birnbaum“ bezeichnet
- Im höheren Alter (> 80 Jahre) Entstehung eines schwarzen Kerns, der zu einer deutlichen Entwertung führt

Wildapfel

(*Malus sylvestris*)

- Der Apfelbaum erreicht nicht die Dimensionen der Birne
- Das rötliche Holz ist u.a. für Drechslerarbeiten gesucht
- Ansonsten ähnlich wie Birne

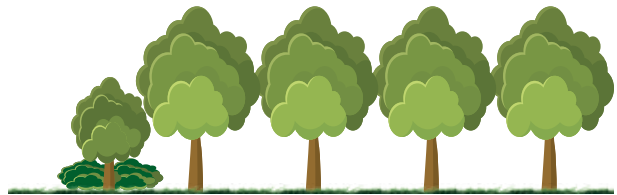
Speierling

(*Sorbus domestica*)

- Noch seltener als die Elsbeere
- Nicht für versauerte Böden
- Hohe Ansprüche an Wärme
- Waldbauliche Behandlung ähnlich Elsbeere
- Gute Stockausschlagsfähigkeit
- Förderung und Einbringung am Waldrand besonders wertvoll
- Nebennutzung der Früchte für Schnaps und Lebensmittel

Waldrandgestaltung

Mit Wildobst, Elsbeere oder Speierling



Wildobstarten erfordern regelmäßige Beachtung

Die (Wild-)Obstbäume sowie Elsbeere und Speierling sind mit Ausnahme der Kirsche durch ihr langsames Höhenwachstum ausgesprochen konkurrenzschwach. Gerade auf besseren Standorten werden sie daher von anderen Bäumen wie Buche, Ahorn oder Eiche sehr schnell überwachsen. Es ist daher Sorge zu tragen, dass diese Bäume immer wieder entsprechend freigestellt werden. Um die Konkurrenzsituation zu entschärfen ist es auch eine gute Möglichkeit die Wildobstarten sowie Elsbeere und Speierling (gemeinsam mit der Pflanzung von Sträuchern) bevorzugt am Waldrand einzubringen. Einerseits werden sie dort nicht so leicht überwachsen, zum anderen wird am Waldrand die Pflege nicht so leicht übersehen. Durch den Mix dieser Wertholzbaumarten mit Sträuchern lässt sich Ökologie (z.B. Vogelwelt) und Ertrag sehr leicht verbinden.

Mehlbeere

(*Sorbus aria*)

- Hauptvorkommen auf schlechtwüchsigen Kalkstandorten im Gebirge (Schneeheidekiefernwald)
- Rötliches Holz; zeitweise für Spezialanwendungen gesucht

Vogelbeere = Eberesche

(*Sorbus aucuparia*)

- Weite Verbreitung; Vorkommen bis in die Latschenregion
- Bodenverbessernde Wirkung
- Gute Naturverjüngung
- Starkes Holz selten, gelegentlich für Tischlerarbeiten gesucht
- Weiße Blüten und rote Beeren im Herbst bereichern die Landschaft

Edelkastanie (Esskastanie)

(*Castanea sativa*)

Allgemein:

- Von den Römern nach Österreich gebracht (gilt als heimische Baumart)
- Diese Baumart hätte im Klimawandel viele Vorteile, ist aber durch den Kastanien-Rindenkrebs sehr stark gefährdet

Verjüngung – Aufforstung:

- Gute Stockausschlagfähigkeit
- Die Esskastanie wurde über viele Jahrhunderte nach Fruchtertrag selektioniert und entsprechend auch gezüchtet. Für den Wald Wildformen verwenden
- Aufforstungen:
 - Flächig: mit 3 x 2 m
 - Trupps mit 5 bis 13 Stk. je Trupp in 12 m Abstand

Pflege – Durchforstung:

- Aufgrund der Raschwüchsigkeit frühe Pflege und Freistellung erforderlich
- Meist sehr gute natürliche Ausformung
- Frühe Auswahl der Z-Stämme in rd. 12 m Abstand
- Starke Freistellungen notwendig

Gefährdungen:

- Empfindlich gegen Spätfröste und extreme Winterfröste – Ringschäle als Folgeschaden
- Verträgt keinen freien Kalk im Boden
- Die Edelkastanie hat zahlreiche Krankheiten, der Anteil an größeren Flächen sollte daher wegen der Risikominimierung 20% nicht überschreiten
- Kastanien-Rindenkrebs ist die gefährlichste Krankheit; diese Pilzkrankheit beginnt mit dem Absterben einzelner Äste

- Versuche mit hypervirulenten Pilzstämmen haben zwar gute Erfolge gebracht, aber damit sind auch Qualitätseinbußen verbunden (Holzfehler bei Krebswunden)

Holz:

- Sehr dauerhaft und hohe Festigkeit
- Gut geeignet für den Außenbereich
- Schwaches Holz wird für Pfähle (z.B. Obstbau) oder Lawinenverbauung verwendet
- Starkes Holz für Möbel und Fässer
- Ringschäliges Holz ist nur als Brennholz zu gebrauchen

Robinie

(*Robinia pseudoacacia*)

Allgemein:

- Die Invasivität dieser Baumart ist ein ernstes Problem
- Die Robinie sollte daher nur in jenen Wäldern eingebracht werden, wo sie bereits vorhanden ist bzw. wo keine heimische Baumart in Folge des Klimawandels als Alternative zur Verfügung steht.
- Jedenfalls ist zu Schutzgebieten ein großer Abstand einzuhalten
- Trockenstandorte sind für den Robinienanbau sehr problematisch, da sie dort nur einen geringen Zuwachs hat, von dort aber nur mit sehr großem Aufwand wieder entfernt werden kann.

Verjüngung – Aufforstung:

- Wenn wertvolles Starkholz das Ziel ist, sind Klone von sog. Schiffsmasten-Robinien zu verwenden. Am häufigsten wird der Klon „Appalachia“ verwendet. Diese Klone weisen einen sehr geraden Wuchs auf
- Flächige Aufforstung mit 3,5 x 2 m
- Reihenweitverbände mit 12 x 2 m

Pflege und Aufforstung:

- Formschnitt und Astung problemlos
- Frühe Auswahl der Z-Stämme und sehr starke Freistellung aufgrund des hohen Lichtbedarfs

Gefährdungen:

- Auf feuchten Böden tritt bald Wurzelfäule auf

Holz:

- Ausgezeichnete technische Eigenschaften und hohe Haltbarkeit auch in der Außenverwendung (sie übertrifft dabei das Holz der Eiche oder Edelkastanie)
- Breite Anwendungsmöglichkeiten:
 - Schwachholz: Pfähle und Masten, etc.
 - Starkholz: Möbel, Parkett, Gartenmöbel
 - Brennholz

Baumhasel

(*Corylus colurna*)

Allgemein:

→ Heimat Südosteuropa bis Kleinasien

Verjüngung – Aufforstung:

→ Saatgutversorgung schwierig, da sehr oft nur Alleebäume beerntet werden; die Herkunftsfrage ist nach wie vor nicht befriedigend gelöst

→ Flächige Aufforstungen: 4 x 2 m

→ Reihenweitverbände: 12 x 2 m

Pflege und Durchforstung:

→ Die natürliche Ausformung ist hervorragend

→ Konsequente Astung; fallweise ist eine Entzieselung erforderlich

→ Auswahl der Z-Stämme in rd. 13 m Abstand

Gefährdungen:

→ Nicht für ausgeprägte Trockenstandorte

→ Immer wieder fallen einzelne Bäume aus ungeklärter Ursache aus

Holz:

→ Holz war bis zu den Türkenkriegen in Wien ein gesuchtes Möbelholz

→ Erzielt durchaus hohe Preise

Platane

(*Platanus x hispanica*)

Allgemein:

→ Meist Kreuzungen von europäischer und amerikanischer Platane

→ Häufig als Parkbaum

→ Gute Wasserversorgung notwendig (in Südeuropa ist die Platane eine Auwaldart)

Verjüngung – Aufforstung:

→ Reihenweitverband 13 x 1,5 m

Pflege- und Durchforstung

→ Intensiver Formschnitt

→ Z-Baumabstand rd. 15 m

Gefährdungen:

→ Auf Trockenstandorten sehr schlechtes Wachstum und verminderte Vitalität

→ Platanenkrebs und Rußrindenkrankheit

Holz:

→ Helles Holz mit charakteristischer Farbstruktur

→ Nachfrage stark schwankend





Glossar

- **BHD** = Brusthöhendurchmesser: Durchmesser des Baumes in 1,3 m Höhe. Der BHD ist ungefähr 2 bis 4 cm höher als der Mitteldurchmesser (MDM) des Erdblochs
- **Dauerwald**: Dauerhafte Bestockung mit unterschiedlicher Alters-, Höhen- und Durchmesserstruktur, kommt ohne großflächige Kahlflächen aus
- **Drehwuchs**: Bei dieser Wachstumsanomalie verlaufen die Holzfasern nicht parallel zur Stammachse, sondern spiralförmig um die Stammachse. Bretter können aus solchen Bäumen keine gewonnen werden, da sie sich beim Trocknen stark verwerfen. Für die Furnierproduktion spielt der Drehwuchs hingegen keine Rolle
- **Dynamische Astung**: diese umfasst zuerst den Formschnitt und geht dann in Stufen in eine übliche Astung über. In der Dichtung und im schwachem Stangenholz werden an den Z-Baumkandidaten zuerst nur die Starkäste, Steiläste und Zwiesel entfernt; die schwachen Äste werden belassen, um den Baum nicht zu stark zu schwächen. Im letzten Astungsdurchgang werden dann auch diese entfernt
- **Edellaubbäume**: Bäume mit meist raschem Jugendwachstum, sehr gut abbaubarer Streu (ausgenommen Nussarten) und gut bezahltem Holz. Zu den Edellaubbäumen gehören u.a. Ahorn, Esche, Kirsche, Elsbeere; nicht jedoch die Eichen
- **Erdbloch**: unterstes Bloch eines Baumes. Aufgrund des hohen Durchmessers und der geringeren inneren Astigkeit ist dies in der Regel beim Wertholz der mit Abstand bestbezahlte Teil des Baumes
- **Hypervirulente Pilzstämme**: Hypervirulente Pilzstämme werden zu Bekämpfung von virulenten Krebsen mit reduzierter Virulenz (oberflächliche Nekrosenbildung mit geringerer Aggressivität) eingesetzt. Der durch ein Virus verursachte weniger aggressive Pilzstamm, kann durch Hyphenverwachsungen auf virulente Pilzstämme übergehen, wenn die Voraussetzung einer Übertragung zwischen Stämmen gleicher vegetativen Kompatibilitätsgruppen möglich ist
- **Invasivität**: unkontrollierbare Verjüngung von ausländischen Baumarten. Dies ist vor allem bei Baumarten mit guter Stockausschlagsfähigkeit, Wurzelbrut oder für viele Jahre überliegenden Samenkörnern der Fall. Die Invasivität ist vor allem bei Robinie, beim Götterbaum und beim Eschenahorn ein großes Problem. Invasiv verhalten sich aber auch einige Waldbodenpflanzen
- **Jugendlender**: Baumarten (z.B. Ahorn), die in der Jugend durch hohe Vitalität und Qualität überzeugen, diese jedoch dann später verlieren. Das kann neben der Baumart auch durch ungeeigneten Standort verursacht sein
- **Klon**: genetisch idente Kopien; in der Forstwirtschaft geschieht dies vor allem durch die Stecklingsvermehrung. Forstlich ist dies bei Pappeln, Weiden, Robinie und manchmal auch bei Kirsche der Fall
- **Läuterung**: Pflege im Dickungsstadium und schwachem Stangenholz (bis 10 m Baumhöhe) durch Mischwuchsregulierung und die Entnahme von schlecht geformten Stämmen zugunsten von besseren Bäumen
- **Kurzumtriebsplantage**: Eine Anpflanzung schnell wachsender Bäume mit dem Ziel, innerhalb kurzer Zeit Holz-Hackschnitzel als nachwachsenden Rohstoff zu produzieren. (Beerntung alle 3 bis 10 Jahre)
- **Mischwald**: Ein Wald, der aus mehreren Baumarten zusammengesetzt ist. Mischwälder weisen zahlreiche Vorteile auf: höhere Zuwächse, größere Resistenz gegen Schadfaktoren. Besonders effektiv ist es Baumarten mit verschiedenen Ansprüchen zu mischen: Schatt- und Lichtbaumarten, Flach- und Tiefwurzler. Ideal wäre eine Mischung mit 4 Baumarten. Eine Baumart darf den Anteil von 60 % nicht überschreiten, damit die Vorteile eines Mischwaldes tatsächlich wirksam werden
- **Mischwaldbaumarten**: Baumarten, die in der Regel nicht in Reinbeständen angebaut werden, sondern nur zu Beimischung anderer Baumarten (z.B. Kirsche). Aber alle anderen Baumarten können ebenfalls als Beimischung verwendet werden
- **Mischwuchsregulierungen**: durch rechtzeitige Eingriffe im Jungwuchs bis zum Stangenholz kann die Baumartenzusammensetzung noch stark in Richtung der gewünschten Baumartenkombination verändert werden
- **Mitteldurchmesser (MDM)**: Durchmesser in der Mitte des Blochs
- **Nebenbestand**: schattenertragende Baumarten, die zur Astreinigung und Stammbeschattung der Z-Bäume beitragen
- **Nesteraufforstung**: Pflanzung von ca. 20 Bäumchen auf einen m². Zwischendurch empfohlen wird es heute wegen relativ geringen Erfolgen kaum mehr durchgeführt
- **Pionierbaumart**: diese besiedeln als erste Baumarten offene Böden und Kahlflächen. Diese Baumarten sind meist ausgesprochene Lichtbaumarten, frosthart und weisen ein schnelles Jugendwachstum auf. Unter den Laubbaumarten sind dies vor allem Birke, Weide, Pappeln und Eberesche
- **Protzen**: Bäume, die vorwüchsig sind und somit sehr starke Äste ausbilden. Diese Bäume sind daher für eine Qualitätsholzerzeugung ungeeignet

- **Reihenweitverbände bei Aufforstungen:** einreihige Aufforstungen, wobei zwischen den Reihen ein Abstand von etwa 80% des Z-Baumabstandes eingehalten wird; in der Reihe wird auf 1 bis 2 m Abstand gepflanzt. Vorteile sind eine geringe Pflanzenanzahl und Konzentration der Pflegemaßnahmen auf wenige Linien, allerdings sind dafür konsequente Astungen erforderlich
- **Ringporige Holzarten:** Ringporige Hölzer bilden im Frühling (Frühholz) weitlumige Gefäße (Tracheen) aus. (z.B. Eiche, Esche, Kastanie).
- **Ringschäle:** Als Ringschäle wird eine Spaltung entlang eines Jahrringes, die durch Spannung im Holz, aber auch Pilzbefall auftreten kann, bezeichnet. Diese Loslösung kann sich über einige Meter ziehen.
- **Spannrückigkeit:** dies ist der Fall, wenn der Stammquerschnitt nicht kreisrund, sondern unregelmäßig ist. Häufig ist dies vor allem bei Hainbuche und Eibe der Fall. Spannrückigkeit erschwert eine hochwertige Verwendung des Holzes
- **Staunässe:** wenn die Poren im Boden längere Zeit mit Wasser gefüllt sind, schadet es vielen Baumarten, deren Wurzeln auf Sauerstoff im Boden angewiesen sind (z.B. Buche). Andere Baumarten wie Tanne, Stieleiche, Hainbuche oder Schwarzerle kommen damit sehr gut zurecht. Die Staunässe ist vor allem auf lehmigen bis tonigen Böden in ebenen Lagen ein Problem
- **Stockausschlag:** Bei vielen Laubbaumarten bilden sich nach der Fällung des Baumes Triebe bei den Baumstümpfen. Diese wachsen zwar anfangs schnell, sind aber für eine Wertholzproduktion meist ungeeignet, da sie neben einer schlechteren Ausformung später auch im Wachstum nachlassen
- **Trockenstress:** längere Perioden ohne Niederschlag führen bei vielen Baumarten zu einem solchen Wasserdefizit, dass zuerst Laub abgeworfen wird; es können aber auch Kronenteile oder ganze Bäume absterben. Dies wird im Klimawandel leider öfters auftreten
- **Truppaufforstung:** Pflanzung von 5 bis 25 Bäumchen je Trupp (Abstand zwischen den Trupps entspricht dem Abstand der Z-Bäume). Innerhalb des Trupps Abstände zwischen 1 und 2 m. Die Anzahl der Bäumchen ist gering, wenn die natürliche Ausformung sehr gut ist (z.B. Ahorn, Esche oder Kirsche); bei Baumarten wie Eiche oder Buche sind aber zumindest 15 bis 20 Pflanzen erforderlich.
- **Umtriebszeit:** Die Umtriebszeit ist der zu erwartende Zeitraum von der Bestandesbegründung bis zur Endnutzung. Diese variiert von Baumart zu Baumart.
- **Verticillium:** Verticillium ist eine Pilzkrankheit, bei deren Befall die Leitungsbahnen der Pflanzen verstopfen. Dadurch wird Wasseraufnahme behindert und es kommt zu einer Welke.
- **Wasserreiser:** Ein Wassertrieb ist ein Seitenspross, der sich aus Knospen am Stamm bildet. Kann genetisch bedingt sein, durch zu plötzliche Freistellung oder durch zu geringe Kronenlängen auftreten
- **Wurzelbrut:** ist die Bildung von Trieben aus oberflächlichen Wurzeln. Häufig ist das bei Robinie, Elsbeere, Speierling, Wildbirne, Kirsche und Aspe der Fall
- **Z-Baum (Zukunftsbaum)** wird im Stangenholzalter aufgrund seiner Vitalität und Qualität ausgewählt. Diese werden durch Durchforstungen gefördert und sollen zum Schluss den Hauptbestand bilden und für die Wertleistung sorgen
- **Z-Baumkandidat:** Bäume im Dickungsstadium mit hoher Vitalität und Qualität, aus denen später die Z-Bäume ausgewählt werden
- **Zielstärke:** angestrebter Durchmesser der Z-Stämme bei der Nutzung
- **Wipfelschäftig:** Bäume, die ähnlich den Nadelbaumarten eine durchgehende Stammachse bilden mit einem deutlichen Wipfeltrieb nach oben.
- **Zwiesel:** Verzweigung des Stammes in zwei annähernde gleichstarke Stämmchen. Zwiesel stellen Schwachstellen beim Baum dar (z.B. Abbrechen eines der beiden Stämme unter Verursachen großer Baumwunden) und fördern das Eindringen von Schadorganismen in den Baum (Verfärbungen und Fäule). Zwiesel sollen daher nur im Notfall für Z-Stämme herangezogen werden.

Verwendete Fachliteratur

- Wilhelm G.J., Eder W., Letter H.A.: Konzeption einer naturnahen Erzeugung vom starkem Wertholz (AFZ-Der Wald 5/1999, Seite 232f)
- Wilhelm G.J.; Rieger H. (2018): Naturnahe Waldwirtschaft mit der Q/D-Strategie (Ulmer, Stuttgart)
- Ebert H.-P.: 1) Die Behandlung häufig vorkommender Baumarten, 2) Die Behandlung von nicht häufig vorkommenden Baumarten (Nebenbaumarten), 3) Die Behandlung seltener Baumarten (Schriftenreihe der Fachhochschule Rottenburg)
- ETH Zürich, Professur für Waldbau und Forstschutz und Dendrologie: Mitteleuropäische Waldbaumarten (Zürich 2002 – über Internet abrufbar)
- Bartsch N., von Lüpke B., Röhrig E.: Waldbau auf ökologischer Grundlage 7. Auflage 2006 UTB
- Mayer H.: Waldbau auf soziologische-ökologischer Grundlage 4. Auflage Verlag Fischer, Stuttgart
- Pretsch H., Forrester D., Bauhus J. (Hrsg): Mixed-species Forests (Springer 2017)
- Müller F.: Waldbaumerklärblätter des Waldbauinstitutes des BFW:
- IDF: Die Kirsche (Übersetzung aus dem Französischen; erhältlich unter www.waldveredelung.at)
- IDF: Die Nussbäume (Übersetzung aus dem Französischen; erhältlich unter www.waldveredelung.at)
- Lemaire, J.: Le chene autrement (2004) IDF

Landwirtschaftskammer Steiermark

Hamerlinggasse 3

8010 Graz

Tel. 0316/8050-0



Weitere Informationen auf
stmk.lko.at/forst
oder QR-Code scannen