

Standortsgerechte Aufforstung

- Standortsansprüche der Baumarten
- Natürliche Waldgesellschaften
- Pflanzzeitpunkt
- Pflanzmethoden
- Aufforstungsmodelle
- Förderung
- Pflegemaßnahmen



Grundlagen der Aufforstung

Standortansprüche der Baumarten beachten!

Jede Baumart hat ihre speziellen Anforderungen an Nährstoff-, Wasser- und Lichtverhältnisse (siehe Anhang).

Kleinstandörtliche Unterschiede berücksichtigen!

Grundsätzlich sollte in Gruppen (mind. 400 - 500 m²) aufgeforstet werden, wobei die unterschiedlichen Ansprüche der Baumarten bei der Planung der Aufforstung Berücksichtigung finden sollen.

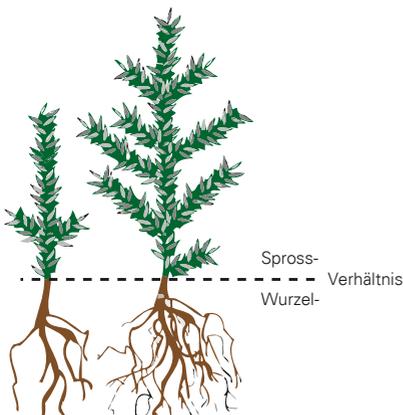
Passende Genetik für die Qualität ausschlaggebend!

Beim Bezug von Forstpflanzen ist unbedingt darauf zu achten, dass die Herkunft (Wuchsgebiet, Seehöhe) des Samenmaterials (Erntebestände) für die Aufforstungsfläche geeignet ist. Eine falsche Herkunft kann zu Qualitätseinbußen (Krummwuchs, Starkastigkeit, etc.) bzw. Forstschutzproblemen führen.

Pflanzenqualität

Es sollen nur gesunde, kräftige und frische Pflanzen verwendet werden:

- gerade Stämmchen und stufiger Aufbau
- großen, dunkelgrünen Nadeln
- gut entwickelten Knospen
- dichte, reich verzweigte Wurzeln



Pflanzzeitpunkt

Die Aufforstung im Frühjahr hat gegenüber der Herbstaufforstung den Vorteil, dass das Zeitfenster in dem aufgeforstet werden kann größer ist und oft die Bodenfrische nach der Schneeschmelze ausgenutzt werden kann. Zeitpunkt für die Herbstaufforstung: Triebabschluss bei Nadelbäume (Sept.) bzw. Laubfall bei Laubbäumen (Okt.). Zeitfenster 2 - 3 Wochen. Bei der Herbstaufforstung kann nach starkem Bodenfrost kann eventuell ein Nachtreten der Pflanzen notwendig sein.

Behandlung der Forstpflanzen

Forstpflanzen sollten möglichst frisch vom Forstgarten bzw. Kühlhaus geholt und sofort gesetzt werden.

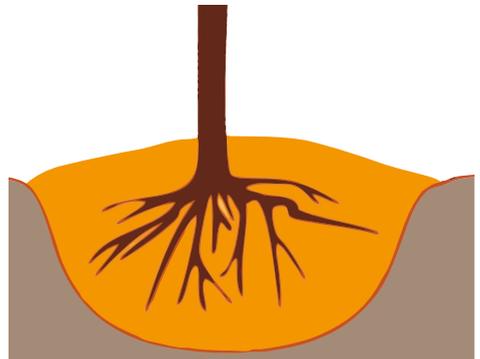
Ist dies nicht möglich, können sie entweder kurzfristig in einem kühlen und dunklen Raum, am besten in Frischhaltesäcken (vom Forstgarten), gelagert oder besser am Waldort eingeschlagen werden. Auch beim Transport ist darauf zu achten, dass die Pflanzen nicht austrocknen.

Pflanzverfahren

Gerade für größere Pflanzen, sowie Herz- und Pfahlwurzler, ist das Pflanzlochverfahren anzuwenden. Die Winkelpflanzung ist - eingeschränkt - nur für Flachwurzler geeignet und kann auch dort zu unerwünschten Wurzeldeformationen führen.

Lochpflanzung

Geeignet für alle Pflanzensortimente, insbesondere für große Pflanzen, bzw. Herz- und Pfahlwurzler.





Winkelpflanzung

Die Winkelpflanzung ist ausschließlich für kleine Sortimenten und für Flachwurzler geeignet.



Pflanzloch öffnen

- Um das Loch zu öffnen, Haxe nach hinten drücken, bis das Hauenblatt senkrecht steht
- Haxe bleibt im Loch!

Rhodener Pflanzverfahren

- Geeignet für kleine bis mittlere Sortimenten
- Anwendbar auf allen Standorten, besonders auf skelettreichen Böden
- U. U. keine Schlagräumung notwendig
- Wurzel gelangt tief in den Boden und kann sich in alle Richtungen ausbreiten
- Ergonomisch günstig



Schlagen

- Aufrechte Körperhaltung
- Weite Schrittstellung
- Einschlagbereich auf Höhe des vorderen Fußes
- Je nach Bodenbeschaffenheit und Wurzelgröße sind 1 - 5 Schläge notwendig



Pflanze setzen

- Pflanze in das geöffnete Loch setzen und gleichzeitig mit dem Herausziehen der Haxe in das Loch schieben
- Pflanze anschließend geringfügig herausziehen, damit alle Senkwurzeln nach unten zeigen
- Pflanze in der Mitte des Loches gerade richten



Loch schließen



- Lockeres Erdreich um die Wurzel verteilen; ggf. Seitenwurzeln in die entsprechenden Richtungen bringen
- Ca. 5 – 10 cm hinter der Pflanze einstechen
- Hauenblatt nach vorn Richtung Pflanze drücken; Hohlräume werden geschlossen
- Pflanze dabei festhalten, ggf. gerade richten und festtreten



Falsche Aufforstungsmethoden oder eine unsachgemäße Durchführung führt zu Wurzeldeformationen und in weiterer Folge zu Bestandesschäden.



Lockern

- Lockern des Erdreiches nach jedem Hieb durch Aushebeln nach vorn, wodurch ein Loch entsteht
- auf ergonomisch richtige Körperhaltung achten

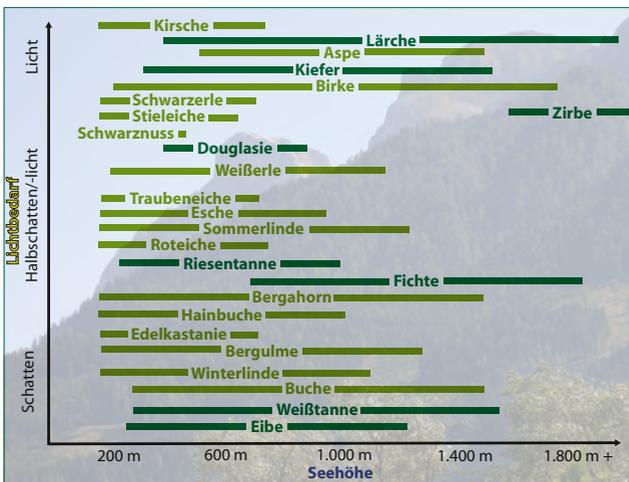
Standortsfaktoren

Der Standort ist die zusammenfassende Bezeichnung für die Umweltbedingungen, die auf einen Organismus einwirken.

Bei der Beschreibung des Standortes wird zwischen abiotischen und biotischen Standortsfaktoren unterschieden.

In der Vegetationsökologie werden diese zu Faktorenkomplexen zusammengefasst:

- Klima: Sonnenstrahlung, Ausstrahlung, Niederschlagshöhe, Schneedecke, Luftfeuchtigkeit, Temperatur, Windverhältnisse,



Boden als Wärmespeicher, u. a.

- Relief: Hangneigung, Hangrichtung, Kleinrelief, ...
- Boden: Boden-Ausgangsgestein, Bodenart, Wassergehalt, Humusart und -menge, Struktur, Kalkgehalt, pH-Wert, Nährstoffgehalt, Grundwasserstand u.v.a.
- Biotische Einflüsse: Bodenorganismen, pflanzliche Konkurrenten, Beschattung durch andere Pflanzen, Nachlieferung von organischer Substanz durch Pflanzenstreu, Wildtiere, Symbionten, Schädlinge, ...

Ansprüche der Baumarten

Die verschiedenen Baumarten haben auch unterschiedliche Ansprüche an den Standort. Insbesondere an die vorhandenen Nährstoff- bzw. Wasserbedingungen, sowie Lichtverhältnisse.

Von besonderer Bedeutung bei der Aufforstung ist die Herkunft des Pflanzenmaterials (Wuchsgebiet, Seehöhe). Detailliertere Standortansprüche entnehmen Sie den Baumartenportraits.

Natürliche Waldgesellschaft

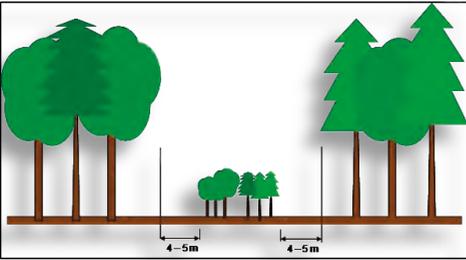
Eine (potenzielle) natürliche Waldgesellschaft ist eine spezifische Zusammensetzung von Baumarten, die sich je nach den vorhandenen Standort-

faktoren auf natürliche Weise (ohne Einwirkung des Menschen) im Verlaufe der Bestandesentwicklung einstellen würde.

In Oberösterreich unterscheiden man grob (Basis für die Förderung) folgende natürliche Waldgesellschaften:

- Auwald
- Eichen-Hainbuchen(Linden)-Wald
- Schwarzerlen-Eschenwald
- Bergahorn-Eschenwald
- Buchenwald
- Fichten-Tannen-Buchenwald

Abstand zu Bestandesrändern



Bedingt durch die Konkurrenz von Licht und Nährstoffen sollte je nach Alter des angrenzenden Bestandes ein Abstand von zumindest 4 - 5 m eingehalten werden.

Pflanzverband

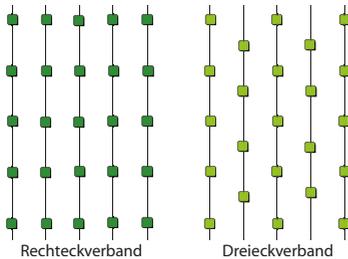
Der Pflanzabstand (siehe Aufforstungsmodelle Seite 7 - 11) ist weitgehend von der Baumart abhängig (siehe Aufforstungsmodelle). Bei Laubbäumen spielt auch die mögliche Pflegeintensität eine große Rolle. Ist eine intensivere Kronenpflege gewährleistet, kann auch ein weiterer Pflanzabstand gewählt werden. Reihenabstand so wählen, dass eine spätere maschinelle Bearbeitung Rückegassen möglich ist.

Vorteil Rechteckverband:

- leichtere Kulturpflege

Vorteil Dreieckverband:

- bessere Ausnutzung des Standraumes (Kronenentwicklung)



Gruppenaufforstung

Mit wenigen Ausnahmen sollte die Aufforstung baumartenweise in Gruppen erfolgen. Die Mindestgröße einer Gruppe beträgt 400 - 500 m². Da sich der Standraumbedarf eines Altbaumes je nach Art zwischen 25 und 140 m² bewegt, entspricht dies nur 3 - 20 Z-Bäumen pro Gruppe.

Der Vorteil einer Gruppenaufforstung besteht darin, dass man sich bei der späteren Pflege (Standraumregulierung, Durchforstung) nur auf die qualitativ Besten einer Art konzentrieren muss. Bei den meisten Laubbäumen kommt noch hinzu, dass sie, um entsprechend hochwertige Stammformen ausbilden zu können, die innerartige Konkurrenz benötigen.

Ausnahmen:

Lärche: Großflächigere reine Lärchenaufforstungen sollten aus verschiedensten Gründen vermieden werden. Lärchen daher eher in kleineren Gruppen oder Reihen setzen.

Kirsche und Nuss: Reihenweise Mischung

Eiche: Bei Eichaufforstungen ist es für die spätere Stammbeschattung unbedingt notwendig zusätzlich Nebenbaumarten (Hainbuche auf frischen, Linde auf trockeneren Standorten) einzubringen.

Buche und Eiche (siehe Grafiken S. 6):

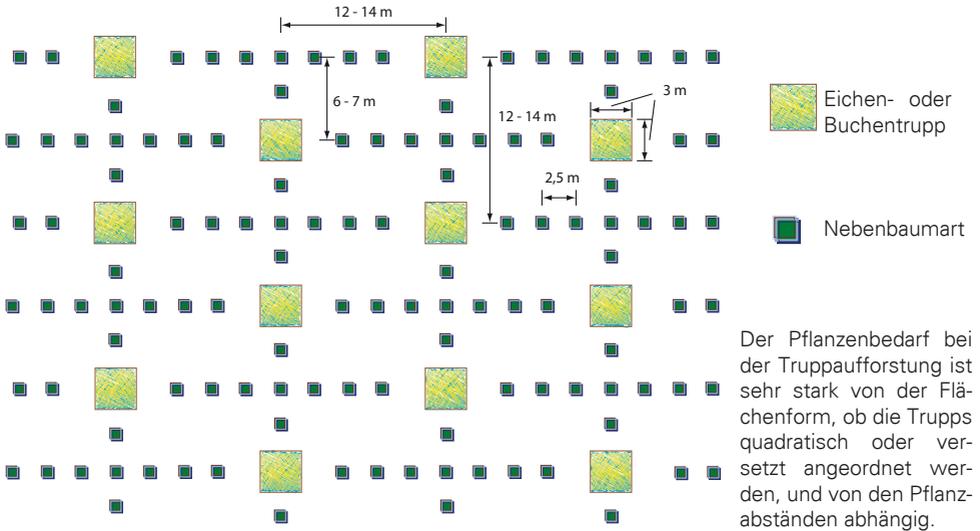
Um bei Buchen- und Eichenaufforstungen eine höchstmögliche Qualität zu erzielen, ist ein relativ enger Pflanzabstand (natürliche Astreinigung, geradere Stammformen) notwendig. Zur Vermeidung der dadurch erforderlichen hohen Stammzahlen, wurden in den letzten Jahrzehnten zwei günstigere Aufforstungsmodelle entwickelt.

- Truppaufforstung: Geeignet für die Baumarten Eiche und Buche. Nebenbauart bei Eiche entweder Hainbuche oder Linde. Buchentrupps können z.B. mit Lärche kombiniert werden.

- Reihenaufforstung: nur bei Eiche



Truppaufforstung bei Eichen- oder Buchen-Kulturen

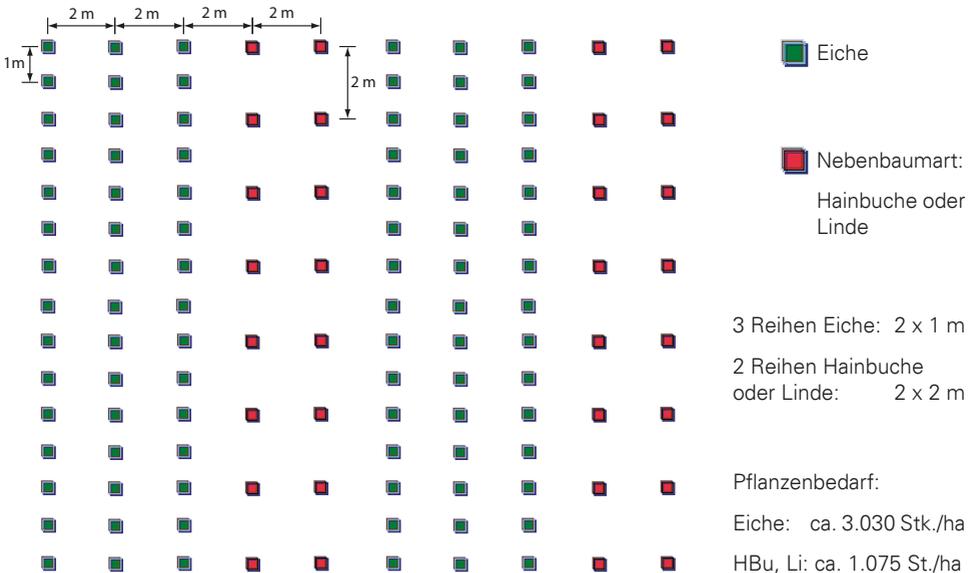


Beispiel einer quadratisch angeordneten Truppaufforstung, Nebenbaumart im Eckpunkt und kreuzweise Anordnung zwischen den Trupps:

Hauptbaumart Eiche oder Buche: Trupfgröße: 3 x 3 m; Pflanzenanzahl im Trupp: 20 St.(4 x 5 Stk.); Pflanzabstand im Trupp: 1 x 0,75 m; Truppabstand: 12 m ⇒ **Pflanzenbedarf: ca. 1.230 Stk./ha**

Nebenbaumart HBU, Li, LÄ oder Dgl: Pflanzabstand 2,5 m ⇒ **Pflanzenbedarf: ca. 740 Stk./ha**

Reihenaufforstung bei Eichenkulturen



Aufforstungsmodell Eichenwald

Standort

Seehöhe unter 600 m; ebene u. schlecht durchlüftete, zeitweise staunasse Böden (ausgeprägter Pseudogley).



Förderungskriterien

Aufforstungstyp	Kriterien	€/ha
Mischwald	mind. 30 % Eiche, max. 25 % Fichte, mind. 60 % Laubbäume	1.200
Laubwald	mind. 50 % Eiche, mind. 80 % Laubbäume, keine Fichte od. Douglasie	2.000
Eichenkultur	mind. 70 % Eiche, mind. 10 % Hainbuche od. Winterlinde, max. 10 % Weißtanne, mind. 4.000 Stk./ha	3.200

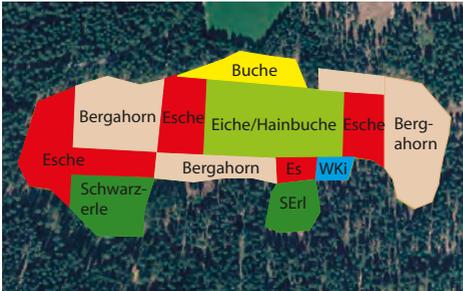
Mögliche Baumarten

Baumarten	Ansprüche	Pflanzabstand (m)	Stk./ha
Eiche	frisch, nährstoffreich, Licht	2,0 x 1,0	5.000
Hainbuche	frisch, Schatten	2,0 x 2,0	2.500
Linde	mäßig trocken, Halbschatten	2,0 x 2,0	2.500
Wildkirsche	frisch, nährstoffreich, Licht	2,5 x 1,5	2.667
Buche	mäßig trocken, Schatten, kein Frost	1,5 x 1,0	6.667
Bergahorn	frisch, Halbschatten	2,0 x 1,5	3.333
Esche	frisch, Halblicht	2,0 x 1,5	3.333
Tanne	frisch, Schatten, kein Frost	2,5 x 1,5	2.667
Spitzahorn	frisch, nährstoffreich, Licht	2,0 x 1,5	3.333
Roteiche	eher trocken, Licht	2,0 x 1,5	3.333
Lärche	eher trocken, Licht	2,5 x 2,0	2.000
Fichte	mäßig frisch, Halbschatten	2,5 x 1,5	2.667
Walnuss	frisch, nährstoffreich, Licht	2,0 x 1,5	3.333
Elsbeere	frisch, nährstoffreich, Licht	2,0 x 1,5	3.333
Speierling	frisch, nährstoffreich, Licht	2,5 x 2,0	2.000

Aufforstungsmodell Bergahorn-Eschenwald

Standort

Grabeneinhänge, Schluchteinhänge (hohe Luftfeuchtigkeit), wasserzürgige Unterhänge, Bachbegleitgesellschaften.



Förderungskriterien

Aufforstungstyp	Kriterien	€/ha
Mischwald	mind. 50 % Laubbäume, max. 25 % Fichte	1.200
Laubwald	mind. 80 % Laubbäume, keine Fichte	2.000

Mögliche Baumarten

Baumarten	Ansprüche	Pflanzabstand (m)	Stk./ha
Bergahorn	frisch, Halbschatten	2,0 x 1,5	3.333
Esche	frisch, Halblicht	2,0 x 1,5	3.333
Buche	mäßig trocken, Schatten, kein Frost	1,5 x 1,0	6.667
Eiche	frisch, nährstoffreich, Licht	2,0 x 1,0	5.000
Hainbuche	frisch, Schatten	2,0 x 2,0	2.500
Linde	mäßig trocken, Halbschatten	2,0 x 2,0	2.500
(Bergulme)	frisch, nährstoffreich, Halblicht	2,0 x 1,5	3.333
Weißerle	mäßig trocken, Halblicht	2,0 x 1,5	3.333
Tanne	frisch, Schatten, kein Frost	2,5 x 1,5	2.667
Fichte	mäßig frisch, Halblicht	2,5 x 1,5	2.667
Schwarz-erle	sehr frisch, Halblicht	2,0 x 1,5	3.333



Aufforstungsmodell Schwarzerlen-Eschenwald

Standort

Sehr nass, ohne Trockenphase.



Förderungskriterien

Aufforstungstyp	Kriterien	€/ha
Mischwald	mind. 50 % Laubbäume und max. 25 % Fichte	1.200
Laubwald	mind. 75 % Schwarzerle, Esche	2.000

Mögliche Baumarten

Baumarten	Ansprüche	Pflanzabstand (m)	Stk./ha
Schwarzerle	sehr frisch, Halblicht	2,0 x 1,5	3.333
Esche	frisch, nährstoffreich, Halblicht	2,0 x 1,5	3.333
Bergahorn	frisch, nährstoffreich, Halbschatten	2,0 x 1,5	3.333
Weißerle	mäßig trocken, Halblicht	2,0 x 1,5	3.333
Schwarzpappel	frisch, nährstoffreich, Licht	5,0 x 5,0	400

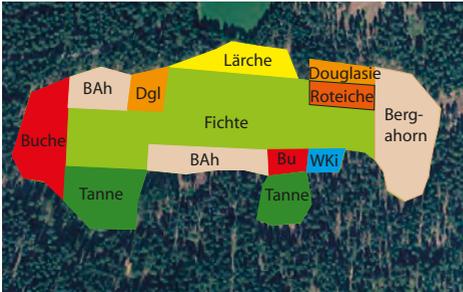
Aufforstungsmodell Auwald

Baumarten	Ansprüche	Pflanzabstand (m)	Stk./ha
Schwarzpappel	sehr frisch, nährstoffreich, Licht	5,0 x 5,0	400
Hybridpappel	sehr frisch, nährstoffreich, Licht	5,0 x 5,0	400
Schwarzerle	sehr frisch, nährstoffreich, Halblicht	2,0 x 1,5	3.333
Esche	frisch, nährstoffreich, Halblicht	2,0 x 1,5	3.333
Stieleiche	frisch, nährstoffreich, Licht	2,0 x 1,0	5.000
Bergahorn	frisch, nährstoffreich, Halbschatten	2,0 x 1,5	3.333
Wildkirsche	frisch, nährstoffreich, Licht	3,0 x 2,0	1.666
Schwarznuß	frisch, nährstoffreich, Licht	3,0 x 2,0	1.666
Elsbeere	frisch, nährstoffreich, Licht	3,0 x 2,0	1.666
Speierling	frisch, nährstoffreich, Licht	3,0 x 2,0	1.666

Aufforstungsmodell Buchenwald

Standort

Durchschnittliche Standorte unterhalb einer Seehöhe von 600 m.

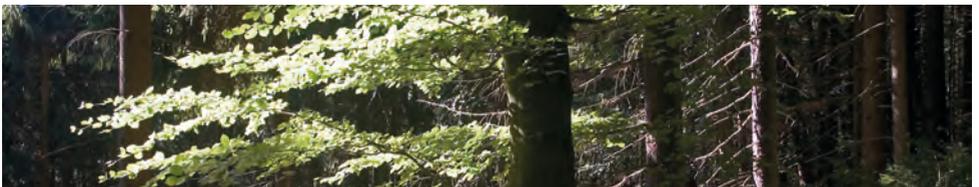


Förderungskriterien

Aufforstungstyp	Kriterien	€/ha
Mischwald	mind. 10 % Rotbuche, mind. 40 % Laubbäume, max. 40 % Fichte	1.200
Laubwald	mind. 10 % Rotbuche, mind. 75 % Laubbäume, keine Fichte	2.000

Mögliche Baumarten

Baumarten	Ansprüche	Pflanzabstand (m)	Stk./ha
Buche	mäßig trocken, Schatten, kein Frost	1,5 x 1,0	6.667
Bergahorn	frisch, nährstoffreich, Halbschatten	2,0 x 1,5	3.333
Esche	frisch, nährstoffreich, Halblicht	2,0 x 1,5	3.333
Tanne	frisch, nährstoffreich, Schatten, kein Frost	2,5 x 1,5	2.667
Eiche	frisch, nährstoffreich, Licht	2,0 x 1,0	5.000
Hainbuche	frisch, Schatten	2,0 x 2,0	2.500
Linde	mäßig trocken, Halbschatten	2,0 x 2,0	2.500
Wildkirsche	frisch, nährstoffreich, Licht	2,5 x 1,5	2.667
Roteiche	eher trocken, auch nährstoffärmer, Licht	2,0 x 1,5	3.333
Lärche	eher trocken, Licht	2,5 x 2,0	2.000
Fichte	mäßig frisch, Halbschatten	2,5 x 1,5	2.667
Douglasie	eher trocken, auch nährstoffärmer, Licht	2,5 x 2,0	2.000
Walnuss	frisch, nährstoffreich, Licht	2,0 x 1,5	3.333
Elsbeere	frisch, nährstoffreich, Licht	2,0 x 1,5	3.333
Speierling	frisch, nährstoffreich, Licht	2,5 x 2,0	2.000

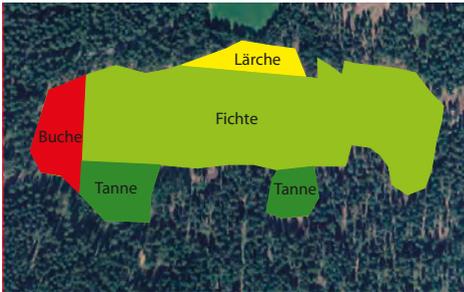


Aufforstungsmodell

Fichten-Tannen-Buchenwald

Standort

Durchschnittliche Standorte ab einer Seehöhe von 600 m.

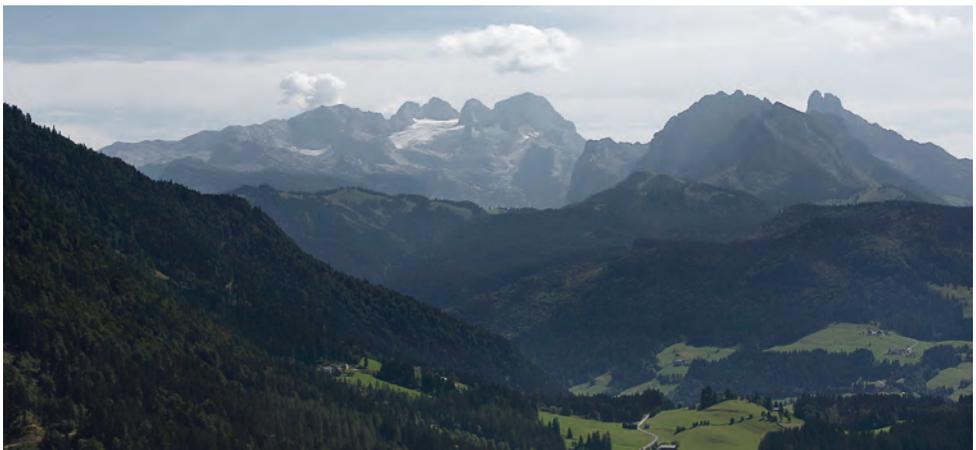


Förderungskriterien

Aufforstungstyp	Kriterien	€/ha
Nadelwald	max. 70 % Fichte und min. 10 % Laubbäume	300
Mischwald	min. 10 % Buche, min. 10 % Weißtanne, max. 70 % Fichte	1.200

Mögliche Baumarten

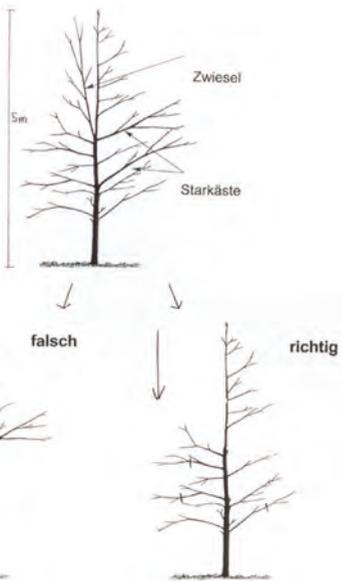
Baumarten	Ansprüche	Pflanzabstand (m)	Stk./ha
Fichte	durchschnittlich, nicht feucht, Halblicht	2,5 x 1,5	2.667
Tanne	frisch, nährstoffreich, Schatten, kein Frost	2,5 x 1,5	2.667
Buche	mäßig trocken, Schatten, kein Frost	1,5 x 1,0	6.667
Lärche	eher trocken, Licht	2,5 x 2,0	2.000
Bergahorn	frisch, nährstoffreich, Halbschatten	2,0 x 1,5	3.333
Esche	frisch, nährstoffreich, Halblicht	2,0 x 1,5	3.333
Kiefer	trocken, auch nährstoffärmer, Licht	2,0 x 1,5	3.333
Douglasie	eher trocken, auch nährstoffärmer, Licht	2,5 x 2,0	2.000



Kronenpflege und Astung

Kronenpflege: Insbesondere bei Laubbäumen ist neben dem Dichtstand in der Jugendphase, auch der rechtzeitige Zwieselschnitt und die Entfernung von Stark- bzw. Steilästen für die spätere Qualität des Bestandes von besonderer Bedeutung.

Diese Pflegemaßnahme wird im Kultur- und Dichtungsstadium durchgeführt, wobei vorwiegend in die Krone eingegriffen wird (siehe Abb.). Es sollte frühzeitig eingegriffen werden, um die bei der Astung entstehenden Wunden so klein wie möglich zu halten. Die Aststärke soll unter 3 cm liegen.



Astungsgeräte:

Einhand- oder Zweihandscheren mit ziehendem Schnitt oder für größere Bäume Gestängesägen mit sehr feinen Zähnen.

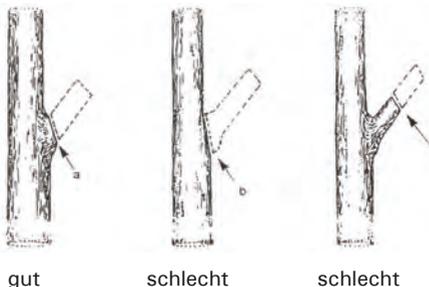
Astungszeitpunkt:

Die Astung sollte entweder nach der Hauptsaftzeit (ab Juni/Juli) oder im Spätwinter erfolgen. Wird im Spätwinter geastet, ist darauf zu achten, dass nicht anschließend mit starken Frösten zu rechnen ist.

Astungshöhe:

Qualitätslaubholz wird nur mit den unteren zwei Blochen erzielt. Darum soll sich auch die Astung auf eine Höhe von 6 - 8 m (max. 10 m) beschränken. Die Astung erfolgt in mehreren Durchgängen.

Schnittführung:



Herausgeber:

Landwirtschaftskammer OÖ
Auf der Gugl 3
4021 Linz
03/2011

Text und Layout: DI Reh, BBK Urfahr
Grafik: Kronenpflege und Astung, LK Österreich; Waldfibel; Grube Forst; DI Reh
Fotos: DI Reh und LWF

Ohne Gewähr, unter Ausschluss der Haftung.
Alle Rechte vorbehalten