Landwirtschaftskammer Österreich

Wald.Klima.Fit.

Mein Beitrag zum klimafitten Wald und zur Eindämmung des Klimawandels

www.lko.at

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung **3**
1.1. Risikoabschätzung 4
1.2. Schädlingsmanagement Borkenkäfer 4
1.3. Neobiota 6

2. Baumartenwahl 7

3. Bestandesbegründung **14**

4. Dickungspflege **16**
4.1. Bestände mit überwiegend Nadelholz 16
4.2. Bestände mit Laubholz 18

5. Durchforstung **19**
5.1. Positive Effekte der Durchforstung 20
5.2. Wesentliche Schritte bei der Auslesedurchforstung 20
5.3. Auslesedurchforstung in Nadelholzbeständen 21
5.4. Auslesedurchforstung in Laubholzbeständen 22

6. Vermeidung von Stressfaktoren **23**
6.1. Ernte- und Rückeschäden sind keine Kavaliersdelikte 23
6.2. Bodenschäden – ein Problem über viele Baumgenerationen 24
6.3. Wildschäden – ein Hemmschuh für die klimafitte Waldwirtschaft 25
6.4. Biomassenutzung in Abhängigkeit des Standortes 28

7. Aktiver Klimaschutz durch Holzverwendung **29**
7.1. Einzigartig vielfältige Holzverwendung 30

Impressum 32

„Wald.Klima.Fit“

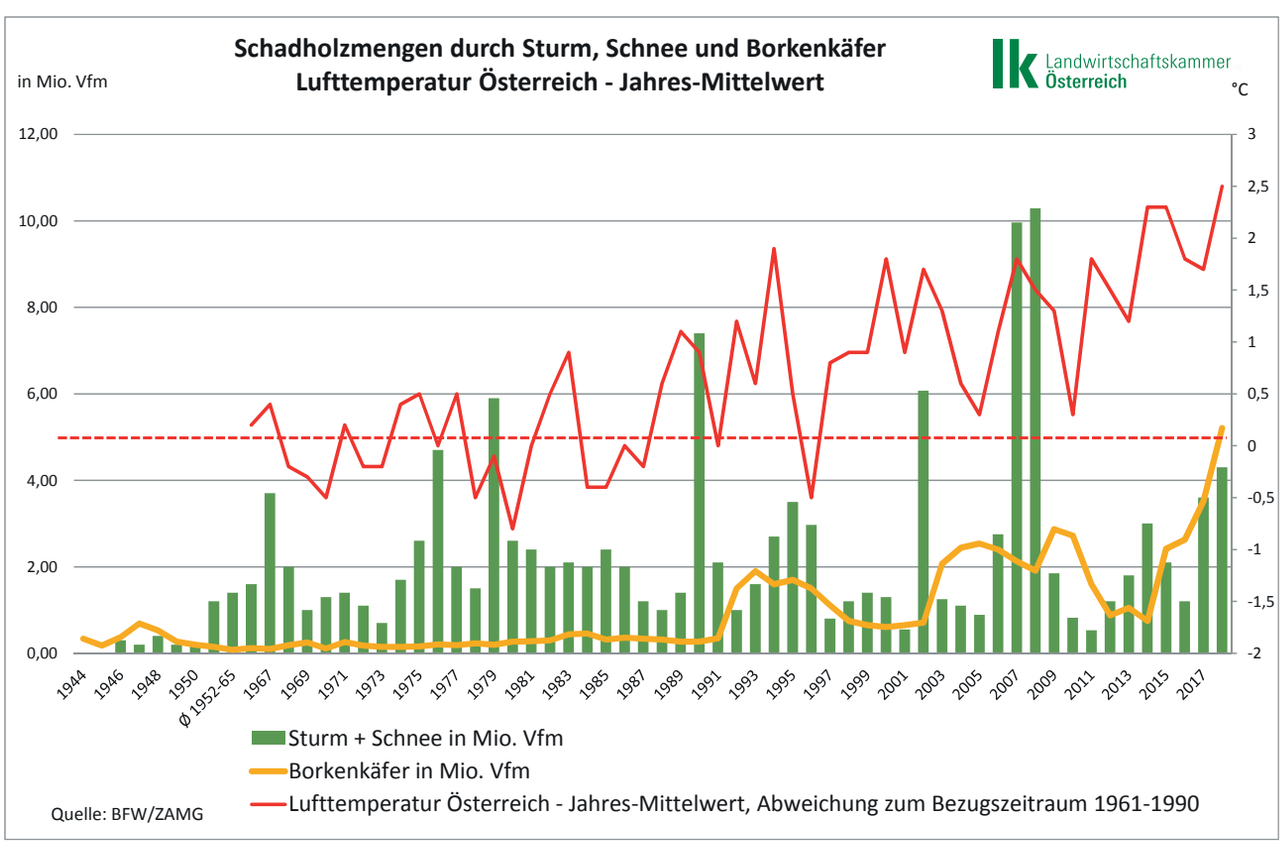
Mein Beitrag zum klimafitten Wald und zur Eindämmung des Klimawandels

1. Einleitung

Der Klimawandel zählt zu den größten Herausforderungen unserer Zeit. Aufgrund der langen Produktionszeiträume und der daraus folgenden langen Umstellungsphasen ist der Wald besonders stark betroffen. Während es in der Landwirtschaft mit jeder Vegetationsperiode eine neue Chance gibt, sind die Zeiträume im Wald wesentlich länger und überschreiten oft sogar 100 Jahre. Fakt ist, dass die Temperatur seit Jahrzehnten zunimmt und sich die Waldobergrenze bereits nach oben verschoben hat. Davon profitieren vor allem Wälder in höheren Lagen, da sich hier die Vegetationsperiode verlängert und dadurch der Zuwachs steigt. Voraussetzung dafür ist aber eine ausreichende Nährstoff- und Wasserversorgung.

Höhere Temperaturen führen aber auch dazu, dass

- Standorte, die bereits jetzt mit der Wasserversorgung zu kämpfen haben, wie z.B. der sommerwarme Osten, zunehmend Probleme bekommen werden (Versteppung)
- die Anzahl der Standorte mit Wasserknappheit steigen wird
- Pflanzen geschwächt bzw. anfälliger für Schadorganismen werden
- neue Schädlinge bzw. Pflanzen einwandern und sich wegen fehlender natürlicher Gegenspieler ungehemmt vermehren können
- das Wetter aufgrund der aufgewärmten Atmosphäre dynamischer wird. Damit werden sich Niederschlagszeitpunkte verschieben und Wetterextreme wie Dürreperioden, Starkniederschläge sowie Stürme zunehmen.



Mit steigender Abweichung der Jahresdurchschnittstemperatur (rote durchgängige Linie) zum langjährigen Mittel (strichliert), nehmen auch die Borkenkäferschadholzmengen (gelbe Linie) zu.

Beachte:
Bei der Auswahl künftiger Baumarten sind die Klimawandel bedingten Temperatur- und Niederschlagsveränderungen zu berücksichtigen.

In den folgenden Kapiteln soll aufgezeigt werden, wie Waldbesitzerinnen und Waldbesitzer ihre Wälder klimafit halten und wie die Holzverwendung einen Beitrag zum Klimaschutz leistet.

1.1. Risikoabschätzung

Zur Abschätzung des Risikos kann eine einfache Formel herangezogen werden:

Risiko = 1 / n (Anzahl der Baumarten)

Beachte:
Je größer das „n", desto geringer ist das Risiko.
Eine Ausnahme stellt die Umtriebszeit dar: je länger die Umtriebszeit, desto größer ist das Risiko.

Beispiel:
1 Baumart im Wald: Risiko = 1/1 = 100 %. Fällt diese eine Baumart aus, hat man volles Risiko. Mit einer 2. Baumart halbiert sich das Risiko: 1/2 = 50 %

Die untenstehende Matrix gibt in den Ampelfarben einen raschen Überblick, wie hoch das Risiko in dem jeweiligen Bestand ist.

	+	~	–
Jahrringbreite	> 3 mm	1 – 3 mm	< 1 mm
Vertikale Schicht	3 Schichten	2 Schichten	1 Schicht
Baumarten	3 Baumarten	2 Baumarten	1 Baumart
Kronenprozent	> 50%	25–50%	< 25%

Die obenstehende Matrix wurde auf Basis des sogenannten EKG Wald erstellt.
Dieses kann in der LK Steiermark angefordert werden.

1.2. Schädlingsmanagement Borkenkäfer

Durch die Klimaerwärmung finden Insekten günstigere Bedingungen vor und können mehr Generationen entwickeln als heute. Vor allem wenn die Wirtsbäume durch Wassermangel und Hitzeperioden geschwächt sind, finden sie ideale Bedingungen für Massenvermehrungen vor.

Bei den Baumarten Fichte und Kiefer muss in den nächsten Jahren daher verstärkt kontrolliert werden.
Unter **www.borkenkaefer.at** können die aktuellsten Fangzahlen zur Einschätzung der Situation abgerufen werden.

BORKENKÄFER
MONITORING
www.borkenkaefer.at

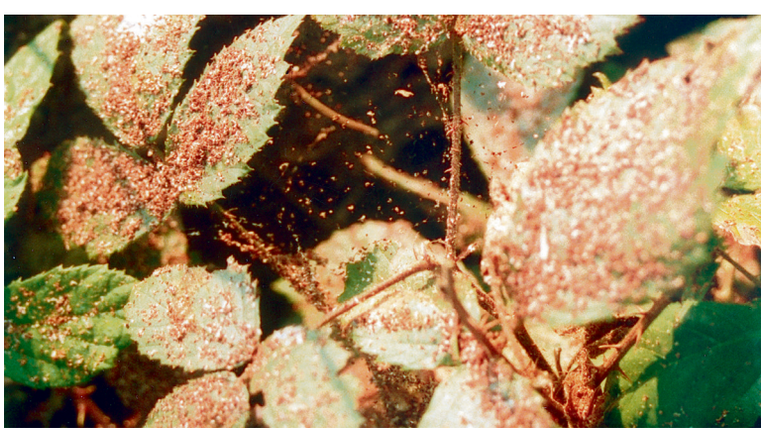
Wie erkenne ich Borkenkäferbefall?

Befallsstadium 1

- Bohrmehlansammlungen auf Rinde, Stammfuß und umliegender Vegetation
- Kreisrunde Einbohrlöcher (ca. 3 mm) in der Rinde

Befallsstadium 2

- Bohrmehlauswurf (solange das Weibchen die Brutgänge anlegt, wird Bohrmehl ausgeworfen)
- Frischer Harzfluss
- Spuren von Spechttätigkeit am Stamm („Spechtspiegel“)
- Vergilbte Nadeln am Baum, abgefallene grüne Nadeln am Boden



Befallsstadium 3

- Stark verfärbte bzw. entnadelte Krone und abgefallene Rindenteile
- Grüne Krone bei bereits abgefallener Rinde

Was ist bei Borkenkäferbefall zu tun?

Broschüre digital verfügbar unter **www.lko.at/forst** bzw. in Ihrer Landwirtschaftskammer.

Alle befallenen Bäume, in denen noch Käfer unter der Rinde vorhanden sind, müssen umgeschnitten und aus dem Wald gebracht werden. Im Wald verbleibende Käfer befallen neue Bäume bzw. überwintern in der Bodenstreu. Kann das Holz nicht abtransportiert werden, kann man die Bäume auch entrinden und die Rinde samt den Käfern verbrennen. Eine weitere Möglichkeit ist die Behandlung mit Insektiziden.

Beachte:
Beim Verbrennen von Rinde ist auf die landesgesetzlichen Bestimmungen zu achten, in manchen Bundesländern ist dies möglicherweise verboten.
Beim Einsatz von Insektiziden ist generell darauf hinzuweisen, dass nur für den Forst registrierte Mittel verwendet werden dürfen und dass für den Ankauf der Sachkundenachweis erforderlich ist.

Rund um offensichtlich befallene Bäume sollten weitere Bäume entfernt werden (Rändeln). Dabei sollte möglichst großzügig vorgegangen werden, da meist auch diese Bäume bereits befallen sind. Dieses Holz kann noch als Frischholz verkauft werden.

Das Storanet® ist einfach anzuwenden und kann mehrmals verwendet werden.

Weitere nützliche Maßnahmen:

- Bäume nach Schneebruchschäden – mit weniger als 4-5 grünen Astquirln oder weniger als 50 % der ursprünglichen Krone (Bruchschäden) – ebenfalls entnehmen
- Grobäste und Wipfelholz entweder aus dem Wald bringen und verhacken oder im Wald mit der Motorsäge zerkleinern (Grünmasse sollte, wenn möglich, im Wald bleiben)
- Holz, das nicht rechtzeitig abgeführt werden kann, sollte mit einem Insektizidnetz (Storanet®) abgedeckt werden, damit kein Käfer ausfliegen kann. Dies trifft auch auf Energieholzhaufen zu.
- Mit Fangbäumen von Anfang bis Mitte März sollen die schwärmenden Käfer auf vorgeschlägerte und leichter zu kontrollierende Bäume gelockt werden. Diese Methode bedingt eine regelmäßige Kontrolle und den rechtzeitigen Abtransport des befallenen Holzes aus dem Wald vor dem Ausflug der Käfer bis Ende Mai/Anfang Juni.

Beachte:
Bäume, aus denen die Käfer bereits ausgeflogen sind, sind nicht mehr fängisch und können als stehendes Totholz und Lebensraum im Wald belassen werden, sofern behördliche Auflagen nicht dagegensprechen!

1.3. Neobiota

Neobiota sind Tier- und Pflanzenarten, die vor der Entdeckung Amerikas (1492) in Europa nicht heimisch waren und durch den globalen Handel verschleppt wurden. Dabei können wir invasive von nicht invasiven Arten unterscheiden. Während invasive Arten wie z.B. Asiatischer Laubholzbockkäfer, Goldrute, Eschenahorn, drüsiges Springkraut, Probleme mit sich bringen, in dem sie heimische Arten verdrängen bzw. schädigen, haben nicht invasive Neophyten positive Aspekte. Sie können z.B.

- die Stabilität und die Artenvielfalt der Bestände erhöhen
- den Ausfall einzelner Baumarten kompensieren
- durch ihre teilweise geringen Standortsansprüche die Versteppung im sommerwarmen Osten verhindern.

Beachte:
Auf Waldboden dürfen nur Baumarten gepflanzt werden, die im Anhang des Forstgesetzes angeführt sind.

2. Baumartenwahl

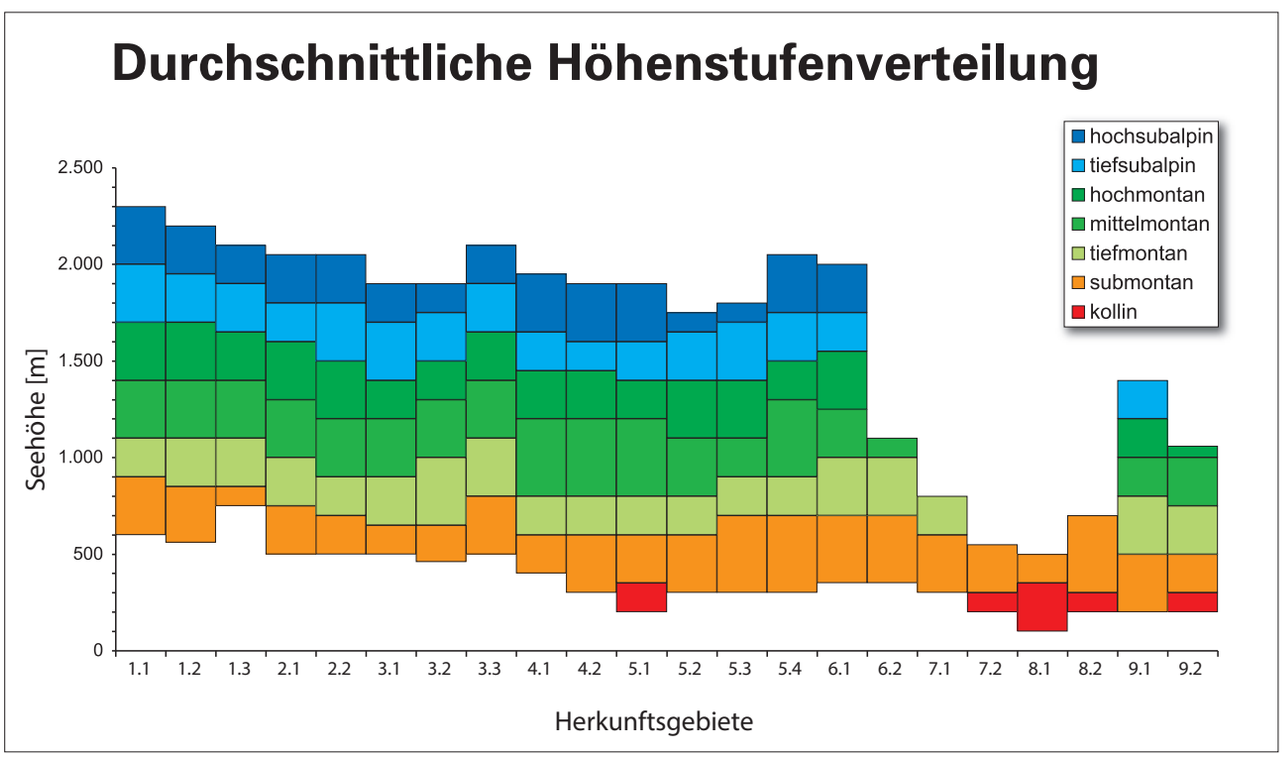
Mit der Baumartenwahl legen Sie den Grundstein für die Zukunft Ihrer Wälder. Bei der Wahl der richtigen Baumarten muss die Klimaveränderung mitberücksichtigt werden. Nur dadurch können klimafitte und risikoärmere Bestände entstehen.

Beachte:
Baumarten, die viel Niederschlag benötigen und aufgrund steigender Temperaturen von Schädlingen bedroht sind, sind mit Vorsicht einzusetzen. An trockenheitsresistenten Herkünften wird derzeit intensiv geforscht.

Hauptkriterien für die Baumartenwahl
- Standorttauglichkeit
- Stabilität vor Wirtschaftlichkeit
- Anpassungsfähigkeit

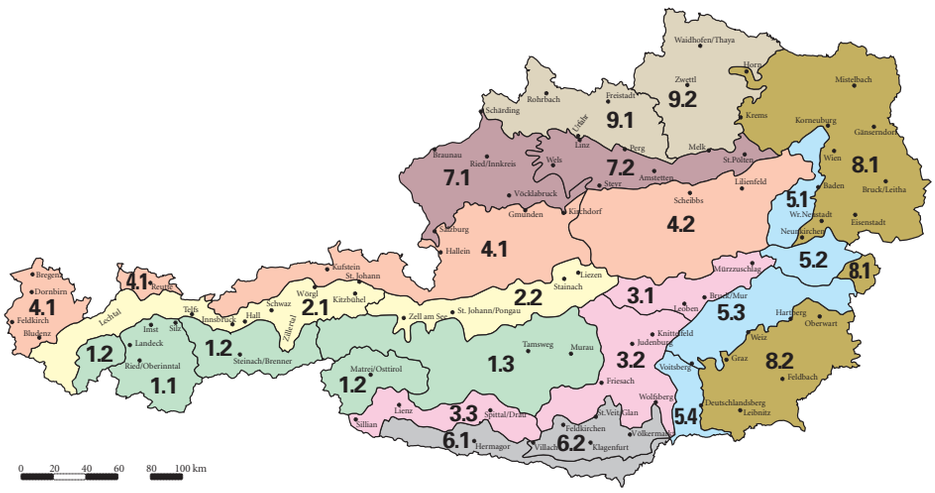
Mischwälder können entscheidend zur Minimierung des Risikofaktors „Klimawandel" beitragen. Durch eine auf den Standort abgestimmte Baumartenwahl wird das Risiko auf eine möglichst breite Baumartenpalette aufgeteilt. Waldbauliche Maßnahmen sollten daher generell auf die Förderung der Baumartenvielfalt ausgerichtet werden.

Aus ökologischen, aber auch aus ökonomischen Überlegungen, darf man sich nicht nur auf Baumarten der jeweiligen natürlichen Waldgesellschaft stützen. Durch die Kombination einheimischer Baumarten mit standortgerechten fremdländischen Baumarten (z.B. Douglasie) kann die Vielfalt künftig geeigneter Baumarten weiter erhöht werden.



Höhenstufen der Herkunftsgebiete: In den vergangenen Jahrzehnten haben sich die Klimabedingungen bereits so verändert, dass die Höhenstufen teilweise nach oben gewandert sind. Dieser Umstand ist besonders bei der Auswahl der Baumarten und Herkünfte für die Übergangsbereiche der Höhenstufen zu beachten.

Herkunftsgebiete Österreichs



1.1 Innenalpen - kontinentale Kernzone	5.1 Niederösterreichischer Alpenostrand
1.2 Subkontinentale Innenalpen - Westteil	5.2 Bucklige Welt
1.3 Subkontinentale Innenalpen - Ostteil	5.3 Ost- und Mittelsteirisches Bergland
2.1 Nördliche Zwischenalpen - Westteil	5.4 Weststeirisches Bergland
2.2 Nördliche Zwischenalpen - Ostteil	6.1 Südliches Randgebirge
3.1 Östliche Zwischenalpen - Nordteil	6.2 Klagenfurter Becken
3.2 Östliche Zwischenalpen - Südteil	7.1 Nördliches Alpenvorland - Westteil
3.3 Südliche Zwischenalpen	7.2 Nördliches Alpenvorland - Ostteil
4.1 Nördliche Randalpen - Westteil	8.1 Pannonisches Tief- und Hügelland
4.2 Nördliche Randalpen - Ostteil	8.2 Subillyrisches Hügel- und Terrassenland
	9.1 Mühlviertel
	9.2 Waldviertel

Bei Naturverjüngungen können im Zuge der Mischwuchsregulierung konkurrenzschwächere aber dafür trockenheitsresistentere Baumarten wie z.B. Eichenarten gefördert werden. Durch die Pflanzung geeigneter klimafitter Baumarten können mögliche Risiken stark reduziert werden.

Beachte:
Aufgrund der Verschiebung der Höhenstufen empfiehlt es sich, beim Kauf von Pflanzgut eine Herkunft zu wählen, die mindestens eine Höhenstufe niedriger liegt.

Für vitale und ertragreiche Bestände müssen die ökologischen Ansprüche der Baumarten bestmöglich mit den Standortbedingungen übereinstimmen. An den Standort angepasste Baumartenmischungen tragen vor allem zu einer Verbesserung der ökologischen Stabilität bei.

Fichte

- Sie ist eindeutig der Verlierer des Klimawandels.
- Trockenheit und Zunahme von Hitzeperioden setzen ihr stark zu.
- Die Borkenkäferproblematik wird sich auch in höhere Lagen verschieben. Daher gewinnt die Waldhygiene auch dort an Bedeutung.
- Ab der tiefmontanen Höhenstufe wird sie weiterhin eine Rolle spielen.
- Durch längere Vegetationsperioden können sich die Wuchsbedingungen auf ausreichend wasserversorgten Standorten sogar verbessern.
- Als besonders gefährdet können Fichtenbestände eingestuft werden
  - in von Natur aus laubholzgeprägten Lagen der kollinen und submontanen Stufe
  - auf grundsätzlich schlecht wasserversorgten Standorten (z.B. Oberhänge, Kuppen, Rücken, Südhänge)
  - auf schweren Lehmböden

Die Baumartenanteile in einer Naturverjüngung können durch die Mischwuchsregulierung entsprechend ihrer Klimaeignung festgelegt werden.

Douglasie (Ursprung ist der Nordwesten Nordamerikas)

- Die Douglasie ist, in Abhängigkeit ihrer Herkunft, **gut an warm-trockenes Sommerklima** und **Trockenperioden angepasst**.
- Pflanzung vor allem auf **sauren, mäßig frischen bis trockenen Standorten**. Sie ist bei entsprechender Pflege sehr widerstandsfähig gegen Sturm und Trockenheit.
- Ihr schnellwüchsiges Holz ist mit der Lärche vergleichbar.
- Sie ist **sehr anfällig gegenüber Wildverbiss** und **Fegeschäden**.

Ein Blick in die Krone einer Douglasie. Aufgrund ihrer besseren Trockenheitstoleranz gilt sie als wirtschaftliche Zukunftsbaumart.

Tanne

- Die Tanne kann vor allem auf mäßig frischen bis frischen Standorten als Ersatz bzw. Ergänzung zur Fichte eingebracht werden.
- Sie ist **trockenheitsresistenter** und **weniger sturmanfällig** als die Fichte.
- In tiefer gelegenen Buchenwaldgesellschaften kommt sie als natürliche Mischbaumart vor.
- Durch die **Schattentoleranz** ermöglicht sie den Aufbau vertikal gut strukturierter Mischbestände.
- Die tiefreichende Pfahlwurzel erschließt auch schwere Böden.
- Sie ist **sehr anfällig gegenüber Wildverbiss** und **Fegeschäden**.

Weißkiefer

- Die Weißkiefer hat eine hohe Anfälligkeit gegenüber klimawandelbedingten Krankheitserregern und Schadinsekten.
- Durch die Pfahlwurzel kommt sie mit **Trockenheit und Windwurf besser zurecht** als die Fichte**.**
- Auf **seichtgründigen Kalkstandorten** sollte sie der Fichte vorgezogen werden, da sie auch mit kargen Böden gut zu Recht kommt. Hier ist sie ausreichend konkurrenzstark gegenüber anderen Baumarten.

Schwarzkiefer

- Die Schwarzkiefer stellt **geringere Ansprüche an die Nährstoff- und Wasserversorgung** als die Weißkiefer und ist zudem auch sehr frostverträglich.
- In ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet besiedelt sie verschiedene Bodensubstrate.
- Von großflächigem Anbau sollte trotzdem abgesehen werden, da die optimale Herkunft, die waldbauliche Behandlung sowie ihre Möglichkeiten als Mischbaumart noch nicht endgültig abgeklärt sind.

Die Lärche ist ein dauerhaftes und begehrtes Holz. Mit der passenden Herkunftswahl kann das Wachstum um bis zu 10 % gesteigert werden.

Lärche

- Innerhalb des natürlichen Verbreitungsgebietes ist die Lärche eine wichtige Mischbaumart zur Anreicherung und Stabilisierung fichtenreicher Bestände.
- Als **Pionierbaumart** trägt sie wesentlich zur Wiederbestockung von Katastrophenflächen bei und ist eine wichtige Schutzwaldbaumart an der Waldgrenze.
- Außerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebietes wird die Lärche vor allem zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit von Buchenbeständen eingebracht.
- Sie weist eine **hohe Stabilität gegen Sturm** auf.
- Auf sehr schweren und feuchten Standorten ist die Lärche nicht geeignet.

Buche

- Die **Konkurrenzkraft** der Buche ist sehr groß. Ohne Bewirtschaftungseingriffe des Menschen würden weite Gebiete Österreichs mit Buchen oder Buchenmischwald bedeckt sein**.**
- Die Konkurrenzkraft wird sich vor allem in der montanen Stufe weiter erhöhen.
- Sehr schwere bzw. sehr feuchte Standorte sowie bereits jetzt sehr trockene Gebiete im Osten Österreichs sind zu meiden.

Eiche

- Die Eiche (Stiel- und Traubeneiche) ist als tiefwurzelnde Baumart **sehr trockentolerant.**
- Häufigere Trockenphasen werden ihre Konkurrenzfähigkeit vor allem gegenüber der Buche steigern.
- Durch waldbauliche Förderung bzw. Pflege kann ihre Konkurrenzschwäche in der Verjüngung und Dickung ausgeglichen werden.
- Sie ist **sehr anfällig gegenüber Wildverbiss**.

Roteiche (Ursprung ist der Osten Nordamerikas)

- Die Roteiche stellt an den Boden eher **geringe Ansprüche** (weite Standortsamplitude).
- Grundsätzlich stockt sie auf lockere, kalkarme Böden in feucht mildem Klima.
- Sie zeigt selbst auf Standorten mit mäßiger Wasser- und Nährstoffversorgung noch bemerkenswerte Wuchsleistungen.
- Sie ist an **Trockenheit** aber auch an **Frostereignisse gut angepasst.**
- Im Vergleich zu den heimischen Eichenarten ist sie **resistenter gegenüber Schädlingen und Krankheiten**, etwas schattenverträglicher und vor allem zuwachsstärker.
- Der deutlich höheren Volumensleistung steht aber eine geringere Wertleistung gegenüber.

Herbstlaub der Roteiche, mit den typischen spitzen Blättern. Quelle: pixabay

Robinie (Ursprung ist der Osten Nordamerikas)

- Sie ist **wärmeliebend** und ausgesprochen **trockenheitstolerant.**
- Selbst auf sehr geringwüchsigen Standorten kann sie bei geeigneter Herkunft respektable Zuwachsleistungen erbringen, gute Qualitäten sind aber nur mit speziellen Klonen (meist aus Ungarn) möglich.
- Ihre außerordentliche **vegetative Vermehrungskraft** darf jedoch nicht unterschätzt werden.
- Hat sie einmal „Fuß gefasst" kann es zu nachhaltiger Verdrängung heimischer Lichtbaumarten kommen.
- Im Bereich gefährdeter Biotoptypen, wie zum Beispiel Magerrasenstandorte oder im Grenzbereich zu Naturschutzgebieten sollte auf eine Pflanzung verzichtet werden.

Die Baumhasel (Herkunft südosteuropäischer Raum, Kaukasus und Himalaya)

- Die Baumhasel ist ein sommergrüner und sehr geradstämmiger Baum.
- Aufgrund des intensiven und weitreichenden Wurzelsystems (Pfahlwurzel) kann sie auch skelettreiche Böden erschließen.
- Sie bevorzugt tiefgründige, nährstoffreiche, frisch bis feuchte Standorte.
- Aber auch auf nährstoffarmen, trockenen und skelettreichen Böden zeigt sie gute Zuwächse.

Die Robinie mit ihrer typischen Blätterform sowie ihren markanten weißen Blüten.

Die Baumhasel kann mit ihrem weitreichenden Wurzelsystem Dürreperioden besser überstehen.

Schwarznuss

Die Schwarznuss (Osten Nordamerikas)

- Die Schwarznuss ist ein sommergrüner Baum, der aufgrund seiner Wuchsleistung für die **Wertholzproduktion** von besonderem Interesse ist.
- Sie ist eine **Lichtbaumart**, die eine sehr tiefe Pfahlwurzel ausbildet und daher als **sehr sturmfest** gilt.
- Sie benötigt tiefgründige, lockere, gut wasser- und nährstoffversorgte Standorte.
- Da sie kurzzeitige Überschwemmungen im Auwald gut verträgt, kann sie hier als „Ersatz" für die Esche verwendet werden.

Edellaubbaumarten

Die Bedeutung der Edellaubbaumarten (Vogelkirsche, Ahornarten, Elsbeere, Speierling, Linden, Nussarten, Edelkastanie, Wildobstarten) wird zunehmen, da sie an eine Temperaturerhöhung besser angepasst sind. Sie werden überwiegend als Mischbaumarten in einem Hauptbestand aus anderen Baumarten wie Eiche oder Buche und/oder Nadelbäumen eingebracht. Auf Sonderstandorten wie z.B. Schluchtwaldstandorte können sie die Hauptbaumart stellen. Bei richtiger Pflege – Wertastung – tragen sie zur Wertholzproduktion bei. Die meisten Edellaubhölzer kennzeichnet eine ausgeprägte Verjüngungsfreudigkeit, sie fruktifizieren regelmäßig und in großem Umfang.

Edellaubbaumarten benötigen intensive Pflege, damit auch Wertholz produziert werden kann.

Weichlaubhölzer

Baumarten wie Birken, Erlen, Pappeln und Weiden werden wieder verstärkt Beachtung finden. Ihre Raschwüchsigkeit, ihre Fähigkeit mit extremen Standortsbedingungen zurecht zu kommen und die häufige und ergiebige Fruktifikation ermöglichen eine rasche Besiedelung von größeren, kalamitätsbedingten Freiflächen. Sie tragen somit zur Biomasseproduktion bei und können als Vorwald für die spätere Etablierung wirtschaftlich interessanterer Baumarten dienen. Schwarzerle und Birke können bei entsprechender waldbaulicher Behandlung auch wertvolles Stammholz produzieren. Damit diese Baumarten ihre Pionierfunktion erfüllen können, müssen sie allerdings als Samenbäume zumindest in geringen Anteilen schon im Vorbestand vorhanden sein.

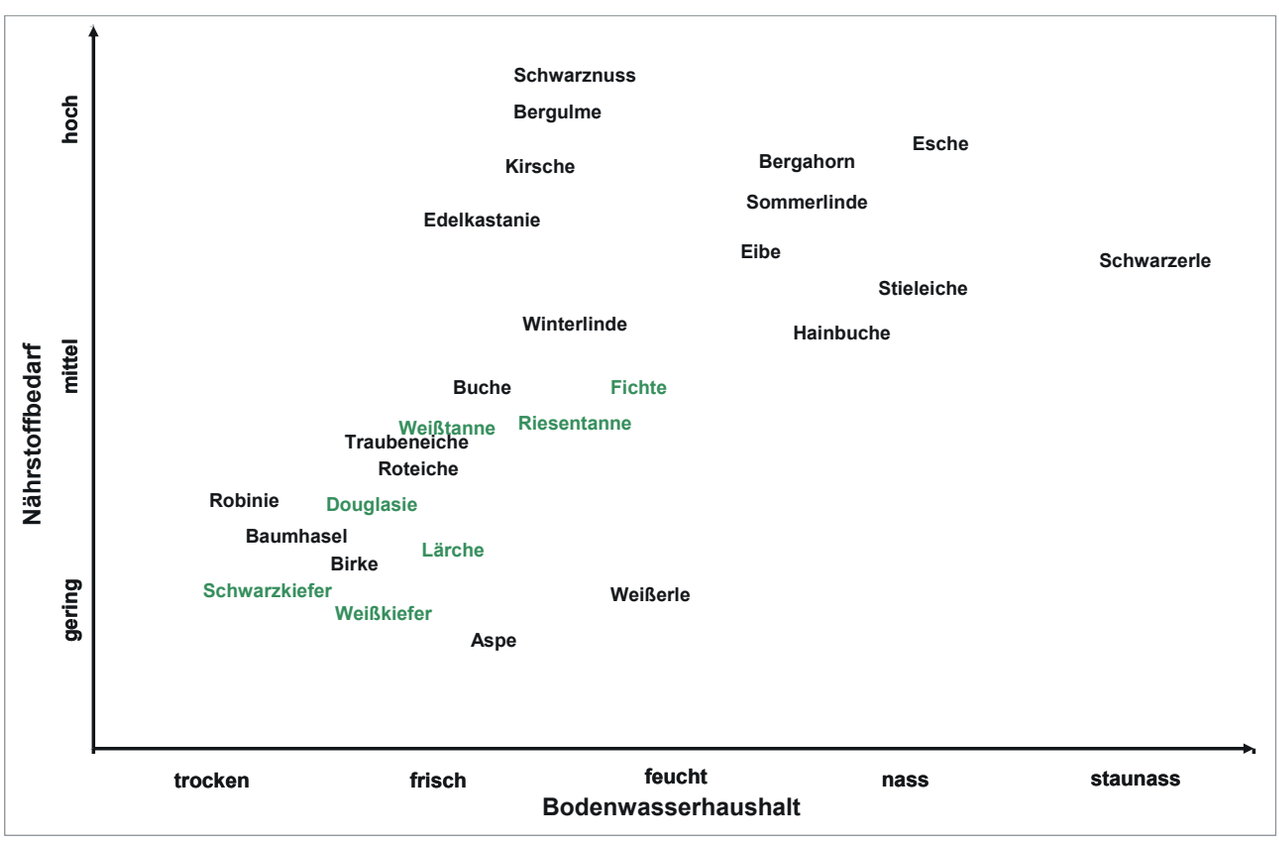
Beachte:
- Durch die Erhöhung der Baumartenvielfalt wird das Risiko auf mehrere Baumarten verteilt und dadurch verringert.
- Neben Naturverjüngung ist auch eine standortgemäße Anpflanzung mit heimischen und nichtheimischen, trockenheitstoleranten Baumarten notwendig.
- Bei der Baumartenwahl ist jedenfalls auch der Aspekt der Wirtschaftlichkeit zu berücksichtigen.
- Esche und Ulmenarten sollten aufgrund des Eschentriebsterbens und Ulmensterbens für Pflanzungen derzeit nicht berücksichtigt werden.

Warm-trockene Standorte:

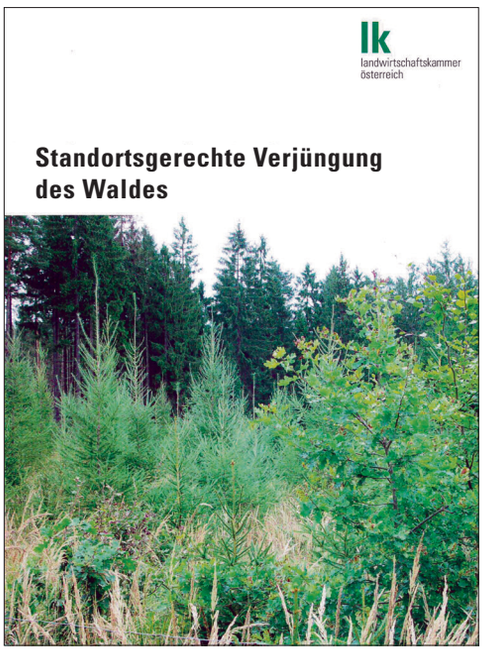
- Mögliche bestandsbildende Hauptbaumarten: Weiß-, Schwarzkiefer, Eiche, Douglasie
- Mischbaumarten: Edelkastanie, Elsbeere, Nussarten (Walnuss, Schwarznuss, Hybridarten), Speierling, Feldahorn, Wildbirne, bei ausreichender Tiefgründigkeit des Bodens auch die Vogelkirsche

Standorte mit besserer Wasserversorgung:

- Mögliche bestandsbildende Hauptbaumarten: Tanne, Buche, Eiche, Fichte (auf frischen Standorten ab der tiefmontanen Stufe aufwärts), Douglasie
- Mischbaumarten: Lärche, Kiefer, Berg- und Spitzahorn, Sommer- und Winterlinde, Kirsche, Roteiche



3. Bestandesbegründung



Broschüre digital verfügbar unter **www.lko.at/forst** bzw. in Ihrer Landwirtschaftskammer.

Bei der Bestandesbegründung mittels Naturverjüngung kann eine oberflächige Bodenverwundung die Keimfähigkeit für gewisse Baumarten wie z.B. Lärche oder Kiefer erhöhen. In manchen Situationen ist eine Naturverjüngung jedoch nicht zielführend bzw. nicht möglich, wodurch auf die Aufforstung zurückgegriffen werden muss. Solche Situationen können sein:

- Baumartenwechsel - Bestandesumwandlung
- starke Vergrasung, Verstaudung
- besondere Trockenheit
- fehlende Samenbäume z.B. auf Kalamitätsflächen
- falsche Herkünfte, schlechte Qualität oder geringe Vitalität der Samenbäume

Die Arbeitsqualität bei der Aufforstung hat maßgeblichen Einfluss auf die Stabilität des Bestandes. Achten Sie bei der Pflanzung auf eine möglichst natürliche Ausrichtung der Wurzeln. Setzfehler machen sich erst mit zunehmendem Alter in Form von Wurzelfäulen und erhöhter Windwurfanfälligkeit aufgrund von Wurzeldeformationen bemerkbar.

Beachte:
Wurzeldeformationen können nur bei der Aufforstung vermieden werden, sind irreparabel und führen zum Absterben im Stangenholzalter!

Wurzelknick aufgrund falscher Pflanzung.

Empfehlungen

- nur hochwertige und wenn möglich kleinere Forstpflanzen verwenden
- das Pflanzverfahren der Wurzel anpassen
- sorgfältig pflanzen
- maßvoller Wurzelschnitt

Häufig gemachte Fehler

- im Vorfeld Bodenverdichtung durch flächiges Befahren bei der Holzernte
- ein zu kleines Pflanzloch
- Wurzeln werden verbogen
- Wurzeln streichen nur in eine Richtung (häufig Folge bei der Winkelpflanzung)
- (Pfahl)Wurzeln werden im Pflanzloch aufgesetzt
- kein oder falscher Wurzelschnitt

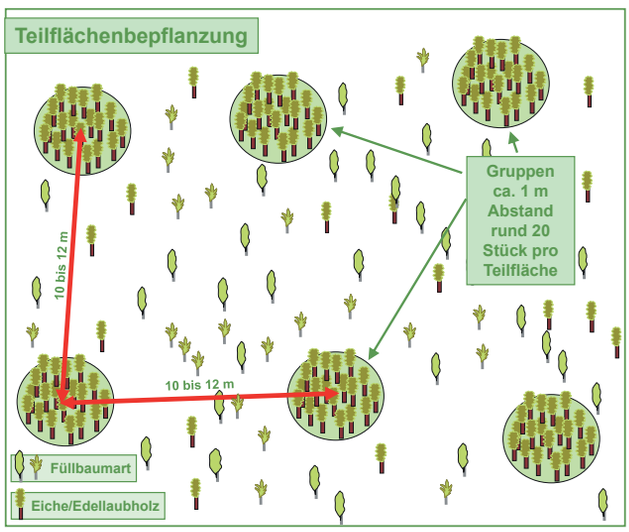
Beispiele Pflanzverbände

Durch optimale Pflanzzahlen je Hektar lassen sich Pflanz- und Pflegekosten sparen bzw. reduzieren. Bei Nadelholz werden die Pflanzverbände erweitert, bei Laubholz wechselt man von der flächigen Aufforstung hin zur Truppenaufforstung, um dennoch eine Astreinigung zu erhalten.

Baumart	Pflanzenzahl	Pflanzverband
Fichte	max. 1.600	ca. 2 m x 3 m
Douglasie	max. 1.600 700 – 1.000	ca. 2 m x 3 m ca. 2 m x 6 – 7m

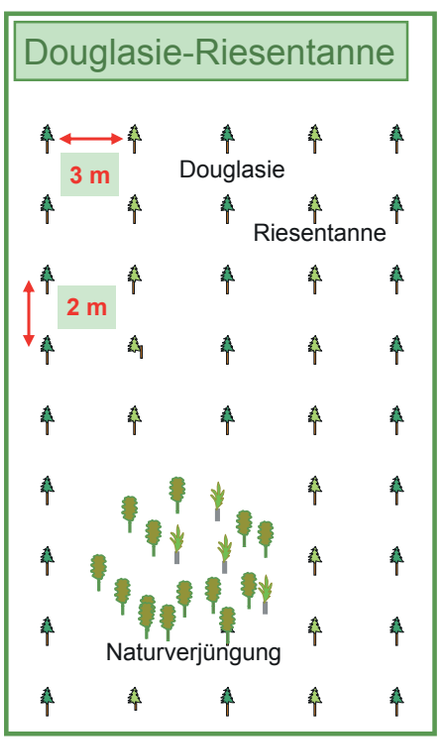
Beachte:
Der Abstand zwischen den Gruppen entspricht dem Endbaumabstand und beträgt z.B. bei Eiche rund 12 m.

	Pflanzenzahl	Pflanzverband
Gruppenaufforstung	ca. 1.700	ca. 1 m x 1 m



Zeitmischungen

Es besteht auch die Möglichkeit, Zeitmischungen anzulegen. Beispielhaft wird hier Douglasie mit Riesentanne angeführt. Bei Riesentanne ist zu beachten, dass diese mit spätestens 40 Jahren an Hallimasch abstirbt. Daher sollte sie zuvor genutzt werden. Bis dahin ist sie als dienende Baumart für den Astreinigungsprozess der Douglasie sehr nützlich. Je nach Niederschlagsmenge ist auch eine Mischung Douglasie mit Fichte denkbar.



4. Dickungspflege

Broschüre digital verfügbar unter www.lko.at/forst bzw. in Ihrer Landwirtschaftskammer.

Beachte:
Versäumnisse in der Dickungspflege und damit verbundene Einbußen beim Zuwachs und der Stabilität können bei der Erstdurchforstung nicht oder nur schwer ausgeglichen werden.

Eine Dickung ist die Entwicklungsphase eines Bestandes vom Bestandesschluss der Aufforstung oder Naturverjüngung bis zur Entstehung einer Dürrastzone. Dies ist meist bei einer **Höhe von 2 bis 5 Metern des Bestandes und einem BHD von unter 10 cm**. Dieser Entwicklungsabschnitt wird oft auch als Phase der Astreinigung beschrieben.
Pflegeeingriffe in dieser Phase sind vor allem die Stammzahlreduktion (Mischwuchsregulierung oder Läuterung) sowie Formschnitt- bzw. Astungsmaßnahmen. Bei diesen Pflegemaßnahmen werden vornehmlich schlechte Qualitäten entfernt, um konkurrenzschwache Mischbaumarten zu fördern. Damit erhalten die einzelnen Individuen/Z-Bäume mehr Standraum für ein besseres Dickenwachstum, was wiederum die Stabilität und die Qualität verbessert.

Mit Hilfe eines Pflegegassennetzes wird eine räumliche Ordnung geschaffen. Empfohlen werden diese im Abstand von 20 Metern mit ca. 1 – 2 Meter Breite. Im Zuge der Erstdurchforstung können diese Gassen zu Rückegassen erweitert werden.
Ast- und Kronenmaterial samt Nadeln enthalten wichtige Nährstoffe, die dem Humusaufbau und der Wasserspeicherfähigkeit dienen. Sie sollten nach Möglichkeit zerkleinert im Wald belassen werden. Aufgrund eines geringeren Forstschutzrisikos eignet sich der Spätsommer und Herbst besonders für die Dickungspflege.

4.1. Bestände mit überwiegend Nadelholz

Pflegeziel ist die Förderung der Stabilität sowie die Erhaltung und Sicherung von Mischbaumarten wie Tanne, Lärche und Laubholz. Eine Stammzahlreduktion muss vor allem in den aus **Naturverjüngung** entstandenen und zu dichten nadelholzreichen Jungbeständen erfolgen.
Bei stark differenzierter Naturverjüngung (unterschiedliche Höhen der Bäume) ist eine Reduktion meist nicht notwendig.
Bei einer Aufforstung mit einem Abstand von mindestens 2 x 2 Metern ist keine Reduktion vor der Erstdurchforstung notwendig. Es kann aber sein, dass sich Protzen (z.B. Kiefern aus Naturverjüngung) entwickeln. Diese müssen, ebenso wie etwaig geschädigte Bäume, entnommen werden. Der richtige Zeitpunkt der Dickungspflege liegt bei einer Oberhöhe von 2-3 Metern (spätestens 5 Metern).

Baumart	Stammzahlreduktion 2 m– max. 5 m Höhe	
Fichte	Anzahl	1.000 – 1.400
	Abstand	2,8 m – 3,2 m
Tanne	Anzahl	1.500 – 2.000
	Abstand	2,0 m – 3,0 m
Kiefer	Anzahl	3.000 – 5.000
	Abstand	1,5 m – 2,0 m
Lärche	Anzahl	1.200 – 1.500
	Abstand	2,5 m – 3,0 m
Douglasie	Anzahl	1.200 – 1.500
	Abstand	2,5 m – 3,0 m

Anzahl und Abstand nach erfolgter Stammzahlreduktion.

Fichtenbestand nach Stammzahlregulierung. Die entnommenen Bäume verbleiben als Nährstoffquelle im Bestand. In Regionen, wo der Borkenkäfer ein Problem darstellt, sollten diese zerkleinert werden!

Zeitpunkt und Stärke der Dickungspflege sind ausschlaggebend für den Zeitpunkt der folgenden Erstdurchforstung. Eine frühzeitige und kräftige Dickungspflege führt dazu, dass bereits bei der Erstdurchforstung stärkere Dimensionen geerntet werden und höhere Deckungsbeiträge erzielt werden können.

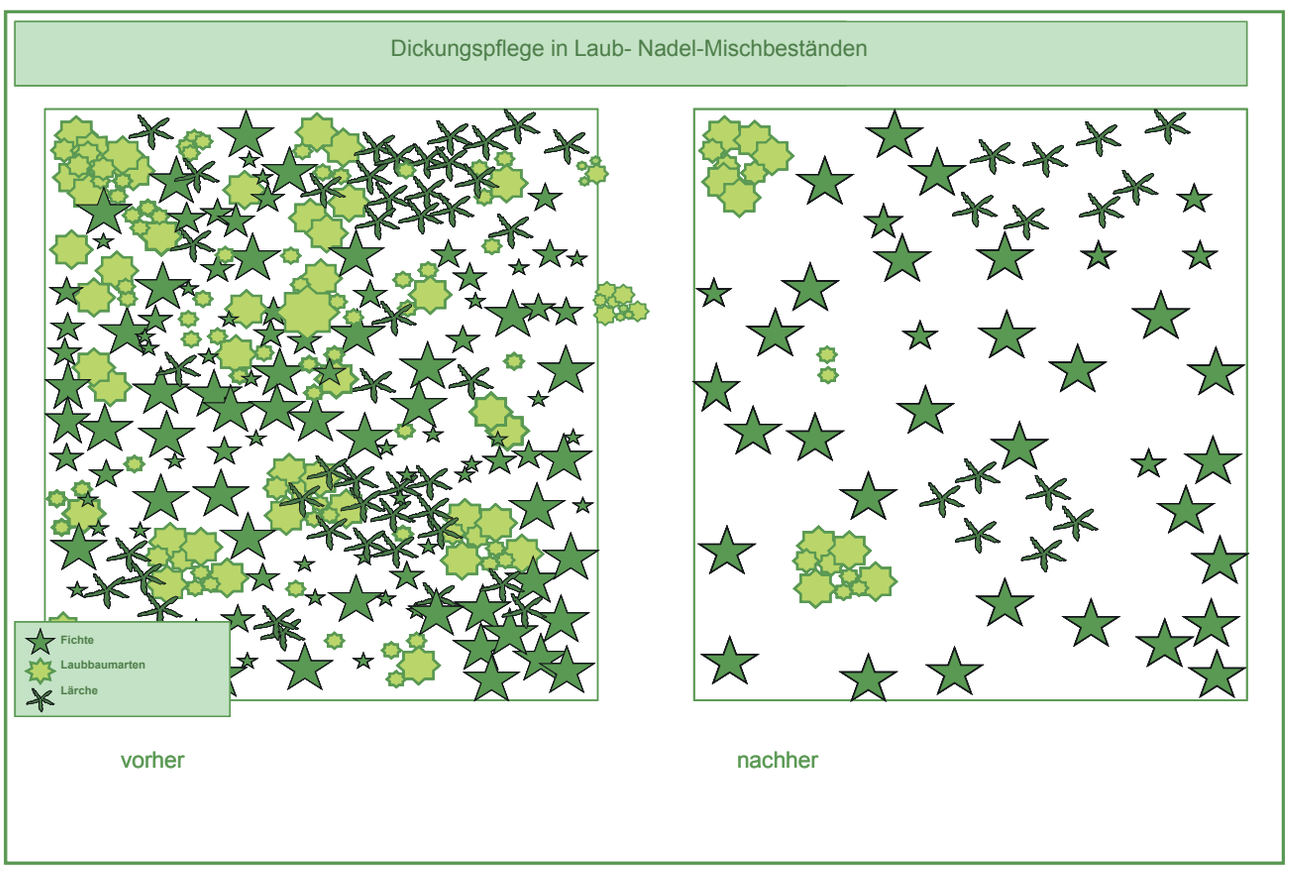
Beachte folgende Pflegeziele:
- Sicherung oder Verbesserung von Vitalität, Stabilität und Qualität
- Sicherung einer standortsgemäßen, klimatoleranten und klimafitten Baumartenmischung
- Erhöhung der Mischbaumartenanteile

Grenze zwischen einer unbehandelten und behandelten Nadelholzfläche.

4.2. Bestände mit Laubholz

In Laubholzdickungen gilt, die Dickung muss Dickung bleiben. Bestände, die eine natürliche Astreinigung erwarten lassen (Naturverjüngung, Aufforstung im Normalverband) sind dicht zu halten.

Beachte:
Eingriffe erfolgen nur, wenn
- die Stabilität gefährdet ist,
- die Entwicklung einer ausreichenden Anzahl an Z-Baum-Kandidaten verhindert oder
- erwünschte Mischbaumarten verdrängt werden.



Schematische Darstellung einer Stammzahlreduktion in Laub-Nadel-Mischbeständen. Laubholzdickungen bleiben auch danach Dickungen für den natürlichen Astreinigungsprozess.

Um die Dickung zu erhalten, können einzelne Bedränger auch geringelt bzw. „geköpft" werden. So tragen sie weiterhin positiv zum Astreinigungsprozess bei. In dieser Qualifizierungsphase entscheidet sich je nach Astreinigungsprozess (natürlich oder mittels Astung) die künftige Wertleistung/Qualität des Baumes/Bestandes.

Beachte:
Reicht die natürliche Astreinigung nicht aus, sollte mit einer Astung möglichst früh begonnen und konsequent in 2 – 3 Eingriffen durchgeführt werden. Bei einem Brusthöhendurchmesser von 10 – 12 cm sollte die Astung abgeschlossen sein.

Am Ende dieser Wuchsphase soll
- eine vom Produktionsziel abgeleitete Anzahl von Z-Bäumen
- mit einer astfreien Schaftlänge von rund einem Drittel der Endbaumhöhe (5 – 9 m)
- in günstiger räumlicher Verteilung anzutreffen sein.

5. Durchforstung

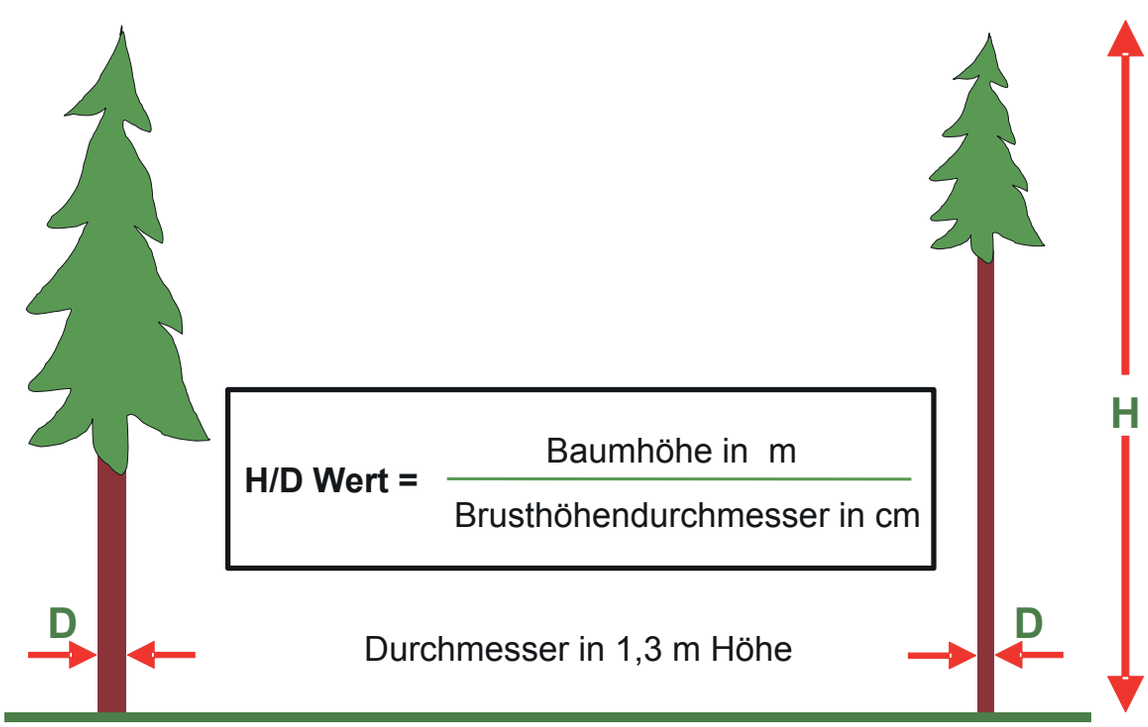
www.lko.at/forst bzw. in Ihrer Landwirtschaftskammer.

Mit einer Durchforstung sollen Krone und Wurzel mehr Platz erhalten, um sich besser entwickeln zu können. Die Wurzeln können sich dadurch besser verankern und erhalten mehr Nährstoffe. In Kombination mit einer größeren Krone steigt der Holzzuwachs und die Bäume sind bei einem tieferen Schwerpunkt auch stärker. Dadurch entstehen auch standfestere Bäume und stabilere Bestände. Bei großer Krone können auch Wipfelbrüche besser ausheilen.

Ein gutes Maß für die Stabilität eines Nadelbaumes ist das Verhältnis von Baumhöhe zum Durchmesser in 1,3 m Höhe gemessen (H/D-Wert). Standfeste Bäume haben einen H/D-Wert kleiner 75.

	Baum 1	Baum 2
Höhe	24 m	24 m
Brusthöhendurchmesser	34 cm	24 cm
H/D-Wert	2400/34 = 71	2400/24 = 100
	stabiler Baum	instabiler Baum

Beachte:
Ein günstiges H/D-Verhältnis (<75) kann sich nur dann einstellen, wenn der Baum bereits in der Jugend eine entsprechend lange Krone ausbilden konnte! Dies beginnt bereits mit der Dickungspflege.



5.1. Positive Effekte der Durchforstung

- **Steigerung der Vitalität der Einzelbäume und der Bestände**
  Nach einer Durchforstung können die geförderten Zukunftsbäume ihre Krone vergrößern und ihr Wurzelsystem ausbauen. Durch das Auflichten des Kronendaches gelangt mehr Niederschlag und Licht auf den Waldboden, wodurch mehr Bodenvegetation sowie eine höhere Dichte an Bodenlebewesen (z. B. Pilze, Bakterien, Regenwürmer) entstehen. Diese fördern den Streuabbau und machen damit die Nährstoffe für die Wurzeln wieder verfügbar.

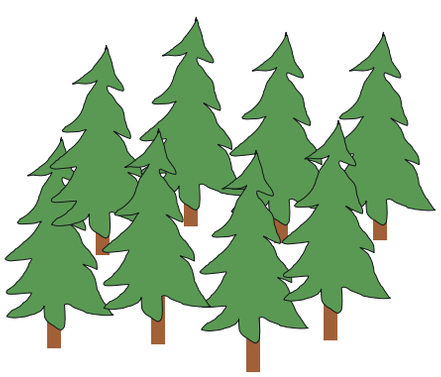
- **Höherer Massenzuwachs am Einzelstamm**
  Rechtzeitige Pflegeeingriffe fördern die Baumentwicklung. Dadurch entstehen rascher stärkere und besser vermarktbare Sortimente und das Risiko wird reduziert. Je größer die Baumkrone, desto größer der Holzzuwachs und desto früher wird der Zieldurchmesser erreicht. „Holz wächst am Holze zu"

- **Höherer Wertzuwachs**
  Die Durchforstung schafft möglichst gute Wuchsbedingungen für ausgewählte Zukunftsbäume. Dabei wird neben der Stabilität und Vitalität auch auf die Qualität geachtet. Durch die Entnahme der Bedränger wird der Zuwachs der besser geformten Zukunftsstämme gefördert.

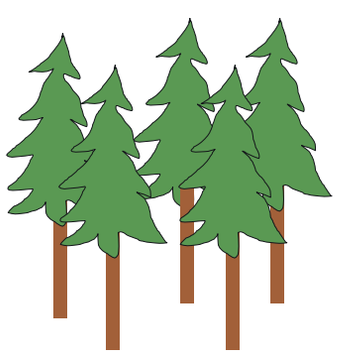
- **Geringere Erntekosten bei Nutzung stärkerer Durchmesser**
  Nach einer zeitgerechten Dickungspflege bzw. Durchforstung steigt der Massenzuwachs am Einzelbaum. Bei späteren Nutzungen ist aufgrund der stärkeren Durchmesser die Produktivität bei der Holzernte höher (Stück-Masse Gesetz). Dies senkt die Erntekosten.

5.2. Wesentliche Schritte bei der Auslesedurchforstung

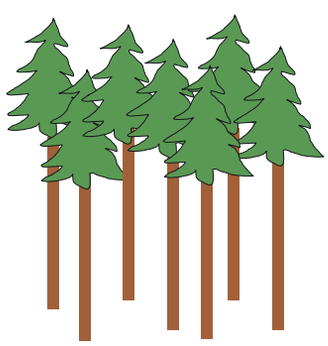
- **Rechtzeitiger Eingriff**
  Sinkt in Nadelholzbeständen die Kronenlänge des Baumes auf die halbe Baumlänge, so sollte eine Durchforstung durchgeführt werden.



Astreinigungsprozess noch nicht abgeschlossen.



Kronenlänge auf der halben Baumlänge; idealer Zeitpunkt der Durchforstung.



Hier kommt die Durchforstung zu spät.

- **Vorrang bei der Durchforstung**
  - o wüchsigere vor geringwüchsigeren Beständen
  - o Mischbestand vor Reinbestand
  - o wertleistungsfähige Baumarten vor Massenbaumarten
  - o jüngere vor älteren Beständen

- **Auswahl der Zukunftsbäume nach den Kriterien**
  - o Vitalität
  - o Stabilität
  - o Qualität
  - o räumliche Verteilung
  - o Baumart

Beachte:
Nur ein gesunder und stabiler Baum ist ein Z-Baum. Je nach Baumart sind unterschiedliche, durchschnittliche Abstände zwischen den Zukunftsbäumen einzuhalten (siehe unten stehende Abb. BHD und Kronenbreite).

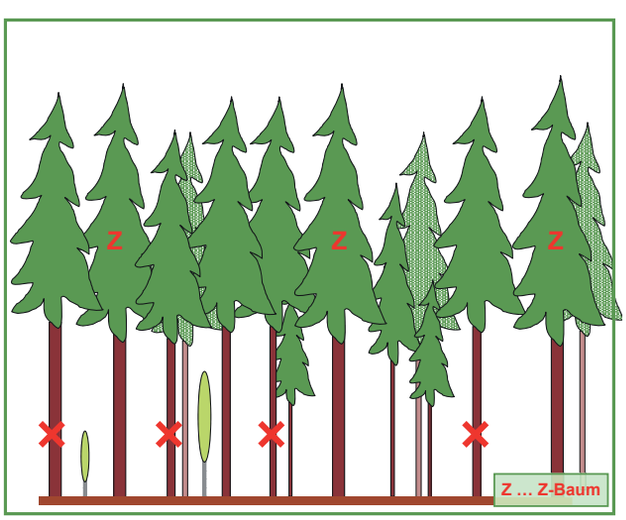
- **Förderung der gewählten Zukunftsbäume**
  - o Bedränger sind in der Regel gleich stark und gleich hoch wie der Z-Baum und bedrängen ihn in der Krone.
  - o Entfernen der **stärksten Bedränger** rund um die Z-Bäume (ein bis zwei je nach Pflanzenanzahl).
  - o Unterständige Bäume, die nicht in den Kronenbereich des Z-Baumes eindringen, sind keine Konkurrenten und sollten als Nebenbestand erhalten bleiben.
  - o Einzelne Laubhölzer in Fichtenbeständen sollten als ökologische Mischung im Haupt- und Nebenbestand verbleiben und stark gefördert werden.

5.3. Auslesedurchforstung in Nadelholzbeständen

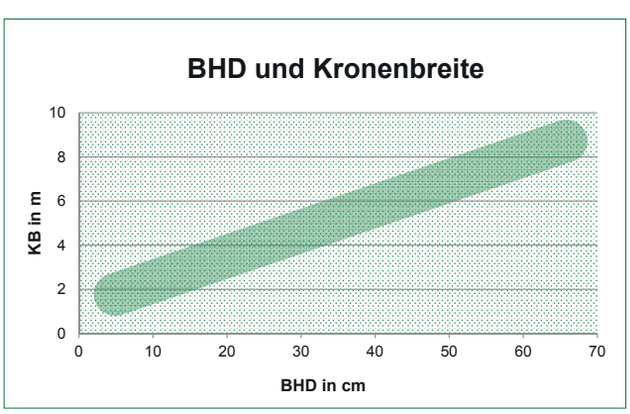
Der Zieldurchmesser im Endbestand entscheidet über die Anzahl an Z-Bäumen/ha sowie über den Abstand der Z-Bäume. Bei Fichte sollte spätestens bei einer Oberhöhe von 15 – 20 Metern eine Durchforstung stattfinden.

Baumart	Zieldurchmesser (BHD)	Z-Bäume pro ha	Z-Baumabstand
Fichte, Tanne	40 cm +	250 – 300	6 m – 7 m
Kiefer	50 cm +	200 – 300	6 m – 7 m
Lärche, Douglasie, Riesentanne	80 cm +	70 – 150	8 m – 12 m

Der Durchmesser ist wiederum von der Kronenbreite abhängig. Große gesunde Kronen benötigen genügend Platz und somit höhere Z-Baum-Abstände und ermöglichen große Zieldurchmesser.



Durchforstungsauszeige im Nadelwald.



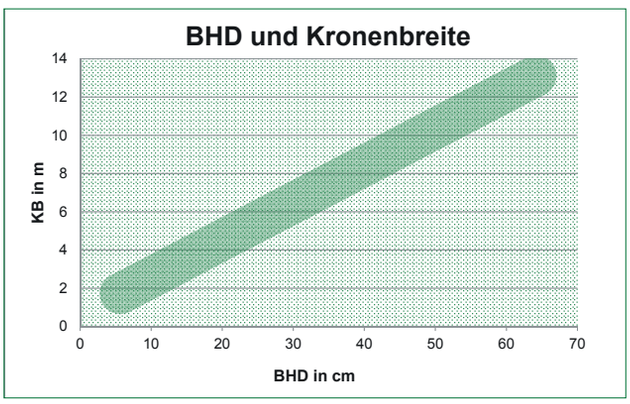
Kronenbreite (KB) in Abhängigkeit vom Brusthöhendurchmesser (BHD) für Nadelbäume (Rahmenwerte): Waldbauliche Empfehlungen für die Waldbewirtschaftung in Niederösterreich; 2015; Hochbichler E., Baumgartner L., Schuster K.

5.4. Auslesedurchforstung in Laubholzbeständen

In der Dimensionierungsphase müssen die ausgewählten Z-Bäume großzügig freigestellt werden.

Durch Pflegemaßnahmen sollen möglichst astfreie und starke Durchmesser erzielt werden. Während bei Naturverjüngungen durch Dichtstand astfreie Schäfte erreicht werden, ist bei Aufforstungen oder lichten Beständen eine Wertastung notwendig. Die Förderung von Zukunftsbäumen, erfolgt durch Knicken, Ringeln oder Köpfen der stärksten Bedränger. Sobald die halbe Endbestandshöhe erreicht ist, werden die Zukunftsbäume laufend freigestellt. Ab diesem Zeitpunkt erfolgt durch gezieltes Entfernen der Bedränger der Ausbau einer vitalen Krone, die in möglichst kurzer Zeit einen starken Stammdurchmesser produzieren soll = Dimensionierungsphase.

Beachte: In der Dimensionierungsphase sollten keine Äste mehr absterben.



Kronenbreite (KB) in Abhängigkeit vom Brusthöhendurchmesser (BHD) für Laubbäume (Rahmenwerte): Waldbauliche Empfehlungen für die Waldbewirtschaftung in Niederösterreich; 2015; Hochbichler E., Baumgartner L., Schuster K.

Nadelholz - Pflegeplan

Art des Eingriffes	Eingriff bei einer Bestandeshöhe von							
	0 –2 m	2 –5 m	5 –10 m	10–15m	15 –20 m	20–25m	25 –30 m	30 +
Jungwuchspflege	■							
Dickungspflege		■	■					
Auslesedurchforstung				■	■	■		
Lichtwuchsdurchforstung						■	■	■
Verspätete Durchforstung						■	■	
Aufastung (Fichte, Douglasie)				■	■	■		

Laubholz - Pflegeplan

Art des Eingriffes	Eingriff bei einer Bestandeshöhe von							
	0 –2 m	2 –5 m	5 –10 m	10 –15 m	15 –20 m	20 –25 m	25 –30 m	30 +
Jungwuchspflege	■							
Dickungspflege		■	■					
Auslesedurchforstung					■	■	■	
Lichtwuchsdurchforstung							■	■
Verspätete Durchforstung						■	■	■
Aufastung (Ahorn, Kirsche)		■	■	■	■			

Endbestandhöhe ca. 30 - 35 m. Bei geringerer Endbestandshöhe muss dementsprechend früher mit der Pflege begonnen werden.

6. Vermeidung von Stressfaktoren

6.1. Ernte- und Rückeschäden sind keine Kavaliersdelikte

- Rinden- und Wurzelverletzungen sind Eintrittspforten für Pilze, die die Holzqualität vermindern.
- Deckungsbeiträge werden dadurch verringert.
- Durch Pilzbefall werden die Standfestigkeit der Bäume sowie die Bestandesstabilität gefährdet.
- Eine regelmäßige Überprüfung der Arbeitsqualität trägt dazu bei, Ernte- und Rückeschäden bestmöglich zu vermeiden.

Beachte:
Bei Holzernteeinsätzen am besten „ZÖFU"-zertifizierte Holzernteunternehmer beauftragen. Neben gut ausgebildetem Personal und Maschinen am Stand der Technik halten sie alle von PEFC geforderten Kriterien ein.

Ernte- und Rückeschäden sind Eintrittspforten für Pilze und Krankheiten und führen zu massivem Wertverlust des Holzes.

6.2. Bodenschäden – ein Problem über viele Baumgenerationen

- Mechanische Zerstörung der Bodenstruktur sowie Bodenverdichtung wirken sich negativ auf den Bestand aus.
- Unabhängig vom Erntesystem soll keine flächige Befahrung des Bestandes stattfinden.
- Für vollmechanisierte Holzerntesysteme (Harvester & Forwarder) werden 4 m breite Fahrgassen im Abstand von 20 m empfohlen.
- Feuchtstandorte oder zur Verdichtung neigende Böden und steile Hanglagen sollten nicht befahren, sondern mit Seilgeräten bodenschonend beerntet werden.

Beachte:
Lassen die Bodenverhältnisse eine Befahrung nicht zu, so hat die Waldbesitzerin bzw. der Waldbesitzer die Verantwortung wahrzunehmen und eine Befahrung durch das Dienstleistungsunternehmen zu untersagen.

Bei idealer Arbeitsplanung findet man kaum Spuren der Erntemaschinen.

6.3. Wildschäden – ein Hemmschuh für die klimafitte Waldwirtschaft

Diverse Schadensarten werden durch jagdbare Wildarten wie Reh-, Rot-, Gams-, Muffel- und Sikawild, Hasen, Kaninchen und andere verursacht. Aber auch nicht jagdbare Wildtiere wie z. B. Mäuse, Siebenschläfer sowie Nutztiere wie z.B. Rinder, Pferde, Schafe und Ziegen können als Verursacher auftreten. Man unterscheidet folgende Wildschäden:

- Verbissschaden
- Schälschaden
- Fege- bzw. Schlagschaden

Gerade die Hoffnungsbaumarten wie Tanne, Eiche, Douglasie oder Buntlaubhölzer sind massiv durch Verbiss gefährdet. Ob nur ein „Wildeinfluss" oder schon ein „Wildschaden" besteht, hängt von der Zielsetzung des Waldbewirtschafters ab. Wenn beispielsweise in einer Naturverjüngung ein 30-prozentiger Tannenanteil gewünscht ist, dieser aber wegen selektivem Verbiss nicht erreicht wird, dann ist von einem Schaden zu sprechen.

- **Ursachen für Wildschäden**

  – Überhöhte und dem Lebensraum nicht angepasste Wilddichten, Hunger
  – Beunruhigung des Wildes durch steigende Freizeitaktivitäten (Erholung, div. Sportarten, Pilzsammler usw.)
  – Praxis der Jagdbewirtschaftung (Jagd als Stressfaktor, Fütterungsstrategie, usw.)
  – Intensivierungsmaßnahmen in der Land- und Forstwirtschaft
  – Biotopveränderungen und -verluste durch Siedlungswesen, Infrastrukturmaßnahmen, Tourismus, Industrie usw.

- **Auswirkungen von Verbiss-Schäden**

  Die Folgen des (mehrjährigen) Verbisses an Keimlingen oder mehrjährigen Pflanzen sind
  – Ausfall der Naturverjüngung infolge Totalverbisses
  – Entmischung durch den Ausfall einzelner selektiv verbissener Mischbaumarten
  – Wachstumshemmungen durch Verbiss der Leit- und Seitentriebe mehrjähriger Pflanzen
  – Qualitätseinbußen durch Zwieselbildung oder Verbuschung
  – Erhöhter Pflegeaufwand durch Wachstumsverzögerung

Mehrjähriger Verbiss an der Tanne.

Fege- bzw. Schlagschäden.

Holzfäule, verursacht durch Schälung.

Auswirkungen von Fege- bzw. Schlagschäden

- Abschlagen der Rinde an jungen Baumstämmen mit dem Geweih oder Gehörn zum Abscheuern der Basthaut, der Markierung von Territorien sowie der Abreaktion von Aggressionen.
- Die Schäden führen in der Regel zum Absterben der Bäume.

Auswirkungen von Schälschäden

- Die geschälte Wunde ist eine Eintrittspforte für holzzerstörende Pilze.
- Die Rotfäule verringert die Stabilität des Einzelbaumes, erhöht dadurch die Anfälligkeit gegenüber abiotischen Schäden wie Schnee- und Windbruch.
- Weiters führt die Rotfäule zu Zuwachsverlusten und in der Regel zu einer massiven Entwertung des Holzes.

Schälschaden an Fichte.

- **Lösungsansätze**
  Die Bewirtschaftung von Wald und Wild erfolgt auf der gleichen Fläche und beeinflussen sich gegenseitig. **Die wichtigste Vorbeugemaßnahme ist und bleibt eine dem Lebensraum angepasste Wilddichte**. Wildgerechter Waldbau beeinflusst den Lebensraum und schafft so Orte zur Äsungsaufnahme, Rückzugsräume zum Ruhen sowie Brut- und Setzmöglichkeiten. Dadurch können Wildschäden abgemildert bzw. vermieden werden.

Wildgerechter Waldbau bedeutet:

- Naturverjüngung bei geeigneten Ausgangsbestand anstreben – 10.000 bis 500.000 Stück pro ha in der Verjüngung bieten ausreichend Äsungsmöglichkeiten für Wild, ohne dass daraus ein wirtschaftlicher Schaden entsteht.
  Bei Aufforstungen sind weitere Pflanzverbände für die spätere Bestandesstabilität günstiger und lassen zudem Spielraum für natürlichen Anflug. Zwischen den Pflanzreihen aufkommende Mischbaumarten sollten belassen werden.
- Kontrollzäune helfen den Verjüngungserfolg zu messen. Wildeinfluss wird dadurch sichtbar und daher nachvollziehbar gemacht.
- Bei der Pflege der Kulturen sollte nur ausgemäht werden, wenn wirklich notwendig; Sträucher und Füllhölzer als Verbissgehölz und zum Fegen sollten stehen bleiben.
- Frühzeitige Dickungspflege und rechtzeitige Durchforstung, um zusätzliche Äsung zu schaffen.
- Gegliederter, wellig verlaufender Waldrand mit ausgeprägter Strauchschicht. Fruchttragende Laubhölzer wie Buche, Eiche, Vogelbeere und (Wild)obstbäume verbessern zusätzlich die Äsungsbasis. Einzelne Exemplare können regelmäßig auf den Stock gesetzt werden. Dem Wild stehen dadurch Knospen dauerhaft als Äsung zur Verfügung.
- Für eine effektive Bejagung sind offene Stellen im Wald vorteilhaft. Daher vorhandene Waldwiesen belassen. Durch die Begrünung von Forststraßenböschungen wird nicht nur die Stabilität der Böschung verstärkt, sondern es werden auch Äsungsflächen fürs Wild geschaffen. Dies gilt auch für die Einsaat nicht dauerhaft benötigter Lagerplätze. Die Düngung mit Phosphor und Kali fördert das Wachstum von Klee und Kräutern. Für das Wild sind mehrere kleine, räumlich verteilte Äsungsflächen interessanter und wertvoller als wenige sehr große.
- In Ackerbaugebieten mit geringem Waldanteil kann eine Entlastung der Waldflächen gelingen, wenn Deckung und Äsung auch im Winter auf den Feldern vorhanden sind. Das Rehwild äst und bleibt länger im Feld, der Verbissdruck im Wald sinkt. Ruhe rund um diese „Ablenkungsflächen" ist wichtig.

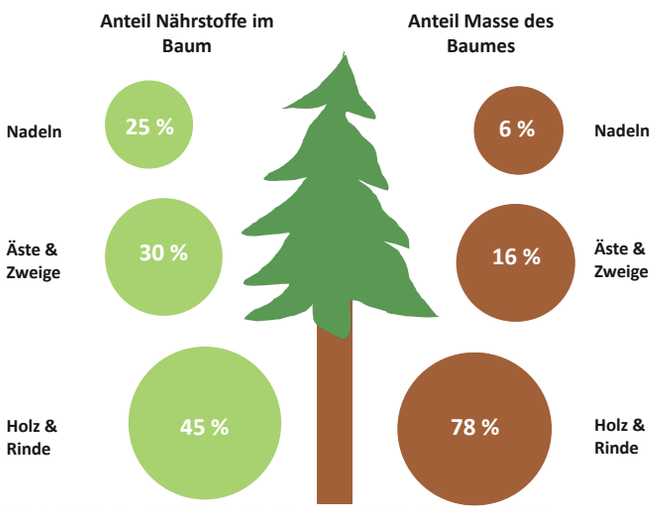
Broschüre digital verfügbar unter www.lko.at/forst bzw. in Ihrer Landwirtschaftskammer.

Broschüre digital verfügbar unter www.lko.at/forst bzw. in Ihrer Landwirtschaftskammer.

Beachte:
Eine qualitative Verbesserung des Lebensraumes führt nicht automatisch zu weniger Wildschäden, jedenfalls aber zu einer stärkeren Reproduktion des Schalenwildes. Aus diesem Grund muss mit der Verbesserung der Äsungsverhältnisse im Wald auch eine stärkere Bejagung einhergehen.

6.4. Biomassenutzung in Abhängigkeit des Standortes

Bei jeder Holznutzung entnimmt man mit der Biomasse auch wertvolle Nährstoffe. In den Nadeln, die nur 6 % der Gesamtmasse einer Fichte umfassen, stecken 25 % aller Nährstoffe. Der Boden selbst (Verwitterung des Grundgesteins) und Einträge von außen liefern im Allgemeinen genug Nährstoffe nach, wenn nur Holz und Rinde entnommen werden. Feinmaterial wie Äste und Zweige sowie Blätter bzw. Nadeln sollen daher möglichst im Wald bleiben.



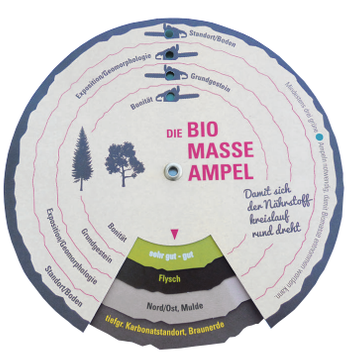
Quelle: Englisch, M.; Reiter, R. (2009): Standörtliche Nährstoff-Nachhaltigkeit bei der Nutzung von Wald-Biomasse. BFW-Praxis-information 18, 13 - 15

Abzopfen hilft der Nährstoffbilanz immens. Besteht Forstschutzrisiko sind die Kronen klein zu schneiden, damit sie schnell austrocknen und für den Kupferstecher als Brutstätte untauglich sind.

Beachte: Das Grobentasten und Abzopfen leisten einen wesentlichen Beitrag für eine positive Nährstoffbilanz. Daher sollte auch anfallendes Material aus der Dickungspflege generell am Schlagort belassen werden.

Mit dem Verbleib dieser feinen Biomasseanteile im Wald wird auch der Bodenwasserhaushalt spürbar verbessert. Neben der Verzögerung des Oberflächenabflusses werden der Humusgehalt und die Wasserspeicherfähigkeit verbessert.
Besteht eine akute Gefahr durch Befall von Schädlingen in diesem verbleibenden Astmaterial, so ist natürlich das Forstschutzrisiko höher zu bewerten und für Schädlinge unbrauchbar zu machen.
Nachfolgende Matrix zeigt in den Ampelfarben (grün-gelb-rot) am jeweiligen Standort, unter Berücksichtigung einfacher Parameter wie Geologie/Geomorphologie, Exposition, Bodentyp und Bonität, ob die Entnahme feiner Biomasseanteile vertretbar ist oder nicht. Untersuchungen im Steilhang haben gezeigt, wenn bei der Stammzahlreduktion das Material im Wald belassen und bei der Durchforstung abgezopft wird, kann in der Endnutzung aufgrund positiver Nährstoffbilanz im Bauverfahren geerntet werden.

Standort/Boden	Tiefgründige Braunerde, Karbonatstandorte	mäßig frischer saurer Standort	Ranker/Rendzina, Trockenstandorte
Exposition/Geomorphologie	Nord/Ost, Mulde	Nord/Ost, konvexer Mittelhang	Süd/West, Rücken
Grundgestein	Flysch	Kalk	Silikat
Bonität	sehr gut – gut	mittel	schlecht – sehr schlecht



Die obenstehende Matrix wurde auf Basis der Biomasseampel erstellt.
Diese kann in der LK Steiermark angefordert werden.

7. Aktiver Klimaschutz durch Holzverwendung

Wald und Holz spielen bei der Eindämmung des Klimawandels eine Schlüsselrolle. Denn jeder Baum entzieht bei seinem Wachstum CO_2 aus der Atmosphäre und wandelt es mit Hilfe von Sonnenlicht und Wasser in kohlenstoffhaltige Substanzen um, die dem Holzaufbau dienen (Photosynthese). Der dabei entstehende Sauerstoff und Wasserdampf werden vom Baum als „Abfallprodukte" an die Atmosphäre abgegeben. Der Kohlenstoff bleibt im Holz gespeichert.

- **Klimaschutz durch Speicherung**
  Ein m³ Holz speichert rund eine Tonne CO_2. Verrottet ein Baum im Wald, gibt er genau jene Menge an CO_2 ab, die er zuvor gespeichert hat. Entnimmt man den Baum im Zuge der Bewirtschaftung und verarbeitet ihn zu langlebigen Holzprodukten jeglicher Art, von Möbeln bis zum Holzhochhaus, bleibt das klimaschädliche Treibhausgas langfristig darin gespeichert. Zusätzlich können am Standort des Baumes neue „Speicher" nachwachsen.

- **Klimaschutz durch Ersatz CO_2-intensiver Baustoffe**
  Holz hat einen unschlagbar kleinen CO_2-Fußabdruck. Denn kein Baustoff benötigt für die Herstellung weniger Energie und verursacht gleichzeitig weniger CO_2-Ausstoß als Holz. Verwenden wir Holz anstelle CO_2-intensiver Materialien, sparen wir zusätzliches klimaschädliches CO_2 ein. Regional verfügbar, kurze Transportwege sowie hervorragende mechanische Eigenschaften bei geringem Gewicht: das kann nur HOLZ.

- **Klimaschutz durch CO_2-neutrale Verbrennung**
  Bei der Verbrennung wird nur jene Menge an CO_2 wieder freigesetzt, die während des Baumwachstums der Atmosphäre entzogen und im Holz gespeichert wurde. Der natürliche CO_2-Kreislauf schließt sich. Durch die energetische Verwertung von Holz – ein m³ Holz ersetzt 200 l Erdöl – wird der Einsatz fossiler Energieträger wie Kohle, Erdgas oder Erdöl reduziert und klimaschädliches fossiles CO_2 eingespart. Damit reduzieren wird auch unsere Importabhängigkeit fossiler Energieträger aus Krisenregionen.

Holz ist genial für das Klima!

Reduktion fossiles CO_2 durch energetische Verwertung
1 m³ Holz = 200 l Öl

Reduktion fossiles CO_2 durch Substitution von Beton, Stahl etc.
Einsparungseffekt durch Holzbau bis 71% im Vergleich zu mineralischer Bauweise

CO_2-Speicherung im Holz
(zweiter Wald aus Holz)
1 m³ Holz = 1 to CO_2

7.1. Einzigartig vielfältige Holzverwendung

Die Holzverwendung ist kaum mehr eine Frage des Könnens, sondern viel mehr einen Frage des Wollens.

- Bauen mit Holz:
  - Hoher und präziser Vorfertigungsgrad
  - Rascher Aufbau, deutlich verkürzte Bauzeit
  - Geringerer Heizbedarf aufgrund besserer Wärmedämmwerte
  - Holz eignet sich auch für Um-, An- und Ausbauten sowie für Stallgebäude

- Energie und Wärme aus Holz:
  - Von ganzen Gemeinden bis zu „Mikroregionen": Biomasseheizwerke jeglicher Größenordnung sind hoch im Kurs.

- Der Kreativität sind keine Grenzen gesetzt:
  - Vom Stall über Gartenmöbel und Spielgeräten bis zum Hochbeet – dem Einsatz des eigenen Holzes am eigenen Betrieb sind kaum Grenzen gesetzt.
  - Holz hat in all seinen Formen, Facetten und Qualitäten seine Reize. Holzfehler verleihen jedem Stück seinen eigenen Charakter und Individualität.
  - Tischlereibetriebe haben mitunter den Trend zu „Charakter-Holz" erkannt und suchen besondere Holzsortimente.
  - Ökologisch wichtige Mischbaumarten werden plötzlich zu gefragten und gesuchten ökonomischen Werthölzern.

Landwirtschaftskammer Burgenland
Esterhazystraße 15
7000 Eisenstadt
Tel. 02682/702-602 DW
herbert.stummer@lk-bgld.at

Landwirtschaftskammer Kärnten
Museumgasse 5
9020 Klagenfurt
Tel. 0463/5850-1281 DW
forstwirtschaft@lk-kaernten.at

Landwirtschaftskammer Niederösterreich
Wiener Straße 64
3100 St. Pölten
Tel. 05/0259-24000 DW
forst@lk-noe.at

Landwirtschaftskammer Oberösterreich
Auf der Gugl 3
4020 Linz
Tel. 050/6902-1434 DW
abt-fw@lk-ooe.at

Landwirtschaftskammer Salzburg
Schwarzstraße 19
5020 Salzburg
Tel. 0662/870571-276 DW
forst@lk-salzburg.at

Landwirtschaftskammer Steiermark
Hamerlinggasse 3
8010 Graz
Tel. 0316/8050-1269 DW
forst@lk-stmk.at

Landwirtschaftskammer Tirol
Brixner Straße 1
6020 Innsbruck
Tel. 05/9292-1210 DW
klaus.viertler@lk-tirol.at

Landwirtschaftskammer Vorarlberg
Montfortstraße 9
6900 Bregenz
Tel. 05574/400-460 DW
forst@lk-vbg.at

Landwirtschaftskammer Wien
Gumpendorferstraße 15
1060 Wien
Tel. 01/5879528

Gedruckt auf PEFC zertifiziertem Papier.

PEFC liefert den Nachweis, dass das dafür verwendete Holz aus nachhaltiger Waldbewirtschaftung stammt.

www.pefc.at

Impressum

Medienhinhaber und Herausgeber:
Landwirtschaftskammer Österreich – Holzinformationsfonds; Schauflergasse 6; 1015 Wien

Autoren:	DI Martin Höbarth, DI Thomas Leitner, DI Werner Ruhm, DI Marian Tomažej, DI Karl Schuster, DI Gerald Buchberger, DI Alexander Zobl, DI Josef Krogger
Grafiken Seite 15, 18, 19, 21, 28:	Waldbau in Österreich auf ökologischer Grundlage
Fotos:	DI Martin Höbarth, BFW – Institut für Waldwachstum und Waldbau, DI Karl Schuster, DI Marian Tomažej, DI Josef Krogger, DI Thomas Leitner, DI Alexander Zobl, pixabay, Martin Wöhrle, DI Thomas Ölz
Layout:	Landwirtschaftskammer OÖ, Druck und Grafik, Michael Schwabegger
Druck:	Druckerei Haider Manuel e.U., Niederndorf 15, 4274 Schönau i.M.

In dieser Reihe erschienen:
- Standortsgerechte Verjüngung des Waldes
- Gestaltung und Pflege von Waldrändern
- Durchforstung in Laub- und Nadelwaldbeständen
- Wertastung – Der Weg zum Qualitätsholz

© 2020 Landwirtschaftskammer Österreich | Alle Rechte vorbehalten

Stand: Jänner 2020