

Waldbaumerkblatt

Verjüngungsmethoden



Allgemeine Überlegungen zur Waldverjüngung

Wie viele der Entscheidungen, die in der Forstwirtschaft getroffen werden müssen, hat die Wahl der Verjüngungsverfahren eine weitreichende Auswirkung auf die zukünftige Bewirtschaftung der Waldbestände. Im Rahmen dieser Broschüre möchten wir Sie auf die wichtigsten Möglichkeiten der Verjüngung hinweisen.

Forstgesetzliche Bestimmungen

Der Waldeigentümer hat Kahlf lächen und Räumden mit standortstauglichem Vermehrungsgut forstlicher Holzgewächse rechtzeitig wiederzubewalden.



Aufforstung: Die Wiederbewaldung gilt als rechtzeitig, wenn die hierzu erforderlichen Maßnahmen (Saat oder Pflanzung) bis längstens Ende des fünften, dem Entstehen der Kahlf läche oder Räumde nachfolgenden Kalenderjahres ordnungsgemäß durchgeführt wurden.

Naturverjüngung: Die Wiederbewaldung soll durch Naturverjüngung erfolgen, wenn in einem Zeitraum von zehn Jahren eine Naturverjüngung durch Samen, Stock- oder Wurzelausschlag vorhanden ist, die eine volle Bestockung der Wiederbewaldungsfläche erwarten lässt.

Die Verjüngung (durch Aufforstung erzielte Verjüngung oder Naturverjüngung) ist im Bedarfsfalle so lange nachzubessern, bis sie gesichert ist.

Eine Verjüngung gilt als gesichert, wenn sie durch mindestens drei Wachstumsperioden angewachsen ist, eine nach forstwirtschaftlichen Erfordernissen ausreichende Pflanzenzahl aufweist und keine erkennbare Gefährdung der weiteren Entwicklung vorliegt.

Wann soll verjüngt werden?

Unsere heimischen Baumarten haben zwar eine natürliche Alterserwartung von einigen Jahrzehnten bis zu Jahrhunderten, es gibt jedoch auch ein wirtschaftliches Alter, in dem es sinnvoll ist, Bäume oder Bestände zu ernten und damit auch zu verjüngen.

Wirtschaftliches Alter und Umtriebszeit

Je nach Baumart, Standort und damit Wuchsverhältnissen, sowie Vermarktungsüberlegungen kann das wirtschaftliche Alter (Umtriebszeit) sehr stark schwanken.

Im Auwald kann dies bei den Baumarten Pappel oder Weide bereits nach 20 bis 30 Jahren erreicht werden. In der hügeligen Stufe beträgt die Umtriebszeit 80 - 100 Jahre und in Gebirgslagen können auch 120 bis 140 Jahren notwendig sein.

Aus diesem Grund ist die generelle Angabe einer sinnvollen Umtriebszeit nur schwer möglich, da diese insbesondere von wirtschaftlichen Überlegungen abhängt. Als Entscheidungsgrundlage sollte daher der zu erzielende (Ziel-)Durchmesser angesehen werden, der am besten zu vermarkten ist.

Beträgt dieser Durchmesser z.B. bei Fichte 35 bis 50 cm, beginnt gerade im Laubholzbereich erst ab diesem Bereich eine sinnvolle Vermarktungsmöglichkeit.



Bestandesalter

Mehr oder weniger einschichtig aufgebaute Bestände (oft durch Aufforstung entstanden) sind demzufolge meist auch annähernd gleich alt. Eine Differenzierung innerhalb der selben Baumart bezüglich Durchmesser und Höhe ist dabei nur auf die einzelbaumspezifische Wuchsleistung bzw. dem individuell zur Verfügung stehenden Standraum zurückzuführen. Die Unterschiede in Durchmesser und Höhe sind dabei verhältnismäßig gering.

Aus Naturverjüngung entstandene Wälder sind, je nach Verjüngungsverfahren, auch meist unterschiedlich alt. Dadurch entstehen mehr oder weniger gestufte Bestände mit einem breiteren Durchmesser- und Höhenspektrum.

Bestandesaufbau und Bestandesstabilität

Eine horizontale (Fläche) und vertikale (Höhe) Differenzierung in Waldbeständen erhöht deren Stabilität.

Diese Stufigkeit (Alter, Durchmesser, Höhe) verbessert für die vorherrschenden Bäume die Möglichkeit der Ausbildung einer stabilen und leistungsfähigen Krone. Aber auch eine oft ausreichende Anzahl von Stämmen der Mittel- und Unterschicht hat noch genügend Standraum, um eine ausbaufähige Krone zu erhalten.

Und insbesondere in nadelholzreichen Beständen ist ein tiefer Schwerpunkt durch eine lange grüne Krone für die Stabilität besonders wichtig.

Kunst- oder Naturverjüngung?

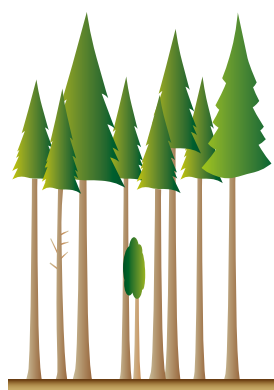
Grundsätzlich sollte man sich vorerst Gedanken darüber machen, welches Bestockungsziel angestrebt wird. Also welche Baumarten und in welchem Verhältnis diese im Folgebestand vorhanden sein sollen. Neben den vielleicht emotionalen Gründen oder der reinen Gewohnheit, sich für einen dieser Wege (Kunst- oder Naturverjüngung) zu entscheiden, sollten auch die eigene Arbeitskapazität und die Vor- und Nachteile der verschiedenen Verjüngungsverfahren überlegt werden. Eine Möglichkeit zur Unterstützung bei dieser Frage soll Ihnen in dieser Broschüre gegeben werden.

Aufforstung:

Fällt die Wahl auf die Verjüngungsmethode Aufforstung, ist die Ansprache der vorhandenen Standortverhältnisse und die Festlegung der dafür geeigneten Baumartenkombination besonders wichtig. Informationen dazu finden Sie in der Broschüre „Standortsgerechte Aufforstung“.

Naturverjüngung:

Ist die Entscheidung zur Einbeziehung der Naturverjüngung gefallen, sollte der Vorbestand analysiert werden, inwieweit dessen Struktur bzw. die Qualität der Mutterbäume auch dafür geeignet ist. Auch in diesem Fall sind die Standortverhältnisse zu berücksichtigen, um die geeigneten Baumarten festlegen zu können. Naturverjüngungen können durch die künstliche Einbringung weiterer Baumarten den spezifischen Eigentümerzielen angepasst werden bzw. Baumarten ergänzen, die nicht im Altbestand vorhanden sind.



Links:
Einschichtig aufgebaute Bestände sind nur mittels Durchforstung zu stabilisieren.



Rechts:
Innere Stabilität in mehrschichtig aufgebauten Beständen.



Analyse des Altbestandes für die Eignung zur Naturverjüngung

- Welche verjüngungsfähigen Baumarten sind vorhanden?
- Entsprechen die vorhandenen Baumarten auch den Standortverhältnissen?
- Wie ist die genetische Qualität der Mutterbäume?
- Welche Lichtansprüche haben die vorhandenen Baumarten und deren potenzielle Verjüngung? Unterschiedliche Ansprüche an den Faktor Licht in Jugend und Alter!
- Gibt es schon eine innere Differenzierung im Bestand in Bezug auf Durchmesser und Höhe?
- Sind bereits Lücken im Bestand vorhanden? Entweder bedingt durch die Bewirtschaftung oder durch Schnee, Wind oder Insektenbefall.
- Reichen die vorhandenen Baumarten (z.B. Fichte, Buche) zur Verjüngung aus, oder sollen diese durch weitere Baumarten (z.B. Tanne, Bergahorn) künstlich ergänzt werden.
- Neigt der Standort zur starken Verunkrautung? Maß für die Eingriffsstärke bei der Auflichtung.

Vor- und Nachteile der Arbeit mit Naturverjüngung

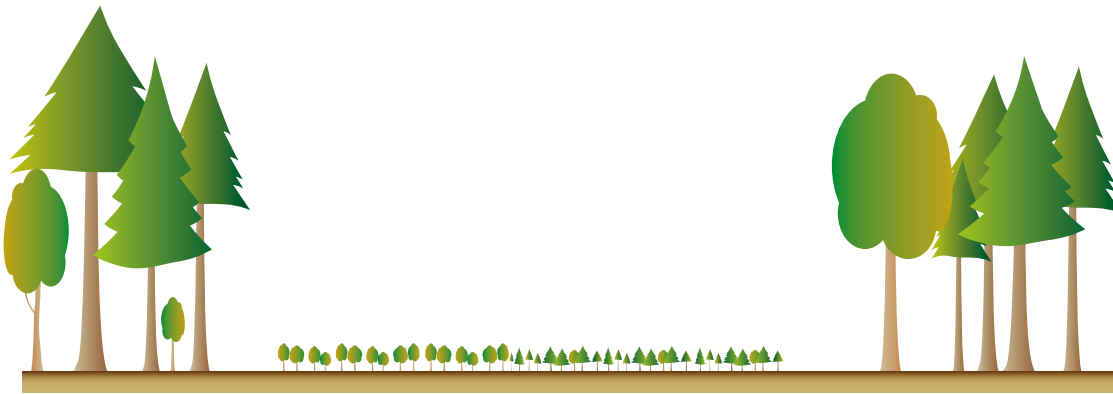
- Vorteile
 - Erhaltung genetisch wertvoller Bestände.
 - Erhaltung der Anpassungsfähigkeit (z.B. an sich ändernde Klimabedingungen) der Bestände
 - Anpassung der Verjüngung an den Kleinstandort.
 - Gute Auslesemöglichkeit bei Pflegemaßnahmen in den Jungwüchsen.
 - Kostenersparnis bei Pflanzmaterial und Arbeitszeit.
- Nachteile
 - Abhängigkeit von Samenjahren.
 - Ungleichmäßige Verjüngungsdichte.
 - Eventuell höherer Aufwand für Schutzmaßnahmen gegen Wildschäden (z.B. viele kleine Zäune).

Betriebliche Situation

Neben den bereits erwähnten Überlegungen, hängt die Wahl des Verjüngungsverfahrens auch von der betrieblichen Zielsetzung ab. Sollen kontinuierliche Einnahmen aus dem Wald, durch die Nutzung stärkerer Stämme, erzielt werden oder ist eher ein aussetzender Betrieb geplant.



Kahlschlag



Beim Kahlschlag wird die zu nutzende Fläche gleichzeitig geräumt. Daraus ergeben sich Schlagflächen, die meist künstlich verjüngt werden müssen und in weiterer Folge gleichaltrige Bestände ergeben.

■ Vorteile des Kahlschlags:

- Die Schlägerung und Bringung ist verhältnismäßig einfach und übersichtlich.
- Die künstliche Verjüngung ist unabhängig von Samenjahren und die Baumarten können frei gewählt werden.
- Bei der Schlägerung muss auf keine Naturverjüngung geachtet werden.

■ Nachteile des Kahlschlags:

- Unterbrechung des Nährstoffkreislaufes
- Bodenleben und Bodengefüge werden schwerer geschädigt.
- vor allem auf Großkahlschlägen oft schweres Aufkommen der Verjüngung durch Frost, Unkraut usw.
- Erziehung gleichaltriger Bestände

- im Kleinwald: Nur einmaliger, wenn auch u.U. höherer Ertrag für eine Generation (aussetzender Betrieb). In den nächsten Jahrzehnten fallen vor allem Kosten und nur wenige Erträge an.

Wenn man sich für die Durchführung eines Kahlschlags entscheidet, z. B. bei Nichtaufkommen einer Naturverjüngung oder bei Bestandesumwandlungen, sollen folgende Punkte beachtet werden:

- keine großflächigen Kahlschläge
- Nutzung von der windabgewandten Seite beginnen (Windmantel, Schutz vor Windschäden im verbleibenden Altholz).
- In Gebieten mit schwieriger Bringung (Gebirge) soll der Kahlschlag so angelegt werden, dass das anfallende Holz nicht durch Kulturen oder andere Bestände gerückt werden muss.
- Kahlschlagflächen sollten insbesondere bei starker Unkrautvegetation bald aufgeforstet werden, wobei auf die Einbringung von Mischbaumarten geachtet werden soll.

Gut geeignet für folgende Baumarten:

Alle



Schirmschlag

Gut geeignet für folgende Baumarten:

Buche, Eiche



Beim Schirmschlag wird versucht, durch eine gleichmäßige Auflichtung des Altbestandes eine flächige Naturverjüngung einzuleiten. Diese Verjüngungsform wird z.B. häufiger in Buchen- und Eichenwäldern durchgeführt.

Je nach Grad der Auflichtung können Baumarten mit unterschiedlichem Lichtanspruch verjüngt werden. Bei einer zu starken Auflichtung können jedoch wieder einige negativen Auswirkungen, wie z.B. starke Verunkrautung und dadurch die Verhinderung des Aufkommens der Verjüngung, eintreten.

■ Ablauf

- Vorbereitungshieb: Im Mastjahr erfolgt die Auflichtung des Altbestandes auf einen Bestockungsgrad von 0,5 bis 0,7.

- Räumungshieb: Nach dem Aufkommen und der Stabilisierung der Verjüngung wird die Räumung des Schirmbestandes durchgeführt.

■ Vorteile:

- Relativ einfache Durchführung
- Vermeidung der völligen Kahllegung des Bodens

■ Nachteile

- Bei Nichtaufkommen der Verjüngung – Gefahr der Verunkrautung, Vergrasung
- Es entstehen meist überaus dichte und wenig strukturierten Verjüngungen.



Saum-Schirmschlag



Beim Saum-Schirmschlag wird im Unterschied zum Schirmschlag nicht die ganze Fläche, sondern nur ein schmaler Streifen (1 – 2 Baumrängen) entlang des Bestandesrandes aufgelichtet, während der restliche Bestand unbehandelt bleibt.

■ Vorteile:

- Vermeidung der Kahllage des Bodens
- Jungwuchs im Schutz des Altholzes
- Lichtungszuwachs im verbleibenden Altholz
- Bringung durch Altholz oder Verjüngung kann fast vermieden werden
- Bei richtiger Durchführung können

Licht- und Schattbaumarten verjüngt werden: Schattbaumarten im Inneren des Saumes, Halbschattbaumarten am äußeren Rand des Saumes und lichtbedürftigere Baumarten auf der Freifläche

■ Nachteile:

- Bei Nichtaufkommen der Verjüngung – Gefahr der Verunkrautung, Vergrasung
- Es können überaus dichte und wenig strukturierte Verjüngungen entstehen
- Bei der Anlage von Saumschlägen muss auf die Bringungsmöglichkeiten, auf die standörtlichen Gegebenheiten und auf die Möglichkeit des Aufkommens der Naturverjüngung geachtet werden

Gut geeignet für folgende Baumarten:

Buche, Eiche, Fichte, Tanne, Edellaubbaumarten



Femelschlag



Gut geeignet für folgende Baumarten:

Sowohl für Licht- als auch für Schattbaumarten, je nach Grad der Lichtstellung

Beim Femelschlag erfolgt eine horstweise Auflockerung des Altholzes. Wenn möglich soll von bereits vorhandenen Bestandeslücken bzw. Naturverjüngungsgruppen ausgegangen werden. Der übrige Bestand kann vorerst unberührt bleiben, bzw. es werden nur leichtere Eingriffe in die Oberschicht, z.B. durch die Entnahme geschädigter Bäume, durchgeführt. Diese Verjüngungsgruppen können somit den Ausgangspunkt für den Femelschlag bilden, indem man diese in der Folge kontinuierlich freistellt und langsam vergrößert (Rändelung).

■ Vorteile des Femelschlags:

- keine Kahllage des Bodens
- leichte Begründung von Mischbeständen mit Licht- und Schattbaumarten
- Aufwachsen der Kultur im Schutze des Altholzes, z.T. aber nicht im direkten Schatten des Altholzes, was vor allem für das Aufkommen der lichtbedürftigeren Baumarten günstig ist.
- Erziehung ungleichartiger Bestände

- Zum Unterschied zu den bisher genannten Hiebsformen kann beim Femelschlag die Nutzungsmenge unterschiedlich groß gehalten werden und diese über einen längeren Zeitraum verteilt werden.

■ Nachteile des Femelschlags:

- Ernte und Verjüngung über eine größere Fläche verteilt
- Bringung durch das Altholz notwendig und dadurch eine gute Aufschließung (Forststraßen, Rückewege) erforderlich.

Der Femelschlag ist für den Kleinwald eine der günstigsten Hiebsformen, vor allem wenn im Altbestand bereits kleine Verjüngungsgruppen vorhanden sind.

Lücken, bei denen sich noch keine Naturverjüngung eingestellt hat, können auch für das Einbringen von ergänzenden Baumarten herangezogen werden. Bei der Auswahl der Baumarten für diesen Unterbau ist neben der Standortsangepasstheit vor allem auch auf deren Lichtanspruch zu achten und gegebenenfalls die Größe der Bestandeslücke anzupassen.



Einzelstammweise Nutzung



Gut geeignet für folgende Baumarten:

Fichte, Tanne, Buche

Im Plenterwald erfolgt die Nutzung einzelstammweise. Es werden dabei nur Stämme entnommen, die einen vorher definierten Zieldurchmesser erreicht haben. Die wichtigste Voraussetzung, um diese Form der Einzelstammnutzung durchführen zu können ist, dass bereits ein Plenterwaldgefüge besteht. Dies bedeutet, dass ein bereits ungleichaltriger Bestand vorhanden ist, in dem alle Altersklassen, vom Keimling bis zum Altbaum, auf der ganzen Fläche verteilt, vorkommen.

Ziel, bzw. ein Ergebnis dieser Nutzungsform ist es, dass durch die Entnahme eines starken Baumes andere Stämme diesen freigewordenen Standraum nutzen und entsprechend einwachsen bzw. sich eine Naturverjüngung einstellen kann.

■ Vorteile des Plenterbetriebes:

- Beste Ausnutzung des Standortes
- Jungwuchs wächst im Schutze des Altholzes auf
- strukturierte und stabile Bestände

- keine Pflegearbeiten notwendig
- bester Schutz gegen Schäden
- Möglichkeit der kontinuierlichen Nutzung

■ Nachteile des Plenterwaldes:

- Schlägerung und Bringung erfordert etwas mehr Überlegung und technisches Geschick
- relativ hohe Aufschließungsdichte notwendig
- Nutzung über den ganzen Bestand verstreut

Der Plenterwaldbetrieb wäre eine ideale, kostenminimierende und ertragssteigernde Bewirtschaftungsform für den Kleinwald und hat sich auch historisch daraus entwickelt. Die Nutzung im Plenterwald muss überlegt sein und erfordert große Erfahrung. Ein Umbau vom Altersklassenwald zum Plenterwald ist nur mit einem großen Einfühlungsvermögen für die notwendigen waldbauliche Maßnahmen zu erreichen.



Forstaufschließung

Eine entsprechende Forstaufschließung ist für die effektive Bewirtschaftung des Waldes sehr wichtig. Je kleinflächiger genutzt wird, umso dichter sollte das Wegenetz, insbesondere das der Rückewege, sein.

Für die Neuanlage bzw. Änderung einer Forststraße ist eine Bewilligung von der Behörde (Forsttechnischer Dienst bzw. Naturschutz) einzuholen.

- Definition einer Forststraße nach dem Forstgesetz:
 - Eine Forststraße ist eine für den Verkehr von Kraftfahrzeugen oder Fuhrwerken bestimmte nichtöffentliche Straße,
 - die der Bringung und dem wirtschaftlichen Verkehr innerhalb der Wälder sowie deren Verbindung zum öffentlichen Verkehrsnetz dient und
 - die für eine Dauer von mehr als einem Jahr angelegt wird und
 - bei der die mit der Errichtung verbundenen Erdbewegungen eine Änderung des bisherigen Niveaus von mehr als einem halben Meter ausmachen oder mehr als ein Drittel der Länge geschottert oder befestigt ist.

Kurze fachliche Definition der Aufschließungsgrade:

Forststraße (Lkw-befahrbar):

Anlage der Höhenschichtlinie folgend. Vorhandensein von Befestigung und Querentwässerung. Eine maximale Steigung von 12 % und eine Mindestbreite von 4 m.

Traktor-/Rückeweg:

Anlage der Höhenschichtlinie folgend. Keine Befestigung und in der Regel auch keine Querentwässerung vorhanden. Eine maximale Steigung von 20 % und eine Mindestbreite von 3,0 - 3,5 m. Auf der Fahrbahn sind keine Stöcke mehr vorhanden.

Rückegasse:

In der Falllinie angelegt (keine Querneigung). Stöcke auf der Fahrbahn sind noch vorhanden. Neigung bis max. 30 % für Traktor und bis 40% für Forwarder.

Durchschnittliche Wegedichte im Schleppergelände:

- Forststraße (LKW-befahrbar): 20 lfm/ha
- Rücke-/Traktorwege: 80 lfm/ha
- Breite: mind. 4 m

Abstand von Rücke- bzw. Seilgassen:

- Rückegassen:
 - Ausschließlich motormanuelle Bewirtschaftung: 25 – 30 m
 - Harvesternutzung: Je nach Kranlänge 18 – 20 m
- Seilgassen
 - Baumverfahren: 20 – 25 m
 - Sortimentsverfahren: 30 – 35 m
- Breite: 3,5 – 4,5 m



Der Kostenvergleich

Vom Waldbesitzer ist der am Markt zu erzielende Holzpreis nicht beeinflussbar und er kann je nach Konjunkturlage bzw. Holzangebot relativ stark schwanken. Eine der effektivsten Möglichkeiten seinen Ertrag zu steigern, ist die Reduktion der Kosten.

Die variablen Kosten in der Forstwirtschaft sind unter anderem Materialkosten (Forstpflanzen, Pflanzenschutzmittel, ...), aber vor allem die Arbeitskosten.

Die beste Kostenreduktion besteht also darin, die arbeitsintensivsten Tätigkeiten, bei denen nur geringe oder keine Erträge zu erwirtschaften sind, zu reduzieren.

Man muss jedoch unterscheiden, ob es sich bei diesen Maßnahmen um Tätigkeiten handelt, die man durch die Ausnutzung natürlicher Vorgänge einsparen kann oder nicht.

Kosten für Pflanzung oder Kulturpflege können durch die Ausnutzung der Naturverjüngung verringert oder gänzlich eingespart werden. Die Wertastung in Laubwaldbeständen kann u.U. durch die natürliche Astreinigung entfallen. Weiter Beispiele wären die Stammzahlreduktion in gut strukturierten Naturverjüngungen bis zur Durchforstung in Plenterwäldern.

Je nach Wahl des Verjüngungsverfahrens bzw. der weiteren Bewirtschaftung der Waldbestände, können somit Kosten eingespart werden.

Ein sehr sinniger Spruch in Forstkreisen lautet: „Ein guter Waldbauer ist intelligent faul.“ Dies bedeutet, dass man die wirklich wichtigen Maßnahmen mit dem geringsten notwendigen Aufwand, aber zum richtigen Zeitpunkt durchführen soll.

Beispiel: Fichten-Tannen- bzw. Fichten-Tannen-Buchenwaldbetrieb

Verjüngungsverfahren	Maßnahmen	Ausnutzung der Naturverjüngung	Bestandeswertzuachs	Anspruch an Waldbau- und Erntetechnik	Bestandesbegründung	Jungwuchs	Dickung	Deckungsbeitrag II
Kahlhieb	Kahl-schlag				Pflanzung; Nachbeserung	Kultur-pflege; Kultur-schutz	Stammzahl-reduktion	100 %
Saum-schlag	Lichtung, Absäu-mung				(Ergän-zungen)	(Kultur-pflege; Kultur-schutz)	Stammzahl-reduktion, Mischungs-regulierung	105 - 110 %
Femel-schlag	Schirm- und Lochhieb, Rändelung				(Ergän-zungen)	(Kultur-pflege; Kultur-schutz)	(Stammzahl-reduktion, Mischungs-regulierung)	110 - 120 %
Plenter-hieb	Plente-rung				keine	(Kultur-schutz)		120 - 130 %

Legende:

Waldbau

gering ■ mittel ■ hoch ■

Kosten

hoch ■ mittel ■ gering ■

Text in (Klammer): je nach Notwendigkeit

Literatur:

Fürst, W.; Johann K. (1994): Modellkalkulationen zum Naturverjüngungsbetrieb. FBVA Berichte 79, 52 S.
 Loidl, W. (1984): Alternativer Kunst- und Naturverjüngungsbetrieb in einem fichtenreichen Gebirgsrevier. Allgemeine Forstzeitung, 95 (2), S. 36-38.
 Schütz, J.-P. (2001): Der Plenterwald und weitere Formen strukturierter und gemischter Wälder. Berlin; Parey. 207 S.
 Knoke, Th. (1996): Ökonomische Aspekte der Holzproduktion in ungleichaltrigen Wäldern:einführende Untersuchungen zur Forstbetriebsplanung im Kreuzberger Gemeindewald. Forstw. Cbl. 116, S. 178-196.

Herausgeber:

Landwirtschaftskammer OÖ
Auf der Gugl 3
4021 Linz
10/2012

Text, Layout, Fotos: DI Michael Reh, BBK Urfahr
Beratung: DI Dr. Eduard Hochbichler, Institut für
Waldbau, Universität für Bodenkultur

Ohne Gewähr, unter Ausschluss der Haftung.
Alle Rechte vorbehalten