

# Waldpflege im Klimawandel

Bei Waldumbau im Klimawandel und Schaffung klimastabiler Wälder denkt man meist an die Wiederbewaldung von Schadflächen oder die reguläre Verjüngung instabiler, risikoreicher Bestände. Bereits vorhandene oder aus der Etablierungsphase herausgewachsene Bestände werden dabei oft vergessen. Dabei führt auch rechtzeitige und zielgerichtete Pflege zu stabilen und risikoarmen Wäldern. Durch konsequente Pflege werden Mischbaumarten gesichert, Einzelbäume und Bestände vitalisiert und damit zukunftsfähig gestaltet. Ein früher Einstieg in die Bestandspflege ist dafür wichtig – es ist allerdings nie zu spät.

## Ziele der Waldpflege im Klimawandel

Waldpflege rückt neben der Bewältigung von Schäden und Katastrophen am Wald sowie der Umsetzung des notwendigen Waldumbaus häufig in den Hintergrund. Angesichts der akuten Herausforderungen durch den Temperaturanstieg, die Veränderung der Niederschläge im Jahresverlauf und die Zunahme von extremen Witterungsereignissen wird aber eine zielgerichtete Bestandspflege auch als Risikovorsorge noch wichtiger. Neben bisher bekannten Pflegeaspekten sind neue Herangehensweisen, Schwerpunktsetzungen und Ausrichtungen bei der waldbaulichen Behandlung notwendig. Dies erfordert teilweise angepasste oder neue allgemeine Zielsetzungen. Im Anschluss wird ausführlich auf diese allgemeinen Zielsetzungen eingegangen, die sich dann in konkreten Pflegezielen vor Ort wiederfinden sollen.

### Ziel 1

#### Risiko streuen und lenken

##### Baumartenvielfalt

Baumartendiversität streut das zukünftige Risiko und stabilisiert das gesamte Ökosystem. Zukunftsfähige Mischungen sollten mindestens vier Baumarten enthalten.

##### Baumartenwahl und Priorisierung

»Wer streut, rutscht nicht«, so die Theorie hinter der Risikostreuung. Die richtige Auswahl und Priorisierung geeigneter Baumarten ist bei der Bestandsbegründung zukunftsentscheidend, ebenso aber auch bei der Sicherung der erwünschten Mischbaumarten im Rahmen der Bestandspflege. Dabei sind die Überlebensfähigkeit bei erwarteten künftigen klimatischen Verhältnissen und die

vorliegenden Bodenverhältnisse vor allem hinsichtlich möglicher Ausschlussgründe (z. B. Staunässe, Nährstoffarmut) zu beachten.

##### Strukturvielfalt

Einheitlich strukturierte Bestände bergen ein hohes betriebliches Risiko. Strukturvielfalt ergibt sich neben kleinflächiger Baumartenmischung durch unterschiedliche Baumstärken, Bestandsdichte und Höhenschichtung in Beständen.



Ziel der Dimensionierung: Vitale Einzelbäume mit kräftiger Krone. (Blick in den Kronenraum eines 30jährigen Eichenbestandes, der sich in der Dimensionierungsphase befindet.)



## Ziel 2 Vitalisieren und Stabilisieren

Der beste Schutz vor klimatischen Ereignissen und Störungen sind überlebendfähige und stabile Bestände. Diese Eigenschaften werden durch Beteiligung vitaler und stabiler Einzelbäume im oben genannten vielfältigen Kollektiv erreicht. Vitalität bedeutet für den Einzelbaum eine gesunde, mindestens die Hälfte der Baumhöhe umfassende Krone, die gleichmäßig im Durchmesser aufgebaut ist und sich entwickeln kann. Solche Bäume haben eine hohe Widerstandskraft gegen Stressfaktoren wie Wärme, Hitze oder tierische und pilzliche Schädigungen und durch den tiefen Schwerpunkt der Gesamtmasse eine höhere Stabilität.

### Kampf um Ressourcen

Im Klimawandel wird sich der Kampf um verfügbare Nährstoffe, Wasser und Licht zuspitzen. Dazu muss die Konkurrenzkraft und Konkurrenzfähigkeit gewünschter Einzelbäume beobachtet und nötigenfalls gefördert werden, damit diese die notwendigen Ressourcen nutzen können. Dazu ist es sinnvoll, sich auf wenige Baumindividuen als Optionen oder Z-Bäume zu begrenzen und den Arbeitseinsatz darauf zu fokussieren. Angestrebt werden sollten dabei die von vitalen Altbäumen erreichbaren Kronendurchmesser, eine lange Krone von 50–75% der Endbaumhöhe und ein gutes Verhältnis von Baumhöhe zu Brusthöhendurchmesser in 1,3m Höhe (H/D-Verhältnis).

## Ziel 3 Risiko begrenzen

### Verkürzung der Produktionszeit

Im Laufe des Lebens eines Bestandes und somit eines einzelnen Baumes treten eine Vielzahl von Ereignissen auf, welche die Lebenserwartung und Qualität negativ beeinflussen können. Je länger die Lebensdauer, desto höher die Wahrscheinlichkeit eines negativen Ereignisses, v.a. in Zeiten des Klimawandels. Ein Ansatz hierauf waldbaulich zu reagieren ist, diese Zeitdauer für Zielbäume zu verkürzen. Dies bedeutet keineswegs für den Gesamtbestand ein schnelles Ende. Einzelne Bäume, insbesondere in weitgehend unbehandelten Zwischenfeldern, können älter werden, vorhandene Unter- und Zwischenstände sich noch entwickeln und stehendes Totholz bleibt in den Übergängen für den Generationenwechsel erhalten.



Verkürzung der Produktionszeit und des Ausfallrisikos durch konsequenten Kronenausbau während der Dimensionierung und Senkung der Zielstärke.



30-jährige vitale Birke mit großer, früh freigestellter Krone, BHD 31 cm und Kronendurchmesser von ca 8 m.



30-jährige vitale Eiche mit großer, früh freigestellter Krone, BHD 28 cm mit einem Kronendurchmesser von mehr als 9 m.

### Anpassung der Zielsortimente

Ebenso wie der Produktionszeitraum sind Anpassungen von Zielstärken und -sortimenten unter dem Aspekt Klimawandel zu überdenken und vorzunehmen. Sortimenten wie beispielsweise bei Eiche mit Zieldurchmessern größer 60 cm und dem Ansatz der astfreien Schaftlänge von mehr als 15 m bedingen lange Produktionszeiträume. Zieldurchmesser von 50 cm, kürzere astfreie Schaftlängen und breitere Jahrringe lassen den Produktionszeitraum und damit das Risiko sinken.

### Anpassung der Eingriffsstärke

In Zeiten hoher Temperaturen, geringer werdender Wasserverfügbarkeit und zunehmender Gefährdung durch Sturmereignisse müssen waldbauliche Strategien und Steuerungsmöglichkeiten angepasst werden. Dabei erzeugen schwächere und häufigere Eingriffe weniger starke Stresssituationen für die Bestände, erhöhen jedoch den Aufwand für Pflege und Durchforstung durch häufigere Wiederkehr. Die Eingriffsstärke, also die Entnahmemenge pro Flächeneinheit, soll die Bestände vitalisieren und nicht schwächen. Zielführende, konsequente Eingriffe an einer begrenzten Zahl von Zielbäumen sollen ein günstiges Waldklima erhalten und eine Vitalisierung von Einzelbäumen fördern, außerdem eine horizontale und vertikale Strukturentwicklung in unbehandelten Zwischenräumen gewährleisten. Daher soll die Wirkung des Eingriffs (Hoch- oder Niederdurchforstung) auf vitale Einzelbäume gelenkt werden. Durch die Begrenzung auf wenige Optionen oder Z-Bäume, reduziert sich die Eingriffsstärke bei gleichzeitiger Förderung der Bestandsstruktur.

### Wiederkehr der Eingriffe

Als Konsequenz einer begrenzten Entnahmemenge je Eingriff ist eine häufigere und somit kürzere Wiederkehr der Eingriffe die Voraussetzung für eine Vitalisierung ohne Stress- oder Schockwirkung auf den Bestand. In Jungbeständen wird damit die Sicherung von Mischbaumarten nicht übersehen, in der Durchforstung eine konstante Vitalisierung und nach der Qualifizierung die ununterbrochene Dimensionierung der Z-Bäume erreicht.

### Flexible Eingriffswirkung

Statt der Entfernung von Bedrängern lässt sich die Eingriffsstärke durch Knicken, Köpfen oder Ringeln ebenfalls in ihrer Wirkung steuern. In der Etablierungs- und Qualifizierungsphase können hierdurch negative Auswirkungen der Pflegeeingriffe, wie das Anhalten der natürlichen Astreinigung oder vorübergehende Instabilität, minimiert werden.

### Naturnähe

Natürliche Prozesse erleichtern die Waldbewirtschaftung und das Erreichen der obigen Ziele. Dazu dienen unbearbeitete Zwischenfelder in allen Bestandsphasen, in denen keine aktiven Maßnahmen erfolgen, sondern die natürliche Entwicklung der Kleinflächen ermöglicht wird. Der Entwicklung und dem Erhalt von Mikrohabitaten, Biotopen sowie stehenden und liegenden Totholzes kommen dabei besondere Beachtung zu.

### Der richtige Zeitpunkt und die kontinuierliche Fortsetzung

Die Pflege muss rechtzeitig einsetzen, bevor ein Verlust droht. Verluste können auftreten in Form von Entmischung – als Verlust wichtiger, aber weniger konkurrenzkräftiger Mischbaumarten – oder in Form von Vitalitätsverlusten, wenn es um die Kronenentwicklung geht. Stabilitätsverluste treten auf, wenn sich das Verhältnis Baumhöhe gegenüber der Länge der grünen Krone und

damit die Schwerpunktage des Baumes nach oben verschiebt. Bestandsstruktur geht durch gleichmäßige flächige, vor allem niederdurchforstungsartige Eingriffe verloren.

Durch die Wuchsdynamik, also das jährliche Höhen- und Seitenwachstum, von Einzelbäumen und Beständen, die in jungen Altersphasen am stärksten ist, drohen diese Verluste ständig von Neuem. Das macht eine kontinuierliche Pflege unumgänglich.



Naturnah strukturierter Bestand mit Totholz.



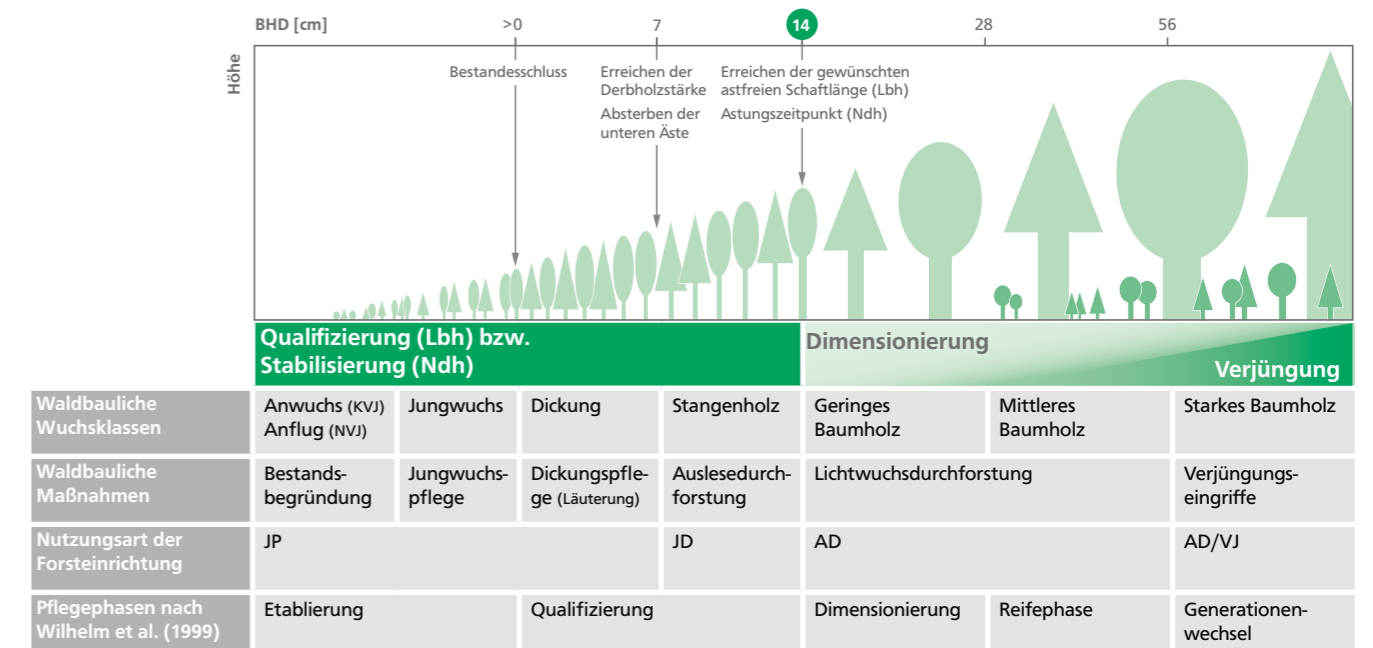
Hochstümpfe in der Pflege können durch Wiederaustrieb Unter- und Zwischenstand schaffen und bietet frühe Ansätze zur Schaffung von Totholz.

## Phasen und Umsetzung der Waldpflege

Im Gegensatz zur Ausführlichkeit der Darstellung der allgemein notwendigen Ziele, ist das Vorgehen in den einzelnen Bestandsphasen einfach darstellbar und in



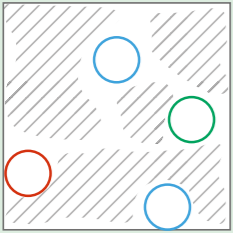
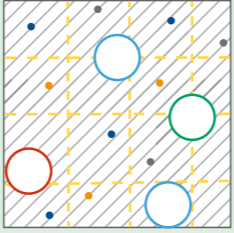
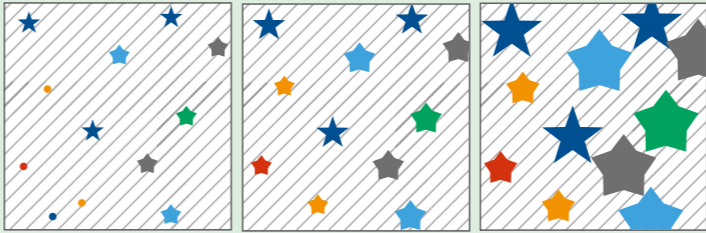

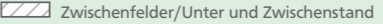
jeder Bestandskonstellation nachvollziehbar und durchführbar. Dabei drücken die Begriffe der Phasen – Etablierung, Qualifizierung/Stabilisierung und Dimensionierung

bereits das Hauptziel aus, welches in der jeweiligen Phase angestrebt werden soll.



Einteilung der Altersklassen, Nutzungsarten und Maßnahmen in Abhängigkeit vom BHD und der astfreien Schaftlänge (nach Mosandl und Paulus 2002 (verändert)).



	Etablierungsphase	Qualifizierungs-/Stabilisierungsphase	Dimensionierung	Verjüngungsphase oder Generationenwechsel
Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bestandsbegründung über Naturverjüngung oder künstlich über Kulturmaßnahmen mittels Saat oder Pflanzung</li> <li>Phase der Etablierung einer klimastabilen Baumartenzusammensetzung</li> <li>Fließender Übergang von Kulturpflege- zu Jungwuchspflege</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dichtschluss mit natürlicher Astreinigung durch Absterben der unteren Äste</li> <li>Hohe Dynamik im Wachstum mit starker Konkurrenz zwischen den beteiligten Bäumen und Baumarten</li> <li>Verlust von Mischbaumarten und Stabilität</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erreichen der gewünschten astfreien Schaftlänge und/oder des BHD von ca. (12 cm Birke, Vogelkirsche, Aspe) 14 cm bei den gewünschten Zielbäumen</li> <li>Beginnt mit der Phase des stärksten Höhenwachstums; beste Möglichkeit zu Anlage und Ausbau einer vitalen und ausreichend langen Krone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verjüngung über natürliche Ansamung, Saat oder Pflanzung tritt in den Vordergrund</li> <li>Z-Bäume erreichen ihr Produktionsziel nach Qualität und Dimension</li> </ul>
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sicherung der Naturverjüngung, einschließlich aufkommender Pionierbaumarten und des Kulturerfolges nach Saat oder Pflanzung</li> <li>Sicherung einer klimastabilen und zielgemäßen Baumartenzusammensetzung</li> <li>Sicherung der Qualitätsoption bei zielgemäßen Baumarten über frühen Bestandschluss, auch unter Einbezug von Strauch- und Pionierarten, sowie zeitweise beigemischten Baumarten mit höherem Anbaurisiko</li> <li>Qualitätssicherung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Qualifizierung, Stabilisierung, Erhalt der Mischung</li> </ul>  <p>Phase mit hoher Zuwachsdynamik und der Gefahr des Verlusts von Mischungsanteilen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vitalisieren und Dimensionieren <ul style="list-style-type: none"> <li>Kronenausbau</li> <li>Anhalten der angelegten Kronenbasis – möglichst kein Absterben der unteren Äste der grünen Krone</li> </ul> </li> <li>Naturschutzaspekt</li> </ul>  <p>Kronenfreistellung nach Erreichen der astfreien Schaftlänge; Vitalisierung.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generationenwechsel</li> <li>Steuerung der Baumartenzusammensetzung</li> <li>Beachtung der Naturschutzaspekte</li> </ul>
Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sicherung des vorhandenen Naturverjüngungspotenzials (LWF MB 32 Naturverjüngung – Potential für die Zukunft)</li> <li>Ergänzung- und Anreicherung mit Mischbaumarten (siehe auch LWF MB 46 Anreicherungskulturen)</li> <li>Schadensanalyse und Nachbesserung auf Kulturflächen (siehe auch LWF MB 30 Qualitätssicherung bei der Kulturbegründung und LWF MB 47 Wurzelschutz bei der Pflanzung)</li> <li>Regelmäßige Zustandsanalyse zur Überlebensfähigkeit der gewünschten Ziel-Baumarten (Blick auf das Positive) im zeitlichen Abstand von (2)3–5 Jahren, je nach Zustand der Qualifizierung und Eingriffsstärke</li> <li>Durchführung von Pflegemaßnahmen nach dem Optionenmodell [punktuell arbeiten in Abständen von 6–8(10) m] zur Sicherung der Mischung oder punktuelle Pflege an Nelderrädern, Trupps oder Gruppen</li> <li>Formschnitt bei Zwiesel oder Vereinzelung von Stockausschlägen</li> <li>In dichter Fichte Stammzahlreduktion (auf 2.000–2.500 Stk./ha) zu Gunsten der Stabilität unter Erhalt aller Mischbaumarten etwa im Höhenbereich von 1–2 m, solange gute Übersicht und Begehbarkeit vorliegt (siehe auch LWF MB 29 Jungbestandspflege)</li> </ul>  <p>Etablierung – symbolhafte Darstellung einer Verjüngungsfläche aus Naturverjüngung (Schraffur) und truppweiser Einbringung drei weiterer Baumarten (Kreise).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Priorisieren der Baumarten nach Standort und Anbaurisiko für die Auswahl der Optionen mit Blick auf Raritäten</li> <li>Anlage von Pflegepfaden oder der endgültigen Feinerschließung (Orientierung)</li> <li>Auswahl und nicht dauerhaftes Markieren von Optionen im Abstand von 8–10 m <ul style="list-style-type: none"> <li>Kriterien und Reihenfolge der Prüfung: Baumart, Vitalität, Stabilität, Qualität</li> </ul> </li> <li>Beurteilung der Option auf <b>Überlebensfähigkeit</b> und der Notwendigkeit bzw. Stärke eines möglichen Eingriffs im unmittelbaren Umfeld und darüber hinaus, z. B. bei sehr vorwüchsigen Protzen im erweiterten Umfeld</li> <li>Eingriffsstärke und Pflegewiederkehr in Abhängigkeit von der Wuchsdynamik, die sich im Höhen- und Triebblängenwachstum zeigt (Standardvorgehen: alle 3–5 Jahre) <ul style="list-style-type: none"> <li>Komplettentnahme/Teilentnahme (z. B. auf Brusthöhe)</li> <li>Knicken, Ringeln oder Einkürzen (z. B. zum Erhalt des Stützgerüsts)</li> <li>0–3 Bedränger (Abhängig von der Wiederkehr; je früher die Wiederkehr, desto schwächer der aktuelle Eingriff)</li> <li>Der Dichtschluss, v. a. im Laubholz, darf nicht unterbrochen werden (natürliche Astreinigung)!</li> </ul> </li> <li>Keine Maßnahmen in den Zwischenräumen (Strukturvielfalt)!</li> </ul>  <p>Etablierung/Qualifizierung – Sicherung der Trupps (Kreise) und dreier gewünschter Mischbaumarten (Punkte) in der Naturverjüngung nach dem Optionenmodell im gedachten Raster von 8 bis 10 m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Auswahl von Z-Bäumen (Zukunfts- oder Zielbäume) im Abstand von (8)10–16 m <ul style="list-style-type: none"> <li>Abhängig von später zu erwartendem Kronendurchmesser* eines vitalen Einzelbaums</li> </ul> </li> <li>Eingriffsstärke und Durchforstungsturnus <ul style="list-style-type: none"> <li>Die vorhandene Krone wird <b>freigestellt</b>, d. h. <b>kein</b> Bedränger behindert die Krone in ihrer Entwicklung; auch keine Kronenberührung im Laub bei Wind</li> <li>Je schneller die nächste Durchforstung folgen soll, desto mäßiger erfolgt die Entnahme von Bedrängern, die der Z-Baumkrone Konkurrenz sind oder werden</li> <li>In noch nicht ausreichend stabilen Beständen ist das Ringeln von Bedrängern eine Möglichkeit der Risikominimierung, außerdem Totholzsanreicherung</li> <li>Zwischenfelder bleiben unbehandelt (Struktur)</li> </ul> </li> </ul> <p>Links: Festlegung und beginnende Dimensionierung der ersten früh kullminierenden Baumarten (Sterne), während die übrigen Baumarten noch in der Qualifizierung sind (Punkte); mitte: Festlegung weiterer Z-Bäume mit Einstieg in die Dimensionierung, Fortführung der Dimensionierung an den weiteren Z-Bäumen; rechts: konsequenter Kronenausbau, die Zwischenfelder werden dadurch kleiner.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gezieltes Nachlichten über Verjüngung/Pflanzung durch Lichtsteuerung im Kronenraum bzw. in bisher unbehandelten Zwischenfeldern</li> <li>Schutz und Sicherung der auflaufenden Naturverjüngung, der angelegten Saaten oder Ergänzungspflanzungen</li> <li>Erhalt und Sicherung von Biotopbäumen und naturschutzrelevanten Strukturen</li> </ul>  <p>Verjüngung/Generationenwechsel – erste Bäume, die den Zieldurchmesser erreicht haben, wurden entnommen, neue Naturverjüngung kann sich etablieren.</p> <p></p>

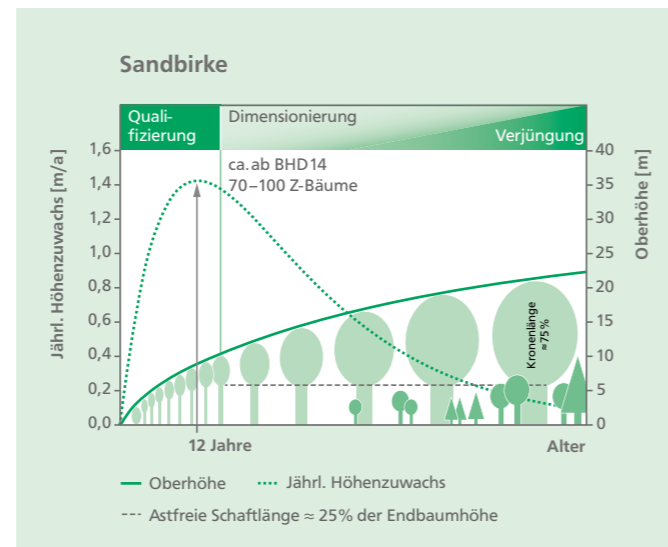
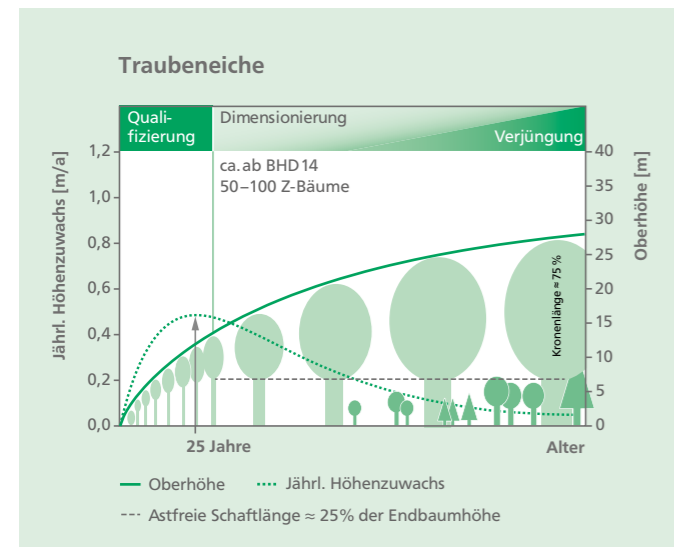


## Zusätzliche Hinweise

### Hinweise zum Höhenzuwachs, Kronenentwicklung (Zuwachskurven) und Kronendurchmessern

Die nachfolgenden Grafiken zeigen das günstige Zeitfenster für den Kronenausbau um den Kulminationspunkt des Höhenzuwachses stellvertretend für zwei Baumartengruppen mit unterschiedlichen Überlebensstrategien (Pionierbaumarten, hier: Sandbirke; Klimaxbaumarten, hier: Traubeneiche). Sie geben zusätzlich durch den Vergleich des Zuwachsverhaltens der Baumarten Hinweise zur Zuwachsrelation zwischen konkurrierenden Baumarten und damit auf die Pflügenotwendigkeit und die Eingriffsstärke sowie

die Wiederkehr notwendiger Eingriffe. Wie in den Grafiken symbolhaft dargestellt, soll zur Bildung einer vitalen, großen Krone ab dem Einstieg in die Dimensionierung bei etwa 14 cm BHD der untere Kronenansatz festgehalten werden. Erreicht wird dies durch die Rundum-Freistellung der Krone, wie ebenfalls dargestellt. Damit der Bestand nicht zu sehr aufgerissen wird, ist die Beschränkung auf Z-Bäume im weiten Abstand wichtig, ebenso das Belassen der Zwischenfelder ohne Behandlung. Ein funktionsfähiger Unterstand hilft den Eingriff abzdämpfen und ist für die Beschattung der Schäfte wichtig.



Beispiel Konkurrenz von Traubeneiche zu Sandbirke anhand des unterschiedlichen Zuwachsverlaufs der Höhenentwicklung über die Zeitschiene und Hinweis auf den Kulminationspunkt des Höhenzuwachses als günstiges Zeitfenster. (Beispiele aus LWF Praxishilfe »Klima-Boden-Baumartenwahl I+II«).



Rundum freigestellte Krone für ungehinderte Entwicklung mit dem Ziel der schnellen Dimensionierung und Vitalisierung des Einzelstammes (Z-Baum).

### Risikominimierung und Vitalisierung

- Wer streut, rutscht nicht: die Bestände sollen gemischt und strukturreich sein
- Der frühe Einstieg auf die erwünschten und zielgerichteten Baumindividuen (positive Auslese) erleichtert das Vorgehen und Umsetzen
- Frühe und konsequente Sicherung und Förderung der Vitalität gewünschter Einzelbäume führt schnell und sicher zum Produktionsziel
- Die Förderung vitaler Einzelbäume fördert auch die Bestandsstabilität
- Stärkere Integration natürlicher Prozesse in waldbauliche Ziele und Maßnahmen  
Naturverjüngung  
Weichlaubholz als Füll- und Treibholz  
Unbearbeitete Zwischenfelder  
Totholz

### »Es ist nie zu spät« oder »Was tun, wenn der ideale frühe Zeitpunkt zum Start der Dimensionierung versäumt wurde?«

Werden Bestände zu lange zu dichtgehalten, stehen ihre Bäume mit langen Schäften und kleiner Krone da. In diesen Fällen empfiehlt es sich, statt einer zur Vereinheitlichung neigenden Durchforstung mit Entnahme von schwachen Bäumen, den Blick und die waldbauliche Konzentration auf die vitalsten Bestandsglieder mit der besten Krone zu richten. Dieser nachholende Kronenausbau darf nur behutsam durchgeführt werden. Das bedeutet, an den vitalsten Bäumen (vorherrschende der Kraft'schen Klasse 1) vorsichtig und in kurzen Abständen echte Bedränger zu entnehmen. Die Abstände zwischen diesen Z-Bäumen sollten auch hier minimal dem Kronendurchmesser gut produzierender Altbäume entsprechen (mindestens 10 bis 16 m, je nach Baumart). Auch für noch vorhandene Mischbaumarten ist es nie zu spät. Hier gilt Vielfalt und Vitalität vor Qualität. Für die natürliche Verjüngung des Folgebestandes sollen vielfältige Samenbäume zur Verfügung stehen. So sind alle Mischbaumarten in das Kollektiv der Zukunftsbäume aufzunehmen. Selbst eingezwäng-



Im Nadelholz steht die Stabilisierung und Vitalisierung der Stabilisten im Vordergrund.

ten Bäumen mit schlankem Schaft und kleiner Krone kann immer noch geholfen werden. Das Risiko des Untergangs durch Schneebruch etc. nach der Entfernung von Bedrängern ist auch nicht größer als der Untergang durch Konkurrenz.



Frühzeitige Verbesserung des h/d-Wertes und der Kronenlänge sorgen für Vitalität und Stabilität.



Erhalt einzeln beigemischter Mischbaumarten sorgt für Samenbäume zur späteren Verjüngung.

### Kronendurchmesser von Altbäumen

Baumarten	Mögliche Kronendurchmesser von Altbäumen [m]
Fichte, Kiefer	10
Douglasie, Weiß- u. Küstentanne, Eu.-, Jap.- u. Hyb.-Lärche, Zedernarten, Schwarzkiefer	10-12
Trauben-, Stiel- u. Zerreiche, Buche, Bergulme, Aspe, Roteiche	14-16
Berg- u. Spitzahorn, Esche, Esskastanie, Sommer- u. Winterlinde, Kirsche, Robinie	10-12
Elsbeere, Feldahorn, Hainbuche, Schwarzerle, Flaumeiche	10
Sandbirke, Moorbirke, Vogelbeere, Speierling, Wildbirne, Französischer Ahorn	8-10

Erreichbare Kronendurchmesser wichtiger Waldbäume als Anhalt für die Abstände zukünftiger Z-Bäume ab der Dimensionierungsphase.



## Nach- oder Notqualifizierung (»Grünastung«)

In den Bestandskonstellationen bzw. Ausgangslagen, bei denen eine natürliche Qualifizierung durch Dichtschluss nicht erreicht wurde, können durch Grünastung nachträglich die Qualitätsanforderungen erfüllt werden. Ebenso ist es bei rechtzeitiger Grünastung möglich, sehr vitale und vorwüchsige (supervitale) Einzelbäume der erwünschten und zielgerichteten Baumart in eine Bestandsentwicklung zu integrieren. (siehe Merkblatt 43 »Laubholzastung«)



Wertastung zur Nachqualifizierung und frühen Einstieg in die Dimensionierung.

## Pflege unter Schirm

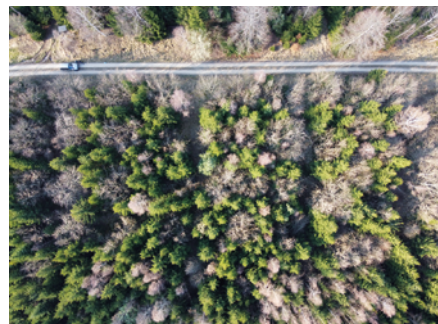
Die Pflege unter Schirm kann wie die vorher beschriebenen Phasen Etablierung/Qualifizierung durchgeführt werden. Das Optionenmodell bietet hier ausreichend Möglichkeit, gezielt die im Regelfall erwünschten Mischbaumarten zu erhalten. Mindestens genauso wichtig ist der Blick auf die Überschirmung, da hier die entscheidende Regulation der Baumartenanteile über die Lichtsteuerung erfolgt. Hier ist ein Vorgehen wie unter der Beschreibung zur Verjüngungsphase sinnvoll. In den Fällen zu starker Überschirmung ist eine Pflege unter Schirm häufig zwecklos, v. a. wenn es um den Erhalt von Lichtbaumarten wie Eiche, Edellaubholz oder Lärche geht.



Pflege unter Schirm zur Vermeidung von Stabilitätsverlusten und Sicherung von Mischbaumarten.

## Gliederung und Erschließung der Pflegeflächen

Über die gesamte Pflege- und Durchforstungskette ist eine Unterteilung oder Gliederung der Pflegeflächen sinnvoll. Beginnend in der Etablierungs- und Qualifizierungsphase mit schmalen Pflegepfaden in Abstand von 10–15 m und einer Breite von ca. 1 m, passt sich diese in den folgenden Phasen in die Gliederung mit dauerhaft angelegten Rückegassen mit Abständen von ca. (25) 30 m ein oder entwickelt sie als solche fort. Dadurch ist eine gezielte und systematische Begehung der Flächen, eine gute Orientierung und damit zielgerichtete Pflege und Durchforstung möglich. (Siehe auch: MB 38 »Feinerschließung«)



Ein systematisches Rückegassensystem schont den Waldboden, erleichtert die Bestandspflege und ist nach der Anlage auch aus der Luft zu erkennen.



### Literaturhinweise

Ergänzende und vertiefende Hinweise finden sich in weiteren LWF-Publikationen:

- LWF-Merkblatt Nr. 30 »Kulturbegründung«
- LWF-Merkblatt Nr. 46 »Anreicherungskulturen«
- LWF-Merkblatt Nr. 29 »Jungbestandspflege«
- LWF-Merkblatt Nr. 38 »Feinerschließung«
- LWF-Merkblatt Nr. 43 »Laubholzastung«
- LWF-Praxishilfen Band I und II »Klima – Boden – Baumartenwahl«
- LWF aktuell Nr. 128: Waldpflege im Klimawandel - Klimaangepasster Waldbau auf den »Punkt« gebracht S. 31–35  
([https://www.lwf.bayern.de/mam/cms04/waldbau-bergwald/dateien/a128\\_waldpflege\\_im\\_klimawandel.pdf](https://www.lwf.bayern.de/mam/cms04/waldbau-bergwald/dateien/a128_waldpflege_im_klimawandel.pdf))

### Impressum

#### Herausgeber und Bezugsadresse:

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF)  
Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 1, 85354 Freising  
Telefon: +49-(0)8161-4591-0  
E-Mail: [redaktion@lwf.bayern.de](mailto:redaktion@lwf.bayern.de)  
Internet: [www.lwf.bayern.de](http://www.lwf.bayern.de)

**Verantwortlich:** Dr. Peter Pröbstle,  
Präsident der LWF

**Redaktion:** Johann Wild

**Autoren:** Wolfram Rothkegel, Ottmar Ruppert

**Bildnachweis:** W. Rothkegel, LWF; O. Ruppert, LWF;  
N. Wimmer, LWF (S. 3, rechts oben)

**Druck:** Druckerei Lanzinger, Oberbergkirchen

**Auflage:** 10.000 Stück

**Layout:** Andrea Nißl

Vervielfältigung, Verbreitung und Bearbeitung bzw. jede Art der Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts, insbesondere außerhalb des privaten Gebrauchs, ist nur nach vorheriger Zustimmung des Herausgebers erlaubt.