

# Wettlauf im Überfluss

## Zur waldbaulichen Behandlung von Naturverjüngungen

### Leicht oder schwer

Ganz grob vergeht ein Drittel ihrer Lebensspanne, bevor Bäume beginnen regelmäßig zu blühen und Früchte auszubilden. Diese sogenannte „Mannbarkeit“ tritt bei Birken oder Aspen bereits nach 20 Jahren, bei den deutlich langlebigeren Eichen und Buchen erst nach 60 oder 80 Jahren ein. Neben den unterschiedlichen Zeitpunkten der Mannbarkeit spiegeln die genannten Baumarten auch noch diverse Strategien wider, sich zu vermehren und Lebensräume erfolgreich zu besetzen.

Auf der einen Seite stehen Baumarten mit kleinen und leichten Samen, die frühzeitig und häufig fruktifizieren. Neben Birken und Aspen weisen auch Erlen, Lärchen, Fichten und Kiefern derartige Eigenschaften auf. Die Größe des Samens limitiert seinen Gehalt an Reservestoffen und damit auch die Größe und Widerstandskraft des Keimlings. Demzufolge sind leichtsamige Baumarten auf günstige Keimbetten angewiesen, denn bereits Moospolster oder eine dickere Streu- und Humusdecke verhindern, dass die Wurzeln des Keimlings in den humosen Oberboden gelangen. Schafft der Keimling dies nicht, vergeht er in der Regel aufgrund von Wasser- und/oder Nährstoffmangel. Der Vorteil leichtsamiger Baumarten besteht darin, mit einem geringen Einsatz an Biomasse, eine enorme Anzahl an Samen zu produzieren, die zudem vom Wind über mehrere 100 m Distanz verbreitet werden. Samen dieser Baumarten sind praktisch zu jeder Zeit allgegenwärtig. Wenige Altbäume in der Nähe reichen aus, um auch größere vegetationsfreie Flächen rasch zu besiedeln.

Die Früchte von Buchen, Eichen, Ross- und Esskastanien sowie Nussbäumen sind demgegenüber um ein Vielfaches schwerer. Sie enthalten viel mehr Reservestoffe und ermöglichen so ein intensiveres Sproß- und Wurzelwachstum des Keimlings. Ohne zusätzlichen Energiegewinn durch Photosynthese können Eichen so bis zu 30 oder 40 cm groß werden. Diese Bäume investieren wesentlich höhere Anteile der jährlich produzierten Biomasse in die gesteigerte Konkurrenzkraft ihrer Nachkommen. In günstigen Samenjahren, im Fachjargon „Vollmasten“ genannt, übertrifft die Masse der Früchte die des Laubes. Die in die Früchte fließenden Mehrleistungen entsprechen mehr als zwei Drittel des durchschnittlichen jährlichen Holzzuwachses. Aus diesem Grund lassen sich Vollmasten auch dendrochronologisch an einer Reduktion der Jahringbreite nachweisen. Nach guten und sehr guten Samenjahren füllen die Bäume zunächst ihre Nährstoffreserven wieder auf. Halb- und Vollmasten treten deshalb bei schwersamigen Baumarten zyklisch auf. Im Zusammenhang mit dem hohen Verbrauch an Nährstoffen fruktifizieren die Baumarten auf kräftigen Böden regelmäßiger und intensiver.

Bisher nicht genannte Baumarten, wie Hainbuche, Esche, Ahorn- und Lindenarten sowie die Weißtanne, nehmen eine Zwischenstellung ein. Mit dem zunehmenden Energiegehalt der Samen oder speziellen Anpassungen, wie der Fruchtfleischbildung bei Kirsche und Eberesche, werden die Früchte zur wichtigen Nahrungsgrundlage vieler Tierarten. Wenn gleich der Preis über die daraus resultierenden Verluste hoch ist, zahlt sich die Investiti-

on in nährstoffhaltige Früchte hinsichtlich der Verbreitung der Samen aus. Kleinsäuger, vor allem aber Vögel, verbringen die Samen über deutlich größere Distanzen (im Extremfall 10 - 15 km), als dies allein durch Schwerkraft und Wind der Fall ist. Allerdings sind die dabei außerhalb des Mutterbestandes erreichten Besiedlungsdichten eher gering. In den Kiefernbeständen Sachsens ergaben Untersuchungen zur Verbreitung von Eichen durch den Eichelhäher Stammzahlen von 1.750 Stück/ha bis zu 4.200 Stück/ha. (Mosandl und Kleinert, 1998).

### Viel aber selten

Konzentriert man sich jedoch auf den Mutterbestand, so ergaben Zählungen, dass in Buchenbeständen in guten Samenjahren etwa 150 Bucheckern pro m<sup>2</sup> auf den Boden fallen. Bei sehr günstigen Masten wurden sogar bis zu 700 Eckern gezählt (Dohrenbusch, 1990). Auf einen Hektar bezogen, würde dies das Aufkommen von 1,5 bis 7 Millionen Buchenkeimlingen bedeuten! Doch die Fülle ausgeschütteter Samen dient einer Vielzahl von Tieren (Schwarzwild, Eichhörnchen, Mäuse, Vögel, Insekten) als Nahrung. Hinzu kommen die Risiken eines Pilzbefalles der überliegenden Samen und keimenden Buchen. Wintertemperaturen unter -6°C beschädigen die sehr wasserhaltigen Früchte und Spätfröste (unter -2°C) die Keimlinge. Am Ende verbleiben nach einem Jahr oftmals weniger als ein Prozent des Samenangebotes. Aufgrund des hohen Samenangebotes sind dies immer noch etwa 20.000 bis 40.000 junge Buchen pro Hektar! Dieses üppige Angebot an jungen Buchen setzt





Pollenwolke

neben einer hohen Zahl mannbarer Altbäume und geeigneter Keimbetten am Boden auch mehrfach günstige Witterungsverläufe voraus. Warme Vegetationsperioden im Vorjahr sind Voraussetzung für die vermehrte Anlage von Blütenknospen. Trocken-warmes Wetter während der Blüte sichert eine gute Verbreitung des Pollens und die Befruchtung. Abschließend darf die in den Sommer fallende Ausbildung und Reifung der Früchte nicht durch Trockenperioden gestört werden.

Derartige günstige Witterungsverläufe traten in der Vergangenheit eher selten auf. Oftmals verhinderten nasskalte Frühjahrswitterung oder Spätfröste üppige Baummasten. Etwa alle zehn Jahre rechnet man mit einer stärkeren Baumast. Mit zunehmender Ungunst der klimatischen Verhältnisse, vornehmlich in den höheren Lagen der Gebirge, steigt diese Zeitspanne außerdem auf mehr als zwei Jahrzehnte an.

Die in den letzten drei Jahrzehnten deutlich längeren Vegetationsperioden und einzelne sehr warme Jahre wirken sich daher positiv auf das Samenangebot aus. Vor allem nach den massiven Fichtenblüten 1992 und 2006 hingen praktisch alle mannbaren Fichten voller Zapfen. Und auch die im Waldzustandsbericht aufgezeigte Zeitreihe zur Fruktifikation der Buche zeigt in den letzten zehn Jahren vier intensivere Samenjahre an. Vor allem in den Jahren 2003 und 2006, mit sehr trockenwarmen Sommern, hingen die Kronen voller Bucheckern.

Hinzu kommen noch Verbesserungen im Nährstoffhaushalt, die sich aus den anhaltenden Stickstoffeinträgen aus der Luft und den intensivierten Stoffumsätzen in den Humusauflagen ergeben. Und auch das auf großkronige Bäume ausgerichtete Pflegekonzept und die relative Zunahme alter Bäume durch überwiegend kahlschlagsfreie Verjüngung förderte in den letzten Jahren die Fruchtbildung.

## Monoton bis vielfältig

Für Sachsen lassen sich aus den aktuellen Waldstrukturen, insbesondere der Baumartenverteilung, im Groben folgende Potenziale an Naturverjüngung beobachten bzw. für die Zukunft erwarten:

In den Kammlagen der Gebirge ermöglichte die immissionsbedingte Verlichtung der Fichtenbestände in Verbindung mit intensiver Verbissbelastung in den 1970-1990er Jahren die Ausbildung intensiver Reitgrasdecken. Diese hemmen bis heute das Auflaufen der vorwiegend leichtsamigen Baumarten. Die Fichte findet vor allem im Bereich verrottender Stöcke und stärkerer Hiebsreste günstige Situationen zum Keimen. Dies führt zu sehr ungleichmäßig verteilten Naturverjüngungsgruppen. Einzig die Eberesche, die aufgrund intensiven Wurzelwachstums auch den Graswurzelfilz zu durchdringen vermag, hat sich auf größerer Fläche wieder eingefunden. Weitere standortgerechte Mischbaumarten (Bergahorn, Buche) kommen als Altbaum nur selten vor, fruktifizieren weniger intensiv und weisen als Keimling und junger Baum eine sehr hohe Sterblichkeit auf.

Gänzlich anders sieht die Situation in den höheren und mittleren Berglagen aus. Sobald in den vorherrschenden Fichtenbeständen in der Folge von Durchforstung oder Erntenutzung das Kronendach unterbrochen wurde, hat sich intensiv Naturverjüngung eingestellt. Die Fichte wird überwiegend von der Eberesche begleitet. Nur beim Vorkommen entsprechender Altbäume – einzelne Ahornbäume am Wegesrand, Buchenüberhälter, kleine Horste mit Mischbaumarten – sind diese im näheren Umfeld zahlreicher an der Verjüngung beteiligt. Auch in den Buchenaltholzkomplexen führten die jüngsten Durchforstungen zu nahezu flächendeckenden Unterständen. Die stärkere zeitliche Koppelung der Verjüngung an die genannten Samenjahre und an flächig durchgeführte Holzernthemaßnahmen führt zu größeren, stammzahlreichen und annähernd gleichaltrigen Verjüngungseinheiten.

Auch in den unteren Berglagen und im Hügelland ist standörtlich bedingt die Verjüngungsfreudigkeit hoch. Die in dieser Standortsregion gegebenen vielfältigeren Bestockungen sorgen für die landesweit höchste Baumartenvielfalt natürlicher Verjüngung. In den von Laubbäumen dominierten Beständen sind neben den Hauptbaumarten (Eiche, Buche, Roteiche) meist Ahorn und Birke vertreten. Unerwünschte Fichtenverjüngungen können in Trockenperioden auch wieder vertrocknen. Vornehmlich die in Verbindung mit hohen Stickstoffeinträgen verbundenen Him- und Brombeerdecken oder intensiver Wildverbiss verhindern lokal das Aufkommen von Naturverjüngung.

Im Tiefland grenzt die Dominanz der Kiefernbestände das Samenpotenzial wiederum stärker ein. Hier prägen neben Birke und Kiefer vor allem die von Vögeln sehr effektiv verbreiteten Eichenarten und die Eberesche das natürliche Verjüngungspotenzial. Die Verjüngungen sind eher stammzahlarm und präsentieren sich als „grüner Schleier“ in den Beständen. Grund sind die für Kiefernreinbestände charakteristischen Rohhumusdecken oder geschlossenen Bodenvegetationsdecken, vor allem mit Drahtschmiele, Reitgräsern, Him- und Brombeere. Diese profitierten von Stickstoffeinträgen und intensiven Durchforstungen. Erst wenn der Boden, gezielt zur Einleitung von Naturverjüngung oder als Pflanzplatzvorbereitung, verwundet wurde, laufen Kiefer und Birke stammzahlreich auf.

## Übernehmen oder beseitigen?

Auch wenn es für konkrete Bestände sicherlich Abweichungen gibt, entspricht das aktuelle Potenzial an vorhandener bzw. zu erwartender Naturverjüngung in Sachsen überwiegend nicht den jeweiligen Verjüngungszielen. In den höheren und mittleren Berglagen widerspricht das außerordentlich hohe Potenzial an Naturverjüngung nicht den langfristigen empfohlenen Zielbestockungen. Im Tiefland und den Kammlagen der Gebirge dagegen sind die Verjüngungspotenziale gering, obwohl die Baumartenzusammensetzung überwiegend den Zielen entspricht. Einzig im Hügelland dürfte die Ausgangssituation häufiger mit dem konkreten Ziel übereinstimmen.

Unabhängig von eventuell anstehenden Verjüngungsentscheidungen sollte geprüft werden, inwiefern die zu erwartende Naturverjüngung den langfristigen waldbaulichen Zielen entspricht. Denn nicht erst mit gezielten Erntenutzungen wird Einfluss auf die Verjüngungspotenziale genommen. So sind beispielweise stärkere Unterbrechungen des Kronenschlusses im Rahmen von Durchforstungen strikt zu vermeiden, wenn verjüngungshemmende Bodenvegetation oder unerwünschte Naturverjüngung aufkommen kann. Auch die gezielte Förderung langfristiger Zielbaumarten kann sich dahingehend lohnen, auch wenn ihre Erscheinungsform nur mindere Holzträge verspricht.

Viel häufiger dürfte diese Einschätzung aber bereits vorhandene Naturverjüngungen betreffen. Der Handlungsrahmen reicht dann von der vollständigen Übernahme, über die gezielte Beeinflussung und/oder Ergänzung bis zu ihrer vollständigen Beseitigung (siehe Tabelle auf Seite 12). Aus betriebswirtschaftlicher Sicht dürfte die flächendeckende Besei-



Stammzahlreiche homogene Buchenverjüngung

tigung der Verjüngung, z. B. mittels Mulchgeräten, und anschließende Kulturbegründung jedoch kaum sinnvoll sein. Vielmehr sollte den erst im späteren Bestandesleben auftretenden hohen Risiken mit einer entsprechenden Bestandesbehandlung und frühzeitiger Verjüngung Rechnung getragen werden.

Kunstverjüngungen bleiben nur dann das Mittel der Wahl, wenn standortgerechte, nicht vorhandene Baumarten einzuführen sind, der Ausgangsbestand negative vererbte Eigenschaften (Drehwuchs, Neigung zum Zwieseln) aufweist oder extreme Verjüngungsschwierigkeiten bestehen.

### Ausgewählt oder erprobt

Über Jahrhunderte dominierten Stockauschlagswirtschaft und Naturverjüngung die

Verjüngung der Wälder. Ausgang des Mittelalters kamen die ersten künstlichen Saaten hinzu. Die Pflanzung dürfte erst in der aktuellen Waldgeneration zur bestimmenden Art der Bestandesbegründung herangereift sein. Die Baumschule und die vorausgehende Logistik der Saatgutbeschaffung sind somit relativ junge „Erfindungen“. Ihr Erfolg beruht nicht zuletzt auf der weitreichenden Steuerung und Planbarkeit des Verjüngungsgeschehens. Das Aufkommen von Naturverjüngungen hängt dagegen maßgeblich von den Unwägbarkeiten des witterungsbestimmten Samenfalls und des Auftretens von Schädlingen ab. Wie bei Saaten auch, ist deshalb das Risiko eines Misserfolges und ausbleibender Masten beim Verjüngungsfortschritt zu berücksichtigen.

Dafür entfallen die in jüngerer Zeit vermehrt zu Tage tretenden Risiken irreversibler Wurzeldeformationen, die fehlerhaft durchgeführte Pflanzungen bergen. Zu bedenken ist auch, dass die gezielte Auswahl des Pflanzgutes spürbar das Wuchs- und Ertragsniveau beeinflusst. Und selbst bei passender Herkunftswahl verbleiben folgende negative Effekte:

- Die Samenernte erfolgt aus einem begrenzten Pool von Saatgutbeständen. Zudem fruktifiziert nur bei Vollmasten ein großer Teil der Bäume. Bei regelmäßiger Samenernte entspricht das gewonnene Saatgut somit nicht dem gesamten Genpool des Bestandes.
- Um aus dem knappen Saatgut eine Höchstmenge an Pflanzen zu erzeugen, werden in der Baumschule die Voraussetzungen für die Entwicklung der Keim- und Sämlinge sehr günstig gestaltet. Erst das anschließende Verbringen der Pflanzen in den Wald stellt eine erste Bewährungsprobe dar, die vor allem Bäume mit kleinen Wurzelsystemen bevorteilt. Bei größeren Pflanzen fällt der „Pflanzchock“ intensiver aus, nicht zuletzt,

wenn die Balance zwischen Spross und Wurzel gestört wurde.

Die Folge ist eine genetische Verarmung bzw. Verzerrung, während in Naturverjüngungen mit der außerordentlichen Reduzierung der Individuenzahl eine intensive natürliche Auslese erfolgt. Neben der bestmöglichen Anpassung an das Lokalklima, ermöglicht dies die beständige „Erprobung“ der genetisch verankerten Wuchseigenschaften auf dem konkreten Mikrostandort.

### Weniger ist mehr

In den sehr stammzahlreichen und baumartenarmen Naturverjüngungen stellt die innerartliche Konkurrenz um Wurzel- und Wuchsraum den wesentlichen Auslesemechanismus dar. Vitalere Individuen, die zunächst nur geringfügig bessere Ausgangsbedingungen haben, bauen sukzessive ihren Wuchsvorsprung aus. Dieser Wettlauf im Überfluss folgt jedoch nicht gänzlich forstlichen und waldbaulichen Zielstellungen.

In der Regel dürften sich Individuen als konkurrenzstark erweisen, die möglichst frühzeitig starkastige und breite Kronen ausbilden. Ihr oftmals gedrungener Habitus (ausgedrückt im Verhältnis von Baumhöhe zu Durchmesser) verleiht ihnen zudem gegenüber Schneedruck mehr Stabilität. In Bezug auf die spätere Wertschöpfung des Bestandes sind derartige Stamm- und Kronenformen jedoch ungünstig. Weiterhin erfolgt die natürliche Auslese nicht als stetiger Prozess der Stammzahlreduktion. Ohne vornehmlich witterungsbedingte Störungen – Schneedruck, Trockenheit, Umfallen oberständiger Bäume infolge Sturms – verbleibt die Stammzahl lange Zeit auf hohem Niveau. Konkurrenzbedingt kleinkronige Bäume mit hohen H/D-Werten prägen die Struktur

## Handlungsempfehlungen in Abhängigkeit der Übereinstimmung zwischen Ausgangssituation und langfristigen waldbaulichen Zielen

	Verjüngungspotenzial zielführend	Verjüngungspotenzial anteilig zielführend	Verjüngungspotenzial nicht zielführend
Bodenvegetation verhindert Aufkommen von Naturverjüngung (NV) (stark aufgelichtete Bestände)	Beseitigung der Kulturhemmnisse (Bodenbearbeitung) zur Einleitung von NV	Bodenvorarbeiten und Kunstverjüngung von Zielbaumarten mit geringeren Pflanzanzahlen	Kunstverjüngung mit Zielbaumarten, möglichst hohe Pflanzanzahlen für raschen Dichtschluss
Für die Einleitung von NV günstige Ausgangssituation (geschlossene vitale Altbestände, Streuauflage oder Moose/Kräuter am Boden)	Baumartenangepasste Erntennutzung unter Berücksichtigung der Wertentwicklung des Bestandes nach der Mast von Zielbaumarten (Keimlinge in großer Zahl vorhanden und Bestand hiebsreif)	Bei Hiebsreife erfolgt Begründung von Zielbaumarten mit optimalem Ernteverfahren (geringe Pflanzanzahlen möglich), im Zuge der Erweiterung der Verjüngungseinheiten werden aufkommende NV übernommen (Wuchsvorsprung?)	Vermeidung des Auflaufens von NV durch dichten Kronenschluss; Kunstverjüngung mit optimalem Verjüngungsverfahren (hohe Pflanzanzahlen oder Integration der unerwünschten NV als temporäres Füllholz)
NV bereits angekommen	Entsprechend der aktuellen Wertleistung des Altbestandes anteilige oder vollständige Übernahme der Verjüngung	Entsprechend der aktuellen Wertleistung des Altbestandes anteilige oder vollständige Übernahme der Verjüngung; Anreicherung von Zielbaumarten nur bei ausreichenden Konkurrenznicchen (schattenertragende Baumarten, ausreichend freie Räume)	Behandlung als Zwischengeneration mit geringer Umtriebszeit oder vollständige Beseitigung und Pflanzung von Zielbaumarten



Durch Schirmwirkung des Kiefernaltbestandes trupp- und gruppenweise auflaufende, gut differenzierte Naturverjüngung aus Kiefer und Eiche

einer insgesamt sehr instabilen Verjüngung. Auf besseren Standorten halten die ungünstigen Bestandesstrukturen länger an, da die auslösenden Störungen seltener stattfinden. Andererseits stellen stammzahlreiche Kollektive eine vorteilhafte Basis für die spätere Auslese geradschaftiger und werthaltiger Schaftformen und die Schaffung günstiger erzieherischer Wirkungen (Astreinigung, Wipfelschäftigkeit) dar. Bei den totastverlierenden Laubbäumen, insbesondere den zur Mehrgipfeligkeit neigenden Baumarten Eiche und Buche, führt das Unterschreiten minimaler Verjüngungsdichten zum Wegfall hoher Wertschöpfung.

In Abhängigkeit von der Qualität der Nachkommen und der Zeit vom Oberstand ausgehender erzieherischer Wirkungen ergeben sich artspezifische Korridore einer erwünschten Stammzahlhaltung in der Phase der Bestandserziehung.

Unter dem Aspekt der geklumpten und unregelmäßigen Verteilung der Naturverjüngungsbäume sind in der Tabelle auf Seite 14 oben

**Stammzahlkorridore zwischen dem Erreichen des Dichtschlusses bei zwei Meter Höhe (in Klammern der durchschnittliche Abstand, in dem ein Baum zu finden sein sollte) und dem bei sechs Meter Höhe ansteigenden Schneebruchrisiko (in Klammern der Standraum, den vorwüchsige Bäume mindestens haben sollten).**

Baumarten	Mindestzahl bei 2 m Höhe	Maximalzahl bei 6 m Höhe
Lärche, Douglasie	1.000 bis 2.000 (3 - 4 m)	2.000 bis 3.000 (2 - 5 m <sup>2</sup> )
Fichte, Tanne	1.500 bis 3.000 (2 - 3 m)	3.000 bis 4.000 (2 - 4 m <sup>2</sup> )
Kiefer	3.000 bis 5.000 (1 - 2 m)	5.000 bis 7.000 (1,5 - 2 m <sup>2</sup> )
Ahorn, Esche, sonst. Laubbäume	3.000 bis 5.000 (1 - 2 m)	5.000 bis 7.000 (1,5 - 2 m <sup>2</sup> )
Buche, Eiche	5.000 bis 7.000 (< 1 m)	7.000 bis 10.000 (> 1 m <sup>2</sup> )

genannten Pflanzenzahlen nur grobe Anhaltspunkte. Entscheidender sind der Standraum und die Verteilung einer ausreichenden Anzahl an Ausleseebäumen.

Ausgehend von etwa 100 (Buche, Eiche) bis 300 (Fichte, Kiefer) hiebsreifen Bäumen pro Hektar, würde ein Auslesebaum alle sechs bis zehn Meter ausreichen. In diesem Abstand müssten für eine ausreichende erzieherische Wirkung Verjüngungsgruppen mit mehreren

Bäumen vorhanden sein. Allerdings bestimmen die zwischen diesen Gruppen vorhandenen Bäume die Möglichkeiten, regelmäßig im Rahmen von Durchforstungen Holz zu ernten. Für Waldbesitzer, die auf periodisch gleichmäßige Erträge hoffen, ist dieses Vornutzungspotenzial wichtig.

Vornehmlich sehr individuenreiche reine Fichten-, Kiefern-, Buchen-, Eichen-, Roteichen- und Ahornverjüngungen erwachsen

#### Bisherige Ergebnisse zu den Pflegevarianten (die Kosten wurden mit einem Stundensatz von 26 Euro errechnet)

Variante	Parameter	Vorteile	Nachteile
Pflegepfad	9 – 12,5 h/ha (235 – 325 Euro/ha) Reduktion N: 20 %	- einfach durchführbar - gliedert Fläche - sichert Begehrbarkeit - kostengünstig	- nur bis ca. 1,5 m durchführbar - geringer Pflegeeffekt
unregelmäßige Freistellung	11 – 17,5 h/ha (285 – 455 Euro/ha) Reduktion N: ~ 25 %	- wie Pflegepfad - höherer Pflegeeffekt	- nur bis ca. 1,5 m durchführbar
Freistellen von 400 vorwüchsigen GFI in einem Radius von 1 m	11 – 30 h/ha (285 – 780 Euro/ha) Reduktion N: 13 %	- einfach durchführbar - kostengünstig - selektiver Pflegeeffekt	- keine Gliederung - ab 2 m Höhe fehlende Übersicht - Ergonomie (gebückte Haltung) - erhöhte Disposition geförderter Fichten (Schneedruck, Schäle)
selektive Förderung	15 – 30 h/ha (390 – 780 Euro/ha) Reduktion N: max. 10.000 Stk./ha	- selektiver Pflegeeffekt - keine Destabilisierung	- keine Gliederung - hoher Aufwand - kostenintensiv - mehrfaches Arbeiten notwendig
Jungbestandespflege (Höhe 6 bis 10 m)	Vergleichswert Planungsprogramm von Sachsenforst: 300 – 400 Euro/ha	- kostengünstig - selektiver Pflegeeffekt	- setzt Begehrbarkeit voraus - steigender Aufwand in dichter Verjüngung - Gefahr einer schlechten Stabilitätsentwicklung

überwiegend gleichförmig. Hier bedeutet weniger Stammzahl mehr Stabilität und mehr verwertbaren Zuwachs. So fördert insbesondere die frühzeitige Stammzahlreduktion den Durchmesserzuwachs und führt zu günstigen H/D-Werten. Im Vergleich zur künstlichen Verjüngung fallen die investiven Kosten bei der Naturverjüngung vornehmlich im Rahmen der Jungwuchspflege an. Neben der Mischungsregulierung steht dabei die rationelle Stammzahlreduktion im Vordergrund.

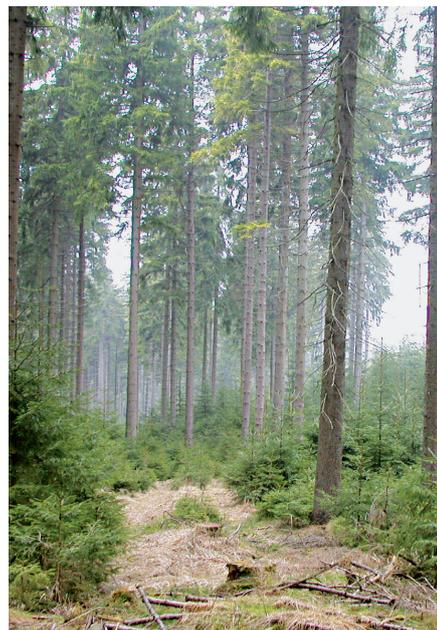
### Frühzeitig und effektiv

Aus ökonomischer Sicht sind die Eingriffe auf das notwendige Ausmaß (Intensität und Häufigkeit) zu beschränken und mit möglichst minimalem Aufwand (optimales Arbeitsverfahren) zu führen.

In Naturverjüngungen wirkt nicht nur die Konkurrenz der Bäumchen untereinander, sondern auch die Beschattung und Wurzelkonkurrenz durch die Altbäume (Oberstand). In den ersten Jahren nach dem Auflaufen sind ca. 25 bis 50 % Belichtung für das Wachstum optimal. Das Kronendach der Altbäume sorgt

für ausgeglichenes, kühl-feuchtes Bestandesinnenklima, das günstig auf den Wasserhaushalt der Bäumchen wirkt. Mit zunehmender Durchwurzelung können die Pflanzen aber auch extremere Bedingungen ertragen und die volle Sonnenstrahlung ausnutzen. Bereits nach etwa fünf Jahren sind die Höhenzuwächse deshalb ohne den Schirm des Altbestandes am größten.

Immer dort, wo deutliche Gradienten des Kronenschlusses gegeben sind, verstärken diese die baumindividuellen Wuchsunterschiede. So bewirken beispielsweise Lücken in einem weitgehend geschlossenen Bestand die Bildung von Verjüngungskegeln. Bei gleichmäßigeren und stärkeren Auflichtungen auf großer Fläche, wie sie bei Schirmhieben gegeben sind, schafft weniger das Licht, als vielmehr das Wurzelwerk der freier stehenden Altbäume entsprechende Gradienten im Höhenwachstum der Verjüngung. Außerhalb der Wurzelwerke erwächst jedoch eine flächendeckend vorhandene Verjüngung mehr oder weniger in einem Guss auf. Gleiches trifft auch auf weitgehend geschlossene bis lockere Altbestände oder auf Freiflächen zu.



Unterschiedliche Ausgangssituationen erfordern ein differenziertes waldbauliches Vorgehen

links: ein etwa 100-jähriger Fichtenbestand im Forstbezirk Adorf, eine hohe individuelle Stabilität des Oberstandes in Verbindung mit einer fortgeschrittenen Verjüngungssituation ermöglichen eine langfristige Erntennutzung und damit die direkte Überführung in eine vertikal strukturierte, stabile Bestandesstruktur

rechts: ein gleichaltriger Fichtenbestand im Forstbezirk Neudorf mit homogener horizontaler und vertikaler Struktur, geringer Kronenanteil im Oberstand, kniehohe Naturverjüngung mit stagnierendem Wachstum im Unterstand. Eine ausreichende Stabilisierung des Einzelbaumes im Oberstand ist nicht mehr möglich. Ein langer Erntennutzungs- und Verjüngungszeitraum in Verbindung mit einer Auflösung der kollektiven Stabilität führt (im Vergleich mit dem Bestand auf dem linken Bild) zu einem deutlich höheren Risiko des Eintretens starker Sturm- inkl. Folgeschäden

Fehlt diese differenzierende Wirkung des Oberstandes und handelt es sich um flächendeckend gleichförmige Verjüngungen, so empfehlen sich frühzeitige schematische Eingriffe. Diese können bei Baumhöhen zwischen 0,5 und 1,5 Meter mit dem Freischneider erfolgen. Für Laubbäume und verbiss- und schälgefährdete Nadelbäume ist eine streifenweise Pflege zu empfehlen. Innerhalb eines etwa einen Meter breiten Streifens bleibt die Stammzahl erhalten und sorgt für Astreinigung bzw. Wildschutz. Das Freistellen von 400 bis 500 Bäumen ist bei Nadelbäumen oder sehr raschwüchsigen Laubbäumen (Aspe, Birke, Ahorn) sinnvoll. Bei annähernd gleichem Arbeitsaufwand kann der nächste selektive Pflegeeingriff (ab sechs Meter Höhe) eventuell günstiger durchgeführt werden.

Die aufwendigere frühzeitige Reduktion auf eine Zielstammzahl (z. B. 1.500 Stück/ha bei nicht standortsgerechter Fichtenbestockung) sollte immer dann das Mittel der Wahl sein, wenn die Baumart nur als Zwischenbestockung in kurzer Produktionszeit genutzt werden soll.

Wenn sich die Individuen flächig in kleinen Baumgruppen und unterschiedlichen Baumhöhen präsentieren, die Struktur also wesentlich heterogener ist, sollte konventionell selektiv eingegriffen werden. Dies trifft auch auf Situationen mit langfristig stabilen Übersicherungen oder Baumartenmischungen zu.

Zeitlich sollte die Jungwuchspflege immer nach den Eingriffen (bspw. Nachlichtungen/Räumung) im Altbestand erfolgen. Auf diese Weise können die durch auftreffende Kronen entstehenden Schäden als willkommene Stammzahlreduktion integriert werden.

Die Quellenangaben der zitierten Literatur erhalten Sie beim Autor.

Sven Martens ist Referent im Referat Waldbau, Waldschutz im Kompetenzzentrum Wald und Forstwirtschaft von Sachsenforst

