



Zustand der Flächen nach Anlage des Versuchs: Links die unbehandelte Fläche und rechts die reduzierte Fläche.

Schnell zum Zieldurchmesser kommen

Welche Faktoren unterstützen das Dickenwachstum?

Wer schnell zunimmt ist forstwirtschaftlich erfolgreicher. Da ein Bestand wirtschaftlich hiebsreif wird, sobald er die gewünschte Zielstärke erreicht, heißt das: Je früher das Dickenwachstum einsetzt, umso günstiger fürs Portemonnaie. Außerdem legen die meisten Schadsrisiken mit Alter und Höhe zu, wie Sturm, Borkenkäfer oder Fäulen. Anlass genug, auf dem Weg zum Zieldurchmesser ordentlich Gas zu geben, um so wirkungsvoll Risiken zu mindern.

Wer Bäume beim Zunehmen wirkungsvoll unterstützen will, muss sich klarmachen, welche Faktoren für das (Dicken-)Wachstum ausschlaggebend sind. Dazu gehören vor allem Standort und Standraum. So charakterisiert die für einen Standort typische Kombination von Umweltfaktoren, wie Klima und Boden, seine Produktivität und bestimmt so das grundsätzliche Tempo des Wachstums. Einfacher ausgedrückt: auf „mageren“ Standorten wachsen Bäume langsamer, auf guten schneller. Diese standortsspezifische Produktivität ist zwar keine unabänderlich in Stein gemeißelte Größe. Sie unterliegt jedoch eher mittel- bis langfristigen Veränderungen und lässt sich im Wald kurzfristig kaum gezielt steigern.

Anders sieht das mit dem Standraum aus. Er beeinflusst ebenfalls die Geschwindigkeit des Wachstums. Dabei gilt, je dichter die Bäume stehen, umso stärker konkurrieren sie um Licht, Wasser und Nährstoffe. Um nicht den Anschluss an das lebensnotwendige Licht

zu verlieren, halten Bäume dabei selbst bei starker Konkurrenz nach Möglichkeit ihr Höhenwachstum aufrecht. Dazu schränken sie bei zunehmender Konkurrenz ihr Durchmesserwachstum ein. Es ist bei Bäumen ein wenig wie bei der Schweinemast: fressen viele Schweine aus einem Trog, werden die deutlich langsamer fett, als wenn sich weniger Tiere das Futter teilen.

Je weiter der Pflanzverband, desto höher das Dickenwachstum

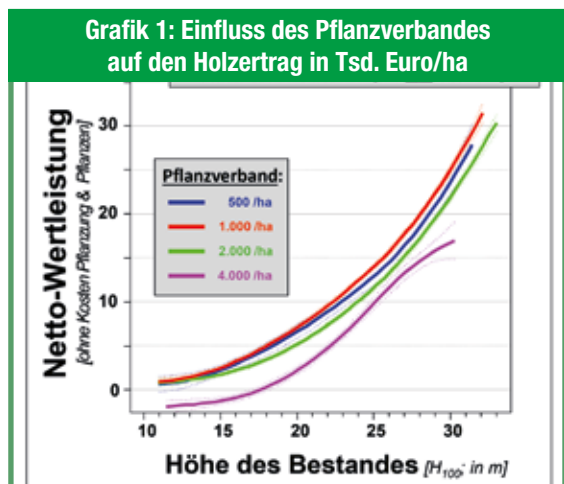
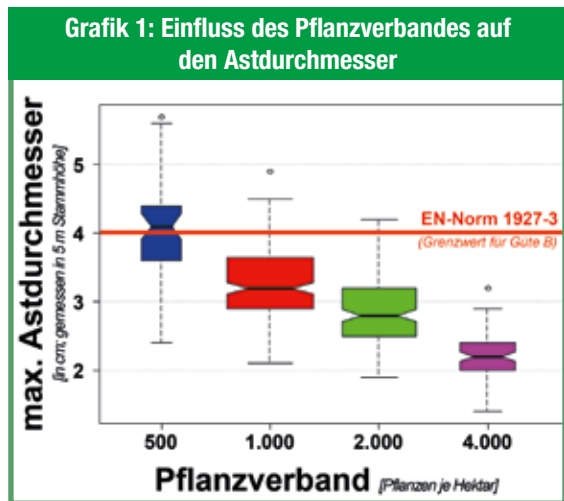
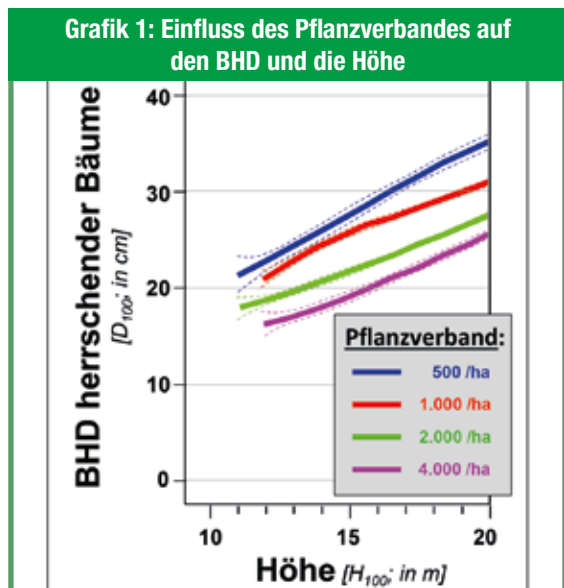
Tatsächlich lässt sich der „Schweinemasteffekt“ dazu nutzen, Bäume beim Dickwerden wirkungsvoll zu unterstützen. Man muss eben darauf achten, dass die zu mästenden Bäume ausreichend Standraum zur Verfügung haben und sie die damit verbundenen Ressourcen in verbessertem Wachstum ummünzen können. Probate Mittel dazu sind: nicht zu eng pflanzen (Kultur) und gezielt Standräume erweitern durch Pflege und Durchforstung.

Pflanzverbände: Es gilt der Grundsatz: je weiter der Pflanzverband, umso besser das Durchmesserwachstum (Grafik 1). Zudem spart, wer weniger Pflanzen kaufen und setzen muss, gleichzeitig auch bares Geld. In dieser Hinsicht verbindet sich das Angenehme mit dem Nützlichen. Unangenehm ist dabei allerdings, dass bei weiteren Pflanzverbänden die Äste stärker ausfallen. Es gilt also einen Kompromiss zu finden. Wer Bauholz durchschnittlicher Qualität produzieren möchte, erreicht dies beispielsweise bei Fichte und Douglasie am besten mit Kulturen, die aus etwa 1 500 bis 2 500 (lebenden) Pflanzen bestehen. Deutlich mehr oder deutlich weniger Pflanzen sind ziemlich problematisch:

Bei zu wenigen Pflanzen (deutlich unter 1 000 Pflanzen je Hektar) geraten



Entwicklung baumzahlreicher Fichten-Naturverjüngungen („Bürstenwuchs“) ohne Jungbestandspflege nach zehn Jahren im Versuch. Fotos: FVA/Kohnle



Grafik 1: Auswirkungen unterschiedlicher Pflanzverbände auf die Entwicklung von Durchmesser (oben), maximale Aststärke (Mitte) und Wertleistung aus Holzertrag (unten – jedoch ohne Kulturkosten für Pflanzung und Pflanzen). Diese Ergebnisse wurden am Beispiel des „Koordinierten Douglasien-Standraumversuchs“ (Klädtko et al. 2012) erzielt. Die Versuchsfelder waren mit je 500, 1 000, 2 000 sowie 4 000 Douglasien je Hektar gepflanzt worden und wurden nach einer einheitlichen Leitkurve Z-Baum durchforstet (über 100 Flächen; der Versuch hatte eine Laufzeit von rund 40 Jahren).
Quelle: FVA

die Äste eindeutig zu dick. Es wächst dann vor allem Bauholz minderer C-Qualität (Grafik 1, rote Linie). Doch auch zu viel des Guten ist ausgesprochen ungünstig. Mehr als 3 000 Bäume sind nicht nur hinausgeworfenes Geld. Nein, sie wirken sich obendrein schädlich aus auf die Wertleistung (Grafik 1, unten) sowie auf die Schnee- und Sturmsicherheit.

Nicht zu lange für die Jungbestandspflege warten

Jungbestandspflege: Ausreichend weite Abstände braucht's bei Nadelbäumen nicht nur in Pflanzungen, sondern gleichermaßen in Naturverjüngungen. Vor allem Fichten-Bürstenwüchse auf Freiflächen, wie sie gerne durch Sturm entstehen, sollten unbedingt konsequent vereinzelt werden (Bilder). Am besten auf Baumzahlen ähnlich wie bei Pflanzungen (von 1 500 bis 2 500 je Hektar; Grafik 2, oben). Auch hier gilt: sicherheitshalber deutlich mehr Pflanzen vorhalten ist überhaupt keine gute Idee. Ganz im Gegenteil. Je mehr Pflanzen sich bedrängen, umso stärker leidet der Durchmesserzuwachs.

So haben auf die oben genannten Baumzahlen reduzierte „Bürsten“ zum Zeitpunkt der Erst-Durchforstung, bei einer Höhe von rund 15 m, bereits um 5 cm stärkere Durchmesser als ungepflegte Bürstenwüchse. Da spielt bereits die Erstdurchforstung die Kosten der Pflege wieder ein.

Ungepflegte Bestände erreichen diese Durchmesser erst später. Dann sind sie etwa fünf Meter höher. Mit der Folge, dass sie erst später hiebsreif (zielstark) werden und dann aufgrund ihrer größeren Höhe einem deutlich erhöhten Sturmschadensrisiko unterliegen (Grafik 2, Mitte).

Durchforstung: Auch bei den Durchforstungen geht es um die Beschleunigung des Reifeprozesses. Dazu werden bei den Bäumen, deren Durchmesserzuwachs gefördert werden soll, Konkurrenten um gezielt den Stand-/Wuchsraumes zu erweitern.

Wichtig ist es, mit Durchforstungen rechtzeitig zu beginnen. Also so früh wie möglich – aber nicht zu früh. Letzteres wäre vor allem bei Laubbäumen schädlich. Hier soll ja im Regelfall ein astfreies Erdstammstück hoher Qualität wachsen. Es ist deshalb wenig sinnvoll einen Baum bereits zu einem Zeitpunkt freizustellen, zu dem sich an diesem Stammteil noch lebende, grüne Äste befinden.

Hier sollte erst durchforstet werden, wenn die Äste bis zu einer ausreichenden Höhe abgestorben sind. Zu spät ist aber auch nicht sinnvoll. Dann würde nämlich wertvoller Durchmesserzuwachs verschenkt (Grafik 3).

Gezielt die guten Bäume fördern

Durchforsten ist auch mehr, als einfach irgendwie Holz zu machen. Nein, Zweck der Durchforstung ist es, gezielt die Bäume zu fördern, die später die Zielstärke erreichen und zum Schluss geerntet werden sollen. Als erster Schritt beim Auszeichnen wird daher der Baum ausgewählt, der gefördert werden soll. Da Durchmesser, Kronengröße und Standraum in enger Beziehung stehen, lässt sich ausrechnen, wie viele Bäume eines gewünschten Zieldurchmessers auf einen Hektar passen. Sind beispielsweise Fichten mit BHD 50 cm das Ziel, passen maximal rund 250 solcher Bäume auf einen Hektar (Abstände rund 6 bis 7 m). Bei Buchen mit Zielstärke BHD 60 cm wären ma-



Zehn Jahre nach Versuchsbeginn zeigt sich hier die Entwicklung der Fichten-Naturverjüngung im schematisch reduzierten Bestand.
Fotos: Kohnle



Eine konsequent geästete und geförderte Douglasie, da kommt Freude auf.

ximal 80 je Hektar möglich mit Abständen von 11 bis 12 m.

Erst im zweiten Schritt werden dann die zugunsten des zu fördernden Baumes zu entnehmenden Konkurrenten ausgezeichnet. Dabei sollte vor allem in jüngeren Beständen nicht zu zögerlich gefördert werden. Also bitte für eine konsequente Förderung beherzt eingreifen und auf jeden Fall die dicksten (und höchsten) Nachbarn aushauen. Erst in älteren (und höheren) Bestände sollte dann der Fuß allmählich vom Gaspedal genommen werden, da dann die Wirkung von Durchforstungen abnimmt, während gleichzeitig die mit stärkeren Eingriffen verbundenen Risiken steigen.

Die positive Wirkung beherzter Eingriffe lässt sich schön am Beispiel einer

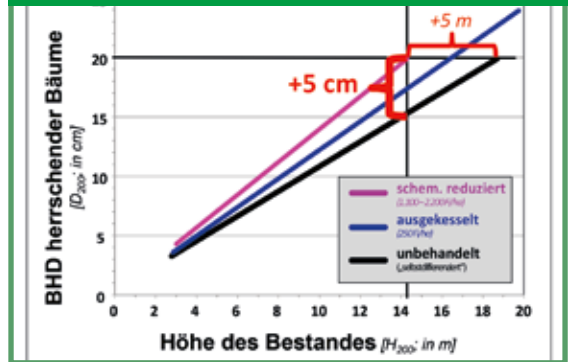
Buchen-Durchforstungsserie der FVA zeigen, bei der zwei Varianten der Hochdurchforstung verglichen werden (Grafik 3, links). Zwei Aspekte werden deutlich: Zum einen legen die Durchmesser bei der Variante mit der intensiveren Eingriffsstärke („Lichtwuchs-Durchforstung“) deutlich zu – was übrigens erfreulicherweise ebenso für die Qualitätsentwicklung zutrifft (Hein et al. 2007). Zum anderen fiel die Förderung des Durchmessers umso geringer aus, je älter die Bestände zum Zeitpunkt der ersten Durchforstung waren.

Intensiv und beherzt sollte aber keinesfalls mit gewalttätig verwechselt werden. Gemeint sind vielmehr regelmäßig wiederkehrende Eingriffe, die in der Summe intensiv wirken. Zielführend sind in der Regel zwei bis drei Durchforstungen im Jahrzehnt, bei den je Eingriff nicht mehr als 60 (Laubbäume) oder 80 Festmeter je Hektar (Nadelbäume) genutzt werden. Dass längere Pausen nicht sinnvoll sind, lässt sich gut am Beispiel einer umfangreichen Fichten-Versuchsserie zeigen (Grafik 3, rechts). Regelmäßig wiederkehrende Durchforstungen – dies zeigt die grüne Kurve – führen zu einem besseren Ergebnis. Wenn dagegen versucht wird, im Anschluss an eine längere Durchforstungspause, die ausgesetzten Eingriffe zu einem späteren Zeitpunkt nachzuholen – dies zeigt die rote Kurve – kann nicht mit dem gleichen Erfolg gerechnet werden.

Kurz zusammengefasst gilt also für wirkungsvolle Durchforstungen: rechtzeitig, gezielt, konsequent und regelmäßig.

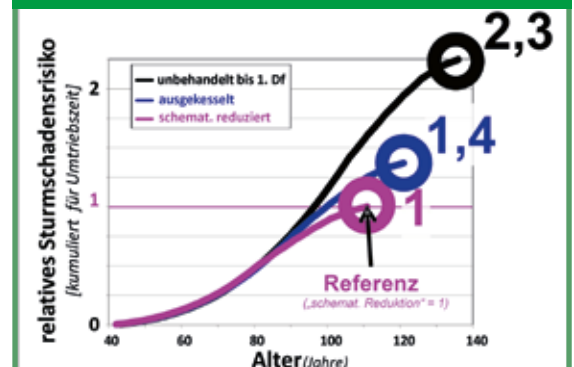
Dr. Ulrich Kohnle, Waldbauinstitut, FVA Freiburg

Grafik 2: Folgen der Intensität der Jungbestandspflege



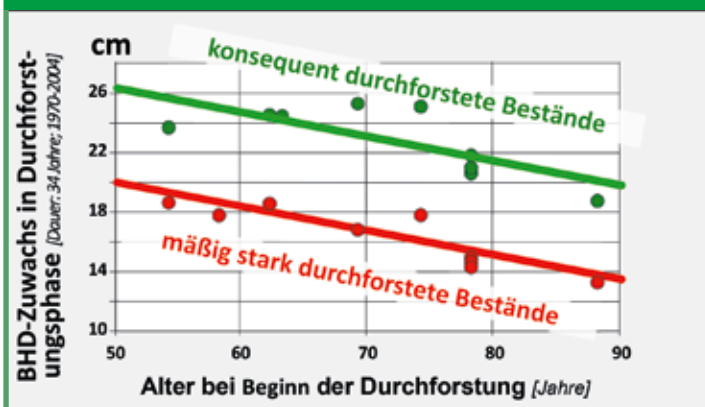
Grafik 2, oben: Auswirkungen unterschiedlicher intensiver Jungbestandspflege in Fichten-Bürstenwüchsen auf das Durchmesserwachstum. Die Durchmesserdiffferenz zwischen schematischer Reduktion und unbehandelter Kontrolle beträgt zum Zeitpunkt der Erst-Durchforstung gut 5 cm. Umgekehrt brauchen die Bäume in der unbehandelten Kontrolle länger, um denselben Durchmesser zu erreichen. Sie sind dann rund 5 m höher.

Grafik 2: Folgen der Jungbestandspflege auf Sturmschadensrisiko



Grafik 2, unten: Auswirkungen unterschiedlicher intensiver Jungbestandspflege in Fichten-Bürstenwüchsen auf das Sturmschadensrisiko, berechnet durch Gewichtung der stehenden Vorräte mit dem höhen-spezifischen Schadensrisiko und kumuliert für die gesamte Umtriebszeit.

Grafik 3: Einfluss unterschiedlicher Durchforstungsstärken auf den BHD bei Buche



Grafik 3: Auswirkungen unterschiedlich konsequenter Durchforstungen auf die Durchmesserentwicklung am Beispiel von Versuchsserien mit Buche (links) und Fichte (rechts). Buche – Durchmesserzuwachs innerhalb der 34-jährigen Durchforstungsphase in konsequent durchforsteten Beständen („Lichtwuchsdurchforstung nach ALTHERR“) im Vergleich zu mäßig stark durchforsteten Beständen („optimale Grundfläche nach ASSMANN“; (Klädtker 1997): 18 Versuchsfelder). Fichte – Durchmesserentwicklung im „Internationalen Stammzahl-Versuch mit Fichte“ (Herbstreit et al. 2006); 12 Versuche mit 36 Feldern; in undurchforsteten, mit 2 500 Fichten je Hektar gepflanzten Beständen im Vergleich zu zwei verschiedenen Durchforstungsvarianten. In beiden Durchforstungsvarianten erfolgte die Erstdurchforstung gleichzeitig bei 10 m Höhe. Bei der Variante „konsequent fortgeführte Durchforstung“ (grüne Kurve) folgten die beiden weiteren Durchforstungen unmittelbar danach (bei 12,5 und 15 m Höhe); bei der verzögerten Variante (rote Kurve) erst nach einer Pause ab 20 m Höhe. Die gestrichelte Kurve zeigt die Entwicklung ohne Durchforstung. Quellen: FVA Freiburg

Grafik 3: Einfluss unterschiedlicher Durchforstungsstärken auf den BHD bei Fichte

