

Weiterbildungskurs vom 29. September 2011

Biologische Rationalisierung der Holzproduktion (Laubholz)

Einführung

Bei der biologischen Rationalisierung geht es darum, natürliche Abläufe für die Zielsetzung der Holzproduktion so weit wie möglich zu nutzen. Dazu gehört zum Beispiel die Naturverjüngung. Weniger bekannt ist, dass auch bei der Pflege und Durchforstung ein grosses Potential besteht. Eingegriffen wird so spät wie möglich, aber ohne das Produktionsziel zu gefährden, sowie mit minimalem Aufwand, dafür sehr gezielt. Dadurch lässt sich nicht nur der Aufwand senken, sondern auch die Wirkung von Eingriffen und der Erfolg der Holzproduktion steigern.

Naturverjüngung als Beispiel für biologische Rationalisierung

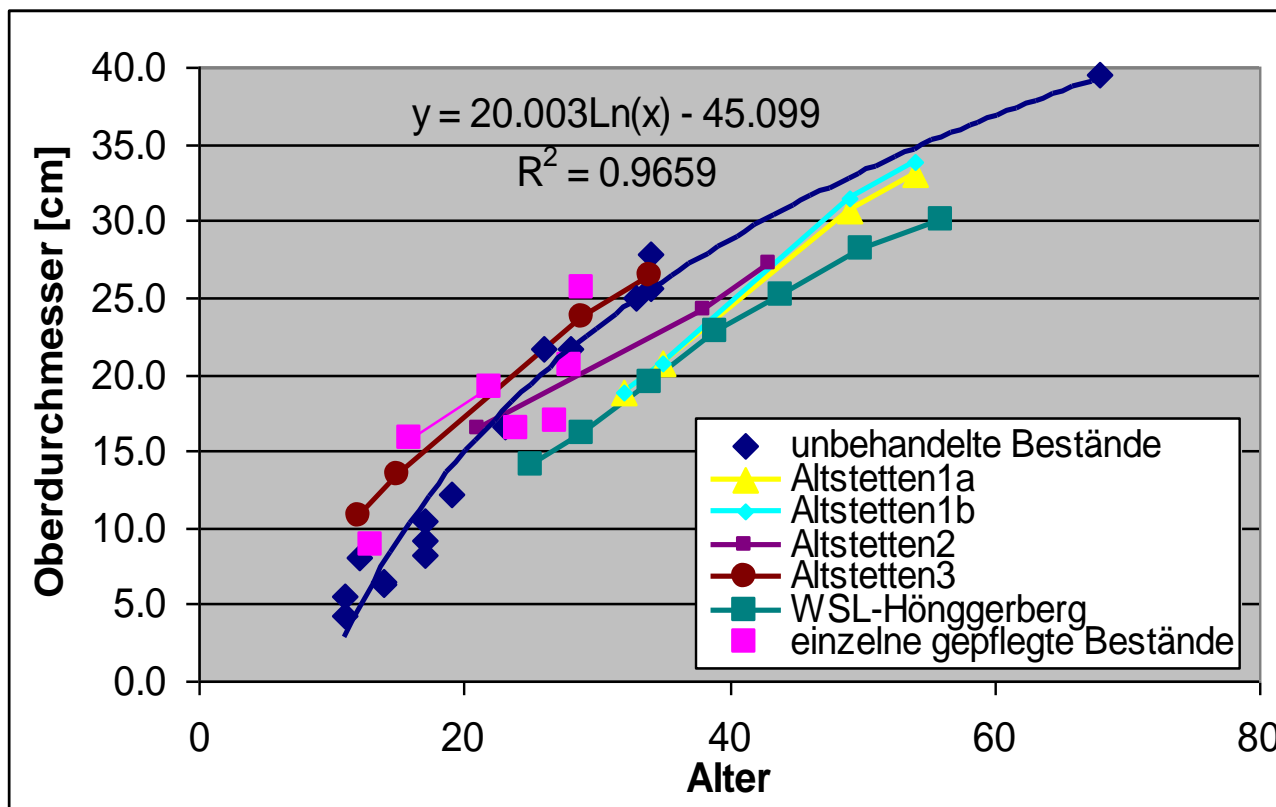
- Kosteneinsparungen gegenüber Einzäunen, Pflanzen, Ausmähen: bis Fr. 30'000.-/ha.
- geht nicht bei allen Baumarten gleich gut; bei Eiche ist Naturverjüngung nur bedingt möglich bzw. verursacht immer noch erhebliche Pflegekosten.
- in den letzten 30 Jahren wurde hier sehr viel dazu gelernt bzw. "wieder entdeckt".
- Naturverjüngung ist nicht nur billiger, sondern hat auch weitere, biologische (und damit zusätzliche finanzielle) Vorteile: kein Pflanzschock, weniger Ausfälle, weniger Verbiss, oft bessere Qualitäten dank besserer Erziehung in dichten Beständen.
- Nachteile bzw. Einschränkungen der Naturverjüngung: Baumartenwahl kann nicht beliebig beeinflusst werden; Provenienzen können nicht gewählt werden.

Produktionsziel als Grundlage für waldbauliches Handeln

- Es gibt keine "durchschnittliche" Pflege! Dabei macht man entweder zu viel oder zu wenig und erreicht eventuell in beiden Fällen das Ziel gar nicht, oder nicht optimal...
- Das Produktionsziel enthält: Baumart(en), Umtriebszeit, Zieldurchmesser, Qualität
- Es gibt grosse Unterschiede, z. B. Kirsche 60cm in 60 Jahren oder Buche 70cm in 120 Jahren
- Macht es überhaupt Sinn, überall Wertholz produzieren zu wollen? Oder auf gewissen Standorten realistischerweise nur Energieholz?
- Berücksichtigung der Waldstandorte bzw. Pflanzensoziologie!
- Kennt der Pflegende das Produktionsziel? Wird langfristig konsequent ein Ziel verfolgt? (forstliche Planung!)

Wir wirkt unsere Waldpflege hinsichtlich Zielerreichung?

- Optisch schöne Bestände genügen nicht
- Zusammenhänge Alter-BHD-Kronengrösse-Reaktionsfähigkeit berücksichtigen!
- Gute Baumartenkenntnisse haben - und umsetzen!
- Problem der langen Zeiträume forstlicher Produktion: viele Förstergenerationen arbeiten an einer Baumgeneration; wie erfolgreich ein Bestand tatsächlich ist, kann meist nicht mehr erlebt werden
- Unterschiede nach Baumarten: Buche, Fichte und Tanne sind konkurrenzstark, können sich mehrheitlich selber durchsetzen. Bei Fichte und Tanne haben wir bereits ab BHD 20cm ein gutes Produkt; hier kann man nicht viel falsch machen....
- Edellaubholz ist wesentlich schwieriger: Kurze Umtriebszeiten, Konkurrenzschwäche sowie die schon recht früh schlechte Reaktion auf Durchforstungseingriffe führen dazu, dass die Produktionsziele selten erreicht werden!
- Beispiele Eschenbestände: Ohne Pflege in vielen Fällen tiefere Oberdurchmesser als mit Eingriffen (siehe Abbildung)
- Beispiel Stangenholz Kirsche/Eiche/Bergahorn/Spitzahorn: 6 Jahre nach dem Eingriff waren nur noch knapp ein Drittel der Z-Bäume in einem guten, erfolgversprechenden Zustand (siehe detaillierte Dokumentation in diesem Dossier).
- Beispiel Versuchsfläche Gitzirain: Nach 5 Z-Baum-Eingriffen gibt es im 28jährigen Bestand (Edellaubholz) Z-Bäume mit 32cm BHD, aber auch mit 11cm BHD!
- Wie oft wird die Wirkung von Pflegeeingriffen (selbst)kritisch und objektiv beurteilt?



Was sind die Gründe für die oftmals ungenügende Wirkung von Pflege- und Durchforstungseingriffen (welche in den meisten Fällen gar nicht bemerkt wird...)?

Exkurs: Die Entwicklung der Waldpflegemethoden in der Schweiz

Vor 1933: Niederdurchforstung

- Kaum Eingriffe in der Oberschicht (Hochdurchforstung), ev. negative Auslese
- Die Bäume, welche sich selber durchsetzten, wurden wachsen gelassen
- Entnommen wurden immer die schwächsten Bäume, bzw. sogar nur die, welche von selber abgestorben sind
- Pflege war gleichzeitig Brennholznutzung, unabhängig vom BHD. Pflegekosten waren kein Thema
- Unsere heutige Altholzbestände (oft Fichte, Tanne, Buche) sind auf diese Weise entstanden und gepflegt worden (mit recht gutem Erfolg...!)

Ab 1933: Schweizerische Auslesedurchforstung mit positiver Auslese (SCHÄDELIN, LEIBUNDGUT, ETH Zürich)

- Die bessere Wirkung der positiven Auslese wurde (richtigerweise!) erkannt
- Es wurde flächig gepflegt, um möglichst viele qualitativ gute Bäume zu haben für eine maximale Auslese und Wertleistung
- Dickungen wurden erdünnert mit dem Ziel einer "qualitativen und quantitativen Homogenisierung"
- Im Stangenholz wurden möglichst viele Ausleseebäume bestimmt (ohne Abstände!); der Mindestabstand ergab sich durch die Kronengrösse.
- Von Eingriff zu Eingriff wurde die Anzahl Ausleseebäume reduziert
- Es musste bei jedem Eingriff (bewusst!) neu gebündelt und ausgelesen werden, um jeweils das Optimum an Qualität herauszuholen
- eine Folge davon war das "Wechseln" von Ausleseebäumen
- extrem hoher Pflegeaufwand aufgrund der flächigen Eingriffe und der wiederholten Auslese einer hohen Anzahl von Ausleseebäumen

Ab 1975 Z-Baum-Durchforstung (ABETZ, Freiburg im Breisgau)

- Ausgehend vom Produktionsziel wurde bei der ersten Durchforstung ein Z-Baum-Kollektiv bestimmt, welches in Abstand und Anzahl dem Endbestand/Zielbestand entsprach.
- Die Z-Bäume (wesentlich kleinere Anzahl als bei der Auslesedurchforstung) mussten nur einmal ausgewählt werden und wurden danach beibehalten (falls nichts gravierendes passierte).
- Bis heute gültiges Konzept
- In den Anfängen zu hohe Anzahl Z-Bäume (400 Fichten/ha in Deutschland)
- Zusammenhänge zwischen Baumart, Zieldurchmesser, Kronengrösse=Endabstand und Produktionszeit wurden zu wenig beachtet bzw. waren noch gar nicht bekannt (Bsp. 150 Eschen/ha=Endabstand 9m mit 60 bis 70cm BHD innert 80 Jahren sind gar nicht möglich!; HEIN 2004)
- Eine grosse Gefahr war die Überbetonung der Abstände: Teilweise wurde gelehrt, die Z-Bäume mit dem Messband im "richtigen" Abstand zu suchen...!

Schweizer "Zwischenlösung": Halbendabstand

- 4x mehr Ausleseebäume als Endabstand, dadurch knapp 4x soviel Aufwand
- Ähnlichkeit mit der Schweizer Auslesedurchforstung (mit allen Nachteilen..)
- Es gibt nicht 4x so viele wirklich gute Z-Bäume!
- Oft wird durch zu viele "schöne" Ausleseebäume ein genügend frühes, entschiedenes Eingreifen verhindert, weil es den Förster "reut". Danach ist es für eine gute Reaktion der Kronen schon zu spät...

Problematische "Nebenwirkungen" der Jungwaldpflege (vgl. Abbildung weiter oben)

- Frühe flächige Pflege ("Homogenisierung") führt dazu, dass vitale, vorherrschende Bäume (die mit dem höchsten Wuchspotential) als Protzen entnommen werden
- Durch das flächige Eingreifen bekommen auch sehr vitale Bäume mehr Platz. Dadurch werden sie eher grobstig, und dadurch bei späteren Eingriffen eher entnommen
- Bei der Auslese wird meist in erster Linie auf Qualität geachtet. Die mitherrschenden, feinsten und kleinkronigeren Bäume haben eine bessere Qualität (aber einen geringeren BHD und ein geringeres Potential für die Zukunft).
- Dadurch kann es sein, dass der Durchmesser der Z-Bäume bei jedem Eingriff zurückgesetzt wird (in Einzelfällen bis 10cm pro Eingriff!), und am Schluss zwar sehr schöne, aber nur noch ehemals mitherrschende Bäume mit einer schlechten Reaktionsfähigkeit übrigbleiben.
- problematisch ist auch, wenn die Abstände zu wichtig genommen werden. Dies führt dazu, dass man die "falschen" Bäume am "richtigen" Ort hat, anstatt umgekehrt die "richtigen" Bäume (Vitale) am "falschen" Ort, d.h. halt nicht so ganz regelmässig verteilt.

Diese Effekte sind umso gravierender, je früher, häufiger und intensiver eingegriffen wird und je mehr auf Qualität geachtet wird (je mehr man sich Mühe gibt...!). Ebenfalls ist bei Baumarten mit schlechter Reaktionsfähigkeit die Gefahr grösser (Esche, Kirsche). MERKEL (1978) schreibt: "Es gibt keine negative Umsetzung, sondern nur eine falsche Wahl der Z-Bäume". Und: "Die Markierung von Z-Bäumen erlaubt, Fehler zu erkennen und daraus zu lernen."

Wichtiger Grundsatz bei der Wahl von Z-Bäumen:

Vitalität vor Qualität vor Abstand

- Vitalität (mindestens herrschend, noch besser vorherrschende soziale Position) ist das wichtigste und erste Kriterium. Bei Bäumen, welche später einen ungenügenden Zuwachs haben, nützt auch die beste Qualität nichts.
- Qualität ist nur noch das zweitrangige Kriterium. Wichtig ist nicht eine absolute Spitzenqualität im Stangenholz, sondern das Einhalten eines Mindest-Qualitätsstandards. Kleine Krümmungen können sich auswachsen; ein leicht gebogener Stammfuss ist später nicht mehr relevant. Ein Z-Baum mit BHD 25cm mit genügender Qualität ist wesentlich wertvoller als ein Z-Baum mit BHD 15cm in Spitzenqualität (bei gleichem Alter). Dazu gehört auch eine realistische Schaftlänge: 6 bis maximal 10m genügen, mehr ist kontraproduktiv!
- Abstand: hier müssen wir flexibel sein, und die besten (vitalsten) Z-Bäume dort nehmen, wo die Natur sie hervorbringt. Wichtig ist der mittlere Abstand, bzw. dass wir nicht zuviel Z-Bäume haben. Z. B. bei Bergahorn (Endabstand 12m, 80 Z-Bäume) können die Abstände im Einzelfall problemlos zwischen 6 und 18m variieren. Die Kronen werden den vorhandenen Platz flexibel ausnutzen.

Die Bedeutung des Standortes

- Je näher bei natürlichen Abläufen, desto kostengünstiger, desto weniger Risiken, desto grösser der Erfolg!
- Jeder Forstbetrieb sollte das Potential seiner Standorte erkennen und ausnutzen!
- Nicht jeder Betrieb kann alle Baumarten erfolgreich, effizient und wirtschaftlich produzieren...
- Ein Blick über den Forstbetrieb hinaus ist sinnvoll!

Was läuft ab in unbehandelten Beständen?

- Kronenschluss, danach maximale Dichte
- Konkurrenz, daraus Selbstdifferenzierung (Höhen- und Durchmesser differenzierung sowie entsprechend die sozialen Positionen im Bestand)
- Absterben der Unterdrückten, dadurch automatisch Stammzahlabnahme (natürliche Mortalität)
- Negatives Umsetzen der beherrschten und mitherrschenden sowie der knapp herrschenden
- Langfristig Überleben nur die Wuchsstärksten, Vitalsten
- Auslese der "Supervitalen" durch die Natur - diesen Effekt können und müssen wir bewusst ausnutzen
- Guter Durchmesserzuwachs dieser Supervitalen - auch ohne Eingriffe!
- Gleichzeitig Bildung guter Qualität durch maximale Dichte (natürliche Astreinigung, durchgehende Schaftachse; "Erziehung")
- Gute Reaktionsfähigkeit dieser Bäume, da es sich zwingend um (vor)herrschende handelt
- Ideale Voraussetzungen für die Auslese der Z-Bäume und erfolgreiche Wertholzproduktion!

Der unbehandelte Bestand sieht im Durchschnitt bzw. für den nicht geschulten Blick weniger schön aus, auch ist der Mittendurchmesser (aller Bäume) weniger gross, als bei flächig gepflegten Beständen. Entscheidend ist aber nur ein kleines Teilkollektiv eines Bestandes - die zukünftigen Z-Bäume.

"Nachteil": Auf die Mischung wird kein Einfluss genommen, solange nicht gepflegt wird. Möglichkeiten:

- Mischung im Rahmen der Verjüngung durch Lichtsteuerung aktiv, aber kostenlos regulieren, soweit möglich ("Mischungsregulierung durch Licht, nicht durch Gertel").
- Ziel anpassen an bestehende Verjüngungen und nicht zu kleinflächig denken (naturoportunes Vorgehen; wenn hier von selber Bergahorn kommt, nehme ich Bergahorn; nebensächlich vielleicht Fichten oder Buchen...)
- Mischung kann aber tatsächlich eine Begründung sein für frühere Eingriffe (je nach Ziel!)
- Falls Mischungsregulierung, dann durch kostengünstige, punktuelle Pflege (nicht flächig!)

Die Hiebsruhe

Für eine erfolgreiche Wertholzproduktion müssen die Kronen relativ früh ausgebaut werden. Dies gilt für alle Baumarten, ist aber bei Konkurrenz- und reaktionsschwachen Baumarten wie Lärche, Esche, Kirsche oder Nussbaum besonders wichtig.

Wenn beispielsweise bei Kirsche der Baum im Alter 60 geerntet werden soll, nützt eine Durchforstung im Alter 55 nichts mehr - abgesehen davon ist eine Kirsche dann auch längst nicht mehr reaktionsfähig. Die Krone muss also viel früher, im Alter 10 bis ca. 35, wenn der Baum jung ist (und im grössten Höhenwachstum), bereits gebildet werden. Die nachfolgende Phase dient einzig dem Durchmesserzuwachs, bis zur Ernte des Baumes. Sie wird "Hiebsruhe" genannt. Die Hiebsruhe entspricht ungefähr dem letzten Drittel der Umtriebszeit.

Das heisst, zu Beginn der Hiebsruhe sollten in Wertholzbeständen nur noch die Z-Bäume (mit grossen Kronen) in der Oberschicht sein (ergänzt durch Nebenbestand). Selbstverständlich können während der Hiebsruhe trotzdem Eingriffe sinnvoll sein, z. B. wenn Buchen von unten in die Kronen einwachsen oder wenn die Verjüngung eingeleitet werden soll (bzw. die Oberschicht gestaffelt geerntet werden soll).

Zusammengefasst wird bei Konzepten mit biologischer Rationalisierung in der Jugend nicht oder nur minim eingegriffen, danach werden die Z-Bäume wiederholt und konsequent freigestellt, danach kommt die Hiebsruhe.

Produktionskosten im Vergleich

Die Buche ist die Baumart, bei der am besten "biologisch rationalisiert" werden kann (sie wäre ja auch auf den meisten Standorten die natürliche Vegetation). Bei der Zielsetzung von reinen Buchenbeständen ist es sogar möglich, gar keine Pflegeeingriffe zu machen und im Alter von ca. 40 bis 60 Jahren bereits kostendeckende Durchforstungen zu haben. Also ein Konzept ganz ohne Investitionen!

Fichte, Tanne, Esche und Bergahorn sind weitere Baumarten, welche für biologische Rationalisierung gut geeignet sind. Wertholz lässt sich mit folgenden Kosten produzieren:

- Naturverjüngung (gratis)
- Ersteingriff bei Oberhöhe 15m, Wahl und Förderung der Z-Bäume: 5 bis 10 Stunden/ha = 400.- bis 800.-/ha.
- Ab dem 2. Eingriff Ernte von Schwachholz bzw. Energieholz (kostendeckend)

Eine Z-Baum-Durchforstung ist natürlich nur so kostengünstig, wenn sie auf das minimal notwendige reduziert wird:

- Z-Bäume im Endabstand bündeln und von Konkurrenten befreien (je nach Baumart stärker oder schwächer...)
- Die konsequente Auswahl der Vitalsten verringert tendenziell den Aufwand (es sind die Bäume, welche sich auch selber durchsetzen würden...)
- Füllbestand bleibt konsequent unbehandelt
- keine beiläufigen Massnahmen (oder nur ganz wenige!)
- Holz nicht unnötig zersägen, ca. 5 Schrägschnitte pro Baum genügen.
- Bäume auf Arbeitshöhe absägen (ist schneller, schont Sägekette und Rücken...)

Ein Vorteil eines solchen konsequenten Eingriffs ist, dass die Z-Bäume automatisch ohne Zusatzaufwand markiert sind (durch hohe Stöcke, neben den Z-Bäumen)

Im Vergleich dazu verursachen frühe, flächige, wiederholte Pflegeeingriffe Kosten von 10'000.- bis 20'000.-/ha - das Potential der biologischen Rationalisierung ist riesig!