



Abstract

The net return is highly determined by the costs of stand establishment and further tending measures. To minimise these costs some considerations are necessary: What type of stand is the goal? Which tree species should be there with which dimension and quality? Can this goal be reached better by afforestation or by natural regeneration? Which kind of spacing is the most promising and what are the resulting costs and other consequences. Analysing results from permanent growth and yield plots some recommendations can be given in respect to establishing and tending spruce stands to achieve high net return.

Einleitung

Das Wirtschaftsziel eines Waldbesitzers kann plakativ auf einen einfachen Nenner gebracht werden: Viel Holz in kurzer Zeit mit niedrigen Kosten erzeugen und zu einem hohen Preis verkaufen. Daraus folgt, daß die Erlöse maximiert und die Kosten minimiert werden müssen. Hohe Erlöse sind zu erwarten, wenn viel Holzvolumen guter Qualität in hochwertigen Sortimenten und bei geringem Risiko nachhaltig erzeugt werden kann. Geringe Kosten sind zu erwarten, wenn die Bestandesbegründung wenig oder nichts kostet, Schutzmaßnahmen nicht notwendig sind, Pflegemaßnahmen möglichst billig sind, Durchforstungseingriffe kostendeckend durchgeführt werden können und die Holzerntekosten minimiert werden.

Bestandesbegründung

Vor der Bestandesbegründung sind einige Überlegungen und Entscheidungen notwendig: Welcher Endbestand wird angestrebt? Welche Baumarten sollen dann in welcher Dimension und Qualität vorkommen? Ist das Ziel durch Naturverjüngung oder durch Aufforstung besser erreichbar?

Fällt die Entscheidung zugunsten der Aufforstung, so muß die Pflanzengröße, das Pflanzverfahren und der Pflanzverband, sowie die Planung von Schutz- und Pflegemaßnahmen überlegt werden. Eine wesentliche Hilfe für die Aufforstungsplanung ist die Vorstellung eines Idealbaumes im gewählten Abtriebsalter hinsichtlich seiner wünschenswerten Dimensionen und erforderlichen Platzansprüche (Kronenradius). Daraus folgt die mögliche Stammzahl im Endbestand und der Endbestandsverband und von diesem wird auf den Pflanzverband geschlossen. Der Ausgangsverband muß sich vom Endverband unterscheiden: wegen möglicher Ausfälle, zur Erreichung der Qualität, um eine Auswahl zwischen den Bäumen zu haben und um eine Vornutzung zu ermöglichen sind in jüngeren Entwicklungsphasen mehr Bäume notwendig. Ein Dreieck- bzw. Rechteckverband ist hinsichtlich der Raumausnutzung stets effizienter als ein Quadratverband, weil dadurch die Lücken minimiert werden.

Maßnahme	Kostenrahmen pro Hektar
Aufforstung	20.000 - 50.000 ATS
Streichen (1x)	2.000 - 5.000 ATS
Freischneiden (1x)	2.000 - 8.000 ATS
Zaunbau	30.000 - 50.000 ATS
N-Reduktion von Aufforstungen	5.000 - 15.000 ATS
N-Reduktion von Naturverjüngungen	10.000 - 40.000 ATS
Ästung (300 Stämme)	10.000 - 20.000 ATS

Diese Kalkulationsgrundlage mit generellem Kostenrahmen (für Nadelholz) zeigt, daß verschiedene Wege bei vergleichbaren Kosten zu ähnlichen Ergebnissen führen können. So kann die Stammzahlreduktion in einer Naturverjüngung, wenn sie verspätet durchgeführt wird und daher sehr aufwendig ist, durchaus die Kosten einer Aufforstung erreichen. Andererseits kann eine extrem stammzahlarme Aufforstung bei gezielter Ästung bei niedrigen Kosten auch gute Qualität erzielen. Aus der Vielzahl möglicher Kombination ergibt sich die Unmöglichkeit der Empfehlung eines bestimmten Vorgehens. Je nach der betrieblichen Situation, den standörtlichen Gegebenheiten und dem gewählten Betriebsziel ist das optimale Vorgehen zu wählen.

Versuchsergebnisse

Ausgewählte Ergebnisse von drei langfristig beobachteten Fichtenversuchsflächen des Instituts für Waldwachstum und Betriebswirtschaft können dabei Entscheidungshilfen geben:

Pflanzweiteversuch Hauersteig

Pflanzverband	Pflanzen pro Hektar	Gesamtwuchsleistung Vfm	Vornutzung Vfm	Endnutzung Vfm
1.0 x 1.0	10.000	1286	516	770
1.5 x 1.5	4.444	1154	378	776
1.0 x 2.0	5.000	1160	350	810
2.0 x 2.0	2.500	1200	328	872

Die Aufforstungskosten des 1892 angelegten Versuchs "Hauersteig" variierten natürlich in Abhängigkeit von der Pflanzenzahl, ebenso waren auch die Kosten und Erträge der Vornutzung unterschiedlich. Die Anfälligkeit auf Schneebruchschäden war bei den engeren Pflanzverbänden sehr groß. Nach Ende der Beobachtung war der stehende Vorrat (=Endnutzung) auf der weitesten Variante (2x2) am größten, durch die größere Vornutzungsmenge auf der Engvariante (1x1) wurde bis zum Alter von 103 Jahren die Gesamtwuchsleistung zwar übertroffen, der BHD auf der weitesten Variante war jedoch um 2 cm höher, hinsichtlich der Qualität war hingegen kein Unterschied feststellbar. Daraus ergibt sich eine Überlegenheit der weiteren Pflanzverbände gegenüber den Engverbänden, sowohl hinsichtlich der Stabilität als auch des Gewinns, da stärkere Dimensionen gleicher Qualität mit geringeren Kosten produziert wurden.

Durchforstungsversuch Ottenstein

Stammzahl zu Beginn 1969	Stammzahl zu Ende 1997	Gesamtwuchsleistung Vfm	Mittl. BHD cm	H/D-Wert
5200	2390	762	17,1	114
3600	730	747	24,3	92
2500	860	794	27,3	90
2500	560	804	31,3	84

In Ottenstein im Waldviertel wurden 1946 ehemals landwirtschaftlich genutzte Flächen mit Fichte im Verband von ca. 1,3x1,4 m aufgeforstet, das heißt mit einer sehr hohen Ausgangspflanzenzahl von 5500/ha. Dort werden im Rahmen eines internationalen Versuchsprogramms von uns verschiedene Durchforstungsvarianten überprüft. Die Ergebnisse von vier Varianten sind in der Tabelle gezeigt: In der unbehandelten Variante sank die Stammzahl während der Beobachtungszeit auf 2390 Bäume im Jahr 1997. Auf diese Stammzahl wurde auf den beiden anderen Varianten bereits zu Besuchsbeginn im Jahr 1969 reduziert. Dadurch konnten frühzeitig stärkere Dimensionen und damit geringere Kosten bei Durchforstungseingriffen, sowie stabilere Bäume mit niedrigerem h/d-Wert erreicht werden. Die zweite Variante mit einer Reduktion auf nur 3600 Bäume erwies sich als weniger günstig. In allen stammzahlreichen Aufforstungen oder Naturverjüngungen ist bis zu einer Höhe von 5 m eine Stammzahlreduktion notwendig, sonst ist hohe Mortalität und ein hohes Schneebruchrisiko die Folge, wenn die h/d-Werte über 90 liegen, und höhere Nutzungskosten verringern den Gewinn.

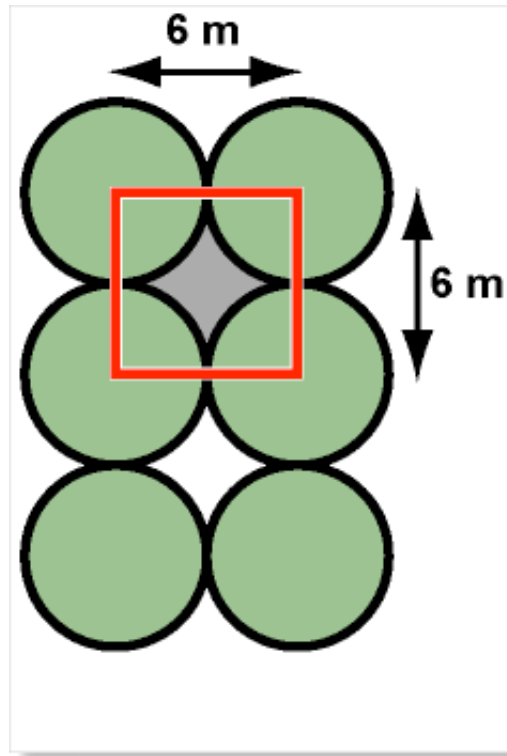
Beobachtungsfläche Arnoldstein

Die Versuchsfläche bei Arnoldstein/Knt. zeigt, daß bereits mit geringem Alter ein positives Ergebnis in Fichtenbeständen erwirtschaftet werden kann. 1972 wurde mit Fichte im Verband: 1,25x2,0 m aufgeforstet, das heißt ein Reihenverband entsprechend einer relativ hohen Ausgangspflanzenzahl von 4000/ha. Im Jahr 1983 wurde eine Stammzahlreduktion auf 2000/ha durchgeführt, bei einer Höhe von etwa 4 m war sie relativ billig. Die Erstdurchforstung im Jahr 1991 erbrachte bereits einen Holzanfall von 65 Vfm pro Hektar, die 1000 Stämme hatten einen mittleren BHD von 11,3 cm, 50% der Masse lag über 15 cm BHD. Der zweite Eingriff im Jahr 1999 erbrachte bei 400 Stämmen eine Masse von 125 Vfm mit einem mittleren BHD von 20,6 cm, wobei 95% der Masse über 15 cm BHD lagen. Unter der Annahme von akzeptablen Holzpreisen und günstigen Bringungsverhältnissen kann in wüchsigen Fichtenbeständen bei optimaler Bestandesbehandlung also bereits nach 25-30 Jahren ein Reingewinn erwartet werden.

Zusammenfassung

- Gewinn wird ganz überwiegend durch die Endnutzung erwirtschaftet, daher soll sich die Bestandesbegründung bereits auf den Endbestand ausrichten.
- Bei der Aufforstung können durch weitere Pflanzverbände (geringere Pflanzenzahlen) bedeutende Kosten eingespart werden. Je nach den örtlichen Gegebenheiten und betrieblichen Notwendigkeiten sind bei Fichte Pflanzanzahlen zwischen 2500 und 1200 pro Hektar ausreichend.
- Dreieck- bzw. Rechteckverbände sind stets günstiger als Quadratverbände, weil der Standraum besser genutzt werden kann.
- Größerer Standraum ermöglicht stärkere Dimensionen und damit haben Bestände mit geringerer Stammzahl eine höhere Widerstandsfähigkeit gegen Schnee- und Sturmschäden.
- Naturverjüngung ist in den überwiegend Fällen billiger als eine Aufforstung, eine entsprechende Stammzahlreduktion ist jedoch unabdingbar.

Quadrat-Verband



Dreieck-Verband

