
Fichtenwirtschaft aus Sicht eines Betriebsleiters im Privatwald

Raimund Friderichs

Schlüsselwörter: Unternehmensgruppe Fürst von Hohenzollern, Fichtenbestände, Forstbetrieb, Z-Baum, Durchforstungsmodelle, Oberhöhe, Eingriffe, Modell Fi-Z-100

Zusammenfassung: Im Forstbetrieb der Unternehmensgruppe Fürst von Hohenzollern wurde in den vergangenen Jahren ein ganz eigener Weg bei der Bewirtschaftung der Fichtenjungbestände eingeschlagen. Ziel dabei ist, in Zeiten einer fortschreitenden Klimaerwärmung der Fichte auch künftig genügend Raum zu geben, wo dies vertretbar scheint. Um die bekannten Risiken der Fichtenwirtschaft zu minimieren, sollen künftig die Umtriebszeit erheblich und die Oberhöhe der Nutzungsbestände deutlich reduziert werden. Maßgabe dabei sind einerseits wissenschaftliche Erkenntnisse, andererseits unverkennbare und sich stetig verstärkende Trends bei unseren Abnehmern, der Holzindustrie (Starkholzabschlag, Nachfrage nach mittelstarken Fixlängen). Daraus ist das Modell »Fi-Z-100« in unserem Forstbetrieb entstanden – aus jahrzehntelanger eigener Beobachtung des Autors und einem Blick über den Tellerrand. Vergleiche mit anderen Modellen drängen sich auf. Diese bestätigen, dass wir auf einem guten Weg sind, die erwünschten Fichtenanteile in unserem Wald sowie die nachgefragten Sortimente auch für die Zukunft zu sichern.

Der Forstbetrieb der Unternehmensgruppe Fürst von Hohenzollern bewirtschaftet rund 15.000 ha eigenen Waldbesitz in Baden-Württemberg und Bayern (Großer Arber). Des Weiteren werden mit den 2011 gegründeten Hohenzollern Forstdiensten – HZF auch fremde Waldflächen bewirtschaftet, überwiegend in Form von Selbstwerbung, zunehmend aber auch in Dienstleistung. Im eigenen Wald beträgt der Anteil der Baumart Fichte laut Ergebnis einer aktuellen Betriebsinventur exakt 50 % und konnte damit in der letzten Einrichtungsperiode nur dank massiver Förderung in der Verjüngung auf einem stabilen Niveau gehalten werden. In den Altersklassen (AK) III und IV stocken jeweils 66 bzw. 65 % Fichte, hier besteht also zum Glück noch eine sehr gute Naturalausstattung mit dieser wichtigen Baumart. Aufgrund der ehemaligen Strukturen im fürstlichen Forstbetrieb wurden die Bestände in der

Vergangenheit sehr unterschiedlich behandelt. Die – nach heutigem Maßstab – schönsten Waldbilder in Fichtenbeständen findet man ausgerechnet in mittelalten Beständen, welche durch einen massiven Eisbruch an Heiligabend 1996 bereits in der Jugend stark geschädigt wurden. Aber dazu später mehr.

Im Jahr 2004 wurde der Forstbetrieb durch den Eigentümer grundlegend reformiert. Die Zentrale sowie vier Forstämter wurden aufgelöst, die 13 Reviere wurden auf fünf Reviere »eingedampft«. Im Schloss Sigmaringen wurde eine neue Forstzentrale eingerichtet, von der aus die vier Reviere in Baden-Württemberg und das Revier am Großen Arber im Bayerischen Wald zentral betreut werden. Aufgabe der Revierleiter ist es, alle praktischen Arbeiten in den Revieren eigenverantwortlich durchzuführen und zu überwachen. Dabei sind die Leitplanken durch ein Leitbild sowie durch waldbauliche Grundsätze vorgegeben, die gemeinsam in Strategiesitzungen erarbeitet wurden und bei Anpassungsbedarf immer noch werden. Innerhalb dieser Leitplanken besteht für die Revierleiter (sämtlich Diplom-Forstingenieure FH) eine durchaus gewollte große Freiheit und Eigenverantwortlichkeit. Jeder Mitarbeiter soll sich in seinem Wirkungskreis als selbständiger Unternehmer in einem größeren Unternehmen begreifen und zum Wohle des Ganzen wirken. In wenigen, aber regelmäßig stattfindenden Dienstbesprechungen werden vom gesamten Forstteam nachmittags immer wieder konkrete Waldbilder bereist und miteinander diskutiert. Dabei wird der Blick auf das Wesentliche geschärft, zudem relativieren sich eigene Erfahrungen, die erklärlicherweise aus dem »Gesetz des Örtlichen«, aber auch aus dem oft ignorierten »Gesetz des Vorhandenen« divergieren. Diese Diskussionen am »Objekt Wald« fokussieren regelmäßig auf das objektiv Notwendige, bestärken die jungen Förster in der Mannschaft in ihrem täglichen Tun und sind die Grundlage für ein erfolgreiches Miteinander.

Rückblick und Erfahrung

Als junger Förster – ausgebildet in der damals noch verwaltungswirtschaftlichen Hochschule für Forstwirtschaft in Rottenburg am Neckar – durfte ich von 1987 bis 1992 meine eigenen ersten Erfahrungen mit dem »Brotbaum« Fichte im Staatswaldrevier »Bellerhof«, einem Lehrrevier der damaligen Landeswaldarbeitsschule Rheinland-Pfalz, sammeln. Getreu den Vorgaben wurden bei der Fichte noch an die 400 Z-Bäume je Hektar ausgewählt. Der Abstand betrug also lediglich 5 m oder nur wenig mehr. Die Entnahme je Eingriff (bei 1–2 Eingriffen im Jahrzehnt) lag bei 1–2 Bedrängern je Z-Baum. Die Orkane »Vivian« und »Wiebke«, welche Ende Februar 1990 innerhalb weniger Tage gigantische Kahlfelder in sämtlichen Fichtenalthölzern entstehen ließen, zeigten nachdrücklich die Nachteile dieser Vorgehensweise auf – von mir damals mangels Erfahrung aber noch völlig unbemerkt, dass das eine etwas mit dem anderen zu tun haben könnte. Die h/d-Werte (Schlankheitsgrad) der geworfenen Bäume lagen regelmäßig über 100, die Kronen waren nur schwach ausgebildet, die Oberhöhen der Bestände maßten weit über 30 m und das Alter lag deutlich über 100 Jahren. Klassische Fichtenwirtschaft eben, wie sie in der Nachkriegszeit üblich war und bis dato seit einigen Jahrzehnten relativ störungsfrei verlief. Die großen Sturmkatastrophen der 90er Jahre trugen wesentlich zum heutigen schlechten Image der Fichtenwirtschaft bei. Als ausgebildeter Zimmermann waren mir aber die großen Vorteile des Fichtenholzes im Bauwesen bestens vertraut, weshalb ich großes Interesse daran entwickelte, in meinem Verantwortungsbereich an der Fichte festzuhalten – allerdings unter der Prämisse, aus den Fehlern der Vergangenheit die notwendigen Schlüsse und Konsequenzen zu ziehen.

Dabei habe ich mich immer wieder an Waldbildern orientiert, welche mir oft zufällig oder nur vereinzelt, zumeist jedoch in nicht flächiger Ausformung unter die Augen kamen. Kern dieser Waldbilder waren stabile Einzelbäume mit langen grünen Kronen, welche in einem Gesamtgefüge stark unterschiedlicher Durchmesser stockten. Oft hatte sich darunter bereits eine reiche, stufige Naturverjüngung eingestellt. Wenn man sich mit der Historie solcher Bestände befasste, überraschte nicht selten, dass diese in jungen Jahren meist massiv durch Schnee- oder Eisbruch geschädigt wurden (siehe beispielhaft Abbildung 1). Offensichtlich konnte sich nur die Natur in Jungbeständen Eingriffe »erlauben«, die für uns Förster außerhalb der Lehrmeinung und deshalb tabu waren! Auch die Beobach-

tungen, dass sich im Halbschatten offener Wegränder oder entlang von Straßen und Autobahnen gerade die Fichte regelmäßig üppig verjüngt sowie die Tatsache, dass Traufbäume immer stärker im Durchmesser sind als gleichaltrige im Bestandesinneren sind ein Fingerzeig, wie die Fichte zu bewirtschaften ist, um stabile Bestände mit einem hinreichenden Anteil an Fichten-Naturverjüngung zu erziehen.



Abbildung 1: In der Jugend vom Schnee gebrochener Bestand mit langen grünen Kronen Foto: R. Friderichs

Nach meinem Wechsel 1992 vom Staatsforstbetrieb Rheinland-Pfalz in den Fürstlich Hohenzollern'schen Forstbetrieb begann ich deshalb damit, in einigen Fichten-Erstdurchforstungen den Abstand der Z-Bäume auf durchschnittlich 8,5 m zu erweitern – das sind rund 140 Z-Bäume je Hektar. Diese Z-Bäume wurden Mitte der 90er Jahre noch regelmäßig auf 5,20 m hochgeastet und in einem ersten Eingriff durch die Entnahme von 2–3 Bedrängern etwas besser gestellt, als nach den damals gängigen Durchforstungsmodellen. In den Zwischenfeldern wurden zusätzlich Bäume entnommen, wie auch ansonsten üblich. Die Wiederkehr in diesen Beständen belief sich auf einen Turnus von 5–6 Jahren. Insgesamt hat sich in diesen Beständen – welche heute gut 20 Jahre älter sind und ein Alter von knapp 50 Jahren erreichen – die Situation gegenüber den alten Waldbildern schon deutlich verbessert. Die Kronenlänge der Z-Bäume beträgt in diesen Beständen heute regelmäßig um oder über 50 %, die h/d-Werte liegen bei maximal 70, meist sogar darunter. Die Z-Bäume haben heute einen mittleren BHD (Brusthöhendurchmesser = Durchmesser in einer Höhe von 1,3 m) von 43 cm, die Grundfläche liegt bei 36 m² und die Stammzahlhaltung liegt aktuell bei 600 Stück je Hektar. Alle Bestände weisen eine fichtendominierte Naturverjüngung auf. Solange die Z-Bäume gesund bleiben, dürfen sie aufgrund der Wertastung auch noch länger stehen bleiben.

Unzufriedenheit und Erkenntnis

Nach Übernahme der Betriebsleitung im Jahre 2007 wurde gemeinsam mit dem Forstteam ein neues waldbauliches Leitbild erarbeitet, das die damals gängigen modernen Waldbaukonzepte für die Fichte nach Abetz, Klädtke und Ohnemus berücksichtigte. Speziell ausgebildete Auszeichentrupps (je ein Förster und ein Forstwirt) sind seitdem in den maschinenbefahrbaren, nadelholzdominierten Beständen laufend unterwegs, um dieses Leitbild in den überwiegend gepflanzten Nadelholzbeständen schematisch umzusetzen. Bei Besichtigungen von durchgeführten Hieben in den jungen Fichtenbeständen (ebenso bei Tanne, Lärche und Douglasie) kam zunehmend Unzufriedenheit darüber auf, dass die markierten Z-Bäume bei der Erstdurchforstung nicht die nötige Freistellung erfahren haben, damit die gewünschten, zuletzt stabilen Einzelbäume in der gebotenen Zeit heranwachsen. Ist doch bekannt, dass die Sturmlabilität ab 30 m Oberhöhe exponentiell zunimmt, was bei unseren Zuwachsverhältnissen zwangsläufig zu Konzepten mit einer deutlichen Reduzierung der Umtriebszeit führen sollte. Stattdessen wurden immer noch 200–250 Z-Bäume je Hektar markiert, was unser Leitbild aber ja auch vorsah. Der mittlere Abstand der Z-Bäume beträgt dabei um die 6,60 m. Die meisten Nadelholzbestände, die zur Erstdurchforstung anstehen, wurden ursprünglich mit dem Pflanzverband 2,5 m × 1,3 m begründet. Bei einem Reihenabstand von 2,5 m ist deshalb die Auswahl eines benachbarten Z-Baums im rechten Winkel zur Pflanzreihe erst in der dritten Reihe wieder möglich (Abstand in diesem Falle bereits 7,50 m). Wenn man diese Richtschnur auf der ganzen Fläche in eine gleichmäßige Verteilung bringt, beträgt die Anzahl der Z-Bäume dann nur noch rund 180 Stück je Hektar. Werden bei dieser Variante zwei benachbarte Z-Bäume jeweils von einem Baum bedrängt, der sich in Richtung des jeweiligen Z-Baums befindet, steht man in der praktischen Umsetzung vor dem Dilemma, dass zwischen den beiden Z-Bäumen nämlich oft nur genau diese beiden Bäume stehen. Die Entnahme beider Bedränger würde dazu führen, dass alle zwischenständigen Bäume entfernt werden und eine »Lücke« entsteht. Ergebnis in der Praxis war deshalb ein immer wieder zu beobachtender Umstand der »Angst« bei den Verantwortlichen des Auszeichentrupps, nämlich dass echte Bedränger von Z-Bäumen einfach stehen blieben, um solche Lücken zu vermeiden. Man entschied sich im Zweifel für den stärkeren Bedränger, der schwächere blieb stehen und man lief schnell weiter. Diskussionen mit den Praktikern vor Ort führten zu keinem befriedigenden Ergebnis. Aus-

sage war oft: »Man kann doch nicht Beide nebeneinander rausnehmen!« Meine Forderung, die Z-Bäume bei der Erstdurchforstung konsequent freizustellen konnte im Prinzip nicht umgesetzt werden, weil andernfalls einerseits die Hiebsmasse je Hektar zu groß und andererseits die Grundflächenhaltung sowie der Zuwachs zu stark geschmälert worden wäre. Die (zu große) Anzahl von Z-Bäumen verhinderte somit die Forderung, zu Beginn die nötigen Weichen zu stellen – getreu dem Motto: »Was Hänschen nicht lernt, lernt Hans nimmermehr«. Eine Volksweisheit, die meiner Meinung nach gerade für die Fichte mustergültig zutrifft: Versäumnisse in der Jugend können sehr viel später nicht mehr korrigiert werden.

Versuch und Irrtum

In weiteren Diskussionen haben wir uns dann darauf verständigt, dass wir dieses Dilemma nur auflösen können, wenn wir nicht an starren Z-Baum-Zahlen festhalten, sondern die Angelegenheit einmal vom anderen Ende her bedenken und einfach in einem Testbestand ausprobieren: Wie groß muss ich den Abstand der Z-Bäume wählen, damit ich mich trauen darf, die vorhandenen Z-Bäume wirklich richtig freizustellen (kein Kronenkontakt zu Nachbarbäumen), ohne dabei eine Vielzahl von Lücken oder Löchern zu produzieren? Oder anders ausgedrückt: Wie viel (unbehandeltes) Zwischenfeld möchte ich nach der Freistellung für künftige Entnahmen in den Randbereichen der Z-Bäume belassen, damit wir auch künftig genügend Masse erzeugen und trotzdem den in der Zahl reduzierten Z-Bäumen einen Habitus antragen, den wir wünschen? Betrachten wir also wieder denselben Ausgangsbestand mit einem Pflanzverband von 2,5 m × 1,3 m: Nehmen wir wieder an, dass zwei benachbarte Z-Bäume im rechten Winkel zur Pflanzreihe zueinander stehen und nach einem Eingriff, bei dem aufeinander zu gerichtet bei diesen Z-Bäumen jeweils ein Bedränger entnommen wird, soll noch mindestens ein Baum im Zwischenfeld stehenbleiben und den Zwischenraum füllen. Dann darf der nächste Z-Baum erst in der vierten Reihe stehen statt bisher in der dritten Reihe (Abstand der Z-Bäume dann 10 m statt 7,50 m). Tatsächlich ergab sich in mehreren Versuchen, dass der Abstand von durchschnittlich 10 m bei einer Ausgangsbaumzahl eines Bestands in Höhe von durchschnittlich 2.700 Stück erst in die Lage versetzt, bei der Erstdurchforstung (Oberhöhe 12–14 m) alle Bedränger eines Z-Baums zu entnehmen, ohne Lücken in den Zwischenfeldern zu produzieren. Nach

mehreren Versuchen in verschiedenen Fichtenbeständen wurde diese Vorgehensweise dann im Rahmen von zwei Bachelorarbeiten hinreichend untersucht, dazu später mehr.

Vorgehensweise in einem »Testbestand«

Folgende Vorgaben lagen einem ausgewählten Bestand zugrunde: Oberhöhe 12–14 m, Länge der Totastzone bei den ausgewählten Z-Bäumen mindestens 7 m (1/4 der angestrebten Oberhöhe im Endbestand), Mindestabstand der Z-Bäume 9 m. Als erster Testbestand diente eine Fichtenaufforstung (Fürstl. Forstrevier »Josefslust«, Waldabteilung »Schulers Kreuzhau«) aus dem Jahre 1991, hervorgegangen aus einem Kahlschlag durch den Sturm Wiebke. Pflanzverband wie damals üblich 2,5 m × 1,3 m, das sind 3.077 Stück je Hektar. Der Bestand stand im Herbst 2010 – also noch 21-jährig – bei einer Oberhöhe von knapp 15 m etwas verspätet zur Erstdurchforstung an. Die Ausgangsstammzahl lag zwischenzeitlich bei rund 2.800 Bäumen je Hektar; etwa 10% Ausfall von der Aufgangspflanzanzahl sind aber normal. Tatsächlich ausgewählt wurden 94 Z-Bäume je Hektar, Vorgabe war, dass der Mindestabstand 9 m nicht unterschreiten darf. Der mittlere Abstand betrug demnach 10,30 m. Auftrag war, die Z-Bäume völlig freizustellen (kein Kronenkontakt zu Nachbarbäumen). Dies führte dazu, dass je Z-Baum mindestens fünf und maximal neun Bäume (!) entnommen werden mussten, das Mittel lag über alle Z-Bäume bei sieben Entnahmebäumen pro Z-Baum. In den Zwischenfeldern wurde kein Eingriff durchgeführt. Da gleichzeitig mit der Erstdurchforstung die Rückegassenanlage erfolgte (Gassenabstand 20 m), lag die Entnahmemenge bei dieser Erstdurchforstung bei immerhin 84,12 Erntefestmeter ohne Rinde (Efm o. R.). Normalerweise werden in unserem Betrieb die Rückegassen zwei bis drei Jahre vor der jeweiligen Erstdurchforstung angelegt, damit sich der Bestand vor dem eigentlichen Eingriff wieder stabilisieren kann. Nach diesem Eingriff wurde mit dem ganzen Forstteam der Bestand begutachtet und das Ergebnis diskutiert. Wir waren uns weitgehend einig, dass die Maßnahme gut und richtig war und ein zweiter Eingriff erfolgen sollte, sobald ein Dichtschluss der Kronen wiederhergestellt war. Dies war schon nach drei Jahren der Fall, also früher als erwartet! Bei der nun anstehenden Zweiddurchforstung wurden erneut nur Bedränger der Z-Bäume entnommen, es erfolgte erneut kein Eingriff in den Zwischenfeldern. Je Z-Baum mussten mindestens zwei und maximal drei Bäume

entfernt werden; das Mittel lag bei ermittelten 2,7 Entnahmebäumen pro Z-Baum. Bemerkenswert dabei ist, dass es sich fast ausschließlich um relativ starke Bäume der Kraft'schen Klasse 2, nur selten 3, gehandelt hat. Es ist offensichtlich, dass nicht nur die Z-Bäume, sondern auch die randständigen, künftigen Entnahmebäume von einer halbseitigen Freistellung und dem daraus folgenden Lichtungszuwachs profitieren. Erneut wurde nach dem Eingriff das Ergebnis mit dem ganzen Forstteam besichtigt und diskutiert. Nun war



Abbildung 2: Freigestellter Z-Baum Nr. 68 nach Drittdurchforstung Foto: R. Friderichs



Abbildung 3: Z-Baum Nr. 68 mit 31 cm BHD Foto: R. Friderichs



Abbildung 4: Z-Baum Nr. 68 im Bestand
Foto: R. Friderichs



Abbildung 5: Kronenraum und Freistellungsgrad von
Z-Baum Nr. 68 Foto: R. Friderichs

man sich einig, dass die Weichen für die Zukunft der vorhandenen Z-Bäume endgültig gestellt waren – ein Umsetzen kam aufgrund der Freistellung nicht mehr in Betracht. Die Z-Bäume hatten einen deutlichen Wuchsvorsprung und den gewünschten Habitus (lange grüne Kronen, relativ geringe h/d-Werte, Abbild eines vitalen und stabilen Bestandesgerüsts). Auch waren wir uns darin einig, dass bei einem nächsten Eingriff – der wieder nicht zu spät erfolgen sollte – auch in den Zwischenfeldern negative Bestandesglieder entnommen und zwecks einer Entspannung des dortigen Kronenraums normal, also stark niederdurchforstungsartig, eingegriffen werden sollte.

Dieser dritte Eingriff erfolgte im Februar 2017, nur gut sechs Jahre nach der Erstdurchforstung. Die Abbildungen 2 bis 5 zeigen jeweils das Ergebnis am Z-Baum Nr. 68 des Testbestands. Bei der letzten Besichtigung nach dem erfolgten Hieb war sich das Forstteam einig, dass die Z-Bäume des Bestands noch vor der ursprünglichen Prognose (50 Jahre) den Ziel-BHD von 45 cm erreichen würden. Die vorhandenen Z-Bäume (bisher kein Ausfall) haben nun, im Alter von 29 Jahren (inkl. Pflanzalter) einen BHD, der regelmäßig zwischen 26 und 31 cm liegt. Die Oberhöhe beträgt mittlerweile

21,3 Meter, die Stammzahlhaltung liegt bei 850 Stück je Hektar und die Grundfläche aktuell bei 25,5 m². In den durchaus großen Lücken, welche durch die laufende, konsequente Freistellung der Z-Bäume entstanden sind, fällt Licht in den Bestand. Vor sechs Jahren noch ausschließlich mit Nadelstreu bedeckt, findet sich heute eine Bodenvegetation mit Moosen und Kräutern, aber bereits auch mit ersten Sämlingen (Bergahorn, Fichte und Tanne) durch Anflug.

Wissenschaftliche Untersuchungen und Ergebnisse

Um den eingeschlagenen Weg in dem Testbestand zu verifizieren, wurden weitere Bestände in den Jahren 2012 und 2013 im Rahmen von zwei Bachelorthesis' von Studenten der Hochschule für Forstwirtschaft in Rottenburg/Neckar genauer untersucht. Die erste Arbeit beschränkte sich auf waldbauliche Themen und Aussagen hinsichtlich der zu erwartenden Umtriebszeit und Massenerwartung. Die zweite Arbeit untersuchte ökonomische Fragestellungen im Vergleich zu konventionellen Behandlungsmethoden, hier als »Vergleichsmodell« benannt. Untersucht wurden da-

bei ein »Untersuchungsbestand« sowie zwei weitere im selben Stil behandelte Bestände, jeweils auf Altmoränestandorten südlich der Donau bei Sigmaringen im Wuchsgebiet »Südwestdeutsches Alpenvorland«, Einzelwuchsgebiet »Westliche Altmoräne« gelegen. Regionalwald ist hier ein submontaner Buchen-Stieleichen-Wald mit Fichte. Alle Bestände liegen zwischen 610 und 660 m ü. NN. Der Niederschlag beträgt im Jahresdurchschnitt 940 mm, die Jahresdurchschnittstemperatur liegt bei 8,3 °C. Die Standorteinheit ist in allen drei Beständen ein Buchenwald auf grundfrischem braunem Lehm, die natürliche Waldgesellschaft ist ein Waldmeister-Buchenwald, die Humusform Mull bis Mullmoder und der Bodentyp eine Parabraunerde.

In der ersten Bachelorthesis (Lehmann 2012) wurden mit Unterstützung der FVA Freiburg (Abteilung Waldwachstum, Prof. Dr. Kohnle) die Versuchsbestände mithilfe von Waldwachstumssimulationen *W+* der FVA Baden-Württemberg hinsichtlich ihrer waldbaulichen Zielerreichung beurteilt. Außerdem konnten so Fragen zur weiteren Behandlung geklärt und ein Vergleich mit einem Referenzbestand in der Nähe (Bedingungen: Oberhöhe > 30 m, traditionelle Pflege, vergleichbare standörtliche Bedingungen) gezogen werden. Der Untersuchungsbestand – nur dieser sowie ein Vergleichsbestand herkömmlicher Behandlung mit 250 Z-Bäumen sollen im Folgenden betrachtet werden – in der Waldabteilung »Nagelsteinföhren« im Fürstlichen Forstrevier »Josefslust« gelegen, wurde ebenfalls im Frühjahr 1991 mit 1+2-jährigen Fichten im Verband 2,5 m × 1,3 m begründet. Eine Nachbesserung fand nicht statt. Die Ausgangsstammzahl lag vor der Erstdurchforstung bei rund 2.800 Stück je Hektar. Die Grundfläche betrug 48 m², der Vorrat lag bei 297 Vfm/ha und der durchschnittliche Gesamtzuwachs (dGZ) bei über 20 Vfm (Vorratsfestmeter)! Diese Zahlen verdeutlichen die außerordentliche Bonität, die in der Region vorherrscht. Im Untersuchungsbestand wurden dann tatsächlich 83 Z-Bäume je Hektar ausgewählt, das entspricht einem mittleren Abstand von exakten 11 m. Der mittlere BHD aller Z-Bäume lag vor dem ersten Eingriff bei 22 cm, die Oberhöhe bei 14,5 m, der Beginn des ersten Grünastes lag bei durchschnittlich 7,90 m. Die aufgrund der Vorgaben errechneten Hiebmassen für die erste und zweite Durchforstung lagen bei insgesamt 129,6 Efm o. R. Die Umtriebszeit (Zieldurchmesser 45 cm) wäre bei einer Oberhöhe von immer noch 31 m im Alter 50 erreicht. Ob auch die geforderte Holzqualität erreicht werden würde, konnte mit dem Simulationsmodell nicht ermittelt werden. Die Zahlen lassen aber erwarten, dass die mittlere Jahrringbreite bei errechneten

4,5 Millimetern läge, was immer noch Bauholzqualität entspricht. Die mittlere Aststärke im Totastbereich liegt bei gemessenen 27 mm, die Maximalstärke der Totäste hat in keinem Fall 30 mm überschritten. Bei den Durchforstungssimulationen wurde mit insgesamt nur fünf Eingriffen bei jeweils um die 75 Erntefestmeter/ha in der Durchforstungs- und Vorratspflegephase eine Gesamtmasse von 354 Erntefestmetern (ohne Rückegassenauftrieb) entnommen. In der Endnutzung (hier simulierter Abtrieb) fielen weitere 528 Erntefestmeter an, so dass sich die Gesamtwuchsleistung in 50 Jahren auf 883 Efm o. R., zuzüglich des Rückegassenauftriebs in Höhe von ca. 35 Efm o. R. belaufen würde.

Im Rahmen der zweiten Bachelorthesis (Fischer 2013) wurden die bisherigen Ergebnisse und Simulationen betriebswirtschaftlich ausgewertet und analysiert. Basis der ökonomischen Ergebnisse waren reale Daten aus dem internen Controlling (Kulturbegründungs- und -sicherungskosten / Kosten für Aufarbeitung und Rückung / Holzerlöse), jeweils für das Stichjahr 2012. Mithilfe der Bestandessortentafel wurden anschließend die simulierten Holzmassen aus der Waldwachstumsmodellierung *W+* der FVA aufgeschlüsselt, um neben einem Deckungsbetrag mittels einer dynamischen Investitionsrechnung Kapitalwerte für das »Fi-Z-100«-Modell sowie das Vergleichsmodell zu ermitteln. Alternativ zu der oben beschriebenen Vorgehensweise (Modell 1) wurde dabei für den Untersuchungsbestand eine zweite Modellvariante (Modell 2) ermit-

Vergleich Maßnahmen und Erntemassen in Efm o. R.			
Maßnahme	Untersuchungsbestand		Vergleichsmodell
	Modell 1	Modell 2	
1. DF	48	36	55
2. DF	75	92	45
3. DF	79	78	55
4. DF	78	78	60
5. DF	74	57	65
6. DF		44	80
7. DF			90
1. EN	528	498	151
2. EN			181
3. EN			220
Summe	883	884	1.002

Tabelle 1: Erntemassen – simulierte Hiebmassen gerundet auf ganze Efm o. R., unterschieden nach Untersuchungsbestand Modell 1 = starke Erstdurchforstung und Modell 2 = moderate Erstdurchforstung, dafür sehr starke Zweitudurchforstung (jeweils Umtriebszeit = 50 Jahre) sowie Vergleichsmodell (Umtriebszeit = 70 Jahre)

Erntemassen je Maßnahme und Sortiment in Efm o. R.												
Maßn.	Ø BHD	Masse	Stammholz B/C nach Stärkeklassen						D-Holz	IS		X-Holz
			1a	1b	2a	2b	3a	3b+		N, F	K	
1. DF	18 cm	36,11	1,21	3,62	1,81	0,30	0,00	0,00	1,36	15,33	8,14	4,33
2. DF	16 cm	92,10	3,85	4,62	1,54	0,77	0,00	0,00	2,11	44,53	23,63	11,05
3. DF	19 cm	78,23	1,96	9,91	5,62	1,61	0,00	0,00	3,59	30,15	16,00	9,39
4. DF	21 cm	78,01	1,30	14,35	9,13	3,26	0,65	0,00	5,63	23,44	12,44	7,80
5. DF	22 cm	57,40	0,48	11,04	8,64	3,36	0,96	0,00	4,80	15,00	7,96	5,17
6. DF	26 cm	44,09	0,37	7,00	11,06	5,90	2,21	1,11	5,42	5,18	2,75	3,09
EN	28 cm	498,41	0,00	65,81	149,17	92,14	39,49	17,55	59,68	31,53	16,73	26,32
Summe		884,35	9,17	116,35	186,97	107,34	43,31	18,66	82,59	165,16	87,65	67,15

Tabelle 2: Ermittelte Erntemassen und Aufschlüsselung nach Sortimenten, hier beispielhaft für den Untersuchungsbestand Modell 2

telt. Mit dieser Variante sollte zusätzlich untersucht werden, wie sich eine Verschiebung einiger weniger Entnahmebäume aus der Erstdurchforstung in die Zweiddurchforstung ökonomisch auswirken würde. Es wurde vermutet, dass dabei ein größerer Hiebsanfall in der Zweiddurchforstung mit weniger defizitären Sortimenten zu erwarten sei. Diese Vorgehensweise bewirkt aber zunächst, dass der durchschnittliche BHD bei der zweiten Durchforstung gegenüber der Erstdurchforstung wieder von 18 cm auf 16 cm sinkt (siehe Tabelle 2), weil schwächere Bedränger zunächst stehen bleiben. Die wesentlichen Erkenntnisse dieser Bachelorthesis lassen sich aus nachfolgenden Tabellen zusammenfassend herauslesen:

Die Tabelle 1 zeigt, dass die Verschiebung einiger Entnahmebäume in die Zweiddurchforstung (Untersuchungsbestand Modell 2) keine höhere Gesamtwuchsleistung erbringt. Wichtig ist zu beachten, dass im Untersuchungsbestand die Modelle 1 und 2 mit einer Umtriebszeit von 50 Jahren rechnen, das Vergleichsmodell mit einer Umtriebszeit von 70 Jahren. Modell 1 benötigt bis zur Endnutzung lediglich fünf Durchforstungsintervalle, Modell 2 hingegen sechs. Das Vergleichsmodell (Borchers, Elbs und Schindele 2008) rechnet mit sieben Durchforstungen und einer gestaffelten Endnutzung in drei Intervallen.

Um die verschiedenen Modelle ökonomisch bewerten zu können, wurden die einzelnen Massen der Sortimente und Stärkeklassen aus Tabelle 2 mit den Durchschnittserlösen unter Berücksichtigung der Kulturbegründungs-, Aufarbeitungs- und Rückekosten des Jahres 2012 für alle Modelle durchdekliniert. Daraus ergaben sich für jeden Eingriff Deckungsbeiträge.

Die durchschnittlichen jährlichen Deckungsbeiträge pro Hektar (holzerntekostenfreier Erlös) unter Berücksichtigung der Kulturbegründungs- und Kultursicherungskosten unterscheiden sich, bezogen auf die jeweiligen Umtriebszeiten sowohl innerhalb des Untersuchungsbestandes in den beiden Modellvarianten als auch im Vergleich zum konventionellen Vergleichsmodell, deutlich.

Ø jährl. Deckungsbeitrag 1 je ha		
Untersuchungsbestand	Modell 1	829,27 €
	Modell 2	896,70 €
Vergleichsmodell		686,45 €

Tabelle 3: Durchschnittliche jährliche Deckungsbeiträge 1 je Hektar (holzerntekostenfreier Erlös abzüglich durchschnittlicher Kulturbegründungs- und Kultursicherungskosten) bezogen auf die jeweilige Umtriebszeit im Vergleich

Abbildung 6 zeigt die aus den jeweiligen Deckungsbeiträgen mittels dynamischer Investitionsrechnung ermittelten Kapitalwerte mit unterschiedlichen Zinssätzen beim Untersuchungsbestand, unterschieden nach Modell 1 und Modell 2 sowie dem Vergleichsmodell. Zu beachten ist, wie bereits erwähnt, dass zur Ermittlung vergleichbarer Kapitalwerte zwei Umtriebszeiten (insgesamt 140 Jahre) des Vergleichsmodells, hingegen drei des Untersuchungsbestandes (insgesamt 150 Jahre) berechnet wurden. Diese »Unschärfe« muss hingenommen werden, weil ansonsten sieben Rotationen beim Untersuchungsbestand mit fünf beim Vergleichsmodell hätten verglichen werden müssen (jeweils 350 Jahre) – was aufgrund des langen Betrachtungszeitraums zu keinem vernünftigen Ergebnis führen würde. Berücksichtigt man nun noch, dass

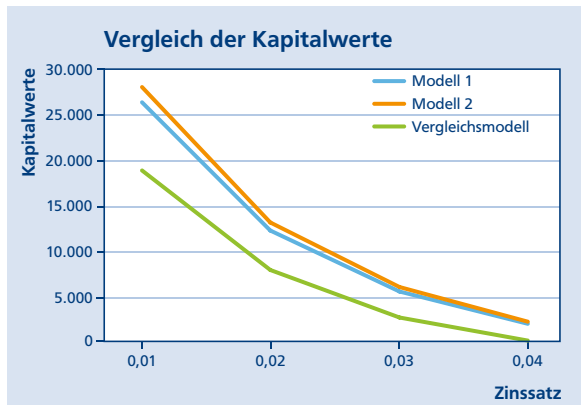


Abbildung 6: Vergleich der Kapitalwerte zwischen Untersuchungsbestand Modell 1 und Modell 2 sowie Vergleichsbestand mit Zinssätzen von 1–4 %

das Vergleichsmodell mit einer geringeren Zuwachslleistung rechnet, darf durchaus erwartet werden, dass unser Untersuchungsbestand ökonomisch trotzdem immer noch mit dem Vergleichsmodell – also einer konventionellen Vorgehensweise – mithalten kann. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass in unserem »Fi-Z-100«-Modell der geforderten Begrenzung einer Oberhöhe von 30 m sowie niedrigen h/d-Werten mit Sicherheit Rechnung getragen wird. Damit einher geht eine deutliche Minderung des Sturmrisikos, welches bei den Kapitalwertermittlungen ab einer Oberhöhe von 20 m aufwärts mit einem Zuschlag von 0,1 % des internen Zinsfußes je Meter bis zu einer Oberhöhe von 30 m (darüber kontinuierlich mit 1 % je Meter Oberhöhe) berücksichtigt wurde. Die ökonomischen Berechnungen sind sehr detailreich und könnten deshalb hier sehr viel ausführlicher dargelegt werden. Diese Ausführungen würden jedoch einen ganz eigenen Bericht umfassen.

Das hier vorgestellte Konzept wird seit wenigen Jahren auch in unserem Revier am Großen Arber unterhalb einer Höhenlage von 1.150 m ü. NN umgesetzt. Weil die Vorgehensweise sich an der Oberhöhe sowie dem Kronenschluss der Bestände orientiert, liegen aber der Beginn der Maßnahme, die Wiederkehr (Durchforstungsintervalle) sowie die voraussichtliche Umtriebszeit je nach Höhenstufe und Kleinklima jeweils moderat bis deutlich später.

Schlussfolgerungen

Die Behandlung der Fichte im Forstbetrieb der Unternehmensgruppe Fürst von Hohenzollern hat in den letzten Jahren eine deutliche Wandlung erfahren. Wer noch vor 30 Jahren glaubte, die vorhandenen wissenschaftlichen Erkenntnisse seien in Stein gemeißelt, sieht sich heute einer gänzlich anderen Erntetechnik, neuen Erschließungsmitteln, anderen Bedürfnissen der Rundholzabnehmer aber auch weiter entwickelten Waldbaumodellen gegenüber. Ebenso werden sich auch in Zukunft waldbauliche Pflegekonzepte an sich wandelnde Bedingungen anpassen müssen. Die Klimaerwärmung mit ihren unkalkulierbaren Risiken zwingt uns schon jetzt dazu, für die Fichte neue Ideen zu entwickeln, um ihre Anteile in unseren Wäldern mittelfristig zu sichern. Bei einem Blick über den Tellerrand ist es wenig verwunderlich, dass auch andere Betriebe ähnliche Konzepte entwickelt haben. Beispielhaft genannt seien die Pflegekonzepte der Staatsforstbetriebe in Bayern, Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz. Am nächsten kommt dabei unser »Fi-Z-100«-Modell noch dem Modell *QD-Z100 Zielstärke 60 cm* der Landesforsten Rheinland-Pfalz. Bayern empfiehlt aktuell auch eine Auswahl von 100 Z-Bäumen bei der Fichte, fördert diese jedoch mit 1–2 Entnahmebäumen je Eingriff nur äußerst moderat, greift dafür aber in den Zwischenfeldern von Beginn an ein. Das erscheint mir als der entscheidende Unterschied zu unserem Konzept. Mut machen uns zudem die Schlussfolgerungen aus den Ergebnissen des europäischen Fichten-Stammzahlversuchs. Die FVA Freiburg, Abteilung Waldwachstum empfiehlt hierzu in einem Kurzbericht, dass in Fichtenbeständen die Auswahl und Freistellung der Z-Bäume bei einer Oberhöhe von 12–15 m einsetzen soll, die Anzahl der Z-Bäume in Abhängigkeit von Standortgüte und Produktionsziel zwischen 100 und 400 Fichten je ha liegen soll (je besser der Standort, desto geringer die Anzahl an Z-Bäumen) und dass die Durchforstungen nach einem frühen, energischen Beginn kontinuierlich fortgesetzt werden. Weder die in diesem Versuch enthaltene sehr frühe Beendigung von Durchforstungen, noch eine lange Pause nach der ersten Durchforstung erscheinen demnach für das Wachstum wertoptimal.

Derzeit besteht noch keine konkrete Vorstellung darüber, wie die Bestände in eine nächste Generation überführt werden sollen. Wir gehen jedoch davon aus, dass im Rahmen einer echten Zielstärkennutzung die Bestände mehr oder weniger in dauerwaldartige Strukturen überführt werden können. Zudem ist geplant, in

der nächsten Waldgeneration mit einem angemessenen Anteil von Mischbaumarten zu arbeiten, die sich natürlich einstellen sollten und werden. Nachdem der »Testbestand« aktuell bereits die dritte Durchforstung durchlaufen hat zeichnet sich ab, dass der Zieldurchmesser auf mindestens 50 cm erhöht werden muss, damit die hohe Zuwachskraft unserer Standorte nicht bereits deutlich vor dem Alter 50 durch Endnutzung ein jähes Ende findet. Zudem ist nicht zu erwarten, dass die Fichten z. B. bereits ab dem Alter 42 in die Entwertung wachsen. Flexibilität ist also auch für die Zukunft angesagt.

Ein Fichtenbaum steht einsam

*Ein Fichtenbaum steht einsam
Im Norden auf kahler Höh'.
Ihn schläfert; mit weißer Decke
Umhüllen ihn Eis und Schnee.*

*Er träumt von einer Palme,
Die, fern im Morgenland,
Einsam und schweigend trauert
Auf brennender Felsenwand.*

Heinrich Heine

Literatur

Borchers, J.; Elbs, A.; Schindele, G. (2008): Fichte im Erwerbsforstbetrieb – Baumart mit Zukunft? Holz-Zentralblatt, S. 1229–1231

Bücking, M.; Mooshammer, R.; Roeder, A. (2007): Wertholzproduktion bei der Fichte mittels kronenspannungsarm gewachsener Z-Bäume, ISSN 0931-9622 Mitteilungen aus der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz (vormals Mitteilungen aus der Forstlichen Versuchsanstalt Rheinland-Pfalz) Nr. 62/07

Fischer, J. (2013): Wirtschaftlichkeit des Pflegekonzepts der Unternehmensgruppe Fürst von Hohenzollern-FORST für die Fichte (*Picea abies*)

Herbstritt, S.; Kohnle, U. (2009): Dritter Bericht der IUFRO-Arbeitsgruppe 1.05.05. Europäischer Stammzahlversuch Fichte AFZ-Der Wald 8/2008, S. 428–431

Lehmann, T. (2012): Das Wachstum der Fichte (*Picea abies*) in der Durchforstungsphase am Beispiel des Pflegekonzepts der Unternehmensgruppe Fürst von Hohenzollern-FORST

Keywords: Business group Fürst von Hohenzollern, spruce stands, forest operation, future tree, thinning models, top height, treatments, model "Fi(Spruce)-Z(F)-100"

Summary: Over the past years, the forest operation of the business group Fürst von Hohenzollern has chosen its very own way of managing young spruce stands. The target hereby is, in times of progressing global warming, to give room to spruce wherever this seems reasonable. To minimize known risks of spruce management, there shall be a substantial reduction of turnover time and a significant reduction of the top height of the cultivated stand. This should happen according to scientific results on one hand and to undeniable and constantly intensifying trends on the buyer's side, the timber industry on the other (strong wood deduction, demand for medium sized fixed lengths). Therefrom, the model "Fi-Z-100" developed within our operation – from decades of own observations and the ability to take a broader look. Comparisons to other models are imposing. This confirms that we are on the right course to secure the desired spruce shares in the forest as well as the demanded assortments in the future. Therefore, flexibility is also favored in the future.
