

Zeitschrift: Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Schaffhausen
Band: 51 (1999)

Artikel: Nachhaltige Umstellung von Altersklassen : in Dauerwälder, mit Beispielen
Autor: Huber, Alfred / Vogelsanger, Walter / Burg, Urs von
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-585714>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 09.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

7. Nachhaltige Umstellung von Altersklassen – in Dauerwälder, mit Beispielen

7.1 Überführungsproblematik

Alfred Huber

Es ist technisch leicht und wird daher recht häufig praktiziert, einen gleichaltrigen Altersklassenwald dauernd zu erhalten. Dazu sind lediglich die jeweils ältesten Bestände abzutreiben und auf den entstehenden Kahlfächern neue, ebenfalls wieder gleichaltrige Jungwüchse anzulegen.

Schwieriger, aber durchaus erfolgreich machbar – wie viele praktische Beispiele zeigen – ist die allmähliche Überführung vorhandener gleichaltriger, gleichförmiger Waldbestände in stufigen, ungleichaltrigen, naturgemässen Wald, ohne dass während der Umstellungsperiode die laufende Zuwachsleistung spürbar zu sinken braucht. Die hierfür erforderliche Technik der Holzanzeichnung und der Holzentnahme heisst «Überführungs» oder «Plenterdurchforstung», im Gegensatz zur praktisch immer gleichartigen «Plenterung» in voll ausgebildeten Plenterwäldern.

Je nach dem Alter, der Struktur, der Stabilität, der Höhe des stehenden Holzvorrates und dessen Qualität und Gesundheitszustand, der Standortsfruchtbarkeit und weiteren Eigenschaften des Ausgangsbestandes ist hierfür eine den lokalen Gegebenheiten angepasste kleinere oder grössere Zahl periodisch zu wiederholender Hiebseingriffe notwendig. Um dabei in jedem Einzelfall zielstrebig und zweckmässig vorgehen zu können, sind eine gute Analyse des Ausgangsbestandes, laufend zuverlässige Beobachtung und Beurteilung der Auswirkungen der getätigten Eingriffe und viel praktische Erfahrung unerlässlich. Im Normalfall kann die vollständige Überführung innerhalb des Lebens einer Baumgeneration vollzogen werden, in Extremfällen sind bis zu zwei Generationen nötig.

Da in jedem einzelnen Baumbestand je nach dessen Eigenschaften nach individueller Beurteilung eingegriffen werden muss, können darüber keine generell gültigen Rezepte vorgelegt werden.

Immerhin gibt es einige allgemeine Grundsätze für das Vorgehen, die bei allen Überführungen zu beachten sind. Im folgenden werden die wichtigsten knapp angeführt:

- Sofortiger und endgültiger Verzicht auf flächenhafte, konzentrierte Ausbiebe. An ihre Stelle tritt eine dezentralisierte Nutzung individueller Bäume im Turnus von etwa 5 bis 7 Jahren, verteilt über die ganze Waldfläche eines Forstbetriebes. Steilränder von Altholzbeständen, die bisher

zum fortschreitenden Aushieb vorgesehen waren, bleiben ab sofort und definitiv an ihrer jetzigen Stelle stehen. Die Holzanzeichnung und die Holzernte werden ins Innere des ganzen Waldes verlegt.

- Notwendige Anpassungen der waldbaulichen und der betrieblichen Planung auf die neue Zielsetzung, nämlich die nachhaltige Umstellung auf stufigen, ungleichaltrigen Dauerwald aus standortheimischen Baumarten:
 - Einführung eines Turnus von 5 bis 7 Jahren zur Durcharbeitung der gesamten Waldfläche eines Betriebs, mit Anzeichnung und Ernte von Einzelbäumen vorerst geringerer Dimensionen, nach Ende der Überführung zunehmend starker Wertholzstämme.
 - Entsprechende Anpassung der Organisation der Holzhauerei, des Stammrückens, der Holzlagerung, des Abtransportes und der Vermarktung an die dezentralisierte Nutzung.
 - Systematische Anlage eines Netzes von Rückegassen, im Abstand von etwa 30 bis 40 m, auf der gesamten Waldfläche des Forstbetriebes. Darauf können die einzeln anfallenden, mit fortschreitender Überführung immer stärker werdenden Stämme durch Schlepper zu den Abfuhrstrassen gezogen werden. Die bereits vorhandenen festen Abfuhrstrassen genügen in der Regel vollauf.
- Bei der Technik der Überführungs durchforstungen gelten folgende Grundsätze für die Anpassung der Anzeichnungen und Aushiebe an die geänderte Zielsetzung, das heisst Förderung aller Massnahmen zur Umstellung bisher gleichförmiger Altersklassenbestände in stufigen, ungleichaltrigen Dauerwald:
 - Begünstigung, durch Gewährung des nötigen Lichteinfalls, der zufällig zum Beispiel in Schneebruchlücken aufkommenden natürlichen Verjüngung.
 - Förderung der Ausbildung grosser Kronen bei allen Bäumen, welche für die Zukunft ein gutes Auswachsen zu Starkholzstämmen guter Qualität versprechen, durch Aushieb minderwertiger, bedrängender Nachbarbäume.
 - Förderung der Höhen- und Durchmesserspreitung durch Gewährung des nötigen Lichteinfalls auch an gut geformte, gesunde Bäume mit Zuwachspotential, die im bisherigen Altersklassenwald unter der geschlossenen Kronen-Oberschicht zurückblieben.
 - Auch im Neben- und Unterbestand, der bei den im Altersklassenwald üblichen Hochdurchforstungen ungepflegt blieb, sind die besser geformten Bäume auf dem Durchforstungsweg zu begünstigen. Statt blosses Füllmaterial zu bleiben, sind sie als potentieller Nachwuchs des künftigen Dauerwaldes zu betrachten.

- Die freie Anwendung des Plenterprinzips darf und soll auch zweckdienliche Pflegerezepte aus anderen Betriebsarten einbeziehen, insbesondere solche der von Prof. Schädelin gelehrteten Veredelungsauslese in Altersklassenbeständen.
- Ausmerzung kranker, schadhafter und sehr schlecht geformter Bäume. Dadurch im Kronendach entstehende Lücken begünstigen die angestrebte Stufigkeit.

Beim Durchlesen dieser paar Hinweise könnte der Eindruck entstehen, Überführungs durchforstungen seien ein sehr kompliziertes Unterfangen. Wohl verlangen sie vom Wirtschafter gutes Beobachtungsvermögen und vermehrte Denkarbeit im Wald. Wer dazu bereit ist, wird aber an seiner waldbaulichen Tätigkeit viel Freude und berufliche Befriedigung finden.



Abb. 7.1: Überführung eines gleichaltrigen, gleichförmigen Fichtenbestandes in stufigen, ungleichaltrigen Dauerwald. Der unter dem aufgelockerten Altholzschild aufkommende natürliche Nachwuchs ist von Natur aus schlank und feinastig, was gute Holzqualität verspricht.

7.2 Überführung von gleichaltrigen Buchenbeständen in stufigen Dauerwald im Schaffhauser Stadtwaldrevier Bargent

Walter Vogelsanger, Urs von Burg und Christian Stocker

7.2.1 Einführung

Das Thema ist aktuell! Die Zielrichtung ist klar: Unsere Wälder sollen in der Lage sein, möglichst alle Ansprüche («Walfunktionen») gleichzeitig, kostengünstig und nachhaltig zu erfüllen. Endlose Diskussionen um Definitionen (was ist naturnah?) und Waldbaumethoden bringen uns dabei nicht weiter. Im vorliegenden Beispiel aus dem Stadtwald Schaffhausen werden mögliche Lösungsansätze zur Diskussion gestellt.

7.2.2 Stadtwaldrevier Bargent

Die Stadt Schaffhausen besitzt heute rund 340 ha Wald in der nördlichsten Gemeinde der Schweiz. Die Waldungen liegen zwischen 600 und 860 m ü. M. und stocken zum grössten Teil auf Schichten des Weissen Juras. Je nach Standort sind mehrheitlich Buchenwaldgesellschaften unterschiedlicher Ausprägung vorherrschend.

Der Wirtschaftsplan von 1989 lieferte folgende Basisdaten:

Vorrat:	331 Silven pro Hektar (Silve: Holzvolumen am stehenden Baum; entspricht etwa 1 m ³)
davon	Fichte 45 %, Föhre 9 %, Tanne 1 %, anderes Nadelholz 2 %, Buche 35 %, Eiche 1 %, anderes Laubholz 7 %

Die waldbauliche Planung legte 1989 in der Zielsetzung u.a. fest:

- nachhaltige Wertholzerzeugung
- Erhaltung artenreicher Mischbestände mit der Hauptbaumart Buche
- Nadelholzanteil von max. 50 %
- Naturverjüngung ohne Zaun
- Umwandlung der Fichtenreinbestände (ehemalige Aufforstungen auf Landwirtschaftsland) in standortsgemässe Baumartenmischungen inkl. Förderung seltener Baumarten.

Das Revier Bargent ist in den vergangenen drei Jahrzehnten gut erschlossen und konsequent gepflegt worden. Auf grosser Fläche stocken heute sehr schöne Mischbestände mit der Buche als dominierender Baumart.

7.2.3 Überführung in Dauerwald

Die Verjüngung der Buchenbestände erfolgte in Bargent bisher je nach standörtlichen Verhältnissen vorwiegend im «Femelschlag» oder im «Saumschlag».

Zumindest grossflächige Kahlschläge wurden dadurch verhindert und die Möglichkeiten einer Naturverjüngung mit standortsgemässen Baumarten konnten optimal genutzt werden. In Zukunft geht es darum, den Aufwand für die Pflege zu minimieren, die Erntekosten möglichst tief zu halten und das Produktionspotential der Bestände zu nutzen. Dafür bieten sich naturnahe oder gar naturgemäss Betriebsformen an. Zumindest lohnt es sich, diese Waldbaumethoden in der Praxis zu testen.

7.2.4 Versuchsfläche Kessel

Im Herbst 1995 fand in Bargent eine Übung zur «Überführung von schlagweisem Hochwald in gestufte Dauerwaldbestockung» statt. Die Übung war von der Arbeitsgemeinschaft Naturgemäss Waldwirtschaft (ANW) organisiert worden und stand unter der Leitung von Waldbauprofessor Dr. Freda Rittershofer. Im Winter 1995/96 wurde der Bestand nach den Erkenntnissen jener Übung angezeichnet und genutzt. Um die Entwicklung des Testbestandes konkret beobachten zu können, wurde Forstpraktikant C. Stocker im Frühjahr 1998 mit der Erhebung von Daten über den Versuchsbestand beauftragt. Die folgenden Ausführungen stammen aus dieser Arbeit.

Der gesamte Laubholzbestand ist in den Jahren 1982–1988 nach dem Prinzip der Auslesedurchforstungen gepflegt worden. Sturmschäden rissen im Januar 1994 kleinere Löcher in den Bestand, womit die Naturverjüngung lokal bereits eingeleitet worden ist.

Im Frühjahr 1998 ergaben die Detailaufnahmen folgendes Bild des Bestandes:

Versuchsfläche:	3,8 ha	
Alter:	100–120 Jahre	
Stammzahl:	787	(= 207 pro ha)
Vorrat:	1288 sv	(= 339 sv pro ha)
Basalfläche:	100 m ²	(= 26 m ² pro ha)
Bestockungsgrad:	0,86	
Mitteldurchmesser:	38,72 cm	
Oberdurchmesser:	55,80 cm	

Abb. 7.2: Versuchsfläche Kessel.

Baumartenverteilung		Versuchsfläche Kessel
Baumart	Anteil Stammzahl (%)	Anteil Vorrat (%)
Ahorn	1,2	1,0
Buche	81,7	72,8
Esche	1,1	1,2
Fichte	11,1	19,7
Föhre	3,9	4,9
Lärche	0,1	0,3
Tanne	0,9	0,1
Laubholz total	84,0	75,0
Nadelholz total	16,0	25,0

Abb. 7.3: Baumartenzusammensetzung.

Im Winter 1995/96 sind in der Versuchsfläche rund 272 sv (= ca. 272 m³ Holz) entnommen worden, was einer Eingriffsstärke von damals ca. 18 % entspricht. Interessant ist die Baumartenzusammensetzung, die heute immerhin noch einen erheblichen Nadelholzanteil aufweist:

Charakteristisch für den stufigen Dauerwald ist eine grosse Durchmesser spreizung der vorhandenen Bäume. Die aktuelle Stammzahlverteilung ist allerdings noch sehr stark vom Altersklassenwald geprägt.

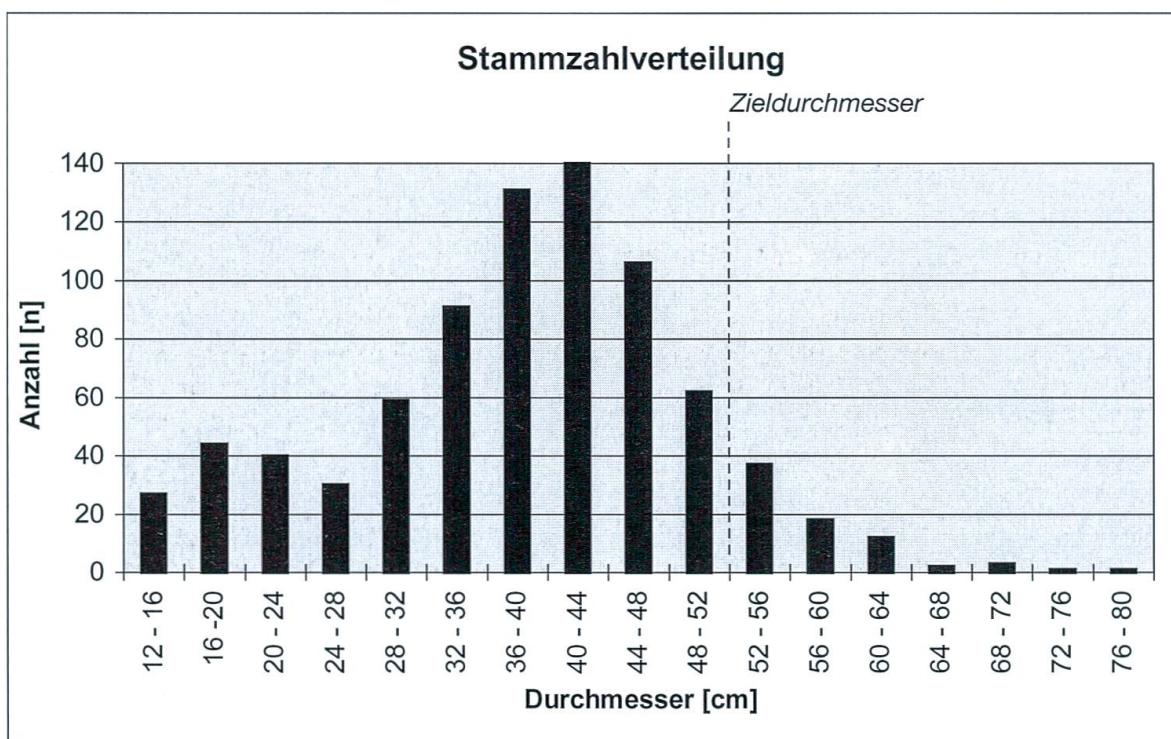


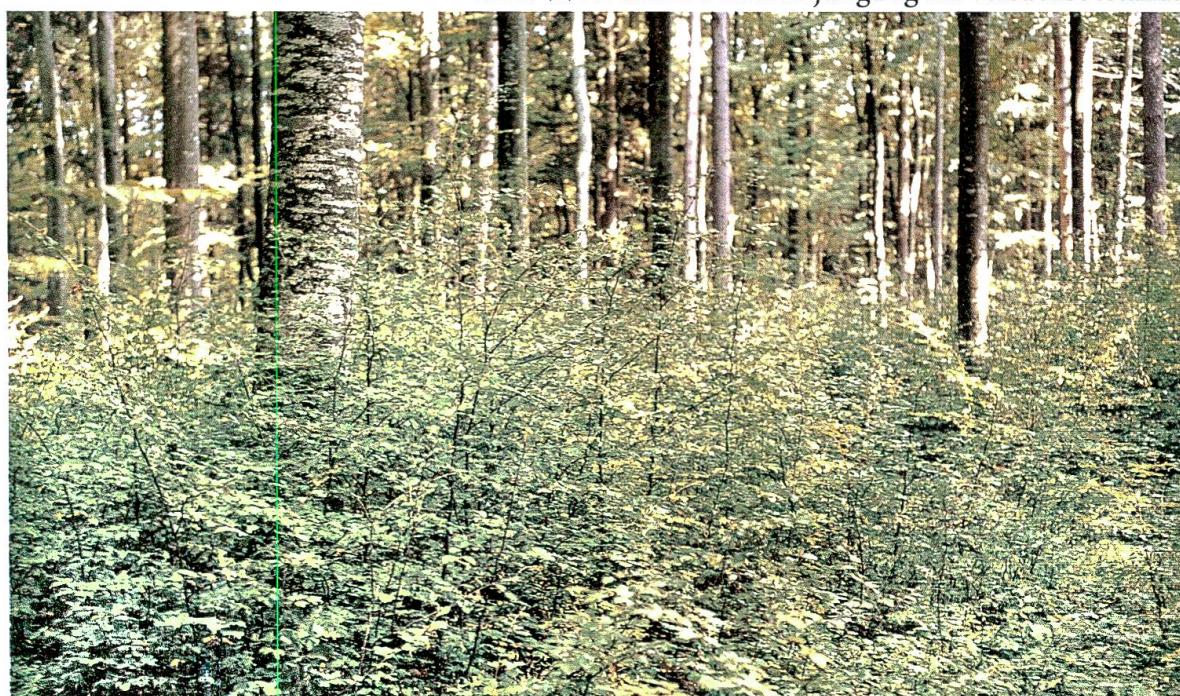
Abb. 7.4: Stammzahlverteilung.

Abb. 7.5: Stimmungsbild aus dem Mühlental bei Bargen.



Abb. 7.6: Blick in den Versuchsbestand Kessel.

Abb. 7.7: Buchen-Naturverjüngung im Versuchsbestand.



Eine wesentliche Voraussetzung für die erfolgreiche Umstellung vom Altersklassenwald auf Dauerwaldbetrieb mit Zieldurchmessernutzung ist das Vorhandensein genügend wertvoller Stämme aller Durchmesserstufen. Daher wurden im ganzen Bestand alle Laubbäume nach einem einheitlichen Raster angesprochen und beurteilt:

- | | | |
|------------|-----------|--|
| «gut» | (Code 1): | gerade, 10 m astfrei, keine sichtbaren Fehler |
| «mittel» | (Code 2): | einseitig krumm, kleine (wenig) Äste bis 10 m Stammhöhe oder kleine Fehler |
| «schlecht» | (Code 3): | sonstige |

Das Ergebnis in Abb. 7.8 zeigt, dass die Qualität der Bäume mit abnehmendem Durchmesser deutlich abnimmt. Dieser Zustand hängt vor allem mit der Astigkeit zusammen.

Bäume mit kleineren Durchmessern standen lange unter Schirm (Nebenbestand), konnten dadurch keine starken Kronen entwickeln und reagierten mit der Bildung von Klebästen.

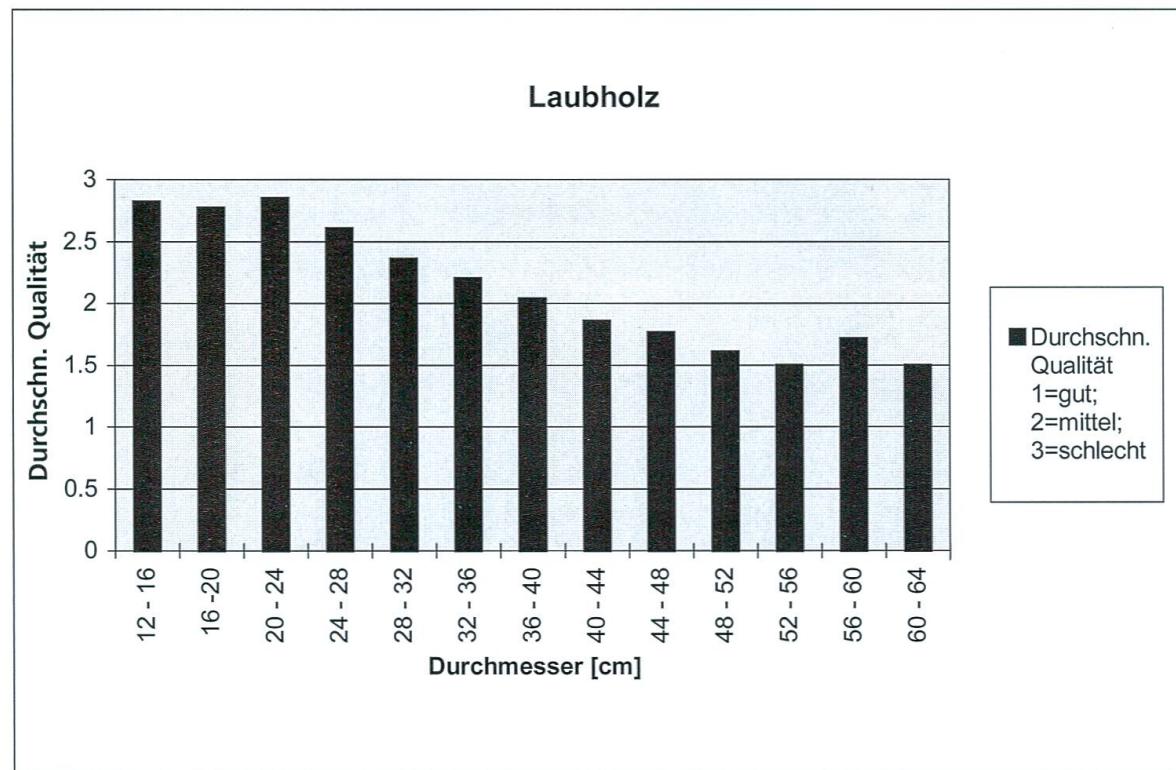


Abb. 7.8: Qualität des Versuchsbestands.

Massgebend für die Umstellung auf wertvolle Dauerwaldbestände ist natürlich der Zustand der Naturverjüngung. Im Revier Bargen ist der Verbiss durch das Rehwild ausserordentlich hoch.

Stichprobenerhebungen innerhalb der Versuchsfläche ergaben ein verheerendes Bild: Im Frühjahr 1998 waren die Leittriebe bei 64% der Buchen und bei je 100% der Eschen und der Ahorne verbissen! Da in der Naturverjüngung zudem keine Nadelhölzer mehr aufkommen, ist in Zukunft mit einer massiven Baumartenverarmung sowie mit einer miserablen Qualität der aufwachsenden Bäume zu rechnen. Die Ziele einer naturnahen Waldwirtschaft wären damit nicht mehr zu erreichen.

Es ist ausserordentlich interessant, die mögliche Entwicklung des untersuchten Bestandes zu beurteilen. Unter klar definierten Rahmenbedingungen haben wir versucht, den Bestand bis ins Jahr 2098 zu modellieren (Abb. 7.9).

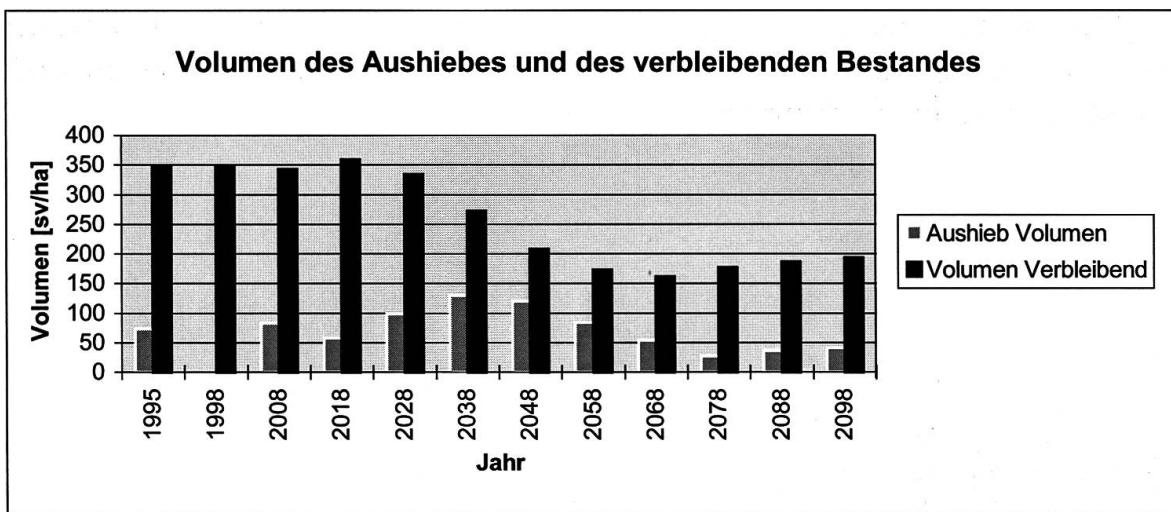


Abb. 7.9: Entwicklung des Versuchsbestandes.

Die mögliche Entwicklung lässt folgende Aussagen zu:

- Dem Bestand kann laufend Holz entnommen werden, ohne dass der Holzvorrat je unter 150 sv/ha sinken wird.
- In den nächsten 100 Jahren beträgt die Nutzung über 700 sv/ha, was dem Doppelten des heutigen Vorrates entspricht.

7.2.5 Folgerungen

Aus der Versuchsfläche Kessel liegen heute nur Erfahrungen aus wenigen Jahren vor. Im Hinblick auf das weitere Vorgehen im Stadtwald können bereits heute wichtige Schlüsse gezogen werden:

- a) Die Umstellung auf stufigen Dauerwald ist durch geeignete Kontrollsysteme zu dokumentieren. Waldbau «aus dem Bauch» kann in die Irre führen.
- b) Zieldurchmessernutzungen wie im Testbestand Kessel können die Holzproduktion – und damit die Wertschöpfung – eines Waldes mittel- bis langfristig markant steigern.
- c) Die Überführung in Dauerwald ist nur dann sinnvoll, wenn der Nachschub von qualitativ wertvollen Bäumen gesichert ist.
- d) Die Baumartenvielfalt im Dauerwald nimmt voraussichtlich stark ab. Aus Sicht des Naturschutzes können der klassische Femelschlag – oder gar der Altersklassenwald – ebenso wertvoll sein.
- e) Unter den aktuellen Wildbeständen in weiten Teilen des Kantons Schaffhausen führt die Überführung in Dauerwald zu einer Qualitätseinbusse und zu einer Reduktion der Artenvielfalt. Dies um so mehr, als das neue Jagdgesetz dem Waldeigentümer dringend benötigte Mittel für den Wildschutz entzogen hat.
- f) Bei der Zieldurchmessernutzung in Buchenbeständen ist von Enddurchmessern von maximal 55 bis 60 Zentimetern (Brusthöhe) auszugehen. Bei dickeren Buchen wächst die Gefahr von Rot- oder Braunkernbildung.
- g) Zieldurchmessernutzung in Dauerwaldbeständen setzt eine sorgfältige Feinerschliessung voraus, um Schäden am verbleibenden Bestand zu reduzieren.
- h) Es ist für jeden Bestand genau zu prüfen, welche waldbauliche Behandlung zweckmäßig ist. Eine flächendeckende Anwendung waldbaulicher Dogmen könnte sich langfristig verheerend auswirken.

7.2.6 Ausblick

Die Reviere des Schaffhauser Stadtwaldes weisen eine sehr grosse Baumartenvielfalt mit verschiedensten Bestandesstrukturen auf. Es ist auch weiterhin das Ziel, vor allem die Baumartenvielfalt zu erhalten, um alle Waldfunktionen gemäss Waldgesetz nachhaltig und effizient erfüllen zu können. Die Überführung gleichaltriger Bestände in stufigen Dauerwald kann mithelfen, dieses Ziel zu erreichen. Allerdings sind solche Überführungen nur dort sinnvoll, wo die notwendigen Voraussetzungen dafür gegeben sind (z. B. Wildbestände, Standortsbedingungen, vorrangige Waldfunktion usw.). Die Forstverwaltung der Stadt Schaffhausen strebt keine generelle Umstellung an, sie ist aber bereit, geeignete Bestände neuen waldbaulichen Erkenntnissen anzupassen. Erste Beispiele sehen erfolgversprechend aus.

7.3 Die Überführung der gleichaltrigen Buchenbestände in stufigen Dauerwald im Staatswald Teufen (Gemeinde Freienstein)

Walter Leimbacher

7.3.1 Charakterisierung des Betriebes

Der Betrieb umfasst 156 ha bestockte Waldfläche am Irchel in einer Höhenlage von 470 bis 670 m ü. M. Auf verschiedenen Buchenwald-Standorten haben sich Waldungen mit einer mehr oder weniger naturnahen Baumartenpalette mit Vorratsanteilen von 55% Buche, 20% Fichte, 11% Föhre und 14% Diverse herausgebildet. Die heutigen Altbestände wurden im Schirmschlagverfahren mit kurzem Verjüngungszeitraum von 6 bis 8 Jahren begründet.

7.3.2 Planung 1988

Der Betriebsplan 1988 setzt für den grössten Teil der Fläche das Ziel, wertvolles Nutzholz zu produzieren ohne Beeinträchtigung von Naturschutzinteressen, wobei der Interessenkonflikt zwischen der Förderung des Schwarzspechtbestandes und der auf ihn folgenden Baumhöhlenbesiedler einerseits und der Nutzholzqualität anderseits hervorgehoben wurde. Der Ausweg aus dem Dilemma wurde in der Ausscheidung von Altholzinseln mit bereits bestehender hoher Spechthöhlendichte gesucht, in welchen die Bewirtschaftung eingestellt wurde.

Insgesamt wurden dafür 6,2 ha mehr als 80jährige Bestände vorgesehen mit deutlichem Schwerpunkt bei den über 120jährigen Beständen. Die übrigen Althölzer (Alter mehr als 120 Jahre), 32,3 ha oder 21% der Waldfläche, sollten beschleunigt verjüngt werden mit dem Ziel, die Fläche der über 140jährigen Bestände in 30 Jahren von 16 ha auf 6 ha zu reduzieren bei kontinuierlichem Anstieg der Jungwaldflächen.

Die Überprüfung des Konzeptes ergab Schwachstellen in allen Punkten der Zielsetzung. Die gründliche Erfassung der Höhlenbäume auf dem ganzen Waldareal, wie sie im Rahmen der Erfolgskontrolle über das System der Altholzinseln vorgesehen und durch den Ornithologen Beat Aschwanen (Freienstein) ab 1990 auch ausgeführt wurde, führte zum Ergebnis, dass sich diese Höhlenbäume zwar überwiegend in älteren als 120jährigen Beständen befanden, aber nur zu 33% in den ausgeschiedenen Altholzinseln (Leimbacher 1991).

In Verjüngungsflächen gemäss Planung 1988 wurden starke, altersbedingte Qualitätseinbussen an Buchen festgestellt, welche die lange Erstreckung der Reduktion der Altholzfläche fragwürdig erscheinen liessen.

Die Zunahme der pflegeintensiven Jungwaldflächen erschien der Verbesserung der finanziellen Situation nicht förderlich.

7.3.3 Planung 1992

Die Lösung der sich verschärfenden Probleme wurde mit der Aufgabe des Flächenprinzips im schlagweisen Hochwaldbetrieb zugunsten der Einzelbaumbewirtschaftung mit definierten Zieldurchmessern angegangen, wobei die Nutzung von Höhlenbäumen und Dürrständern auf Ausnahmen beschränkt wird. Die Umstellung für den ganzen Staatswald im Forstkreis wurde versuchsweise im Wirtschaftsjahr 1992/93 durchgeführt.

Zunächst wurde das Problem der Entwertung von wertvollem Buchen-Starkholz ins Auge gefasst. Die Ausgangslage in den Buchen-Althölzern war dadurch gekennzeichnet, dass auf grossen Flächen im Hinblick auf die bevorstehende Verjüngung schon lange keine Durchforstungen mehr ausgeführt worden waren, was zur Folge hatte, dass hohe Vorräte mit geringer Durchmesserspreitung und einem hohen Anteil Buchen schlechter Qualität vorhanden waren. Nach einigen Versuchen wurde eine Prioritätenordnung entwickelt, nach der Eingriffe in Buchenalthölzer vorzunehmen sind:

1. Die Bestandesstabilität muss gewahrt werden
2. Buchen guter Qualität, welche nach der Dimension die Klasse I erreichen, sind zu ernten. Dazu muss angefügt werden, dass die Erfahrung zeigt, dass der BHD dieser Buchen unter keinen Umständen dicker als 70 cm werden sollte, wegen der Gefahr von Rot- bis sogar Spritzkernbildung.
3. Schwache Buchen, welche mindestens im untersten Klotz n-Qualität erreichen, sind zu fördern.
4. Soweit es die Bestandesstabilität erlaubt, sind einzelne Buchen schlechter Qualität und vorzugsweise grosser Dimension zum Schlag vorzusehen, auch ohne dass eine unmittelbare Förderungsmöglichkeit ersichtlich ist.

Die Bestimmung des Zieldurchmessers von Buchen guter Qualität ist immer noch zuwenig auf eindeutige Erfahrungen abgestimmt. Tendenziell mussten die Erwartungen immer mehr gegen 60 cm BHD gesenkt werden.

Die Schwierigkeit, in den Buchenalthölzern Buchen schwacher Dimension von guter Qualität zu finden, führt zur Überlegung, dass die Durchmesserspreitung im Bestand schon früh einer gezielten Förderung bedarf. Die Pflege der heutigen, aus dem schlagweisen Hochwaldbetrieb entstandenen Jungwaldungen muss zunächst gemäss einer konsequenten Anwendung der Prinzipien der Hochdurchforstung erfolgen, wobei darauf zu achten ist, dass die Buche nicht zu früh zu stark freigestellt wird.

Mit zunehmender Bestandesalterung soll aber der Entnahme herrschender Buchen schlechter Qualität gegenüber der Auslesedurchforstung Priorität eingeräumt werden, und zwar dann, wenn die Bestandesstabilität es erlaubt und sie keine erzieherische Funktion auf benachbarte Bäume ausübt. Der Zieldurchmesser für solche Buchen mit Verletzungen, abgestorbenen Steilästen, ausgeprägten Zwieseln oder Gallen sollte mindestens 35 cm betragen, damit der Nutzholzstamm die unterste Klasse der Dimensionssortierung erreicht.

Die Übergänge zwischen den verschiedenen Behandlungsprinzipien sind fliessend. Ernte und Auslese laufen immer parallel im gleichen Bestand. So kann angenommen werden, dass sich die frühe Ernte schlechter Buchen nahtlos aus der negativen Auslese in ungepflegten oder qualitativ schlechten Buchenbeständen entwickelt. Bei mittlerer Bestandesqualität und einer Buchenbonität 22 (Badoux) ist zu erwarten, dass die Ernte qualitativ schlechter Buchen im Alter von ca. 50 bis 60 Jahren beginnt und die Zieldurchmesserernte guter Buchen ca. 60 Jahre später einsetzt. Diese Staffelung der Massnahmen sollte geeignet sein, die gesuchte Durchmesser-spreitung zu erhöhen.

7.3.4 Bisherige Erfahrungen mit der Zieldurchmesserernte *Allgemeines*

Gemäss Planung wurde die Zieldurchmesserernte zuerst mit Schwerpunkt in den Altholzbeständen durchgeführt, was zur Folge hatte, dass der Mittelstamm der Stehendnutzung für den Gesamtwald sprunghaft von 0,91 bis 1,43 m³ im Zeitraum 1978/79 bis 1991/92 auf 1,46 bis 1,69 m³ ab 1992/93 anstieg, wobei der unterste Wert nur im Jahre 1994/95 festgestellt werden musste, während er in den übrigen beobachteten Jahren stets über 1,63 m³ betrug.

Die angeführten Zahlen müssen in dem Sinne relativiert werden, als diese Jahre wirklich dazu benutzt wurden, mit Vorrang der Verschlechterung der Starkholzqualität zu begegnen. Die Dringlichkeit dieser Massnahme wurde durch die Stammholzqualität bestätigt und führte bereits zu sinkender Tendenz des Zieldurchmessers für Buchen guter Qualität.

Die Bestände Nr. 417 und 503

Diese beiden Bestände haben zusammen eine Fläche von ca. 8 ha. 1988 bildeten sie einen geschlossenen, ca. 120–140jährigen Buchenwaldbestand mit einem Vorrat von ca. 500 m³/ha, auf dem Irchel-Plateau in einer Höhe von 660 m ü. M. Der Standort ist als Waldmeister-Buchenwald beschrieben.

Der Bestand wurde regelmässig vermutlich schwach durchforstet bis in die Jahre 1968/69 bis 1976/77. Nachher wurde am Ostsaum mit feinen Schlägen (Windgefahr) die Verjüngung eingeleitet, wobei im letzten Schlag 1990/91 ein hoher Anteil rotkerniger, kreuzrissiger Buchen festgestellt werden musste. Der Wirtschaftsplan 1988 sah jedoch eine zurückhaltende Verjüngung der beiden Bestände vor, da zahlreiche Höhlenbäume beobachtet worden waren.

Aufgrund der Umstellung der Bewirtschaftungsrichtlinien und unter dem Einfluss der schlechten Resultate des Schlag 1990/91 wurden in den Jahren 1993–1995 beide Bestände durchgangen, und zwar so, dass schöne Buchen mit der Dimension der I. Klasse mit erster Priorität entnommen wurden, gleichzeitig mit einem Durchforstungseingriff. Die Nutzung betrug ca. 80 m³/ha mit einem Stehendmittelstamm von 2,19 m³ und einem Buchenanteil von 81%. Die Qualität der Buchen übertraf die Erwartungen bei weitem, so dass 1995/96 nochmals ein leichter Eingriff vorgenommen wurde, welcher vor allem starke Buchen schlechter Qualität ins Visier nahm. Es wurden dabei 30 m³/ha geschlagen mit einem Stehendmittelstamm von 3,68 m³. Die Stammholzausbeute betrug dabei 63% der Stehendmasse, wovon 16% Buchen I. Klasse, mit einem Anteil der F-Qualität von ca. 50%. Trotz der schlechten Qualität, welche der Zielsetzung entsprechend anfiel, ergab die Nachkalkulation des Schlag 1995/96 einen Mehrertrag von Fr. 3146.–, bei einer vollständigen Erfassung des Aufwandes bis hin zur Anzeichnung.

Den zahlreichen forstlichen Eingriffen fielen nur 5 von 44 Buchen mit Spechthöhlen zum Opfer, wobei nachträglich nicht mehr ermittelt werden kann, ob diese Bäume Höhlen hatten, welche bei weiteren Untersuchungen nicht mehr bestätigt werden konnten (Scheinhöhlen), ob sie wegen Schwierigkeiten bei der Holzerei oder aus welchen Gründen auch immer geschlagen wurden. Der nächste Eingriff, welcher wohl in 2–3 Jahren durchgeführt werden soll, wird die Förderung von schwächeren Buchen, welche n-Qualität erreichen können, zum prioritären Ziel haben, daneben werden sicher wieder schlechte Buchen hoher Dimension entnommen, soweit es Bestandesstabilität und Vergrasungsgefahr erlauben. Es sollten keine Höhlenbäume betroffen sein.

7.3.5 Betriebliche Folgerungen

Das näher beobachtete Beispiel zeigt, dass in Buchenalthölzern Holzschläge ausgeführt werden können mit einem positiven Kostendeckungsbeitrag für den Gesamtbetrieb und ohne direkte Folgekosten. Die Eingriffe führen zu keinen Nachteilen für Naturschutz-Interessen.

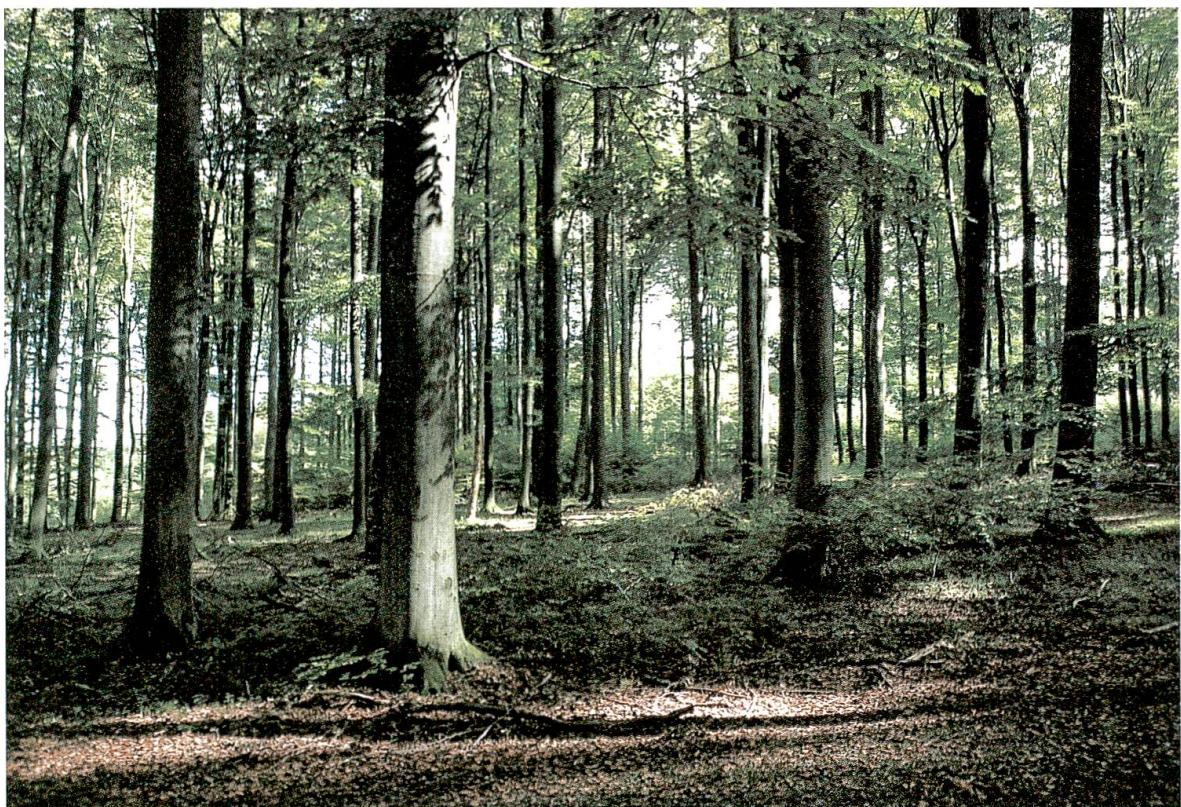


Abb. 7.10: Der Buchen-Hallenbestand vor den ersten Zieldurchmesser-Eingriffen (1992).



Abb. 7.11: Derselbe Bestand nach den Eingriffen. Bereits vorhandene Unterwuchsgruppen haben sofort reagiert (1998).

Diese Aussage, welche allerdings nur auf einem sehr kurzfristigen Beobachtungszeitraum beruht, zeigt, dass Holzqualitätseinbussen durch Überalterung verringert werden können bei gleichzeitiger Einsparung von Kosten in der 1. Produktionsstufe. Es legt zudem nahe, das Prinzip der Altholzinseln kritisch zu überprüfen. Erst weiter geführte Beobachtungen werden zeigen, ob sich diese günstig erscheinenden Resultate bestätigen bzw. welche Nachteile ihnen gegenübergestellt werden müssen.

Die Folgen der frühen Ernte von Buchen schlechter Qualität konnten noch nicht erfasst werden. Theoretisch erscheint es jedoch vorteilhaft, wenn nicht sogar notwendig, eine stufige Bestandesstruktur über eine hohe Durchmesserspreitung, welche mit einer unregelmässigen Verteilung der Wertträger im Buchenaltholz verbunden ist, anzustreben. Hinweise darauf, ob die vorgeschlagene Methode die Entwicklung in dieser Richtung fördert, bedürfen weiterer langfristiger Beobachtung.

Verlässliche Zahlen der Betriebsabrechnung über die Auswirkungen der neuen Waldbehandlungsgrundsätze auf Betriebsaufwand und -ertrag können erst dann ermittelt werden, wenn sich die Betriebsentwicklung verstetigt hat. Immerhin fällt heute schon der sehr geringe Aufwand in der 1. Produktionsstufe auf, der sich seit 1995 von 3,4 Std./ha über 2,4 Std./ha auf 1,9 Std./ha im Jahre 1997 beinahe halbierte. In den übrigen Waldungen mit BAR beträgt der vergleichbare Aufwand 3,3 bis 3,5 Std./ha. Trotzdem sind keine Pflegerückstände zu beobachten.

Zusammenfassung

Der finanzielle Druck auf die Staatsforstverwaltung des Kantons Zürich hat dazu geführt, dass bei der Bewirtschaftung des Staatswaldes des Forstkreises 6 vom Prinzip des schlagweisen Hochwaldes zu demjenigen der Zieldurchmessernutzung nach den Grundsätzen der naturgemässen Waldwirtschaft gewechselt wurde. Das System, oder auch nur Arbeitshypothesen dazu, werden am Beispiel der Behandlung der dominierenden Baumart Buche skizziert.

Der kurze Beobachtungszeitraum lässt kein abschliessendes Urteil über den langfristigen Erfolg der vorgeschlagenen Methoden zu. Betriebliche Vorteile sind festzustellen. Die weitere Beobachtung ausgewählter Bestände mit dem Ziel, Prognosen über die langfristigen Auswirkungen der vorgeschlagenen Methoden auf den Waldzustand abzustützen, sind von grösster Bedeutung. Die finanziellen Konsequenzen sind noch nicht eindeutig feststellbar.

7.4 Der Stadtwald Bülach

Umstellung vom Altersklassenbetrieb zum Dauerwald

Walter Leimbacher

7.4.1 Charakterisierung des Betriebes

Der Betrieb umfasst 540 ha bestockte Waldfläche in Höhe von 400 bis 560 m ü. M., mehrheitlich auf Waldmeister-Buchenwald-Standorten. Er ist aufgeteilt in vier Hauptkomplexe, wovon zwei mit einer Fläche von zusammen 126 ha ehemaligen Mittelwald mit Umwandlungsflächen umfassen, während 314 ha schon lange hauptsächlich nach den Prinzipien des Altersklassenwaldes bewirtschaftet wurden. Fichte, Föhre und Buche sind mit je 20 %, Eiche mit 19 % und Diverse mit 21 % am Gesamtvorrat beteiligt.

Der Stadtwald will vor allem Erholungs- und Naturschutzaufgaben wahrnehmen und Holz produzieren. Die entsprechenden Zielsetzungen sind flächenmäßig aufgrund der Vorrangfunktion abgegrenzt, wobei dieser nur in den Naturschutz-Totalreservaten Ausschliesslichkeit zukommt.

Grundsätze für den ganzen Stadtforstbetrieb:

- Förderung der Eichen
- Maximale Wertschöpfung mit den vorhandenen Beständen
- Reduktion der Sommerarbeit im Wald zugunsten von Leistungen ausserhalb.

7.4.2 Eichenförderung

Nachdem der Eichenanteil am Stadtwald im letzten Jahrhundert durch umfangreiche Kahlschläge sehr stark verringert worden war, beschloss der Stadtrat im Jahre 1957 Anstrengungen zu seinem Wiederaufbau. Kurzfristig konnten dabei nur Erfolge erzielt werden durch konsequente Förderung der Eichenanteile in ehemaligen Mittelwaldungen und im nadelholzreichen Hochwald. Daneben wurden auch Eichenpflanzungen vorgenommen.

Der Betriebsplan 1982 nahm die erste Erfolgskontrolle der Eichenförderung vor und konnte 151 ha eichenreiche Bestände ausweisen, davon 110 ha ehemaligen Mittelwald. Im Betriebsplan 1996 hatte sich diese Fläche bereits auf 224 ha gesteigert, mit einem Anteil von 147 ha stufenigen Beständen. Der Eichenanteil am Vorrat stieg dabei von 15 % im Jahre 1972 auf 19 % (1996).

Die Wirksamkeit der Eichenförderung konnte in den letzten Jahren, vor allem seit dem Waldentwicklungsplan 1993, noch dadurch gesteigert werden, dass Eichen nicht mehr aufgrund der durchschnittlichen Hiebsreife des dominierenden Nadelholzes ebenfalls flächigen Verjüngungsmass-

nahmen geopfert werden, lange vor ihrer eigenen Wertkulmination. Vielmehr wird heute versucht, diese Eichen durch schwache häufige Eingriffe zulasten des schlagreifen Nadel- oder Laubholzes zu fördern und den Bestand schliesslich in einen stufigen Laubholzmischbestand mit vorherrschender Eiche zu überführen. Das Problem des langfristigen Eichennachwuchses ist damit allerdings nicht gelöst.

7.4.3 Die maximale Wertschöpfung im übrigen schlagweisen

Hochwaldbetrieb

Allgemeines

Der überwiegende Teil dieser Betriebsklasse stammt aus Nadelholzsaaten der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts und der Jahrhundertwende nach landwirtschaftlicher Zwischennutzung. In der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts wurde versucht, mit umfangreichen Buchenunterpflanzungen Verlichtungen dieser Bestände entgegenzuwirken. Eine Studie zum Gesundheitszustand ergab 1988, dass die Benadelung des Hauptbestandes zum Teil sehr gering war, und bei Holzschlägen wurde ein hoher Fäuleanteil festgestellt.

Der Betriebsplan 1982 stellte fest, dass 41 % der Fläche dieser Betriebsklasse von über 100jährigen Beständen eingenommen werden und 16% mit 0–20jährigen Beständen belegt sind. Trotz dieses bereits hohen Jungwaldanteils erschien die Steigerung des Verjüngungstempos unausweichlich.

Die Kosten der flächigen Verjüngung, teilweise Kritik der Öffentlichkeit und schliesslich auch positive Erfahrungen mit der Eichenförderung im Nadelhochwald führten dazu, diese Prinzipien allgemein auf eine generelle Laubholzförderung auszuweiten. Im Waldentwicklungsplan 1993 wurden schliesslich grob alle Waldteile ausgeschieden, in denen auf diese Weise langfristig genügend Laubholz für eine Bestandesbildung auf sanftem Wege erreichbar schien. Es blieben nur insgesamt 25 ha labile oder stark überalterte Fichtenbestände, für die nicht ausgeschlossen werden konnte, dass flächige Verjüngungen bei extremer Verschlechterung des Gesundheitszustandes notwendig werden könnten.

Die föhrenreichen Überführungsbestände

Die nadelholzdominierten Bestände, für welche die kontinuierliche Reduktion des Nadelaltholzanteils erfolgversprechend erschien, umfassen eine Fläche von 175 ha, davon 126 ha mit hohem Föhrenanteil. Die Föhre ist in den meisten Fällen von schlechter Qualität, fällt durch eine hohe Sterberate auf und weist einen hohen Anteil an Kernfäule auf, zudem hängt sie infolge Windeinwirkung stark nach Osten, vielfach über die Buchen, die den Zukunftsbestand bilden sollten.



Abb. 7.12: Eiche in einem ehemaligen Föhrenwald (1998). Die letzten im Kronenbereich konkurrenzierenden Föhren wurden im Winter 1997/98 geschlagen, wobei streng darauf geachtet wurde, dass die Beschattung des Eichenstamms durch Laubholz erhalten bleibt.

Mit der Ausrüstung von Unternehmern mit den ersten Vollerntern wurde die angestrebte Reduktion des Föhrenanteils in diesen Beständen wirtschaftlich möglich. Dabei werden im ersten Eingriff vorwiegend schlechte Föhren entnommen, mindestens die Hälfte ihres Anteils am Bestand, $\frac{1}{4} - \frac{1}{3}$ des Vorrates. Folgeeingriffe wurden noch keine durchgeführt. Vorgesehen ist der Schlag der restlichen Föhren, die Durchforstung des Buchenbestandes, welche bei Berücksichtigung der Bestandesstabilität auch die Entnahme dicker Buchen schlechter Qualität einschliessen sollte. Das Ziel besteht in einem buchenreichen, stufigen Laubmischwald.

Finanzielle Lage des Betriebes

Nach dem neuen Konzept wird die Holzernte vorwiegend mit Gewinn durchgeführt bei nicht nennenswerten Folgekosten. Allerdings reicht der Gewinn nicht dafür aus, die Ausgaben für aufwendige Sommerarbeiten zu decken, so dass der Reduktion dieser Aufwände entscheidende Bedeutung zukommt.



Abb. 7.13: Durch massive Reduktion von Föhren schlechter Qualität werden schöne Buchen gefördert, von welchen Nachwuchs erwartet wird (1998).

7.5 Die Überführung der Rafzerfelder Nadelwaldbestände

Walter Leimbacher

In der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts bis zur Jahrhundertwende wurden grosse Waldflächen im Rafzerfeld kahlgeschlagen und die Buchenwaldstandorte mit mittlerer Höhenlage von 500 m ü. M. nach landwirtschaftlicher Zwischennutzung mit Fichten- und Föhrensamen angesät. Die daraus hervorgegangenen nadelholzreichen Bestände sind heute mehr oder weniger schlagreif und nehmen trotz zahlreichen Kalamitäten immer noch ca. die Hälfte der gesamten Waldfläche der Region ein. Die Nachhaltigkeit erscheint in Frage gestellt.

Der Gedanke, dass Kalamitäten, welche standortsfremde Monokulturen dieser Größenordnung unweigerlich heimsuchen, nicht unbedingt zum Zusammenbruch ganzer Bestände führen müssten, sondern nur Einzelbäume bis Trupps betreffen könnten, sowie das Wissen um umfangreiche Unterpfanzung in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts legten den Versuch zu einem neuen Ansatz der Waldbeurteilung nahe, welche eine bessere Abbildung der Bestandesstrukturen erlauben sollte. An Stelle der Altersklassen oder Entwicklungsstufen wird die Stammzahlverteilungskurve gesetzt (siehe Abb. 7.14). Sie zeigt eine ausgeprägte Spitze in Stufe 42 und eine Untervertretung in der Stufe 30.

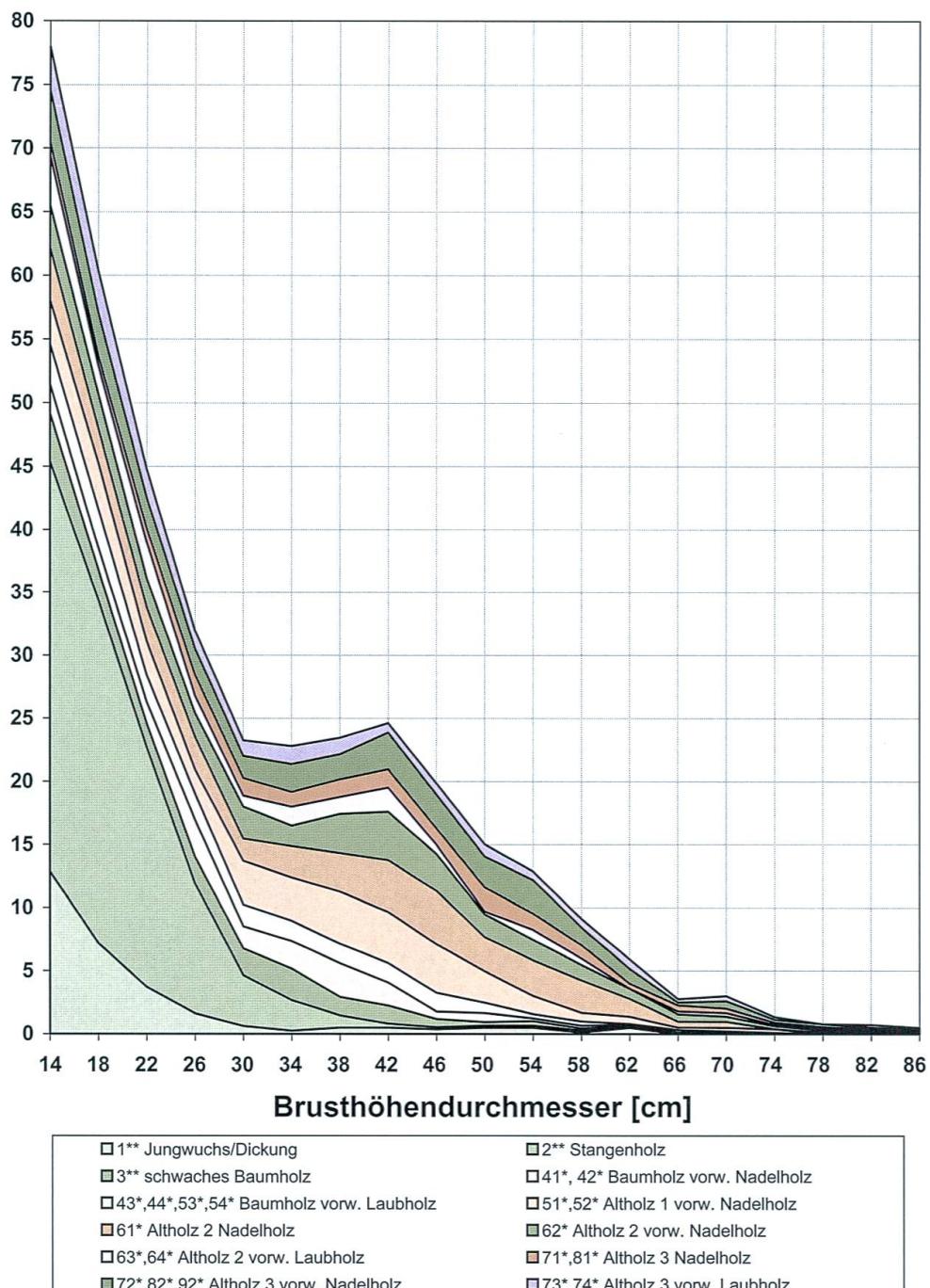
Die Stammzahl dieser Untervertretung stammt aber nur zu ca. 25 % aus schwachem Baumholz und jüngeren Beständen, der Rest stammt aus den ältern, was erstens nahe legt, dass diese nicht so gleichförmig sind, wie aufgrund der Bestandeskarte angenommen werden könnte, und zweitens zeigt, dass bei flächiger Verjüngung der älter als 100jährigen Bestände ca. 40 % der Stammzahl dieser Stufe verschwinden würden, zusätzlich zur Reduktion, die sich aus der Durchforstung ergibt. Damit würde die drohende Lücke in der Durchmesserverteilung noch weiter verschärft. Die Stammzahlverteilungen der verschiedenen Auswerteeinheiten, zu denen ähnliche Bestände für die Stichprobenerfassung des Waldzustandes zusammengefasst wurden, zeigen, dass die Strukturen der ältern Bestände bei geeigneter Behandlung Übergänge zur Ungleichförmigkeit erlauben, welche das sich anbahnende Nachhaltigkeitsproblem entschärfen könnten. Stellvertretend für alle wird als Beispiel die ca. 70 ha grosse Auswertungseinheit Fichtenaltholz herangezogen.

Diese Stammzahlverteilung zeigt einen ausgeprägten Gipfel in den Stufen 42 und 46, der charakteristisch ist für mehr oder weniger gleichförmige Bestände im Alter von 100 bis 120 Jahren auf diesen Standorten. Interessant

Gemeinden Rafz / Wil /Wasterkingen

Stammzahlverteilungen nach Auswerteeinheiten (Gesamt)

Stk/ha



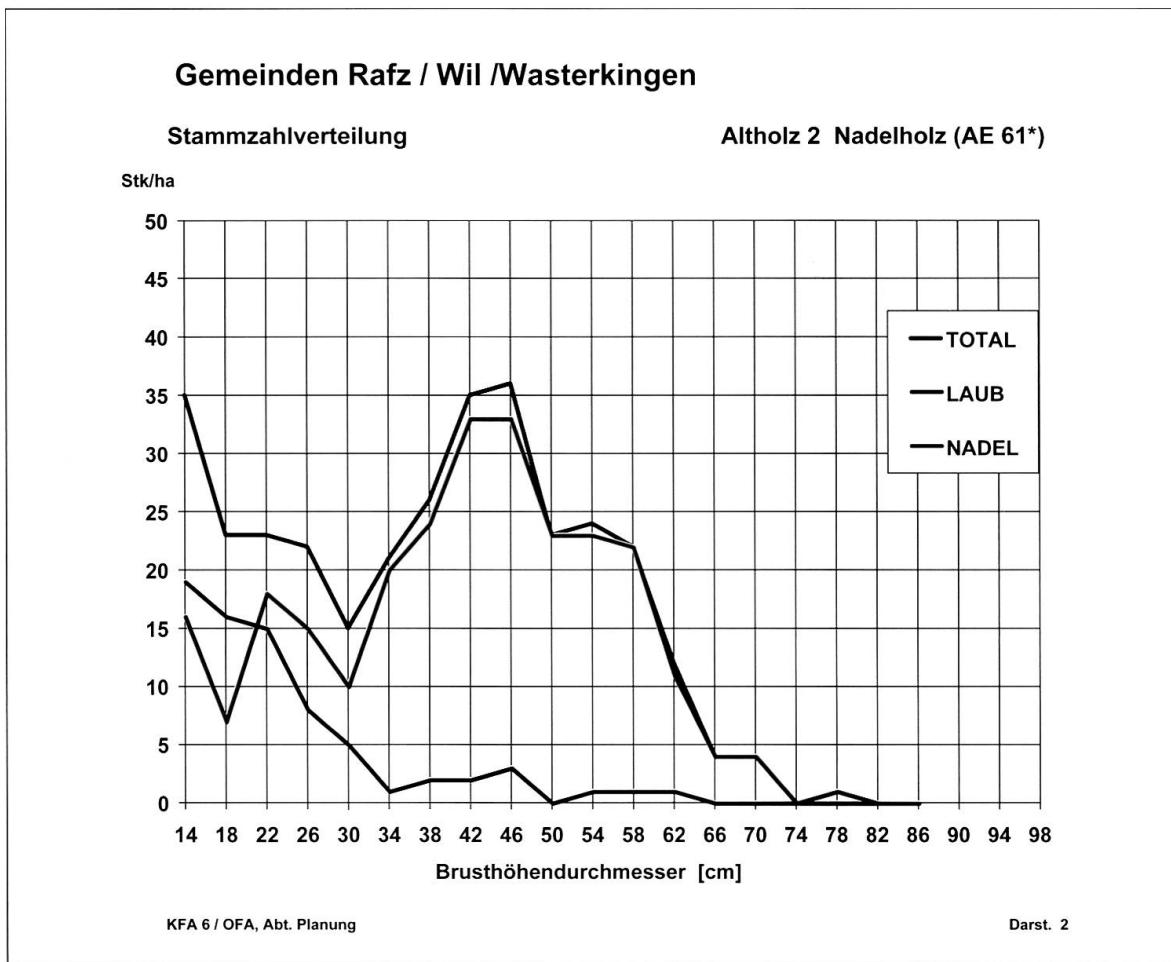


Abb. 7.15: Fichtenaltholz.

ist die sehr tiefe Stammzahl in Stufe 30 und der Anstieg auf einen kleinen Gipfel in den Stufen 22 und 26, welchem für die zukünftige Entwicklung dieser Bestände grosse Bedeutung zukommt.

Ausgehend von dieser Bestandesanalyse sollen die nächsten Eingriffe in dieser Auswertungseinheit den folgenden Richtlinien gemäss ausgeführt werden.

- Fichten der Stufe 42 und mehr, welche beschädigt sind oder Fäuleanzeichen oder evtl. sonstige Fehler aufweisen, sind, wenn es die Bestandestabilität erlaubt, zum Schlag vorzusehen.
- Fichten ab Stufe 66 von sehr guter Qualität sind zu ernten.
- Nadel- oder Laubholz vor allem der Stufen 26–34 ist durch zusätzlichen Schlag von qualitativ schlechteren Bäumen zu fördern. Starke Bäume, die eng zusammenstehen, dürfen nicht getrennt werden.

Die Anzeichnung im Bestand Nr. 746 (6,8 ha) der Gemeinde Rafz, die nach diesen Vorgaben ausgeführt wurde, ergab, nach einer Entnahme im Vorjahr



Abb. 7.16: Verbesserte Struktur und Rückegasse im Bestand Nr. 746 (Fichtenaltholz 1998).

für die Feinerschliessung von ca. $40 \text{ m}^3/\text{ha}$, $67 \text{ m}^3/\text{ha}$ mit einem Fichtenanteil von 47%, Mittelstamm Durchmesserstufe 46. Die Nutzung schliesst einen eher unerwartet hohen Anteil schwacher Föhren und Buchen ein, welche, sei es durch Beschädigen der Kronen des Zukunftsbestandes («Föhren-Peitscher») oder durch Reiben an deren Stämmen (Buchen), Schaden anrichteten. Der Schlag wurde im Winter 1997/98 ausgeführt, für die weitere Bestandesentwicklung in Richtung Ungleichförmigkeit kann eine gute Prognose abgegeben werden.

Die konventionelle Alternative zur vorgestellten Behandlung würde in der Förderung der reichlich vorhandenen natürlichen Verjüngung nach Femelschlagmethode bestehen, womit der Bestand in ca. 20 Jahren verjüngt werden könnte. Die Nachteile dieses Vorgehens bestehen darin, dass alle Stämme guter Qualität, welche in dieser Zeit nicht mindestens Stufe 50 erreicht haben, ihr Wertzuwachsvermögen nicht ausschöpfen konnten, dass die angesprochene Lücke in der Durchmesser- oder auch Altersverteilung sich vertiefen würde und dass wiederum ein ca. 6,8 ha grosser, relativ schwach strukturierter Bestand entstehen würde, welcher intensiv gepflegt werden müsste.