



Sonderdruck aus

Forstwissenschaftliches Centralblatt

86. Jahrgang (1967), H. 2, S. 81-89

VERLAG PAUL PAREY · 2 HAMBURG 1 · SPITALERSTRASSE 12

Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdruckes, der photomech. Wiedergabe und der Übersetzung, vorbehalten

© 1967 Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin

Über einige Möglichkeiten, den Gefährdungsgrad und
Pflegebedarf, die Holzqualität und geldwerte Leistung von
Rein- und Mischbestockungen günstig zu beeinflussen

Von E. ASSMANN

Aus dem Institut für Ertragskunde der Forstlichen Forschungsanstalt München

Bei der heutigen forstwirtschaftlichen Situation in Mittel- und Nordeuropa ergeben sich hier äußerst verwickelte Probleme, die, je nach der Bestockungsform (Baumart, Rein- oder Mischbestockung), den standörtlichen klimatogenen und pathogenen Gefährdungen, der Struktur und Höhe der Holzvorräte, nach den örtlichen Absatzmöglichkeiten, der finanziellen Lage des Waldbesitzers und schließlich nach der wahr-

Forstwiss. Cbl. 1967, 86, (2), 81-89

1967 - II

ASSMANN

scheinlichen, künftigen Entwicklung des Holzbedarfes zu sehr unterschiedlichen Folgen führen müssen.

Im folgenden können nur Teilprobleme erörtert und für Spezialfälle Lösungsvorschläge gemacht werden.

1. Pflanzverbände der Fichte

ABETZ (1966), ALTHERR (1966), JØRGENSEN (1963) und KRAMER (1960, 1966) empfehlen an Hand der Verbandsversuche der Versuchsanstalten und einzelner Bestandesbeispiele aus der Praxis übereinstimmend Weitverbände. Zur besseren Verständigung ein Vorschlag zu einheitlicher Bezeichnung im Anhalt an VANSELOW (abgerundete Zahlenwerte):

Standfläche der Einzelpflanze m ²	Seitenlänge bei Pflanzung im Quadrat-Verband m	Pflanzanzahl je ha	Bezeichnung
bis 1,0	bis 1,0	10 000 und mehr	sehr eng
1,0—1,7	1,0—1,3	6 000 bis 10 000	eng
1,7—2,6	1,3—1,6	4 000 bis 6 000	mittelweit
über 2,6	über 1,6	weniger als 4 000	weit

Nach dieser Bezeichnung dürften sehr enge Verbände heute überhaupt nicht mehr und enge Verbände nur ausnahmsweise in Frage kommen. In der Regel dürfte zwischen „mittelweit“ und „weit“ zu entscheiden sein. Hierbei scheint man heute folgenden Punkten das ihnen gebührende Gewicht nicht voll zuzubilligen:

1. Die Ersparnisse an Freischneide- und Nachbesserungskosten auf graswüchsigen Böden, die bei engeren Verbänden zu erwarten sind.
2. Die „erzieherische Wirkung“ engerer Verbände mit dem Ergebnis geringerer Astdicken und Astlängen, größerer astreiner Schaftlängen und kürzerer astiger Zopfstücke, schmalere Kronen und höherer Stammzahlen bei gegebener Bestandeshöhe und Grundfläche, wodurch auch im Baumholzalter höhere flächenbezogene Volumenleistungen sichergestellt werden.
3. Die Minderung der Holzgüte durch breite Jahrringe, wie sie bei Weitverbänden zu erwarten ist, wobei die Festigkeitseigenschaften und der Zellulosegehalt negativ verändert werden.
4. Die Erhöhung des Arbeitsaufwandes bei der Holzwerbung (Entästen, Schälen) in Weitverbänden infolge der stärkeren Astigkeit. Diesbezügliche Zeitstudien fehlen, soweit dem Verfasser bekannt.

Aus den meisten Verbandsversuchen lassen sich keine voll befriedigenden Folgerungen ableiten, weil sie nach der Anlage zumeist 20 bis 30 Jahre ohne kontrollierende Meßbeobachtung geblieben und dann in der Regel einer *gleichmäßig* starken Durchforstung unterworfen sind, wodurch die spezifischen Auswirkungen der Pflanzweiten und Begründungsweisen verwischt wurden. Soweit aus den Versuchen zu Punkt 2 und 3 warnende Befunde vorliegen, neigt man heute dazu, sie zu bagatellisieren. Vergleiche von Verkaufserlösen, die stark vom jeweiligen Verwendungszweck und der örtlichen Marktsituation abhängen, sind nicht unbedingt beweiskräftig.

Unter diesen Aspekten sind nach Ansicht des Verfassers Quadrat- oder Reihenverbände mit Pflanzanzahlen zwischen 4500 und 5500 vernünftige Kompromißlösungen-

gen¹ für die meisten Standorte. Stammzahlen von 5 bis 6 Tausend je ha wurden von ihm (ASSMANN, 1965) im Zusammenhang mit einem neuen Df.-Versuch in der Tschoslowakei (CHROUST, 1964) unter der ausdrücklichen Voraussetzung empfohlen, daß bei einem planmäßigen „Schnellwuchsbetrieb“ durch frühe Eingriffe über die „Wuchsbeschleunigung“ ein Mehrzuwachs pro ha erreicht werden soll. Zum Problem dieses Schnellwuchsbetriebes und frühzeitig begonnener starker Durchforstungen hat der Verfasser inzwischen a. O. (ASSMANN, 1966) nochmals ausführlich Stellung genommen.

Die Schneebruchgefährdung von Fichtenbestockungen

Die bekannte Schneebruchgefährdung reiner Fichtenbestockungen scheint in *gleichmäßig* dicht *geschlossenen* Beständen in der Regel geringer zu sein als in mehr oder weniger stark durchforsteten. Leider fehlt es hier an systematischen Beobachtungen (vom Kulturstadium ab) in entsprechend angelegten *planmäßigen* Versuchen.

Im bayerischen Alpenvorland südlich der Donau wurden ursprünglich 16 Fichtenversuchsreihen mit insgesamt 45 Einzelflächen angelegt. Von diesen sind hervorgegangen

Aus Saat oder Naturverjüngung	Aus Pflanzungen im Verband			
	0,9 × 0,9 m	1,4 × 1,4 m	1,5 × 1,5 m	1,2 × 2,0 m
16	3	18	5	3

In den Versuchsakten sind lediglich leichte bis mittlere Schneebruchschäden registriert. *Sie waren* in aller Regel auf den A-Flächen, also bei *schwacher Durchforstung*, *am geringsten* und auf den C-Flächen, also bei *starker Df.*, *am größten*. So wurden z. B. die vier Versuchsreihen im Forstamt Sachsenried (840 m über N. N., etwa 1250 mm Jahresniederschlag) von dem Schneebruch im Januar 1910, nach letzter Df. im Herbst 1908, wie folgt unterschiedlich betroffen:

Übersicht 1

Versuchsreihe und Alter	3 (Saat)	2 (Pflanzung)	67 (Saat)	68 (Pflanzung)
	60	1,4 × 1,4 59	50	1,4 × 1,4 49
Durchforstungsgrad	A	C	A	C
Oberhöhe, m	27,3	26,7	27,1	27,4
Anfall an Schaffholz je ha m ³	13,5	29,7	27,5	43,8
			7,3	28,2
				23,2
				12,1
				34,4

Die starke Durchforstung schneidet also hier völlig eindeutig schlechter ab als die schwache. Auffällig sind auch die gleichmäßig geringeren Anfälle in den Saatreihen. Dies, obwohl z. B. die Saatreihe 3 erst im Alter von 33 Jahren bei Ausgangsstammzahlen von über 19 000 je ha in planmäßige Durchforstungsbehandlung genommen wurde.

Schwerer wurden anscheinend die beiden Durchforstungsversuchsreihen im Fichtelgebirge betroffen, nämlich Wunsiedel 17 (ONO-Hang in 770–870 über N. N.) und

¹ Dies gilt besonders für den Staatswald, dem weitergehende Vorsorgepflichten auferlegt sind als dem Privatwald.

Weissenstadt 18 (S-SSW-Hang in 690–760 m Höhe), die bereits im Jahre 1870 angelegt worden sind. Die Bestände sind aus natürl. Verjüngung mit geringer Beimischung von Tanne und Buche hervorgegangen. Da die Versuchsfächen nicht nummeriert waren, sind planmäßige und unplanmäßige Anfälle nicht einwandfrei zu trennen. Für die letzten Aufnahmen bei Aufgabe der V. R. im Herbst 1889 liegen für den verbl. Bestand folgende Daten vor:

Übersicht 2

Bestandesdaten für den verbleibenden Bestand der Fi-V. R. im Fichtelgebirge bei Aufgabe der Versuche im Oktober 1889

Daten je ha

V. R.	Df.-Grad	N	G m ²	d _m cm	h _m m	V _s m ³
17 Alter 75 Jahre	I	1103	47,2	23,3 (5–47)	22,0	498
	III	650	41,1	28,4 (12–46)	24,2	462
18 Alter 51 Jahre	I	3478	36,2	11,5 (3–26)	11,8	228
	II	2333	32,8	13,4 (3–28)	12,1	208
	III	1789	33,6	15,5 (3–24)	13,2	226

Danach können die Schnebruchschäden nicht katastrophal gewesen sein. Für die Aufgabe mögen auch andere Gründe, z. B. größere Standortunterschiede in V. R. 17 oder die Entfernung von der Versuchsanstalt, maßgebend gewesen sein. Vom heutigen Standpunkt aus ist sie zu bedauern; denn man hätte an diesen Versuchen die Schnebruchfolgen in bezug auf Bestandesstruktur, Zuwachs und Holzqualität weiter beobachten und exakt messen können.

Ähnlich ungünstig wie die meisten bayerischen C-Flächen hat sich die stark durchforstete Versuchsfäche der badischen Fichten-V. R. Staufen 12 (südwestl. Schwarzwald, 1100 m über N. N., lehner N-Hang) bei dem schweren Schneebruch verhalten, der die Schwarzwaldbestände im Spätwinter 1958 betroffen hat. Wie SCHÖPPER (1964) ermittelt hat, wurden in dieser Fläche 62% aller Bäume entwirpelt, während es in der mäßig durchforsteten nur 44% waren. Wie SCHÖPPER dazu ausführt, wurde von den erfahrenen Praktikern GERWECK und STEPHANI über gleichsinnige Erfahrungen im Schwarzwald berichtet.

Eine gleichmäßige Kronenausbildung, die einseitige und zu Bruch führende Schneebelastungen vermeidet, kann nur in ebenen und sanft geneigten Lagen durch früh beginnende starke Durchforstung oder im Wege weitständiger Pflanzung herbeigeführt werden. An steilen Hängen dagegen liegen die Kronenschwerpunkte unvermeidlich zur Talseite hin verschoben, was sich mittels Durchforstung leider nicht ändern läßt.

In einer aufschlußreichen Arbeit behandelt BORCHERS (1964) die Eis- und Schneebruchlagen des Harzes. Das Ergebnis geht dahin, daß den unterschiedlichen Beanspruchungen durch Herkunftswahl (Plattenfichten für die eisbruchgefährdeten Hochlagen, Kammfichten für die Schneebruchlagen) und differenzierte Behandlung (plentartige Aufbauformen in Eisbruchlagen, gleichschlüssige Bestockungen in Schneebruchlagen) Rechnung getragen werden muß.

Zur Vermeidung der Schneedruckschäden in Jungbeständen werden weite Verbände (2 m Quadrat-Verband) empfohlen, um die Gefahren massiver Naßschneefälle herabzumindern, die für den Harz typisch sind. Diese örtliche Gefährdung dürfte durch Rotwildschälung verstärkt werden, die hier bereits im frühen Dickungsstadium einsetzt. Die so durch Nesterbruch lückig gewordenen Dicken sind später im Stangenholzalter infolge der unregelmäßigen Kronenbildung besonders gefährdet. *Gleichschluß mit regelmäßiger Kronenausbildung ist demnach für schneebruchgefährdete Standorte eine erstrebenswerte Bestandesstruktur.*

Es geht offenbar nicht an, es Erfahrungen und die mit unterschiedlichen Provenienzen, Begründungsweisen, Pflanzverbänden und Durchforstungsverfahren auf ganz bestimmten Standorten gemacht wurden, *allgemeingültige Schlüsse* zu ziehen. Unter dem Gesichtspunkt hinreichender Sicherheit gegen Schneebruch besteht jedenfalls für die oben erwähnten südbayerischen Standorte keine Veranlassung, weitere Pflanzverbände zu wählen als $1,4 \times 1,4$ oder allenfalls $1,5 \times 1,5$. Dies gilt auch, wenn etwa die ersten planmäßigen Durchforstungen nicht vor dem Alter 50 eingelegt werden können.

Auf besonders schneebruchgefährdeten Standorten wird man sich entscheiden müssen, ob man von vornherein in Weitverbänden (über 2,6 m² Standfläche) begründen oder ob man durch frühe Eingriffe in der Dickungsphase eine örtlich als wirksam bewährte Schlußlockerung herbeiführen will. Bei durchschnittlicher Schnebruchgefahr dürfte in aller Regel ein mittelweiter Verband vorzuziehen sein. Denn er stellt bei guter Kulturtechnik rasches Inschlufreten sicher, läßt ohne weitere Maßnahmen befriedigende Holzqualität (Astigkeit, Jahringbreite) erwarten, bietet dabei aber der späteren Behandlung und dem erzielbaren Sortenanfall jedenfalls weiteren Spielraum, als ihn ausgesprochene Weitverbände erlauben. Es fragt sich auch, ob man wirklich aus extremen Weitverbänden schneebruchsichere Stangenhölzer, ohne weitere Kosten verursachende Maßnahmen, erwarten darf (dazu RICHTER, 1964, 1966) und ob nicht die vorübergehenden Ersparnisse an Aufwand geringer sind als die Nachteile, die man auf lange Sicht in Kauf nehmen muß?

Für Aufbaubetriebe mit geringen Holzvorräten oder für Aufforstungen von Kleinbesitz dürften andererseits ausgesprochene Weitverbände durchaus wahrzunehmende Vorteile bieten, wobei Kalkulationen mit Hilfe der bekannten Formel von FAUSTMANN angebracht sind. Für Nachhaltsbetriebe werden Kalkulationen nach der heute in der Betriebswirtschaftslehre gebräuchlichen Investitionstheorie (KROTH, 1966) sinnvoller sein. Es ist kein Zufall, daß man heute in Ländern, die vorwiegend Schwach- und Mittelholz produzieren, und bei Großbetrieben mit Aufbaustruktur mehr zu Kalkulationen nach der Bodenreinertragstheorie hinneigt.

2. Aufwandminderungen und Ersparnisse durch Hinausschieben der ersten Durchforstung von Fichtenbeständen

Auf Standorten, die für Fichten-Reinbestände geeignet, also ausreichend wasserversorgt und nicht zu warm sind (Gefahr durch Pilze und Insekten), die weiter eine hinreichend saure Bodenreaktion, also pH möglichst nicht über 4,0 (LAATSCH, 1963), aufweisen, dürfte es unbedenklich sein, von Pflegeeingriffen, die keine Überschüsse erbringen, überhaupt abzusehen und die erste Durchforstung erst dann einzulegen, wenn annehmbare ernstekostenfreie Erlöse zu erwarten sind.

² Künftige Ausrückgassen lassen sich auch bei mittelweiten Verbänden durch Fortlassen von Pflanzreihen in angemessenen Abständen oder bei ersten Eingriffen durch Entnahme ganzer Pflanzreihen schaffen.

In der A-Fläche der bayerischen Fichten-Versuchsreihe Denklingen 5, die aus Pflanzung im 1,4-m-Quadrat-Verband hervorgegangen ist (alter Waldboden, verlehmt Hochterrassenschotter, 1100 mm Jahresniederschlag, nur 25–30 cm Durchwurzelungstiefe) und im Alter 35 bei 13,7 m Mittelhöhe erstmalig schwach durchforstet wurde, sind bis zum Alter 50 insgesamt 92 Vfm Schafholz an absterbenden Bäumen angefallen. Würde man erst im Alter 50 mit der Durchforstung begonnen haben (bei einer Mittelhöhe von 21 m), so wären bis dahin schätzungsweise 60 Vfm als Trocknis („ungenutzter Abgang“ nach ASSMANN, 1961) verlorengegangen. Das sind nur rund 4% der Gesamtwachstumleistung bis zum Alter 100, die rund 1500 Vfm beträgt. Die weiteren Durchforstungen hätten dann in Abständen von sechs bis zwölf Jahren folgen können mit Anfällen von je 70 bis 100 Vfm Schafholz je ha.

Auf rotfäulegefährdeten Standorten würde das Unterlassen früher Durchforstungen auch den Befall durch *Fomes annosus* vermindern. Nach den Untersuchungen von HENRIKSEN und JØRGENSEN (1953) nimmt der Befall mit der Stärke der Durchforstung zu, wobei die „Stubben-Infektion“ (RISHBET, 1950 u. 1951) eine wesentliche Rolle spielt.

Einen weiteren Vorteil bringt das Hinausschieben der Durchforstung auch insofern, als Hölzer bestimmter Brusthöhenstärke bei später Entnahme größere Höhen aufweisen, als wenn sie bei früher Durchforstung entnommen wurden. Es tritt so eine „Vergrößerung der mittleren Erntelängen“ ein, im Gegensatz zu der von ASSMANN (1956) nachgewiesenen „Verkürzung der mittleren Erntelängen“. So würden z. B. in der A-Grad-Fläche der V. R. Denklingen Bäume von 18 cm $d_{1,3}$, wenn sie im Alter 35 als herrschende Bäume bei starker Df. entnommen werden, bei einer Höhe von 14,8 m ein Schaftvolumen von 0,187 m³, dagegen im Alter 55 als mitherrschende Bäume bei einer Höhe von 21,5 m ein solches von 0,274 m³ aufweisen. Ein Fallschnitt mit der Säge würde bei nahezu gleicher Schnittfläche und dementsprechendem Arbeitsaufwand 20 Jahre später ein Holzvolumen zu Boden bringen, das um mehr als 40% größer ist. Man darf annehmen, daß dieser positive Effekt einen Teil des Nutzungsentganges bei Aufschieben der ersten Durchforstungen wettmachen wird.

Eine derartige Einschlagspolitik kann sich natürlich nur ein Waldbesitzer leisten, der über eine gut strukturierte Fichten-Betriebsklasse mit hinreichendem Holzvorrat, auch in älteren Beständen, verfügt. Er würde dabei heute höhere jährliche Reinerträge erreichen als ein Waldbesitzer, der bei knappen Holzvorräten die überwiegend vertretbaren jungen Altersklassen im Wege eines „Schnellwuchsbetriebes“ rasch auf kostengünstig verwertbare Durchmesserstärken bringen will oder muß. So verschieden wie die Standorte und die wirtschaftlichen Situationen im Einzelfall sind, so verschieden werden auch die jeweiligen Bestlösungen ausfallen müssen. In diesem Zusammenhang sei noch auf die ausgezeichnete Studie von STEINLIN (1966) hingewiesen.

3. Begründungsweise und Pflegeaufwand in Laubholz- und Mischbestockungen

Im Gegensatz zu der stark geotropisch reagierenden und daher von Natur geradwüchsigen Fichte sind die phototropisch empfindlichen und infolgedessen zu Krummwuchs tendierenden Laubhölzer ungleich pflegebedürftiger. Hinzu kommt ihre Neigung zur Verastung und seitlichen Kronenausdehnung bei lockerem oder ungleichmäßigem Schluß (dazu: ASSMANN, 1961).

Gleichmäßiger Schluß in der Jugend gewährt gleiche Startchancen und sichert eine natürliche Auslese der Zuwachskräfte. Diese wird in Frage gestellt, wenn sich bei unregelmäßigem Schluß oder lückiger Ausgangsverjüngung einzelne zufallsbegünstigte

Individuen ungehemmt entwickeln können. Nicht nur, daß diese dann starke Äste ausbilden und später schlechtes Holz liefern, sie unterdrücken auch ihre Nachbarn womöglich besserer Schaftform. Von den vielen Hunderttausenden an Jungbuchen einer Vollmast bleiben am Ende, nach über 100 Jahren, nur einige Hundert Altbuchen je ha übrig. Diese natürliche Stammzahlreduktion und gleichzeitige Auslese vollzieht sich auch ohne menschliche Eingriffe. Gleichmäßiger Schluß sichert automatisch eine hohe Holzqualität unserer Laubbäume im Wege natürlicher Selbstreinigung und wechselseitiger „Erziehung“. Nachteilig bei solcher natürlichen Entwicklung ist allerdings, daß so die erwünschten Zieldurchmesser erst in hohen Altern (bei der Rotbuche auf guten Standorten erst mit 150 Jahren) erreicht werden und daß man dabei das Schicksal wertvoller Mischbaumarten dem Zufall überlassen muß.

Die Probleme der Jungwuchspflege und Säuberung in Laubholz- und Mischbestockungen sind in ausgezeichneter Weise in dem bekannten Werk von SCHÄDELIN (1942, 3. Aufl.) und in der jüngst erschienenen „Waldpflege“ von LEIBUNDGUT (1966) behandelt. Der Verfasser vermag hierzu leider noch keine konkreten Ergebnisse aus Versuchsanlagen beizusteuern; er muß sich vielmehr damit begnügen, einige wichtig erscheinende Punkte hervorzuheben und aus heutiger Sicht zu beleuchten.

Planmäßige Verjüngung

Um die Vorteile einer gleichmäßig auflaufenden und daher weniger pflegebedürftigen Buchen-Naturverjüngung mit denen einer Mischung zu verbinden, welche dem Bestockungsziel entspricht und wenig Pflegeaufwand beansprucht, können folgende Hilfen benutzt werden.

Die beachtenswerten neuen Untersuchungen von BURSCHEL u. a. (1964) haben gezeigt, daß auch Sprengmasten ausreichende Pflanzenzahlen je m² zu liefern vermögen, wenn durch maschinelle Bodenbearbeitung vor und nach dem Eckernfall dafür gesorgt wird, daß die Bucheckern in den Mineralboden gelangen. Die Kosten dafür veranschlagt BURSCHEL mit 400–500 DM je ha. Was liegt nun näher, als bei der planmäßigen Verjüngung im Zonen-Schirmschlag die Verjüngungszone breit genug zu wählen und bei der Bodenbearbeitung die Bodenflächen, welche für Mischbaumarten in trupp- und gruppenweiser Mischungsform vorgesehen sind, entweder ganz oder beim zweiten Maschinendurchgang (nach dem Eckernfall) unbearbeitet zu lassen? Man könnte auf geeignetem Standort etwa 10×10 m große Plätze oder genügend breite Streifen nur einmal bearbeiten und dann mit Ahorn, Ulme, Esche oder Kirsche einsäen bzw. bepflanzen. Auf ganz unbearbeiteten Flächen ließen sich kurz vor oder nach der Räumung Nadelbaumarten, wie Lärche, Fichte oder Douglasie (*Abies grandis*, A. procera u. a.), einbringen.

Räumliche Ordnung bei der Mischbestandsplanung

Die wirksamste Möglichkeit, künftigen Pflegeaufwand zu vermindern, besteht in einer zielbewußten Planung der Mischung nach Baumartenanteilen und – vor allem – Mischungsform. Was nützt uns die schönste und das Auge bestechende Buntmischung, wenn der später zu ihrer Regulierung notwendige hohe Pflegeaufwand nicht mehr aufgebracht werden kann und so eine unbefriedigende Endbestockung heranwächst! Ausgehend von dem standörtlich bedingten Wuchsverhalten der Baumarten (Höhengang, Auslastungsvermögen) und dem *Standraumbedarf im erntereifen Altbestand* muß die Mischungsform gewählt werden.

bei einer Höhe von m	und einem Kronen- durchmesser von m	eine Standfläche von m ²
20	3,5	12
25	4,0	16
30	4,6	21
35	5,2	27

Zum Beispiel muß man bedenken, daß *eine einzelne Fichte im geschlossenen Bestand*, quadratische Standflächen vorausgesetzt, im groben Durchschnitt später beansprucht.

Bei lockerem Nachwuchs oder bei Randstellung in Mischung sind die beanspruchten Standflächen noch größer. Selbst wenn etwa die als Zeitmischung (Rotfäulegefahr) in Buchen eingebrachten Fichten bereits im Alter von 60 Jahren bei Baumhöhen von etwa 25 m genutzt werden sollen, so muß in der Buchenverjüngung eine 4×4 m große Fläche mit acht bis zehn Fichten bepflanzt werden, um den künftigen Standraum einer Fichte zu sichern. Für einen Trupp von fünf Fichten errechnet sich eine gesamte Standfläche von 80 m². Eine Standfläche dieser Größe beansprucht übrigens eine einzige Starkbuche im Alter von 120 Jahren. Nur so ist sichergestellt, daß sich die Fichten gegen die Buchenkonkurrenz auf derartigen Standorten ohne weitere Pflegeeingriffe durchsetzen. Ähnliches gilt für einzubringende europäische Lärchen, die man in der Regel in *mindestens* 5×5, besser 10×10 m großen Gruppen einbringen sollte. Bei der wuchskräftigen Douglasie kann man kleinere Flächen wählen, sofern man sich nicht der künftigen Astreinheit wegen für etwas größere Gruppen bei engem Pflanzverband entscheidet.

Mögen solche streng geplanten „Schachbrett“-Mischungen zuerst reichlich schematisch wirken, im älteren Bestand wird davon kaum noch etwas zu bemerken sein. Nicht zu Unrecht galt die gut gelungene natürliche Verjüngung von Waldbeständen bislang als waldbauliche Meisterleistung. Aber unter den heutigen Verhältnissen können wir uns, mit Ausnahme etwa der Verjüngung von Tannen-Fichten-Buchen-Beständen in femelschlagartigen Betriebsformen, das geduldige Zuwarten (manchmal über Jahrzehnte!) auf das Gelingen der erstrebten Verjüngung und die Zuwachsverluste am aufgelichteten Mutterbestand nicht leisten. Planmäßige Verjüngung mit allen verfügbaren technischen Hilfsmitteln, in möglichst kurzen Verjüngungszeiträumen, mit energischem Einsatz „künstlicher“ Saat und Pflanzung und mit einer klaren Mischungsplanung muß das Ziel sein!

4. Jungwuchs- und Dickungspflege in Laubholz- und Mischbestockungen

Hier gilt der allgemeine Grundsatz: Je früher, desto besser und wirksamer. Bezüglich der Jungendpflege der Rotbuche sei auf die jüngst erschienene und auf konkrete Ver suche gestützte Arbeit von LOYKE (1966) hingewiesen. Zur Kostenersparnis empfiehlt er, nach einer Jungwuchspflege im Anschluß an die Räumung des Mutterbestandes, die weitere Behandlung auf die Oberschicht zu beschränken und eine erste Jungbestands pflege erst bei einer Durchschnittshöhe der Oberschicht von 5 bis 6 m durchzuführen; sodann weitere laufende Beobachtung durch verlässliche Arbeiter, um vereinzelte Protzen durch Ringelung unschädlich zu machen, die LOYKE in dieser Phase der chemischen Läuterung vorzieht. Einen weiteren Eingriff bei 7,5 bis 10,0 m Höhe empfiehlt er, sofern Edellaubhölzer begünstigt werden müssen, wobei die Stämmchen ausgehauen oder mit Herbiciden abgetötet werden³. Soll eine echte Unterschlacht als

³ Bei richtiger, gezielter Anwendung von Herbiciden können die absterbenden Bäume ihre positiven Funktionen, nämlich die Astreinigung und Abstützung der Nachbarn, noch einige Zeit hindurch ausüben, so daß der einzelne Eingriff unter Umständen kräftiger geführt werden kann.

schaft- und bodendeckender Unterstand erhalten werden, so sind zusätzliche Eingriffe in die Mittelschicht erforderlich.

Bei der heutigen finanziellen Situation der deutschen Forstbetriebe dürfte sich der relativ hohe Aufwand nur bei Bestockungen lohnen, die spätere Wertleistung in Aussicht stellen. Es mag hier daran erinnert werden, daß derzeit furnierfähige Ahorn-Abschnitte wenigstens dreimal so hoch bezahlt werden wie Buchen gleicher Stärke, und daß begründete Aussicht auf eine künftige hohe Bewertung von Hölzern mit schöner Textur und Farbe besteht. Lückige „Kollerbusch“-Verjüngungen sollte man nach Unschädlichmachen der gefährlichsten Vorwüchse, durch Einbau standörtlich geeigneter Mischbaumarten, in Gruppen ausreichender Größe, *rechtzeitig* umwandeln. Der erste kräftige Hochdurchforstungseingriff, die „Lichtwuchsdurchforstung“ nach SCHÄDELIN, kann bei Bestockungen mit guter Schaftqualität und gutem Schluß der Oberschicht, nach je einem Eingriff in die Dichtung und das angehende Stangenholz, also nach zwei kostenbringenden Maßnahmen, unter Umständen auf Bestandeshöhen von 20–22 m verschoben und dann so kräftig geführt werden, daß wenigstens annähernde Kostendeckung erreicht wird (dazu ASSMANN, 1961, 1965).

Abschließend sei noch auf die zahlreichen wertvollen Beiträge zum Problem der Bestandesgründung und rationalen Gestaltung der Jungbestandspflege von DITTMAR (1963), WAGENKNECHT (1962a, b) u. a. hingewiesen, von denen nur ein kleiner orientierender Teil in das folgende Literaturverzeichnis aufgenommen werden konnte.

Literatur

- ABETZ, P., 1966: Zur Bestandesbegründung und Jungbestandspflege in Fichte. D. F. u. Holz w. 21. — ALTHERR, E., 1966: Die Bedeutung des Pflanzverbandes für die Leistung der Fichtenbestände. A. F. Z. 21. H. 11/12. — ASSMANN, E., 1956: Betriebsklassenmodelle. AFuJZ 127. S. 85. — Ders., 1961: Waldertragskunde (München, Bonn, Wien) Spez. S. 275-78, 310-359. — Ders., 1964: Der Fichten-Durchforstungsversuch Bowmont. AFuJZ 135. S. 213. — Ders., 1965a: Bemerkungen zu einem neuen DF-Versuch in einem jungen Fichtenbestand. Fw. Cbl. 84. S. 249. — Ders., 1965b: Der Zuwachs im Verjüngungsstadium. Cbl. f. d. ges. Forstw. (Wien) 82. S. 193. — Ders., 1965c: Buchenlichtwuchsversuch. Cbl. f. d. ges. Forstw. 1966: Möglichkeiten zur Steigerung der organischen Produktion und der Ertragsleistung von Wäldern. Beitrag zu einem demnächst in Prag erscheinenden Sammelwerk (Redaktion: VYSKOT). Manuskript abgeliefert Ende März 1966. — BURSCHER, P., u. a., 1964: Die natürliche Verjüngung der Buche. (Frankfurt). — BORCHERS, K., 1964: Die Eis- und Schneebruchlagen des Harzes. Aus d. Walde (Hannover), H. 8, S. 5. — CHROUST, L., 1964: Die Pflege junger Fichtenbestände durch starke Eingriffe (in tschech. Sprache), Lesnický časopis H. 12, S. 1089. — DITTMAR, O., 1963: Rationalisierung der Fichten-Jungbestandspf. i. ertragskundl. Sicht. Die Soz. Forstwirtschaft. H. 12, S. 353. — HENRIKSEN, H.-A., u. JØRGENSEN, E., 1953: Fomes annosus attack in relation to grade of thinning. Det forstl. Forsgsv. i. Danm. Vol. XXI. S. 214. — JØRGENSEN, J. S., 1963: Planteafstandens indflydelse etc. Det. Forstl. Forsgsv. i. Danm. — KRAMER, H., 1960: Kulturversuche. D. F. u. Holz w. 14. — Ders., 1966: Zur Kulturbegründung u. Jungbestandspflege bei Fichte. Aus d. Walde H. 12, S. 68. — KROTH, W., 1966: Die betriebswirtschaftlich optimale Bestockungsdichte. Vortrag a. d. Forstl. Hochschultagung i. München. — LAATSCH, W., 1963: Bodenfruchtbarkeit u. Nadelholzanbau (München, Basel, Wien). — LEIBUNDT, H., 1966: Die Waldpflege (Bern). — LOYKE, H. J., 1966: Zur Jungendpflege d. Rotbuche. A. d. Walde H. 12, S. 171. — RICHTER, J., 1964: Überlegungen zum Pflanzverband bei der Fichte. D. F. u. Holz w. 19. S. 61. — Ders., 1966: Fichtenwirtschaft im Gemeindewald des mittleren u. höheren Sauerlandes. D. F. u. Holz w. 21, S. 18. — RISBERG, J., 1950: Observations on the Biology of Fomes annosus etc. Ann. Bot. Lond., N. S. 14. S. 365. — Ders., 1951: Desgl. 15. S. 1, S. 221. — SCHÄDELIN, W., 1942: Die Ausledurchforstung, 3. Aufl. (Bern). — STEINLIN, H., 1966: Comparison of Cost and Return in Classical and Modern Forestry. Studie für die FAO, — VANSELOW K., 1956: Einfluß des Pflanzverbandes auf d. Entw. reiner Fichtenbestände. Fw. Cbl. 75. S. 193. — Ders., 1959: Verfeinerung des Forstbetriebs usw. Holzzentralbl. 85. S. 649. — WAGENKNECHT, E., u. HENKEL, W., 1962a: Rationelle Dickungspflege (Radebeul). — WAGENKNECHT, E., 1962b: Rationalisierung des Waldbaus. Die soz. Forstwirtschaft 12. S. 203-206. — Ders., 1963 u. 1964: Zahlreiche weitere Beiträge dieses Autors und anderer i. d. gleichen Zeitschrift.