

## Bemerkungen zu einem neuen Durchforstungsversuch in einem jungen Fichtenbestand

Von E. ASSMANN

In Heft 12/1964 der Zeitschrift Lesnický Časopis („Forstzeitschrift“, Erscheinungsort Prag) berichtet L. CHROUST über einen sehr interessanten neuen Durchforstungsversuch in einem jungen Fichtenbestand. Er wurde 1952 im Bereich der Station OPOČNO der tschechoslowakischen Forschungsanstalt für Forstwirtschaft in einem 12jährigen, sehr dichten Jungbestand angelegt, der aus Vollsaat hervorgegangen ist.

### Standort und Bodenverhältnisse

690 m Meereshöhe, westl. Exposition mit 5 % Neigung. Armer Typ eines Ta-Fi-Bergmischwaldes. Jahresmittel der Niederschläge = 1090 mm, der Temperatur = 5,4 ° C.

Nach einer Einführung in die Problemstellung früher und starker Eingriffe in junge Fichtenbestände mit zahlreichen Literaturangaben, speziell über die von BOHDANECKY (1903) während seines Wirkens in Worlik (1880–1910) begonnenen und erfolgreich angewendeten frühen und starken Durchforstungen junger Fichtenbestände, bringt CHROUST eine ausführliche Beschreibung der Versuchsanlage, der bisherigen Behandlung, der Messungen und Ergebnisse bis 1962. Sie sollen im folgenden kurz wiedergegeben werden<sup>1</sup>.

### Versuchsanlage

Im Herbst 1952 wurden in der 12j. Dichtung drei Versuchsflächen von je 30×11 m Größe mit 5 m breiten Isolierstreifen abgesteckt. Die Ausgangsstammzahl in den drei Parzellen lag zwischen 26 100 bis 29 800 je ha bei einem mittl. Durchmesser von 2,2 cm und einer mittl. Höhe von 2,5 m. Während die Fläche A unbehandelt blieb, wurden die jeweils besten Einzelstämmchen in Fläche B im ungefähren Abstand von 1,5×1,5 m und in Fläche C von 2,5×2,5 m ausgesucht und belassen, während die anderen Bäumchen mit einer Baumschere in 1 m Höhe *geköpft* wurden, so daß die stehengebliebenen benadelten Reste den Boden abschirmten. Den Zustand nach dem ersten Eingriff und im Alter 22 gibt die Übersicht 1 wieder:

### Höhenzuwachs

Die Höhenentwicklung und den Höhenzuwachs verfolgt CHROUST nach drei von ihm definierten Wuchsklassen getrennt. Diese Wuchsklassen sind beschränkt auf die vor-

<sup>1</sup> Herrn Dipl.-Ing. POLLAK und seiner Gattin möchte ich auch an dieser Stelle für die gelungene Übersetzung danken.

Übersicht 1

	Fläche A	Fläche B	Fläche C
<i>a. Zustand nach dem Eingriff im Alter von 12 Jahren</i>			
Stammzahl je ha	29 800	4 300	1 700
Mittlere Standfläche je Baum, m <sup>2</sup>	0,33	2,32	5,71
Mittlere Höhe, m	2,9	3,1	3,5
Mittlerer Durchmesser, cm	2,7	3,0	3,7
Grundfläche je ha, m <sup>2</sup>	17,1	3,0 (1)	1,8 (1)
<i>b. Zustand im Alter von 22 Jahren</i>			
Stammzahl je ha	10 340	4 060	1 750
Mittlerer Durchmesser, cm	7,0	10,2	12,2
Mittlere Höhe, m	8,4	9,3	9,2
Grundfläche je ha, m <sup>2</sup>	45,0	36,7	20,8

handenen vorherrschenden, herrschenden und mitherrschenden Bäume (etwa Kraft 1-3) und umfassen je ein Drittel der Höhen-Variationsbreite dieser Gesamtschicht. Diesen *Höherschichten* werden die Bäume nach ihrer absoluten Höhe zugewiesen.

In der Übersicht 2 sind die von CHROUST gefundenen Höhenmittelwerte dieser drei Wuchsklassen wiedergegeben.

Übersicht 2

Höhenmittelwerte für die drei Wuchsklassen nach CHROUST

Werte in Klammern = Prozentwerte, bezogen auf die betr. Höhen von Fläche A

Alter	Fläche A Wuchsklasse			Fläche B Wuchsklasse			Fläche C Wuchsklasse		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
12	4,1	3,3	2,8	3,9 (95)	3,2 (97)	2,6 (93)	3,7 (90)	3,2 (97)	2,4 (86)
14	5,1	4,3	3,8	5,0 (98)	4,1 (95)	3,4 (90)	5,0 (98)	4,3 (100)	3,6 (95)
18	7,6	6,5	5,6	7,7 (101)	6,7 (103)	5,8 (103)	7,6 (100)	6,8 (105)	5,8 (104)
22	10,1	8,5	6,6	11,0 (109)	9,2 (108)	7,5 (114)	10,3 (102)	9,1 (107)	7,8 (118)

Die radikale Verminderung der Stammzahl und Grundfläche hat offenbar, besonders bei Fläche C, eine „Schockwirkung“ ausgelöst und so den weiteren Höhenzuwachs beeinträchtigt. Erst im Alter 22, nachdem die Grundflächen wieder aufgefüllt und entsprechend früher wieder hinreichender Kronenschluß eingetreten ist, haben wir eine deutliche Überlegenheit von B und C gegenüber der dichten Vergleichsfläche. Das Optimum der mittleren Höhenzuwächse liegt bei Fläche B.

Durchmesserzuwachs

CHROUST hat den mittl. jährlichen Durchmesserzuwachs an Hand der Durchmesserzunahmen der Mittelstämme von den Wuchsklassen 1+2 über den Jahren 1952 bis 1962 graphisch dargestellt. Er liegt bei Fläche A zunächst zwischen 5 und 6 mm,

sinkt ab 1959 (Trockenjahr) auf 3,2 mm, um dann wieder leicht auf 3,5 mm anzusteigen. Demgegenüber liegt Fläche B nach steilem Anstieg ab 1954 bis 1959 bei etwa 8 mm, sinkt dann auf unter 5 mm ab, um dann wieder auf 6 mm anzusteigen. Fläche C erreicht 1953 und 1958 Spitzenwerte von 9 bis 10 mm, fällt 1959 auf 6,5 mm und steigt wieder auf 7 bis 8 mm.

Grundflächenzuwachs

Übersicht 3

Grundflächen je ha und jährlicher Grundflächenzuwachs

Alter	Fläche A		Fläche B		Fläche C	
	G m <sup>2</sup>	Z <sub>G</sub> m <sup>2</sup>	G m <sup>2</sup>	Z <sub>G</sub> m <sup>2</sup>	G m <sup>2</sup>	Z <sub>G</sub> m <sup>2</sup>
14	17,7	3,650 = 100 %	8,4	3,250 = 89 %	5,4	2,750 = 75 %
18	32,3	3,175 = 100 %	21,4	3,825 = 120 %	12,4	2,100 = 66 %
22	45,0		36,7		20,8	

Die Übersicht 3 bietet außer den Grundflächenwerten der drei Aufnahmen auch die Grundflächenzuwächse der beiden A-P. 14-18 und 18-22. Als Voraussetzung für höhere Assimilations- und Zuwachsleistungen hatten die verbliebenen Bäumchen der Fläche B, und noch mehr diejenigen der Fläche C, erst einmal eine *ausreichende wasserleitende Splintfläche* zu bilden, wofür die Grundfläche je ha einen guten Maßstab abgibt. So ist es nicht verwunderlich, daß in der ersten Zuwachsperiode der höchste Grundflächenzuwachs von der A-Fläche geleistet wird, während B und noch mehr C unterlegen sind.

Nachdem aber die Fläche B wieder eine für Optimalleistungen in diesem Alter hinreichende Grundfläche pro ha gebildet hat, erreicht sie in der zweiten Zuwachsperiode eine *Mehrleistung von 20 %* gegenüber A, während die C-Fläche in dieser Periode der A-Fläche um 34 % und der B-Fläche sogar um 45 % unterlegen ist.

CHROUST hat den Zusammenhang zwischen Grundfläche und Grundflächenzuwachs in der vom Verfasser bisher schon mehrfach geübten Weise in Relativwerten, bezogen auf die A-Fläche, dargestellt und interpretiert. Die Abb. 1 zeigt den Zusammenhang zwischen relativer Grundflächenhaltung und relativem Zuwachs für die beiden Beobachtungsperioden nach den Werten der Übersicht 3.

Da innerhalb der beobachteten Zuwachsperioden nur unbedeutende Entnahmen in den Flächen B und C vorgekommen sind und die Formhöhen (h · f<sub>s</sub>) infolge der Anhebung des Höhenzuwachses in Fläche B und C nur unbedeutend von denen der Fläche A verschieden sein dürften, darf man an-

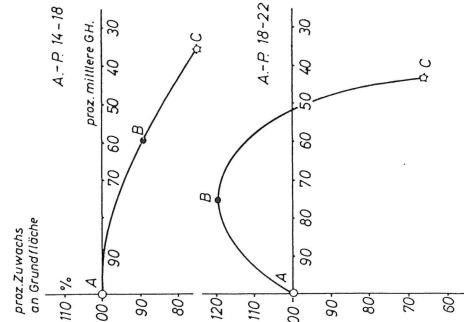


Abb. 1. Rel. Grundflächenhaltung und rel. Zuwachs an Grundfläche beim Versuch OPOČNO (CHROUST, 1964)

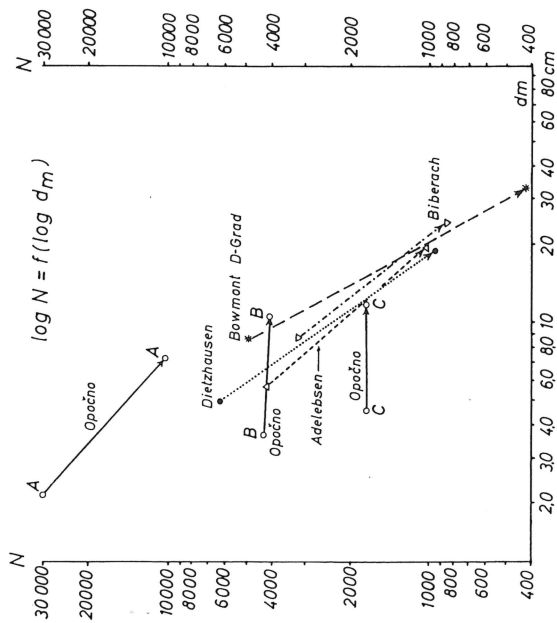
nehmen, daß die beobachteten Grundflächenzuwächse den gleichzeitigen Volumenzuwächsen annähernd proportional sind.

Wir haben sonach erst in der Z.-P. vom Alter 18 bis 22 eine typische Wachstumsreaktion, die auf dem bekannten *Wuchsbeschleunigungseffekt* (ASSMANN, 1956, 1961; DITTMAR, 1959) beruht und der – vermutlich nahezu optimal zuwachslastenden – Fläche B eine Mehrleistung von rund 20% gegenüber der A-Fläche verschafft, während die C-Fläche, die erst am Schluß dieser Z.-P. eine ausreichende Grundfläche erreicht, noch weit zurückliegt.

Um diese Zuwachsreaktionen zu verstehen,

ist ein Vergleich der Stammzahlhaltung mit

der von anderen bekannten „Schnellwuchs“-Versuchen nützlich. Man erkennt aus der Abb. 2, daß die B-Fläche des Versuches OPOČNO sich etwa ab  $d_m = 6-7$  cm, d. h. etwa vom Alter 18 ab, in dem Stammzahl-Durchmesserbereich der bekannten Schnellwuchsversuche ADELEBSEN (ASSMANN, 1961) und DIETZHAUSEN (DITTMAR, 1959) befindet, bei denen bedeutende Wuchsbeschleunigungseffekte und Mehrzuwächse der früh durchforsteten Flächen beobachtet wurden. Die Werte von BOWMONT (MACKENZIE, 1962; ASSMANN, 1964) fallen wegen der



besonderen, klimabedingten Durchmesserentwicklung in Großbritannien etwas aus dem Rahmen. Die C-Fläche ist nach einer außergewöhnlichen Entwicklung eben im Alter 22 in einen beschleunigungsgünstigen Bereich gerückt. Es ist aber fraglich, ob sie die B-Fläche noch überflügeln wird.

Der erste Eingriff bei dem Versuch von CHROUST fiel also in eine *wesentlich frühere Entwicklungsphase* des Bestandes als bei den bekannten Schnellwuchsversuchen, und er war *wesentlich stärker geführt*. Man möchte diesen Versuch als einen „*modifizierten Verbandsversuch*“ bezeichnen, bei welchem der angestrebte Verband im eben beginnenden Dickungsstadium durch „Köpfen“ herbeigeführt wurde.

### Pflanzenphysiologische Deutung der Zuwachsreaktionen

Diese Maßnahme ist sehr bedeutungsvoll, denn die so plötzlich aus dichtestem Schluß (fast 30 000 Bäumchen pro ha!) freigestellten verbleibenden Bäumchen haben dabei offensichtlich einen förmlichen *Schock* erlitten. Einmal muß dabei der Transpirationsanreiz schlagartig und gewaltig angestiegen sein. Weiter ist anzunehmen, daß die

Schattennadeln der unteren Kronenteile unter dieser plötzlichen Belichtungsumstellung gelitten haben. Auch waren die freigestellten Bäumchen mit nur 3 bis 4 cm mitl. Stärke in Brusthöhe noch nicht so „zuwachsbereit“ wie bei größeren Durchmessern. Denn bei nur 3 bis 4 cm Stärke in Brusthöhe ist die *leitende Splintfläche noch viel zu klein*, um größere Mengen von Transpirationswasser leiten zu können, wie sie zu rascher Steigerung der Assimilation und des Zuwachses notwendig sind. Hierzu ist eine *längere Anlaufzeit* erforderlich. Da die leitende Splintfläche der Fichte von der Anzahl der noch leitfähigen Jahresringe (etwa 30 bis 50, im Mittel 40) und deren Breite (Anzahl und Querschnitte der Tracheiden) abhängt, kann z. B. der größtmögliche Volumenzuwachs von Fichten erst erreicht werden, wenn die leitende Splintfläche groß genug ist. Dies ist in gleichaltrigen, unbeschnitten erwachsenen Beständen frühestens mit 30–50 Jahren der Fall.

### Folgerungen

Will man durch frühen Beginn der Eingriffe über die Wuchsbeschleunigung Mehrzuwachs pro ha erreichen, so darf man *weder zu früh noch zu spät* mit den Eingriffen beginnen und auch *nicht zu stark* eingreifen. *Man muß vielmehr das wuchsbeschleunigende Mittel „Standarderweiterung“ in gut abgemessenen Dosen verabreichen*. Nach diesem lehrreichen Experiment und nach den bisherigen Ergebnissen anderer Versuche erscheint ein *Beginn der Eingriffe bei etwa 5–6 m Mittelhöhe und 5–6 cm mittlerem Durchmesser optimal*. Es dürfte ratsam sein, einem ersten mäßigen Eingriff nach drei bis vier Jahren einen kräftigen folgen zu lassen. Bei solcher Behandlung dürfte auch eine hinreichende Sicherheit des Bestandes gegen Schneebruch erreicht werden können.

Übereinstimmend mit GEHRHARDT (1924, 1932) erscheint dem Verfasser eine Ausgangsstammzahl von 5 bis 6 Tausend, entsprechend einem Quadratverband von 1,3 bis 1,4 m, erforderlich. Es ist sehr wahrscheinlich rationeller und der späteren Holzqualität auf jeden Fall förderlicher, mit engeren Pflanzverbänden zu arbeiten, anstatt bei den heute vielfach propagierten Weitverbänden hohe Freischneide- und Nachbesserungskosten in Kauf zu nehmen und auf einen bedeutenden Wuchsbeschleunigungseffekt zu verzichten.

### Literatur

CHROUST, L.: Vychova mladých smrkových porostu silnými zásahy (Die Pflege junger Fichtenbestände durch starke Eingriffe), Lesnický Casopis 1964, H. 12, S. 1089. — BOHDANECKÝ, J.: Führer zur Exkursion d. Internat. Verbandes forstl. Versuchsanstalten. Prag 1903. — DITTMAR, O.: Zur Frage des „Wuchsbeschleunigungseffektes“ durch starke Durchforstung im jungen Fichtenbestand. Archiv f. Forstwesen, 1959, S. 923. — GEHRHARDT, E.: Über die Stammzahlhaltung in jungen Fichtenbeständen. Allg. F. u. J.Z. 1924, S. 343. — GEHRHARDT, E.: Worlik. A. F. u. J.Z. 1928, S. 241. — GEHRHARDT, E.: Über Schnellwuchsbetrieb. Z. f. Forst- u. Jagdw. 1932, S. 65. — MACKENZIE, A. M.: The Bowmont Norway Spruce Sample Plots. Forestry 36, S. 129, 1962. — ASSMANN, E.: Natürlicher Bestockungsgrad und Zuwachs. Forstwiss. Cbl. 75, S. 257, 1956. — ASSMANN, E.: Waldertragskunde. Organische Produktion, Struktur, Zuwachs und Ertrag von Waldbeständen. München, Bonn, Wien 1961. — ASSMANN, E.: Der Fichten-Durchforstungsversuch Bowmont. A. F. u. J.Z. 135, S. 213, 1964.

Es wurde nur die notwendigste Literatur angegeben. Weitere Literaturangaben können aus der Arbeit von CHROUST und ggf. aus der „Waldertragskunde“ des Verfassers entnommen werden.