

Der Wuchsbeschleunigungseffekt bei  
der Eichenstangenholz-Pflege

L. CHROUST

Manche Forstgehölze reagieren in ihrer Jugend auf stärkere Pflegeeingriffe mit vergrößertem Durchmesser, eventuell auch Höhenzuwachs. Diese Mehrleistung war zwar der Interessensgegenstand von BOHDANECKY, SCHWAPPACH, SCHIFFEL und GERHARD schon anfangs dieses Jahrhunderts; aber erst in den letzten Jahren wird ihm eine theoretische Aufmerksamkeit in den Arbeiten von ASSMANN (1956, 1961, 1965) und DITTMAR (1959) gewidmet.

Die Bedingungsaspekte der Bildung der Mehrleistung, die von den angeführten Verfassern als ein Wuchsbeschleunigungseffekt bezeichnet wird, wurden bisher nur in den Fichtenbeständen analysiert und definiert. Analog wird aber vorausgesetzt, daß sich der Wuchsbeschleunigungseffekt bei stärkeren Pflegeieben auch in jungen Beständen der sonstigen Gehölze, also auch im Eichenstangenholz, einstellt.

Mit Rücksicht auf die Interaktionsbedingtheit einer Reihe von Faktoren, die die Entstehung des Effektes in den Fichtenbeständen ermöglichen (Bestandesdichte, Alter, Grad des Eingriffes und seine Wiederholung), muß man zugestehen, daß die Voraussetzung für seine Existenz bei sämtlichen Forstgehölzen ziemlich hypothetisch ist. Jedenfalls, wenn wir schon seine Existenz zulassen, müssen wir mit Rücksicht auf die anomalen biologischen Eigenschaften erwarten, daß die Interaktion der Bedingungen z. B. in den Eichenbeständen anders sein wird als in den Fichtenbeständen. Außerdem muß auch die verbreitete Hochdurchforstung in Betracht gezogen werden, die für die Eichenbestände als die geeignete anzusehen ist, und bei welcher, wie es ABETZ (1965) anführt, kein positiver Wuchsbeschleunigungseffekt erwartet werden kann, sondern im Gegenteil ein zeitweiliger Wuchsverzögerungseffekt, der infolge der Beseitigung einer

bestimmten Anzahl von Bäumen der ersten und zweiten Wuchsklasse entsteht.

Da die Erläuterung der Bedingungen des Wuchsbeschleunigungsefektes eine Rationalisierung der Pflege ermöglicht, haben wir im Jahre 1952 einen Dickungspflege-Versuch in einem reinen Eichenstangenholz gegründet und während 12 Jahren verfolgt. Über die Ergebnisse dieses Versuches will ich hier eine gründliche Information bieten:

Der Waldbau-Ertragsversuch wurde in einem reinen Eichenjungwuchs bis Stangenholz, das durch einmalige natürliche Verjüngung aus einer Dichte von 22 000 - 27 000 Stück/ha entstand, durchgeführt. Der Versuchsbestand befindet sich im Forsttyp Querceto-Fageta, mit einer Meereshöhe von 260 m, einer durchschnittlichen Jahrestemperatur von  $7,6^{\circ}$  C und Jahresniederschlägen von 650 - 660 mm.

Der Jungwuchs wurde vor der Versuchsanstellung sehr intensiv durch eine negative Auswahl nach SCHÄDELIN so erzogen, daß die beseitigten Individuen ungefähr 1 m über dem Boden abgeschnitten wurden. Im Alter von 10 - 20 Jahren wurden auf diese Art 70 - 80 % der Bäumchen beseitigt, sodaß sich in der Zeit der Gründung des eigentlichen Versuches das war mit 22 Jahren die Bestandesdichte zwischen 5500 und 6000 Stück/ha bewegte. In dieser Zeit war schon der Hauptbestand des Stangenholzes waldbaulich geläutert, und es befand sich in ihm eine deckende untere Etage, die aus zugeschnittenen jungen Eichen gebildet wurde. Die Mittelhöhe des Hauptbestandes war  $7,9 + 1,5$  m und die Brusthöhe des mittleren Stammes betrug  $6,3 \pm 1,8$  cm.

Die Versuchsanstellung basiert in der dendrometrischen Erfassung des Ausgangszustandes des Bestandes. Sie verteilt sich auf drei Vergleichsflächen mit je 0,2 ha Größe, von denen eine Vergleichsfläche niederdurchforstet ist, die andere hochdurchforstet mit positiver Auswahl, während die dritte ohne Behandlung als Kontrollfläche bleibt. Die Homogenität des Bestandes und der Vergleichsflächen wurde vor der Versuchsanstellung über den Mitteldurchmesser auf statistische Art mit Hilfe von t-Tests mit einem positiven Ergebnis überprüft. Während des Versuches wurden die Pflegehiebe dreimal mit vierjährigen Inventarisations-Perioden wiederholt. Die Änderungen des Wuchses der einzelnen Bäume die stabil nummeriert sind wurden in die Evidenzkarten eingetragen.

## Versuchsergebnisse

Zur größten Reduktion der Stämme kam es bei der Niederdurchforstungspflege, wo die Dichte während der letzten 12 Jahre um 50 % sank, d. h. auf 2700 Stück/ha zurückging. Bei der Hochdurchforstungspflege sank die Dichte auf 3000 Stück/ha, und im Kontrollbestand ging sie auf 4300 Stück/ha als Folge der natürlichen Ausscheidung zurück. In diesem Stadium starben 28 % der Individuen ab.

Die Unterschiede in der Dichte riefen aber keine proportionale Vergrößerung des echten Durchmesserzuwachses am Mittelstamm hervor, denn die Richtlinie der Fluchtlinie, die den Funktionszusammenhang des mittleren Durchmessers und die Stammzahl ausgleicht, ist praktisch dieselbe (siehe Abb. 1).

Die Vergrößerung des mittleren Stamms im Bestand, der auf Art der Niederdurchforstung gepflegt wurde, um 22 % gegenüber dem Kontrollbestand ist fast ausschließlich eine Angelegenheit eines rechnerischen Zuwachses. Das Zuwachsprozent, das für 1 cm der Stärkeklasse ausgerechnet wird, ist im niederdurchforsteten Bestand bei den schwächsten Klassen nur um 0,4 %, bei den stärksten um 0,5 1,0 % höher als bei Bäumen aus dem Kontrollbestand. Bäume aus dem gepflegten Bestand sind durch ihren Durchmesserzuwachs vom Kontrollbestand überhaupt nicht verschieden.

Wir stellten ebenso wie z. B. MAGIN (1952) fest, daß der Stärkenzuwachs auf eine entscheidende Art durch die soziologische Stellung der Bäume im Bestand bestimmt wurde, so daß nicht einmal die Beeinflussung der Kronenauflichtung oder die Herbeiführung des Kronenschlusses an ihm zum Ausdruck kommt.

Die Grundflächenhaltung des Kontrollbestandes hat sich von den ursprünglichen  $17,2 \text{ m}^2$  bei 22 Jahren auf  $27,8 \text{ m}^2$  bei 34 Jahren vergrößert, wobei während dieser Zeit 6 % der mittleren Grundflächenhaltung abstarben. Gegenüber der Reduktion der Baumanzahl kam es zur größten Verkleinerung der Grundfläche bei der Hochdurchforstung, wo insgesamt 30 % der mittleren Grundflächenhaltung (mGH) entnommen wurden. Bei der Niederdurchforstung wurden nur 15 % entnommen. Der Periodenzuwachs auf der Grundflächenhaltung in 12 Jahren war zwischen den Vergleichsbeständen nicht sehr unterschiedlich, da er im

Kontrollbestand .....	$12,98 \text{ m}^2$
Durchforstungsbestand .....	$12,36 \text{ m}^2$
Niederdurchforstungsbestand .....	$12,28 \text{ m}^2$

erreichte.

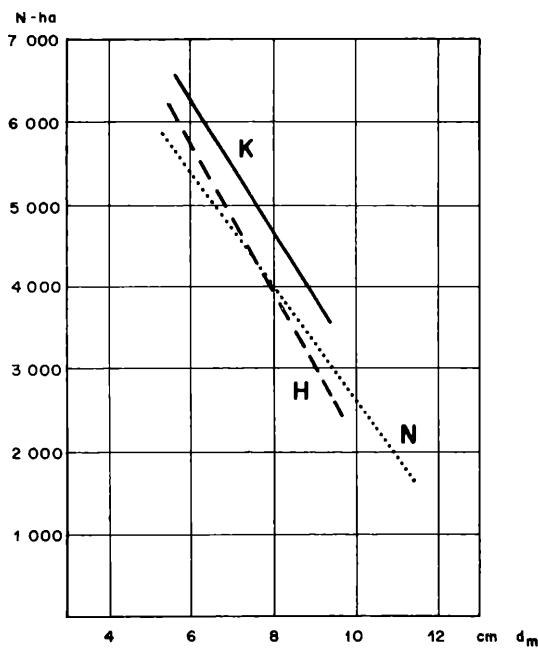


Abb. 1

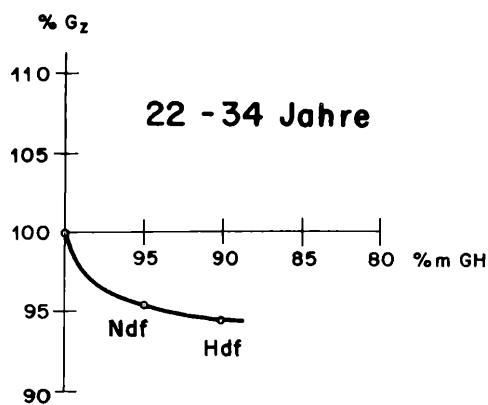


Abb. 2

Der Periodenzuwachs war also in beiden Eingriffsbeständen um 5 % niedriger als im Kontrollbestand (siehe Abb. 2). Wenn wir in unserem Falle die relativen Werte zwischen der Grundflächenhaltung und dem Grundflächenzuwachs laut ASSMANN und seiner kritischen Grundflächenhaltung anwenden, so ist ersichtlich, daß beim Versuch diese kritische Grenze nicht überschritten wurde und daß die optimale Grundflächenhaltung mit der maximalen Grundflächenhaltung identisch ist. In dieser Hinsicht ähneln die Ergebnisse denjenigen, welche MAYER (1958) auf der Versuchsfläche Waldleiningen in den 47 - 66jährigen Beständen gewonnen hat.

Der Durchmesserzuwachs hat sich also ebenso wie der Zuwachs bei der Grundflächenhaltung bei den Eingriffsflächen nicht erhöht, wurde aber im zweiten Falle zwecks Reduktion der Grundfläche um 5 % herabgesetzt. Die Analyse des Zuwachsanteiles der einzelnen Stärkeklassen am Bestandeszuwachs zeigte, daß es zu einer Ausgleichung kommt, obwohl ihre Verteilung bei den Vergleichsflächen unterschiedlich ist. Z. B. gibt es eine größere Anzahl von niedrigeren Bäumen auf der Hochdurchforstungsfläche, dagegen viel mehr herrschende Stämme auf der Niederdurchforstungsfläche. Die unterständigen Bäume im Kontrollbestand beteiligen sich praktisch nicht am Zuwachs, obzwar sie in der Stammzahl berücksichtigt sind.

Gegenüber dem Stärkenzuwachs haben wir bestimmte Änderungen im Höhenzuwachs festgestellt. Die mittlere Bestandeshöhe, die am Anfang des Versuches in allen drei Fällen gleich war ( $7,9 \pm 1,5$  m), hat sich infolge der Eingriffe so verändert, daß sie nach 12 Jahren im

Kontrollbestand .....	$12,1 \pm 2,2$ m
Durchforstungsbestand .....	$12,4 \pm 2,9$ m
Niederdurchforstungsbestand ..	$14,7 \pm 2,1$ m

erreichte (siehe Abb. 3).

Die Vergrößerung der mittleren Bestandeshöhe bei der Hochdurchforstungspflege um 2 % und bei der Niederdurchforstungspflege um 21 % ist zwar nicht nur die Folge eines rechnerischen Zuwachses, wie es auf den ersten Blick scheint, sondern auch eine Erhöhung des echten Zuwachses. Das beweist nicht nur die Bestandesoberhöhe, die ebenfalls um 2 % und um 11 % an den Eingriffsflächen höher ist, sondern besonders auch der laufende Höhenzuwachs, der bei der Gruppe der Probestämme aus dem Hauptbestand beobachtet wird. Dieser laufende Höhenzuwachs ist im Bestand mit einer Hochdurchforstungspflege bei Bäumen der ersten und zweiten Wuchsklasse um 4 % höher, bei Niederdurchforstung um 5 % höher als bei Bäumen dersel-

m Höhe

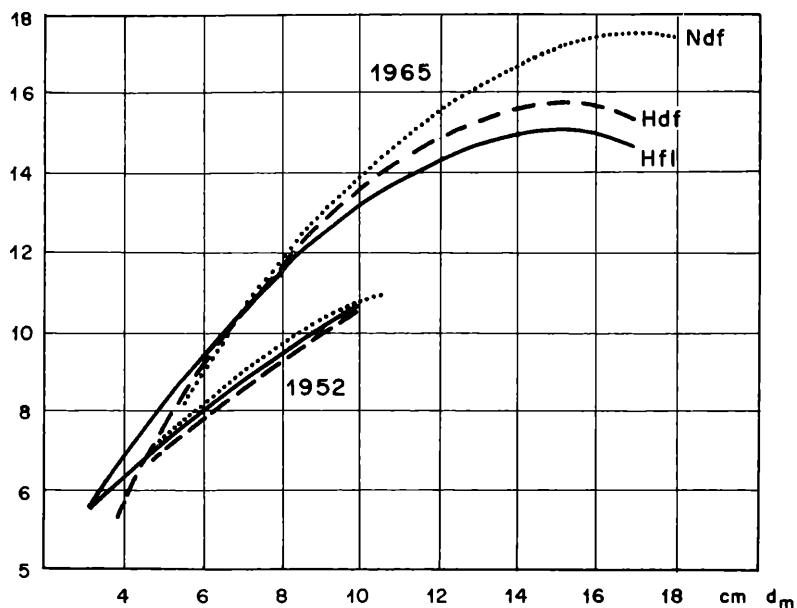


Abb. 3

22 - 34 Jahre

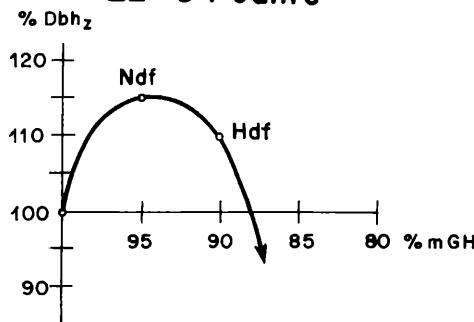


Abb. 4

ben Klasse des Kontrollbestandes. Unterschiede im Höhenzuwachs wurden statistisch mit dem t-Test bei einer Wahrscheinlichkeit von  $t_{0,005}$  beglaubigt. In allen Fällen waren die Unterschiede statistisch hoch signifikant.

Die Steigerung des Höhenzuwachses, besonders in den höheren Stärkeklassen, wird an der Formhöhe dargestellt. Er tritt im Massenzuwachs des Baumholzes in einem Ausmaß auf, das bei Berücksichtigung der Stammzahlverteilung im Hochdurchforstungsbestand um 9 % und im Niederdurchforstungsbestand um 15 % höher liegt als im Kontrollbestand (siehe Abb. 4).

Es wird aber nicht nur der Zuwachs auf Derbholz erhöht, sondern auch die Baumholzmasse um 5 % bei der Hochdurchforstungspflege und um 16 % bei der Niederdurchforstungspflege. Hier muß bemerkt werden, daß die Formzahlen aus 120 Probestämmen des gegebenen Bestandes ausgerechnet wurden, und diese wurden einheitlich für alle drei Vergleichsflächen angewendet. Wegen Mangels an Probestämmen konnte der Einfluß der Pflegehiebe auf die Änderung der Formzahlen nicht für jeden Bestand getrennt festgestellt werden.

Der erhöhte Derbholzmassenzuwachs auf den Eingriffsflächen stellt in unserem Falle 0,9 1,4 fm/ha/Jahr dar.

Die Verschiedenheit des Massenzuwachses gegenüber dem Grundflächenzuwachs wurde schon von ERTELD (1958) auf den Versuchsflächen im Eberswalde und Freienwalde in älteren Beständen beobachtet. Bei der Bestimmung der Größe der optimalen Grundflächenhaltung nach ASSMANN sollte man sichtlich den Moment der Formzahländerungen akzeptieren. Denn wie unser Beispiel, so zeigt auch die frühere Feststellung von MAYER (1956), daß die Unterschiede zwischen der Grundflächenhaltung und der Bestandesmasse bedeutungsvolle Werte erreichen.

Unsere Erkenntnisse aus dem Waldbau-Ertragsversuch in einem sehr jungen Eichenbestand sind im ganzen mit den Versuchen aus den älteren Beständen, die von MITSCHERLICH, ERTELD, MAYER und ASSMANN beschrieben wurden, übereinstimmend. Es wurde nämlich in sämtlichen Fällen sowohl ein relativ kleiner Einfluß der Pflegehiebe auf den Stärkenzuwachs, als auch ein positiver Einfluß der Eingriffe - speziell eines Niederdurchforstungscharakters - auf den Höhenzuwachs festgestellt. In unserem Versuch wurde aber weder der von den erwähnten Verfassern vorausgesetzte erhöhte Stärkenzuwachs, noch eine Zuwachsstagnation bei der Hochdurchforstungsart, welche ABETZ (1965) voraussetzt, bestätigt.

Dank dem vergrößerten Höhenzuwachs können wir also auch im Falle der jungen Eichenbestände von einem Zuwachseffekt, der von derselben, wenn nicht von einer größeren wirtschaftlichen Bedeutung als in Fichtenbeständen ist, sprechen.

Anschrift des Verfassers

Ing. Luděk CHROUST  
Forschungsanstalt für Forst-  
wirtschaft und Jagdwesen

Forschungsstation  
Opočno, ČSSR