

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 133 (1982)
Heft: 2

Artikel: Nutzungsplanung in Verjüngungsbeständen
Autor: Kurt, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-764890>

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: 17.01.2026

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

Nutzungsplanung in Verjüngungsbeständen¹

Von A. Kurt

Oxf.: 624.3

(Aus dem Institut für Wald- und Holzforschung der ETH Zürich, Fachbereich Forsteinrichtung)

Die Forst- und Holzpolitik des Landes Bayern hat sich seit jeher durch eine klare wirtschaftliche Zielsetzung und konsequente Anstrengungen zu deren Verwirklichung ausgezeichnet. Die im Jahre 1976 veröffentlichte Prognosen über das künftige Holzaufkommen haben dieses Verhalten noch beflügelt (*Franz, Zerle, Lebacher* u.a. 1976). Der Bayerische Waldbesitzerverband hat sofort nach Bekanntwerden dieser günstigen Ergebnisse seine Mitglieder zu Informationstagen eingeladen, in denen seit 1977 auf grundlegende Fragen der Holzerzeugung und der Holznutzung eingetreten wurde. Beginnend mit der Bestandesbegründung und der Jungwuchs- und Dikungspflege wurden nachfolgend die Pflege der Waldbestände und die Verwertung der anfallenden Sortimente behandelt. Die Pflege und Nutzung der Baumhölzer leitete schliesslich zur Endnutzung, zum Thema des Jahres 1980, über. Mehr als jedes bisher behandelte Einzelthema ist die Nutzungsplanung in Verjüngungsbeständen von allen bereits angesprochenen Themen abhängig, wird doch der Endbestand von den Entscheiden über Vorkehren und Massnahmen, aber auch von unerwarteten Ereignissen in der langen Bestandesgeschichte beeinflusst. Die Nutzungsplanung wird ferner von Betriebszielen grundsätzlicher Natur, von Veränderungen des Verhältnisses Ertrag zu Aufwand und von Einflüssen aus der engeren und weiteren Umwelt wesentlich bestimmt. Es erscheint deshalb angezeigt, zunächst auf solche Voraussetzungen und Einflüsse einzutreten.

1. Unterschiedliche Voraussetzungen für die Nutzungsplanung in Verjüngungsbeständen infolge verschiedenartiger Bestandesentwicklung

Die Entstehung und Entwicklung einer Waldgeneration wie auch deren Ersatz durch eine neue Generation am Ende der Entwicklung können als ge-

¹Vortrag vom 30. Oktober 1980 im Bayerischen Waldbesitzerverband an dessen Tagung in der Waldbauernschule in Scheyern.



Abbildung 1

schlossener Kreis aufgefasst werden. (Abb. 1). Man muss sich bewusst sein, welche mannigfachen Einflüsse die lange dauernde Entwicklung beeinflussen und wie viele verschiedene und keineswegs immer in gleicher Richtung weisende forstliche Ziele in diesem Zeitraum gesteckt und entsprechende Massnahmen ausgeführt worden sind. Wer ist schon fähig und willens, all dieses gebührend zu beachten und in heutige Entscheidungen und Tätigkeiten einzubeziehen, was einen Bestand bei seiner Begründung und im späteren Aufwachsen in der Vergangenheit geprägt hat? Und doch ist diese Prägung so tief, wirkt sich lange aus und steht manchen, an sich lobenswerten Absichten zur Umgestaltung entgegen. Werden solche Umgestaltungen trotzdem verwirklicht, so kann dies bei allzu forschem Vorgehen zu schweren Schäden in

der weiteren Bestandesentwicklung führen. Wir beklagen im Walde vielfach Schnee- und Windschäden, Insekten- und Pilzbefall. Sind wir uns bewusst, dass diese oft ihre Ursache in unzweckmässigen Zielsetzungen und Massnahmen oder Unterlassungen haben? Nicht selten kann auch ein allzu forsches Vorgehen in einem dazu nicht vorbereiteten Bestande üble Auswirkungen zeigen. Noch so grosses Wissen und noch so viele neue Erkenntnisse und Verfahren können uns nicht helfen, wenn wir das Zurückblicken versäumen, bevor wir vorausschauen. Die Verjüngung eines Bestandes, also die Schaffung einer neuen Waldgeneration, ist keineswegs eine unabhängige, sondern eine *abhängige* Phase in der gesamten Bestandesentwicklung. Man kann einer Bestandesentwicklung durch entsprechende Eingriffe nicht plötzlich eine völlig neue Richtung geben, wenn die Bestandesgeschichte unbeachtet bleibt. Erfolgreich können im Walde nur jene sein, die neue Ziele in den Beständen verschiedener Herkunft, verschiedener Art und verschiedener Entwicklung in angepasster Weise zu erreichen suchen. Diese Anpassung umfasst sowohl zeitlich wie örtlich und verfahrenstechnisch ein verschiedenartiges, ein verschieden intensives und ein verschieden lange dauerndes Vorgehen. Das bunte Nebeneinander der Bestände unserer Wälder bedingt aus diesen Gründen auch ebenso buntes Nebeneinander von Zielen, Techniken und Intensitäten. Damit sind allgemein gültige Rezepte ausgeschlossen. Die Wahl des Vorgehens hat anhand von Beobachtungen und Abklärungen am Objekt, also im Walde und im Bestande und nicht in der Studierstube aufgrund von Theorien zu erfolgen. Nach der Nennung derart komplexer Vorbedingungen stellt sich die Frage nach lösungsneutralen Grundregeln. Zunächst soll ein kurzer Blick auf die volkswirtschaftlichen Ziele vergangener Zeiten beziehungsweise deren Auslegung zur Festsetzung von Bestandes- und Betriebszielen geworfen werden (Abb.1). Zur Zeit der Entstehung heute schlagreif werdender Bestände strebte man nach grösster Holzmengenproduktion. Dieses Ziel erster Ordnung war meist verbunden mit einem Ziel zweiter Ordnung, nämlich der grösstmöglichen Verzinsung des eingesetzten Kapitals. Man muss sich bewusst sein, dass eine derartige Zielsetzung heute noch vielerorts gültig ist. Davon zeugen nicht nur weiterhin zur Planung benutzte Ertragstafeln, Durchforstungsanweisungen samt den Überlegungen von der optimalen und kritischen Grundflächenhaltung und vor allem die Langholzsortierung, die auf diese ausgerichtete Maschinendimensionierung in der Sägeindustrie und vieles andere mehr. Die dabei angestrebten Zieldurchmesser zeigen deutlich, dass man entsprechend diesen grundlegenden Zielen des letzten Jahrhunderts insbesondere bei Fichte immer noch ein Mengenmaximum an schlanken, vollholzigen Baumstämmen zu produzieren gedenkt (Abb. 2).

Von Zielen, welche eine Dimensionsmaximierung und mit dieser verbundenen Qualitäts- und Wertmaximierung anstreben, wird zwar häufig gesprochen, eine allgemeine Umstellung vollzieht sich aber nur zögernd.

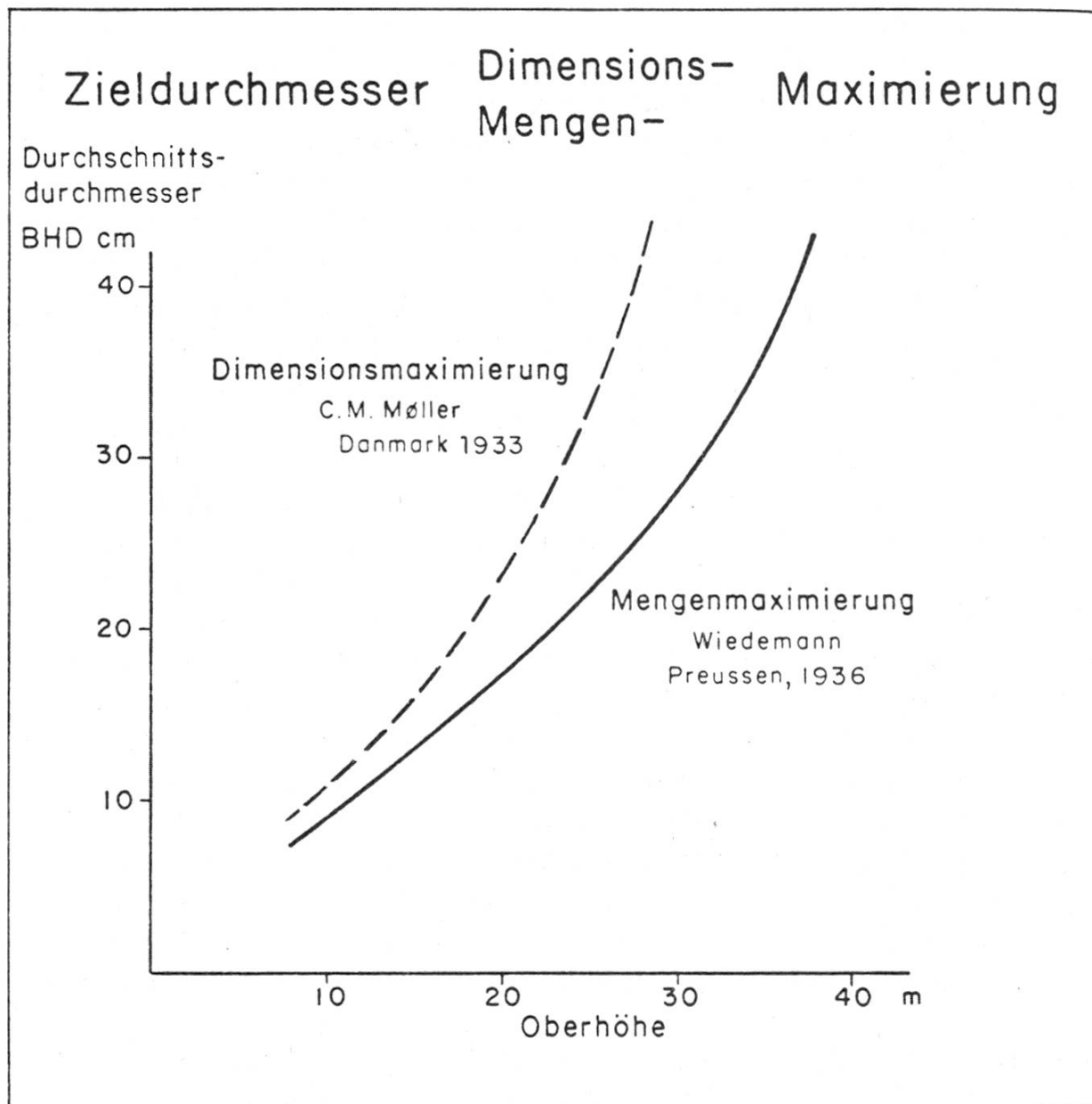


Abbildung 2

Damit verringert sich der Umfang der heutigen Verjüngungsfrage. Weitaus die meisten, in den kommenden Jahren und Jahrzehnten hiebsreif werden- den Bestände weisen noch die Eigenschaften dicht erwachsener, zurückhal- tend durchforsteter Bestockungen auf. Sie unterscheiden sich wenig von jenen, die bereits vor Jahrzehnten zur Verjüngung gelangt sind (Abb. 2).

Ein kritischer Rückblick auf die Entwicklungsgeschichte jedes einzelnen Bestandes wird die Stärken und Schwächen der seinerzeit gewählten Ziele und entsprechenden Massnahmen erkennen lassen. Dies wird den Planer der Verjüngung daran hindern, Ziele und Verfahren dieses Vorganges aus Beispielen zu entlehnen, in denen die Bestandesentwicklung entsprechend

dem Ziele der Dimensionsmaximierung völlig anders verlaufen ist. Die Vor-schau wird sich vom modegewordenen Wunschdenken dezentraler Verjün-gungsziele frei machen müssen, wenn sie realistisch sein soll. Die reifen Be-stände sind nun einmal in den seltensten Fällen langfristig auf solche Verjün-gungsziele und -verfahren vorbereitet worden. Es erübrigt sich, hier auf die Vor- und Nachteile solcher auf Mengenproduktion getrimmter Bestände näher einzutreten. Sie werden in weiten Teilen Mitteleuropas nach wie vor angestrebt und genutzt. Es muss aber auf Erscheinungen hingewiesen werden, welche die Zweckmässigkeit solch traditioneller Ziele immer deutli-cher in Frage stellen. Es sind die Veränderungen von Preis- und Kostenrela-tionen. Solche haben schon da und dort das Signal zur Verlängerung von Umtriebszeiten gegeben. Zusätzlich veranlassen auch die recht hohen Risi-ken, welchen die Stangenhölzer und geringen Baumhölzer dichter Bestände ausgesetzt sind, zur zunehmenden Abkehr von den Mengenmaximierungs-zielen. Schneebruch- und Windschaden werden als betriebsstörend empfunden und als Negativposten immer höher bewertet. Dasselbe gilt für analoge Risiken in Verjüngungsbeständen.

Die Tatsache, dass das Thema Auslesedurchforstung im Informations-programm des Bayerischen Waldbesitzerverbandes 1978 eine ganze Jahres-tagung bestimmte, lässt darauf schliessen, dass mit Zieländerungen in jungen Beständen mehr und mehr zu rechnen ist. Endbestände, die in ihrer gesamten Entwicklung im Sinne der Auslesedurchforstung auf Standfestig-keit und eine dezentralisierte Verjüngung vorbereitet worden sind, dürften in Mitteleuropa allenorts noch selten sein. Hingegen sind früher nieder-durchforstete und später hochdurchforstete «Überführungsbestände» schon recht häufig anzutreffen. Solche Nachholversuche können begreifli-cherweise nicht die gleichen Ergebnisse zeitigen, wie die kontinuierliche Auslese von Jugend auf. Die Reaktionsfähigkeit ist durch das fortgeschrit-tene Alter vermindert, und die Auslese führt häufig zu lockerem Stand und zur Labilität. Immerhin gibt es doch viele Beispiele, bei denen sich mit viel Geduld und Geschick beträchtliche Verbesserungen erzielen lassen. Die vielverbreitete Meinung hingegen, dass nach langer Zurückhaltung oder gar Vernachlässigung einige forsche und mutige Hochdurchforstungen zu stand-festen und für die allmähliche und gruppenweise Verjüngung im Sinne des Femelschlages geeigneten Bestockungen führen müsse, ist besonders in Nadelholz- und in Mischbeständen völlig abwegig. Im Gegenteil, es gibt unzählige Beispiele bei denen solche Eingriffe zur Auflockerung und zur vor-zeitigen Verjüngung (mit entsprechenden Ertragsverlusten) geführt haben. Jeder Übergang braucht Zeit und Geduld und ein vorsichtiges und zweck-mässiges, den Verhältnissen angepasstes Vorgehen. Die Nutzungsplanung hat sich demnach heute und noch weit in die Zukunft mit veränderten Ziel-grössen und mit einer Vielzahl verschiedenartig geprägter Erntebestände auseinanderzusetzen.

2. Veränderte Kostenrelationen, die zum Überdenken forstlicher Zielgrößen führen

Es dürfte mit der Betonung einer unerlässlichen, sich auf lange Zeiträume erstreckenden Bestandesgeschichte klar geworden sein, dass die Vorschau in die Bestandeszukunft, also die Planung, ein ebenso langfristiges Unterfangen sein wird. In der Gegenwart und in der näheren Zukunft haben wir es mit Beständen zu tun, die von der Vergangenheit geprägt wurden. Durchforstungs- und Verjüngungsmassnahmen werden sich dieser Prägung anzupassen haben. Dies wird auch den Zeitpunkt der Verjüngung, also die zu wählende Umtriebszeit bestimmen. Es wäre aber völlig falsch, wenn wir auch die jungen und mittelalten Bestände nach den gleichen Gesichtspunkten behandeln und deren Zukunft bzw. die Optimierung des gesamten künftigen Betriebssystems nach den traditionellen Zielgrößen veranschlagen und gestalten würden. Bevor auf dieses Thema eingetreten wird, sollen aber zunächst die bisherigen Zielgrößen betrachtet werden. Da und dort wird nach wie vor im Sinne der Mengenmaximierung gehandelt und geplant. In neuester Zeit sind aber Erscheinungen festzustellen, die das Wertdenken kategorisch aufdrängen. Veränderungen der Preis- und Kostenrelation für Holz verschiedener Dimension werfen traditionelle Optimierungen geradezu über den Haufen. Werden Bruttoerlöse und Nettoerlöse in Beziehung zur Dimension gestellt und diese Dimension durch den Brusthöhendurchmesser ausgedrückt, so stellen wir in den unteren Bereichen eine mit der Zeit stetig wachsende Kostenvergrößerung fest. Es wird immer teurer, junge Bestände zu schaffen, zu pflegen, zu nutzen! Das Stück-Masse-Gesetz kommt voll zur Wirkung. Darauf hat Forstdirektor Martin Günther in Zeil 1978 besonders eindrücklich hingewiesen und frühere Untersuchungsergebnisse von Steinlin und anderen bestätigt. (*Günther, M. 1978, Steinlin, H. 1966*)

Dieser Relationsänderung auf der Kostenseite steht keine entsprechende Änderung auf der Erlösseite gegenüber. Die Tatsache, dass schwaches Holz irgendwie weg muss und dementsprechend auch immer angeboten wird, hat die Preisfront unbeweglich bleiben lassen. Es sind auch keine Anzeichen vorhanden, dass sich dies in Zukunft wesentlich ändern wird (Abb. 3). Dadurch verschiebt sich aber die defizitäre Zone in immer höhere Bestandesentwicklungsstufen. Der Zeitpunkt, in dem ein aufwachsender Bestand kostendeckenden Erlös bringt, ist immer später zu erwarten. Man hat in immer längerer Zeit Geld zu investieren, das erst in ferner, sehr ferner Zukunft Früchte tragen wird. Auf so weite Sicht plant finanziell in unserer Volkswirtschaft niemand. Der Waldbesitzer und der Forstmann hingegen sind gezwungen, es zu tun.

Wie bereits erwähnt, wird der Ausweg aus dieser Schwierigkeit oft in der Verlängerung der Umtriebszeit gesehen. Längere Umtriebszeiten versprechen sowohl in der Vornutzung wie in der Hauptnutzung wesentlich günsti-

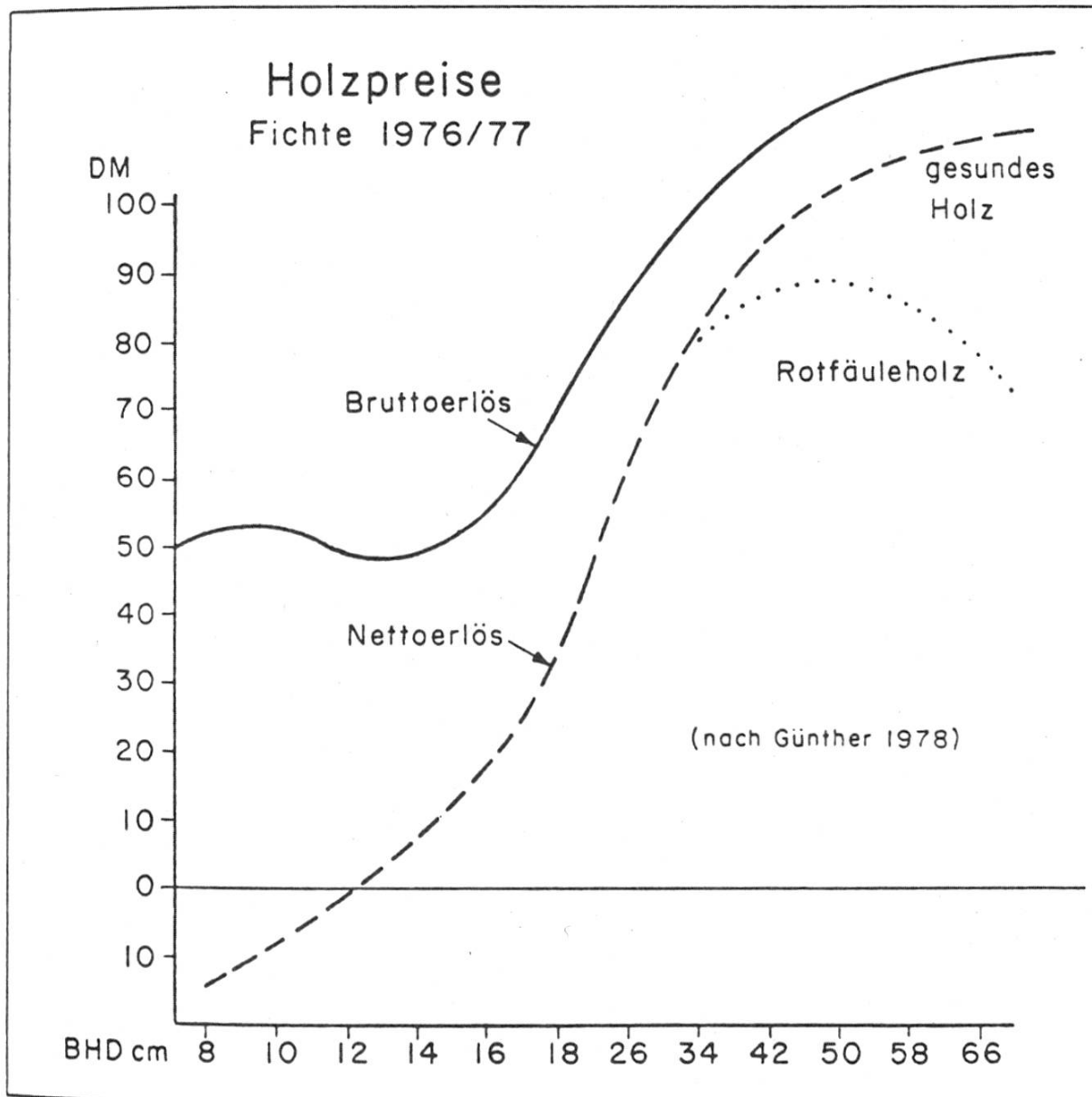


Abbildung 3

gere Dimensionsverteilungen. Diesem Ausweg steht die Langfristigkeit der Realisierung und die Höhe der aufzubringenden Opfer entgegen. Ausserdem bedingt er einen betrieblichen Grundsatzentscheid über die Frage, ob der Mengenertrag oder der Wertertrag zu betrachten ist, wenn zur Bestimmung der Umtriebszeit die Kulmination des Durchschnittszuwachses mit Hilfe von Ertragstafeln gesucht wird. Da, wie oben bereits dargelegt, die Produktion von schwachem Holz in der ersten Hälfte des Umtriebes, zusammen mit dem Aufwand für Bestandesbegründung, zunehmend kostspieliger wird, verschiebt sich der Zeitpunkt der Kulmination des Wertertrages in ein höheres Alter. Bei diesem ist aber mit vermindertem Mengenertrag zu rechnen (Abb. 4); es spielt eine geringe Rolle, ob dabei als Gegensatz zur Menge (Masse) der Bruttoumsatz oder der Waldreinertrag betrachtet wird. Eine

Entwicklung des Durchschnittszuwachses

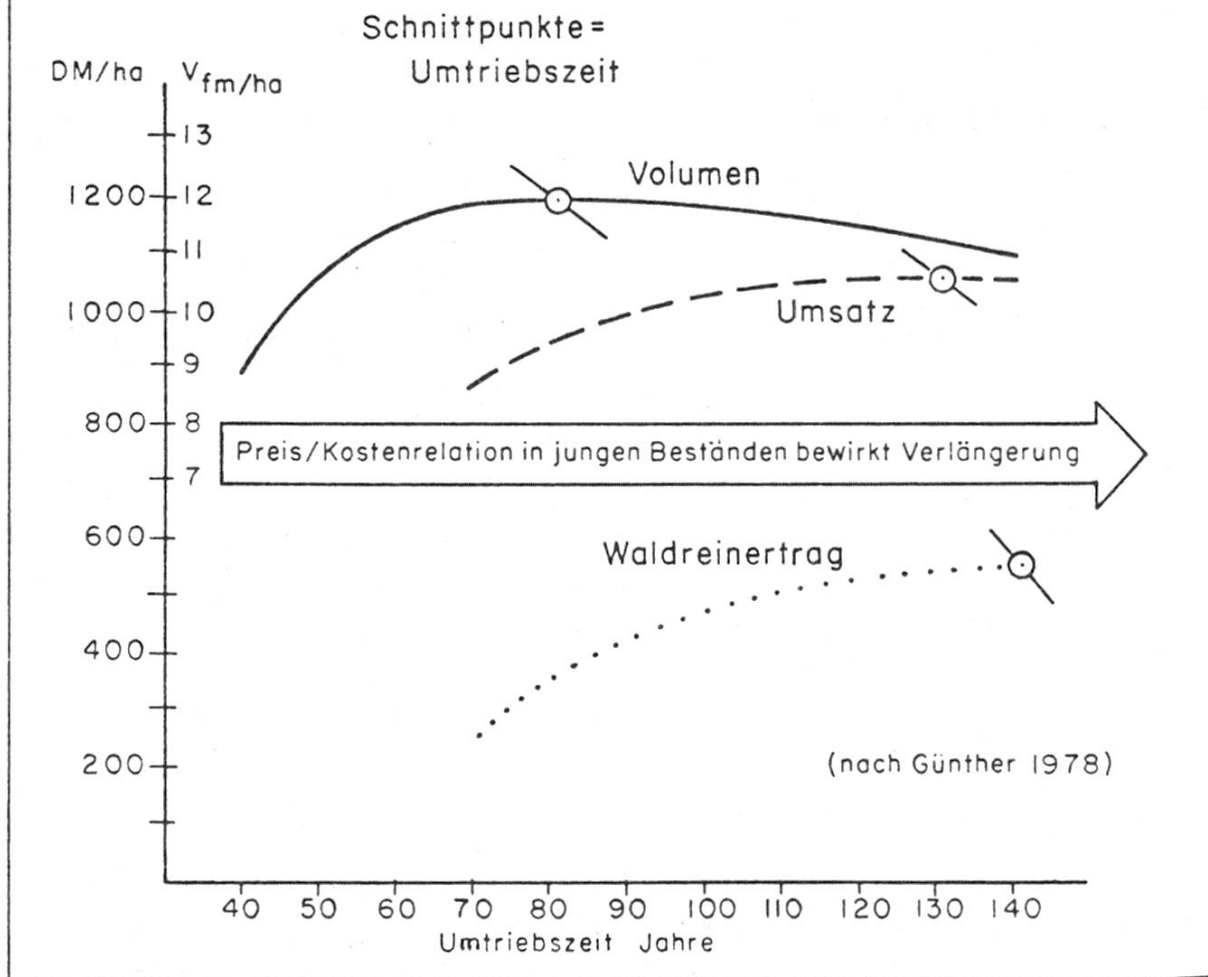


Abbildung 4

solche Verlängerung der Umtriebszeit bei Fichte von beispielsweise 100 auf 130 Jahre könnte nach Günther (1978) eine Verbesserung der Nettowertproduktion von 80 DM pro Hektar erbringen. Ein erhöhter Anteil an Rotfäuleholz würde allerdings die Verbesserung etwas vermindern.

Eine Erhöhung der Umtriebszeit ist also mit grossen Opfern verbunden. Im Betrieb müsste während Jahrzehnten auf die volle Nutzung des Zuwachses verzichtet werden. Dabei braucht, nach Günther (1978), die Rendite nicht einmal viel schlechter zu sein. Diese ist bekanntermassen in der Waldwirtschaft sowieso äusserst bescheiden. Gegenüber der Rendite wiegt im übrigen die Sicherheit der Wertanlage bedeutend mehr. Diese ist ja auch durch die, vom zunehmenden Rohstoffmangel gesteuerte, mittel- bis langfristige Wertsteigerung des Holzes gesichert.

Es steht ausser Frage, dass sich in geschlossenen, verhältnismässig dichten Altbeständen die Umtriebszeit zweifellos ohne Bedenken erhöhen lässt, wenn dadurch günstigere Hiebsergebnisse bei der Räumung zu erwarten sind. Hochdurchforstungen vermögen im Alter nichts mehr zu geben; sie können höchstens die Standfestigkeit beeinträchtigen. Dasselbe gilt für mittelalte gelichtete Bestände und mit der Hochdurchforstung erfolgreich überführte Altbestände. Sofern diese über eine befriedigende Standfestigkeit verfügen, lässt sich in ihnen gar ein gewisser Lichtungszuwachs ausnützen. Dadurch kann eine als nötig erachtete Umtriebszeitverlängerung allenfalls etwas eingeschränkt werden. Während für alle diese Fälle eine Verbesserung des Wertertrages nur mittelbar durch Zuwarten und damit Verzicht auf die Nutzung eines Teiles des Zuwachses erreicht werden kann, vermag der Wechsel der Durchforstungstechnik, allerdings nur auf lange Sicht, die Wertschöpfung unmittelbar zu vergrössern. Günther (1978) verweist in seiner Studie auf Richter (1976) und vermutet, dass der Waldreinertrag in Beständen, in denen eine früh beginnende und stark gestaffelte Auslesedurchforstung durchgeführt worden ist, um runde 10 Jahre früher kulminiert, als dies bei üblicher Durchforstung der Fall ist. Da die Hochdurchforstung unter französischem Einfluss in der Schweiz seit recht langer Zeit praktiziert wird und in ihrer Weiterentwicklung durch das Wirken von Schädelin und Leibundgut heute wohl allgemein die grundlegende Technik darstellt, sei ihre ertragskundliche Auswirkung nachfolgend näher betrachtet.

Zunächst ist zu betonen, dass die in der Schweiz übliche Auslesedurchforstung nach Leibundgut (1966) «keinen Stärkegrad kennt; es werden von Fall zu Fall die Stärke und die Häufigkeit der Eingriffe dem Produktionsziel, dem Standort und den Baumarten angepasst». Demzufolge müsste es auch unzählige Ertragstafeln geben, wenn diese zur konkreten Zielsetzung, Planung und Kontrolle benützt werden sollten. Die von der Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen in den Jahren 1966 bis 1969 herausgegebene Ertragstafel für Fichte, Tanne, Buche und Lärche bezieht sich deshalb auf eine bestimmte, in Versuchsflächen eingehaltene Stärke und Häufigkeit. Diese dürfte beträchtlich über der in der Schweizer Praxis üblichen Intensität, aber noch unter der von namhaften Waldbauern seit langem empfohlenen liegen.

Nach den Tafeln können bei konsequenten, sich im Stangen- und schwachen Baumholz alle 5 bis 8 Jahre, im starken Baumholz alle 10 bis 15 Jahre wiederholenden Hoch- und Auslesedurchforstungen sowie allmählichen Lichtungen im Starkholz bei 100 herrschenden Fichten und beginnender Verjüngung durchschnittliche Brusthöhendurchmesser von über 50 cm erreicht werden. Dies gilt für alle Bonitäten mit der dGZ₁₀₀ von 10 bis 17 Festmetern und für Umtriebszeiten zwischen 100 und 120 Jahren (Abb. 5). In diesem Zusammenhang ist darauf zu verweisen, dass das im Walde schwer zu bestimmende Alter als Bezugsgrösse zweckmässig durch die Oberhöhe er-

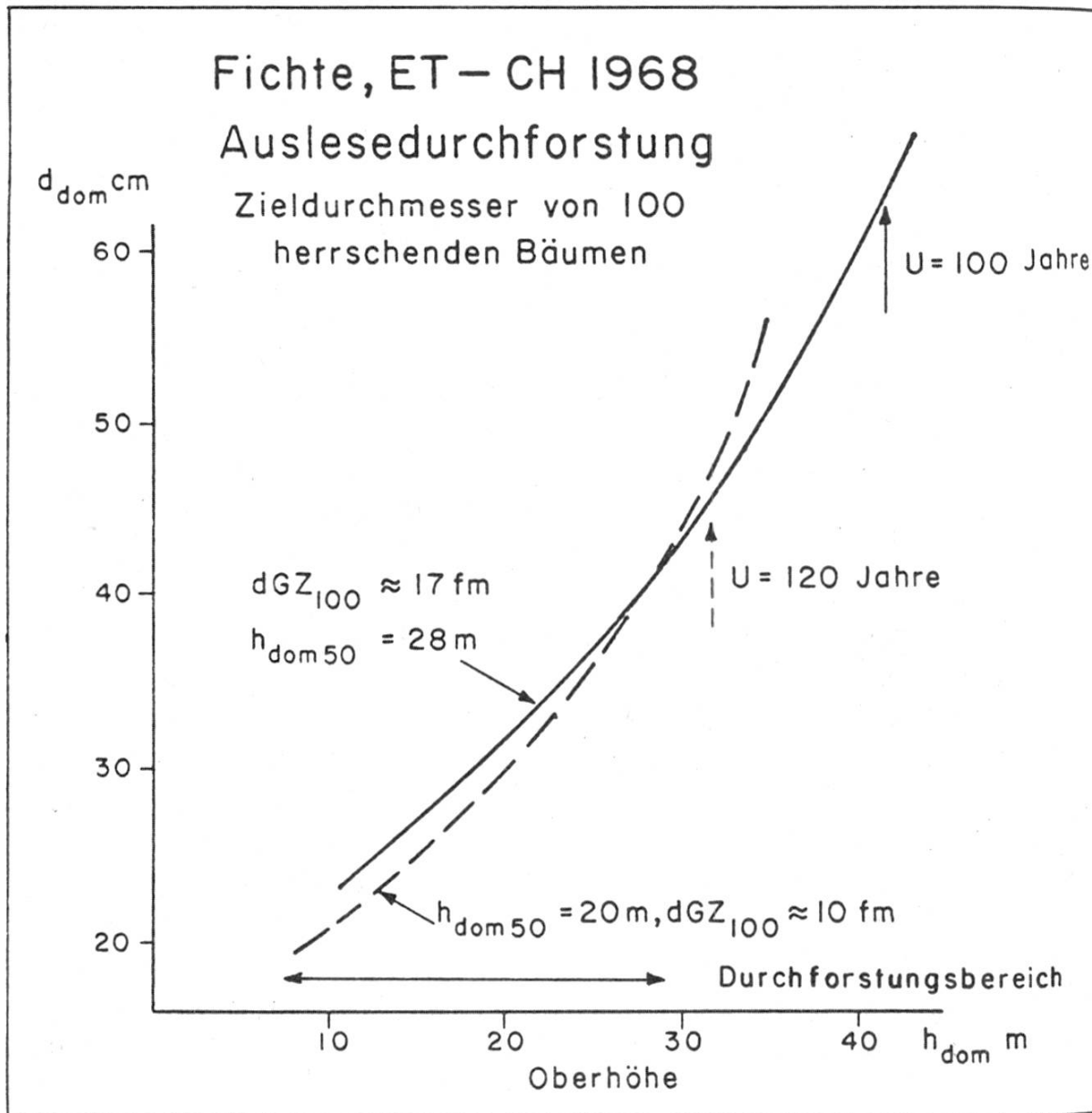


Abbildung 5

setzt wird. Diese kann wie der Oberdurchmesser einwandfrei gemessen oder leicht geschätzt werden. Die Beziehung Oberdurchmesser zu Oberhöhe ist straff und wird von verschiedener Bonität wenig beeinflusst, so dass sich solche Darstellungen zweckmässig zur Planung und Kontrolle von Durchforstungen im Walde benützen lassen. Eine zweite sehr wichtige Grösse ist der Schlankheitsgrad, und zwar wiederum nur jener der herrschenden Bäume. Es dürfte bekannt sein, dass in der Entwicklung von dichtstehenden jungen und mittelalten Fichtenbeständen Schneebruch und Windfall vor allem bei hohem Schlankheitsgrad auftreten. Aus diesen Gründen drängt sich im Laufe der Bestandesentwicklung die Kontrolle des Quotienten $h:d$ bei herrschenden Bäumen in ähnlicher Weise auf, wie diejenige des Oberdurchmessers. Auch der Schlankheitsgrad schwankt für verschiedene Boni-

täten nur wenig, sofern er in seiner Beziehung zur Oberhöhe betrachtet wird. Damit lässt sich die Standfestigkeit hochdurchforsteter Bestände in einfacher Weise überwachen. (Man vergl. *Abetz, P.*, 1975 und *Merkel, O.*, 1975.)

Es ist aus den bisherigen Ausführungen zu folgern, dass eine derart durchgeführte und entsprechend kontrollierte Auslesedurchforstung einen Bestand nur dann zum Ziele bester Schaftdimensionen und guter Standfestigkeit hinführt, wenn die Eingriffe in der Jugend begonnen und während der ganzen Bestandesentwicklung kontinuierlich und konsequent fortgeführt werden. Der Verjüngungsprozess und die Ausnützung des nach allmählicher Lichtung entstehenden zusätzlichen Zuwachses bilden eine logische und kontinuierliche Fortsetzung dieser Durchforstungen. Man darf allerdings nicht annehmen, dass der imponierenden Liste günstiger Wirkungen einer derart grundsätzlichen und langfristigen Pflege keine ungünstigen gegenüberstehen. Aus der Tatsache, dass sie eine zunehmende Verbreitung findet, darf aber geschlossen werden, dass deren Vorteile überwiegen. Es ist durchaus möglich, dass solche Auslesedurchforstungen gegenüber Niederdurchforstungen gesamthaft eine geringere Mengenproduktion ergeben. Demgegenüber wird aber die Wertproduktion höher sein.

Die Wirkung sich ändernder Kosten/Preisrelationen bei schwachen und starken Sortimenten ist bei der Auslesedurchforstung geringer. Die frühen und verhältnismässig starken Eingriffe ergeben nicht nur kosten- und preisgünstigen Holzanfall, sondern bewirken eine rasche Durchmesserentwicklung. Dadurch werden die Sortenklassen rasch durchlaufen, der Wertzuwachs steigt steiler an als gewohnt. (Man vergl. *Günther* 1978.) Die bereits erwähnte Kulmination des Waldreinertrages erfolgt, nach der Schweizer Ertragstafel für Fichte und den von *Günther* unterstellten Preis/Kostenrelationen, nicht nur um 10, sondern um 20–30 Jahre früher als bei der Tafel nach *Wiedemann* für mässige Durchforstung (Abb. 6). Neben diesem Vorteil bewirkt die Auslesedurchforstung tiefere Schlankheitsgrade der Baumschäfte, so dass das Risiko von Schneebruch- und Windfallschäden geringer wird. Hingegen darf nicht erwartet werden, dass bei Auslesedurchforstungen entsprechend der Schweizer Ertragstafel bei einer Umtriebszeit für Fichte von 90 oder 100 Jahren ein höherer Ertrag erreicht wird, als dies bei der Tafel *Wiedemann* der Fall ist; beide ergeben mengen- wie geldmässig dasselbe. Dies scheint den üblichen Annahmen zu widersprechen, ist aber durch eine zusätzliche Zielsetzung der Schweizer Tafel bedingt. Wie bereits erwähnt, wird in der Schweiz auch im höheren Alter ständig weiter durchforstet und anschliessend noch gelichtet. Dies dient der Erzielung einer allmählichen Naturverjüngung im Sinne eines verfeinerten Femelschlages. Die dadurch entstehenden Ertragsverluste glaubt man durch den sog. Überlappungseffekt der Waldgenerationen ausgleichen zu können (Abb. 7). In letzter Zeit ist mehrfach darauf hingewiesen worden, dass das Durchforsten bei $2/3$ bis $3/4$ der Umtriebszeit zur Vermeidung von Ertragsverlusten unterlassen werden

Umtriebszeit des grössten Waldreinertrages

Fichte

$h_{\text{dom50}} = 22\text{ m}$

$d_{\text{GZ}_{100}} = 12\text{ fm}$

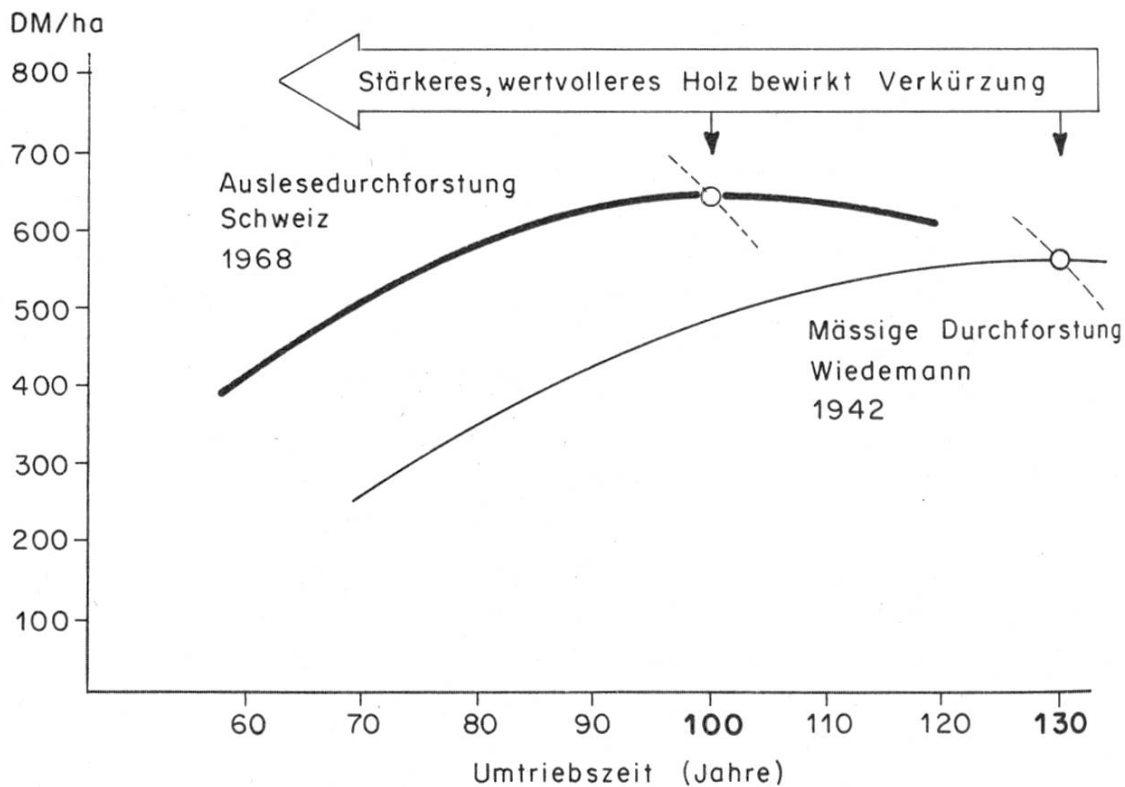


Abbildung 6

sollte. Begreiflicherweise beeinträchtigt dies die Naturverjüngung und bedingt vermehrte Kulturen. Solche sind allerdings als Ergänzung auch beim feinen Femelschlag keineswegs unnötig.

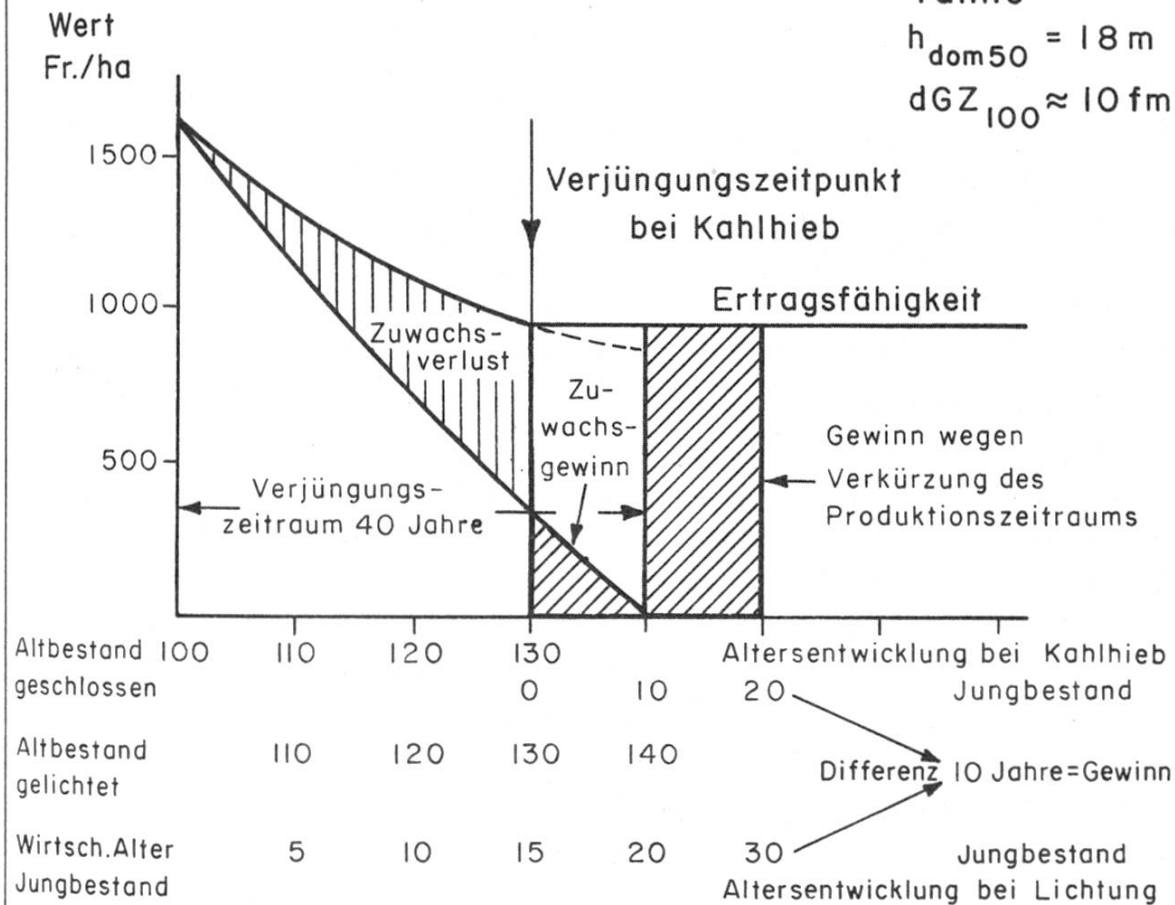
Wie bereits mehrfach betont, werden sich im Forstbetrieb günstige waldbauliche und ökonomische Voraussetzungen für Endnutzungen erst nach jahrzehntelanger konsequenter Durchforstungsarbeit erreichen lassen. Der anspruchsvolle Wunsch, bei der Gesamtplanung des Forstbetriebes die Umtriebszeit allgemein senken zu können, wird deshalb erst den Forstleuten und Waldbesitzern einer späteren Generation in Erfüllung gehen. Heute und in naher Zukunft wird der zweckmässige Ernte- und Verjüngungszeitpunkt von Fall zu Fall verschieden sein. Es ist die Aufgabe der Einzelplanung, diesen Zeitpunkt bestandesweise zu bestimmen.

Gewinn/Verlust bei Verjüngung unter Schirm

Tanne

$h_{\text{dom}50} = 18 \text{ m}$

$dGZ_{100} \approx 10 \text{ fm}$



(nach Bachmann 1968)

Abbildung 7

3. Vorgehen bei einer der besonderen Entwicklung angepassten Nutzungsplanung in Erntebeständen

Die heutigen Verjüngungsbestände zeichnen sich recht häufig durch beträchtliche Ausdehnung aus. Sie sind in einer Zeit entstanden, in der ein grossflächiges und einheitliches Verjüngen allgemein üblich war. Damit ergeben sich grosse Planungseinheiten. Ausdehnung und Einheitlichkeit widersprechen aber meist den heute üblichen Vorstellungen über zweckmässige und anzustrebende Verteilung und Grösse von Beständen verschiedener Entwicklungsstufe. Es ist deshalb begreiflich, dass dies dazu verleitet, die erntereif gewordenen Bestockungen kleinflächiger und weniger einheitlich zu verjüngen, als dies früher üblich war. Dies ist auch durchaus möglich,

schliesst aber wegen der verschiedenen Eigenschaften der Erntebestände eine einheitliche Hiebsart und Hiebsfolge aus. Bevor hier auf solche objektbedingte Besonderheiten eingetreten wird, soll zunächst die Frage der *Bestimmung des Verjüngungszeitpunktes* behandelt werden.

Jeder sich entwickelnde Waldbestand wird früher oder später einen Leistungsabfall zeigen. Wird die Leistung mit dem Volumendurchschnittszuwachs beurteilt, erfolgt der Abfall in einem früheren, beim Wertdurchschnittszuwachs in einem späteren Zeitpunkt. In Mitteleuropa dürfte heute die Verwendung des Wertdurchschnittszuwachses zur Bestimmung eines zweckmässigen bestandesindividuellen Verjüngungszeitpunktes allgemein üblich sein. Unter dem «Wert» wird vorzugsweise der erntekostenfreie Liquidationswert verstanden. *Bachmann* (1968) empfiehlt in seinen «Untersuchungen zur Wahl des Verjüngungszeitpunktes im Waldbau», dass man auf dem Standort des zu beurteilenden Bestandes sich einen Idealbestand vorstellt. Von dessen Gesamtalters-Wertzuwachs, den man aus Ertrags-tafeln und ergänzenden betrieblichen Preis/Kostenrelationen gewinnt, wird der Zeitpunkt der Kulmination gesucht. Dieser maximale Wertzuwachs wird als Ertragsfähigkeit bezeichnet. Durch Messung oder Schätzung wird nun auch der laufende Wertzuwachs des wirklichen, auf dem Standort stockenden Bestandes festgestellt. Zeigt dieser laufende Zuwachs sinkende Tendenz und ist er bereits unter die ideale Ertragsfähigkeit gesunken, so ist der Bestand zu verjüngen (Abb. 8). Es ist möglich, dass die Kulmination des Wertzuwachses im wirklichen Bestand höher oder tiefer liegt als im idealen und dass auch der laufende Wertzuwachs wegen Schäden anders verläuft. Dadurch ergeben sich verschobene Verjüngungszeitpunkte. Die Schwierigkeiten einer Anwendung des Verfahrens liegen nicht im theoretischen, sondern im praktischen Bereich. Es ist nicht einfach, über Eingangsgrössen verschiedener Art aus Modellen zuverlässige Zuwachsgrössen abzuleiten oder zu schätzen (*Assmann* 1966). Nur selten stehen direkte Messergebnisse über den laufenden Volumenzuwachs zur Verfügung. Die in der Schweiz zum Teil bereits verfügbaren Folgeinventare von permanenten Stichproben vermögen allerdings nicht nur den anspruchsvollen Datenbedarf der Nutzungsplanung in erntereifen Beständen, sondern auch jenen der Durchforstungsplanung weitgehend zu erfüllen (*Kurt* 1965, 1969 und *Schmid-Haas*, P. u.a. 1969, 1978).

Mit der Klärung des Verlaufes von durchschnittlichem und laufendem Wertzuwachs und der Bestimmung des Verjüngungszeitpunktes ist bereits eine sehr wesentliche Aufgabe der Einzelplanung in potentiellen Verjüngungsbeständen gelöst. Die Bestände können nachfolgend, im Sinne der Vorschläge von *Leibundgut* (1973), nach Dringlichkeit klassifiziert, allenfalls unterteilt oder zusammengefasst und schliesslich nach Massgabe der räumlichen Ordnung zu verschiedenen Planungs- und Vollzugseinheiten gruppiert werden. Wie einleitend betont worden ist, werden die hier be-

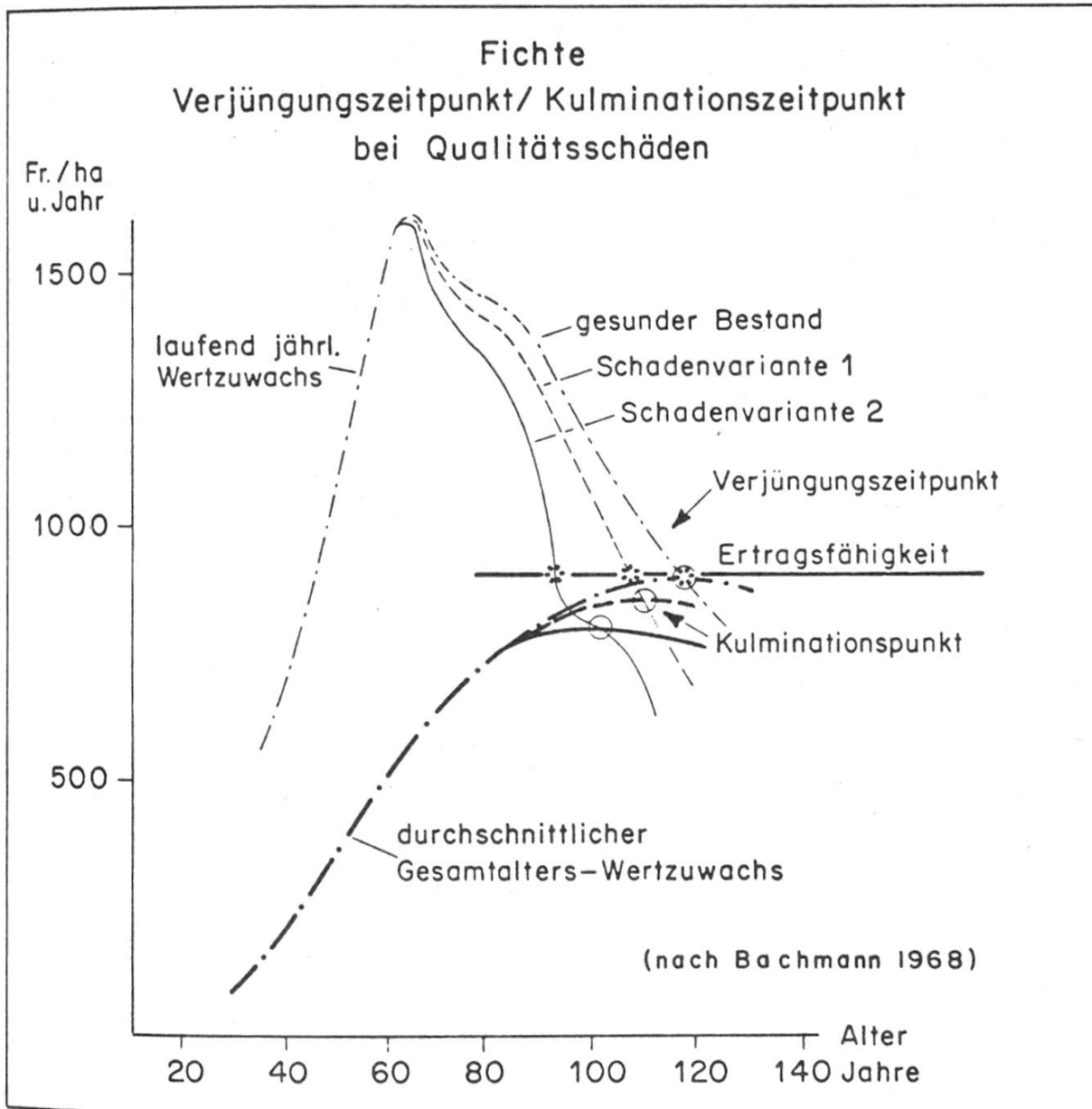


Abbildung 8

sonders betrachteten Nadelholz-Altbestände zufolge ihrer früheren Behandlung recht verschiedene Voraussetzungen für das waldbauliche Vorgehen bei der Verjüngung aufweisen. Sie werden sich neben verschiedener Wertleistung auch hinsichtlich der Zusammensetzung nach Baumarten, der Dichte, der Standfestigkeit und des Gesundheitszustandes unterscheiden. Hiebsart und Hiebsfolge müssen diesen verschiedenen Voraussetzungen angepasst werden. Dabei kann auch nicht in gleicher Weise verjüngt werden. In Altbeständen, die zeitlebens schwach niederdurchforstet oder nur schwach und erst im hohen Alter hochdurchforstet wurden und eine hohe Dichte und eine geringe Standfestigkeit aufweisen, drängen sich auch bei dezentralisiertem Vorgehen im Sinne des Femelschlages vornehmlich Saumhiebe und Kahlhiebe beschränkter Ausdehnung auf. Unter Benützung von

meist spärlicher, unter Schirm entstandener Vorverjüngung dürfte ein analoges Vorgehen auch in gelichteten oder gar lückigen, früher niederdurchforsteten und später forciert hoch- oder lichtwuchsdurchforsteten Altbeständen unbefriedigender Standfestigkeit angezeigt sein. Bereits günstigere Voraussetzungen für betont dezentralisiertes Verjüngen im Sinne des Femelschlages werden langjährig, aber nicht seit frühester Jugend hochdurchforstete, befriedigend standfeste Nadelholz-Altbestände aufweisen. Schliesslich sei noch auf die heute allenorts angestrebten, von Jugend auf hoch- und auslesedurchforsteten, vorzugsweise auch gemischten Altbestände der Zukunft hingewiesen. Diese ermöglichen infolge grosser Standfestigkeit im Verjüngungsstadium praktisch jede Hiebsart und Hiebsfolge. Beispiele und Beweise gibt es dafür in ehemaligen Mittelwäldern und auch in Hochwäldern Mitteleuropas zwar nicht in Massen, aber in um so überzeugenderer Form. Sie bestärken die oft bekundete Absicht, mittels einer früh beginnenden, konsequenten Auslesedurchforstung künftigen Förster- und Waldbesitzergenerationen bessere Bedingungen für Endnutzungen und Verjüngungen zu schaffen, als sie heute vorhanden sind.

Résumé

Planification des exploitations dans des peuplements en rajeunissement

Lors de chaque planification individuelle dans des peuplements en rajeunissement, on constatera que les conditions régnant dans les anciens peuplements sont très différentes en raison des traitements dissemblables subis lors de leur évolution. Ces différences se manifestent dans la composition, la densité, la stabilité, et surtout dans la grandeur et l'allure de l'accroissement en valeur moyen et de l'accroissement en valeur courant. Ces deux dernières grandeurs, déterminées ou estimées dans les différents peuplements, servent aussi bien à délimiter des unités de planification convenables qu'à fixer l'échéance du rajeunissement. Les modifications des relations, constatées au cours des dernières périodes décennales, entre les prix et les frais des différentes dimensions d'arbres, ont aussi laissé entrevoir de nouveaux points de vue dans la planification des exploitations. Ces modifications entraînent une culmination bien plus tardive du rendement forestier net et par là un prolongement du temps de révolution. Un tel prolongement peut être évité si les buts et la technique de l'éclaircie sont modifiés. Les peuplements éclaircis par le haut par sélection qualitative ont une culmination du rendement forestier net plus précoce que ceux éclaircis par le bas. Les avantages de telles éclaircies ne peuvent cependant être acquis à l'échelle de l'ensemble de l'entreprise forestière qu'après de nombreuses années de traitements conséquents et conformes aux buts recherchés.

Traduction: *J.-P. Farron*

- Abetz, P.*: Brauchen wir Durchforstungshilfen? Schweiz. Z. Forstwes., Vol. 130, Heft 11, 1979, S. 945–963.
- Assmann, E.*: Anleitung zu örtlichen Zuwachserhebungen. In Hilfstafeln für Forsteinrichtung der Bayerischen Staatsforstverwaltung. Ministerialabteilung München, 1966, S. 235–244.
- Bachmann, P.*: Untersuchungen zur Wahl des Verjüngungszeitpunktes im Waldbau. Beiheft z.d. Schweiz. Z. Forstwes., Nr. 42, 1968, 111 S.
- Franz, F.; Zerle, A.; Lebacher, F. u.a.*: Die Holzaufkommensprognose für Bayern. Verfahren und Folgerungen für die Forst- und Holzwirtschaft. Allg. Forstzeitschrift, Vol. 31 Fasc. 51/52, 1976, S. 1136–1151.
- Günther, M.*: Die alte Frage nach der Umtriebszeit – neu gestellt. Allg. Forstzeitschrift, Vol. 33 Fasc. 26, 1978, S. 748–752.
- Kurt, A.*: Neue Wege zur Verwirklichung des Kontrollgedankens in der Forstwirtschaft. Allg. Forstztg., Vol. 76, Fasc. 1, 1965, S. 1–4.
- Kurt, A.*: Verbesserte Leistungskontrolle. Beiheft z.d. Schweiz. Z. Forstwes., Nr. 46, 1969, S. 203–214.
- Leibundgut, H.*: Die Waldpflege. Paul Haupt, Bern, 1966, 192 S.
- Leibundgut, H.*: Grundbegriffe und Technik der waldbaulichen Planung. Schweiz. Z. Forstwes., Vol. 124, Heft 2, 1973, S. 124–143.
- Merkel, O.*: Schneebruch im Fichtenbestand bei 40jähriger Auslesedurchforstung. Allg. Forstzeitschrift, Vol. 30 Fasc. 33/34, 1975, S. 663–665.
- Richter*: Betriebswirtschaftliche Aspekte der Fichtenbestandespflege. Forst- und Holzwirt, Vol. 31 Fasc. 22, 1976, S. 461–465.
- Schmid-Haas, P.; Werner, J. u.a.*: Kontrollstichproben: Aufnahmeinstruktion, 1. Aufl. 1969, 2. Aufl. 1978, 27. bzw. 186. Bericht der Eidg. Anstalt f. d. forstl. Versuchswesen, Birmensdorf.
- Steinlin, H.J.*: Ein Vergleich von Aufwänden und Erträgen in einer sogenannten «modernen» Forstwirtschaft. Interne Mitteilung Nr. 11, Bad. Württ. Forstliche Versuchsanstalt, Abt. Waldarbeit, Freiburg i. Br., 1966, 67 S.