

# Möglichkeiten der dynamischen Bonitierung im Hinblick auf die künftige Einheitsbewertung

Von Dr. R. Magin, Assistent am Institut für Ertragskunde der Forstl. Forschungsanstalt München

Wir begrüßen es sehr, daß nach dem Aufsatz von Prof. Dr. Assmann „Zur Bonitierung süddeutscher Fichtenbestände“ in unserer Nr. 6 jetzt mit den nachstehenden Ausführungen die für die forstliche Einheitsbewertung wichtige Frage der dynamischen Bonitierung von wissenschaftlicher Seite aus einer Klärung zugeführt wird. Die Lektüre sei allen Lesern empfohlen, welche mit Forsteinrichtung und mit Erstellung der Unterlagen für die künftige Einheitsbewertung zu tun haben. Schriftl.

Die moderne Zeit verwendet gerne prägnante Schlagwörter und als solches darf im forstlichen Sprachgebrauch der Ausdruck „dynamische Bonitierung“ angesehen werden. Wir wollen uns in folgendem etwas näher damit befassen.

Der Wirtschaftler und vor allem der Forsteinrichter kann vielfach feststellen, daß der Wuchsgang seiner Bestände vom „Normalwachstum“ der Ertragstafeln abweicht: Die verhältnismäßig gute Höhenbonität in der Jugend „sinkt“ über das Baumholzalter bis zum Altbestand zunehmend ab; umgekehrt kann andernorts die Höhenentwicklung in den ersten Jahrzehnten zurückbleiben, um später aufzuholen. Vor kurzem hat sich Assmann mit dem Problem der Bonitierung süddeutscher Fichtenbestände beschäftigt<sup>1)</sup> und dabei einige Ursachen für das vielfache Abweichen des Wuchsgangs konkreter Bestände von den Ertragstafelnormen aufgedeckt, wobei er insbesondere auf die Auswirkungen der ungünstigen Bodenveränderungen beim Reinanbau in ebenen Lagen auf verdichtungsgefährdeten Böden hingewiesen hat.

Die Beispiele sind vielfältig, erinnert sei nur an das täuschende Jugendwachstum der Fichte auf Weichböden, an die Wuchsstörungen dieser Holzart auf hitzigen Schotterböden, überhaupt auf allen

Standorten, die, nach Boden und Klima beurteilt, Grenzgebiete der Fichte sind. Auch auf degradierten, früher häufig oder gar jetzt noch streugutzten Kiefernböden löst die übliche Starthilfe bei der Pflanzung täuschende Wuchsleistungen aus, die nach dem Abklingen der düngenden Wirkung mehr und mehr absinken.

Für solche Fälle darf die sog. dynamische Bonitierung angewendet werden<sup>2)</sup>, also bei Wuchsrainen, die nachweisbar einen anderen Wachstumsablauf haben, als ihn die Ertragstafel zu Grunde legt. Als Ausdruck der Gesamtleistung gilt hier die Höhen- und analog die dGZ-Leistung älterer Bestände; standörtlich vergleichbare jüngere Bestände werden dabei den Bonitäten der Altbestände angeglichen.

Ist nun tatsächlich der durch Mittelhöhe und entsprechenden dGZ ausgewiesene Altbestand objektiver Repräsentant der möglichen Gesamtleistung oder gleichen beispielsweise die höheren Vornutzungen (der seinerzeit besseren Höhenbonität) die Minderleistungen im späteren Alter so weit aus, daß eine dynamische Bonitierung nur bis zum Baumholzalter, etwa bis zu 60 Jahren, gerechtfertigt ist?

Diese Frage kann von entscheidender Bedeutung für die steuerliche Veranlagung ganzer Betriebsverbände sein. Wir wollen versuchen, zuerst an einem theoretisch konstruierten Beispiel die Frage für Fichte, daneben auch für Kiefer zu erörtern und ergänzend einige staatliche Betriebsverbände als praktische Beispiele anführen.

## 1. Theoretisch konstruiertes Beispiel

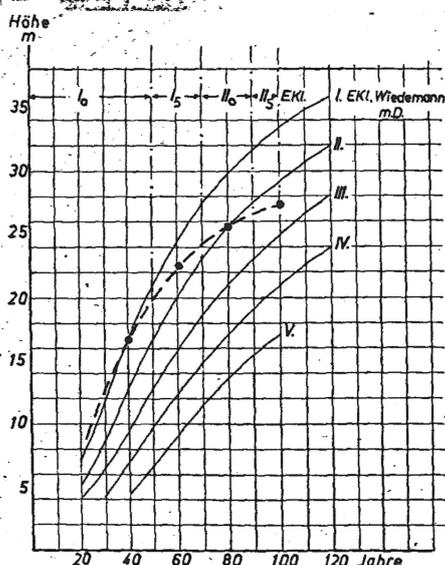


Abb. 1: Beispiel für Bonitätsrückgang bei Fichte

Wir nehmen einen Fichten-Betriebsverband an, bei dem die jüngeren Bestände bis zu 50 Jahren in die I<sub>0</sub>-Ertragsklasse einzureihen sind und in den Höhenbonitäten absinkend, 50–70jährige nach I<sub>5</sub>-

Ertragsklasse, 70–90jährige nach II<sub>0</sub>-Ertragsklasse und die 90–100jährigen Bestände nach II<sub>5</sub>-Ertragsklasse Tafel Wiedemannmäßige Durchforstung zu veranschlagen sind. Unterstellt wird ferner, daß die Tafel als Bezugsmaßstab anwendbar und gültig ist.

Um die Gesamtwuchsleistung unseres Beispiels für das Alter 100 Jahre zu berechnen, gibt es zwei Möglichkeiten, von denen die erste nur der Vollständigkeit halber genannt wird, weil sie mit gewissen Fehlern belastet ist, auf die wir weiter unten noch eingehen werden.

a) Es werden die der betr. Höhenbonität entsprechenden Vornutzungen und am Schluß die Endnutzung der Abschlußbonität erhoben (siehe Tab. 1).

Tabelle 1

Jahre	Ertragsklasse	Vfm
Vornutzungen:	—40	I <sub>0</sub> 58
40–50	I <sub>1</sub>	46
50–60	I <sub>2</sub>	46
60–70	I <sub>3</sub>	50
70–80	I <sub>4</sub>	57
80–90	II <sub>1</sub>	67
90–100	II <sub>2</sub>	68
Gesamte Vornutzung		392
Abtriebsnutz. i. Alter 100 Jahre EKI. II <sub>2</sub>		483
Gesamtleistung in 100 Jahren		875
= 8,75 Vfm dGZ <sub>100</sub>		

<sup>1)</sup> Abetz: Forsteinrichtung und Neufeststellung der Einheitswerte des forstwirtschaftlichen Vermögens, AF 1952, S. 405.

b) Es wird angenommen, daß die jeweilige Gesamtwuchsleistung eine Funktion der jeweils erreichten Mittelhöhe ist.

Bei der statischen Bonitierung sind Mittelhöhe und Alter eines gegebenen Bestandes Leistungsmaßstab seiner zu erwartenden künftigen Entwicklung. So gesehen, würde einem 50jährigen Bestand I<sub>0</sub>-Ertragsklasse ein dGZ<sub>100</sub> von 12,2 Vfm entsprechen, bei 70 Jahren I<sub>5</sub>-Ertragsklasse ein dGZ<sub>100</sub> von 10,9 Vfm und 90-jährig II<sub>0</sub>-Ertragsklasse ein dGZ<sub>100</sub> von 9,6 Vfm. Die dynamische Bonitierung müßte nach diesem Beispiel auf das Alter 97 Jahre bezogen werden, da zu diesem Zeitpunkt der dGZ<sub>100</sub> mit 8,75 Vfm gleich dem dGZ<sub>100</sub> eines „Normalbestandes“ der Ertragsklasse II<sub>2</sub> = 8,7 Vfm ist.

Der einfachste und in allen Fällen zu sicheren Ergebnissen führende Weg bietet sich durch die Anwendung des sogenannten Eichhornschen Gesetzes. Dazu einige Erläuterungen: Die von Assmann herausgeschälten beiden Grundbeziehungen für die Bearbeitung und Anwendung von Ertragstafeln stützen sich a) auf eine bestimmte Entwicklung der Mittelhöhe in Abhängigkeit vom Alter des Bestandes und b) auf die Annahme, daß einer gegebenen Mittelhöhe eine bestimmte Gesamterzeugung an Derbhölz entspricht<sup>3)</sup>. Zu dieser Annahme führten Gesetzmäßigkeiten, die Eichhorn bei der Aufstellung der Tannenertragstafel 1902 aufgedeckt hatte. Er betrachtete die vorhandene Bestandsmasse als Funktion der Höhe ohne Unterschied des Alters, anders ausgedrückt: Einer bestimmten Mittelhöhe entspricht für alle Bonitäten die gleiche aufstockende Masse. Die Überprüfung dieser Gesetzmäßigkeit, mit der sich seither zahlreiche forstliche Autoren befaßten, veranlaßte Gehrhardt zu einer Erweiterung in dem Sinne, daß die Gesamtwuchsleistung eine Funktion der Höhe sei. Dieterich und Zimmerle konnten dagegen für Württemberg nachweisen, daß die verschiedenen Baumarten unterschiedliche Gesamtwuchsleistungen bei gleicher Mittelhöhe haben. Die kompilierte Fichtenertragstafel von Krenn für Süddeutschland und Österreich setzt nicht nur gleiche Gesamtwuchsleistung für eine gegebene Höhe unabhängig von Alter und Bonität voraus, sondern auch gleichen mittleren Durchmesser und gleichen verbleibenden Vorrat.

Wie liegen nun die Verhältnisse bei den für die Einheitsbewertung maßgebenden Fichten- und Kiefern Tafeln von Wiedemann? Abgesehen von unbedeutenden Streuungen trifft das erweiterte Eichhornsche Gesetz für beide Holzarten zu. Damit bietet sich die Handhabe, Gesamtwuchsleistung und Zuwachs für Wuchsrainen zu ermitteln, die nicht dem „Ertragstafelwachstum“ folgen. In Abb. 2 sind diese Beziehungen für unser Beispiel dargestellt.

<sup>1)</sup> Assmann: Zur Bonitierung süddeutscher Fichtenbestände, AF 1955, S. 61.

<sup>3)</sup> Assmann, Zur Ertragstafelfrage, FWCB. 1949, S. 414.

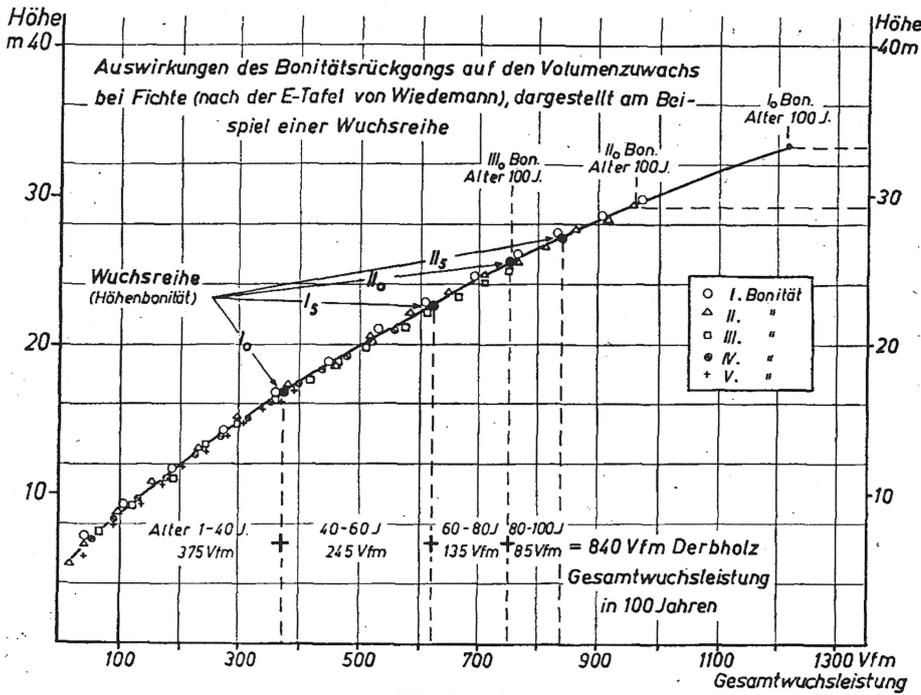


Abbildung 2

Zunächst wurden über der Abszisse (Gesamtwuchsleistung in Vfm) und der Mittelhöhe als Ordinate aus der Fichtentafel m. D. Wiedemann für die einzelnen Bonitäten die Gesamtwuchsleistung bei gegebener Höhe in fünfjährigen Zeitabständen im Koordinatennetz eingetragen. Die Ausgleichsline schmiegt sich sehr eng an die Werte der fünf Bonitäten. Auch für die Kiefer trifft dies zu, nur liegt die Kurve anders im Koordinatensystem.

Die Abb. 2 zeigt nebenbei den dominierenden Einfluß des Faktors Zeit als Maßstab für die Leistung eines Bestandes. Zum besseren Vergleich wurden die Punkte der ersten drei Bonitäten für das Alter 100 Jahre hervorgehoben.

Mit Hilfe der Darstellung können wir nun für unsere und damit für jede beliebige Wuchsreihe ablesen, wie sich die absinkende oder in anderen Fällen auch zunehmende Höhenbonität auf den Massenzuwachs auswirkt. Zugleich ist durch die Darstellung bewiesen, daß die dynamische Bonitierung nur dann die zutreffende Leistung der Wuchsreihe angibt, wenn sie auf das Umtriebsalter bezogen wird.

Bekanntlich läßt sich die Massenzuwachskurve durch Differenzierung der Wachstumskurve ableiten. Aus den Werten der Abb. 2 haben wir den laufenden Massenzuwachs unserer Wuchsreihe berechnet. Schon die periodisch angegebenen Zuwächse (siehe Abb. 2) ließen vermuten, daß das Nachlassen der Höhenbonität mit zunehmendem Alter ein relativ größeres Absinken des Massenzuwachses auslöst, Abb. 3 bestätigt es. Diese Feststellung zwingt zu einer schwerwiegenden Folgerung: Das „innere Gefüge“ der Tafel, die Querverbindungen zwischen Höhen-, Durchmesser-, Grundflächen- und Massenzuwachs werden bei Wuchsreihen, die nicht dem Tafelverlauf folgen, gewissermaßen „gesprengt“. Als Grundpfeiler dieses Gefüges bleiben nur die beiden schon erwähnten Beziehungen bestehen: Die Mittelhöhe als Funktion des Alters und

die Gesamtwuchsleistung als Funktion der Mittelhöhe.

Was ist nun die Ursache dieser „Sprengung“? Die Stammzahlhaltung nimmt bei jedem Normalbestand der Ertragstafel bei gleichem Alter von der besseren zur geringeren Bonität zu. Wir wollen wieder unsere Wuchsreihe als Beispiel anführen. Bis zu 40 Jahren entspricht das heranwachsende Stangenholz den Anforderungen der I<sub>0</sub>-Höhenbonität, es hat im Alter von 40 Jahren eine Stammzahl von 1866 Bäumen je ha. Zum gleichen Zeitpunkt

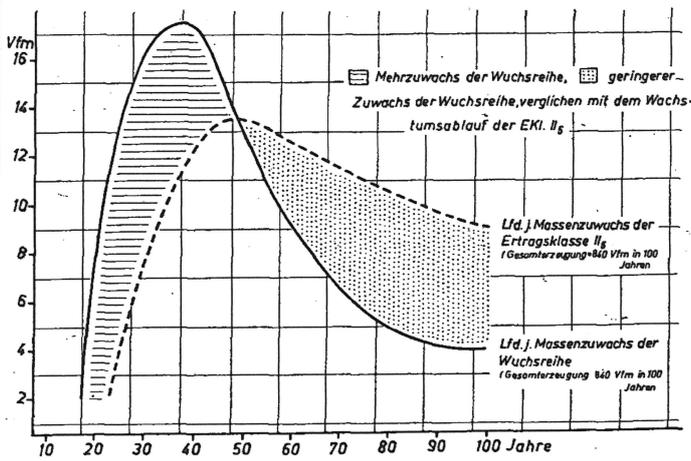


Abbildung 3

## 2. Bonitierungsergebnisse einiger staatlicher Forstämter

Betriebsverband — München-Süd: Von diesem BV mit rund 3700 ha Gesamtfläche liegen 67 % der Standorte auf der Niederterrasse, 24 % auf der Hochterrasse und Altmoräne und 9 % sind Isareinhänge, meist Schutzwald in außerregelmäßigem Betrieb. Etwa 80 % der Holzartenanteile treffen auf die Fichte. Bei der letzten Forsteinrichtung 1949 entschloß sich der damalige Sektionsführer, Fm. Frank, nach eingehenden Untersuchungen Entartungsstufen der natürlichen Standortseinheiten auszuscheiden, die vornehmlich auf den großflächigen Reinanbau der Fichte zu-

sind es bei II<sub>0</sub>-Bonität 2305 Bäume je ha. Im Alter von 60 Jahren hat die II<sub>0</sub>-Bonität um 269 Bäume mehr als die Ertragsklasse I<sub>0</sub>, und mit 80 Jahren, wenn unsere Wuchsreihe bereits auf die II<sub>0</sub>-Höhenbonität abgesunken ist, weist die Tafel für die II<sub>0</sub>-Bonität immer noch 159 Bäume mehr aus als für I<sub>0</sub>. Wir erkennen daraus das Mißverhältnis zwischen den Stammzahlen und der absinkenden Höhenbonität bei zunehmendem Alter. Ein normal durchforsteter Bestand, der ehemals sein Wachstum mit den relativ geringeren Stammzahlen der I<sub>0</sub>-Höhenbonität „angetreten“ hat, kann nicht im Laufe der Entwicklung in die Stammzahlhaltung der abgesunkenen Höhenbonität „hineinwachsen“. Folglich kann in all diesen Fällen das „innere Gefüge“ der Tafel nicht mehr mit den Teilkomponenten der Wuchsreihe — Stammzahlhaltung, Durchmesser- und Massenzuwachs — übereinstimmen. Auch die Zusammensetzung der Vornutzungen ändert sich, während der Anteil der Vornutzungen an der Gesamterzeugung, bezogen auf das Abtriebsalter, weitgehend konstant bleibt.

Zum Abschluß dieses theoretischen Teils ist noch zu klären, warum der zuerst beschrittene Weg über die Vornutzung (875 Vfm Gesamtwuchsleistung in 100 J.) zu einem anderen Ergebnis führt als die Anwendung des erweiterten Eichhornschen Gesetzes. (840 Vfm Gesamtwuchsleistung in 100 J.) Da sich der prozentuale Anteil der Vornutzungen bei den einzelnen Bonitäten im Stangen- und angehenden Baumholzalter noch beträchtlich staffelt, verursachen schon 10jährige Vornutzungsperioden einen positiven Fehler, der für unser Beispiel +35 Vfm in 100 Jahren beträgt und sich bei 20jährigen Perioden auf +56 Vfm erhöht.

**Zusammenfassung:** Die bisherigen Erörterungen an einem theoretisch konstruierten Beispiel zeigen, daß die Höhenbonität der Altbestände — im Zeitpunkt der Nutzung — einen sachlich zu vertretenden Bezugspunkt für die Einheitsbewertung der jüngeren und mittleren Altersklassen einer Wuchsreihe abgibt. Die Höhenbonität im Zeitpunkt der Nutzung bestimmt die erreichbare Gesamtwuchsleistung.

rückgeführt werden. Während etwa vier Fünftel der Standorte auch in den einzelnen Entartungsstufen im großen Durchschnitt dem Trend der Wiedemannschen Ertragstafel folgen, kann beim restlichen Fünftel, jüngeren Niederterrassenschottern, ein merklicher Bonitätsabfall mit zunehmendem Alter nachgewiesen werden, der in der durchschnittlichen Altershöhenkurve des gesamten Betriebsverbandes vollkommen verwischt ist (siehe Abb. 4). In diesem Fall würde eine dynamische Bonitierung, bezogen auf die Altbestände, die gesamte Ertragsleistung einwandfrei bewerten.

Tabelle 2 Nach Altersklassen geordnete Zusammenstellung der Flächen und durchschnittlichen Bonitäten für die Fichtenanteile einiger oberbayerischer Betriebsverbände.

Forstamt Betriebsverband	1-20j.		21-40j.		41-60j.		61-80j.		81-100j.		101-120j.		121-140j.		Ges.-Fläche	bonitiert nach ...	Mittlere, mit der Fläche gewogene dGZ <sub>100</sub> -Werte und Bonitäten der BV.					
	Fläche	EKL	Fläche	EKL	Fläche	EKL	Fläche	EKL	Fläche	EKL	Fläche	EKL	Fläche	EKL			a) statisch bonitiert	b) bis 60 J. dyn. bonitiert	c) bis 100 J. dyn. bonitiert			
Ebersberg	285	I <sub>2</sub>	301	I <sub>3</sub>	750	I <sub>5</sub>	177	I <sub>6</sub>	182	II <sub>1</sub>	132	II <sub>3</sub>	—	—	1827	Wiedemann m. D.	10,5	I <sub>7</sub>	10,2	I <sub>8</sub>	8,7	II <sub>4</sub>
Eglharting	—	—	182	II <sub>2</sub>	1101	II <sub>1</sub>	314	II <sub>3</sub>	97	II <sub>5</sub>	65	II <sub>6</sub>	4	III <sub>6</sub>	1763	Wiedemann m. D.	9,2	II <sub>2</sub>	9,2	II <sub>2</sub>	7,9	II <sub>5</sub>
BV. Ebersberger Park	—	—	350	I <sub>7</sub>	228	I <sub>7</sub>	70	I <sub>8</sub>	71	II <sub>7</sub>	26	III <sub>6</sub>	4	III <sub>6</sub>	749	Vanselow	13,8	I <sub>8</sub>	13,8	I <sub>8</sub>	11,4	II <sub>7</sub>
Eglharting BV. Glonn	157	I <sub>4</sub>	638	I <sub>5</sub>	884	I <sub>6</sub>	234	I <sub>8</sub>	260	I <sub>8</sub>	164	II <sub>3</sub>	—	—	2337	Wiedemann m. D.	10,5	I <sub>7</sub>	10,4	I <sub>7</sub>	9,9	I <sub>6</sub>
Forstenried	234	I <sub>5</sub>	241	I <sub>7</sub>	319	I <sub>6</sub>	212	I <sub>8</sub>	219	II <sub>6</sub>	73	II <sub>5</sub>	—	—	1298	Wiedemann m. D.	10,3	I <sub>7</sub>	10,3	I <sub>7</sub>	9,5	II <sub>6</sub>
Seeshaupt																						

Obenstehende Tabelle bringt in einer Zusammenstellung der durchschnittlichen Bonitäten auch die Flächen der einzelnen Altersklassen für einige Forstämter, bis zu 50 km im Umkreis von München gelegen. Mit gewissen Vorbehalten ist jedes dieser Beispiele als Wuchreihe zu betrachten. Nur im FA Forstenried sind Teile der Schotterebene mit Übergängen zur Moräne gemeinsam vorgetragen, wobei darauf hinzuweisen ist, daß der flächenmäßige Schwerpunkt der Altbestände auf dem Übergang zur Moräne stockt, die bekanntlich höhere Leistungsziffern als die flachgründigen Schotter hat.

Die Übersicht versucht folgendes darzulegen:

1. an konkreten Beispielen einiger wahllos herausgegriffener Betriebsverbände kann ein Unterschied des Wachstumsablaufes gegenüber dem „Normalwachstum“ nachgewiesen werden.
2. Die statische Bonitierung von Jugend an würde in diesen Fällen Werte der Leistungserwartung (bezogen auf das Alter 100 Jahre) liefern, die nicht realisierbar sind.
3. In den letzten drei Spalten der Übersicht sind die mit der Fläche gewogenen Durchschnittsbonitäten und die dGZ-Leistungen angegeben, a) statisch bonitiert, b) unter der Voraussetzung, daß für die ersten drei Altersklassen die Bonität der dritten Altersklasse repräsentativ ist und c) wurden alle Bestände bis durchschnittliches Abtriebsalter von 100 Jahren

„dynamisch“, darüber hinaus „statisch“ bonitiert.

Die Unterschiede scheinen nicht groß zu sein, doch können sie je nach Flächengröße der einzelnen Reviere einschneidend wirken.

Die Grenzen einer dynamischen Bonitierung sind untrennbar vom Begriff der Wuchreihe abhängig. Wir verstehen darunter altersmäßig gestufte Verbände, die unter gleichen oder einander ähnlichen Standortbedin-

gungen erwachsen sind und einen übereinstimmenden Wuchsablauf haben. Für den vorliegenden Zweck muß das Primat dem ertragskundlichen Verhalten zugebilligt werden, weil unter Umständen verschiedene Standortseinheiten einen gemeinsamen Wuchsablauf zeigen.

Gewisse Schwierigkeiten werden sich in sogenannten Aufbaubetrieben oder beim Kleinwaldbesitz mit aussetzender Nutzung nicht vermeiden lassen. Nachdem aber für die praktische Standortserfassung, besonders von G. Krauss, Aufnahme- und Auswertungsmethoden entwickelt und erprobt worden sind, wäre es denkbar, fehlende Glieder einer Wuchreihe gegebenenfalls von benachbarten Betrieben für die dynamische Bonitierung zu übernehmen.

Abschließend darf gesagt werden, daß die „dynamische“ Bonitierung an die Ertragsleistung hiebsreifer Bestände (Au) anknüpfen muß, wenn sie die tatsächliche Ertragserwartung vergleichbarer jüngerer Bestände richtig zum Ausdruck bringen will. Das ist aber im Hinblick auf die Einheitsbewertung von entscheidender Bedeutung, da die ha-Sätze des Verfahrens den dGZ als Grundlage benutzen.

Mancher Forstmann mag das Normalwaldmodell der Betriebsklasse als überholt abtun. Hier jedoch ist es notwendig, um den Zusammenhang zwischen Vornutzung und Vorrat bzw. Zuwachs und Gesamtwuchsleistung gedanklich zu erfassen.

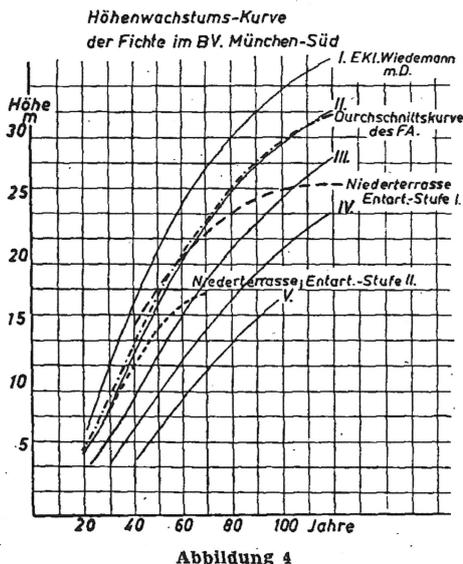


Abbildung 4