

Bestandsbehandlung und Produktionsmöglichkeiten der Rotbuche nach dem jetzigen ertragskundlichen Wissensstand

Von E. ASSMANN

Die folgenden Ausführungen stimmen inhaltlich überein mit einem Beitrag zu dem 25. Band der Mitteilungen der Forschungsanstalt für Forstwirtschaft in Zvolen, in welchen sie in tschechoslowakischer Sprache erschienen sind. Herr Dr. L. ŠTEFANČYK, der als Gastassistent am Münchner Institut für Waldwachstumskunde tätig war und sich speziell mit den Problemen der zweckmäßigen Behandlung von Buchenbeständen beschäftigt hat, besorgte liebenswürdigerweise diese Übersetzung.

Ein hoher Anteil der Rotbuchenbestände an der Waldfläche, wie er auch in der Tschechoslowakei gegeben ist, läßt ihre zielgerechte Behandlung in einem besonderen Licht erscheinen. Hierzu einen Beitrag liefern zu können, erfreut den Verfasser besonders. Denn in seiner langjährigen forstlichen Praxis bot ihm die Pflege und Durchforstung von Buchenbeständen besondere Reize. Auch in seinen wissenschaftlichen Arbeiten hat die Rotbuche einen recht breiten Raum eingenommen.

Als *Produktionsziel* für die heute vorliegenden Buchenbestände dürfte gelten: *Erzeugen von möglichst viel astreinem, furnierfähigem Starkholz* in Mindeststärken von etwa 35 cm Durchmesser aufwärts. Der bei dieser Baumart zwangsläufig gegebene relativ hohe Anteil von \pm astigem Stammholz, Schwachholz und Astholz an der Gesamtproduktion muß in Kauf genommen werden, soweit er auch durch intensive Pflegemaßnahmen nicht mehr verkleinert werden kann. Immerhin ist zu beachten, daß bei der zu erwartenden Wirtschafts- und Versorgungslage der Weltbevölkerung die sich heute schon andeutende Rohstoffknappheit die Nachfrage auch nach solchen Hölzern durchaus verstärken und ihren Wert erhöhen kann.

Der bisherige ertragskundliche Wissensstand wurde vom Verfasser in seiner „Waldetragskunde“ (1961) sowie in der 1968 in Bratislava herausgegebenen Übersetzung zusammenfassend dargelegt. Weiter sei noch hingewiesen auf seinen Beitrag in dem Sammelwerk von VYSKOT „Die Produktivitätssteigerung der Wälder“, Praha 1968, speziell S. 340–342, 345–360. Ferner auf den Beitrag im Sammelwerk von SPEIDEL „Möglichkeiten optimaler Betriebsgestaltung in der Forstwirtschaft“, München 1968, hier auf S. 162–165 und 166–169. Dieser Wissensstand wurde inzwischen vor allem durch die Arbeiten von KENNEL (1969, 1972, 1973) und ŠTEFANČYK (1962–1974) beträchtlich erweitert. Das wichtigste Ergebnis der Untersuchungen von KENNEL ist der Nachweis einer Staffelung des altershöhenbezogenen Ertragsniveaus der Rotbuche, welche die seither bekanntgewordene Staffelung bei der Fichte noch übertrifft. Die Arbeiten von ŠTEFANČYK bringen vor allem Ergebnisse neuer Hochdurchforstungs-Versuche in der Slowakei. Das von ihm entwickelte Verfahren der Auswahl und Verteilung der sogenannten Erwartungsbäume (E-Bäume), die im deutschen Sprachraum bisher als Zukunftsstämme (Z-Stämme) bezeichnet wurden, erscheint sehr hilfreich für die weitere Behandlung von Beständen unterschiedlicher Struktur und Schaftgüte.

Für die forstliche Planung und danach anzuwendende jetzige und künftige Behandlung von Buchenbeständen verschiedener Alter und Leistungspotenz ist immer noch die *Ertragstafel* ein wichtiges Hilfsmittel. Die hier bestehenden Mängel bei den bisher

vorliegenden deutschen *Fichten*-Ertragstafeln, insbesondere bei den Ertragstafeln von WIEDEMANN, konnten durch die Neukonstruktion der *Fichten*-Ertragstafel von ASSMANN-FRANZ (1963) zum größten Teil behoben werden, so daß diese neue Tafel eine weit besser zutreffende Einschätzung der möglichen Bestandesleistungen auf Standorten unterschiedlichen Ertragsniveaus und für Durchforstungseingriffe in weitem Stärkerahmen erlaubt. Für die Rotbuche fehlt uns eine derartige Tafel immer noch. Die neuen Ertragstafeln von SCHOBER für „mäßige“ und „starke“ Durchforstung, welche in „Die Rotbuche 1971“, 1972 erschienen, veröffentlicht wurden, schließen sich in ihren Daten eng an die Ertragstafeln von WIEDEMANN (1931) an. Deren durchweg zu niedrige Grundflächenhaltungen, vor allem in den höheren Altern und in der E. T. für „starke“ Durchforstung, wurden nur unbedeutend erhöht. Es ist daher dringend erforderlich, daß endlich auch für die Rotbuche Ertragstafeln konstruiert und veröffentlicht werden, die nach Ertragsniveaus gestuft, auf annähernd optimale Grundflächenhaltungen abgestellt und mit Zuwachsreduktionstafeln kombiniert sind, welche die wahrscheinlichen Zuwachsminderungen bei verstärkten Eingriffen abzuschätzen erlauben. Hierbei kann die *Fichten*-Ertragstafel von ASSMANN und FRANZ (1963) als Muster dienen. Theoretische Grundlagen und statistische Modelle bieten die Arbeiten von FRANZ (1965—1967, 1972, 1974). Wertvolle Anregungen und konkrete Entwürfe für die Rotbuche enthält die Schrift von KENNEL (1972).

Um die hier anstehenden Probleme an Hand konkreter Versuchsergebnisse herauszustellen, werden in der beifolgenden Übersicht wirklich gemessene Zuwächse längerer Zuwachsperioden von vier Versuchsreihen aus dem von SCHOBER (1972) veröffentlichten Unterlagenmaterial und von drei bayerischen Versuchsreihen aus den von KENNEL (1972) bearbeiteten und veröffentlichten Versuchsergebnissen mit den bezüglichen Angaben der neuen Buchen-Ertragstafeln von SCHOBER verglichen. Mit Absicht wurden für diesen Vergleich Altersperioden von etwa 120 bis 140 gewählt, weil hierfür bisher noch keine ausreichenden Ergebnisse vorlagen und eine Tendenz zur Unterschätzung der möglichen Leistungen älterer Buchenbestände besteht. Bei diesem Vergleich treten einige wichtige Tatsachen hervor:

1. Es werden *erhebliche Bonitätsunterschiede innerhalb von zwei Versuchsreihen* deutlich, nämlich der VR Freienwalde 195 und der VR Waldbrunn. In beiden VR hat die A-Fläche eine bedeutend geringere Höhenbonität als die B- und C-Fläche. Dies ist durch Standortsunterschiede bedingt, wie man aus den bisherigen Veröffentlichungen über diese Versuchsreihen entnehmen kann. Es handelt sich keineswegs um Einzelfälle. Wurden aber diese Unterschiede bei der Auswertung der Versuchsdaten auch berücksichtigt? Dies scheint bei WIEDEMANN und SCHOBER nicht der Fall zu sein. Dagegen hat KENNEL (1972, S. 122 ff.) diese störenden Einflüsse durch Einführen eines Bonitätsweisers, nämlich der Oberhöhe im Alter 100, als kovariante Größe, bei seiner statistischen Auswertung des Gesamtmaterials der bayerischen Buchen-Versuchsreihen berücksichtigt.

2. Es bestehen *ganz erhebliche Unterschiede der wirklichen Zuwachsleistungen bei gleichen Höhenbonitäten*, denen auch beträchtliche Differenzen der Gesamtwuchsleistungen für gleiche Altershöhen, also des altershöhenbezogenen Ertragsniveaus, entsprechen. Dies gilt hier sowohl für die westdeutschen VR Oberscheld (heute Dillenburg) und Kupferhütte wie für die bayerischen Waldbrunn und Rothenbuch. Bei den B-Flächen betragen die gemessenen laufenden Zuwachswerte in Prozentwerten der Ertragstafeln von SCHOBER

bei der V.R.	Oberscheld	140 %
	Kupferhütte	83 %
	Waldbrunn	157 %
	Rothenbuch	111 %

Vergleich wirklicher Zuwächse in älteren Buchenbeständen mit den Daten der neuen Buchen-Ertragstafel von Schober (1967)

Versuchsreihe und Autor	Df.-Grad	Altersperiode	hg in der Mitte d. Periode m	Höhenbonität nach der E.T. von SCHOBER	Periodischer Zuwachs			Mittlere		
					an Derbholz m ³	nach der E.T. m ³	% der E.T.	wirkl. m ²	nach der E.T. m ²	% der E.T.
Freienwalde 188 (Brandenburg) SCHOBER 1972	A	118—148	34,0	I,5	13,1	9,2	142	44,4	33,5	133
	B	(1927—1957)	34,8	I,4	11,7	9,3	126	34,5	33,6	103
	C		34,5	I,4	11,1	8,8	126	25,2	26,9	94
Freienwalde 195 (Brandenburg) SCHOBER 1972	A	120—141	31,5	II,0	11,2	8,5	132	44,3	32,9	135
	B	(1944—1965)	35,4	I,2	11,6	9,7	120	33,8	33,7	100
	C		34,4	I,4	11,2	8,6	130	25,8	26,6	97
Oberscheld 18, heute Dillenburg (Siegerland) SCHOBER 1972	A	125—139	31,1	II,1	14,1	8,4	168	52,7	32,9	160
	B	(1938—1952)	30,9	II,2	11,6	8,3	140	38,5	32,8	117
	C		30,1	II,4	9,4	7,5	125	25,7	25,9	99
Kupferhütte 25 (Harz) SCHOBER 1972	A	118—136	32,7	I,7	8,3	9,1	91	40,8	33,1	123
	B	(1924—1942)	33,2	I,6	7,7	9,3	83	33,5	33,1	101
	C		33,8	I,4	6,5	8,3	78	25,1	26,5	95
Waldbrunn (Spessart) KENNEL 1972	A	124—145	27,0	III,2	10,4	6,7	155	45,5	32,1	142
	B	(1946—1967)	31,4	II,2	11,6	7,4	157	40,2	33,0	122
	C		32,5	I,9	8,0	8,7	92	26,0	26,2	99
Rothenbuch (Spessart) KENNEL 1972	A	124—144	32,5	I,9	9,9	8,7	114	44,1	33,3	152
	B	(1947—1967)	33,4	I,7	9,9	8,9	111	38,9	33,7	115
	C		32,4	I,9	7,9	8,2	96	30,2	26,2	115
Elmstein (Pfälzer Wald) KENNEL 1972	A	129—145	33,4	I,8	11,4	8,7	131	41,9	33,9	124
	B	(1951—1967)	33,9	I,7	9,0	8,9	101	28,6	33,8	85
	C		34,7	I,5	9,0	8,6	105	23,4	26,5	88

Anmerkungen: Freienwalde 195 — Die A-Fläche ist nach Höhenbonität und Standort unterlegen. Waldbrunn — Die C-Fläche wurde durch Wegeauftrieb (1959) und Windwurf gestört. A-Fläche nach Höhenbonität unterlegen.

Es sei hier noch vermerkt, daß KENNEL (1971, S. 121) für die nur 30 km in Luftlinie voneinander entfernten VR Kirchheimbolanden und Elmstein im Pfälzer Wald bei gleicher Oberhöhe im Alter 100 eine um 40 % größere Gesamtwuchsleistung der VR Kirchheimbolanden festgestellt hat. Während die in einer nährstoffreichen Hangmulde auf Porphyerverwitterung liegende B-Fläche Kirchheimbolanden durch Hangwasserzug sehr gut wasserversorgt wird, ist die auf mittlerem Buntsandstein liegende B-Fläche Elmstein in der Wasser- und Nährstoffversorgung nicht so begünstigt. Man sieht wieder einmal, *wie unsicher eine Ertragsschätzung ist, die allein auf der Höhenbonität begründet wird.* Auch zeigt sich, daß bei mittleren Grundflächenhaltungen der C-Flächen, welche die tafelmäßige m. G. H. der Ertragstafel für „starke“ Durchforstung unterschreiten, in mehreren Fällen die Zuwachswerte der Tafel überschritten werden. Dies ist selbstverständlich die Folge des relativ niedrigen Ertragsniveaus, das diesen neuen Tafeln zugrunde liegt. Würde man etwa diese Tafelwerte mit exakt gemessenen Zuwachswerten stark durchforsteter Buchenbestände vergleichen, so könnte man zu dem Fehlschluß kommen, daß diese Ertragstafel der Wirklichkeit gut entsprechende Zuwachswerte bietet!

Die mittleren Grundflächenhaltungswerte der neuen Tafel für „starke“ Durchforstung sind offensichtlich immer noch viel zu niedrig angesetzt. Bei dem von KENNEL statistisch einwandfrei abgeleiteten Ertragstafel-Modell nach den Daten der VR Hain im Spessart, dessen altershöhenbezogenes Ertragsniveau im Alter 100 ziemlich gut dem Ertragsniveau der Tafel für „starke“ Durchforstung entspricht, würde nach dieser Ertragstafel die m. G. H. in der Altersperiode 110–140 nur 26,0 m² betragen, mit einem entsprechenden mittleren laufenden Zuwachs von 7,8 m³. Dagegen wurde hier tatsächlich bei einer m. G. H. von 35,8 m² ein Zuwachs von 9,3 m³ erreicht. Der Zuwachsverlust durch Herbeiführen der ertragstafelmäßigen Grundflächenhaltung nach SCHOBER würde somit immerhin etwa $9,3 - 7,8 = 1,5$ m³ pro Jahr und Hektar betragen. Für einen Standort mit höherem Ertragsniveau würde er noch weit größer ausfallen. Man vermag so zu ermessen, was geschieht, wenn man sich etwa bei der Behandlung von Beständen hohen Ertragsniveaus oder der Abschätzung künftiger Nutzungen für solche Standorte bei der Forsteinrichtung an den „Normalwerten“ solcher Ertragstafeln orientiert.¹

3. Auffällig sind ferner *die durchweg hohen Zuwachswerte in diesen relativ alten Buchenbeständen.* Sie werden dazu im überwiegenden Teil an Bäumen mit Brusthöhendurchmessern von 35 cm und darüber und mit relativ langen astfreien Schäften angelegt, so daß ein beträchtlicher Teil des laufenden Zuwachses in Gestalt von Schäl furnieren geleistet wird. Dies sollte bei künftigen Überlegungen von Umtriebszeiten und Planungen bei der Forsteinrichtung beachtet werden.

Lehrreiche Erfahrungen beim Buchen-Lichtwuchsbetrieb

Der Buchen-Lichtwuchsbetrieb, wie er im zweiten Weltkrieg als Notmaßnahme benutzt wurde zum kurzfristigen Einbringen möglichst großer Holzmengen aus Buchenbeständen ohne deren Schädigung und ohne arbeitsaufwendige Kulturmaßnahmen, ist ein lehrreiches Beispiel, wie unter Berücksichtigung ertragskundlicher Ergebnisse schwierige wirtschaftliche Situationen in verantwortlicher Weise bewältigt werden können (ASSMANN 1965). Aus den Beobachtungsergebnissen von damals (1943) ange-

¹ Eine „grobstatistische“ Mittelung umfangreicher Versuchsergebnisse, etwa eines ganzen Landes, läßt die in Wirklichkeit stark differenzierten Gesamtwuchsleistungen für gegebene Höhenbonitäten sowie unterschiedliche Reaktionen auf bestimmte Bestandeseingriffe auf jeweils gegebenem Standort sozusagen „in der Versenkung verschwinden“.

legten Versuchen, die H. FREIST (1962, 1973) gründlich untersucht und ausgewertet hat, konnten von FREIST bereits beachtenswerte Richtlinien für die konkrete Behandlung von Buchenbeständen abgeleitet werden. Vor allem sei hier auch auf die von ihm konstruierte Ertragstafel für den Buchen-Lichtwuchsbetrieb hingewiesen (FREIST 1962, S. 39).² Entscheidend für die hier zugrunde gelegte Behandlung sind Alter, Struktur, Kronendimensionen und Schaftqualität der Bestände. Bei den heutigen Gegebenheiten scheint es zweckmäßig zu sein, intensive und zielgerichtete Eingriffe auf Bestände zu beschränken, die eine Mindestanzahl gutgeformter Bäume in der Oberschicht mit astfreien Schäften hinreichender Länge aufweisen, also sagen wir: wenigstens etwa 100 E-Bäume der Definition von ŠTEFANČYK. Bestände minderer Qualität könnten wohl unbedenklich, falls planmäßige Eingriffe zu hohe Kosten verursachen, der natürlichen Entwicklung überlassen und als Reserven für einen wahrscheinlich in nicht zu ferner Zukunft eintretenden industriellen Bedarf an Hölzern minderer Qualität betrachtet werden.

Besondere Probleme erwachsen heute aus der in letzter Zeit verstärkt auftretenden *Rindennekrose*. Hierzu hat ŠTEFANČYK (1973) Vorschläge für eine „sanitäre Auslese“ gemacht. Es wäre dankenswert, wenn sich Phytopathologen eingehend mit den Ursachen und der etwaigen gezielten Bekämpfung dieser Pilzkrankheit beschäftigen würden. Nach Beobachtungen, welche der Verfasser in einem früher von ihm betreuten Harzrevier in den letzten Jahren machen konnte, scheinen sich starke Eingriffe, welche die Schäfte von Buchen plötzlich freistellen und der Einwirkung von Sonnenstrahlung und Winterfrost verstärkt aussetzen, fördernd auf diese unangenehme Baumkrankheit auszuwirken. Auf jeden Fall sollten bei den notwendigen selektiven und wohlüberlegten Bestandeseingriffen Rindenschäden durch Fällungen vermieden sowie schaftabdeckender Unter- und Zwischenstand erhalten werden.

Grundsätzlich sollten beim Verwirklichen bestimmter Betriebs- und Wirtschaftsziele unnötige Verluste an Volumen- und vor allem Wert-Zuwachs vermieden werden. Wenn auch z. B. bei einem Verlust an möglichem Volumenzuwachs von 30 % der Verlust an Wertzuwachs noch gleich Null sein sollte, so ist das noch kein Grund, Ertragstafelkonstruktionen zu rechtfertigen, die von vornherein bedeutende Verluste an Volumenzuwachs in Kauf nehmen. Die inzwischen einwandfrei erwiesene Existenz standortsbedingt bedeutend verschiedener Höhe des Ertragsniveaus, ist mindestens ebenso zu beachten wie die erfreuliche Zuwachsplastizität der Rotbuche, die uns in der Eingriffstärke so beweglich macht.

Auf eine bedeutende Verbesserung und Erweiterung des gebräuchlichen Ertragstafelkonzeptes, die wir KENNEL verdanken, sei hier noch hingewiesen, nämlich *die Angabe der Durchmesserverteilungen der Bäume des verbleibenden Bestandes*. Sie wurde von KENNEL unter Benutzung der „Beta-Verteilung“ (ZÖHRER 1969) hergeleitet, die sich offenbar besonders gut zu diesem Zweck eignet. Wir haben so die Möglichkeit einer genaueren Berechnung und Beurteilung der Wertleistungen von Buchenbeständen.

Eine dringende Gegenwartsaufgabe der Waldetragskunde ist es, für die Baumart Rotbuche endlich nach Ertragsniveaus gestufte und mit Zuwachs-Reduktionstafeln ausgestattete Ertragstafeln auf möglichst breiter Unterlage, etwa den vorliegenden Daten aller europäischen Buchen-Versuche, zu konstruieren.

² Diese bedeutende und für die Praxis wichtige Arbeit von 1962 ist, ebenso wie eine Reihe von anderen Arbeiten, im Literaturverzeichnis der „Rotbuche 1971“ nicht aufgeführt und unberücksichtigt geblieben.

Zusammenfassung

Als heute zweckmäßiges Produktionsziel für die vorhandenen Buchenbestände dürfte gelten: Erzeugen von möglichst viel astfreiem und furnierfähigem Starkholz. Für die Planung und Behandlung ist immer noch die Ertragstafel ein wichtiges Hilfsmittel. Die überholte, einseitige Konstruktion der Buchen-Ertragstafeln von SCHÖBER (1967, 1972) vermag den standortsbedingten, selbst für gleiche Höhenbonitäten stark variierenden Wachstumsverhältnissen der Buchenbestände und den entsprechend unterschiedlichen Reaktionen auf Bestandeseingriffe nicht gerecht zu werden, wie das hier an Hand konkreter Versuchsdaten von 7 Versuchsreihen und der Versuchsergebnisse von KENNEL (1972) dargelegt wird. Daher ist die Konstruktion neuer Buchen-Ertragstafeln dringend notwendig, die nach Ertragsniveau gestuft und mit Zuwachs-Reduktionstafeln ausgestattet sein müssen. Hierzu können die Fichten-Ertragstafeln von ASSMANN und FRANZ (1963) als Muster und die umfangreichen Arbeiten von FRANZ und KENNEL als methodische Grundlagen dienen. Für die praktische Behandlung der heutigen Bestände sind die Erfahrungen mit dem Buchen-Lichtwuchsbetrieb sowie die Arbeiten von FREIST und ŠTEFANČYK von großem Wert.

Summary

Treatment and production possibilities of beech stands according to the present state of forest yield science

A suitable production aim for our beech stands could be: the production of the greatest possible amount of branchfree heavy timber suited for veneer. For treatment planning yield tables are still very important. The outdated yield table construction for beech performed by SCHÖBER (1967/72) does not take into account the strong variations of beech in growth behaviour, which is subject to different sites at the same height qualities. Accordingly, the beech stands react to stand thinning variably. This is shown by concrete data from 7 experimental plot series which were evaluated by KENNEL (1972). This rather urgently calls for the construction of new yield tables for beech basing on different yield levels and combined with increment-reduction tables. Here the yield tables for spruce constructed by ASSMANN and FRANZ (1963) can serve as a pattern and also the extensive publications by FRANZ and KENNEL can be used as a methodical base.

For the practical treatment of the stands the experience with the open stand system for beech are great value as well as the publications of FREIST and ŠTEFANČYK.

Literatur

- ASSMANN, E., 1961: Waldertragskunde. Organische Produktion, Struktur, Zuwachs und Ertrag von Waldbeständen. München 1961. — Ders., 1963: Geben unsere Buchen-Ertragstafeln den Gang des laufenden Zuwachses richtig wieder? Forstw. Cbl. **82**, 65-75. — Ders., 1965: Buchenlichtwuchsbetrieb. Forstw. Cbl. **84**, S. 329-346. — Ders., 1967: Die Ausnutzung der standörtlich möglichen Produktion zu optimalen Ertragsleistungen. In: SPEIDEL, Möglichkeiten optimaler Betriebsgestaltung i. d. Forstwirtschaft, S. 161-171. München. — Ders., 1968: Möglichkeiten zur Steigerung der organischen Produktion und der Ertragsleistung von Wäldern. In: VYSKOT, Die Produktivitätssteigerung der Wälder, S. 323-368. Praha. — Ders., 1968: NAUKA O VÝNOSE LESA. Tschechosl. Ausg. der Waldertragskunde. Bratislava. — Ders., 1968: Zur „Theorie der Grundflächenhaltung“, Forstw. Cbl. **87**, 321-330. — Ders., 1970: Ziele, Methoden und Organisation der forstlichen Forschung. Forstw. Cbl. **89**, 321-328. — Ders., 1971: Zuverlässige Grundlagen für eine bewegliche Planung in der Forstwirtschaft. Forstw. Cbl. **90**, 177-179. — Ders., 1974: Zum Begriff „Ertragsniveau“. Forstw. Cbl. **93**, 177-179. — ASSMANN, E.; FRANZ, F., 1963: Fichten-Ertragstafel für Bayern. Fotodruck

München. — Dies., 1965: Vorläufige Fichten-Ertragstafel für Bayern. Forstw. Cbl. **84**, 13-43. — FRANZ, F., 1965: Ermittlung von Schätzwerten der natürlichen Grundfläche... usw. Forstw. Cbl. **84**, 357-386. — Ders., 1966: Ertragsniveau-Schätzverfahren... usw. Forstw. Cbl. **86**, 98-127. — Ders., 1966: Zum Aufbau neuzeitlicher Ertragstafeln. Forstw. Cbl. **85**, 134-147. — Ders., 1971: Grundlagen und Verfahren standortbezogener Leistungsschätzung. Nr. 2. der Forschungsberichte d. Forstl. Forschungsanstalt München, 368+78 S. — Ders., 1972: Ertragskundliche Prognosemodelle. Forstw. Cbl. **91**, 65-80. — Ders., 1974: Zur Fortentwicklung der Durchforstungsverfahren aus der Sicht der Waldertragskunde. Forstarchiv., 28-34. — FREIST, H., 1962: Untersuchungen über den Lichtungszuwachs der Rotbuche und seine Ausnutzung im Forstbetrieb. Beih. Nr. 17 zum Forstw. Cbl. **78** S. — Ders., 1973: Beitrag zur Frage der Entwicklung von Esche, Ahorn usw. in einem Buchengrundbestand. Forstw. Cbl. **92**, 233-242. — KENNEL, R., 1971: Die Konstruktion von Ertragstafeln mit Hilfe von Durchmesserverteilungen und Einheitshöhenkurven. Forstw. Cbl. **90**, 117-128. — Ders., 1972: Die Buchendurchforstungsversuche in Bayern von 1870 bis 1970. Forschungsberichte d. Forstl. Forschungsanstalt München Nr. 7, 264 S. — SCHÖBER, R., 1972: Die Rotbuche 1971. Frankfurt/Main. — STEFANCYK, L., 1962: Ein Beitrag zur Frage der Struktur und Entwicklung... von Buchenbeständen im Schemnitzer Gebirge und im slowakischen Erzgebirge. Vedecke Prace, S. 57-94. — Ders., 1966: Auswertung der Versuchsflächen... für die Erforschung der Durchforstungen in Buchenbeständen. Vedecke Prace, S. 95-115. — Ders., 1967: Zur Pflege der Buchen-Stangenhölzer, die an Rindennekrose-Schleimfluß erkrankt sind. Lesnický Časopis, S. 815-827. — Ders., 1968: Veränderungen des Buchenstangenholzes unter dem Einfluß der Durchforstung und der natürlichen Entwicklung auf die Versuchsfläche Zlata Idka. Vedecke Prace, S. 135-166. — Ders., 1971: Partial Results of Thinning Research in Pure Beech Stands in Slovakia. Acta Instituti Zvolensis, S. 149-177. — Ders., 1972: Methoden zur Bestimmung der Durchforstungsstärke und deren Turnus in Buchenbeständen. Lesnické Informácie, Zvolen. — Ders., 1972: Die Unterschiede im Durchforstungsvolumen von Buchenbeständen in Abhängigkeit von der Höhenkurve usw., Forstw. Cbl. **91**, 142-152. — Ders., 1973: Waldbauliche Analyse einer freien Hochdurchforstung in ungepflegten Buchenstangenhölzern. Forstw. Cbl. **92**, 242-249. — Ders., 1973: Der Einfluß der Durchforstung auf die Änderung der quantitativen Produktion des Buchenbestandes d. Forschungsfläche Zalobin. Vedecke Prace, S. 105-134. — Ders., 1974: Durchforstungen von Buchenstangenhölzern. Lesnické Studie C 18, Bratislava, Nr. 18, 141 S. — ZÖHRER, F., 1969: Der Ausgleich von Häufigkeitsverteilungen mit Hilfe der Beta-Funktion. Forstarchiv, 37-42. — Ders., 1973: Aussagefähigkeit und Grenzen biometrischer Modelle bei der forstlichen Ertragsprognose. Forstw. Cbl. **92**, 250-261.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. E. ASSMANN, Waldeckersteig 4, 816 Miesbach/Obb.