

Traubeneichen-Durchforstungsversuch Rohrbrunn 620

Wirkung verschiedener Durchforstung auf Struktur und Wachstum

Von Heinz Utschig, Martin Bachmann, Freising, Jan Dursky, Zvolen *)

Auf der Grundlage des Eichendurchforstungsversuches Rohrbrunn 620 im unterfränkischen Forstamt Rohrbrunn werden Behandlungskonzepte für die Durchforstung von Eichenbeständen vorgestellt und ihre waldwachstumskundlichen Auswirkungen auf die Bestandesstruktur, den Zuwachs und die zu erwartende Qualitätsentwicklung diskutiert. Die Bäume auf der Versuchsfläche zeichnen sich durch gute Wüchsigkeit aus. Im Bereich der vorherrschenden Bäume sind die Wachstumsunterschiede zwischen den durchforsteten Parzellen nur gering, obwohl die Eingriffsstärke stark variierte.

Für die Behandlung der Eiche wurde eine Vielzahl von Konzepten aufgestellt, deren Auswirkungen auf die Struktur, den Zuwachs und auf die Holzqualität höchst unterschiedlich beurteilt werden. Sie reichen von sehr schwachen Eingriffen in der Jugend zur Erzielung einer maximalen astreinen Schaftlänge (3) über eine frühzeitige positive Auslese (7, 9) bis zur frühen Festlegung und Förderung von Z-Stämmen (5, 12, 13). Doch gerade für jüngere Eichenbestände gibt es nur wenige, auf der Basis von Versuchsflächen gewonnene Erkenntnisse.

Versuchsanlage Rohrbrunn 620

Die Versuchsanlagen des Ertragskundlichen Versuchswesens in Bayern beinhalten insgesamt 3 Durchforstungsversuche (Tab. 1) für die Eiche (14). Der Versuch Rohrbrunn 620 wurde 1981 in einem ca. 61jährigen Eichen- (Buchen-) Bestand noch vor der dringend nötigen Durchforstung angelegt. Er umfaßt 6 Parzellen zu je 0,16 ha mit einer A-Grad-Parzelle, den Durchforstungsgraden E und F auf je zwei Parzellen und einer Z-Baumvariante (Abb. 1). Seit dem Herbst 1981 wurden die einzelnen Parzellen entsprechend dem Versuchsplan dreimal durchforstet.

Rohrbrunn liegt im Wuchsbezirk Hochspessart. Es herrscht ein relativ rauhes, atlantisch getöntes Klima (Jahresmitteltemperatur 7 - 8° C, Jahresniederschläge im Mittel um 1.100 mm). Standortliche Besonderheiten sind Spätfrost-, Schneebruch-, Eis- und Duftbruchgefahr sowie Frühjahrstrocknis. Die regionale natürliche Waldzusammensetzung stellen subatlantische Buchenwälder mit Traubeneiche dar (6).

Die 6 Parzellen liegen an einem schwach geneigten SO-Hang (450 m ü.NN). Der Boden (untere Buntsandsteinverwitterung) besteht aus mäßig frischem bis frischem Schichtlehm und Schichtsand. Der Standort ist typisch für Eichen-Wertholzstandorte im Forstamt Rohrbrunn.

Die Eingriffsstärken sind definiert als A-Grad, E-Grad und F-Grad sowie eine Z-Baum-Behandlungsvariante, bei der im

Alter von 61 Jahren 80 Bäume pro Hektar als Z-Bäume festgelegt und konsequent in wiederholten Durchforstungseingriffen durch Entnahme der stärksten Bedränger begünstigt wurden.

Entwicklung ertragskundlicher Kenngrößen

Stammzahlen und Grundflächen

Die Stammzahlen (Tab. 2) von A- und E-Grad liegen über den Erwartungswerten der Ertragstafel JÜTTNER (1955) I.0 Bonität, die Z-Baumvariante befindet sich im Bereich der Ertragstafelwerte, und der F-Grad liegt deutlich darunter.

Die Grundflächenhaltung von E-Grad und Z-Baumvariante liegt im Bereich der Ertragstafel für die I. Bonität, der A-Grad mit 33 m² Stammgrundfläche um mehr als 35 % darüber. Die Grundfläche der F-Gradparzellen liegt um ca. 40 % unter den entsprechenden Tafelwerten (Tab. 3). Die Versuchsanlage deckt somit eine große Bandbreite möglicher Bestandesdichten von Eichenbeständen ab.

Die hohe Grundflächenhaltung des A-Grades im Vergleich zur Ertragstafel JÜTTNER (1955) ist ein Zeichen dafür, daß diese

Tab. 1: Eichen-Durchforstungsversuche des Ertragskundlichen Versuchswesens in Bayern

Versuchsbezeichnung	Forstamt	OFD Versuchsregion	Forstort	Anlagejahr	Baumarten	Parzelle	Fläche
Rohrbrunn 90	Rohrbrunn	Würzburg	III 15 a	1934	Eiche	3	0,85
Waldleiningen 88	Elmstein-Nord	(Rheinld.-Pfalz)	VI 6 b	1934	Eiche	6	1,26
Rohrbrunn 620	Rohrbrunn	Würzburg	IV 5a2	1981	Eiche	6	0,96

Tab. 2: Behandlungsplan und zugehörige Stammzahlen des Durchforstungsversuches ROH 620 (Alter 1981: 61 Jahre, 1986: 66 Jahre und 1991: 71 Jahre)

Parzellen-Nr.	Stammzahl des verbl. Bestandes			Behandlungsform	Bemerkungen
	1981	1986	1991		
4	rd. 1560	rd. 1400	rd. 1200	A-Grad	ohne Eingriff
1 und 5	1100	900	600	E-Grad	schw. Hoch-Df.
3	900	700	500	Z-Baum	80 Z-Bäume/ha
2 und 6	700	500	350	F-Grad	starke Hoch-Df.
JÜTTNER (1955) I.0	786	674	577	mäßige Df.	Alter 60/65/70

*) FR Dr. H. Utschig ist von der Bayerischen Staatsforstverwaltung an den Lehrstuhl für Waldwachstumskunde in Freising abgeordnet. FR M. Bachmann ist Mitarbeiter der LWF und betreut einen Teil der langfristigen Versuchsflächen am Lehrstuhl für Waldwachstumskunde in Freising. J. Dursky ist Assistent am Lehrstuhl für Waldwachstumskunde und Forsteinrichtung an der forstlichen Hochschule in Zvolen (Slowakei) und war im Rahmen eines Stipendiums 1992 für 6 Monate an der forstlichen Fakultät in Freising.

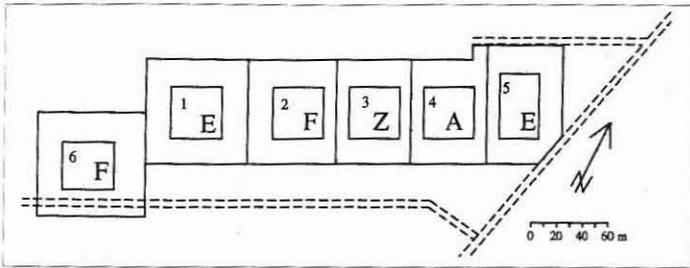


Abb. 1: Lageplan der Versuchsfläche Rohrbrunn 620 mit den Behandlungsvarianten A-, E-, F-Grad und Z-Baum-Variante.

Ertragstafel kein befriedigendes Modell für diesen Eichenbestand darstellt. Es ist auch ein Hinweis darauf, daß sich die Ertragsleistung unserer Wälder verändert hat.

Durchmesser

Die 100 stärksten Stämme/ha, auf der Z-Baumvariante die 80 Z-Bäume, der Parzellen haben zu Versuchsbeginn im Alter von 61 Jahren einen mittleren Durchmesser zwischen 20 und 22 cm. Im Herbst 1991 erreichten die Oberhöhenstämme einen mittleren Brusthöhendurchmesser im Bereich von 27 cm, die Streuung zwischen den Behandlungsvarianten ist gering.

Höhenentwicklung

Die Oberhöhen (Mittelhöhe der 100 stärksten Stämme/ha) der Parzellen weisen zu Versuchsbeginn ähnliche Werte auf (20,4 bis 20,9 m). Es kann daraus gefolgert werden, daß die standörtlichen Voraussetzungen auf den einzelnen Parzellen annähernd gleich sind. Der unbehandelte A-Grad hat im Herbst 1991 im Vergleich zu den übrigen Parzellen eine etwas größere Oberhöhe erreicht (A-Grad 23,7 m, übrige Behandlungen 22,3 bis 23,0 m). Es

deutet sich an, daß in diesem 71jährigen Bestand der Höhenzuwachs durch den Dichtstand gesteigert wird. Im Behandlungskonzept von FLEDER (3) wird dieser Wachstumseffekt zur Erziehung langer und astfreier Schäfte angestrebt.

Vorrat

Die hohe Vorratshaltung auf der A-Grad Parzelle verdeutlicht die im Vergleich zur Ertragstafel JÜTTNER (1953) sehr hohe Wuchsleistung auf diesem Standort. Im A-Grad hat sich im Alter von 71 Jahren ein Vorrat von 350 Vfm Derbholz (VfmD) akkumuliert, der um 30 % über dem entsprechenden Wert der Ertragstafel für die I. Bonität liegt. E-Grad und Z-Baumvariante haben vor der Durchforstung 1991 einen Vorrat von 270 VfmD, der F-Grad von 190 VfmD. Nach der Durchforstung im Herbst 1991 ist der Vorrat auf den F-Grad Behandlungen gegenüber dem A-Grad um 50 % abgesenkt.

Zuwachs

Der Zuwachs auf den einzelnen Flächen während den Perioden 1981 bis 1986 und 1987 bis 1991 unterscheidet sich deutlich.

In der ersten Periode nach der Versuchsanlage zeigen alle Parzellen eine sehr

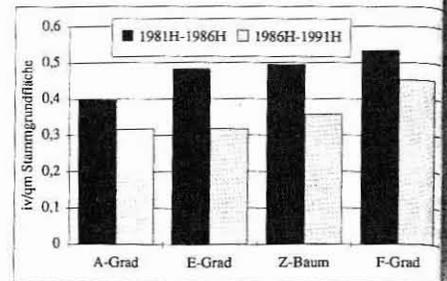


Abb. 2: Versuchsfläche Rohrbrunn 620 dargestellt ist der laufende Zuwachs pro qm Stammgrundfläche für die Behandlungsvarianten A-, E-, F-Grad und Z-Baum-Variante.

hohe Zuwachsleistung, Zuwächse zwischen 10,5 und 14,0 VfmD werden erreicht. Der Eichenbestand ist in der Phase maximaler Zuwachsleistung, auf den stärker durchforsteten Parzellen reagieren die Bäume mit Mehrzuwachs auf die Kronenfreistellung.

In der zweiten Zuwachsperiode sinken diese Werte (außer beim A-Grad) auf das Niveau der I.0 Bonität nach der Ertragstafel JÜTTNER (1955) ab. Immerhin werden von der Eiche noch Zuwächse zwischen 8,4 und 11,4 VfmD/ha erreicht. Der laufende jährliche Zuwachs auf den als F-Grad behandelten Parzellen 2 und 6 liegt auf dem Niveau der E-Grad Durchforstung, obwohl sich die Behandlungen in der Grundflächenhaltung deutlich unterscheiden. Die Standraumökonomie, d.h. die Zuwachsleistung pro m² Stammgrundfläche, ist bei den stark durchforsteten Parzellen höher (Abb. 2): 13,5 m² Stamm-

Tab. 3: Grundflächenhaltung (G/ha) in m² auf dem Versuch Rohrbrunn 620 im Vergleich zur Ertragstafel

Parzelle-Nr.	G/ha des verbl. Bestandes in m ²			Behandlungsform
	1981	1986	1991	
4	29,5	33,0	33,1	A-Grad
1 und 5	23,2	23,9	19,9	E-Grad
3	19,4	20,4	16,8	Z-Baum
2 und 6	16,5	15,4	13,5	F-Grad
JÜTTNER I.0 mäßige Df.	23,5	24,0	24,4	Alter 60/65/70

Tab. 4: Entwicklung des laufenden jährlichen Volumenzuwachses (i_v in VfmD) im Vergleich zur Ertragstafel

Parzelle-Nr.	i_v /ha in VfmD		Behandlungsform
	1981H-1986H	1986H-1991	
4	14,0	11,4	A-Grad
1 und 5	13,9	8,6	E-Grad
3	12,1	8,4	Z-Baum
2 und 6	11,0	8,4	F-Grad
Jütt.(1955) I.0	8,6	8,4	mäß. Df.

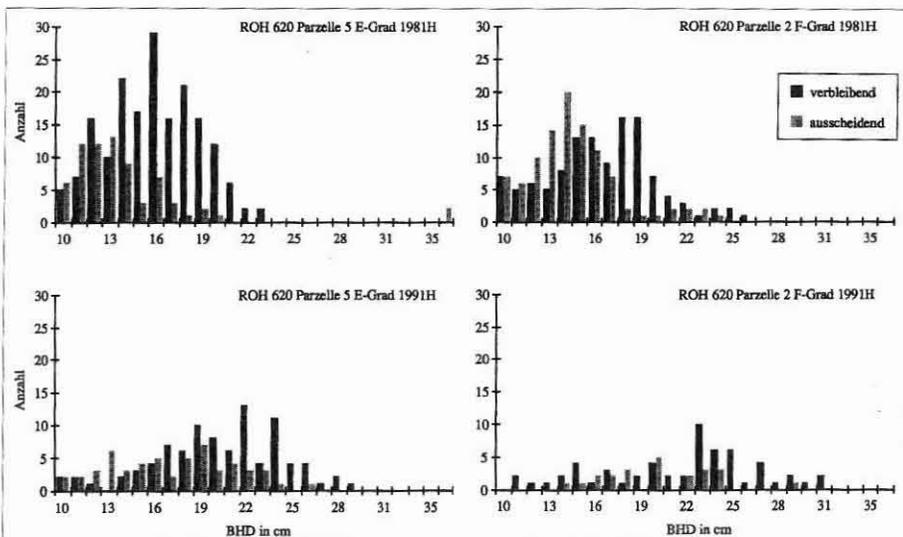


Abb. 3: Durchmesserverteilung auf der Parzelle 5 (E-Grad) und Parzelle 2 (F-Grad) zu Versuchsbeginn (1981H) und nach 3 Durchforstungseingriffen (1991H), getrennt nach verbleibendem und ausscheidendem Bestand.

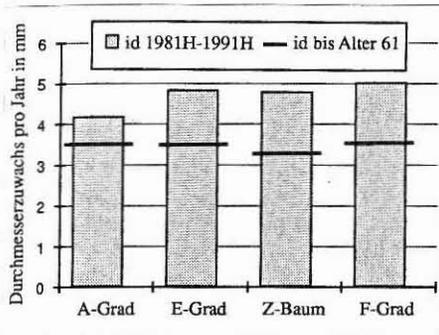


Abb. 4: Mittlerer jährlicher Durchmesserzuwachs der Oberhöhenbäume im Zeitraum von 1981H-1991H.

Zum Vergleich der Wert für die Periode 1921H-1981H als Balken.

grundfläche im F-Grad leisten einen ähnlich hohen Zuwachs wie 19,9 m² im E-Grad.

Bestandesstruktur

Die Durchforstungen führten entsprechend ihrer Art und Stärke zu einer deutlichen Veränderung der Bestandesstruktur, diese ist an der Entwicklung der Durchmesserverteilungen (Abb. 3) gut zu erkennen. Zu Versuchsbeginn entspricht die Durchmesserverteilung einer Glockenkurve, wie sie häufig in mittelalten Beständen zu finden ist.

Je stärker der Eingriff, um so flacher ist die Verteilung der Durchmesser im Herbst 1991. Bei den Durchforstungen wurde, entsprechend dem Behandlungsprogramm, in die herrschende Schicht eingegriffen. Bei der F-Grad-Durchforstung waren die Eingriffe so stark, daß die Glockenkurve in eine Gleichverteilung übergegangen ist. In Zukunft wird die Durchforstungsintensität beim F-Grad stark zurückgehen.

Die Berechnung der Durchmesserzuwachsgeraden für die einzelnen Parzellen ergab, daß bei der A-, E-Grad und Z-Baumbehandlung die typischen, relativ straffen Zusammenhänge zwischen dem Ausgangsdurchmesser zu Versuchsbeginn (Herbst 1981) und dem Durchmesserzuwachs in den Folgejahren gegeben sind: Nur große Ausgangsdurchmesser zeigen in den Folgejahren hohe Zuwächse.

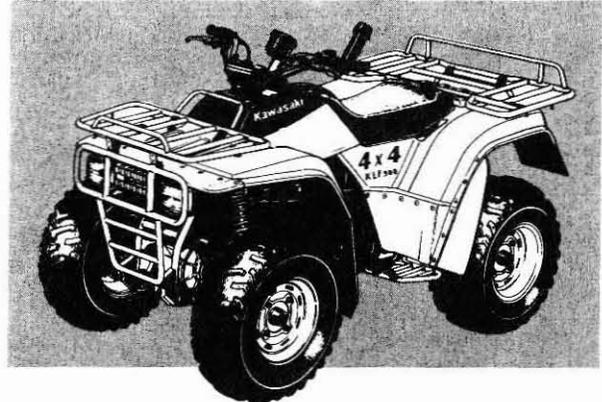
Auf der F-Grad Parzelle hingegen profitieren alle verbleibenden Bäume von dem vermehrten Lichtgenuß, die Durchmesserzuwachsgerade zeigt einen wesentlich flacheren Verlauf; auch Bäume mit niedrigen Ausgangsdurchmessern haben einen hohen Durchmesserzuwachs.

Wachstum der vorherrschenden Stämme

Die Analyse der Oberhöhenstämme auf den einzelnen Parzellen zeigt, daß auf allen behandelten Parzellen die freigestellten Bäume einen erhöhten Zuwachs im Vergleich zur A-Grad Parzelle aufweisen. Zwischen den Behandlungsvarianten E-, F-Grad und Z-Baum sind noch keine Unterschiede im Durchmesserwachstum erkennbar. Der mittlere Durchmesserzuwachs lag bis zum Alter 61 bei 3,6 mm pro Jahr. In den ersten 10 Jahren nach Beginn der Durchforstung ist der mittlere Durchmesserzuwachs der Oberhöhenbäume auf den behandelten Parzellen um 1,3 mm pro Jahr angestiegen, auf der A-Grad Parzelle nur um 0,6 mm (Abb. 4). Die Zuwachsleistung der Einzelbäume schwankt z.T. erheblich um den Parzellenmittelwert. Mit zunehmender Eingriffstärke deutet sich an, daß die Streuung größer wird.

Nach den bisherigen Ergebnissen ist festzuhalten, daß auch durch relativ starke Eingriffe das Durchmesserwachstum der Einzelbäume nur um 16 % gesteigert werden konnte. Dies läßt darauf schließen, daß bei einem Durchmesserwachstum von 4 bis 5 mm pro Jahr für die Eiche ein Produktionsmaximum erreicht wird. Der laufende Zuwachs nimmt nach der Kulmination mit dem Alter nur langsam ab (1). Sollte der Durchmesser-

ATV KLF 220 · KLF 300 B · KLF 300 C 4x4 · KLF 400 B 4x4



Wo steht das Klavier?

Kawasaki ATV ist die starke,

wendige Lösung für jede Trans-

portaufgabe. Für Landwirte,

Gärtner, Förster, Musiker...

Mit dem ATV schonen Sie das

Gelände und Ihren Geldbeutel.

Denn das ATV ist das preis-

werte All-Terrain-Vehicle von

Kawasaki. Mit drehmoment-

starkem Einzylinder-Viertakt-

motor. Auf Wunsch mit Allrad-

antrieb und 12-Ganggetriebe.

Kawasaki

Kawasaki Motoren GmbH · Abteilung PP/AF6
6382 Friedrichsdorf/Is. · Fax 0 61 72 / 7 34-1 60

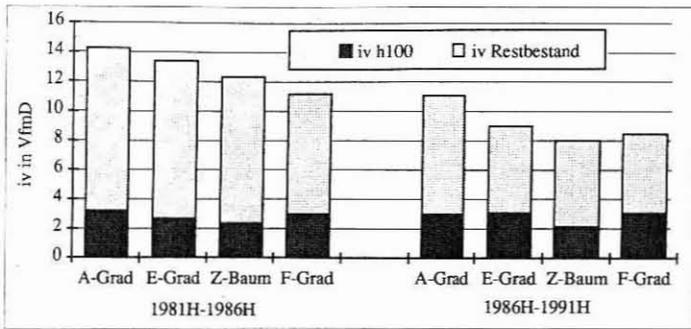


Abb. 5: Laufender Volumenzuwachs (iv in VfmD) der Zuwachsperiode 1981H-1986H und 1986H-1991H der Oberhöhenbäume und des Restbestandes.

zuwachs von 4 bis 5 mm pro Jahr noch über 100 Jahre anhalten (Gesamalter 170 Jahre), so wäre auf allen Parzellen ein Brusthöhendurchmesser der Oberhöhenstämme von 68 cm bei 4 mm und von 85 cm bei 5 mm Durchmesserzuwachs erreicht. Würde die Wachstumsdifferenz von 0,7 mm pro Jahr zwischen dem A-Grad und den stärker behandelten Parzellen über 100 Jahre bestehen bleiben (Abb. 4), dann hätten die Bäume der behandelten Parzellen einen Durchmesser Vorsprung von 7 cm.

Für die Produktion von hochwertigem Eichenholz sind neben der Astreinheit und der Geradschaftigkeit die Jahrringbreite und die Gleichmäßigkeit der Jahrringe von erheblicher Bedeutung. Jahrringbreiten im Bereich von 2 mm sind, wie Untersuchungen von PREUHLER und STÖGBAUER (11) zeigen, auch in Eichen aus dem Heisterblock bis zum Alter 100 zu finden. Die im Versuchsbestand bisher beobachtete Entwicklung der Jahrringbreiten schließt eine künftige Sortierung in Eichenwertholz nicht aus.

Durch die Durchforstungsmaßnahmen wird der Kronenausbau der Eichen gefördert,

Jahringdepressionen durch Phasen starker Konkurrenz mit benachbarten Bäumen treten seltener auf. Sehr große Eichenkronen reagieren stärker auf Witterungseinflüsse, Jahrringsprünge treten häufiger auf (8). Wie sich diese beiden Effekte auf die Jahrringstruktur im Versuchsbestand auswirken, kann noch nicht beurteilt werden.

In einem weiteren Ansatz wird die Bedeutung der Oberhöhenstämme und der Z-Bäume für die Massenleistung des Gesamtbestandes untersucht. Zwischen 25 und 30 % des Zuwachses werden von diesem ausgewählten Kollektiv geleistet (Abb. 5). Beim F-Grad ist ihr Anteil an der Gesamtproduktion aufgrund der geringen Grundflächenhaltung besonders hoch. In absoluten Zahlen werden 2,2 - 3,1 VfmD pro Jahr von diesen Bäumen produziert. Sinkt der laufende Zuwachs nach Durchforstungseingriffen ab, bleibt die Zuwachsleistung der Oberhöhenbäume voll erhalten oder wird durch die Standraumerweiterung sogar gefördert.

Folgerungen

Nach Abschluß der 1. Erziehungsphase eines Eichenbestandes, die zum Ziel hat, astfreie Schaftlängen von 10 bis 12 m zu erreichen, können verschiedene Durchforstungsverfahren angewandt werden, um einen ertragreichen Wertholzbestand zu erziehen.

Im vorgestellten Versuch beeinflusste die Eingriffsstärke in erster Linie die Bestandesstruktur. Das Durchmesserwachstum der Oberhöhenbäume wird bereits durch nur mäßig geführte Eingriffe stark gefördert.

Ein wichtiger Gesichtspunkt für die Wahl der Eingriffsstärke ist die Vitalität des Buchen Nebenbestandes. Je konkurrenzkräftiger die Buche ist, um so vorsichtiger sollten die Eingriffe erfolgen. Plötzliche Absterbeerscheinungen von einzelnen, sehr vitalen Eichen, wie sie u.a. von BUTIN (2) beschrieben wurden, traten auf den Versuchspartellen vereinzelt auf. Es sollten genügend Ersatzbäume auf den Flächen zur Verfügung stehen, da über einen

Zeitraum von 100 bis 150 Jahren noch erhebliche Risiken für den Einzelbaum auftreten können und der Bestandesschluß gewährleistet sein muß.

Verstärkte Wasserreiserbildung ist in den stärker durchforsteten Parzellen bisher nicht aufgetreten. Die Ausbildung von runden, gut ausgeformten Kronen wird durch die Durchforstung gefördert, aber auch der A-Grad weist eine bemerkenswerte Selbstdifferenzierung auf.

Die Oberhöhenbäume reagieren auf die Durchforstung durch erhöhte Zuwachsleistung. Ein Zuwachsanstieg mit zunehmender Durchforstungsstärke blieb bisher aus. Die Durchforstungseingriffe haben nicht zu starken Jahrringsprüngen geführt, da sich die Bäume in der Phase maximaler Zuwachsleistung befinden.

Der Versuchsbestand zeichnet sich durch insgesamt große Wüchsigkeit aus. Sogar die für den A-Grad des Versuches Rohrbrunn 620 gemessenen Zuwachsleistungen der Oberhöhenbäume liegen im mittleren bis oberen Bereich des für die Eiche möglichen Produktionsspektrums (3). Sie weisen mittlere Jahrringbreiten von 2 mm und mehr auf, wie sie SPIECKER (12) als Ziel für stärker durchforstete Bestände vorschlägt.

Dies läßt darauf schließen, daß aus älteren Versuchsflächen abgeleitete Vorstellungen über angestrebte Jahrringbreiten nur noch bedingt auf jüngere Bestände übertragen werden können, da sich die Leistungsfähigkeit mancher Standorte erheblich verbessert hat (10).

Literaturhinweise:

- 1) ASSMANN, E., 1961; Waldertragskunde, BLV-Verlag München, 490 S.
- 2) BUTIN, H., 1987; Trieb- und Rindenerkrankungen der Eiche in der Bundesrep. Deutschland, Österreich. Forstz. H. 3, S. 58-59.
- 3) FLEDER, W., 1981; Furniereichenwirtschaft heute. Qualitätsansprüche, Produktionszeitraum und waldbauliche Folgerungen, HZbl. 106, S. 1509-1511.
- 4) JÜTTNER, O., 1955; Ertragstabellen für Eiche. Ertragstabellen wichtiger Baumarten bei verschiedener Durchforstung, neubearbeitet von R. Schober, Sauerländer Verlag Frankfurt, 2. Aufl. 1975, 154 S.
- 5) KENK, G., 1984; Werteichenproduktion und ihre Verbesserung in Baden-Württemberg, AFZ 39, S. 428-429.
- 6) KREUTZER, K., FOERST, K., 1978; Regionale natürliche Waldzusammensetzung Bayerns nach Hauptbaumarten, herausgeg. vom Bayer. Staatsmin. f. Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.
- 7) LEIBUNDGUT, H., 1976; Grundlagen zur Jungwaldpflege, Mitt. d. Eidgen. Anst. Forstl. Versuchswesen 52, S. 313-317.
- 8) MAYER, R., 1958; Kronengröße und Zuwachsleistung der Traubeneiche auf süddeutschen Standorten, AFJZ, Jg 129, H. 6, S. 105-114, 151-163, 191-201.
- 9) MOSANDL, R., el KATEB, H., ECKER, J., 1991; Untersuchungen zur Behandlung von jungen Eichenbeständen, FwCbl. Jg 110, S. 358-370.
- 10) PRETZSCH, H., 1992; Zunehmende Unstimmigkeiten zwischen erwartetem und wirklichem Wachstum unserer Waldbestände, FwCbl. 111, S. 266-382.
- 11) PREUHLER, T., STÖGBAUER, K., 1990; Strukturmerkmale des Furniereichenbestandes "Eichhall" im Bayerischen Forstamt Rohrbrunn, Forst und Holz, Jg. 45, H. 11, S. 283-289.
- 12) SPIECKER, H., 1991; Zur Steuerung des Dickenwachstums und der Astreinigung der Trauben- und Stieleichen, Schriftenreihe der Landesforstverwaltung Baden-Württemberg, Bd. 72, 155 S.
- 13) SPELLMANN, H., v. DIEST, W., 1990; Entwicklung von Z-Baum-Kollektiven in langfristig beobachteten Eichen-Versuchsflächen, Forst und Holz, 45, S. 573-580.
- 14) UTSCHIG, H., 1992; Zielsetzungen des ertragskundlichen Versuchswesens im Wandel - dargestellt am Beispiel langfristiger Eichenversuche -, Forstw.Cbl., Jg 111, S. 117-128.



Besprechung der Versuchsfläche Rohrbrunn, Geierskopf (ROH 636) 1988.